

Fgst-Nr.: GX78790 Fahrzeug: 5'/E39/TOUR/525d/M57/MECH/EUR/LL/2002/04

Systemversion: 3.45.40.12308 Datenversion: R3.45.40.12308

---

16 01 00 (557)

## Funktionsbeschreibung für Kraftstoffversorgungsanlage

E38, E39, E46, E52, E53

### Allgemein

Kraftstoffversorgungsanlagen Otto-Motoren

Kraftstoffsystem

Die elektrische Kraftstoff-Förderpumpe im Kraftstoffbehälter erzeugt den Druck im Kraftstoffsystem, der durch den Druckregler auf eine bestimmte Höhe eingestellt wird.

Entlüftungssystem

Das Entlüftungssystem ist ein geschlossenes System, das über einen Aktivkohlefilter entlüftet wird. Die Kohle im Aktivkohlefilter ist als Granulat eingelagert. Die große Oberfläche der Kohle speichert die Kraftstoffdämpfe, die im Kraftstoffbehälter anfallen. Der Aktivkohlefilter muß regelmäßig regeneriert werden, um weiterhin Kraftstoffdämpfe speichern zu können. Die Regeneration erfolgt durch das Spülen mit Frischluft über das Saugrohr. Dieser Vorgang wird durch das Motorsteuergerät gesteuert.

Kraftstoffversorgungsanlagen Diesel-Motoren

Kraftstoffsystem

Die elektrische Kraftstoff-Förderpumpe im Kraftstoffbehälter versorgt den Motor mit Kraftstoff. Zwei Arten von Hochdruckpumpen werden für die Zylindereinspritzung verwendet.

1. Die Verteiler-Einspritzpumpe. Sie versorgt jeden Zylinder über die jeweilige Einspritzdüse direkt mit Kraftstoff.
2. Die Hochdruck-Pumpe für die Common Rail Systeme. Sie erzeugt in der Einspritzleiste den nötigen Druck für alle Einspritzdüsen.

Bei Common Rail Systemen ist zwischen der Hochdruck-Pumpe und der elektrischen Kraftstoffförderpumpe eine weitere Pumpe (Inline-Pumpe, M57/Zahnradpumpe, M67) zwischengeschaltet. Diese Pumpe unterstützt bei hohem Kraftstoffbedarf die Kraftstoffförderpumpe im Kraftstoffbehälter.

Entlüftungssystem

Diesekraftstoff ist schwerflüchtig, daher wird kein Aktivkohlefilter benötigt. Die Entlüftung des Kraftstoffbehälters erfolgt direkt in die Atmosphäre.

### 1. Kraftstoffversorgungsanlage E38/39

## 1.1 Teilebezeichnung

1. Kraftstoffbehälter (E38 Stahl, E39 Kunststoff)	16. Schwimmerventil (nur USA)
2. Elektrische Kraftstoff-Förderpumpe	17. Kraftstoff-Rücklaufleitung
3. Schwalltopf	18. Kraftstoff-Vorlaufleitung
4. Saugstrahlpumpe	19. Kraftstofffilter
5. Druck-Begrenzungsventil	20. Druckregler
6. Auslauf-Schutzventil	21. 3/2 Wege-Ventil (nur M52 USA)
7. Druckprüfleitung (nur USA)	22. Einspritzleiste
7. Betankungs-Entlüftungsleitung (weltweit)	23. Spülleitung
8. Rückschlagklappe	24. Motor-Steuergerät
9. Einfüllrohr	25. Tankentlüftungsventil
10. Tankdeckel	26. Saugrohr
11. Tank-Ausgleichsleitung	27. Unterdruck-Leitung (nur LDP USA)
12. Betankungs-Entlüftungsleitung (nur USA)	28. Aktivkohlefilter
12. Betriebs-Entlüftungsleitung (weltweit)	29. Abdampfleitung
13. Betriebs-Entlüftungsleitung	30. Leck-Diagnose-Pumpe (nur USA)
14. Ausgleichsbehälter	31. Diagnosemodul-Tankleckage (nur USA)
15. Roll-Over-Ventil	32. Staubfilter (nur USA)

## 1.2 Funktionsbeschreibung (siehe auch Zeichnung 1.4/1.5/1.6/1.7/1.8)

### Kraftstoffsystem

Der sattelförmige Kraftstoffbehälter enthält in seiner rechten Seite den Schwalltopf mit der elektrischen Kraftstoff-Förderpumpe.

Der Schwalltopf sichert in allen Betriebszuständen des Fahrzeugs eine einwandfreie Versorgung der Kraftstoff-Förderpumpe. Die im Fuß des Schwalltopfs eingebaute Saugstrahlpumpe versorgt den Schwalltopf mit Kraftstoff.

Über die in die Tank-Ausgleichsleitung integrierte Saugstrahlpumpe wird der Kraftstoff von der linken Seite des Kraftstoffbehälters in den Schwalltopf umgepumpt. Beide Saugstrahlpumpen werden über die Kraftstoff-Rücklaufleitung betrieben.

Das Druck-Begrenzungsventil steuert den nötigen Druck für den Betrieb der Saugstrahlpumpen ein. Das Auslauf-Schutzventil sichert die Kraftstoff-Rücklaufleitung. Wenn der Druck bei Beschädigung oder Abtrennung der Kraftstoff-Rücklaufleitung abfällt, schließt das Ventil.

Auf diese Weise wird das Auslaufen von Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter bei extremen Fahrzeuglagen (Überschlag, Schräglage) vermieden.

Die Rückschlagklappe verhindert nach dem Abschalten der Zapfpistole ein Zurückschwappen des Kraftstoffs im Einfüllrohr.

## Kraftstoffversorgung des Motors

M52TU (siehe Zeichnung 1.5, Ansicht A)

Der Kraftstoff wird von der elektrischen Kraftstoff-Förderpumpe über die Kraftstoff-Vorlaufleitung und den Kraftstofffilter zur Einspritzleiste geführt. Über den an der Einspritzleiste befestigten Druckregler und die Kraftstoff-Rücklaufleitung gelangt der Kraftstoff wieder in den Kraftstoffbehälter.

M52 USA und M73 (siehe Zeichnung 1.5/1.6)

Der Kraftstoff wird von der elektrischen Kraftstoff-Förderpumpe über die Kraftstoff-Vorlaufleitung und den Kraftstofffilter zur Einspritzleiste geführt.

Der Rücklauf erfolgt über das 3/2 Wege-Ventil (siehe Ansicht A), den Druckregler und die Kraftstoff-Rücklaufleitung in den Kraftstoffbehälter.

Dieser Motor-Kraftstoffkreislauf mit Rücklauf von der Einspritzleiste wird für den Motorstart und einer definierten Zeit < 1 Minute danach geschaltet.

Nach dieser Phase schaltet das 3/2 Wege-Ventil und unterbricht den Kraftstoff-Rücklauf von der Einspritzleiste. Gleichzeitig wird der Leitungsabzweig unmittelbar am Kraftstofffilter durch das 3/2 Wege-Ventil zum Druckregler aktiviert (siehe Ansicht B).

Die Einspritzleiste ist nun rücklauffrei.

M62TU/54 (siehe Zeichnung 1.4, Ansicht B und Zeichnung 1.7/1.8)

Druckregler und Kraftstofffilter sind in einer Einheit zusammengefasst.

Der Kraftstoff wird von der elektrischen Kraftstoff-Förderpumpe über die Kraftstoff-Vorlaufleitung und der Einheit Kraftstofffilter/Druckregler zur Einspritzleiste geführt.

Die Einspritzleiste ist rücklauffrei. Der Kraftstoff gelangt direkt von der Einheit Kraftstofffilter/Druckregler wieder in den Kraftstoffbehälter.

## Entlüftungssystem USA (siehe Zeichnung 1.6/1.7/1.8)

Die Entlüftung des Kraftstoffbehälters beim Betanken erfolgt über die Betankungs-Entlüftungsleitung .

Die Betankungs-Entlüftungsleitung führt, wegen ihres großen Querschnitts, das verdrängte Volumen (Kraftstoffdämpfe) schnell über den Ausgleichsbehälter dem Aktivkohlefilter zu.

Die Aktivkohle speichert den in den Kraftstoffdämpfen enthaltenen Kraftstoff. Die gereinigte Luft gelangt über die Abdampfleitung , die Leck-Diagnose-Pumpe bzw. das Diagnosemodul-Tankleckage und den Staubfilter ins Freie.

Die Entlüftung während des Fahrzeugbetriebs erfolgt in der gleichen Weise über die Betankungs-Entlüftungsleitung und Betriebs-Entlüftungsleitung .

Die kondensierten Bestandteile der Kraftstoffdämpfe gelangen vom Ausgleichsbehälter über die Betriebs-Entlüftungsleitung zurück in den Kraftstoffbehälter.

Das Schwimmerventil in der Betankungs-Entlüftungsleitung (nur E39) wird im Fall des Übertankens durch den hochsteigenden Kraftstoff geschlossen. Dadurch wird ein Volllaufen des Ausgleichsbehälters vermieden.

Das Roll-Over-Ventil auf der Oberseite des Ausgleichsbehälters schließt bei einem Überschlag des Fahrzeugs. Dadurch wird das Auslaufen von Kraftstoff in den Aktivkohlefilter verhindert.

Der Aktivkohlefilter wird durch das Spülen mit Frischluft regeneriert.

Das Motor-Steuergerät öffnet das Tankentlüftungsventil. Dadurch liegt der Unterdruck des Motor-Saugrohrs an der Spülleitung an.

Auf diese Weise wird der Aktivkohlefilter durch die Zufuhr von Frischluft über die Abdampfleitung, die Leck-Diagnose-Pumpe bzw. das Diagnosemodul-Tankleckage und den Staubfilter gespült. Die durch die Aktivkohle gebundenen Kraftstoffbestandteile werden durch die zugeführte Luft ausgespült und über die Spülleitung der Verbrennung im Motor zugeführt.

Dieser Vorgang ist nur bei laufendem Motor möglich.

## Entlüftungssystem weltweit (siehe Zeichnung 1.4/1.5)

Siehe Entlüftungssystem USA mit folgenden Unterschieden:

1. Die Entlüftung des Kraftstoffbehälters beim Betanken erfolgt über die Betankungs-Entlüftungsleitung, die das verdrängte Volumen in den Einfüllstutzen führt. An Stelle der Betankungs-Entlüftungsleitung (USA) mit großem Querschnitt gibt es eine zweite Betriebs-Entlüftungsleitung mit kleinerem Querschnitt. Das Schwimmerventil entfällt.
2. Der Aktivkohlefilter hat eine geringere Kapazität.
3. Die Leck-Diagnose-Pumpe bzw. das Diagnosemodul-Tankleckage und der Staubfilter entfallen

## Leckerkennung für das Tankentlüftungssystem USA (siehe Zeichnung 1.6/1.7/1.8)

Die Leck-Diagnose-Pumpe (siehe Zeichnung 1.6/1.7) bzw. Diagnosemodul-Tankleckage (siehe Zeichnung 1.8) dient zur Leckerkennung für das Tankentlüftungssystem innerhalb der vom Gesetzgeber vorgeschriebenen On-Board-Diagnose.

Das Tankentlüftungssystem wird mit Druck beaufschlagt und der Druckverlust bei einem etwaigen Leck detektiert.

Bei der Leck-Diagnose-Pumpe wird der Druckverlust über die Nachpumpzeit gemessen. Die Pumpe wird mit Unterdruck vom Saugrohr über die Unterdruck-Leitung betrieben.

Das Diagnosemodul-Tankleckage detektiert den Druckverlust über die Stromaufnahme der integrierten Pumpe. Die dazu benötigte Luft wird über den Staubfilter zugeführt.

Beide Systeme werden vom Motor-Steuergerät angesteuert.

Die Druckprüfleitung stellt die Verbindung zwischen Kraftstoffbehälter und Einfüllstutzen her. Dadurch wird die Erkennung einer Undichtigkeit im Bereich Einfüllrohr - Tankdeckel ermöglicht.

## Füllstandsermittlung im Kraftstoffbehälter

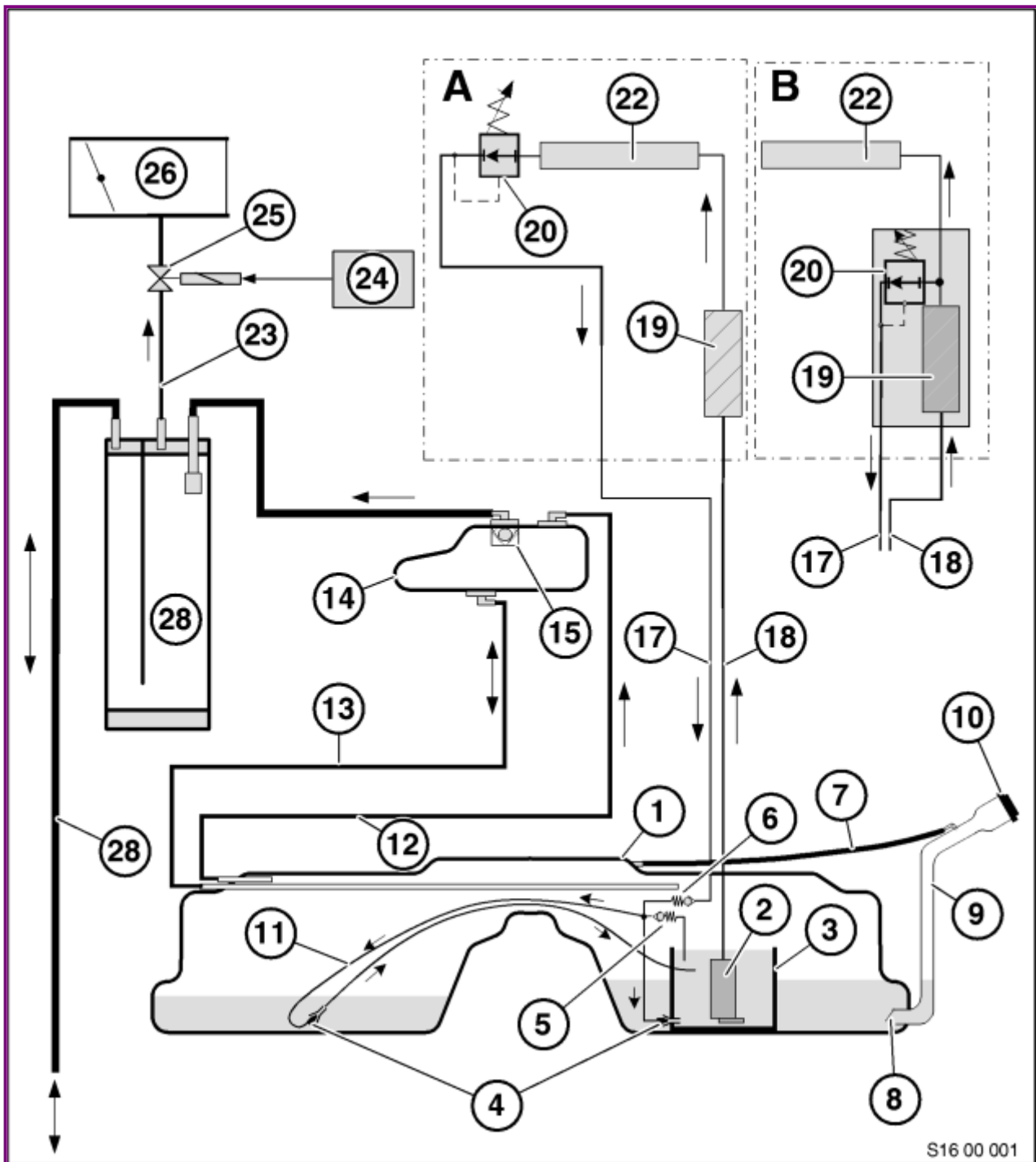
Der Kraftstoff-Füllstand wird mit je einem Hebelgeber pro Kraftstoffbehälter-Seite gemessen. Der Hebelgeber rechts ist in der Kraftstoff-Fördereinheit integriert. Der Hebelgeber links befindet sich in der linken Gebereinheit. Die Koppelung der ermittelten Ohmwerte von den Hebelgebern rechts und links ergibt den tatsächlichen Füllstand im Kraftstoffbehälter.

## **1.3 Betriebsdaten Kraftstoffsystem**

Druckregler: 3,5 bar (S62: 5 bar)

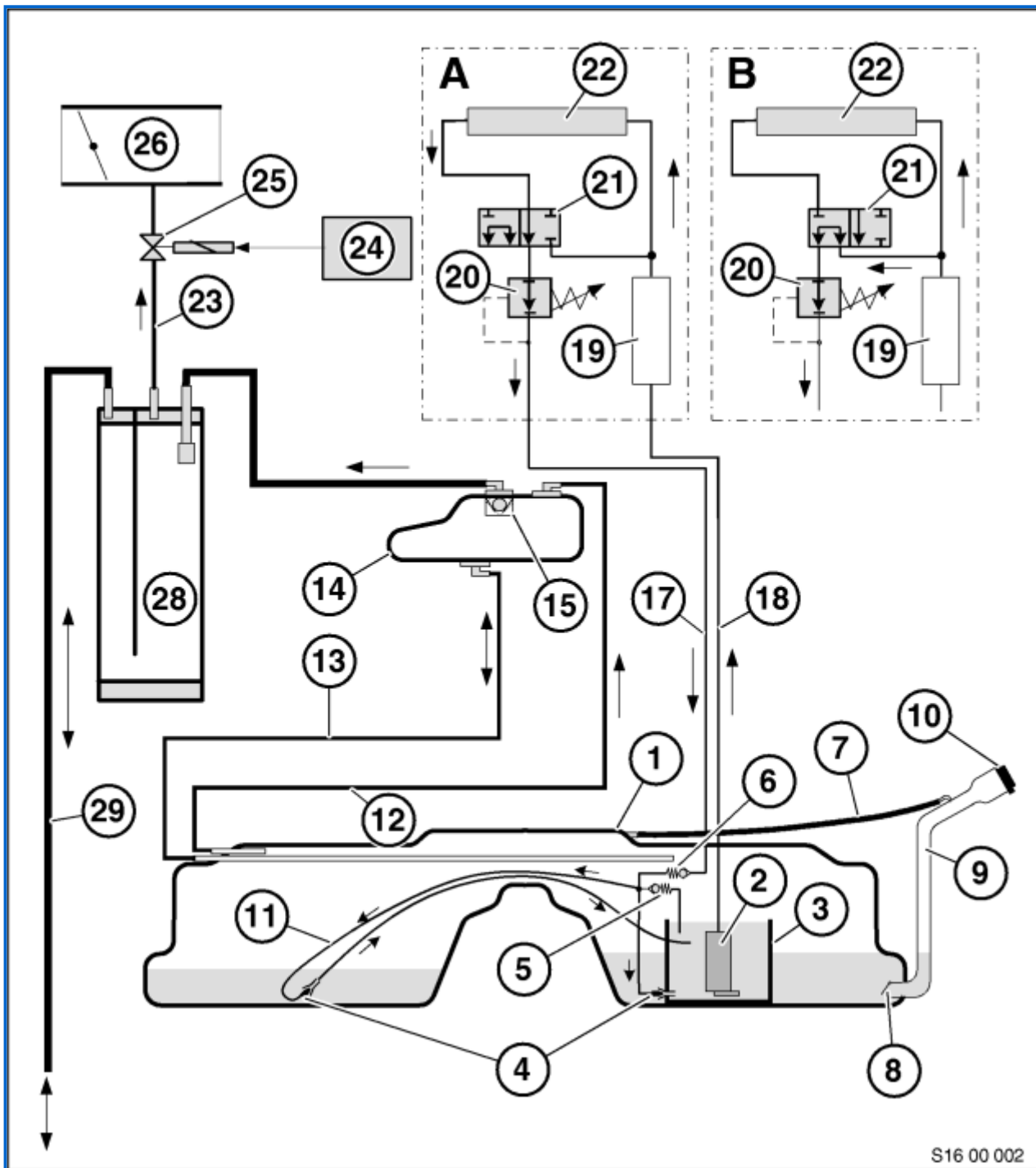
Betriebsdruck der Saugstrahlpumpen: 1 - 1,3 bar

## **1.4 Kraftstoffversorgungsanlage E38/39 M52TU/M54/M62TU**



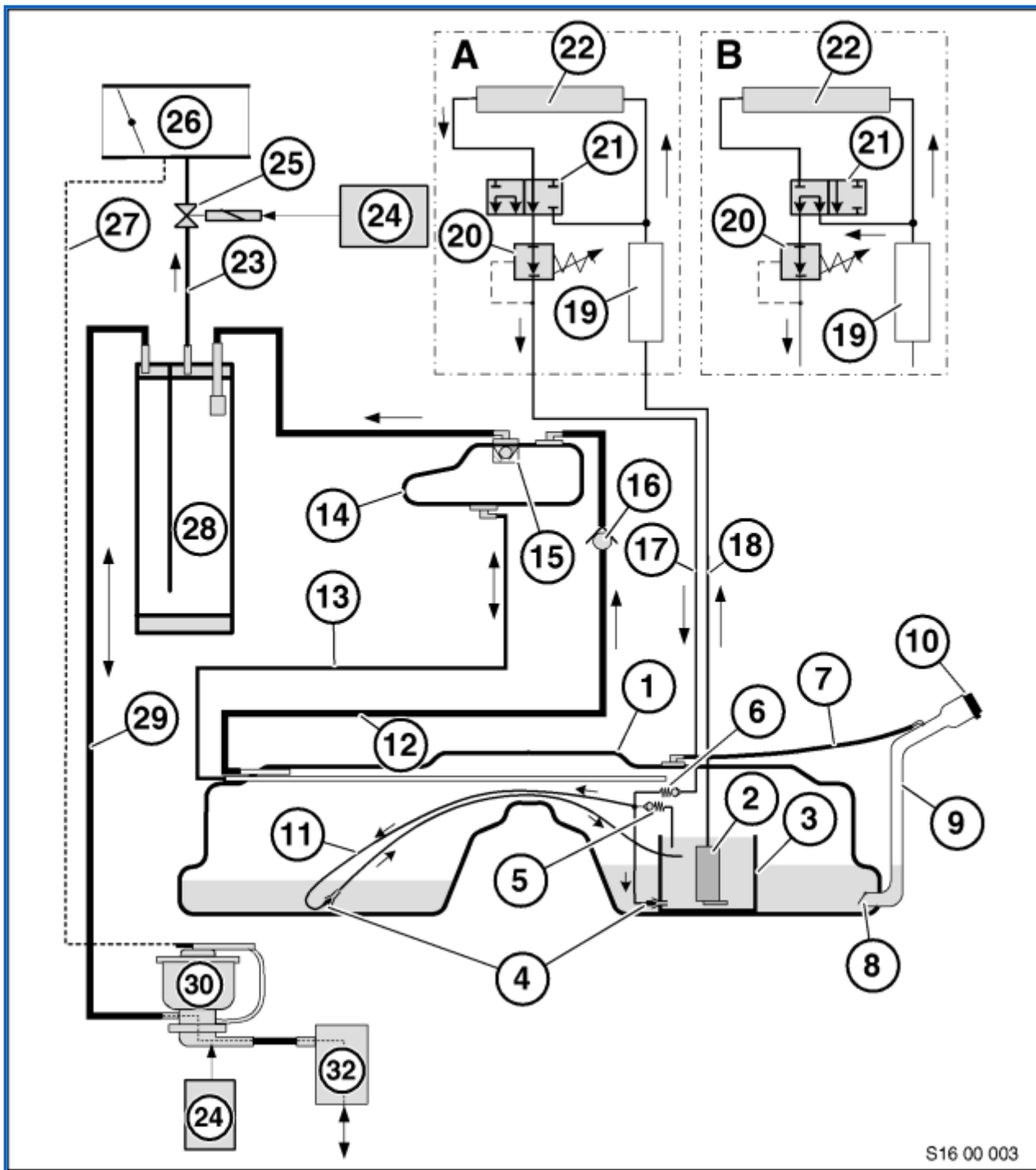
S16 00 001

1.5 Kraftstoffversorgungsanlage E38 M73



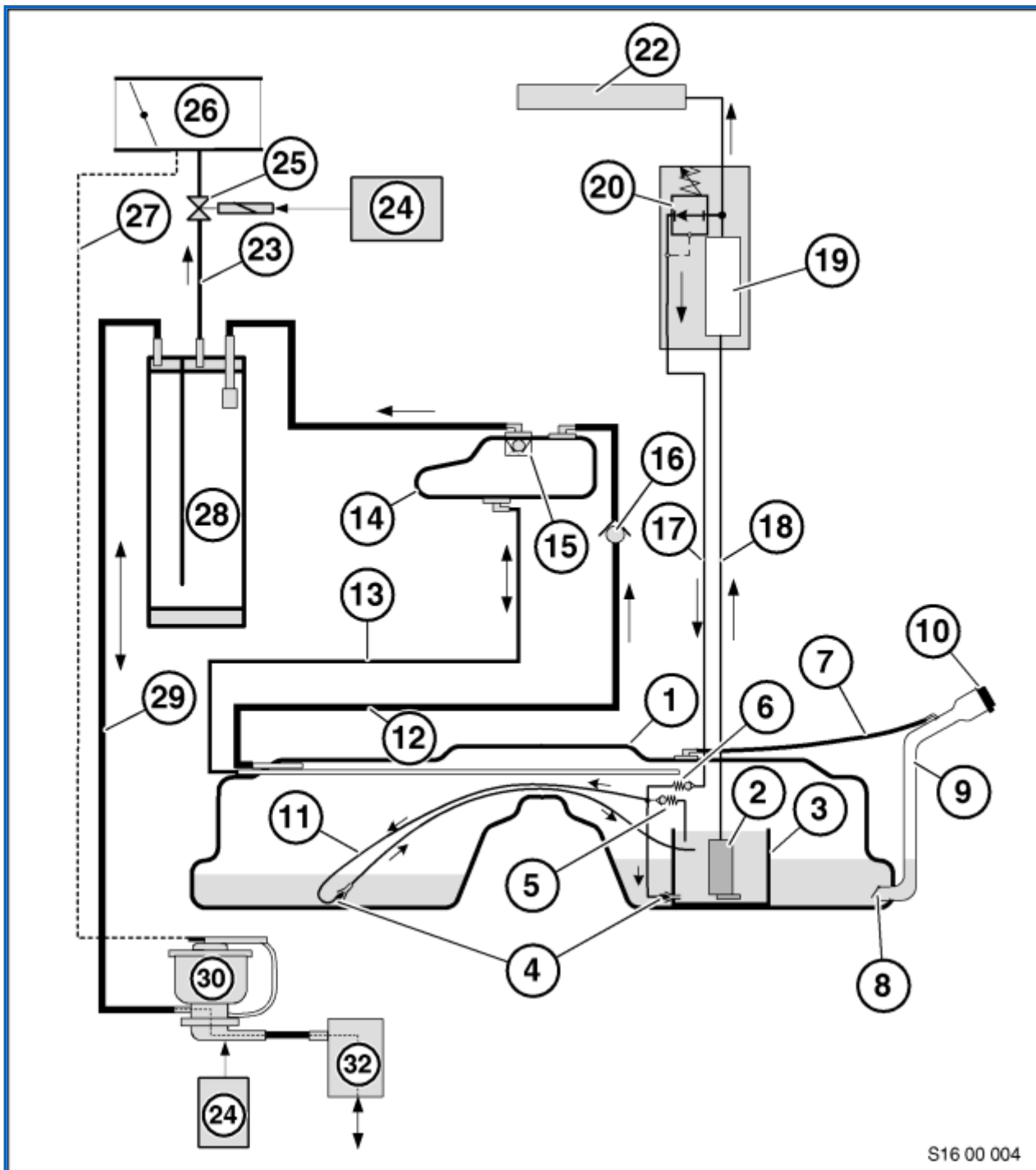
S16 00 002

1.6 Kraftstoffversorgungsanlage E38/39 M52/73 USA



S16 00 003

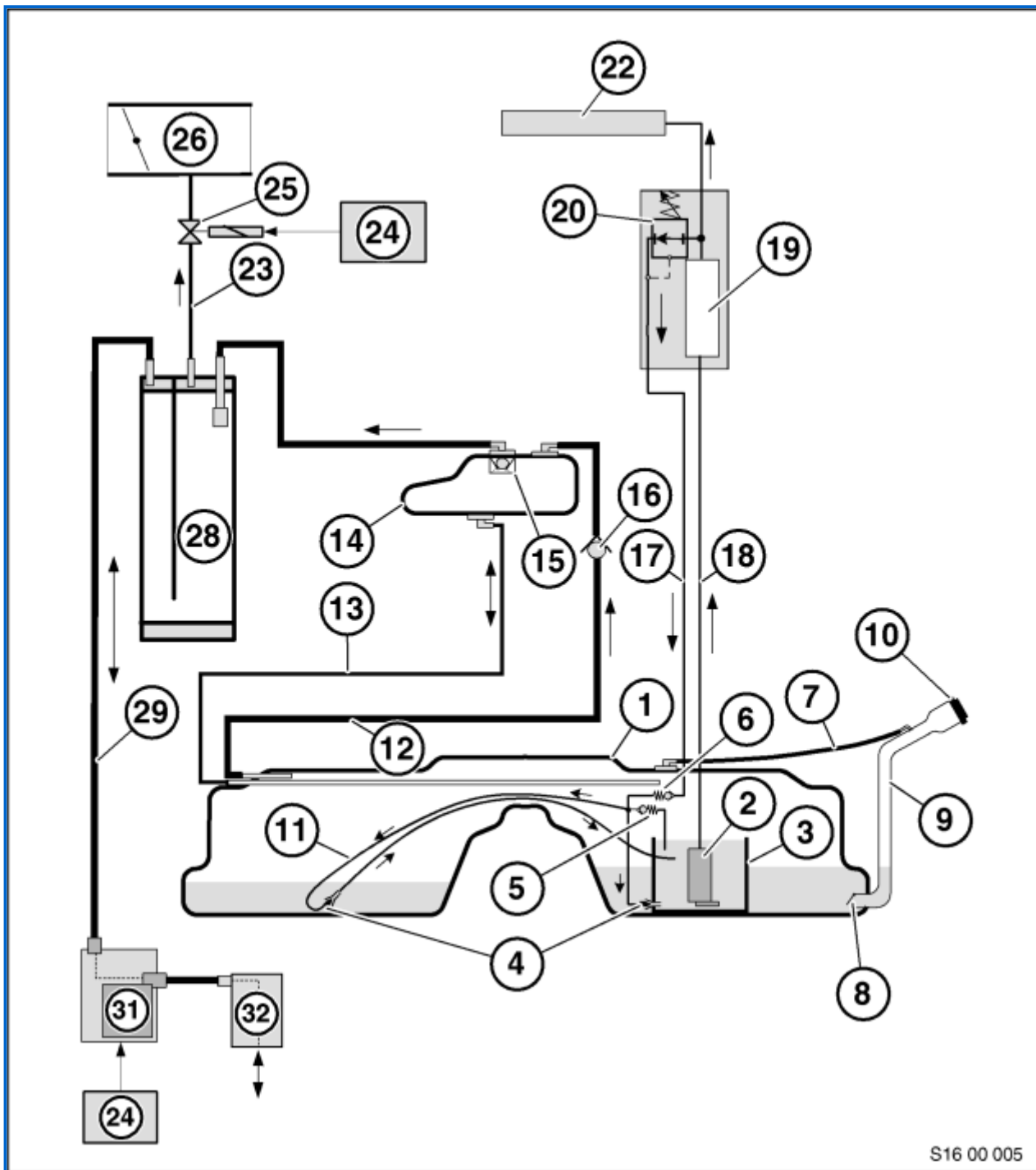
1.7 Kraftstoffversorgungsanlage E38/39, M62 USA (LDP)



S16 00 004

1.8 Kraftstoffversorgungsanlage E39, M54/62 USA (DM-TL)





## 2. Kraftstoffversorgungsanlage E46

### 2.1 Teilebezeichnung

1. Kraftstoffbehälter (Kunststoff)	18. Roll-Over-Ventil
2. Elektrische Kraftstoff-Förderpumpe	19. Schwimmerventil (nur USA)
3. Schwalltopf	20. Kraftstofffilter
4. Druck-Begrenzungsventil	21. Druckregler
5. Auslauf-Schutzventil	22. 3/2 Wege-Ventil (nur M52 USA, M73)
6. Saugstrahlpumpe	23. Einspritzleiste
7. Tank-Ausgleichsleitung	24. Motor-Steuergerät

8. Rückschlagklappe	25. Saugrohr
9. Einfüllrohr	26. Tankentlüftungsventil
10. Tankdeckel	27. Spülleitung
11. Druckprüfleitung (nur USA)	28. Entlüftungsleitung
11. Betankungs-Entlüftungsleitung (weltweit)	29. Unterdruck-Leitung (nur LDP USA)
12. Kraftstoff-Vorlaufleitung	30. Abdampfleitung
13. Kraftstoff-Rücklaufleitung	31. Aktivkohlefilter
14. Betriebs-Entlüftungsleitung	32. Aktivkohlefilter (nur USA)
15. Betankungs-Entlüftungsleitung (nur USA)	33. Leck-Diagnose-Pumpe (nur USA)
15. Zusatz-Entlüftungsleitung (Japan)	34. Staubfilter (nur USA)
16. Betriebs-Entlüftungsleitung	35. Diagnosemodul-Tankleckage (nur USA)
17. Ausgleichsbehälter	

## 2.2 Funktionsbeschreibung (siehe auch Zeichnung 2.4/2.5/2.6/2.7)

### Kraftstoffsystem

Der sattelförmige Kraftstoffbehälter enthält in seiner rechten Seite den Schwalltopf mit der elektrischen Kraftstoff-Förderpumpe.

Der Schwalltopf sichert in allen Betriebszuständen des Fahrzeugs eine einwandfreie Versorgung der Kraftstoff-Förderpumpe.

Über die in die Tank-Ausgleichsleitung integrierte Saugstrahlpumpe wird der Kraftstoff von der rechten Seite des Kraftstoffbehälters in den Schwalltopf umgepumpt. Die Saugstrahlpumpe wird über die Kraftstoff-Rücklaufleitung betrieben.

Das Druck-Begrenzungsventil steuert den nötigen Druck für den Betrieb der Saugstrahlpumpe ein. Das Auslauf-Schutzventil sichert die Kraftstoff-Rücklaufleitung. Wenn der Druck bei Beschädigung oder Abtrennung der Kraftstoff-Rücklaufleitung abfällt, schließt das Ventil.

Auf diese Weise wird das Auslaufen von Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter bei extremen Fahrzeuglagen (Überschlag, Schräglage) vermieden.

Die Rückschlagklappe verhindert nach dem Abschalten der Zapfpistole ein Zurückschwappen des Kraftstoffs im Einfüllrohr.

### Kraftstoffversorgung des Motors

M43TU/52TU (siehe Zeichnung 2.4, Ansicht A)

Beschreibung siehe Kraftstoffversorgungsanlage E38/39,  
1.2 Funktionsbeschreibung, Kraftstoffversorgung des Motors M52TU.

M52 USA und M73 (siehe Zeichnung 1.5/1.6)

Beschreibung siehe Kraftstoffversorgungsanlage E38/39,  
1.2 Funktionsbeschreibung, Kraftstoffversorgung des Motors M52 USA und M73.

M54 (siehe Zeichnung 1.4, Ansicht B und Zeichnung 1.7/1.8)

Beschreibung siehe Kraftstoffversorgungsanlage E38/39,  
1.2 Funktionsbeschreibung, Kraftstoffversorgung des Motors M54/62TU.

### Entlüftungssystem USA (siehe Zeichnung 2.6/2.7)

Die Entlüftung des Kraftstoffbehälters beim Betanken erfolgt über die Betankungs-Entlüftungsleitung. Die Betankungs-Entlüftungsleitung führt, wegen ihres großen Querschnitts, das verdrängte Volumen (Kraftstoffdämpfe) schnell über den Ausgleichsbehälter dem Aktivkohlefilter zu.

Die Aktivkohle speichert den in den Kraftstoffdämpfen enthaltenen Kraftstoff. Die gereinigte Luft gelangt über die Abdampfleitung, die Leck-Diagnose-Pumpe bzw. das Diagnosemodul-Tankleckage und den Staubfilter ins Freie.

Die Entlüftung während des Fahrzeugbetriebs erfolgt in der gleichen Weise über die Betankungs-Entlüftungsleitung und die Betriebs-Entlüftungsleitungen.

Die kondensierten Bestandteile der Kraftstoffdämpfe gelangen vom Ausgleichsbehälter über die linke Betriebs-Entlüftungsleitung zurück in den Kraftstoffbehälter.

Das Schwimmerventil im Ausgleichsbehälter wird im Fall des Übertankens durch den hochsteigenden Kraftstoff geschlossen. Dadurch wird ein Vollaufen des Ausgleichsbehälters vermieden.

Das Roll-Over-Ventil auf der Oberseite des Ausgleichsbehälters schließt bei einem Überschlag des Fahrzeugs. Dadurch wird das Auslaufen von Kraftstoff in den Aktivkohlefilter verhindert.

Der Aktivkohlefilter wird durch das Spülen mit Frischluft regeneriert.

Das Motor-Steuergerät öffnet das Tankentlüftungsventil. Dadurch liegt der Unterdruck des Motor-Saugrohrs an der Spüleleitung an.

Auf diese Weise wird der Aktivkohlefilter gespült. Die dazu benötigte Frischluft wird über die Leck-Diagnose-Pumpe bzw. das Diagnosemodul-Tankleckage und den Staubfilter zugeführt. Die durch die Aktivkohle gebundenen Kraftstoffbestandteile werden durch die zugeführte Luft ausgespült und über die Spüleleitung der Verbrennung im Motor zugeführt.

Dieser Vorgang ist nur bei laufendem Motor möglich.

### Entlüftungssystem weltweit (siehe Zeichnung 2.4)

Siehe Entlüftungssystem USA mit folgenden Unterschieden:

1. Die Entlüftung des Kraftstoffbehälters beim Betanken erfolgt über die Betankungs-Entlüftungsleitung, die das verdrängte Volumen in den Einfüllstutzen führt. An Stelle der Betankungs-Entlüftungsleitung (USA) mit großem Querschnitt gibt es eine zweite Betriebs-Entlüftungsleitung mit kleinerem Querschnitt. Das Schwimmerventil entfällt.
2. Der Aktivkohlefilter hat eine geringere Kapazität.
3. Die Leck-Diagnose-Pumpe bzw. das Diagnosemodul-Tankleckage und der Staubfilter entfallen
4. Für Japan-Fahrzeuge ist an Stelle der Betankungs-Entlüftungsleitung (USA) eine Zusatz-Entlüftungsleitung mit einem Schwimmerventil im Ausgleichsbehälter eingebaut, die mit der Betankungs-Entlüftungsleitung (weltweit) verbunden ist.  
Diese Modifikation ist wegen des stärker ausgasenden Kraftstoffs in Japan notwendig (siehe Zeichnung 2.5).

### Leckerkennung für das Tankentlüftungssystem USA (siehe Zeichnung 2.6/2.7)

Beschreibung siehe Kraftstoffversorgungsanlage E38/39,  
1.2 Funktionsbeschreibung, Leckerkennung für das Tankentlüftungssystem USA.

### Füllstandsermittlung im Kraftstoffbehälter

Der Kraftstoff-Füllstand wird mit je einem Hebelgeber pro Kraftstoffbehälter-Seite gemessen. Der Hebelgeber rechts ist in der Kraftstoff-Fördereinheit integriert. Der Hebelgeber links befindet sich in der linken Gebereinheit. Die Koppelung der ermittelten Ohmwerte von den Hebelgebern rechts und links ergibt

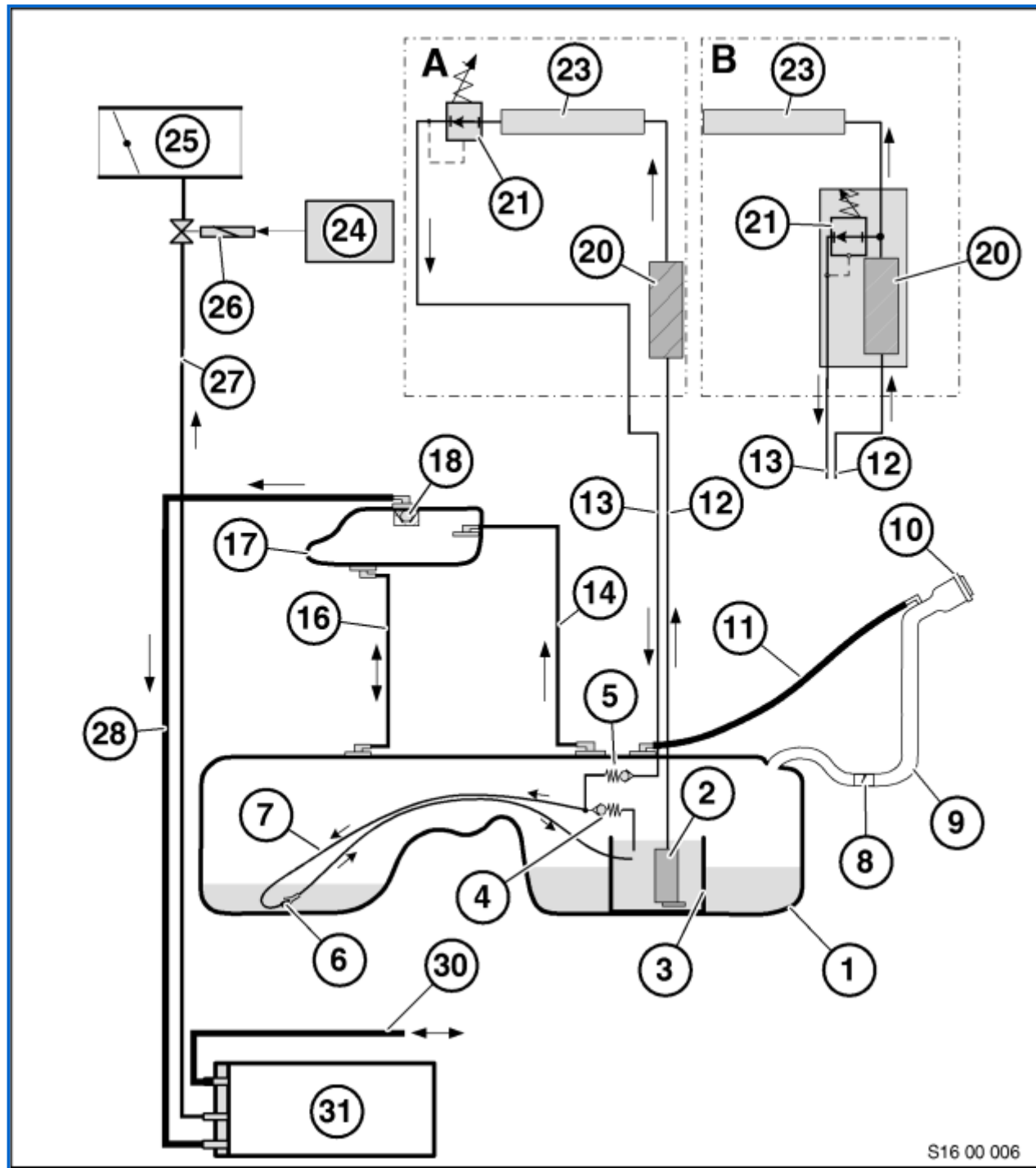
den tatsächlichen Füllstand im Kraftstoffbehälter.

### 2.3 Betriebsdaten Kraftstoffsystem

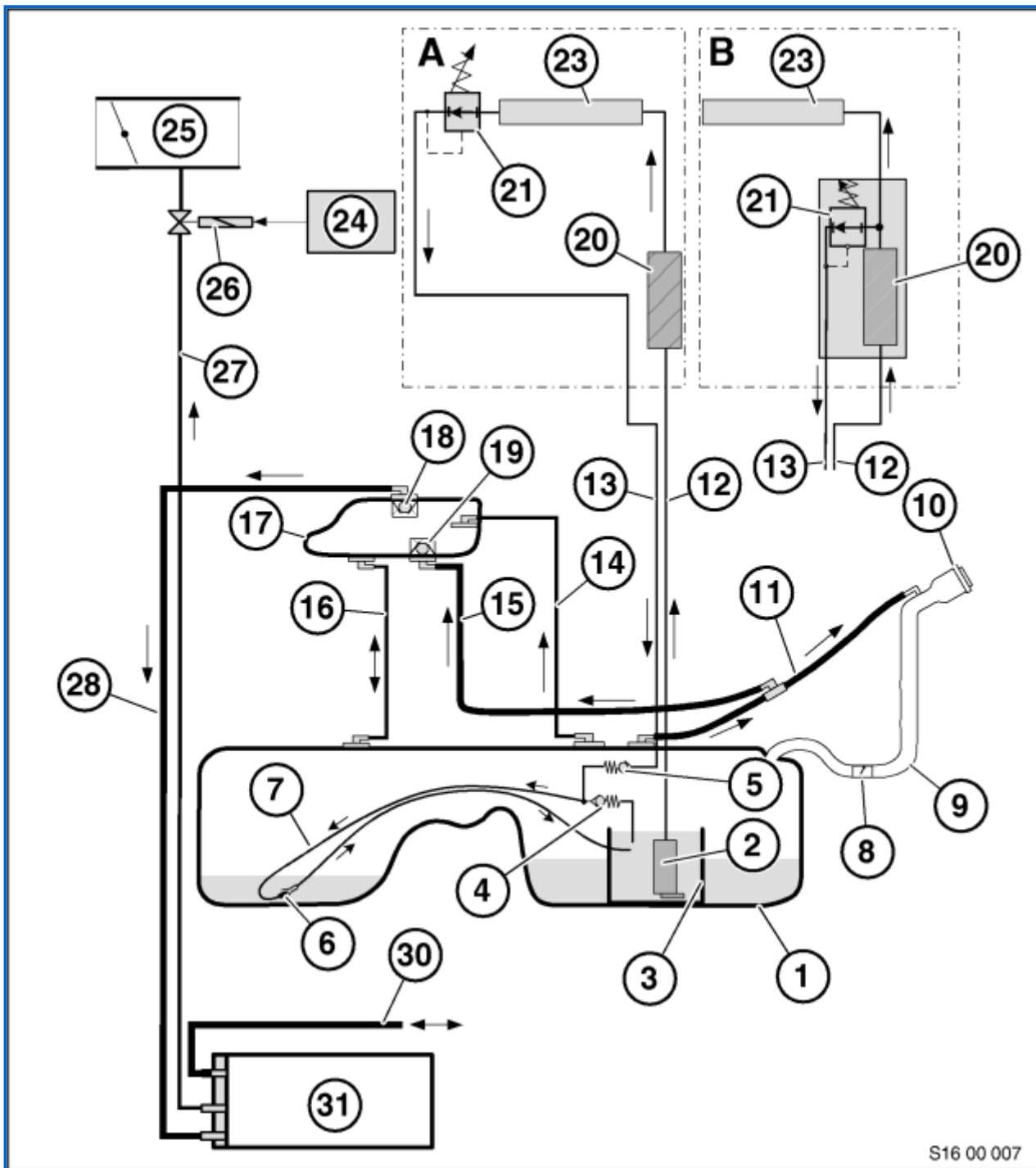
Druckregler: 3,5 bar

Betriebsdruck der Saugstrahlpumpen: 1 - 1,3 bar

### 2.4 Kraftstoffversorgungsanlage E46 M43TU/M52TU/54

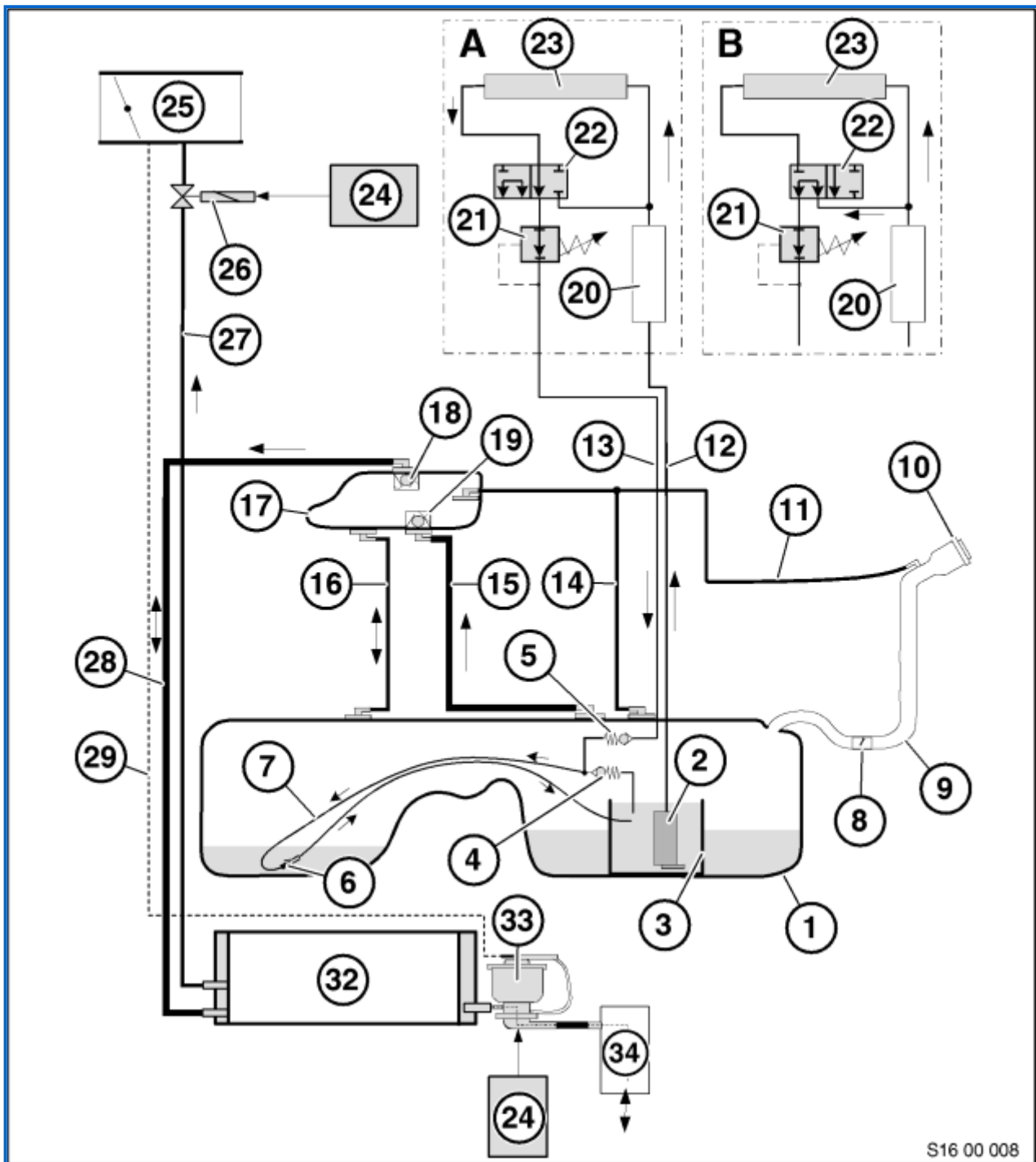


### 2.5 Kraftstoffversorgungsanlage E46 M43TU/M52TU/M54 Japan



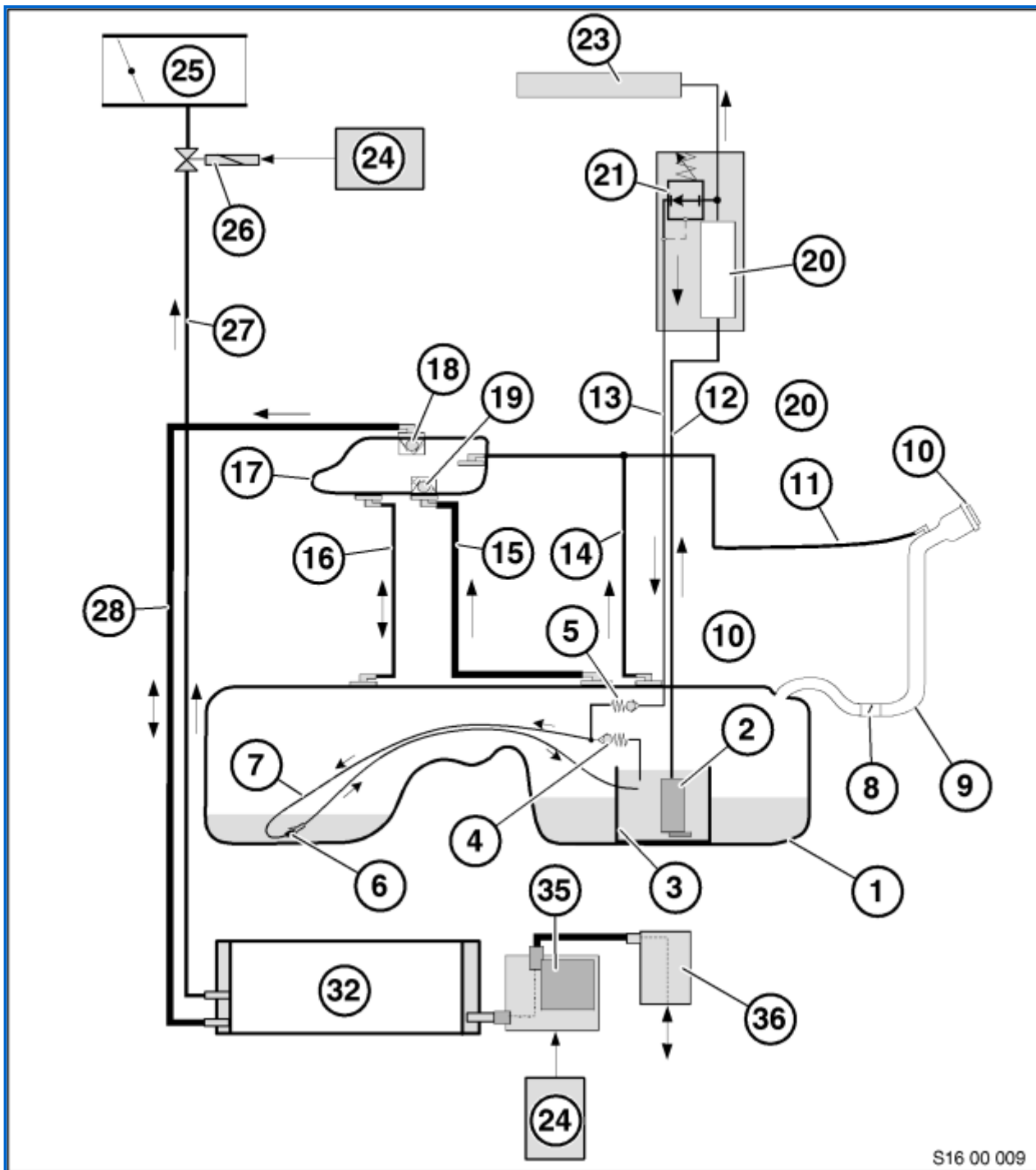
S16 00 007

## 2.6 Kraftstoffversorgungsanlage E46 M52 USA



S16 00 008

2.7 Kraftstoffversorgungsanlage E46, M54 USA



S16 00 009

### 3. Kraftstoffversorgungsanlage E52

#### 3.1 Teilebezeichnung

1. Kraftstoffbehälter (Kunststoff)	16. Kondensatbehälter
2. Elektrische Kraftstoff-Förderpumpe	17. Kraftstoff-Rücklaufleitung
3. Schwalltopf	18. Kraftstoff-Vorlaufleitung
4. Saugstrahlpumpe	19. Druckregler
5. Rückschlagventil	20. Kraftstofffilter
6. Einfüllrohr	21. Einspritzleiste
7. Druckprüfleitung (nur USA)	22. Motor-Steuergerät

8. Tankdeckel	23. Tankentlüftungsventil
9. Druck-Begrenzungsventil	24. Saugrohr
10. Auslauf-Schutzventil	25. Spülleitung
11. Roll-Over-Ventil	26. Entlüftungsleitung
12. Betriebs-Entlüftungsleitung	27. Aktivkohlefilter
13. Betankungs-Entlüftungsleitung	28. Abdampfleitung
14. Druckhalteventil	29. Staubfilter
15. Drossel	30. Diagnosemodul-Tankleckage (nur USA)

### 3.2 Funktionsbeschreibung (siehe auch Zeichnung 3.4)

#### Kraftstoffsystem

Der Kraftstoffbehälter enthält den Schwalltopf mit der elektrischen Kraftstoff-Förderpumpe.

Der Schwalltopf sichert in allen Betriebszuständen des Fahrzeugs eine einwandfreie Versorgung der Kraftstoff-Förderpumpe.

Die im Fuß des Schwalltopfs eingebaute Saugstrahlpumpe versorgt den Schwalltopf mit Kraftstoff.

Das Druck-Begrenzungsventil steuert den nötigen Druck für den Betrieb der Saugstrahlpumpe ein. Das Auslauf-Schutzventil sichert die Kraftstoff-Rücklaufleitung. Wenn der Druck bei Beschädigung oder Abtrennung der Kraftstoff-Rücklaufleitung abfällt, schließt das Ventil.

Auf diese Weise wird das Auslaufen von Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter bei extremen Fahrzeuglagen (Überschlag, Schräglage) vermieden.

Das Einfüllrohr ist im Kraftstoffbehälter zweigeteilt. Dadurch wird eine schnelle Befüllung erreicht. Die beiden Rückschlagventile verhindert nach dem Abschalten der Zapfpistole ein Zurückschwappen des Kraftstoffs im Einfüllrohr.

#### Kraftstoffversorgung des Motors

Beschreibung siehe Kraftstoffversorgungsanlage E38/39,

1.2 Funktionsbeschreibung, Kraftstoffversorgung des Motors M54/62.

#### Entlüftungssystem USA

Die Entlüftung des Kraftstoffbehälters beim Betanken erfolgt über die Betankungs-Entlüftungsleitung.

Die Betankungs-Entlüftungsleitung führt, wegen ihres großen Querschnitts, das verdrängte Volumen (Kraftstoffdämpfe) schnell über den Kondensatbehälter dem Aktivkohlefilter zu.

Die Aktivkohle speichert den in den Kraftstoffdämpfen enthaltenen Kraftstoff. Die gereinigte Luft gelangt über die Abdampfleitung, das Diagnosemodul-Tankleckage und den Staubfilter ins Freie.

Die Entlüftung während des Fahrzeugbetriebs erfolgt in der gleichen Weise über die Betankungs-Entlüftungsleitung und die Betriebs-Entlüftungsleitungen.

Die kondensierten Bestandteile der Kraftstoffdämpfe gelangen vom Kondensatbehälter über die Betriebs-Entlüftungsleitungen zurück in den Kraftstoffbehälter.

Die Roll-Over-Ventile der Entlüftungsleitungen verhindern, dass Kraftstoff in extremen Fahrzuständen und Lagen in den Kondensatbehälter gelangt.

Die Drossel in der rechten Betriebs-Entlüftungsleitung behindert ein Überfüllen des Kraftstoffbehälters beim Betanken. Wenn die Soll-Befüllmenge erreicht ist, schließt das Roll-Over-Ventil der Betankungs-Entlüftungsleitung. Die Entlüftung erfolgt nur noch über die Betriebs-Entlüftungsleitungen. Wenn nun die



Betankung fortgesetzt wird, erzeugt die Drossel einen Überdruck im Kraftstoffbehälter. Dadurch wird das weitere Befüllen erheblich behindert. Das Druckhalteventil in der linken Betriebs-Entlüftungsleitung begrenzt den Überdruck im Kraftstoffbehälter.

Der Aktivkohlefilter wird durch das Spülen mit Frischluft regeneriert.

Das Motor-Steuergerät öffnet das Tankentlüftungsventil. Dadurch liegt der Unterdruck des Motor-Saugrohrs an der Spüleleitung an.

Auf diese Weise wird der Aktivkohlefilter durch die Zufuhr von Frischluft über das Diagnosemodul-Tankleckage und den Staubfilter gespült. Die durch die Aktivkohle gebundenen Kraftstoffbestandteile werden durch die zugeführte Luft ausgespült und über die Spüleleitung der Verbrennung im Motor zugeführt. Dieser Vorgang ist nur bei laufendem Motor möglich.

### Entlüftungssystem weltweit

Siehe Entlüftungssystem USA mit folgenden Unterschieden:

1. Der Aktivkohlefilter hat eine geringere Kapazität.
2. Das Diagnosemodul-Tankleckage (siehe Zeichnung 3.4, Ansicht A) entfällt

### Leckerkennung für das Tankentlüftungssystem USA

Das Diagnosemodul-Tankleckage (siehe Zeichnung 3.4, Ansicht A) dient zur Leckerkennung für das Tankentlüftungssystem innerhalb der vom Gesetzgeber vorgeschriebenen On-Board-Diagnose.

Das Tankentlüftungssystem wird mit Druck beaufschlagt und der Druckverlust bei einem etwaigen Leck detektiert.

Das Diagnosemodul-Tankleckage wird vom Motor-Steuergerät angesteuert und detektiert den Druckverlust über die Stromaufnahme der integrierten Pumpe. Die dazu benötigte Luft wird über den Staubfilter zugeführt.

Die Druckprüfleitung stellt die Verbindung zwischen Kraftstoffbehälter und Einfüllstutzen her. Dadurch wird die Erkennung einer Undichtigkeit im Bereich Einfüllrohr - Tankdeckel ermöglicht.

### Füllstandsermittlung im Kraftstoffbehälter

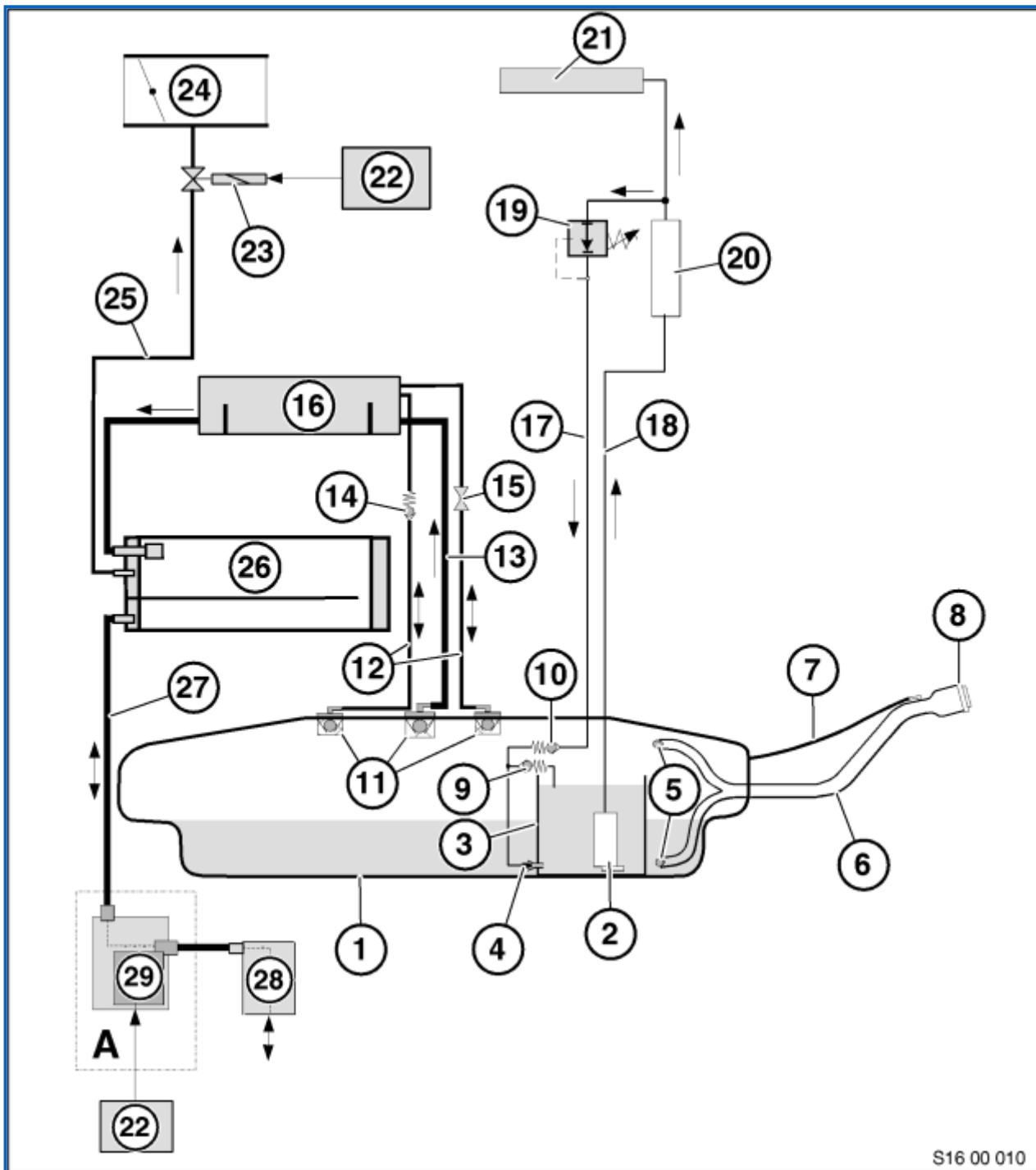
Der Kraftstoff-Füllstand wird einem Hebelgeber gemessen. Der Hebelgeber ist am Schwalltopf befestigt.

## **3.3 Betriebsdaten Kraftstoffsystem**

Druckregler: 5,0 bar

Betriebsdruck der Saugstrahlpumpe: 1 - 1,3 bar

## **3.4 Kraftstoffversorgungsanlage E52**



S16 00 010

## 4. Kraftstoffversorgungsanlage E53

### 4.1 Teilebezeichnung

1. Kraftstoffbehälter (Kunststoff)	15. Ausgleichsbehälter
2. Elektrische Kraftstoff-Förderpumpe	16. Flutventil
3. Druck-Begrenzungsventil	17. Roll-Over-Venti
4. Rückschlagklappe	18. Druckregler
5. Einfüllrohr	19. Kraftstofffilter
6. Tank-Ausgleichsleitung	20. Einspritzleiste
7. Saugstrahlpumpe	21. Tankentlüftungsventil

8. Auslauf-Schutzventil	22. Motor-Steuergerät
9. Tankdecke	23. Saugrohr
10. Kraftstoff-Vorlaufleitung	24. Spülleitung
11. Kraftstoff-Rücklaufleitung	25. Aktivkohlefilter
12. Betankungs-Entlüftungsleitung	26. Abdampfleitung
13. Betriebs-Entlüftungsleitung	27. Diagnosemodul-Tankleckage
14. Druckprüfleitung (nur USA)	28. Staubfilter

## 4.2 Funktionsbeschreibung (siehe auch Zeichnung 4.4)

### Kraftstoffsystem

Der sattelförmige Kraftstoffbehälter enthält in der kleineren rechten Hälfte die elektrische Kraftstoff-Förderpumpe.

Die Saugstrahlpumpe in der linken Kraftstoffbehälter-Hälfte pumpt den Kraftstoff über die Tank-Ausgleichsleitung auf die rechte Seite des Kraftstoffbehälters.

Die Saugstrahlpumpe wird über die Kraftstoff-Rücklaufleitung betrieben.

Das Druck-Begrenzungsventil steuert den nötigen Druck für den Betrieb der Saugstrahlpumpe ein. Das Auslauf-Schutzventil sichert die Kraftstoff-Rücklaufleitung. Wenn der Druck bei Beschädigung oder Abtrennung der Kraftstoff-Rücklaufleitung abfällt, schließt das Ventil.

Auf diese Weise wird das Auslaufen von Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter bei extremen Fahrzeuglagen (Überschlag, Schräglage) vermieden.

Die Rückschlagklappe verhindert nach dem Abschalten der Zapfpistole ein Zurückschwappen des Kraftstoffs im Einfüllrohr.

Das Flutventil an der Unterseite des Ausgleichsbehälters schützt das System gegen Überfüllung beim Betanken. Durch den in der Betankungs-Entlüftungsleitung hochsteigenden Kraftstoff wird das Flutventil geschlossen und so ein Überdruck im Kraftstoffbehälter erzeugt, der die weitere Befüllung verhindert.

### Kraftstoffversorgung des Motors

Beschreibung siehe Kraftstoffversorgungsanlage E38/39,

1.2 Funktionsbeschreibung, Kraftstoffversorgung des Motors M54/62.

### Entlüftungssystem USA

Die Entlüftung des Kraftstoffbehälters beim Betanken erfolgt über die Betankungs-Entlüftungsleitung.

Die Betankungs-Entlüftungsleitung führt, wegen ihres großen Querschnitts, das verdrängte Volumen (Kraftstoffdämpfe) schnell über den Ausgleichsbehälter dem Aktivkohlefilter zu.

Die Aktivkohle speichert den in den Kraftstoffdämpfen enthaltenen Kraftstoff. Die gereinigte Luft gelangt über die Abdampfleitung, das Diagnosemodul-Tankleckage und den Staubfilter ins Freie.

Die Entlüftung während des Fahrzeugbetriebs erfolgt in der gleichen Weise über die Betankungs-Entlüftungsleitung und die Betriebs-Entlüftungsleitungen.

Die kondensierten Bestandteile der Kraftstoffdämpfe gelangen vom Ausgleichsbehälter über die Entlüftungsleitungen zurück in den Kraftstoffbehälter.

Das Roll-Over-Ventil auf der Oberseite des Ausgleichsbehälters schließt bei einem Überschlag des Fahrzeugs. Dadurch wird das Auslaufen von Kraftstoff in den Aktivkohlefilter verhindert.

Der Aktivkohlefilter wird durch das Spülen mit Frischluft regeneriert.

Das Motor-Steuergerät öffnet das Tankentlüftungsventil. Dadurch liegt der Unterdruck des Motor-Saugrohrs

an der Spülleitung an.

Auf diese Weise wird der Aktivkohlefilter durch die Zufuhr von Frischluft über das Diagnosemodul-Tankleckage und den Staubfilter gespült. Die durch die Aktivkohle gebundenen Kraftstoffbestandteile werden durch die zugeführte Luft ausgespült und über die Spülleitung der Verbrennung im Motor zugeführt. Dieser Vorgang ist nur bei laufendem Motor möglich.

### Entlüftungssystem weltweit

Siehe Entlüftungssystem USA mit folgenden Unterschieden:

1. Der Aktivkohlefilter hat eine geringere Kapazität.
2. Das Diagnosemodul-Tankleckage und der Staubfilter (siehe Zeichnung 4.4, Ansicht A) entfallen
3. Die Druckprüfleitung entfällt

### Leckerkennung für das Tankentlüftungssystem USA

Beschreibung siehe Kraftstoffversorgungsanlage E52,  
1.2 Funktionsbeschreibung, Leckerkennung im Tankentlüftungssystem (USA)

### Füllstandsermittlung im Kraftstoffbehälter

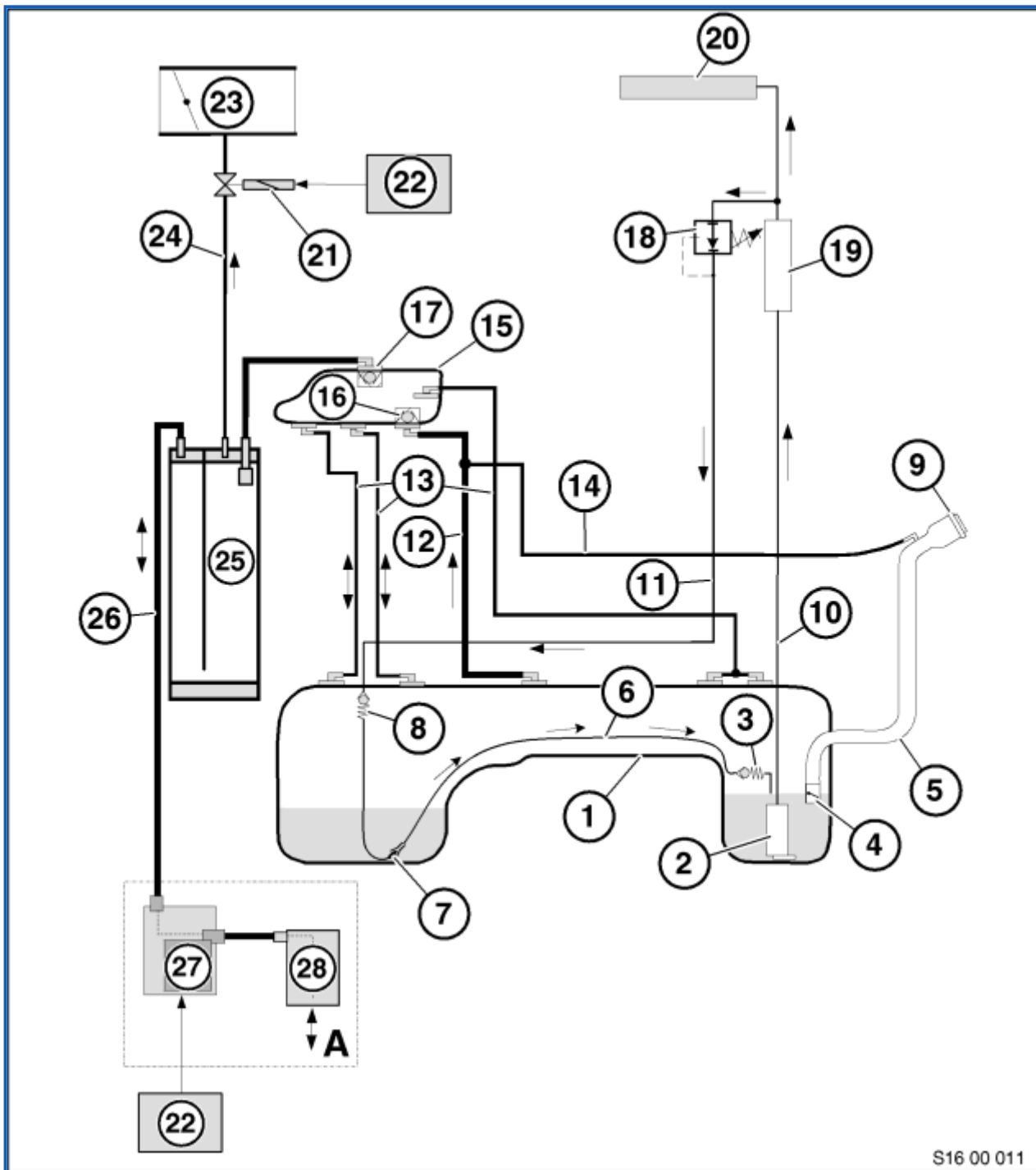
Der Kraftstoff-Füllstand wird mit je einem Hebelgeber pro Kraftstoffbehälter-Seite gemessen. Der Hebelgeber rechts ist in der Kraftstoff-Fördereinheit integriert. Der Hebelgeber links befindet sich in der linken Gebereinheit. Die Koppelung der ermittelten Ohmwerte von den Hebelgebern rechts und links ergibt den tatsächlichen Füllstand im Kraftstoffbehälter.

## **4.3 Betriebsdaten Kraftstoffsystem**

Druckregler: 3,5 bar

Betriebsdruck der Saugstrahlpumpe: 1 - 1,3 bar

## **4.4 Kraftstoffversorgungsanlage E53**



## 5. Kraftstoffversorgungsanlage E38/39 Diesel

### 5.1 Teilebezeichnung

1. Kraftstoffbehälter (E38 Stahl, E39 Kunststoff)	17. Staubfilter
2. Elektrische Kraftstoff-Förderpumpe	18. Kraftstoff-Rücklaufleitung
3. Schwalltopf	19. Kraftstoff-Vorlaufleitung
4. Saugstrahlpumpe	20. H-Stück (M47/67)
5. Auslauf-Schutzventil	20A. 5-fach Verteilerstück (M57)
6. Druck-Begrenzungsventil	21. Verteiler-Einspritzpumpe (M47)
7. Betankungs-Entlüftungsleitung	21A. Hochdruck-Pumpe (M57/67)

8. Rückschlagklappe	22. Zahnradpumpe (M67)
9. Einfüllrohr	22A. Inline-Pumpe (E38/39 M57)
10. Tankdeckel	23. Kraftstofffilter
11. Tank-Ausgleichsleitung	24. Einspritzleiste (M57/67)
12. Betriebs-Entlüftungsleitung	25. Einspritzdüse
13. Betriebs-Entlüftungsleitung	26. Verteilerblock (M67)
14. Zuheizer	27. Bimetallventil
15. Ausgleichsbehälter	28. Kraftstoffkühler
16. Roll-Over-Ventil	29. Druck-Begrenzungsventil (M57)

## 5.2 Funktionsbeschreibung (siehe auch Zeichnung 5.4/5.5/5.6/5.7)

### Kraftstoffsystem (siehe Zeichnung 5.4/5.5/5.6/5.7)

Beschreibung siehe Kraftstoffversorgungsanlage E38/39,  
1.2 Funktionsbeschreibung, Kraftstoffsystem.

Mit folgenden Unterschieden:

1. Beide Saugstrahlpumpen werden über die Kraftstoff-Vorlaufleitung betrieben.
2. Zusätzlich Zuheizer mit eigener Versorgungsleitung aus dem Kraftstoffbehälter.
3. Entfall der Rückschlagklappe im Einfüllrohr (nur E38)

### Kraftstoffversorgung des Motors

M47 (siehe Zeichnung 5.4)

Der Kraftstoff wird von der elektrischen Kraftstoff-Förderpumpe über die Kraftstoff-Vorlaufleitung und den Kraftstofffilter zur Verteiler-Einspritzpumpe geführt.

Die Verteiler-Einspritzpumpe versorgt die jeweilige Einspritzdüse.

Der Rücklauf der Einspritzventile und der Verteiler-Einspritzpumpe gehen in das Bimetallventil. Das Bimetallventil teilt die Menge des Kraftstoffrücklaufs in Abhängigkeit von der Kraftstofftemperatur auf. Bei niedrigen Kraftstofftemperaturen gelangt der größere Teil des Kraftstoffs wieder in die Kraftstoff-Vorlaufleitung vor den Kraftstofffilter. Auf diese Weise wird eine schnellere Erwärmung des Kraftstoffs bei niedrigen Außentemperaturen erreicht.

Bei hohen Kraftstofftemperaturen gelangt der größte Teil des Kraftstoffs über den Kraftstoffkühler und die Kraftstoff-Rücklaufleitung zurück in den Kraftstoffbehälter. So wird bei hohen Außentemperaturen eine übermäßige Erwärmung des Kraftstoffs vermieden.

Große und erhitzte Kraftstoff-Rücklaufmengen treten bei extremen Betriebsbedingungen wie z.B. Bergfahrt oder Hängerbetrieb auf. Daher wird durch die Drossel im H-Stück ein Teil des Kraftstoffs direkt in die Kraftstoff-Vorlaufleitung geführt. Durch diese Maßnahme wird zusätzlich einer übermäßigen Kraftstoff-Erwärmung im Kraftstoffbehälter entgegengewirkt.

M57 (siehe Zeichnung 5.5/5.6)

Der Kraftstoff wird von der elektrischen Kraftstoff-Förderpumpe über die Kraftstoff-Vorlaufleitung, die Inline-Pumpe und den Kraftstofffilter zur Hochdruck-Pumpe geführt.

Die Hochdruck-Pumpe versorgt die Einspritzdüsen über die Einspritzleiste mit Kraftstoff. Die Inline-Pumpe erzeugt den notwendigen Kraftstoff-Vordruck für die Hochdruck-Pumpe. Durch das Druck-Begrenzungsventil im Motorkreislauf wird dieser Vordruck konstant gehalten. Der Rücklauf der Einspritzventile und der Hochdruck-Pumpe gehen in das Bimetallventil. Das Bimetallventil teilt die Menge des Kraftstoffrücklaufs in Abhängigkeit von der Kraftstofftemperatur auf. Bei niedrigen Kraftstofftemperaturen gelangt der größere Teil des Kraftstoffs über das 5-fach Verteilerstück zurück in den Kraftstoff-Vorlauf vor die Inline-Pumpe. Auf diese Weise wird eine schnellere Erwärmung des Kraftstoffs bei niedrigen Außentemperaturen erreicht. Bei hohen Kraftstofftemperaturen gelangt der größte Teil des Kraftstoffs über den Kraftstoffkühler und die Kraftstoff-Rücklaufleitung zurück in den Kraftstoffbehälter. So wird bei hohen Außentemperaturen eine übermäßige Erwärmung des Kraftstoffs vermieden. Große und erhitzte Kraftstoff-Rücklaufmengen treten bei extremen Betriebsbedingungen wie z.B. Bergfahrt oder Hängerbetrieb auf. Daher wird durch die Drossel im 5-fach Verteilerstück ein Teil des Kraftstoffs direkt in die Kraftstoff-Vorlaufleitung geführt. Durch diese Maßnahme wird zusätzlich einer übermäßigen Kraftstoff-Erwärmung im Kraftstoffbehälter entgegengewirkt.

M67 (siehe Zeichnung 5.7)

Der Kraftstoff wird von der elektrischen Kraftstoff-Förderpumpe über die Kraftstoff-Vorlaufleitung, den Kraftstofffilter und die Zahnrad-Pumpe zur Hochdruck-Pumpe geführt.

Die Hochdruck-Pumpe versorgt die Einspritzdüsen über den Verteilerblock und die Einspritzleisten mit Kraftstoff.

Die Zahnrad-Pumpe, die direkt an die Hochdruck-Pumpe angeflanscht ist, erzeugt den notwendigen Kraftstoff-Vordruck für die Hochdruck-Pumpe.

Der Rücklauf der Einspritzventile und der Hochdruck-Pumpe gehen in das Bimetallventil (Funktionsbeschreibung Bimetallventil und H-Stück siehe M47).

Das Rückschlag-Ventil im H-Stück sperrt den Kraftstoff-Vorlauf gegen den Kraftstoff-Rücklauf. Auf diese Art wird bei hohem Kraftstoffbedarf ein Druckabfall vermieden.

### Entlüftungssystem

Die Entlüftung des Kraftstoffbehälters beim Betanken erfolgt über die Betankungs-Entlüftungsleitung in den Einfüllstutzen.

Während des Fahrbetriebs wird vom Kraftstoffbehälter über die Betriebs-Entlüftungsleitungen, den Ausgleichsbehälter und den Staubfilter entlüftet.

Die kondensierten Bestandteile der Kraftstoffdämpfe gelangen vom Ausgleichsbehälter über die linke Betriebs-Entlüftungsleitung zurück in den Kraftstoffbehälter.

### Füllstandsermittlung im Kraftstoffbehälter

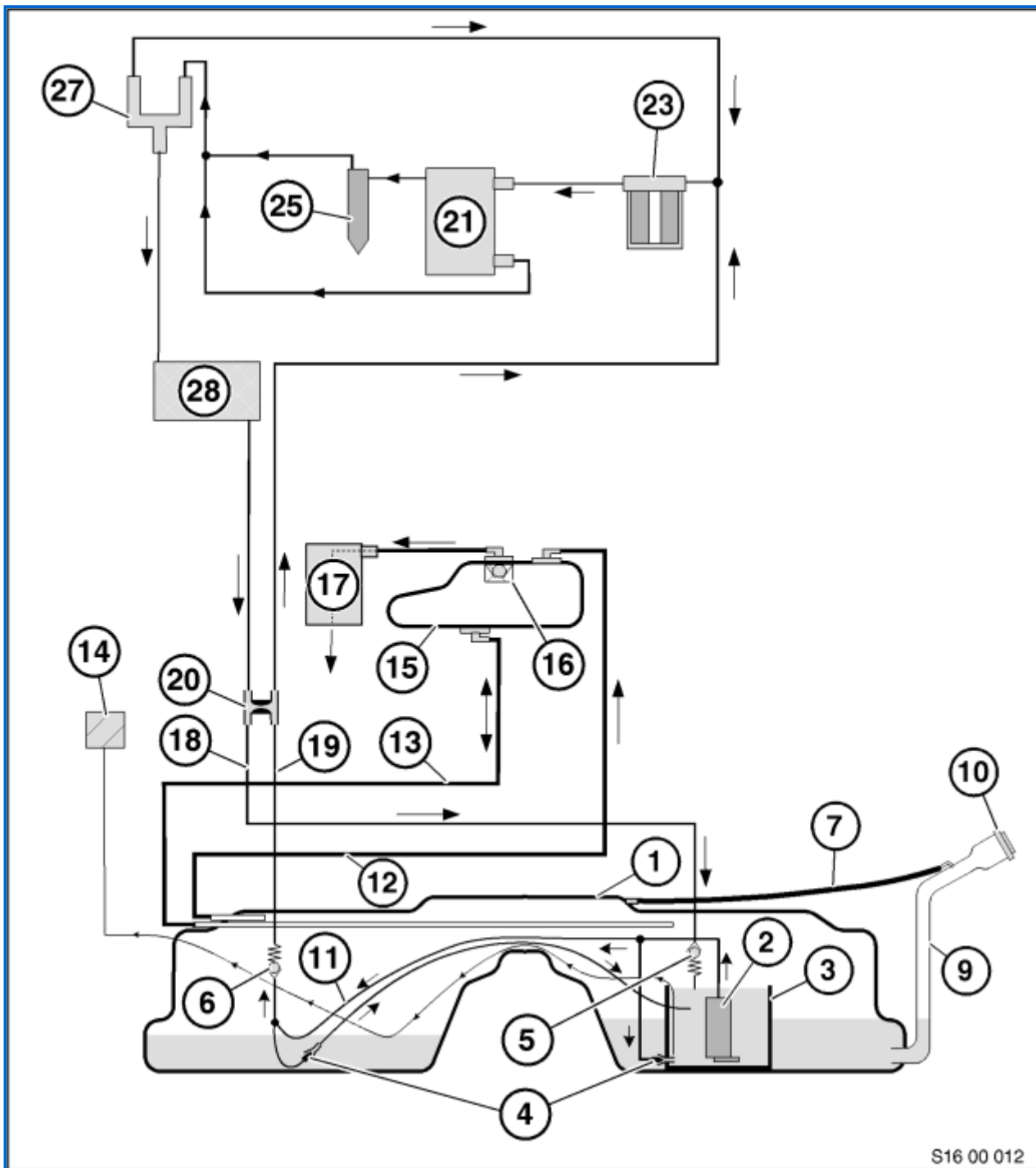
Beschreibung siehe Kraftstoffversorgungsanlage E38/39,  
1.2 Funktionsbeschreibung, Füllstandsermittlung im Kraftstoffbehälter.

## **5.3 Betriebsdaten Kraftstoffsystem**

Betriebsdruck der Kraftstoffförderpumpe: 0,4 bar

Betriebsdruck der Saugstrahlpumpen: 1 - 1,3 bar

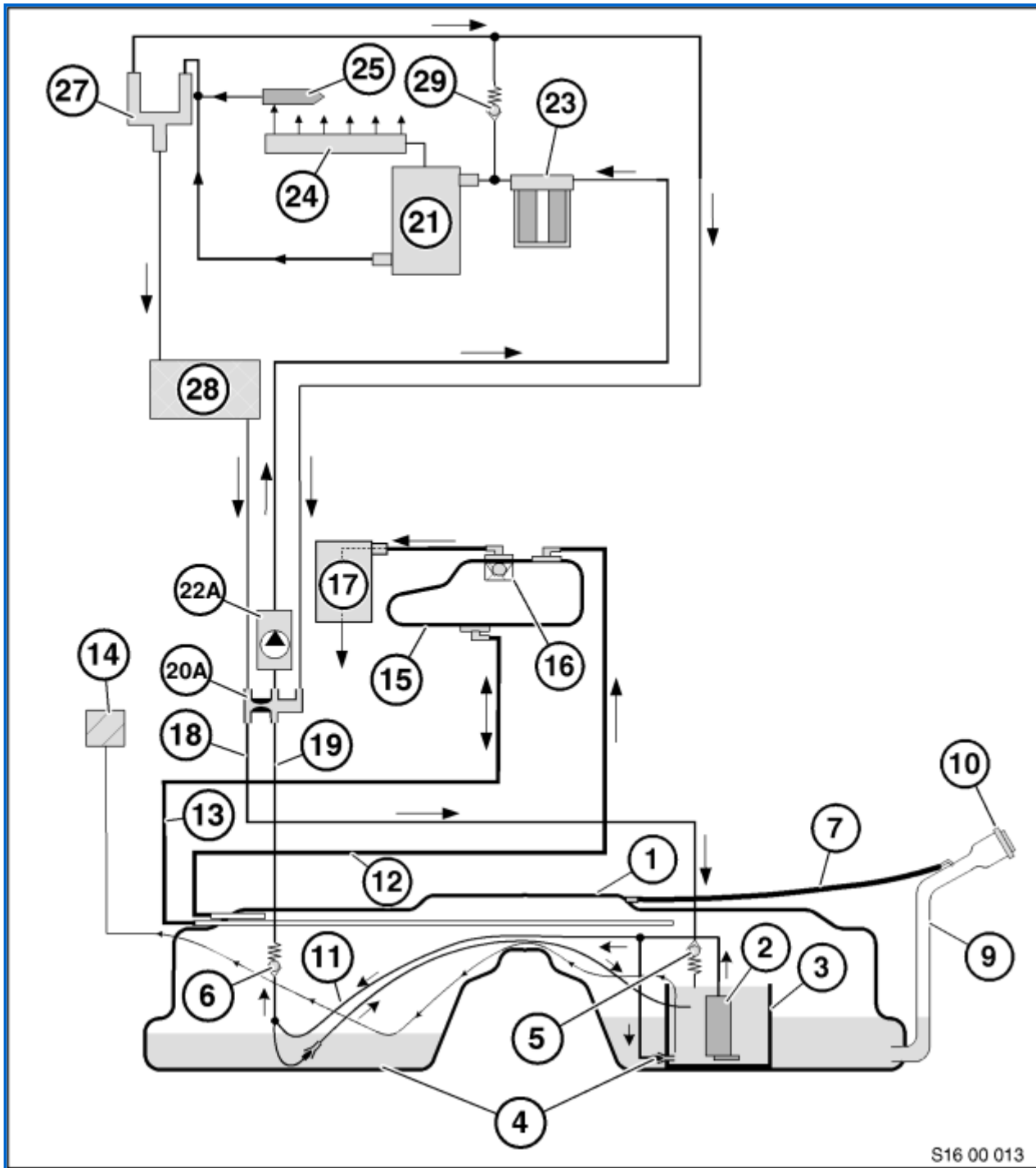
## **5.4 Kraftstoffversorgungsanlage E39 M47**



S16 00 012

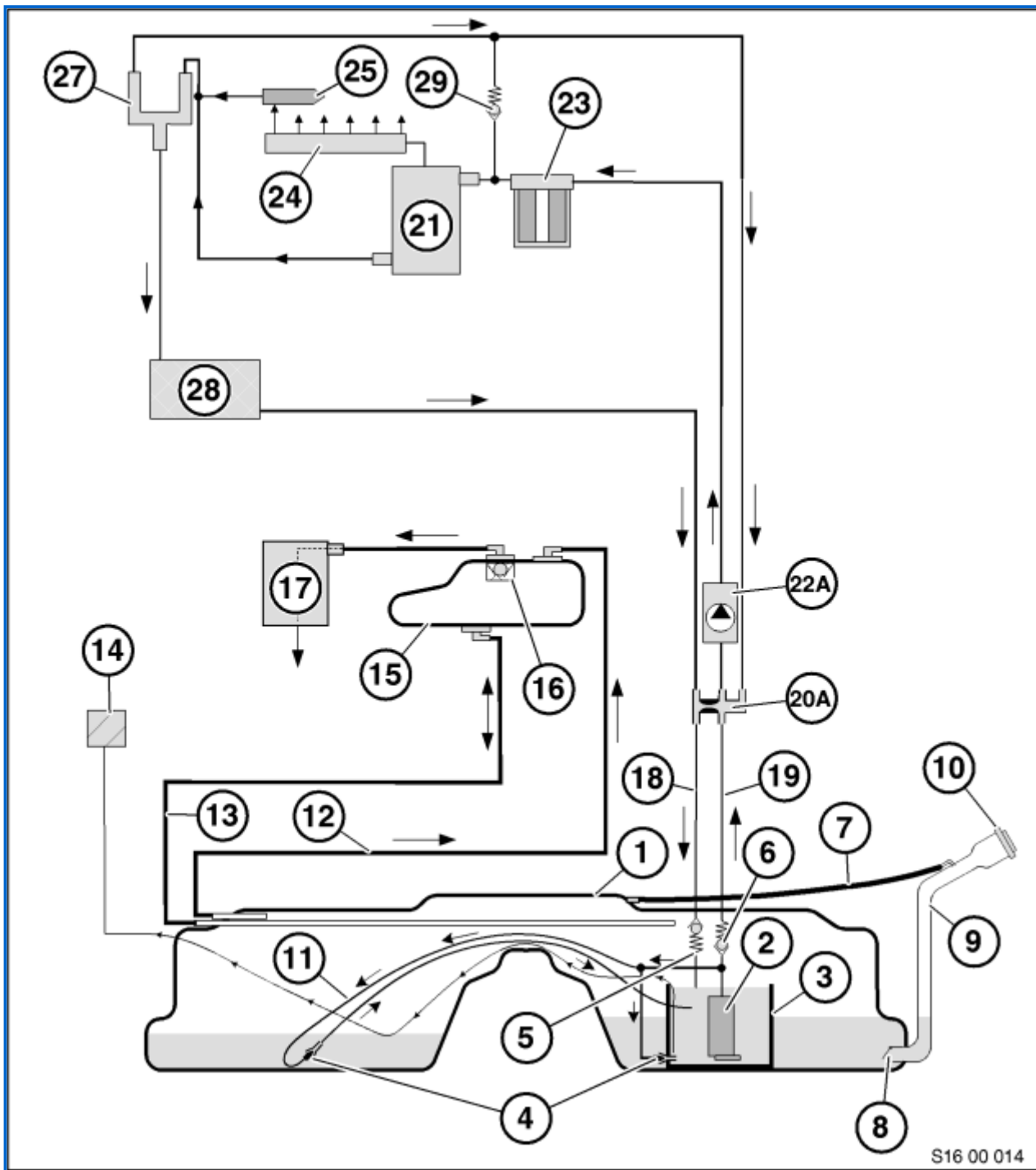
5.5 Kraftstoffversorgungsanlage E39 M57



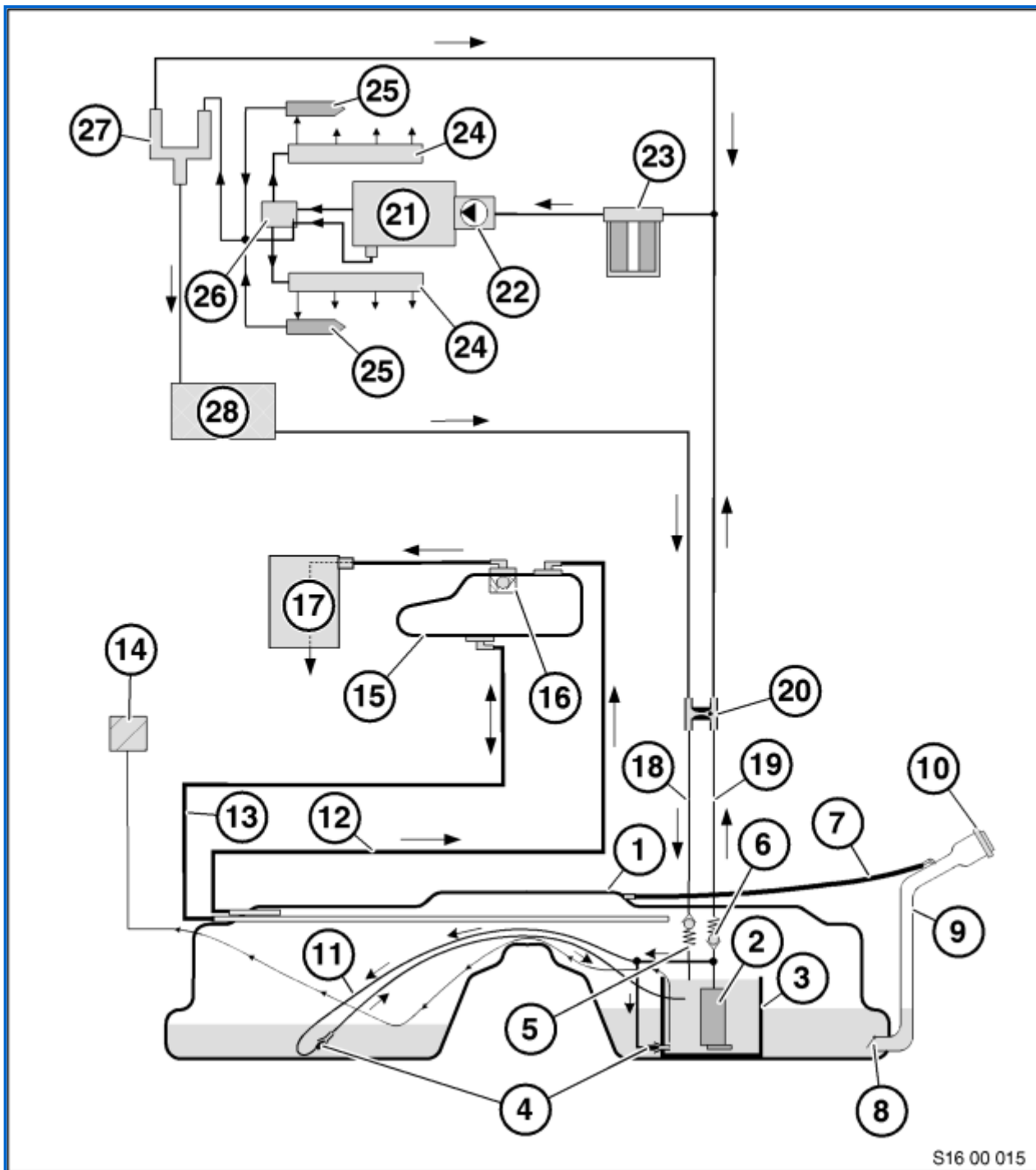


S16 00 013

5.6 Kraftstoffversorgungsanlage E38 M57



5.7 Kraftstoffversorgungsanlage E38, M67



S16 00 015

## 6. Kraftstoffversorgungsanlage E46 Diesel

### 6.1 Teilebezeichnung

1. Kraftstoffbehälter (E38 Stahl, E39 Kunststoff)	14. Betriebs-Entlüftungsleitung
2. Elektrische Kraftstoff-Förderpumpe	15. Ausgleichsbehälter
3. Schwalltopf	16. Roll-Over-Ventil
4. Saugstrahlpumpe	17. Verteiler-Einspritzpumpe (M47)
5. Tank-Ausgleichsleitung	Hochdruck-Pumpe (M57)
6. Auslauf-Schutzventil	18. Inline-Pumpe (E38/39 M57)
7. Einfüllrohr	19. Kraftstofffilter

8. Tankdeckel	20. Einspritzleiste (M57)
9. Betankungs-Entlüftungsleitung	21. Einspritzdüse
10. Kraftstoff-Rücklaufleitung	22. Bimetallventil
11. Kraftstoff-Vorlaufleitung	23. Kraftstoffkühler
12. H-Stück (M47)	24. Druck-Begrenzungsventil (M57)
13. Betriebs-Entlüftungsleitung	

## 6.2 Funktionsbeschreibung (siehe auch Zeichnung 6.4/6.5)

### Kraftstoffsystem (siehe Zeichnung 6.4/6.5)

Beschreibung siehe Kraftstoffversorgungsanlage E46,  
2.2 Funktionsbeschreibung, Kraftstoffsystem.

Mit folgenden Unterschieden:

1. Die Saugstrahlpumpe wird über die Kraftstoff-Rücklaufleitung betrieben.
2. Entfall der Rückschlagklappe im Einfüllrohr.
3. Entfall des Druck-Begrenzungsventils im Kraftstoffbehälter

### Kraftstoffversorgung des Motors

M47 (siehe Zeichnung 6.4)

Beschreibung siehe Kraftstoffversorgungsanlage E38/39 Diesel M47,  
2.2 Funktionsbeschreibung, Kraftstoffversorgung des Motors.

M57 (siehe Zeichnung 6.5)

Beschreibung siehe Kraftstoffversorgungsanlage E38/39 Diesel M57,  
2.2 Funktionsbeschreibung, Kraftstoffversorgung des Motors.

Mit folgenden Unterschieden:

1. Das H-Stück ersetzt das 5-fach Verteilerstück.
2. Der Kraftstoffrücklauf vom Bimetallventil wird direkt vor die Inline-Pumpe geführt

### Entlüftungssystem (siehe Zeichnung 6.4/6.5)

Beschreibung siehe Kraftstoffversorgungsanlage E38/39 Diesel M57,  
2.2 Funktionsbeschreibung, Kraftstoffversorgung des Motors.

mit folgendem Unterschied:

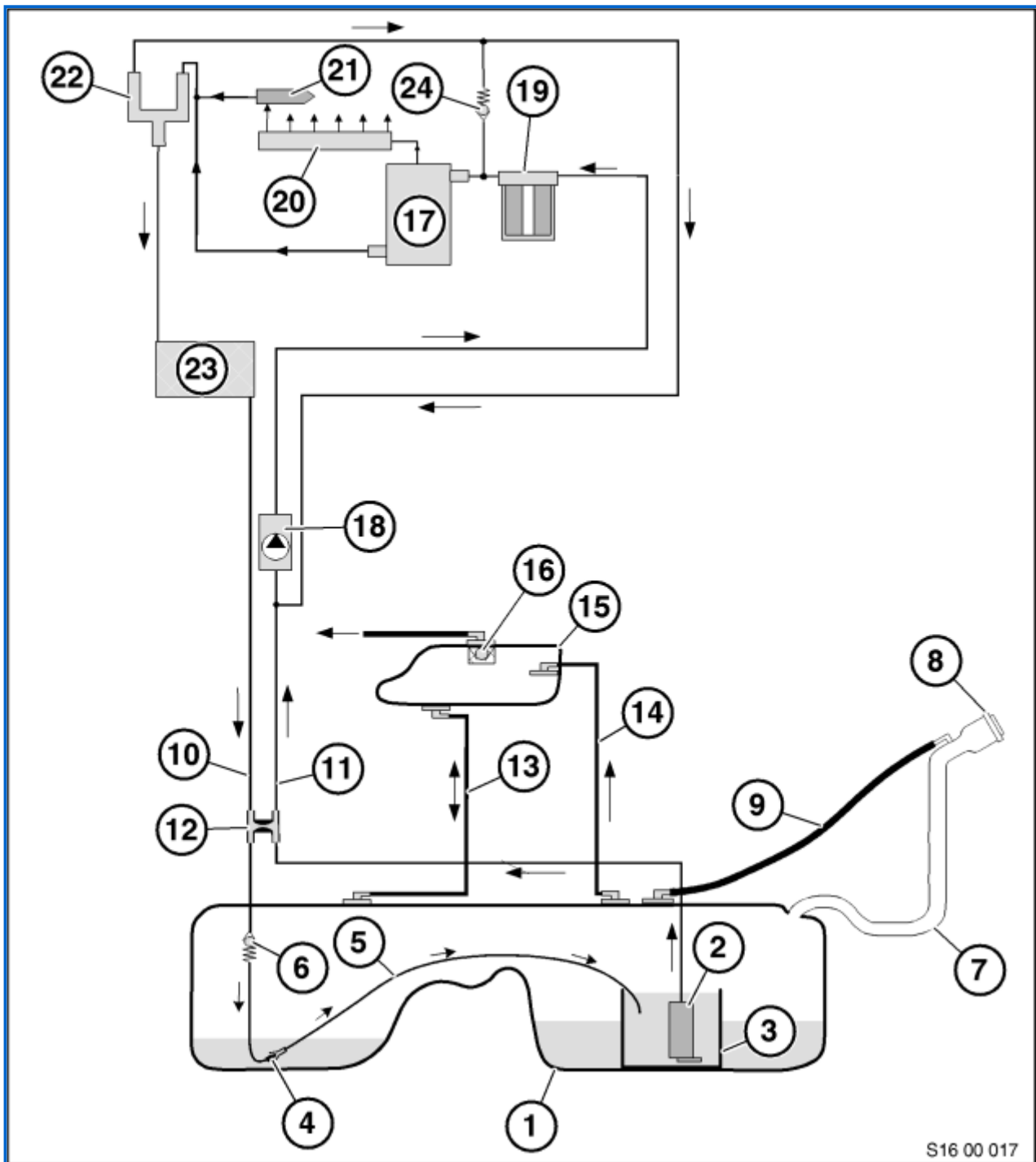
- Der Staubfilter entfällt.

### Füllstandsermittlung im Kraftstoffbehälter

Beschreibung siehe Kraftstoffversorgungsanlage E38/39,  
1.2 Funktionsbeschreibung, Füllstandsermittlung im Kraftstoffbehälter.

## 6.3 Betriebsdaten Kraftstoffsystem





S16 00 017