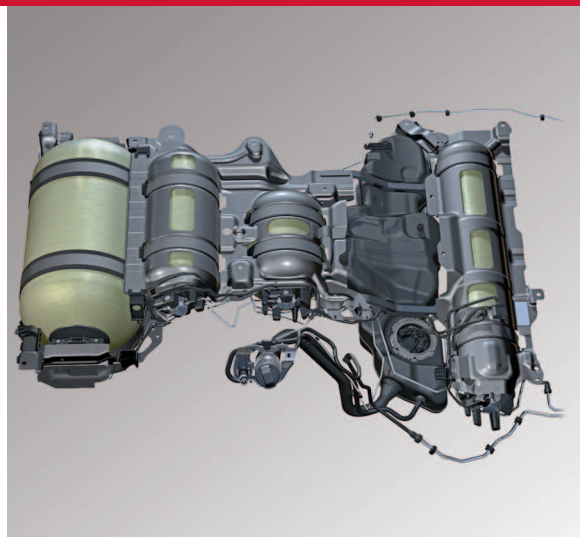




Audi g-tron

Audi A4 Avant g-tron (Typ 8W)

Audi A5 Sportback g-tron (Typ F5)

Selbststudienprogramm 659

Nur für den internen Gebrauch

Audi Service Training

Mit dem Audi A4 Avant g-tron (Typ 8W) und dem Audi A5 Sportback g-tron (Typ F5) stellt Audi 2 weitere mit Erdgas betriebene Modelle vor.

Als Basis für den Motor dient der neue 2,0l-TFSI-Motor mit dem von Audi weiterentwickelten, hoch effizienten Brennverfahren. Speziell für den Gasbetrieb wurden unter anderem die Kolben und Ventile angepasst.
Das Turbo-Aggregat leistet 125 kW (170 PS). Bei etwa 1650 1/min steht das maximale Drehmoment von 270 Nm bereit.

Audi baut die 4 zylindrischen Erdgas-Kraftstoffbehälter als ein kompaktes Modul in den Hinterwagen der Fahrzeuge. Sie sind an die Raumverhältnisse angepasst und jeweils spezifisch dimensioniert. Schalen aus Stahlblech mit Spannbändern tragen die Behälter und schützen sie vor Beschädigungen, zum Beispiel an Bordsteinkanten. Das gesamte Erdgas-Tankmodul, das auch den 25 Liter-Kraftstofftank (Benzin) beinhaltet, wird bei der Produktion in die Karosserie eingepasst und mit ihr verschraubt.
Die Reserveradmulde in der Karosserie entfällt. Zusätzlich wandert die 12-Volt-Fahrzeugbatterie vom Gepäckraum in den Motorraum. Der Ladeboden liegt auf Höhe der Ladekante und bietet somit einen vollwertigen Gepäckraum.

Die Erdgas-Kraftstoffbehälter mit 200 bar Betriebsdruck bei 15 °C folgen der Leichtbauphilosophie von Audi. Dank ihres innovativen Layouts wiegen sie etwa 56 % weniger als vergleichbare Stahlflaschen.
Eine Matrix aus gasdichtem Polyamid bildet die innere Lage. Die 2. Schicht aus einer Mischwicklung kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK) und glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) sorgt für hohe Festigkeit. Die 3. und äußere Schicht besteht rein aus GFK.

Ein elektronischer Gasdruckregler verringert den hohen Druck des vom Tank einströmenden Erdgases auf den erforderlichen Arbeitsdruck im Motor. Diese Druckregelung erfolgt dynamisch und präzise, entsprechend der vom Fahrer angeforderten Motorleistung. So steht in der Gasleitung und in den Einblasventilen stets der richtige Druck bereit – niedrig für effizientes Fahren im unteren Drehzahlbereich, höher für mehr Leistung und Drehmoment.

Integrierte Anzeigen im Kombiinstrument halten den Fahrer über die Füllstände des Tankmoduls auf dem Laufenden. Ein zusätzliches CNG-Symbol zeigt den jeweils aktuellen Betriebsmodus an.



659_002

Audi QR-Code

In diesem SSP sind QR-Codes enthalten, mit denen Sie auf zusätzliche interaktive Medien zugreifen können, siehe „Informationen zu QR-Codes“ auf Seite 43.

Hinweis
Die in diesem Selbststudienprogramm dargestellten Grafiken und Abbildungen sind Prinzipdarstellungen und dienen dem besseren Verständnis.
Des Weiteren ist die Technik und Funktion am Beispiel des Audi A4 Avant g-ton beschrieben.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Qualifikation 4
Erdgas 5
Erkennungsmerkmale 6

Antriebsaggregat

2,0l-TFSI-Motor der Baureihe EA888 (125 kW) 8

Erdgasantrieb

Übersicht 10
Gaseinfüllstutzen für Erdgas 12
Erdgasleitungen 14
Verteilerstück mit Rückschlagventil 15
Übersicht der Kraftstoffbehälter 16
Erdgas-Kraftstoffbehälter 18
Ventile für Tankabsperrung 22
Manuelle Tankabsperrung 24
Thermosicherung 25
Durchflussmengenbegrenzung 26
Gasdruckregler 27
Hochdruckventil für Gasbetrieb N372 30
Mechanisches Überdruckventil 31
Sensormodul GX23 32
Gasverteilerleiste 33

Motormanagement

Systemübersicht 2,0l-TFSI-Motor CVLA 34
Motorsteuergerät J623 36
Betriebsstrategie 36

Anzeigen

Kombiinstrument 38

Spezialwerkzeuge und Betriebseinrichtungen

Spezialwerkzeuge und Betriebseinrichtungen 39

Anhang

Prüfen Sie Ihr Wissen 41
Selbststudienprogramme 43
Informationen zu QR-Codes 43

Das Selbststudienprogramm vermittelt Grundlagen zu Konstruktion und Funktion neuer Fahrzeugmodelle, neuen Fahrzeugkomponenten oder neuen Techniken.
Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden! Angegebene Werte dienen nur zum leichteren Verständnis und beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des SSP gültigen Datenstand.
Die Inhalte werden nicht aktualisiert.
Für Wartungs- und Reparaturarbeiten nutzen Sie bitte unbedingt die aktuelle technische Literatur.

Hinweis

Verweis

Einleitung

Qualifikation

Damit der Audi A4 Avant g-tron und der Audi A5 Sportback g-tron in der Audi Handelsorganisation betreut werden können, bedarf es einer entsprechenden Qualifikationsmaßnahme. Durch die unterschiedlichen Bestimmungen und Verordnungen im Umgang mit Erdgasfahrzeugen ist es notwendig, dass eine Grundqualifikation nach Landesvorgaben in Ihrem Land durchgeführt wird.

Um welche Qualifikationsmaßnahmen es sich im Detail handelt, erfragen Sie bitte bei den für Sie zuständigen Behörden und Institutionen. Für die Qualifikation der Audi Handelsorganisation wird die AUDI AG den Importeuren einen Experten-Trainingsbaustein über die spezielle g-tron Technik zur Verfügung stellen.

Unterweisung

In einigen Ländern ist jeder Unternehmer verpflichtet, im Rahmen der Sorgfaltspflicht seine Mitarbeiter auf Gefahren in Werkstätten hinzuweisen und zu unterweisen.
Auch in den Ländern, in denen es diese Verpflichtung nicht gibt, fordert die AUDI AG den Unternehmer auf, eine Unterweisung durchzuführen.
Jeder Mitarbeiter, der an einem Audi A4 Avant g-tron und Audi A5 Sportback g-tron, aber nicht an der Gasanlage, arbeitet und/oder mit einem dieser Fahrzeuge umgeht, muss unterwiesen sein!
Landesspezifische Vorgaben sind zu beachten!

Schulung

Arbeiten an der Gasanlage in einem Audi A4 Avant g-tron und Audi A5 Sportback g-tron sind ausschließlich durch entsprechend geschultes Personal und an dafür geeigneten Arbeitsplätzen durchzuführen!
Landesspezifische Vorgaben sind zu beachten und der Experten-Trainingsbaustein der AUDI AG ist zu absolvieren!

Instandhaltung und Reparatur

Bei allen Arbeiten an einem Audi A4 Avant g-tron und Audi A5 Sportback g-tron sind die Informationen in ELSA und im Offboard Diagnosis Information System im Service zu beachten und zu befolgen.

Erdgas

Erdgas ist ein fossiles, farb- und in der Regel geruchloses, brennbares Naturgasgemisch aus unterirdischen Lagerstätten. Die natürliche Entstehung von Erdgas war ähnlich wie die von Erdöl. Erdgas ist ein Gemisch aus verschiedenen Gasen, Hauptbestandteil ist Methan. Aufgrund des Methananteils wird Erdgas in sogenanntes H-Gas (High-Gas) oder L-Gas (Low-Gas) eingestuft.
H-Gas hat einen Methananteil von größer 87 %, beim L-Gas liegt der Methananteil unter 87 %.
Mittlerweile ist es der Wissenschaft gelungen, Erdgas auch synthetisch zu erzeugen.

Damit Erdgas wahrgenommen werden kann, wird es mit Geruchsstoffen versetzt. Diesen Vorgang nennt man Odorieren.

Der Audi A4 Avant g-tron und der Audi A5 Sportback g-tron werden im Gasbetrieb mit komprimiertem gasförmigen Erdgas CNG (compressed natural gas) betrieben.
Durch die unterschiedlichen Erdgas-Qualitäten von H-Gas und L-Gas kann in der Praxis der Erdgasverbrauch des Fahrzeugs variieren.

Erdgasqualität

Die folgende Tabelle dient zur Orientierung für unterschiedliche Erdgas-Qualitäten. Die Angaben sind etwa Werte und können je nach Herkunftsland und Förderstätte abweichen.

	H-Gas (Nordsee)	H-Gas (Russland)	L-Gas (Deutschland)
Heizwert in kWh/m³	11,1	10,0	8,9
Methan (CH_4) in Vol.-%	87,1	97,8	86,8
Ethan (C_2H_6) in Vol.-% Propan (C_3H_8) in Vol.-% Butan (C_4H_{10}) in Vol.-%	9,9	1,3	6,7
Inert-Gase in Vol.-%	3,0	0,9	6,5

Physikalische und technische Eigenschaften von Erdgas im Vergleich zu Benzin

	Erdgas H-Gas, gasförmig	Benzin, flüssig
Dichte Mittelwert in kg/l	0,155, bei 200 bar Druck	0,75
Heizwert in kWh/kg	12,5	11,4
Volumenbedarf in l/kg	6,15, bei 200 bar Druck	1,33
ROZ	130	95
Zündtemperatur in °C	etwa 600	etwa 200 – 300

Die Reichweite mit 1 l Benzin entspricht der gleichen Reichweite mit 4,1 l Erdgas (CNG).
Vergleicht man das Gewicht der Kraftstoffe ergibt sich, dass 1 l Benzin 0,75 kg wiegt. 4,1 l Erdgas (CNG) hingegen nur 0,64 kg.

Ausströmendes Erdgas kann mit der Atmosphäre ein explosionsfähiges Gas-Luftgemisch bilden. Ab einem Anteil von etwa 4 Vol.-% – 17 Vol.-% Erdgas in der Atmosphäre besteht Explosionsgefahr.

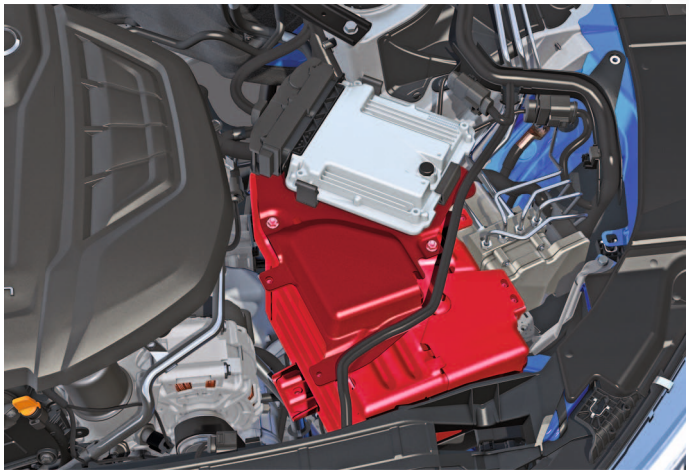
Erkennungsmerkmale



g-tron Schriftzug auf der Motor-Designabdeckung



Gaseinfüllstutzen für Erdgas unter der Tankklappe



12-Volt-Batterie im Motorraum mit Crashpanzer



g-tron Schriftzug auf der Heckklappe



Kraftstoffvorratsanzeige für Erdgas,
g-tron Schriftzug im Schaltafeleinsatz und
Kontrollleuchte für Erdgasbetrieb im Schalttafeleinsatz

659_043



g-tron Schriftzug im MMI-Startbildschirm



g-tron Schriftzug im Schalttafeleinsatz-Startbildschirm

Antriebsaggregat

2,0l-TFSI-Motor der Baureihe EA888 (125 kW)

Vom grundsätzlichen Aufbau her ist das Aggregat gleichzusetzen mit dem BZ-Motor. Hier kommt also das Aggregat mit dem modifizierten Miller-Brennverfahren zum Einsatz.
Wegen der höheren Oktanzahl des CNG (120) und den günstigen Verbrennungseigenschaften wurde das Verdichtungsverhältnis auf 12,6 erhöht. Somit erhöht sich auch der thermische Wirkungsgrad des Motors.

Da im Gasbetrieb der Verbrennungsdruck und die Verbrennungstemperaturen im Motor höher sind, ist er höheren Belastungen ausgesetzt.
Zudem fehlen dem Gas die Schmier- und Dämpfungseigenschaften der Additive aus dem Benzin, die den Motor vor mechanischer Überbelastung bei hoher Drehzahl schützen.

Änderungen am Motor

Ventiltrieb
- Einlassventil
  - Gepanzert
  - Allseitig nitriert
  - 30° Sitzwinkel
- Auslasshohlventil
  - Nitriert
  - 30° Sitzwinkel
  - Anderes Kopfmaterial, den höheren Belastungen angepasst
- Ventilsitzringe Einlass
  - Neuer Werkstoff wegen erhöhten Verschleiß im Gasbetrieb
  - 30° Sitzwinkel
- Ventilsitzringe Auslass
  - 30° Sitzwinkel
  - Resistenter Werkstoff
- Ventilschaftdichtungen
  - Zusätzliche Gaslippe wegen Erhöhung des Zylinderdrucks
- Ventilführung (Ein- und Auslass)
  - Werkstoff Sondermessing
- Zylinderkopf mit Einhausung Auslassventilführung zur besseren Wärmeableitung (Übernahme BZ-Motor)

Kolben
- Material den höheren Belastungen angepasst
- Erhöhung der Verdichtung durch geänderte Kolbengeometrie

Kühlsystem
- Anpassungen der Kühlmittelleitungen zum Abgasturbolader und zum Ausgleichsbehälter

Ölfilter
- Aus synthetischem Material

Zündkerze
- Orientierter Einbau (Massenelektrode und Funkenspalt stehen Richtung Auslass), d. h. genaue Einhaltung des Drehmoments, Zündkerze darf nach Ausbau nicht wieder verwendet werden.

Kraftstoffsystem, Erdgasbetrieb
- Entfall MPI System
- Gaseinblasventile mit erhöhtem Durchfluss
- Erdgasleitungen Niederdruckseite
- Gasverteilerleiste
- Hochdruckeinspritzventile mit Schutzhülse
- Druck- und Temperatursensor GX21
- Saugrohr mit Gaseinblasventilen, siehe Seite 33
- Gasdruckregler, siehe Seite 27
- Zusätzlicher Kraftstoffdruckgeber für Niederdruck G410;
  Durch den Mischbetrieb Erdgas/Benzin könnte es in ungünstigen Bedingungen zu einer Dampfblasenbildung im Kraftstoff-Niederdruckbereich kommen. Um dieses zu vermeiden, werden der Druck und die Temperatur ermittelt, so kann der Kraftstoffdruck erhöht und somit eine Dampfblasenbildung verhindert werden, z. B. bei Fahrt in großer Höhe, geringer Geschwindigkeit, hoher Umgebungstemperatur.
- Hochdruckpumpe mit Wasserkühlung;
  Hierzu ist zwischen Unterdruckpumpe und Hochdruckpumpe am Zylinderkopf ein mit Kühlmittel durchströmter Flansch verbaut.

Abgasanlage
- Geänderte Rohrführung wegen Tankmodul

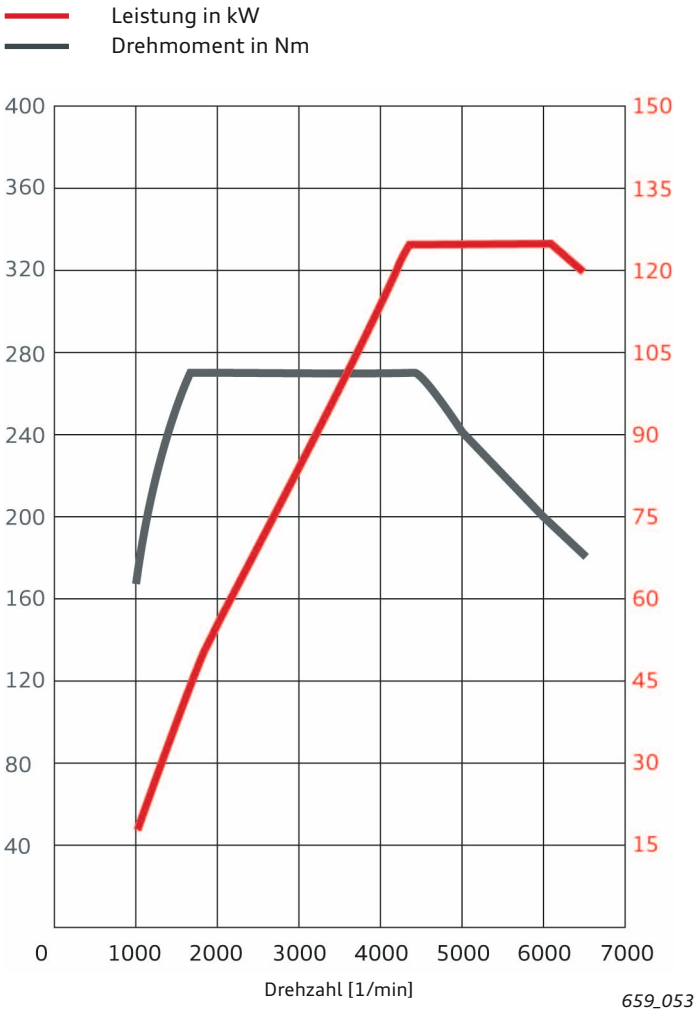
Katalysator
- Erhöhung des Katalysatorvolumens durch Zunahme der Monolithlänge
- Erhöhung der reaktiven Oberfläche
- Dickere Wandstärke zur Steigerung der thermischen Massen (Trägheit), um schnelles Auskühlen zu verhindern
- Anhebung der Edelmetallbeladung zur Steigerung der Konvertierungsleistung bei niedrigen Temperaturen (spezielle CNG-Beschichtung)



Verweis
Weitere Informationen zum 2,0l-TFSI-Motor finden Sie im Selbststudienprogramm 645 „Audi 2,0l-TFSI-Motoren Baureihe EA888“.

Drehmoment-Leistungskurve 2,0l-TFSI-Motor

2,0l-Motor mit Kennbuchstabe CVLA



659_053



659_054

Merkmale	Technische Daten
Motorkennbuchstabe	CVLA
Bauart	4-Zylinder-Reihenmotor
Hubraum in cm^3	1984
Hub in mm	92,8
Bohrung in mm	82,5
Anzahl der Ventile pro Zylinder	4
Zündfolge	1-3-4-2
Verdichtung	12,6:1
Leistung in kW bei 1/min	125 bei 4450 – 6000
Drehmoment in Nm bei 1/min	270 bei 1650 – 4450
Kraftstoff	Bivalent – Erdgas (CNG) und Super bleifrei ROZ 95
Motormanagement	Bosch MG 1
Lambda-/Klopfregelung	Adaptive Lambdaregelung, zylinderselektive adaptive Klopfregelung
Abgasreinigung	Motornaher Keramikkatalysator, Lambdasonde vor Turbolader und nach Katalysator
Abgasnorm	EU 6 (W)

Erdgasantrieb

Übersicht

Beim Audi A4 Avant g-tron und beim Audi A5 Sportback g-tron ist der Erdgasbetrieb der vorrangige Antrieb. Das bedeutet, sind alle Voraussetzungen für den Erdgasbetrieb erfüllt, startet und läuft der Motor immer im Erdgasbetrieb.
Der Fahrer hat keine Möglichkeit, zwischen den Betriebsarten hin und her zu schalten.




Tankeinfüllstutzen für Benzin
Gaseinfüllstutzen für Erdgas
Hochdruck-Erdgasleitung
Erdgas-Kraftstoff-behälter
Kraftstoffbehälter (Benzin)
Erdgas-Kraftstoffbehälter

659_042

Gaseinfüllstutzen für Erdgas

Auf der rechten Fahrzeugseite, unter der Tankklappe, befinden sich sowohl der Gaseinfüllstutzen für Erdgas als auch der Tankeinfüllstutzen für Benzin.



659_003

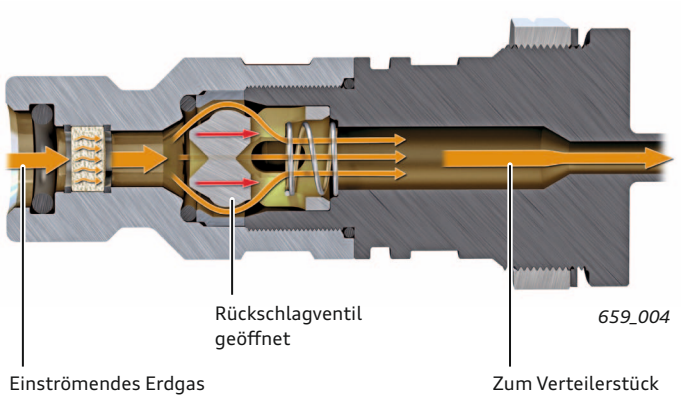


Tankeinfüllstutzen für Benzin

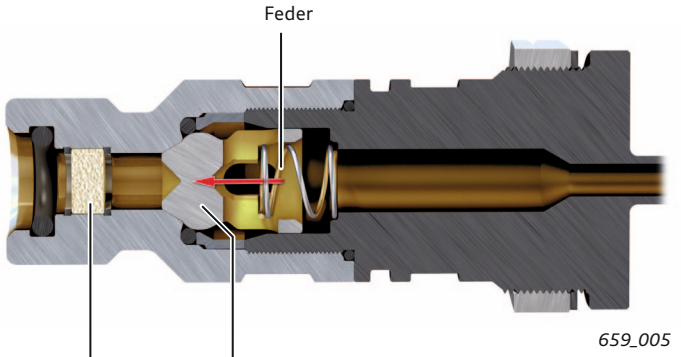
Gaseinfüllstutzen für Erdgas

Rückschlagventil mit Filter

In den Gaseinfüllstutzen für Erdgas ist ein Rückschlagventil mit Filter integriert. Beim Betanken des Fahrzeugs öffnet das einströmende Gas das Rückschlagventil. Mit einem Druck von bis zu 260 bar strömt das Gas nun in die Erdgas-Kraftstoffbehälter. Durch den Filter werden gröbere Verschmutzungen herausgefiltert, die sich ggf. im Erdgas befinden können.

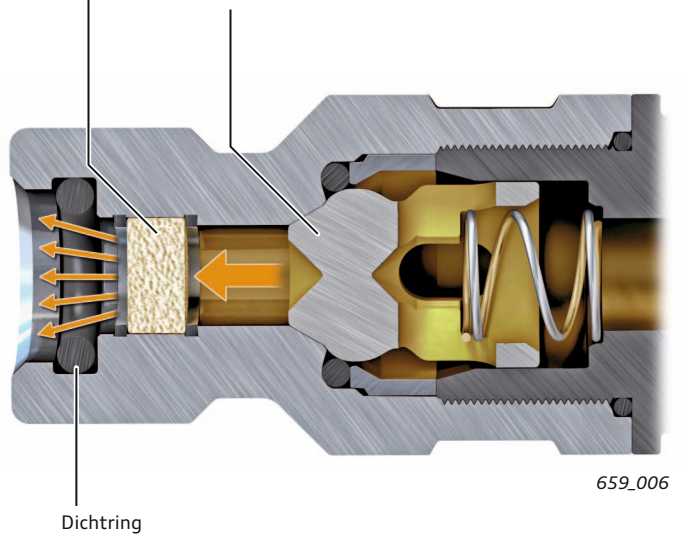


Wird die Betankung beendet, herrscht vor und hinter dem Rückschlagventil der gleiche Gasdruck. Das Rückschlagventil wird nun wieder durch die Feder geschlossen.



Beim Entfernen der Füllkupplung der Erdgas-Betankungsanlage wird der Filter im Gaseinfüllstutzen für Erdgas durch den stattfindenden Druckabbau gereinigt. Daher ist der Filter wartungsfrei.

Nach der Betankung ist darauf zu achten, dass sich der Dichtring im Gaseinfüllstutzen für Erdgas noch an seiner richtigen Position befindet.



Audi QR-Code

Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr zum Gaseinfüllstutzen.

Erdgasleitungen

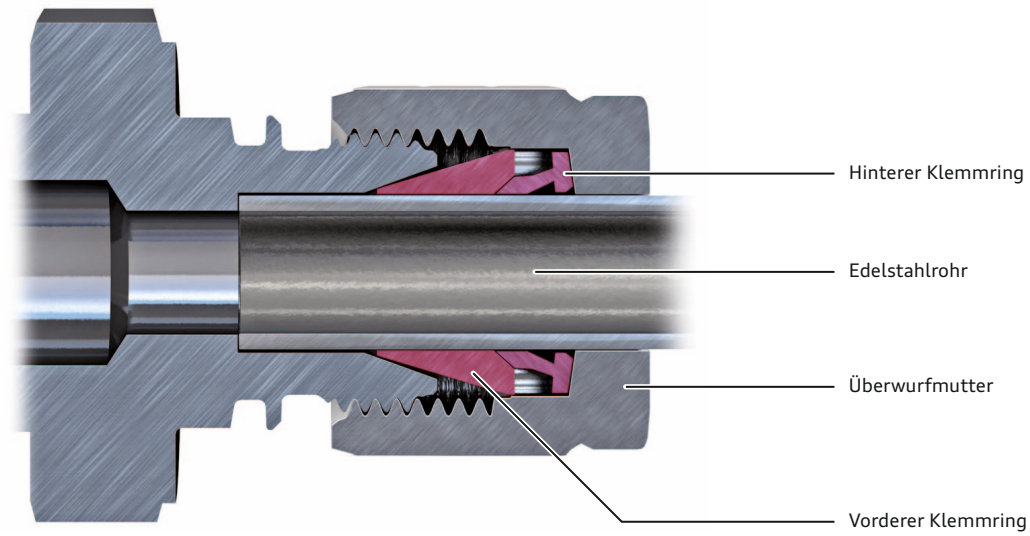
Alle Erdgasleitungen auf der Hochdruckseite sind aus Edelstahl und haben einen Außendurchmesser von 6 mm.

Doppelklemmring-Verschraubung

Um die Erdgasleitungen mit anderen Komponenten zu verbinden, kommt eine Doppelklemmring-Verschraubung zum Einsatz.

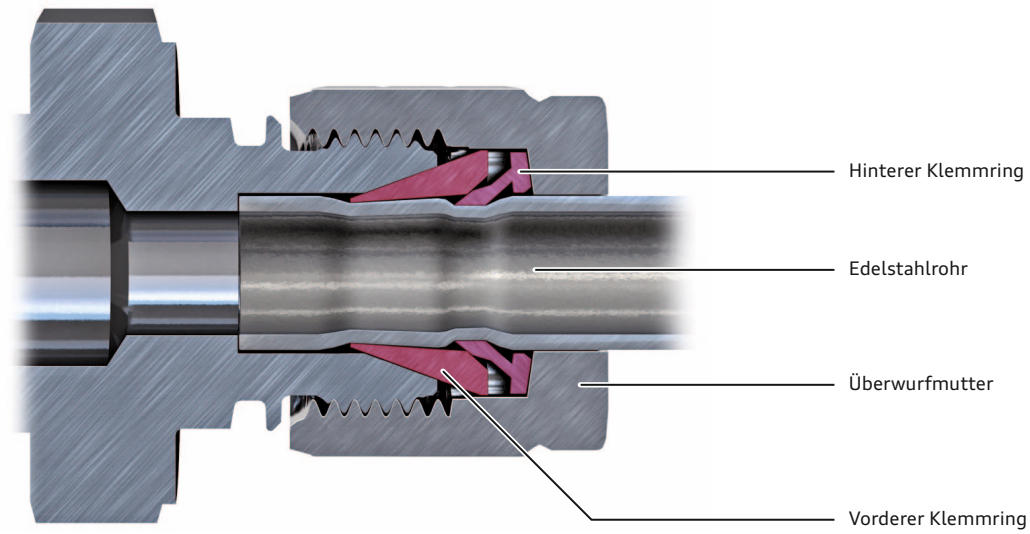
Beim Festschrauben der Überwurfmutter schiebt sich der hintere Klemmring unter den vorderen Klemmring und dichtet somit zusätzlich ab.
Mit dieser Art der Verschraubung kann eine gasdichte Verbindung erzielt werden.

Lose Doppelklemmring-Verschraubung



659_007

Angezogene Doppelklemmring-Verschraubung

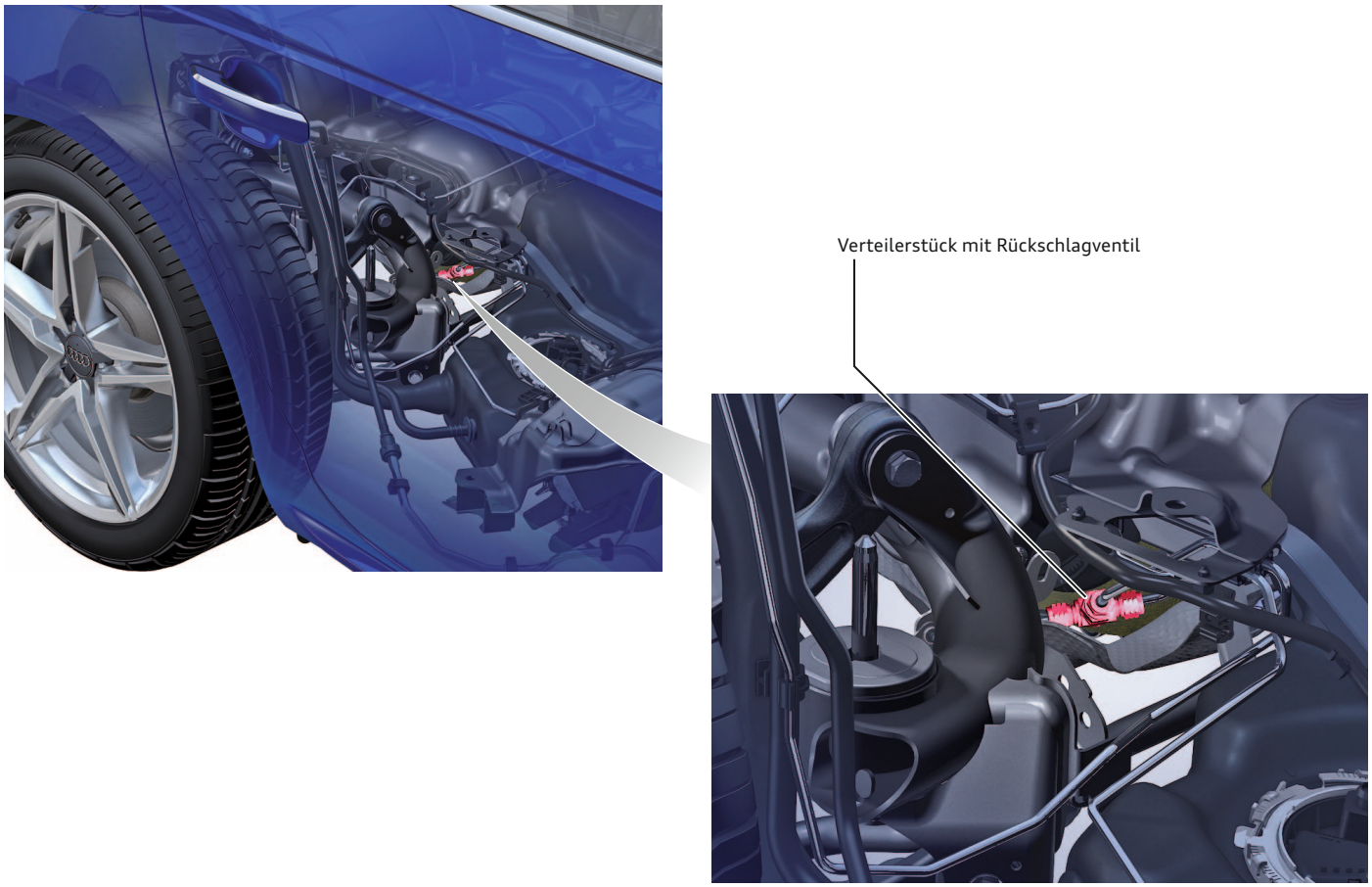


659_008

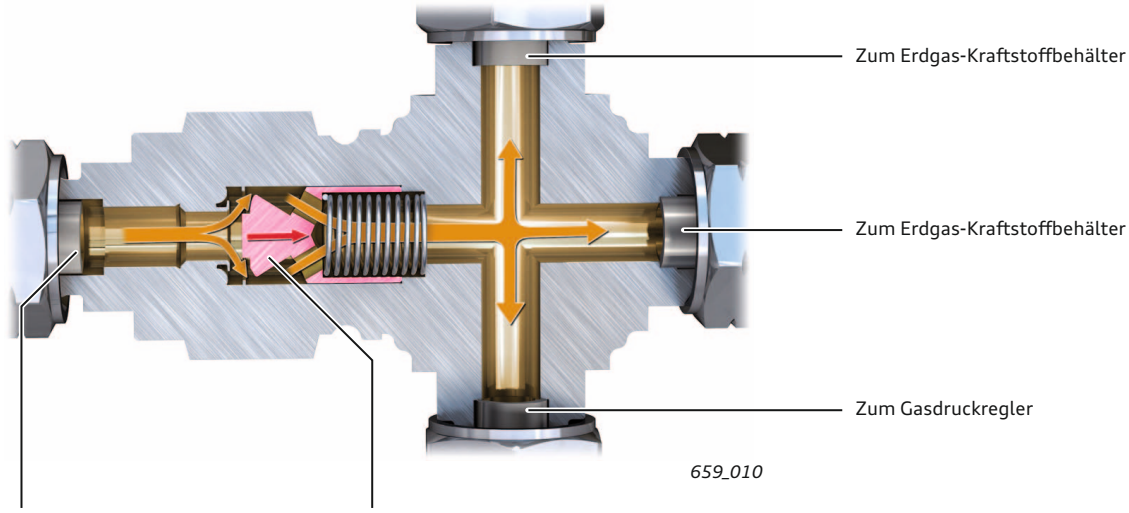
Hinweis
Bei allen Arbeiten an einem Audi A4 Avant g-tron und Audi A5 Sportback g-tron sind die Informationen im ELSA zu beachten und zu befolgen.

Verteilerstück mit Rückschlagventil

Das Verteilerstück mit Rückschlagventil dient als zentrale Gas-Verteilereinheit. Von hier gehen 2 Hochdruck-Erdgasleitungen zu den Erdgas-Kraftstoffbehältern, eine zum Gasdruckregler und eine zum Gaseinfüllstutzen für Erdgas. Im Anschluss für die Erdgasleitung vom Gaseinfüllstutzen für Erdgas befindet sich das Rückschlagventil. Somit schließen nach dem Tankvorgang 2 Rückschlagventile die Gasanlage nach außen hin ab.



659_009



659_010

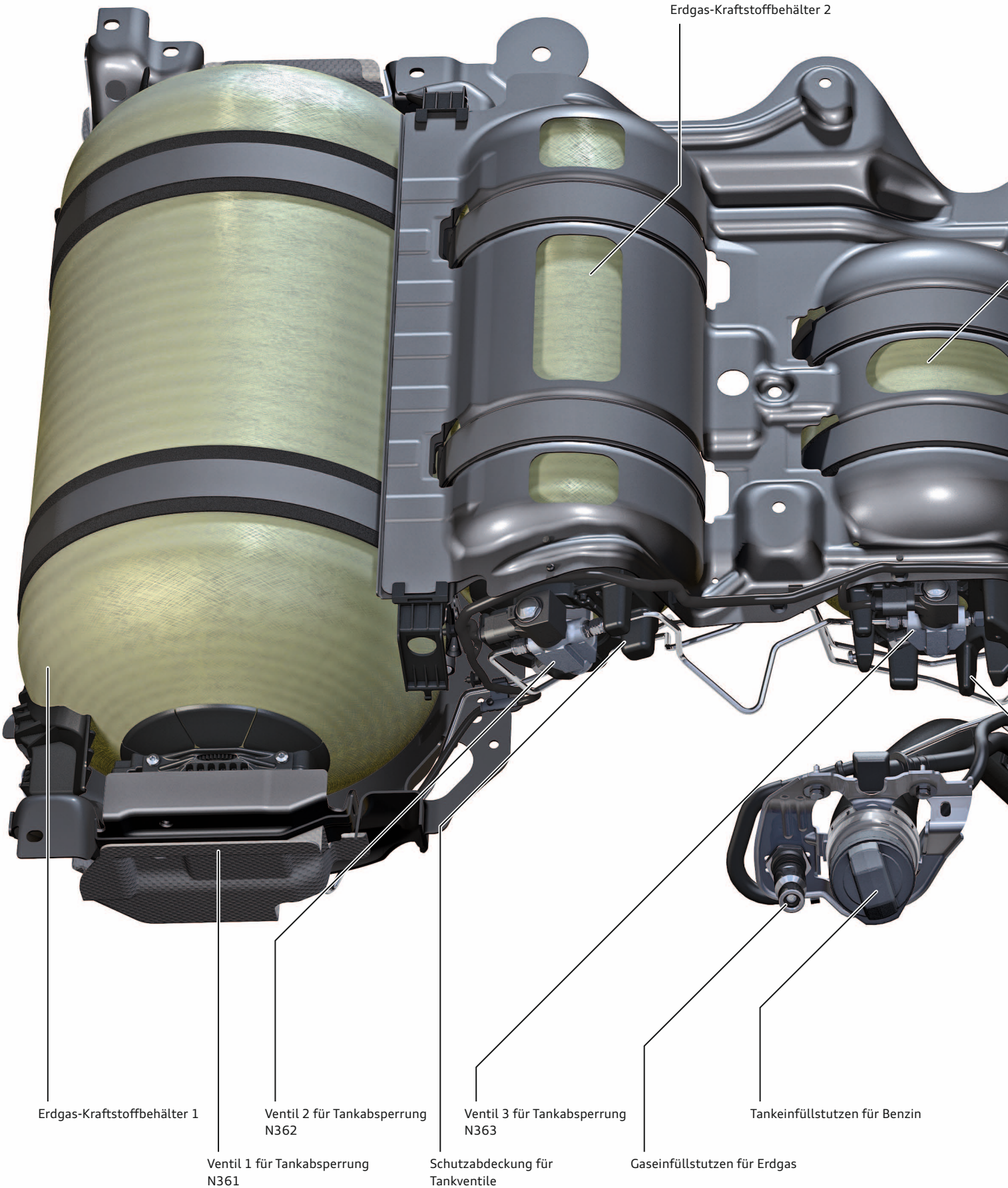
Audi QR-Code

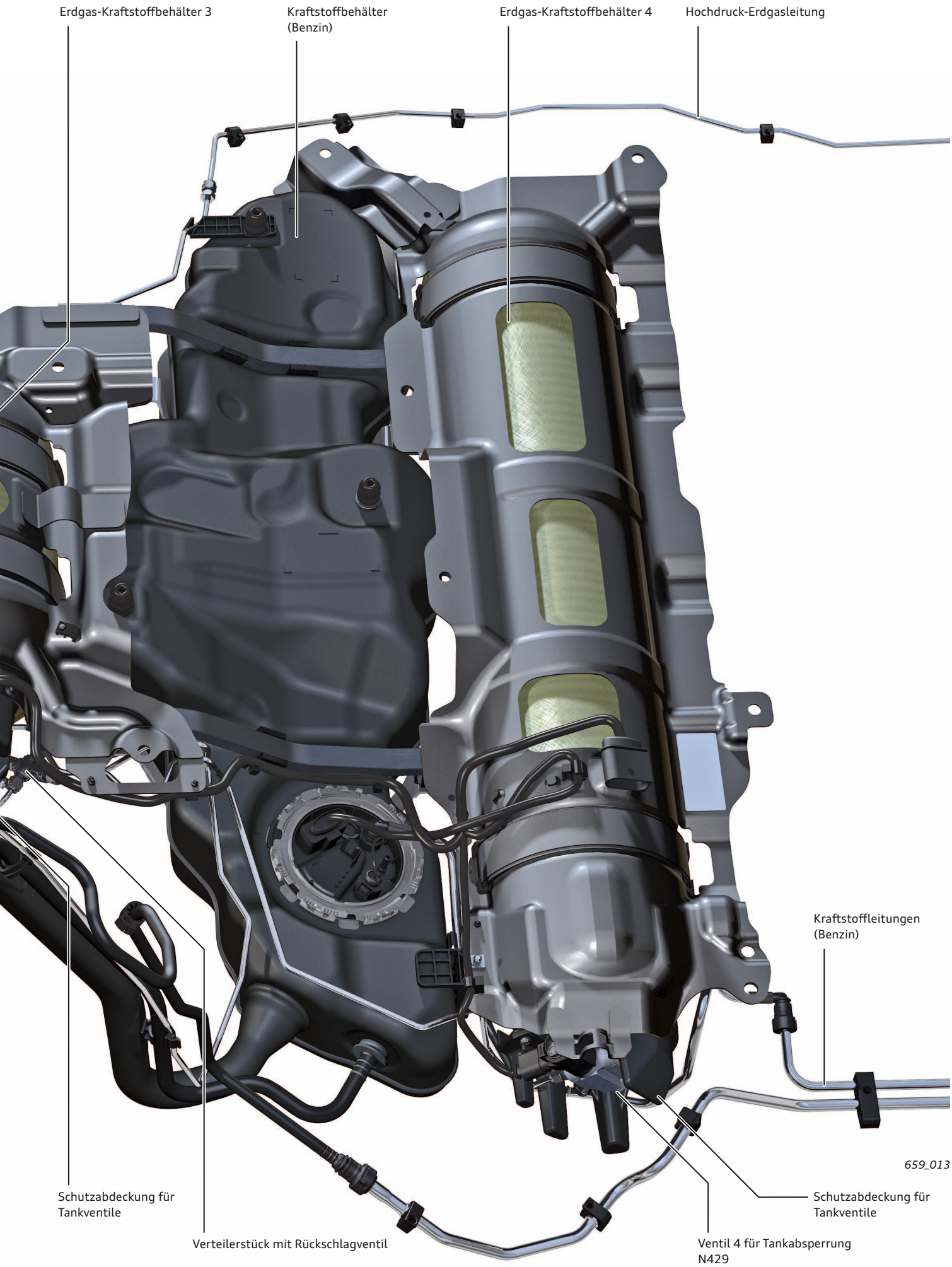
Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr zum Verteilerstück.

Übersicht der Kraftstoffbehälter

Die Erdgas-Kraftstoffbehälter und der Benzin-Kraftstoffbehälter sind zu einem Tank-Modul (Rack) zusammengeführt. Das Tank-Modul ist wiederum mit der Karosserie verschraubt.

Alle Erdgas-Kraftstoffbehälter sind mit dem Verteilerstück verbunden. Wobei die Erdgas-Kraftstoffbehälter 2, 3 und 4 mit einer Erdgasleitung und der Erdgas-Kraftstoffbehälter 1 mit einer separaten Erdgasleitung an das Verteilerstück angeschlossen ist.

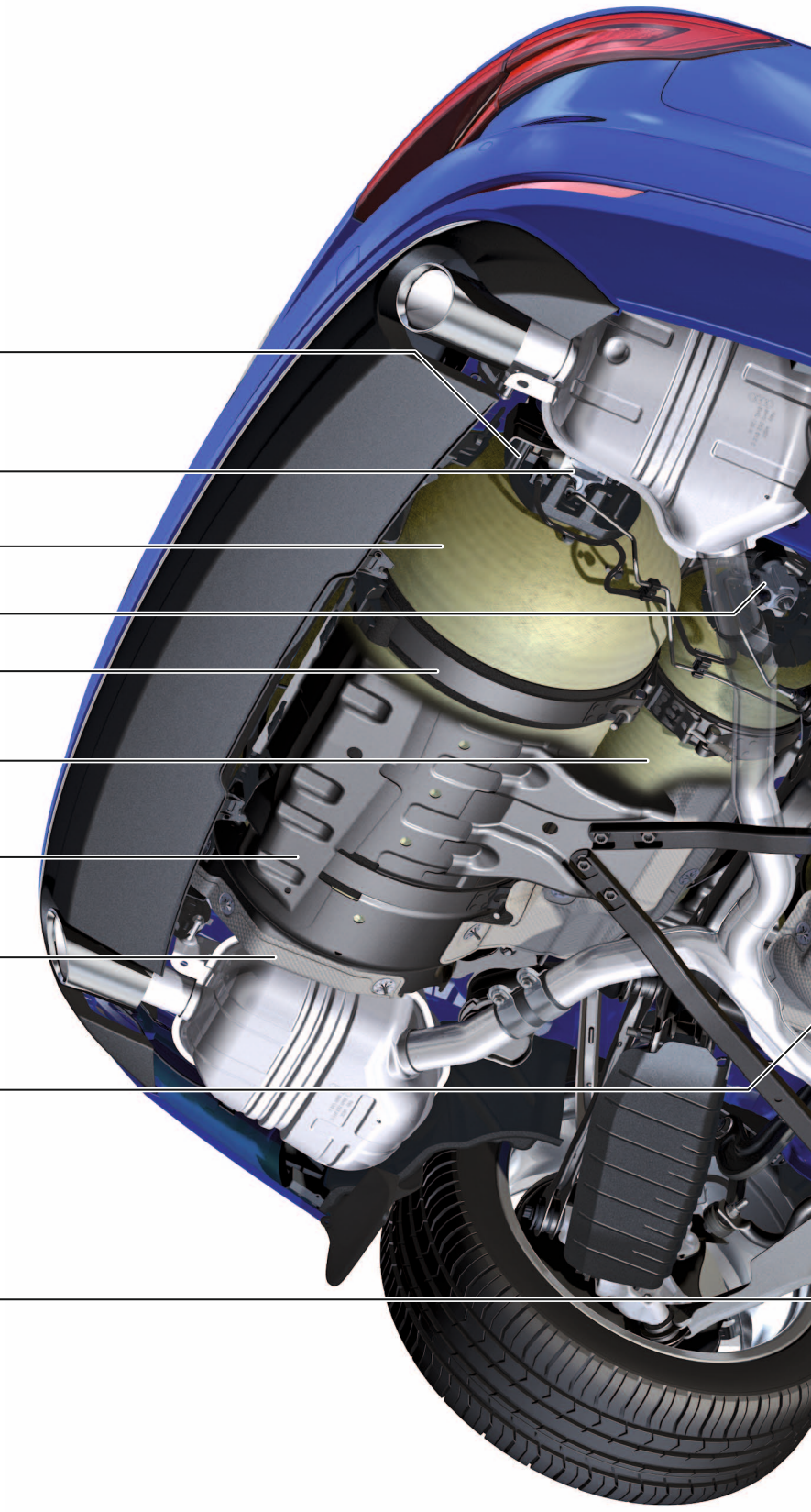



Erdgas-Kraftstoffbehälter 3
Kraftstoffbehälter (Benzin)
Erdgas-Kraftstoffbehälter 4
Hochdruck-Erdgasleitung
Kraftstoffleitungen (Benzin)
659_013
Schutzabdeckung für Tankventile
Verteilerstück mit Rückschlagventil
Ventil 4 für Tankabsperrung N429
Schutzabdeckung für Tankventile

Erdgas-Kraftstoffbehälter

Beim Audi A4 Avant g-tron und beim Audi A5 Sportback g-tron kommen 4 unterschiedliche Erdgas-Kraftstoffbehälter zum Einsatz.
Das Füllgewicht aller Erdgas-Kraftstoffbehälter zusammen beläuft sich auf etwa 19 kg bei einem Fülldruck von 200 bar und einer Temperatur von 15 °C.

Durch den Einsatz von Kunststoff Erdgas-Kraftstoffbehältern kann etwa 56 % Gewicht im Vergleich zu Erdgas-Kraftstoffbehältern aus Stahl eingespart werden.



Hinweis
Bei Arbeiten an der Erdgasanlage sind unbedingt die Anweisungen in ELSA und im Offboard Diagnosis Information System im Service zu beachten und zu befolgen!

Füllgewicht

- Erdgas-Kraftstoffbehälter 1: etwa 10,4 kg Erdgas.
- Erdgas-Kraftstoffbehälter 2: etwa 2,6 kg Erdgas
- Erdgas-Kraftstoffbehälter 3: etwa 2,2 kg Erdgas.
- Erdgas-Kraftstoffbehälter 4: etwa 3,8 kg Erdgas

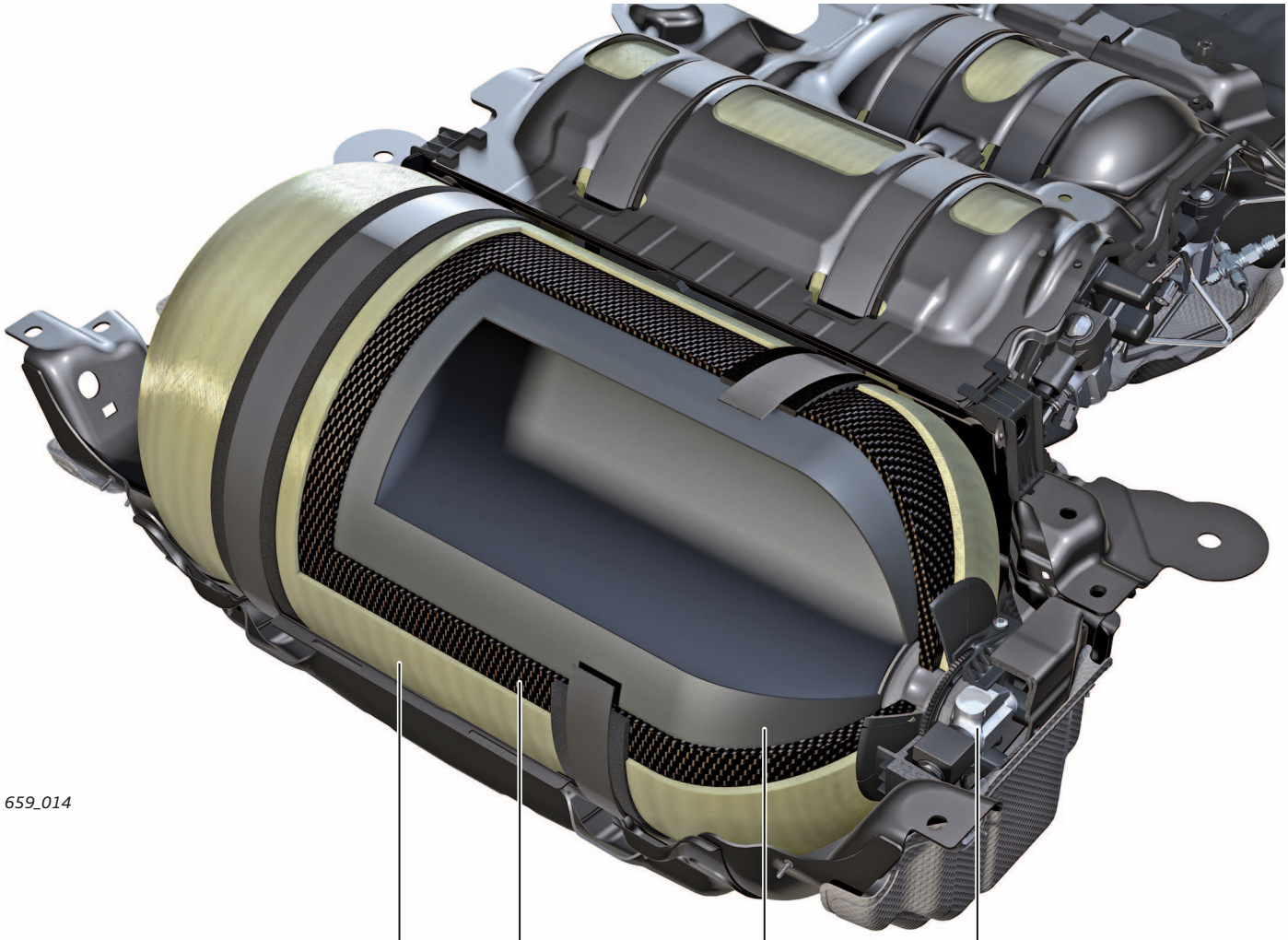


659_011

Erdgas-Kraftstoffbehälter

Die Erdgas-Kraftstoffbehälter bestehen aus einem Kunststoffmaterialmix. Als Trägermaterial und für die Festigkeit wird ein Materialmix aus etwa 58 % kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK) und etwa 42 % glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) verwendet. Um die Gasdichtheit zu gewährleisten, befindet sich im Inneren eine Lage aus Polyamid.

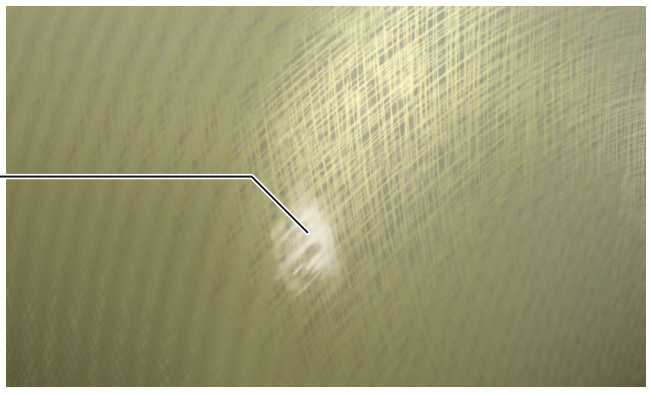
Die äußere Schicht besteht aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) und dient zum besseren Erkennen von Beschädigungen an den Erdgas-Kraftstoffbehältern.
Als Bindemittel für die Faserwerkstoffe dient Epoxidharz von hoher Festigkeit.



659_014

Erkennung von Beschädigungen der Erdgas-Kraftstoffbehälter

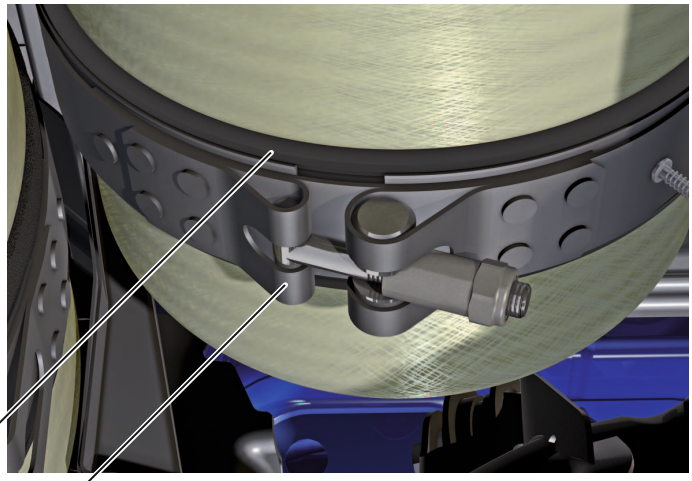
Bei einer Beschädigung entsteht unter anderem sogenannter Weißbruch in der äußeren GFK-Schicht.



659_015

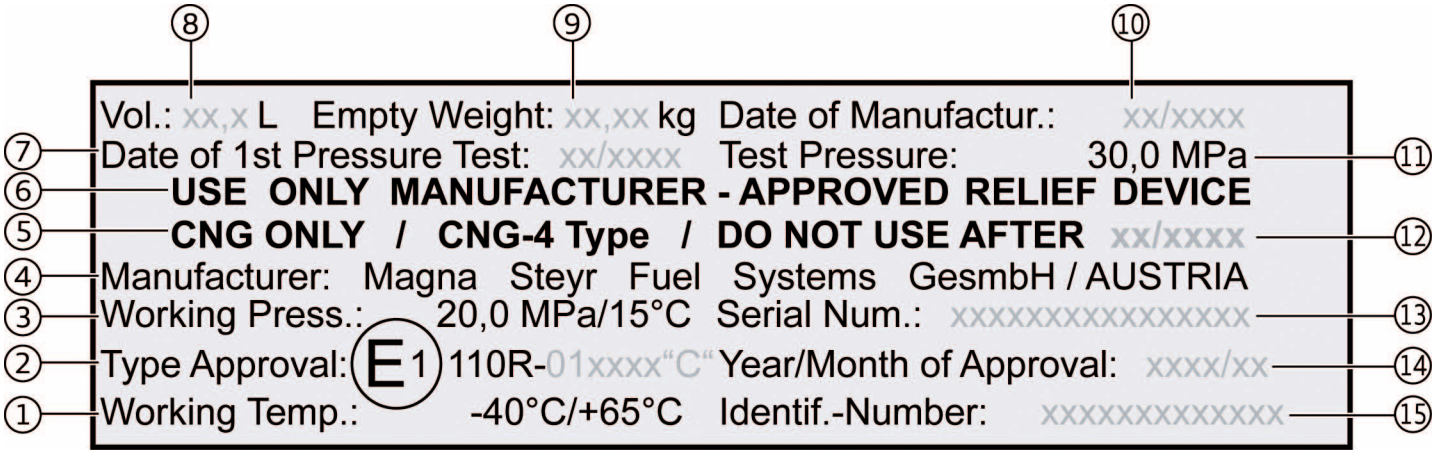
Schutzauflage

Da sich im Betrieb durch Betanken, Entleeren und Temperaturschwankungen die Erdgas-Kraftstoffbehälter im Durchmesser um bis zu 3,2 mm ausdehnen oder zusammenziehen, befinden sich zwischen den Erdgas-Kraftstoffbehältern und den Spannbändern bzw. dem Rack Schutzauflagen. Diese sind nötig, um Beschädigungen an den Erdgas-Kraftstoffbehältern zu vermeiden.
Durch die Spannbänder, in Verbindung mit den Schutzauflagen, kann somit eine sichere Befestigung der Erdgas-Kraftstoffbehälter am Tankmodul bzw. am Fahrzeug gewährleistet werden.



659_012

Hinweise auf dem Erdgas-Kraftstoffbehälter



659_016

Legende:

Nummer	Kennzeichung (Bedeutung)
1	Zulässige Betriebstemperatur
2	ECE Genehmigungsnummer
3	Betriebsüberdruck (20 MPa bei einer Temperatur von 15 °C)
4	Hersteller des Erdgas-Kraftstoffbehälters
5	Befüllhinweis: NUR CNG CNG Typ 4 (Voll-faserverstärkter Druckbehälter mit Kunststoff-Liner)
6	Nur vom Hersteller zugelassenen Druckminderer verwenden
7	Datum der ersten Druckprüfung
8	Füllvolumen des Erdgas-Kraftstoffbehälters
9	Leergewicht des Erdgas-Kraftstoffbehälters ohne Tankabsperrventil
10	Herstellungsdatum des Erdgas-Kraftstoffbehälters
11	Prüfdruck
12	Nicht Verwenden nach (Hinweis zur Lebensdauer)
13	Seriennummer des Erdgas-Kraftstoffbehälters
14	Monat/Jahr der Genehmigung
15	Identifikationsnummer des Erdgas-Kraftstoffbehälters

Ventile für Tankabsperrung

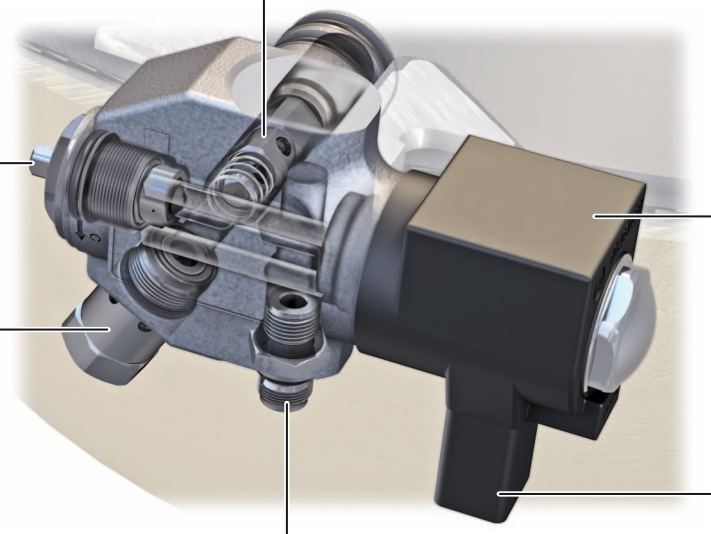
Jeder der 4 Erdgas-Kraftstoffbehälter verfügt über ein Ventil für Tankabsperrung, das in den Erdgas-Kraftstoffbehälter eingeschraubt ist. Aufgrund der Anordnung der Erdgas-Kraftstoffbehälter im Fahrzeug kommen 2 unterschiedliche Varianten von Ventilen für Tankabsperrung zum Einsatz. Der Unterschied besteht darin, dass die Ventile für Tankabsperrung in den Erdgas-Kraftstoffbehältern 2 und 3 mit einem zusätzlichen Anschluss für eine Erdgasleitung ausgestattet sind.

Bei den Ventilen für Tankabsperrung handelt es sich um sogenannte Sicherheitsventile.

Das Ventil für Tankabsperrung setzt sich aus folgenden Bauteilen und Komponenten zusammen:

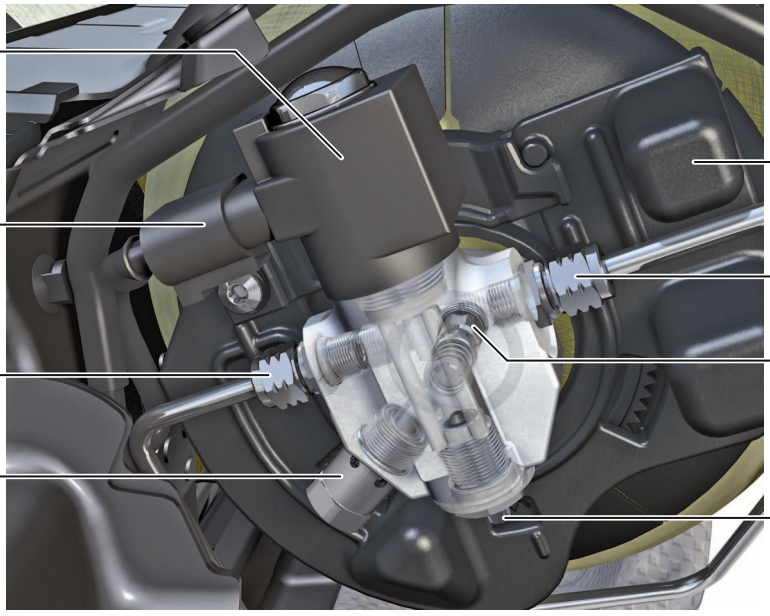
- Elektrisches Ventil für Tankabsperrung
- Manuelle Tankabsperrung
- Thermosicherung
- Durchflussmengenbegrenzung
- Anschlüsse für die Erdgasleitung

Variante 1



659_017

Variante 2



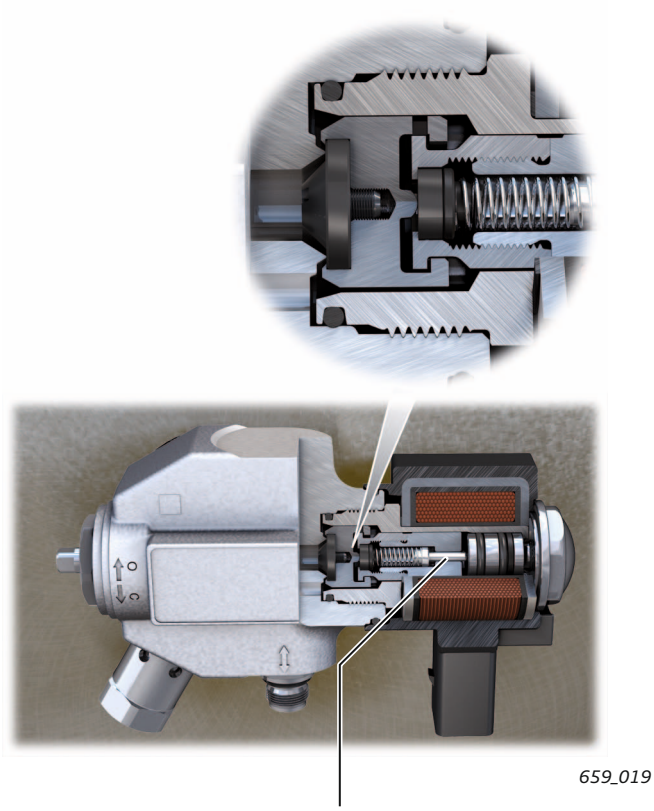
659_018

Ventile für Tankabsperrung N361, N362, N363, N429

Jedes der Ventile für Tankabsperrung ist mit einem elektrisch betätigten Ventil ausgestattet. Bei diesen Ventilen handelt es sich um die Ventile:

- Ventil 1 für Tankabsperrung N361
- Ventil 2 für Tankabsperrung N362
- Ventil 3 für Tankabsperrung N363
- Ventil 4 für Tankabsperrung N429

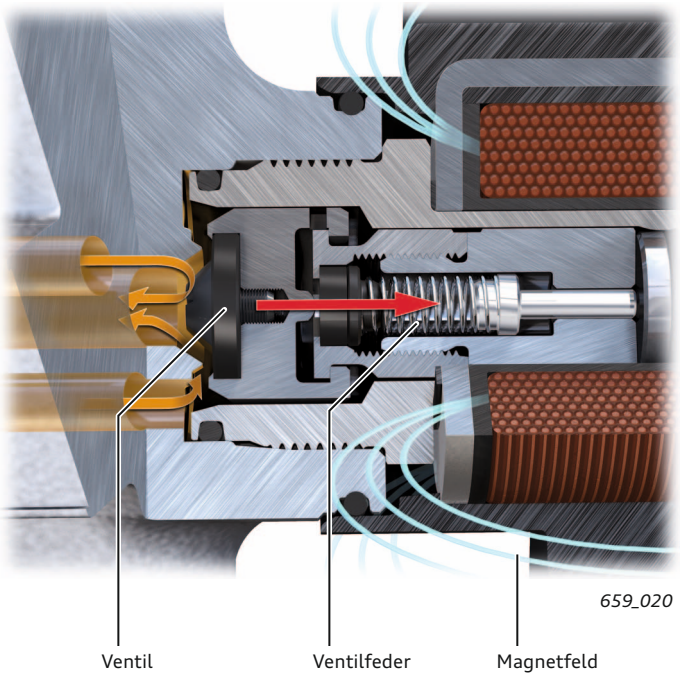
Im stromlosen Zustand drückt die Ventilfeder das Ventil auf den Ventilsitz und verschließt es somit. Der Gasfluss aus dem Erdgas-Kraftstoffbehälter ist unterbrochen.



659_019

Ventil 1 für Tankabsperrung N361 bzw.
Ventil 2 für Tankabsperrung N362 bzw.
Ventil 3 für Tankabsperrung N363 bzw.
Ventil 4 für Tankabsperrung N429

Wird die Magnetspule des Ventils bestromt, öffnet das Ventil gegen die Kraft der Ventilfeder und der Erdgasbetrieb ist wieder gewährleistet.
Die Spannungsversorgung für die elektrischen Ventile erfolgt gleichzeitig vom Stromversorgungsrelais für Motorkomponenten J757. Das Relais J757 wird vom Motorsteuergerät J623 gesteuert.



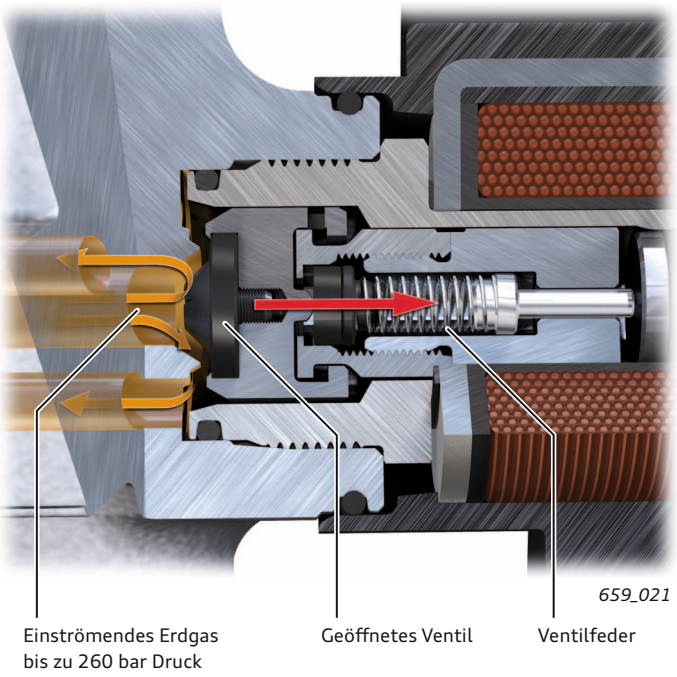
659_020

Audi QR-Code

Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr zum Ventil für Tankabsperrung.

Tankvorgang

Beim Betanken drückt das einströmende Erdgas mit einem Druck von bis zu 260 bar das Ventil gegen die Ventilfeder vom Ventilsitz. Das Erdgas kann in den Erdgas-Kraftstoffbehälter strömen. Ist die Betankung abgeschlossen, kommt das einströmende Erdgas zum Stillstand. Die Ventilfeder drückt nun das Ventil wieder auf den Ventilsitz. Das Ventil ist somit geschlossen.



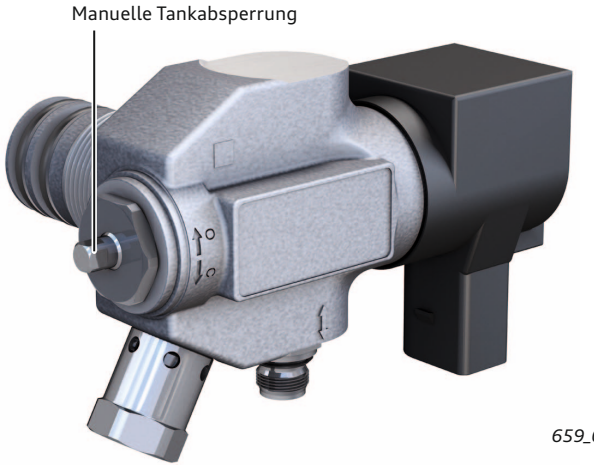
659_021

Audi QR-Code

Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr zum Tankvorgang.

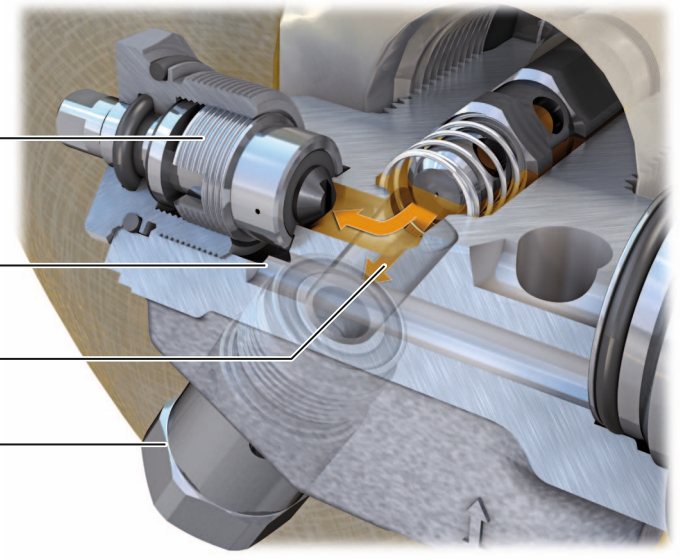
Manuelle Tankabsperrung

Durch die manuelle Tankabsperrung ist es möglich, die Ventile für Tankabsperrung mechanisch zu verschließen.
Solange die Ventile für Tankabsperrung manuell verschlossen sind, besteht keine Möglichkeit, das Fahrzeug mit Erdgas zu betreiben.



659_022

Besonders zu beachten ist:
Die manuelle Tankabsperrung verschließt nicht den Kanal zur Thermosicherung.
Bei aktivierter Thermosicherung strömt das Erdgas gedrosselt aus dem Erdgas-Kraftstoffbehälter. Somit kann ein Bersten des Erdgas-Kraftstoffbehälters bei großer Hitzeeinwirkung, trotz verschlossenem Ventil für Tankabsperrung, verhindert werden.



659_023

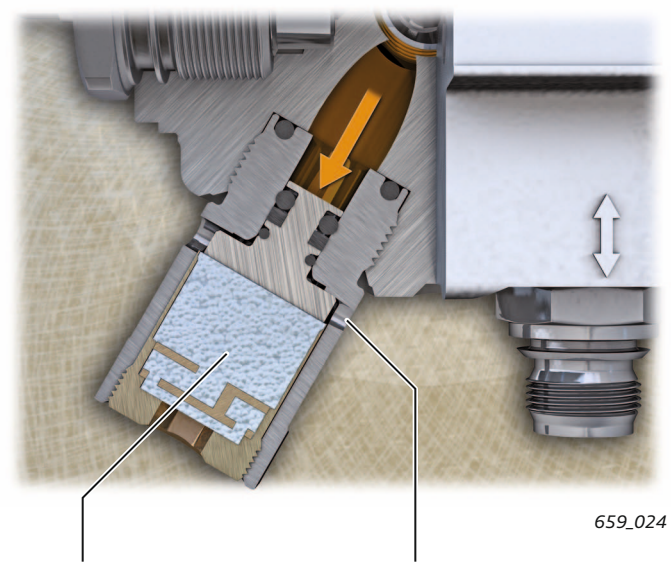
Audi QR-Code

Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr zur manuellen Tankabsperrung.

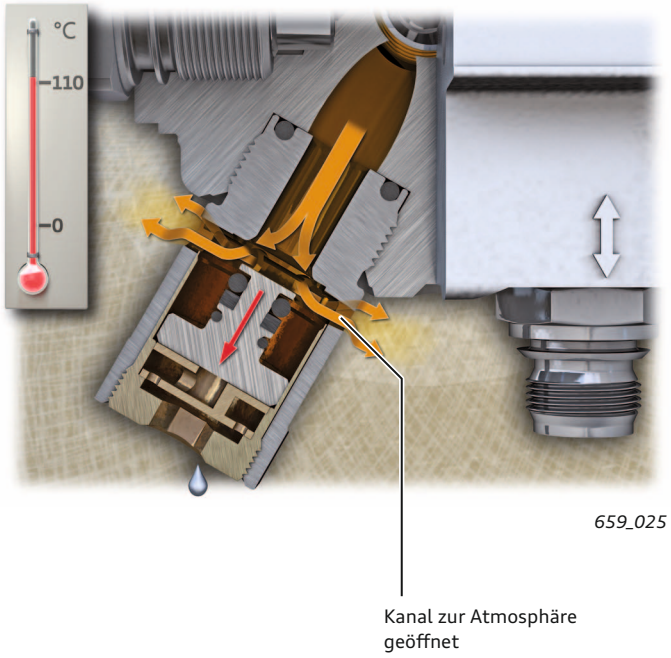
Thermosicherung

Ein weiteres Bauteil der Ventile für Tankabsperrung ist die Thermosicherung.

Ein mit Schmelzlot gefüllter Metallkörper verschließt den Kanal zur Atmosphäre.



Wird die Thermosicherung über einen definierten Zeitraum mit einer Temperatur größer 110 °C erwärmt, beginnt das Schmelzlot zu schmelzen und der Kanal wird freigegeben. Das Erdgas aus dem Erdgas-Kraftstoffbehälter kann nun gedrosselt in die Atmosphäre entweichen.
Durch die Thermosicherung kann verhindert werden, dass die Erdgas-Kraftstoffbehälter bei großer Hitzeeinwirkung bersten.

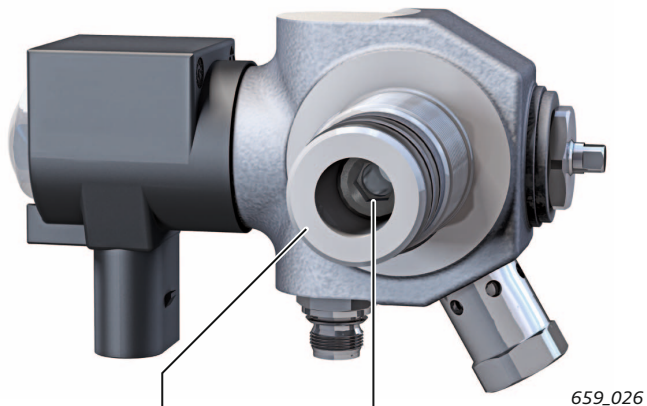


Audi QR-Code

Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr zur Thermosicherung.

Durchflussmengenbegrenzung

Die Durchflussmengenbegrenzung ist eine mechanische Sicherheitsfunktion der Ventile für Tankabsperrung. Im Anschlussflansch für den Erdgas-Kraftstoffbehälter befindet sich ein zusätzliches Ventil, der Durchflussmengenbegrenzer.

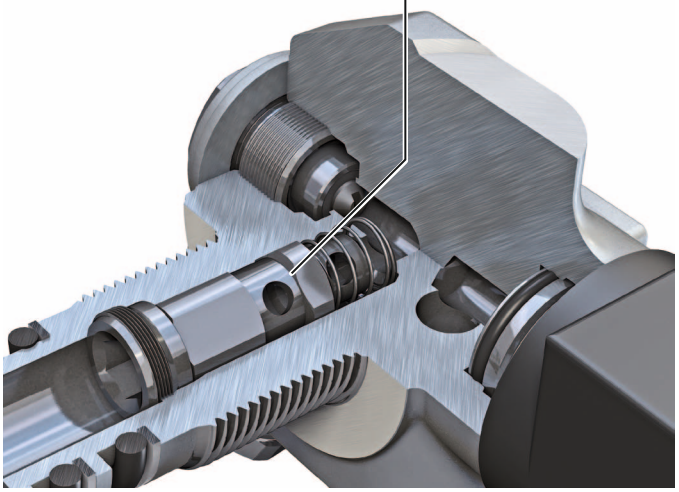


659_026

Anschlussflansch für den Erdgas-Kraftstoffbehälter

Durchflussmengenbegrenzer

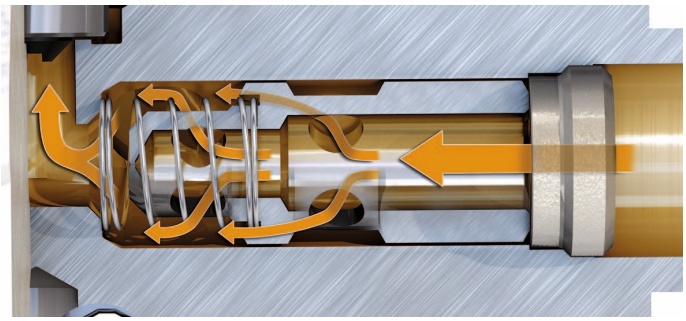
Bei schlagartigem Druckverlust auf der Hochdruckseite hat eine Durchflussmengenbegrenzung die Aufgabe, das unkontrollierte Ausströmen des Erdgases aus dem Erdgas-Kraftstoffbehälter zu verhindern.
Zu einem schlagartigen Druckverlust kann es bspw. beim Bruch einer Erdgasleitung kommen.



659_027

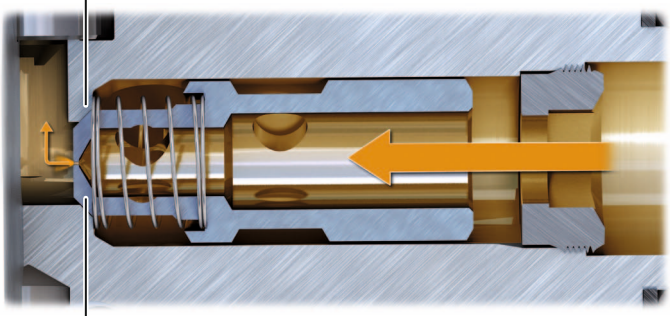
Vor und hinter dem Durchflussmengenbegrenzer herrscht der gleiche Erdgasdruck. Die Ventilfeder hält das Ventil geöffnet. Kommt es zu einem schlagartigen Druckabfall auf der Hochdruckseite und der Erdgasdruck vor dem Durchflussmengenbegrenzer ist um etwa 6,5 bar größer als hinter dem Durchflussmengenbegrenzer, wird durch die Druckdifferenz das Ventil geschlossen. Aufgrund einer gesetzlich vorgegebenen Leckage am Durchflussmengenbegrenzer kann das Erdgas nur noch stark druckreduziert aus dem Erdgas-Kraftstoffbehälter entweichen.

Nach dem Schließen der manuellen Tankabsperrung kann durch die Leckage ein Druckausgleich vor und hinter dem Durchflussmengenbegrenzer stattfinden. Somit öffnet der Durchflussmengenbegrenzer wieder automatisch.



659_028

Dichtfläche



659_029

Dichtkegel mit Leckageöffnung

Audi QR-Code

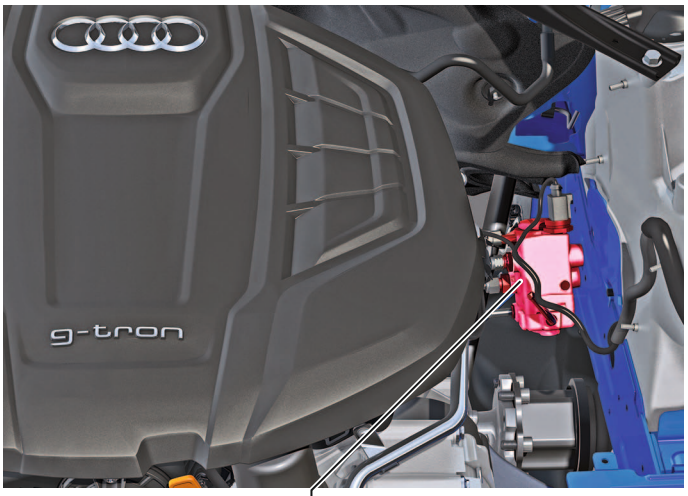
Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr zum Durchflussmengenbegrenzer.

Gasdruckregler

Der 2-stufige Gasdruckregler hat die Aufgabe, den Druck des Erdgases von etwa 200 bar bedarfsgerecht auf etwa 5 bis 10 bar zu reduzieren. Verbaut ist der Gasdruckregler im Motorraum links am Radhaus.

Audi QR-Code

Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr zum Gasdruckregler.

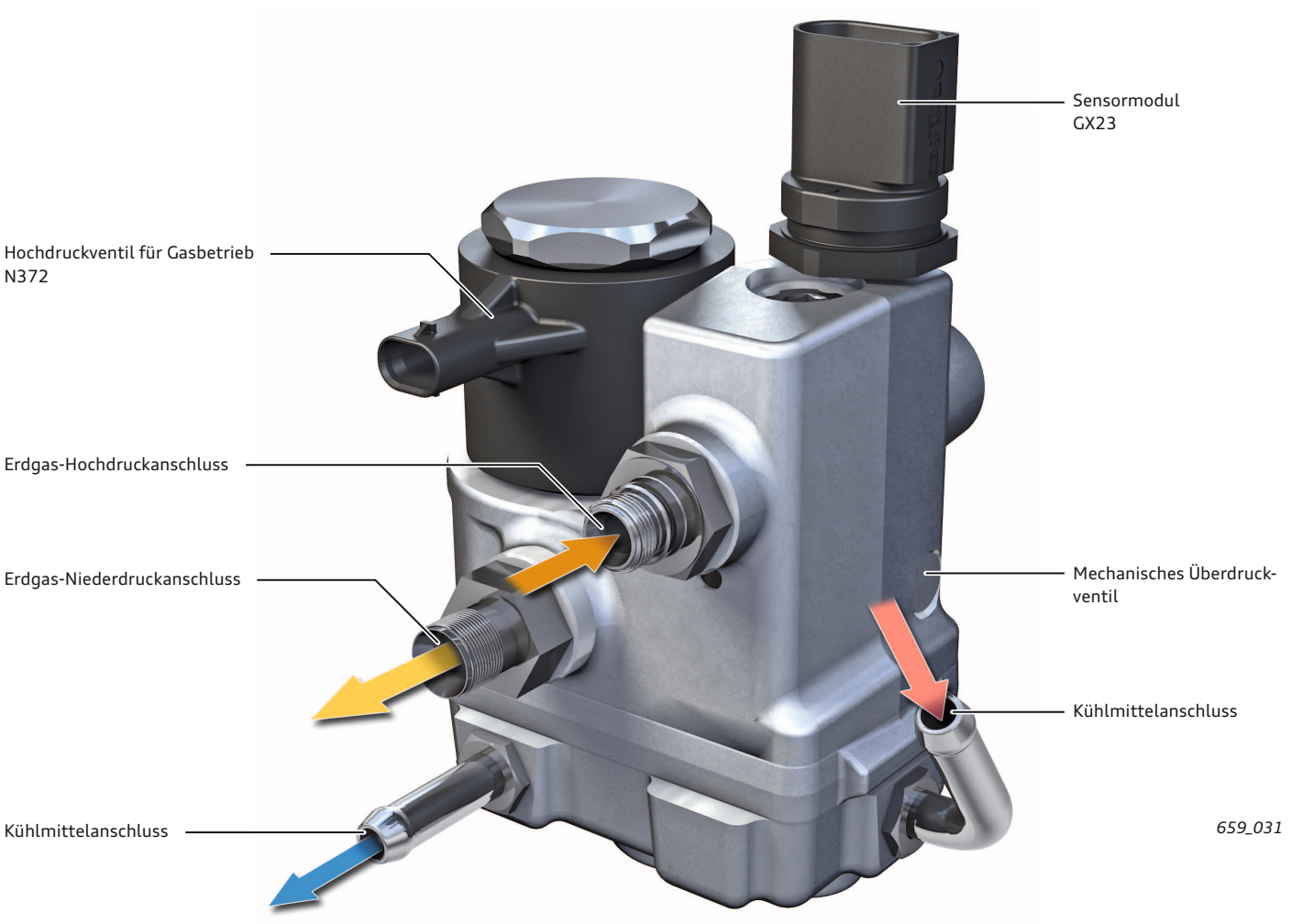


659_030

Gasdruckregler

Aus folgenden Komponenten setzt sich der Gasdruckregler zusammen:

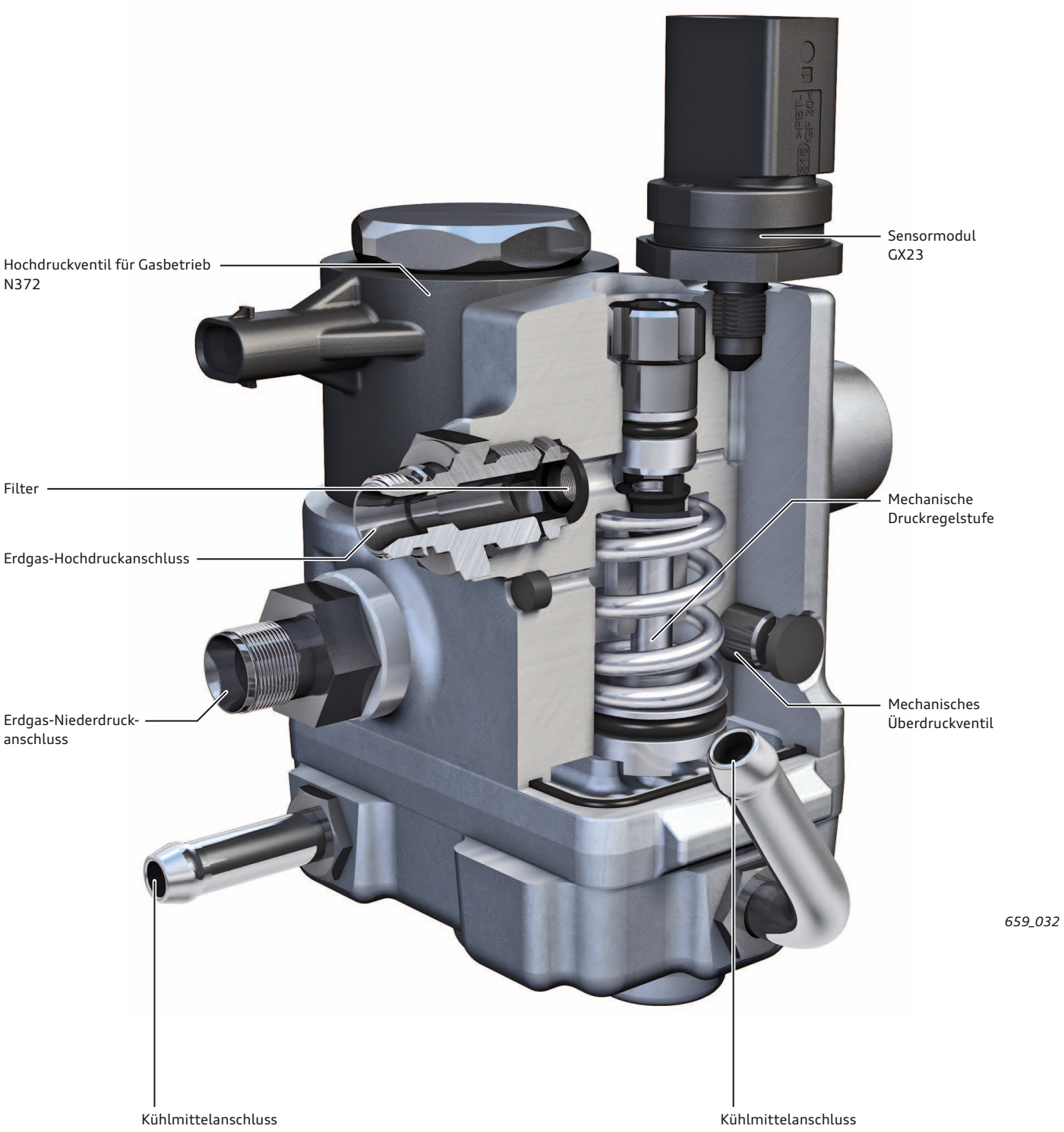
- Mechanische Druckregelstufe
- Hochdruckventil für Gasbetrieb N372
- Mechanisches Überdruckventil
- Sensormodul GX23
- Erdgas-Hochdruckanschluss
- Erdgas-Niederdruckanschluss
- Wärmetauscher mit Kühlmittelanschlüssen



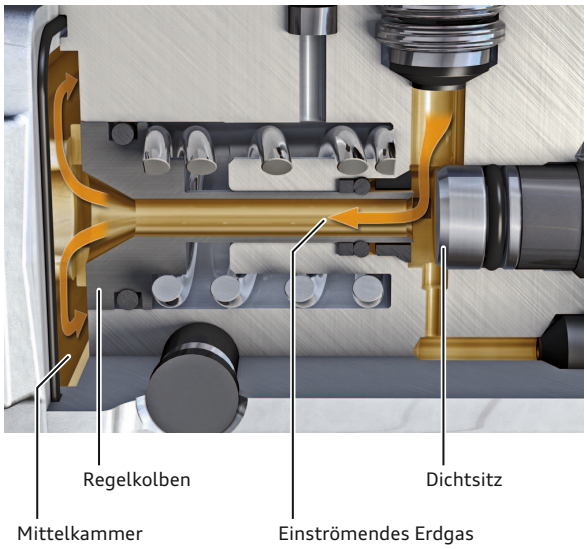
659_031

Mechanische Druckregelstufe

Im 1. Schritt reduziert ein mechanischer Regelkolben den Druck des Erdgases auf etwa 20 bar.

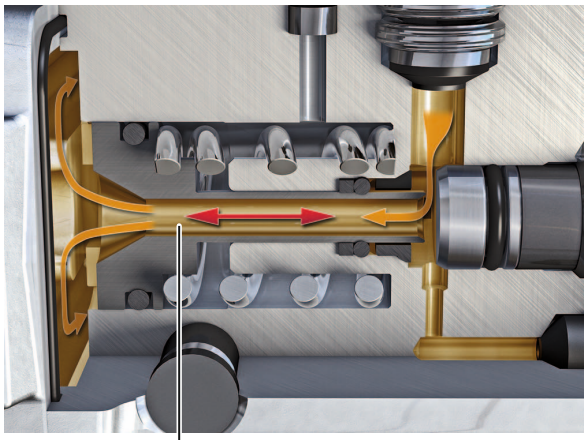


Liegt am Hochdruckeingang ein Erdgasdruck von kleiner etwa 20 bar an, drückt die Kolbenfeder den hohlgebohrten Regelkolben gegen den Wärmetauscher auf einen Anschlag. Somit stellt sich der größtmöglich geöffnete Regelspalt zwischen Dichtsitz und Regelkolben ein.
Die mechanische Druckregelstufe ist so ausgelegt, dass, unabhängig vom Eingangsdruck, sich immer ein Regelspalt und somit ein Druck von etwa 20 bar in der Mittelkammer einstellen soll.



659_033

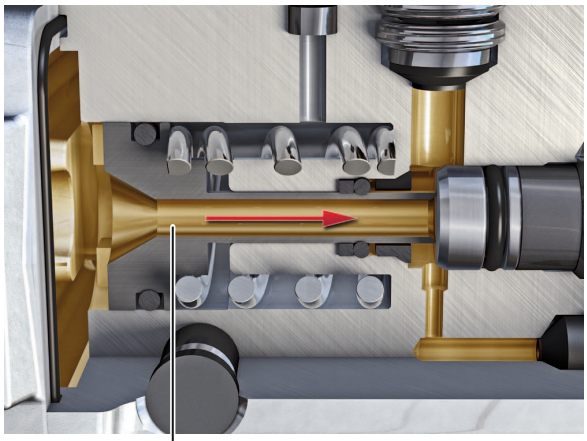
Befindet sich der Fahrzeugmotor im Erdgasbetrieb, strömt das Erdgas aus den Erdgas-Kraftstoffbehältern durch den Hochdruckanschluss, den Regelspalt und den hohlgebohrten Kolben in die Mittelkammer. Der so entstehende Gegendruck in der Mittelkammer drückt auf den Regelkolben und daher gegen die Kolbenfeder. Folglich verkleinert sich der Regelspalt entsprechend des Gegendrucks.



659_035

Wird der Fahrzeugmotor mit Benzin betrieben, steigt der Druck des Erdgases in der Mittelkammer auf über etwa 20 bar an. Dadurch wird der Kolben gegen die Kraft der Kolbenfeder in Richtung Dichtsitz geschoben, bis er auf der Dichtung aufsitzt. Somit ist der Kanal verschlossen und es strömt kein weiteres Erdgas mehr in den Gasdruckregler.

Die Funktion der mechanischen Druckregelstufe ist nur gegeben, solange am Hochdruckeingang der Druck des Erdgases größer etwa 20 bar beträgt.

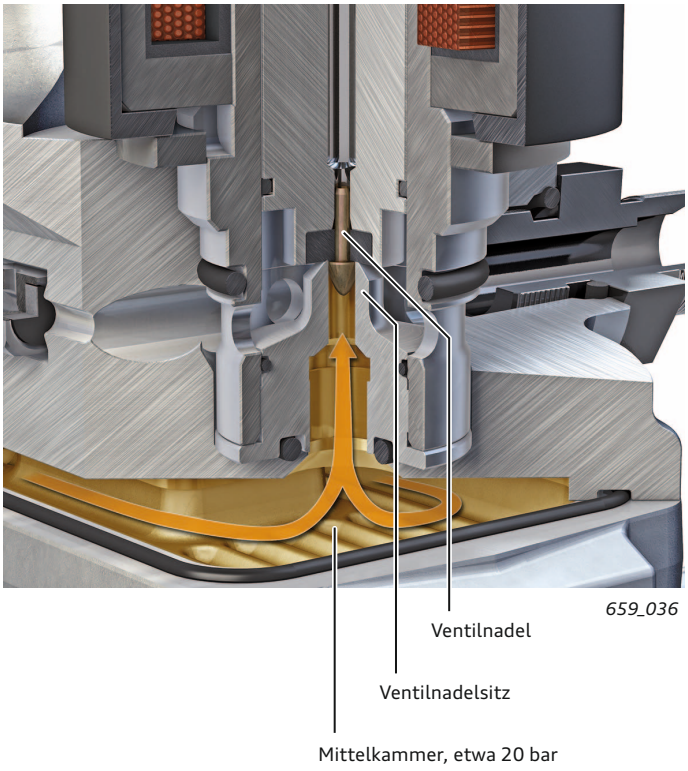


659_034

Hochdruckventil für Gasbetrieb N372

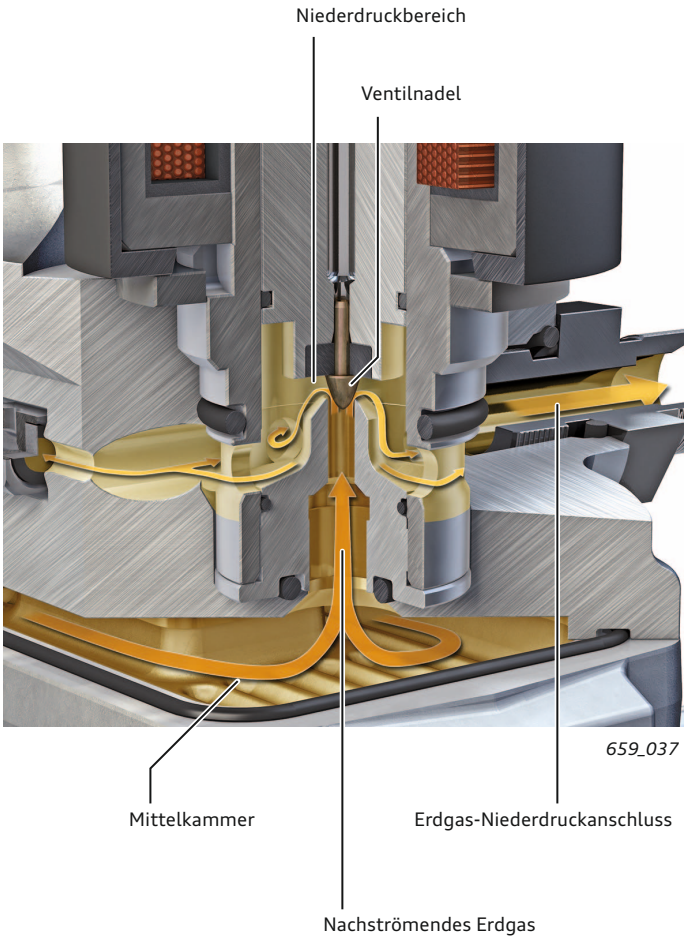
In der 2. Stufe erfolgt die Regelung des Erdgasdrucks elektronisch durch das Hochdruckventil für Gasbetrieb N372 bedarfsgerecht auf etwa 5 bis 10 bar.

Das durch die mechanische Druckregelstufe auf etwa 20 bar druckreduzierte Erdgas liegt am Nadelventil des Hochdruckventils für Gasbetrieb N372 an. Wird das Hochdruckventil für Gasbetrieb N372 nicht vom Motorsteuergerät J623 angesteuert, ist das Nadelventil geschlossen und dichtet den Kanal zum Niederdruckanschluss ab.



Das Motorsteuergerät J623 steuert im Erdgasbetrieb das Hochdruckventil für Gasbetrieb N372 mit einem pulsweitenmodulierten Signal an. Der Metallanker mit der Ventilnadel wird in die Magnetspule gezogen und das Nadelventil öffnet spaltbreit.
Mit einem Druck von etwa 5 bis 10 bar gelangt das Erdgas in den Niederdruckbereich.

Durch das pulsweitenmodulierte Ansteuern ist das Motorsteuergerät J623 in der Lage, den Erdgasdruck auf der Niederdruckseite bedarfsgerecht anzupassen.

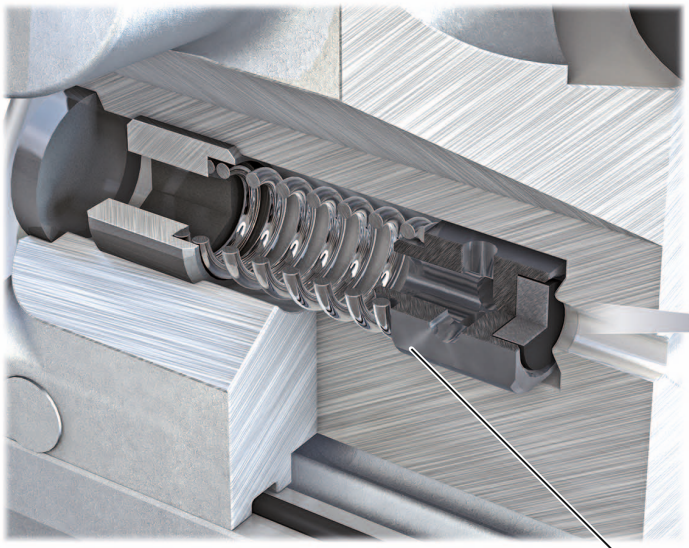


Mechanisches Überdruckventil

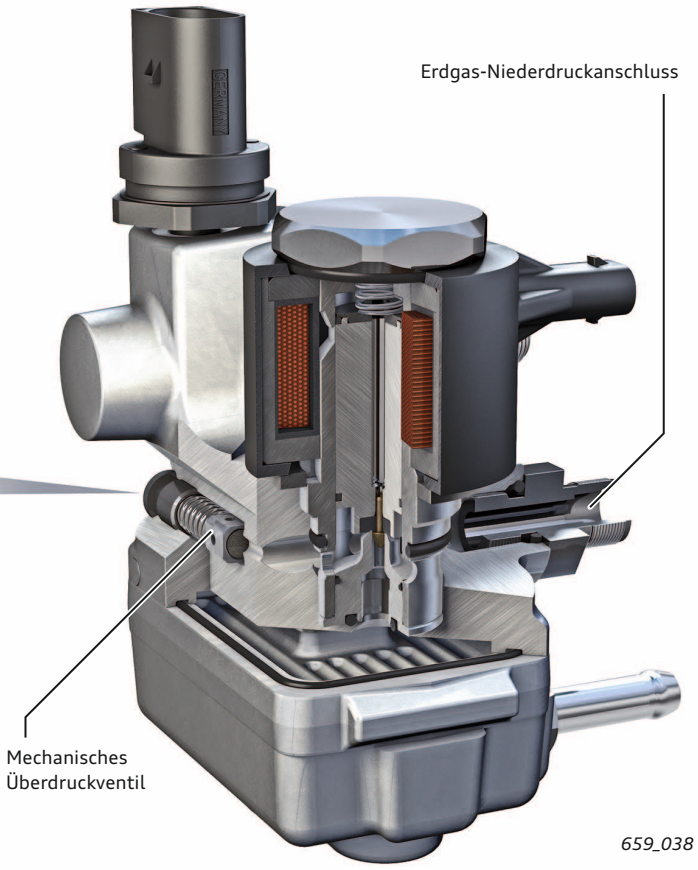
Im Gasdruckregler auf der Niederdruckseite befindet sich eine weitere Sicherheitskomponente im Erdgassystem, das mechanische Überdruckventil.

Sollte im Fehlerfall der Erdgasdruck von größer etwa 14 bar auf der Niederdruckseite vorhanden sein, öffnet das Überdruckventil. Somit wird verhindert, dass Erdgas mit zu hohem Druck in den Niederdruckbereich strömt und dieses unter Umständen zu Schäden führt.

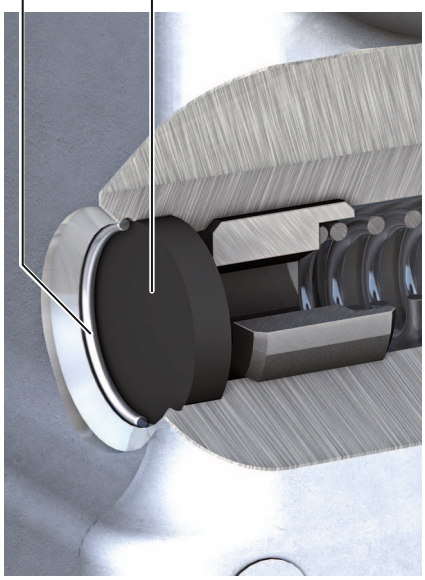
Eine nach außen abgeklappte Verschlusskappe im Gasdruckregler kann ein Indiz für ein ausgelöstes Überdruckventil sein.



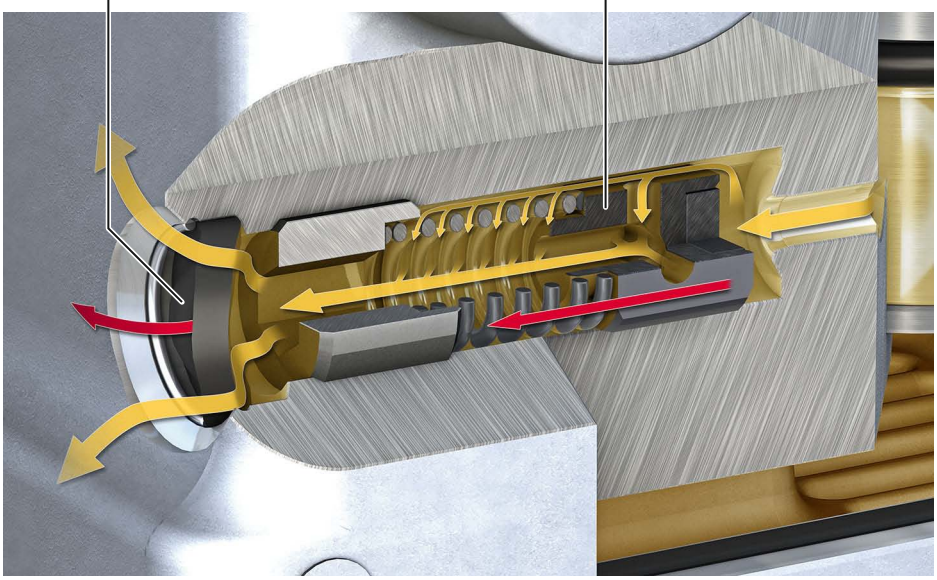
659_045



659_038



659_065

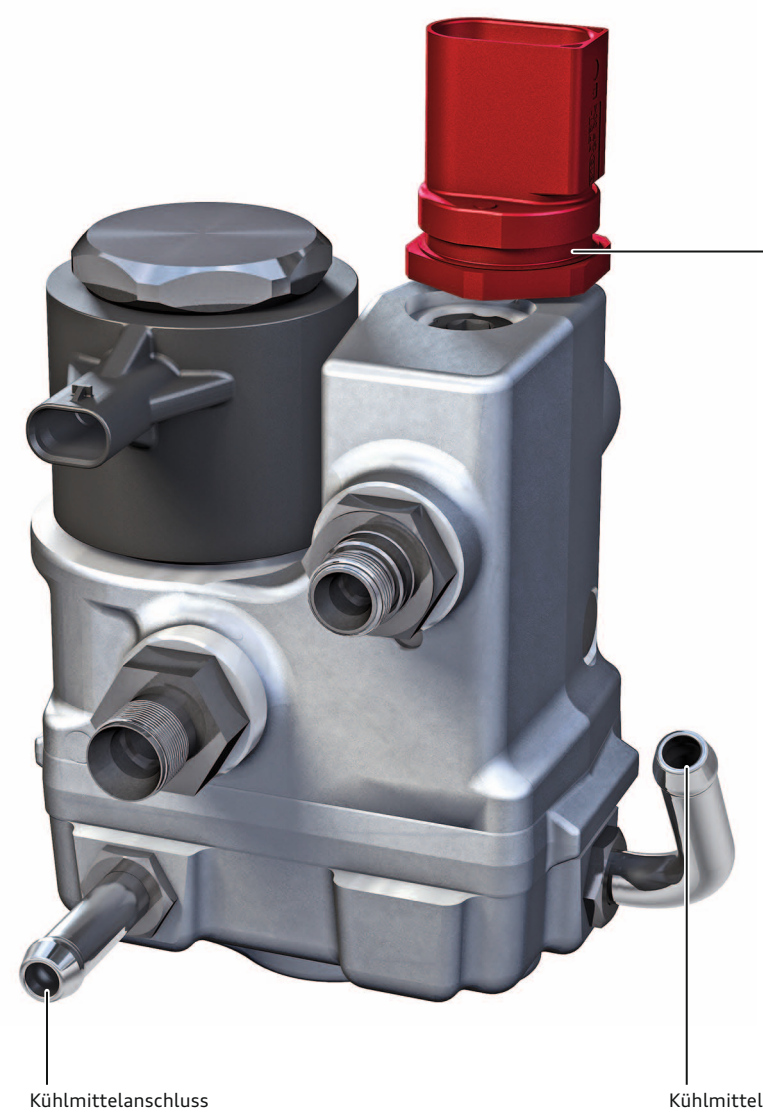


659_066

Sensormodul GX23

Das Sensormodul GX23 ist in den Gasdruckregler eingeschraubt. Seine Aufgabe besteht darin, im Fahrbetrieb den aktuellen Erdgasdruck auf der Hochdruckseite zu erfassen.

Das Sensormodul GX23 setzt sich unter anderem aus einem Sensorelement und einer Auswerteelektronik mit elektrischen Anschlüssen zusammen.



659_039

Kühlmittelanschlüsse

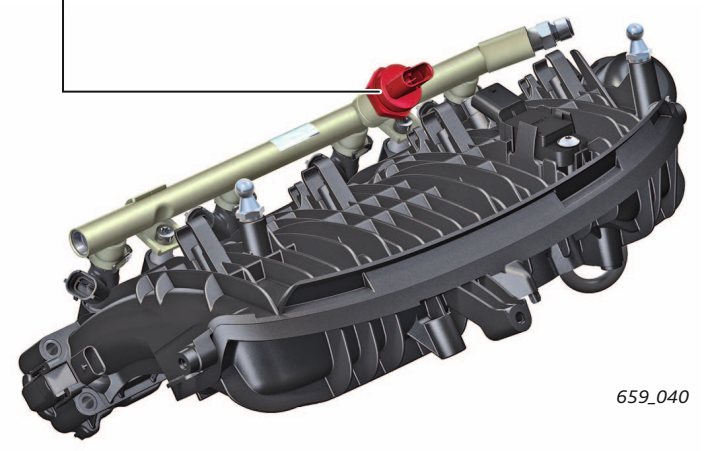
Durch die Reduzierung des Erdgasdrucks entsteht Kälte. Bei geringen Außentemperaturen und hohen Erdgas-Volumenströmen, z. B. Volllast, besteht daher die Möglichkeit, dass die Temperatur in dem Gasdruckregler zu stark absinkt und es zu Funktionsstörungen im Erdgassystem kommen könnte.

Um dies zu vermeiden, ist der Gasdruckregler in das Kühlsystem des Verbrennungsmotors integriert und wird somit beheizt.

Gasverteilerleiste

Temperatur- und Drucksensor für Gasverteilerleiste GX21

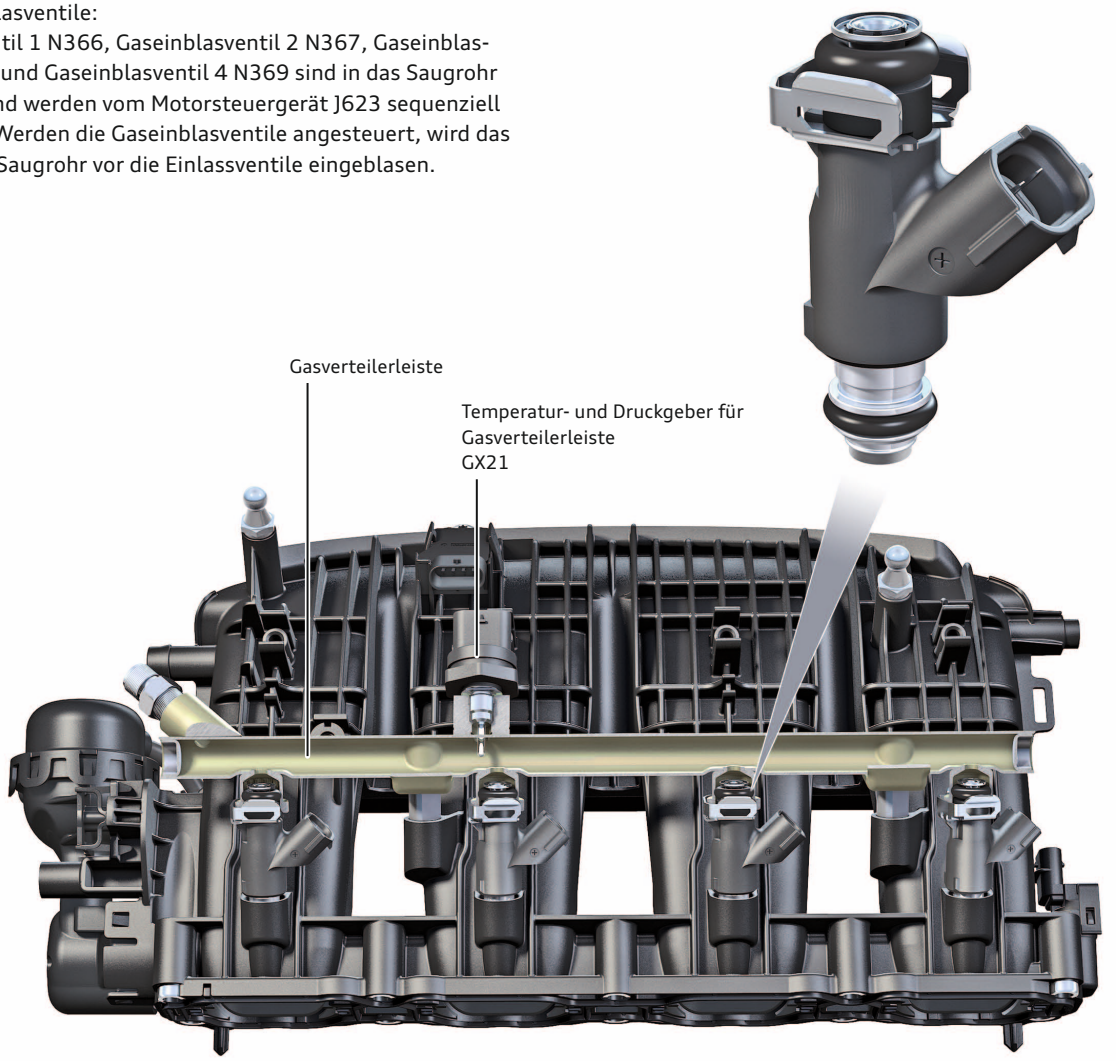
An der Gasverteilerleiste befindet sich der Temperatur- und Drucksensor für Gasverteilerleiste GX21.
Der Temperatur- und Drucksensor für Gasverteilerleiste GX21 hat die Aufgabe, im Fahrbetrieb den Erdgasdruck auf der Niederdruckseite innerhalb der Gasverteilerleiste zu erfassen.
Des Weiteren ermittelt der Temperatur- und Drucksensor für Gasverteilerleiste GX21 die Temperatur des Erdgases in der Gasverteilerleiste.
Beide Informationen werden vom Motorsteuergerät J623 erfasst und ausgewertet.



659_040

Gaseinblasventile 1 – 4, N366 – N369

Die 4 Gaseinblasventile:
Gaseinblasventil 1 N366, Gaseinblasventil 2 N367, Gaseinblasventil 3 N368 und Gaseinblasventil 4 N369 sind in das Saugrohr eingesteckt und werden vom Motorsteuergerät J623 sequenziell angesteuert. Werden die Gaseinblasventile angesteuert, wird das Erdgas in das Saugrohr vor die Einlassventile eingeblasen.



659_041

Audi QR-Code

Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr zur Gasverteilerleiste.

Motormanagement

Systemübersicht 2,0l-TFSI-Motor CVLA

Sensoren

Drosselklappensteuereinheit GX3

Bremslichtschalter F

Kupplungspositionsgeber G476
Kupplungspedalschalter F36
Kupplungspedalschalter für Motorstart F194

Gaspedalmodul GX2

Klopfsensor 1 G61

Kraftstoffdruckgeber G247
Kraftstoffdruckgeber für Niederdruck G410

Hallgeber G40
Hallgeber 2 G163

Kühlmitteltemperaturgeber G62
Kühlmitteltemperaturgeber am Kühlerausgang G83

Temperatur- und Drucksensor für Gasverteilerleiste GX21

Motordrehzahlgeber G28

Ölstands- und Öltemperaturgeber G266

Potenziometer für Saugrohrklappe G336

Ladedruckgeber G31
Saugrohrdruckgeber G71

Luftmassenmesser G70

Sensormodul GX23

Sensor für Gangerkennung G604

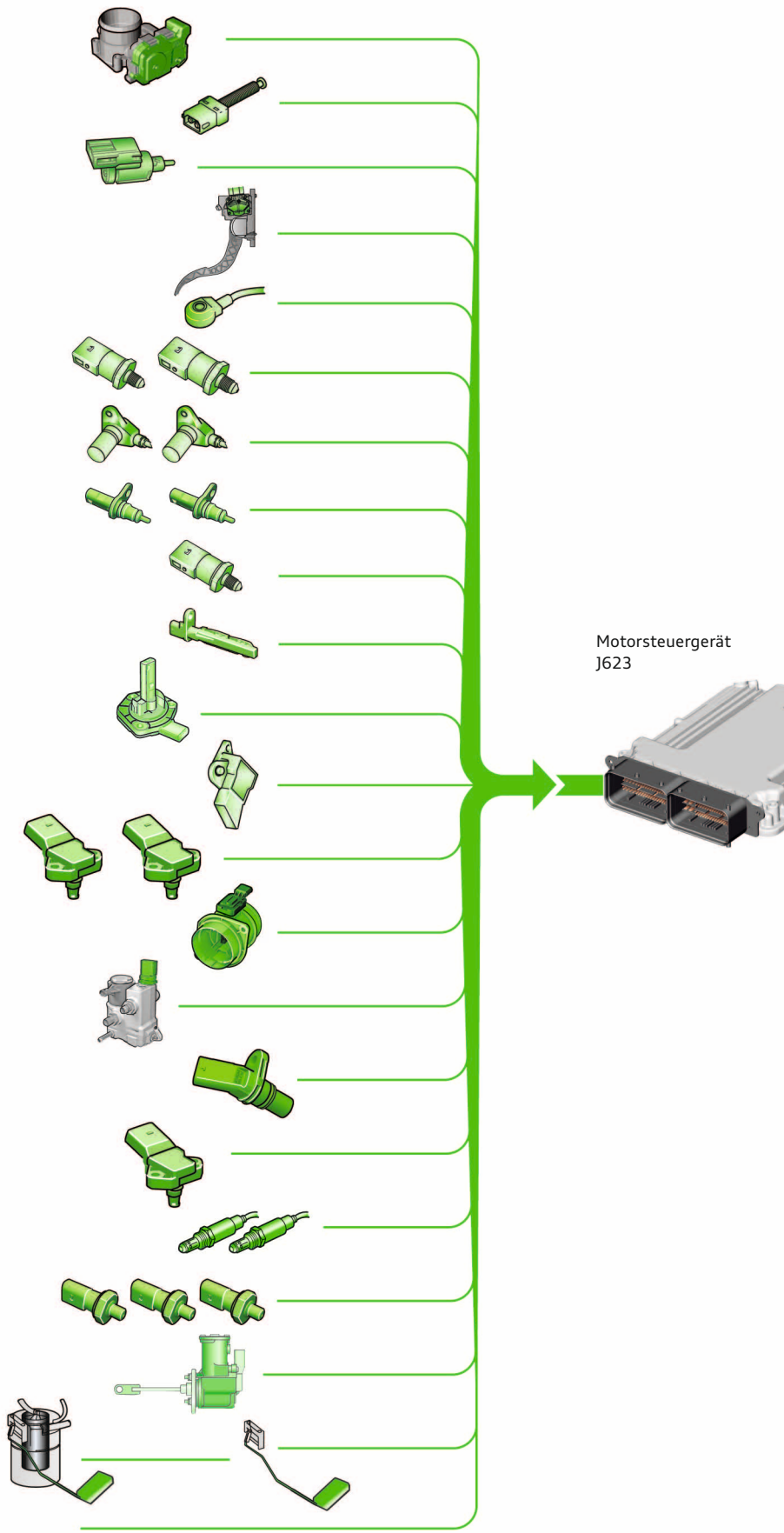
Drucksensor für Bremskraftverstärkung G294

Lambdasonde 1 nach Katalysator GX7
Lambdasonde 1 vor Katalysator GX10

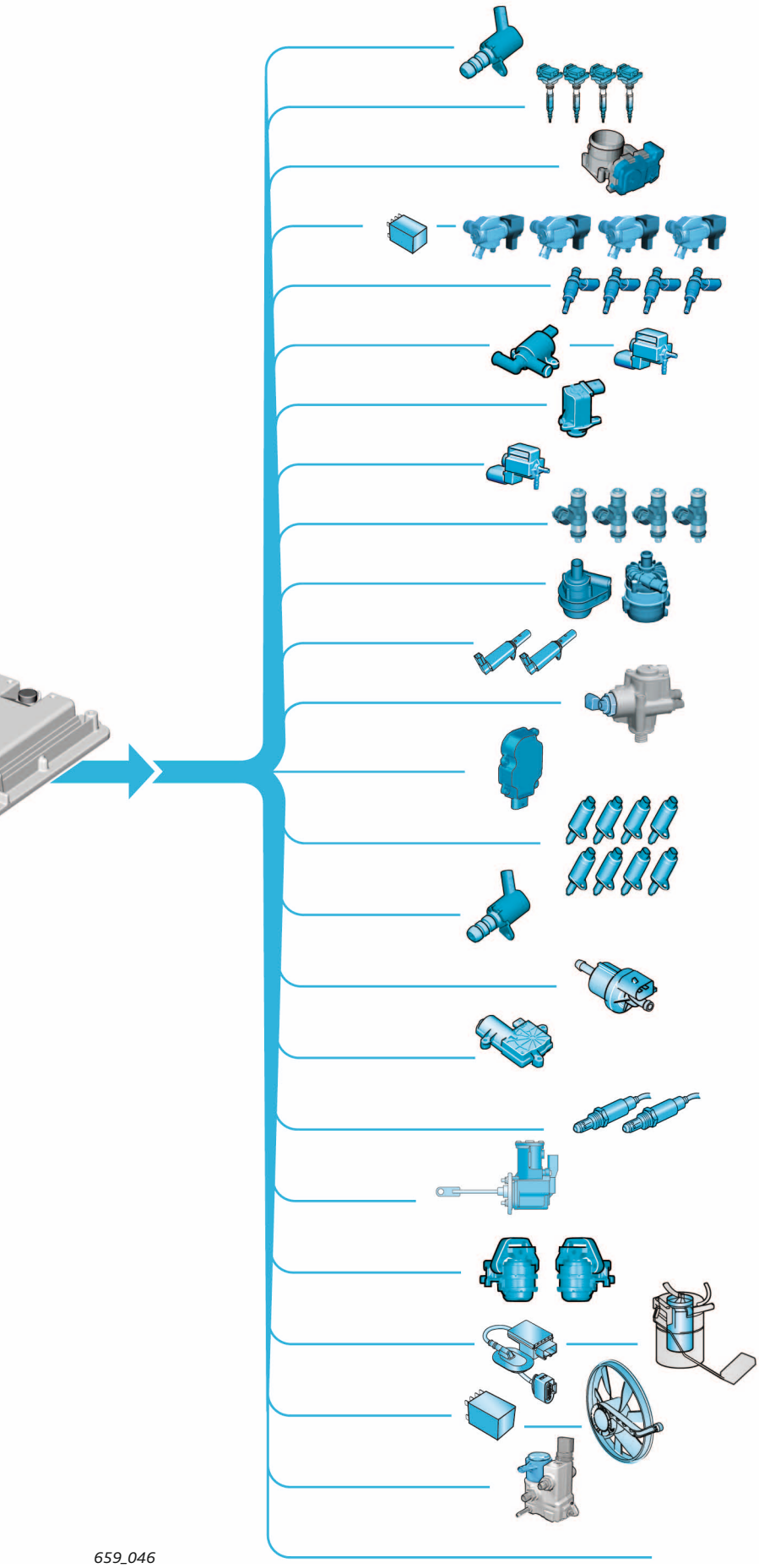
Öldruckschalter F22
Öldruckschalter für reduzierten Öldruck F378
Öldruckschalter, Stufe 2 F446

Positionsgeber für Ladedrucksteller G581

Geber für Kraftstoffvorratsanzeige G
Kraftstoffvorratsgeber 2 G169



Zusatzsignale:
- Geschwindigkeitsregelanlage
- Geschwindigkeitssignal
- Anforderung Start an Motorsteuergerät (Keyless-Start 1 und 2)
- Klemme 50
- Crashsignal vom Steuergerät für Airbag



659_046

Aktoren

Steuerventil für Kolbenkühldüsen N522

Zündspule 1 – 4 mit Leistungsendstufe
N70, N127, N291, N292

Drosselklappenantrieb für elektrische Gasbetätigung G186

Stromversorgungsrelais für Motorkomponenten J757
Ventil 1 – 4 für Tankabsperrung
N361, N362, N363, N429

Einspritzventile für Zylinder 1 – 4 N30 – N33

Kühlmittelventil für Getriebe N488
Absperrventil für Kühlmittel N82

Umluftventil für Turbolader N249

Ventil für Saugrohrklappe N316

Gaseinblasventile 1 – 4 N366 – N369

Pumpe für Kühlmittelumlauf V50
Umwälzpumpe V55

Ventil 1 für Nockenwellenverstellung N205
Ventil 1 für Nockenwellenverstellung im Auslass N318

Regelventil für Kraftstoffdruck N276

Stellmotor für Kühlerjalousie V544

Stellelemente 1 – 8 für Nockenverstellung F366 – F373

Ventil für Öldruckregelung N428

Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter N80

Stellelement für Motortemperaturregelung N493

Heizung für Lambdasonde Z19
Heizung für Lambdasonde 1 nach Katalysator Z29

Ladedrucksteller V465

Magnetventil links für elektrohydraulische Motorlagerung N144
Magnetventil rechts für elektrohydraulische Motorlagerung N145

Kraftstofffördereinheit GX1

Steuergerät für Kühlerlüfter J293
Kühlerlüfter V7

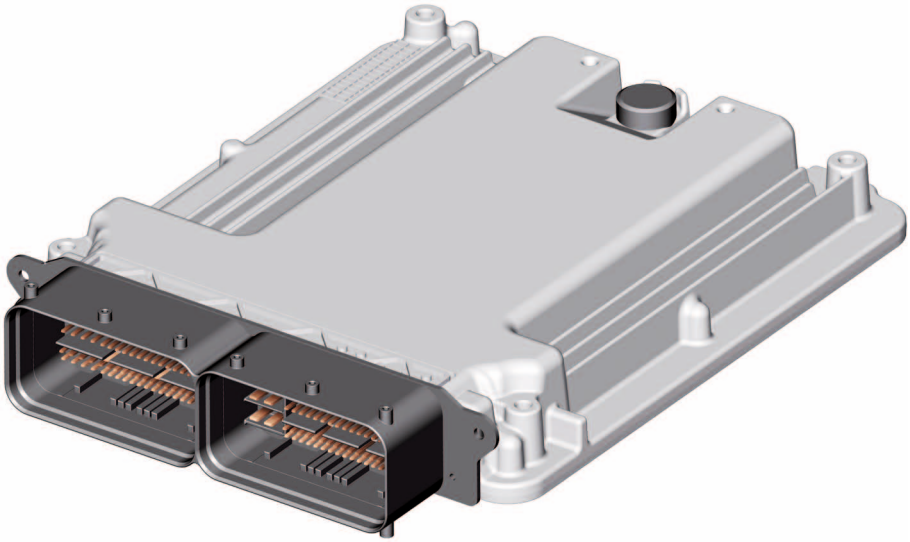
Hochdruckventil für Gasbetrieb N372

Zusatzsignale:
- Steuergerät für automatisches Getriebe / Motordrehzahl
- Steuergerät für ABS / Kupplungsstellung
- Klimakompressor
- Anlassersteuerug

Motorsteuergerät J623

Das Motorsteuergerät J623 ist in der Lage, den Verbrennungsmotor sowohl mit Erdgas als auch mit Benzin zu betreiben. Sind alle Rahmenbedingungen erfüllt, wird das Motorsteuergerät vorrangig den Erdgasbetrieb auswählen.

Der Audi A4 Avant g-tron und der Audi A5 Sportback g-tron sind bivalente Fahrzeuge. Denn sie sind neben den 4 Erdgas-Kraftstoffbehältern noch zusätzlich mit einem 25 l großen Kraftstoffbehälter für Benzin ausgestattet.
Fahrzeuge, bei denen der Kraftstoffbehälter für die 2. Kraftstoffart nicht mehr als 15 l beträgt, werden als quasi-monovalent bezeichnet.



659_047

Betriebsstrategie

Wird die Klemme 15 eingeschaltet, werden die 4 Ventile für Tankabsperrung N361, N362, N363 und N429 geöffnet. Sollte allerdings der Verbrennungsmotor nicht gestartet werden, verschließt das Motorsteuergerät J623 nach etwa 2,5 s die Tankventile wieder.

Durch das kurzzeitige Öffnen der Tankventile ist die Erdgasversorgung bis zum Gasdruckregler sichergestellt und das Sensormodul GX23 kann den Erdgasdruck auf der Hochdruckseite ermitteln.

Motorstart	Kühlmitteltemperatur ≤ -10 °C	Kühlmitteltemperatur > -10 °C
Ohne vorherige Erdgasbetankung	> Motorstart im Benzinbetrieb > Umschaltung in den Erdgasbetrieb, wenn das Aufheizen der Einblasventile beendet ist	> Motorstart im Erdgasbetrieb
Mit vorheriger Erdgasbetankung	> Motorstart im Benzinbetrieb > Umschaltung in den Erdgasbetrieb, wenn das Aufheizen der Einblasventile beendet ist, die Lambdaregelung aktiviert wurde und etwa 140 ml Benzin verbraucht wurden	> Motorstart im Benzinbetrieb > Umschaltung in den Erdgasbetrieb, wenn die Lambdaregelung aktiviert wurde und etwa 140 ml Benzin verbraucht wurden

Mit dem Benzindurchsatz von 140 ml werden die Hochdruck-Kraftstoffpumpe sowie die Hochdruck-Einspritzventile gespült und der darin vorhandene Kraftstoff ausgetauscht.

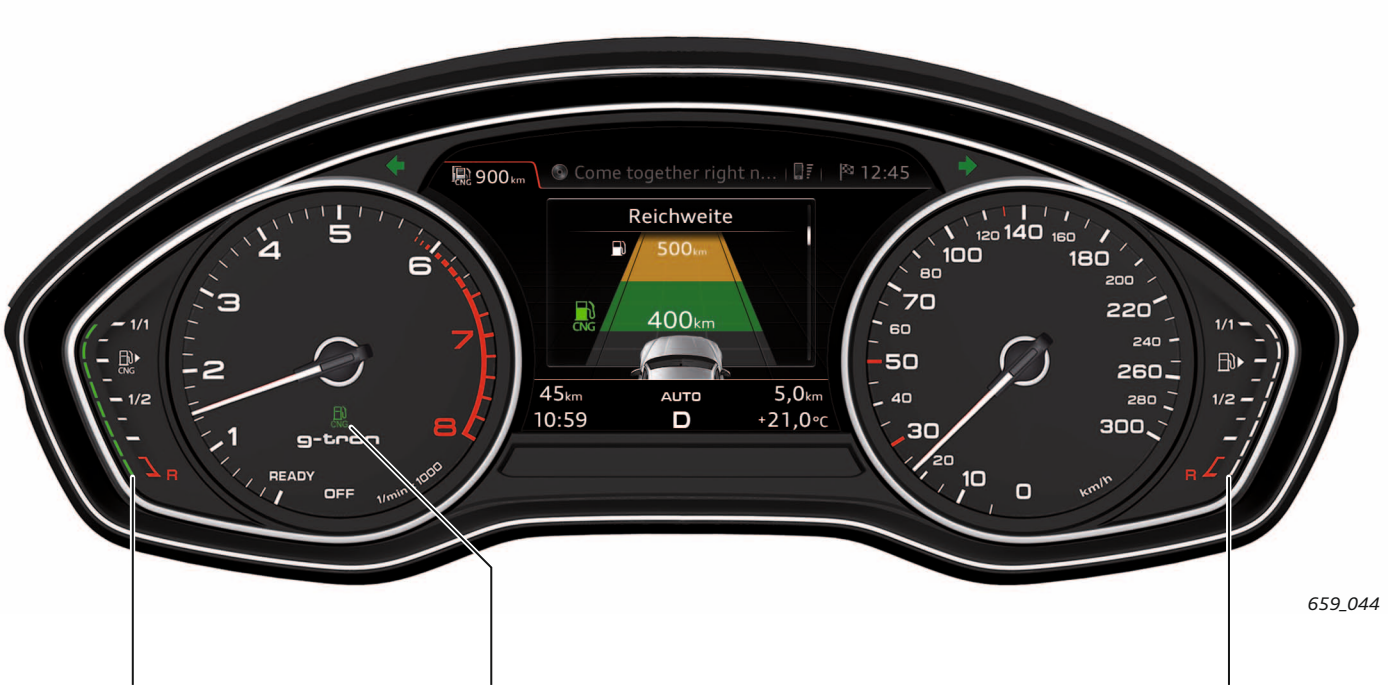
Funktion	Beschreibung
Adaption der Erdgasqualität	Erkennt das Motorsteuergerät J623 anhand der Informationen vom Sensormodul GX23, dass sich der Erdgasdruck in den Erdgas-Kraftstoffbehältern seit dem letzten Motorlauf um etwa 30 % erhöht hat, schließt es auf eine Erdgas-Betankung. Bei aktiver Lambdaregelung wird im mittleren Drehzahl- und Lastbereich für etwa 60 s die Erdgasqualität bestimmt. In dieser Zeit ermittelt das Motorsteuergerät J623 die Anpassung der Einblaszeit, um Lambda 1 zu erreichen. Solange die Adaption der Erdgasqualität nicht abgeschlossen ist, startet der Motor im Benzinbetrieb.
Erdgas-temperatur	Durch die Druckreduzierung des Erdgases im Gasdruckregler von 200 bar auf 5 – 10 bar entsteht Kälte. Damit die Temperatur des Erdgases auf der Auslassseite des Gasdruckreglers etwa -40 °C nicht unterschreitet, ist der Gasdruckregler in den Kühlmittelkreislauf des Motors integriert. Auch die einwandfreie Funktion der Gaseinblasventile 1 – 4 N366 – N369 ist erst ab einer Temperatur von etwa -20 °C gewährleistet.
Erdgas-Hochdruck	Die Information über den Erdgasdruck auf der Hochdruckseite erhält das Motorsteuergerät J623 vom Sensormodul GX23. Es verwendet diese Informationen, um ein Betanken des Fahrzeugs mit Erdgas zu erkennen. Damit der Kraftstoffvorrat für Erdgas angezeigt werden kann, errechnet das Motorsteuergerät J623 aus dem Erdgasdruck und der Außentemperatur die Erdgasmenge in den Erdgas-Kraftstoffbehältern. Diese Information sendet das Motorsteuergerät via CAN-Bus an das Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285.
Erdgas-Niederdruck	Der Temperatur- und Druckgeber für Gasverteilerleiste GX21 liefert dem Motorsteuergerät J623 die Information über den Erdgasdruck und die Temperatur des Erdgases in der Verteilerleiste. Anhand dieser Informationen kann das Motorsteuergerät die Einblaszeit für das Erdgas anpassen. Sinkt der Erdgasdruck in der Verteilerleiste 1 bar unter den vom Motorsteuergerät vorgegebenen Solldruck, schaltet das Motorsteuergerät auf Benzinbetrieb um.
Einblaszeit	Die Öffnungszeiten der Einblasventile werden vom Motorsteuergerät J623 zylinderselektiv angepasst. Haupteinflussgrößen sind zum Beispiel: › Motorlast › Motordrehzahl › Lastanforderung durch den Kunden › Erdgasqualität › Erdgastemperatur auf der Niederdruckseite › Erdgasdruck auf der Niederdruckseite › Lambdaregelung Weitere Einflussgrößen können unter anderem sein: › Kühlleistung der Klimaanlage › Ladeleistung des Generators
Aufheizen der Einblasventile N366 – N369	Bei einer Kühlmitteltemperatur von gleich oder unter -10 °C wird der Motor im Benzinbetrieb gestartet und betrieben. Im Fahrbetrieb werden anschließend die Gaseinblasventile 1 – 4 N366 – N369 durch das Motorsteuergerät J623 angesteuert. Da die 4 Ventile für Tankabsperrung N361 – N363 und N429 und das Hochdruckventil für Gasbetrieb N372 nicht angesteuert sind, kann maximal das Erdgas auf der Niederdruckseite eingeblasen werden. Erkennt das Motorsteuergerät J623 anhand der Informationen vom Temperatur- und Druckgeber für Kraftstoffniederdruck GX21, dass der Erdgasdruck abfällt, bestromt es die Gaseinblasventile 1 – 4 N366 – N369 dauerhaft für etwa 45 – 60 s. Durch das dauerhafte Bestromen erwärmen sich die Einblasventile und ihre Funktion ist gewährleistet. Erst jetzt kann das Motorsteuergerät J623 in den Erdgasbetrieb wechseln.
Diagnose	Erkennt das Motorsteuergerät J623 im Erdgasbetrieb eine Systemstörung, schaltet es automatisch in den Benzinbetrieb. Nach jedem Neustart führt das Motorsteuergerät eine erneute Systemprüfung durch. Solange die Systemstörung als aktiv (statisch) erkannt wird, lässt das Motorsteuergerät J623 keinen Erdgasbetrieb zu. Wechselt der Status der Systemstörung von aktiv auf passiv (sporadisch) oder die Ursache wurde beseitigt, ist wieder ein Betrieb mit Erdgas möglich.
Katalysator aufheizen	Nach dem Kaltstart muss der Katalysator schnellstmöglich auf seine Betriebstemperatur gebracht werden. Hierzu wird das Motorsteuergerät J623 für etwa 60 s die Leerlaufdrehzahl auf etwa 1200 1/min erhöhen und den Zündzeitpunkt um etwa 20° Kurbelwinkel in Richtung spät verschieben.
Katalysator-temperatur halten	Im Erdgasbetrieb ist es möglich, dass die Abgastemperatur im unteren Teillastbereich nicht ausreicht den Katalysator in seinem Betriebstemperaturbereich zu halten. Um die Temperatur im Katalysator zu halten, wird bei den Zylindern 1 und 4 die Einblaszeit um bis zu 15 % reduziert und bei den Zylindern 2 und 3 um bis zu 15 % verlängert. Dies führt zu einer katalytischen Reaktion im Katalysator und somit auch zu einer Temperaturerhöhung.
Notstart-funktion	Bei Kühlmitteltemperaturen von -10 °C bis -20 °C und **leerem** Benzin-Kraftstoffbehälter versucht das Motorsteuergerät J623 den Verbrennungsmotor im Erdgasbetrieb zu starten. Aufgrund der niedrigen Erdgastemperatur erfolgt allerdings eine Drehmomentreduzierung. Erst ab einer Erdgastemperatur von etwa -15 °C wird die Drehmomentreduzierung aufgehoben.

Anzeigen

Kombiinstrument

Der Schalttafeleinsatz im Audi A4 Avant g-tron und Audi A5 Sportback g-tron wurde für den Erdgasbetrieb entsprechend angepasst und erweitert.
Eine Kraftstoffvorratsanzeige für Erdgas hält den Fahrer über den aktuellen Füllstand in den Erdgas-Kraftstoffbehältern auf dem Laufenden.

Zusätzlich wird der Fahrer über die Kontrollleuchte für Erdgasbetrieb darüber informiert, dass der Verbrennungsmotor mit Erdgas betrieben wird.
Desweiteren wurde das Fahrerinformationssystem unter anderem mit den Informationen über den Durchschnittsverbrauch, Momentanverbrauch und Restreichweite im Erdgasbetrieb erweitert.



659_044

Kraftstoffvorratsanzeige für Erdgas

Kontrollleuchte für Erdgasbetrieb

Kraftstoffvorratsanzeige für Benzin

Verweis
Weitere Informationen über die Anzeigen im Schalttafeleinsatz und im Fahrerinformationssystem finden Sie in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs.

Spezialwerkzeuge und Betriebseinrichtungen

Spezialwerkzeuge und Betriebseinrichtungen

VAS 523 003 Gaslecksuchgerät für Erdgasfahrzeuge



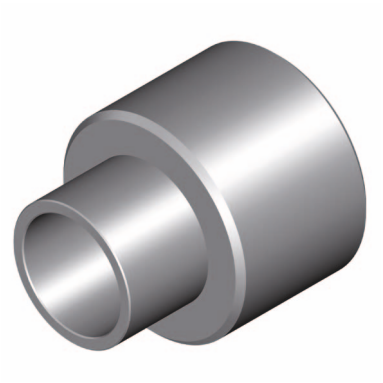
659_055

V.A.G 1274B/12A Adapter für Kühlsystemprüfgerät



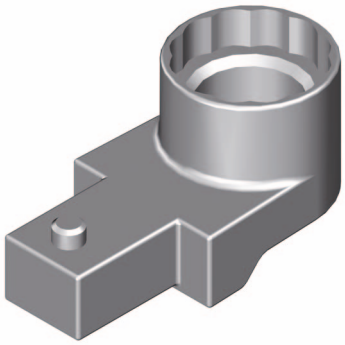
659_056

T10349 Magnetisches Entriegelungswerkzeug



659_057

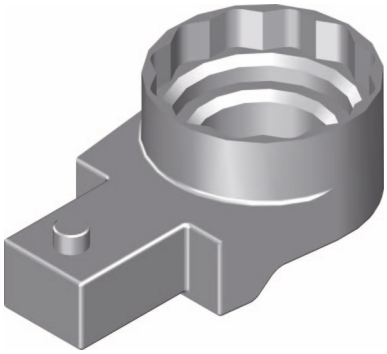
T10521 Einsteckwerkzeug SW17



659_058

Hinweis
Informationen über die Verwendung der Spezialwerkzeuge und Betriebseinrichtungen finden Sie in ELSA.

T10522 Einsteckwerkzeug SW22



659_059

T10523 Spanngurte



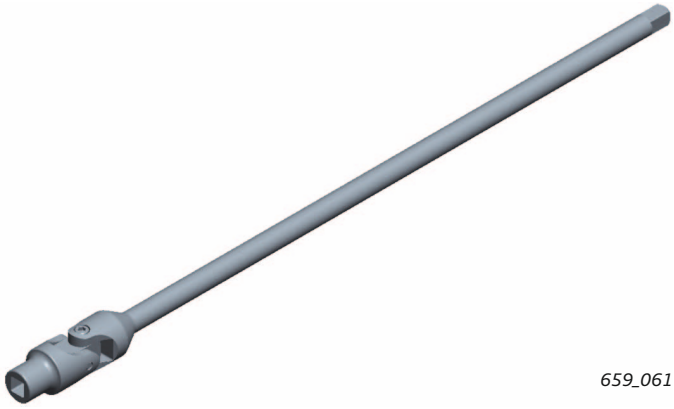
659_060

T40173/3 Auflage



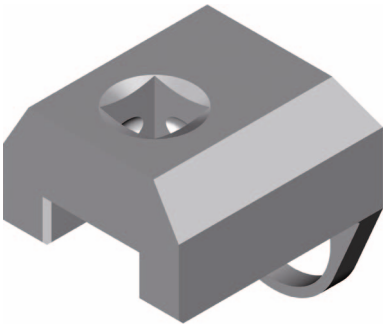
659_062

T40333 Gelenk-Steckschlüssel



659_061

T50025 Schlüssel



659_063

T50026 Handrad



659_064

Hinweis
Weitere und aktuelle Informationen zu den Spezialwerkzeugen und Betriebseinrichtungen finden Sie in ETKA unter Tools.

Anhang

Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Welcher Druck befindet sich in der Mittelkammer?

☐ a) Etwa 20 bar.

☐ b) Etwa 10 bar.

☐ c) Etwa 5 bar.

☐ d) Etwa 200 bar.

2. Mit welchem Druck wird das Erdgas eingeblasen?

☐ a) Etwa 5 – 9 bar.

☐ b) Etwa 5 – 10 bar.

☐ c) Etwa 5 – 11 bar.

☐ d) Etwa 5 – 12 bar.

3. Wer darf an der Gasanlage in einem Audi A5 Sportback g-tron arbeiten?

☐ a) Jeder.

☐ b) Nur unterwiesenes Personal.

☐ c) Nur geschultes Personal.

☐ d) Nur der Unternehmer.

4. Wie viele Erdgas-Kraftstoffbehälter sind im Audi A4 Avant g-tron verbaut?

☐ a) 1.

☐ b) 2.

☐ c) 3.

☐ d) 4.

5. Welches Bauteil gehört nicht zum Gasdruckregler?

☐ a) Mechanische Druckregelstufe.

☐ b) Hochdruckventil für Gasbetrieb N372.

☐ c) Sensormodul GX23.

☐ d) Sensormodul GX21.

6. Wie viele Sekunden werden die Einblasventile N366 – N369 maximal beheizt?

☐ a) 30.

☐ b) 60.

☐ c) 90.

☐ d) 120.

7. Welches Bauteil erfasst die Erdgastemperatur auf der Niederdruckseite?

☐ a) Gaseinblasventil 1 N366.

☐ b) Hochdruckventil für Gasbetrieb N372.

☐ c) Sensormodul GX23.

☐ d) Temperatur- und Drucksensor für Gasverteilerleiste GX21.

8. Wie groß ist das Fassungsvermögen der Erdgas-Kraftstoffbehälter?

☐ a) Etwa 7,2 kg.

☐ b) Etwa 14,4 kg.

☐ c) Etwa 19,0 kg.

☐ d) Etwa 27,0 kg.

9. Um wie viele mm kann sich der Durchmesser eines Erdgas-Kraftstoffbehälters im Betrieb verändern?

☐ a) Bis zu 2,3 mm.

☐ b) Bis zu 3,2 mm.

☐ c) Bis zu 1,3 mm.

☐ d) Bis zu 4,3 mm.

10. Mit welchem Druck findet die Betankung mit Erdgas statt?

☐ a) 5 bar.

☐ b) 9 bar.

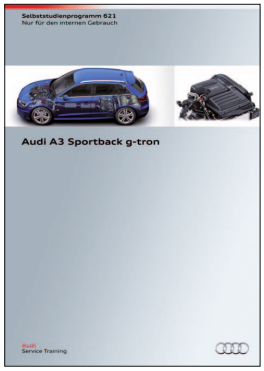
☐ c) 200 bar.

☐ d) 260 bar.

Lösungen des Tests:
1 a; 2 b; 3 c; 4 d; 5 d; 6 b; 7 d; 8 c; 9 b; 10 d

Selbststudienprogramme

Weitere Informationen zur Technik des Audi A4 Avant g-tron (Typ 8W) und des Audi A5 Sportback g-tron (Typ F5) finden Sie in folgenden Selbststudienprogrammen.



SSP 621 Audi A3 Sportback g-tron



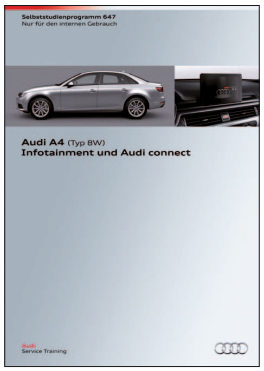
SSP 644 Audi A4 (Typ 8W)



SSP 645 Audi 2,0l-TFSI-Motoren Baureihe EA888



SSP 646 Audi A4 (Typ 8W) Fahrzeugelektrik und -elektronik



SSP 647 Audi A4 (Typ 8W) Infotainment und Audi connect

Informationen zu QR-Codes

Dieses Selbststudienprogramm wurde für Sie zur besseren Veranschaulichung der Inhalte mit elektronischen Medien (Animationen, Videos und Mini-WBTs) aufgewertet. Die Verweise zu den eMedien verbergen sich auf den Seiten hinter QR-Codes, also 2-dimensionalen Pixel-Mustern. Diese Codes können Sie mit einem Tablet oder Smartphone scannen und in eine Webadresse übersetzen lassen oder aus der PDF heraus anklicken. Dafür wird eine Internetverbindung benötigt.

Bitte installieren Sie sich dazu aus den öffentlichen App Stores von Apple® bzw. Google® einen geeigneten QR-Scanner auf Ihrem Mobilgerät. Für einige Medien können u. U. weitere Player benötigt werden.

Auf PCs und Notebooks können die eMedien im SSP-PDF angeklickt und somit ebenfalls — nach dem GTO-Login — online abgerufen werden.

Alle eMedien werden in der Lernplattform Group Training Online (GTO) verwaltet. Sie benötigen für GTO ein Nutzerkonto und müssen sich nach dem Einscannen des QR-Codes und vor dem ersten Medienaufruf in GTO anmelden. Auf iPhone, iPad und vielen Android-Geräten können Sie im Mobilbrowser Ihre Zugangsdaten abspeichern. Das erleichtert das nächste Anmelden. Schützen Sie Ihr Mobilgerät mit einer PIN vor unerlaubter Nutzung.

Bitte beachten Sie, dass eine Nutzung der eMedien über Mobilfunknetze zu erheblichen Kosten führen kann, besonders beim Daten-Roaming im Ausland. Die Verantwortung dafür liegt bei Ihnen. Ideal ist die Nutzung im WLAN.

Apple® ist eine eingetragene Marke der Apple® Inc.
Google® ist eine eingetragene Marke der Google® Inc.

Alle Rechte sowie technische
Änderungen vorbehalten.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Technischer Stand 12/16