Service Training

Selbststudienprogramm 540

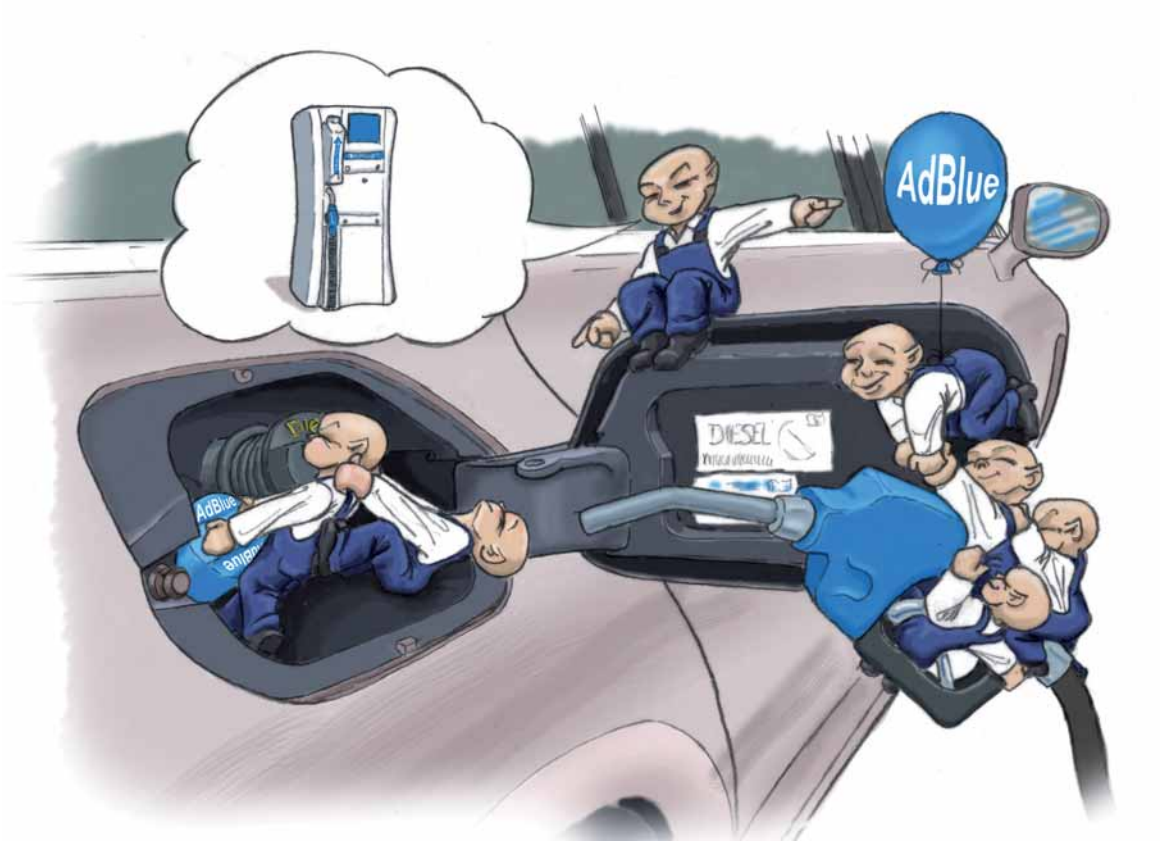
Das Abgasnachbehandlungssystem Selective-Catalytic-Reduction im Passat 2015

Konstruktion und Funktion



Zum Schutz von Umwelt und Klima verschärfen Gesetzgeber und Behörden auf der ganzen Welt zunehmend die Grenzwerte für die zulässigen Stickoxidanteile im Abgas von Kraftfahrzeugen. Eine Schlüsseltechnologie zur Reduzierung von Stickoxid-Emissionen ist das Abgasnachbehandlungssystem „Selective Catalytic Reduction“ (SCR-System). Bereits im Jahr 2009 hat Volkswagen mit dem „Passat BlueTDI“ einen PKW mit diesem Abgasnachbehandlungssystem ausgestattet. Dieses Fahrzeug erfüllte schon zu diesem Zeitpunkt die strengen Stickoxid-Grenzwerte der Abgasnorm EU6, die seit September 2014 in Europa gültig ist. Um das Abgasnachbehandlungssystem an die Erfordernisse der neuen Dieselmotoren-Baureihe EA288 anzupassen und auch zukünftig die Herausforderungen zur Reduzierung von Schadstoffemissionen zu erfüllen, wurde das SCR-System weiterentwickelt und optimiert.

In diesem Selbststudienprogramm können Sie sich über die Neuerungen des SCR-Systems, am Beispiel des Passat 2015, informieren.



s540_002

Achtung Hinweis

**Das Selbststudienprogramm stellt die Konstruktion und Funktion von Neuentwicklungen dar!
Die Inhalte werden nicht aktualisiert.**

Aktuelle Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen Service-Literatur.

Auf einen Blick

Einleitung 4

Abgasnachbehandlungssystem 6

Reduktionsmittel-Tanksystem 18

Heizsystem 28

AdBlue®-Anzeigekonzept 31

Service 35

Prüfen Sie Ihr Wissen 38

Einleitung

Die Stickoxide und die Abgasnorm EU6

Stickoxide sind ein Sammelbegriff für chemische Verbindungen aus Stickstoff (N) und Sauerstoff (O_2). Dazu zählen beispielsweise Stickstoffmonoxid (NO) oder Stickstoffdioxid (NO_2). Diese Verbindungen entstehen, wenn hoher Druck, hohe Temperaturen sowie ein Überschuss an Sauerstoff während der Verbrennung im Motor vorherrschen. Stickoxide sind mitverantwortlich für den sogenannten „sauren Regen“, welcher Waldschäden verursacht.

Auch die Bildung von Smog ist unter anderem auf Stickoxide zurückzuführen. Daher war die Verringerung der Stickoxidemission von Dieselmotoren bei der Umstellung der Abgasnorm EU5 auf EU6 das zentrale Thema. Die Abgasnorm EU6 ist seit September 2014 in Europa gültig. Dabei beträgt der zulässige Stickoxidanteil im Abgas 0,08 g/km. Der Anteil ist damit um mehr als 50 % geringer als bei der Abgasnorm EU5.

Konzepte zur Stickoxid-Reduktion

Um die strengen Werte der Abgasnormen erfüllen zu können, werden eine Vielzahl technischer Maßnahmen getroffen, welche die Entstehung von Stickoxiden beim Verbrennungsprozess vermeiden. Der Anteil der Stickoxide, die nach der Verbrennung im Abgas vorhanden sind, kann durch ein System zur Abgasnachbehandlung weiter verringert werden. Dazu gehören bei Volkswagen der Einsatz eines NO_x-Speicherkatalysators oder das Selective-Catalytic-Reduktion-System (SCR-System).

Welches System dabei zum Einsatz kommt, hängt vom Fahrzeugkonzept, dem Fahrzeuggewicht und der damit verbundenen Einstufung der Schwungmassenklasse bei der Zulassungsprüfung ab. Anhand der Schwungmassenklasse wird die Widerstandskraft eingestellt, die dem Fahrzeug bei der Zulassungsprüfung durch den Rollenprüfstand entgegengesetzt wird.

Bevor ein Abgasnachbehandlungssystem zur Stickoxid-Reduzierung beiträgt, sorgen folgende technischen Maßnahmen dafür, dass möglichst wenig Stickoxide bei der Verbrennung entstehen:

- Optimale Strömungsverhältnisse durch die Gestaltung von Ein- und Auslasskanälen im Zylinderkopf
- Hohe Einspritzdrücke sorgen für eine gute Gemischbildung
- Brennraumgestaltung durch die Geometrie der Kolbenmulde
- Geringes Verdichtungsverhältnis
- Abgasrückführung verringert den Sauerstoffanteil im Brennraum und setzt damit die Spitzentemperatur der Verbrennung herab

Abgasnachbehandlung mit einem NO_x-Speicherkatalysator

Wird das Abgas mithilfe eines NO_x-Speicherkatalysators nachbehandelt, ist der Oxidationskatalysator des Abgasreinigungsmoduls mit einer zusätzlichen Beschichtung versehen. Dadurch ist es möglich, im Magerbetrieb die Stickoxide des Abgas zu speichern.

Zur Regeneration des NO_x-Speicherkatalysators wird der Motor in regelmäßigen Abständen mit einem fetten Gemisch betrieben. Die im NO_x-Speicherkatalysator zwischengespeicherten Stickoxide werden dabei zu Kohlendioxid und Stickstoff umgewandelt.



Die Funktionsweise des NO_x-Speicherkatalysators ist im Selbststudienprogramm Nr. 526 „Die Dieselmotoren-Baureihe EA288 mit Abgasnorm EU6“ beschrieben.

Abgasnachbehandlung mit einem SCR-System

Eine effektive Möglichkeit, die Stickoxidemission zu verringern, ist die Nachbehandlung des Abgas mit einem SCR-System. Die Abkürzung SCR steht für Selective Catalytic Reduction („selektive katalytische Reduktion“). Dieses System reduziert gezielt die Stickoxide im Abgas. Dabei reagieren die im Abgas enthaltenen Stickoxide (NO_x) mit Ammoniak (NH_3) zu ungiftigem Stickstoff (N_2) und Wasser (H_2O). Dieser chemische Prozess findet in einem Reduktionskatalysator statt.

Das für den Reduktionsprozess benötigte Ammoniak wird aus einer Harnstoffwasserlösung, dem Reduktionsmittel AdBlue®, gewonnen. Dies geschieht unter dem Einfluss der im Abgas enthaltenen Wärme. Das Reduktionsmittel AdBlue® wird in einem Zusatztank im Fahrzeug mitgeführt und kontinuierlich vor den Reduktionskatalysator in den Abgasstrom eingespritzt.

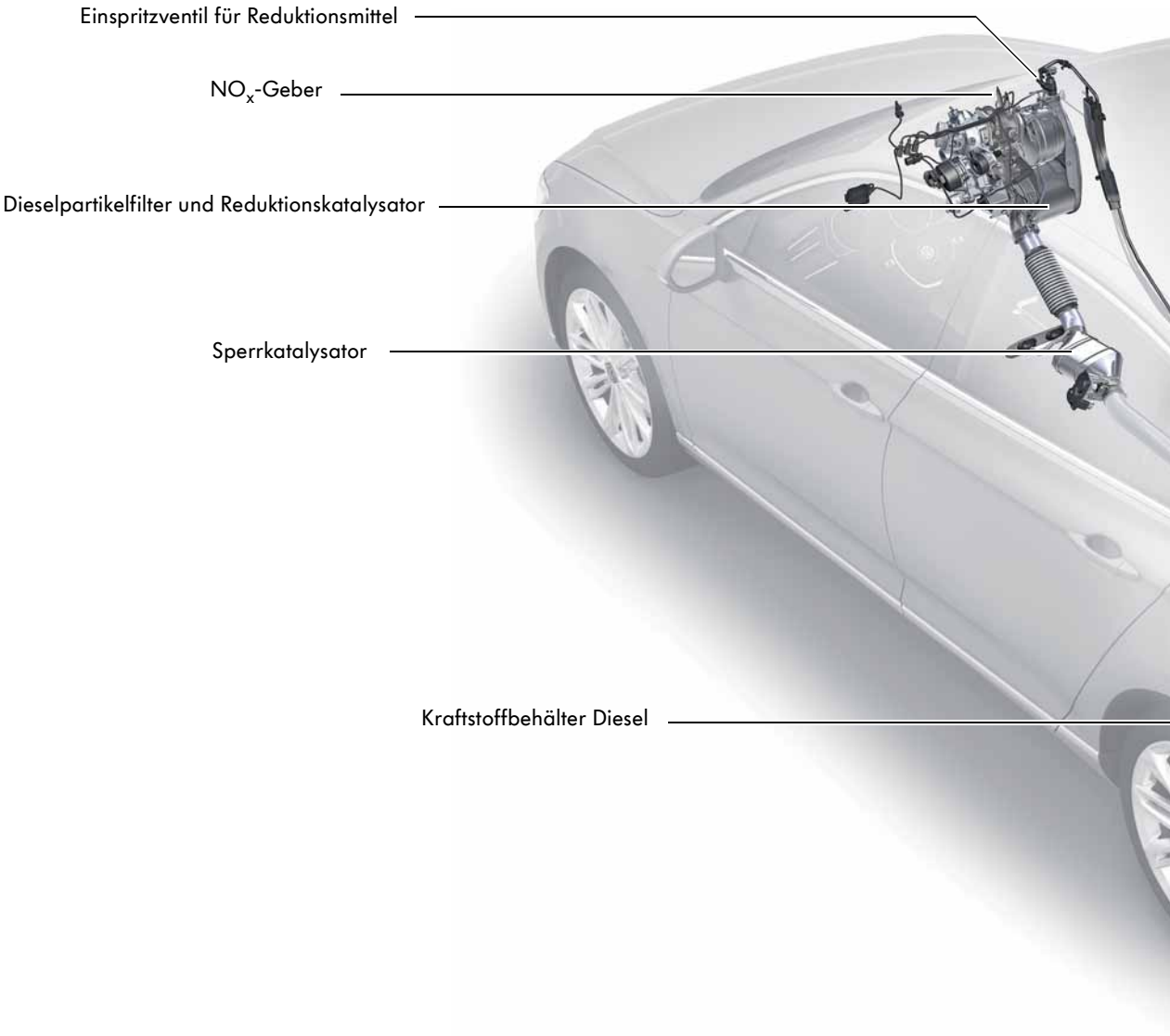


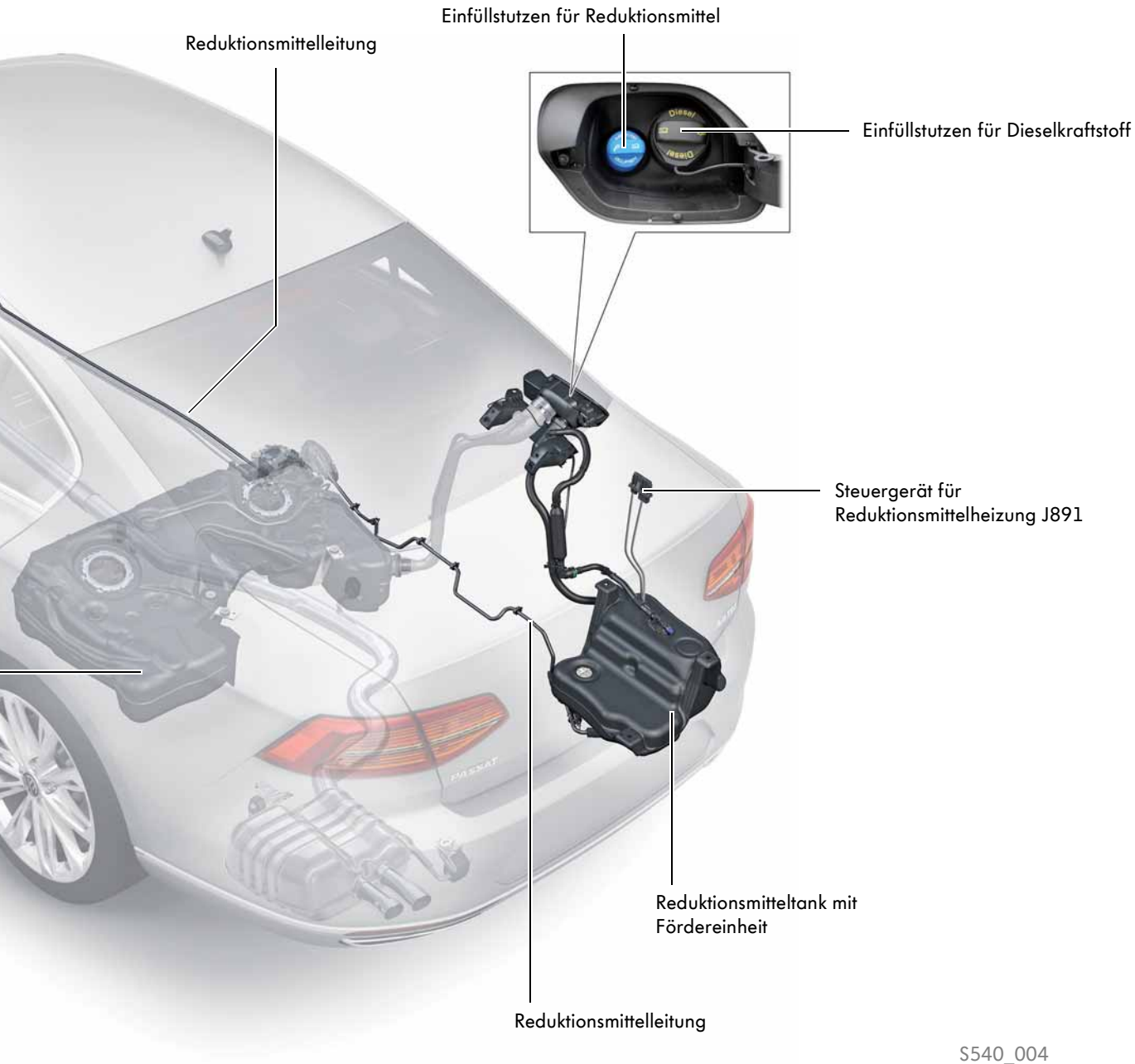
Im Selbststudienprogramm Nr. 424 „Das Abgasnachbehandlungssystem Selective Catalytic Reduktion“ ist der Aufbau und die Funktionsweise des SCR-Systems beschrieben, welches erstmalig bei Volkswagen PKW eingesetzt hat.

Das SCR-System

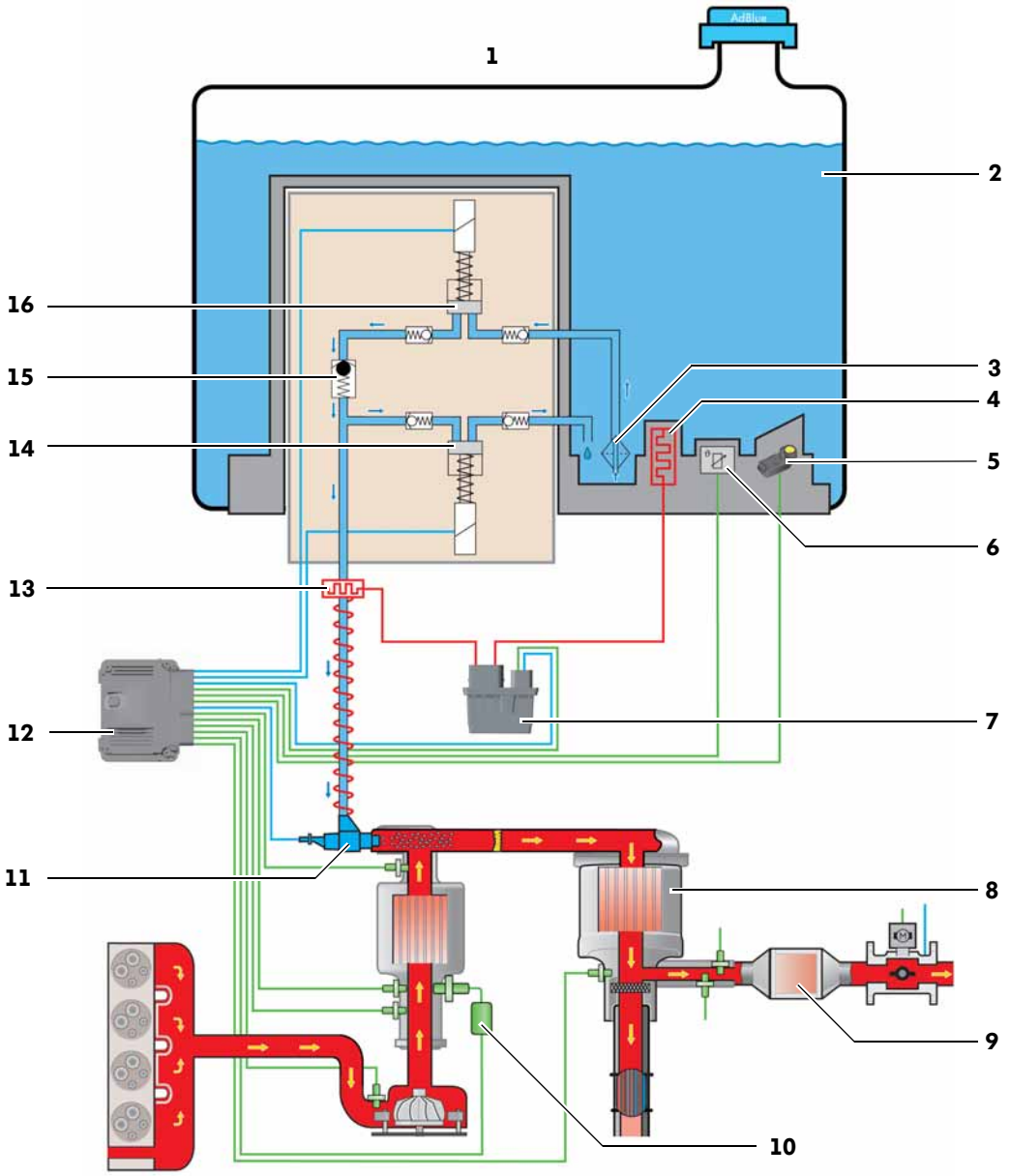
Gesamtübersicht

Die folgende Übersicht zeigt die Hauptkomponenten des SCR-Systems im Passat 2015. Der Reduktionsmitteltank befindet sich unter dem Fahrzeugboden hinten rechts. Der Einfüllstutzen zum Befüllen des Reduktionsmitteltanks ist neben dem Einfüllstutzen für den Kraftstoffbehälter angeordnet. Eine im Reduktionsmitteltank integrierte Fördereinheit pumpt das Reduktionsmittel aus dem Tank zum Einspritzventil für Reduktionsmittel. Als Reduktionskatalysator dient eine Beschichtung des Dieselpartikelfilters, welcher sich im Abgasreinigungsmodul befindet. Ein Sperrkatalysator verhindert, dass überschüssiges Ammoniak in die Außenluft gelangt. Mithilfe des NO_x-Gebers überwacht das Motorsteuergerät den Wirkungsgrad des SCR-Systems.




Einfüllstutzen für Reduktionsmittel
Reduktionsmittelleitung
Einfüllstutzen für Dieselkraftstoff
Steuergerät für
Reduktionsmittelheizung J891
Reduktionsmitteltank mit
Fördereinheit
Reduktionsmittelleitung
S540_004

Der schematische Aufbau des SCR-Systems

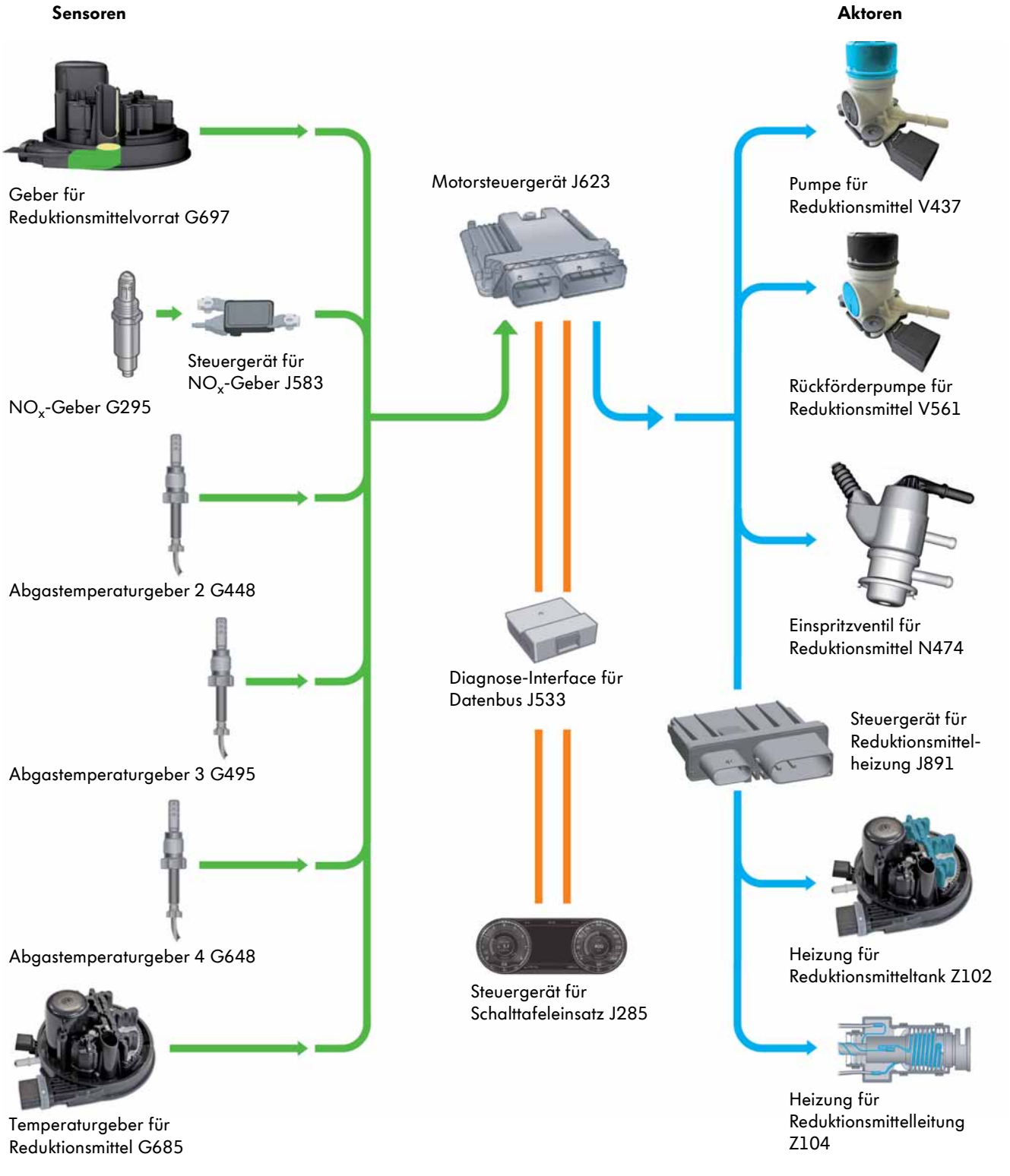


Legende

1 Reduktionsmitteltank
2 Reduktionsmittel
3 Filter
4 Heizung für Reduktionsmitteltank (Heizkreis 1) Z102
5 Geber für Reduktionsmittelvorrat G697
6 Temperaturgeber für Reduktionsmittel G685
7 Steuergerät für Reduktionsmittelheizung J891
8 Dieselpartikelfilter (Reduktionskatalysator)
9 Sperrkatalysator
10 NO_x-Geber G295 mit Steuergerät für NO_x-Geber J583
11 Einspritzventil für Reduktionsmittel N474
12 Motorsteuergerät J623
13 Heizung für Reduktionsmittelleitung (Heizkreis 2) Z104
14 Rückförderpumpe für Reduktionsmittel V561
15 Pulsationsdämpfer
16 Pumpe für Reduktionsmittel V437

Die Systemübersicht

Systemübersicht der Sensoren und Aktoren des SCR-Systems im Passat 2015

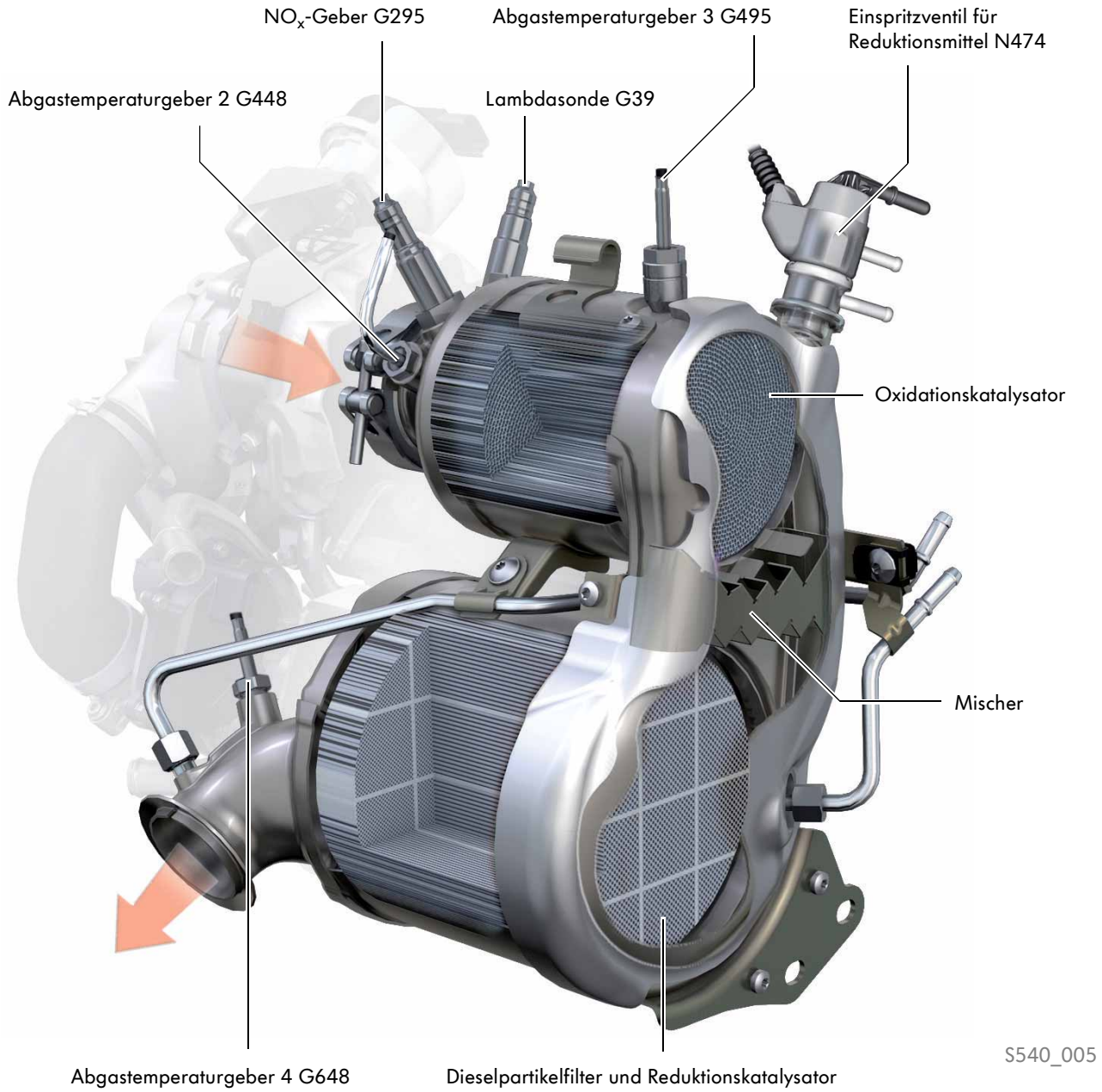


Die Systemkomponenten

Abgasreinigungsmodul

Das Abgasreinigungsmodul besteht aus einem Oxidationskatalysator und einem Dieselpartikelfilter. Damit der Dieselpartikelfilter als Reduktionskatalysator wirken kann, ist er mit einer Beschichtung aus Kupfer-Zeolith versehen. Der Reduktionskatalysator ist also im Dieselpartikelfilter integriert.

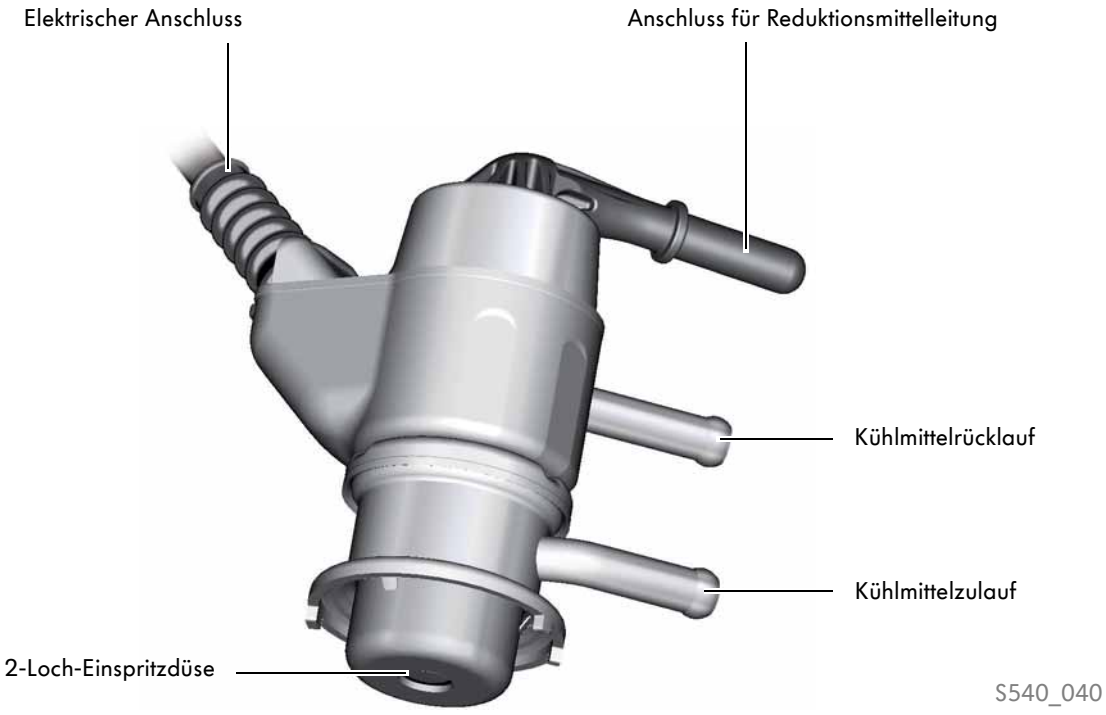
Die motornahe Anordnung hat den Vorteil, dass der Reduktionskatalysator nach einem Kaltstart schnell seine Arbeitstemperatur erreicht. Außerdem bleibt die Arbeitstemperatur auch bei Motorbetrieb mit geringer Last länger erhalten.



Einspritzventil für Reduktionsmittel N474

Das Einspritzventil für Reduktionsmittel N474 ist ein Magnetventil. Es ist mit einer Schelle am Übergangstrichter des Abgasreinigungsmoduls befestigt und hat die Aufgabe, das Reduktionsmittel hinter dem Oxidationskatalysator dosiert in den Abgasstrom einzubringen. Dazu wird es vom Motorsteuergerät mit einem pulsweitenmodulierten Signal angesteuert. Die benötigte Menge an Reduktionsmittel wird durch ein Rechenmodell im Motorsteuergerät bestimmt, welches auf dem theoretischen Stickoxidanteil im Abgasmassenstrom basiert. Zur Berechnung des Stickoxidanteils im Abgas werden die Signale der Temperatursensoren und der Drucksensoren sowie die Massen der angesaugten Luft, der rückgeführten Abgase und des eingespritzten Kraftstoffs ausgewertet.

Aufgrund der motornahen Einbaulage und der damit verbundenen hohen thermischen Belastung ist das Einspritzventil mit einem Kühlwassermantel ausgestattet. Dieser Kühlwassermantel schützt neben den mechanischen Bauteilen auch die elektrische Verbindung des Ventils vor Überhitzung. Das Einspritzventil für Reduktionsmittel N474 ist in den Niedertemperatur-Kühlmittelkreislauf der Motorkühlung eingebunden.



Auswirkungen bei Ausfall

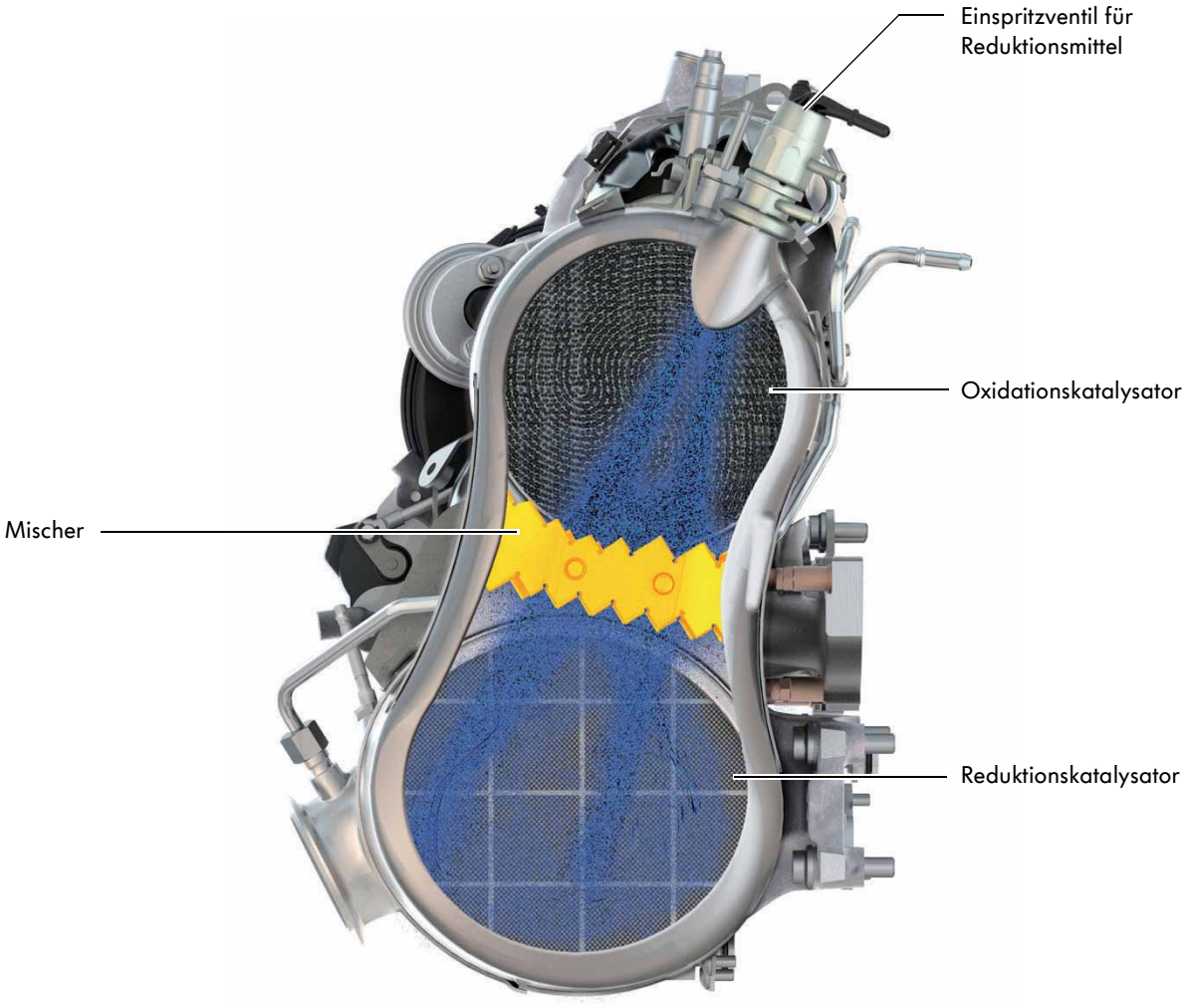
Bei einem defekten Einspritzventil kann nur unzureichend, zu viel oder kein Reduktionsmittel in die Abgasanlage eingespritzt werden. Die Abgaswerte können nicht mehr eingehalten werden. Je nach Fehlerart werden die Abgaswarnleuchte K83 (MIL) und die AdBlue®-Warnanzeige für einen Fehler im SCR-System im Display des Schalttafeleinsatzes eingeschaltet.

Abgasnachbehandlungssystem

Mischer

Der Mischer befindet sich im Abgasreinigungsmodul zwischen Oxidationskatalysator und Reduktionskatalysator. Er sorgt für eine homogene Verteilung des Reduktionsmittels. Dieses wird über zwei Dosieröffnungen im Einspritzventil für Reduktionsmittel N474 in den Abgasstrom eingebracht. Die Sprühtropfen werden beim Auftritt auf die Prallflächen des Mischers zerkleinert.

Dies führt dazu, dass das eingespritzte Reduktionsmittel schneller verdampft und in die Gasphase übergeht. Zusätzlich wird der Abgasmassenstrom durch die Geometrie des Mischers verwirbelt. Dies sorgt für eine gleichmäßige Vermischung des einspritzten Reduktionsmittels.

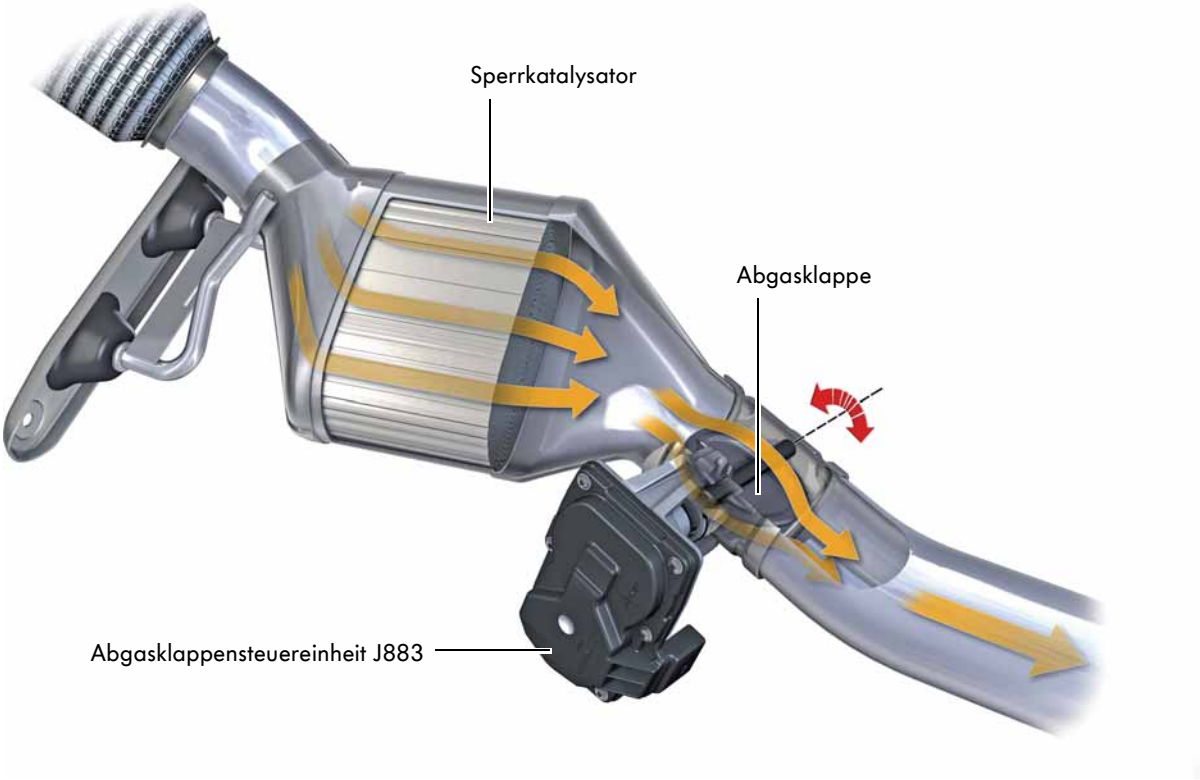


S540_008

Sperrkatalysator

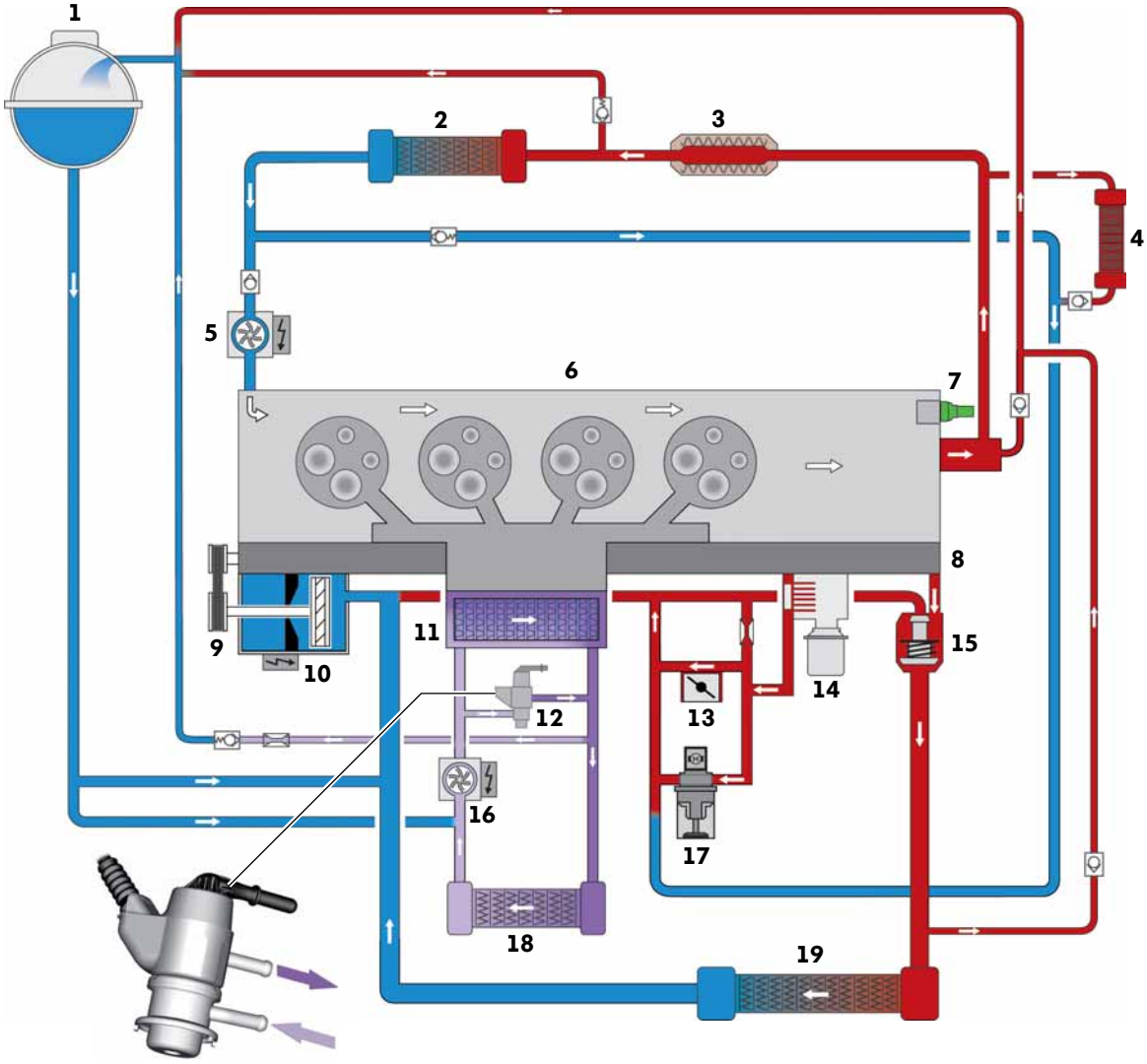
In die Abgasanlage ist ein Sperrkatalysator integriert. Er befindet sich in Strömungsrichtung angeordnet hinter dem Abgasreinigungsmodul. Der Sperrkatalysator ist mit zwei unterschiedlichen Beschichtungen versehen.
Eine Beschichtung besteht aus Kupfer-Zeolith, welches als Reduktionskatalysator fungiert. Damit wird unerwünschter Schlupf von Ammoniak (NH_3), welcher nach dem Abgasreinigungsmodul auftreten kann, im Sperrkatalysator gespeichert. Das gespeicherte Ammoniak wird dazu genutzt, die im Abgas verbleibenden Stickoxide zu Stickstoff (N_2) und Wasser (H_2O) umzuwandeln.

Außerdem verfügt der Sperrkatalysator über eine Beschichtung aus Platin und Palladium. Hier oxidiert das Kohlenmonoxid (CO), welches bei der Regeneration des Dieselpartikelfilters entsteht, zu Kohlendioxid (CO_2). Überschüssiges Ammoniak wird ebenfalls oxidiert. Diese Beschichtung wirkt somit als Oxidationskatalysator.



S540_006

Der Kühlmittelkreislauf - Gesamtübersicht



S540_009

Das Einspritzventil für Reduktionsmittel N474 ist in den Niedertemperatur-Kreislauf der Motorkühlung eingebunden.

Legende

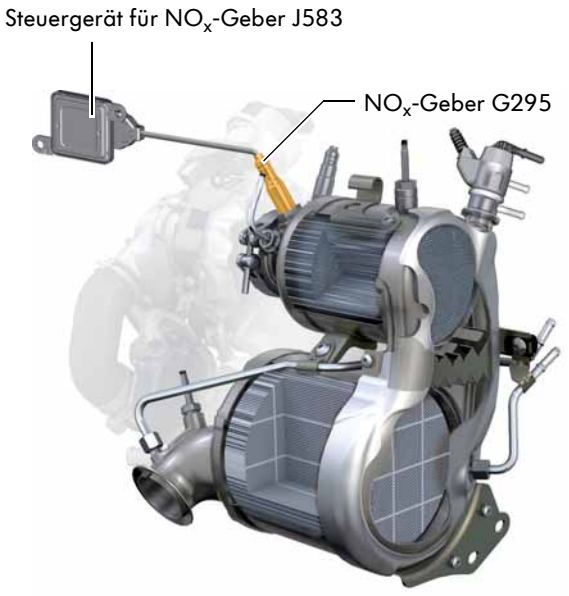
1	Kühlmittelausgleichsbehälter
2	Wärmetauscher für Heizung
3	Kühler für Abgasrückführung
4	Getriebeölkühler
5	Heizungsunterstützungspumpe V488
6	Zylinderkopf
7	Kühlmitteltemperaturgeber G62
8	Zylinderblock
9	Kühlmittelpumpe
10	Kühlmittelventil für Zylinderkopf N489
11	Ladeluftkühler
12	Einspritzventil für Reduktionsmittel N474
13	Drosselklappensteuereinheit J338
14	Motorölkühler
15	Kühlmittelregler
16	Pumpe für Ladeluftkühlung V188
17	Stellmotor für Abgasrückführung V338
18	Kühler für Ladeluftkühler
19	Kühler für Kühlmittel

Niedertemperatur-Kreislauf

Hochtemperatur-Kreislauf

Der NO_x-Geber G295

Der NO_x-Geber G295 ist in den Flansch des Abgasreinigungsmoduls geschraubt. Er befindet sich in Strömungsrichtung vor dem Oxidationskatalysator. Mit dem Signal des NO_x-Gebers ermittelt das Motorsteuergerät den Stickoxidanteil im Abgas. Da die Signalströme des NO_x-Gebers im Mikroampere-Bereich liegen, werden sie von dem Steuergerät für NO_x-Geber aufbereitet und an das Motorsteuergerät gesendet.



S540_039

Signalverwendung

Im Rahmen der Euro-On-Board-Diagnose werden die Signale des NO_x-Gebers G295 vom Motorsteuergerät ausgewertet, um den Wirkungsgrad des SCR-Systems und die Qualität des Reduktionsmittels zu überwachen.

Überwachung des Wirkungsgrads des SCR-Systems

Um den Wirkungsgrad des SCR-Systems überwachen zu können, vergleicht das Motorsteuergerät die vom NO_x-Geber gemessenen Werte mit einem Stickoxid-Rechenmodell. Wird ein bestimmter Wirkungsgrad unterschritten, so werden die Abgaswarnleuchte K83 und die Warnanzeige für Systemfehler des SCR-Systems im Display des Schalttafeleinsatzes aktiviert. Außerdem erfolgt ein Eintrag im Ereignisspeicher des Motorsteuergeräts.

Überwachung der Qualität des Reduktionsmittels

Neben der Überwachung des Wirkungsgrads überprüft der NO_x-Geber auch die Qualität des Reduktionsmittels.

Die Abgasnorm EU6 schreibt eine Überwachung der Qualität des Reduktionsmittels vor. Entsprechende Diagnosen müssen auf eine Falschbefüllung des Reduktionsmitteltanks hinweisen.



Der Aufbau und die Funktionsweise des NO_x-Gebers ist im Selbststudienprogramm Nr. 424 „Das Abgasnachbehandlungssystem Selective Catalytic Reduction“ beschrieben.

Abgasnachbehandlungssystem

Prüfung des Wirkungsgrads und der Qualität des Reduktionsmittels

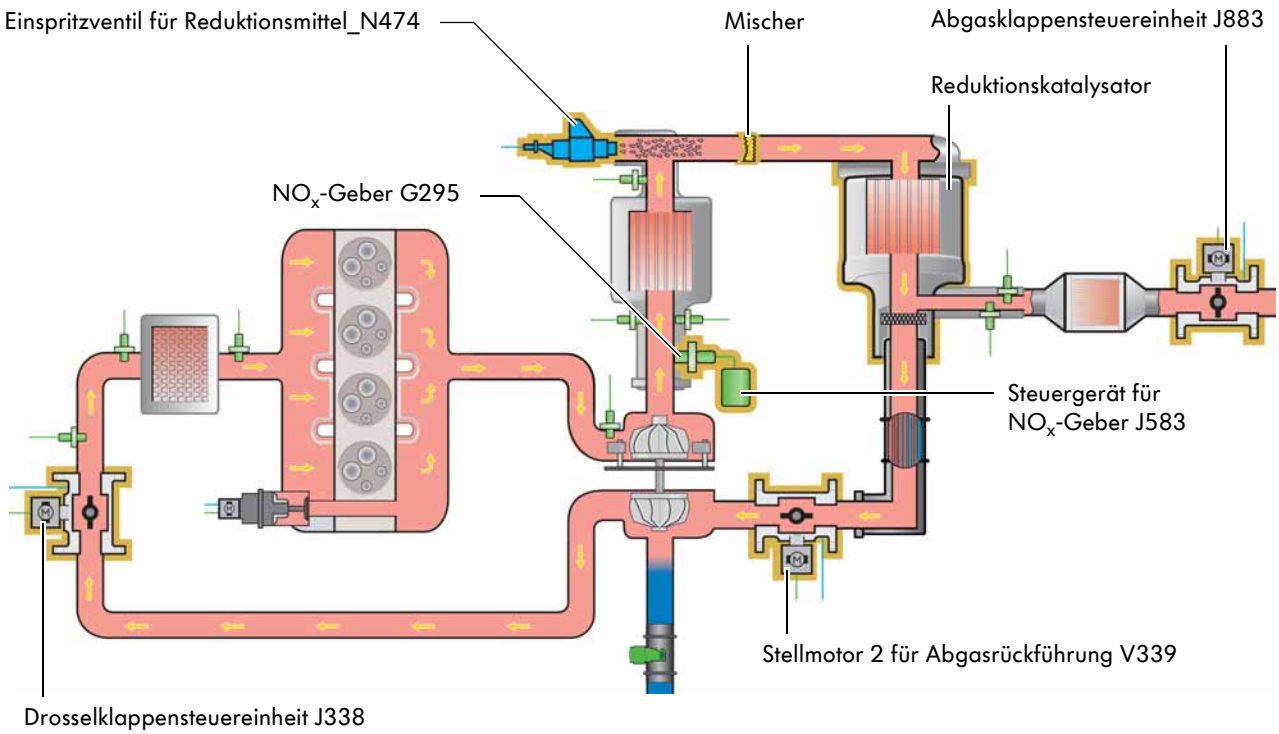
Die Prüfung des Wirkungsgrades und der Qualität des Reduktionsmittels führt das Motorsteuergerät parallel in einem Test durch. Dieser Test findet in regelmäßigen Abständen in den Schubphasen des Motors statt.

Für die Durchführung sind bestimmte Betriebsbedingungen nötig, bei denen verschiedene Temperaturen und Luftmassenströme vom Motormanagementsystem betrachtet werden. Die Schubphase des Motors muss mindestens 4 Sekunden andauern, damit der Test erfolgreich durchgeführt werden kann.

Funktion

Sind die Testbedingungen gegeben, schließt das Motorsteuergerät die Abgasklappe ab dem Zeitpunkt, an dem der Motor aus dem Last- in den Schubbetrieb wechselt. Das Abgas und der darin vorhandene Anteil an Stickoxiden kann jetzt nicht mehr aus der Abgasanlage entweichen. Es wird über die Niederdruck-Abgasrückführung, das Ansaugrohr und die Brennräume zum NO_x-Geber geleitet.

Damit wird das Abgas in einem Kreislauf bewegt und es kann keine Frischluft angesaugt werden. Währenddessen wird weiterhin Reduktionsmittel über das Einspritzventil eingespritzt.



S540_010

Beurteilung des Wirkungsgrades

Während des Systemtests betrachtet das Motorsteuergerät den vom NO_x-Geber gemessenen NO_x-Anteil und vergleicht ihn mit einem errechneten Sollwert.

Bei zu großer Abweichung wird der Wirkungsgrad des SCR-Systems als zu niedrig eingestuft.

Beurteilung der Qualität des Reduktionsmittels

Neben der Betrachtung des Wirkungsgrads, ermittelt das Motorsteuergerät, in welcher Geschwindigkeit die NO_x-Konzentration im Abgas abnimmt. Sinkt die NO_x-Konzentration schnell, ist die Qualität des Reduktionsmittels in Ordnung. Stagniert die NO_x-Konzentration oder sinkt sie nur langsam, wird auf eine schlechte Qualität des Reduktionsmittels geschlossen.

Eine schlechte Qualität kann vorliegen, wenn beispielsweise der Reduktionsmitteltank mit Wasser anstatt Reduktionsmittel befüllt wurde.

Wird ein zu geringer Wirkungsgrad oder eine schlechte AdBlue®-Qualität vom Motorsteuergerät erkannt, erfolgt ein Eintrag im Ereignisspeicher. Im Schalttafeleinsatz erscheint die Warnanzeige für SCR-Systemfehler und die Abgaswarnleuchte leuchtet auf.

Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals erfolgt ein Eintrag im Ereignisspeicher des Motorsteuergerätes. Die Abgaswarnleuchte K83 (MIL) und die AdBlue®-Warnanzeige für einen Fehler im SCR-System werden im Display des Schalttafeleinsatzes eingeschaltet.

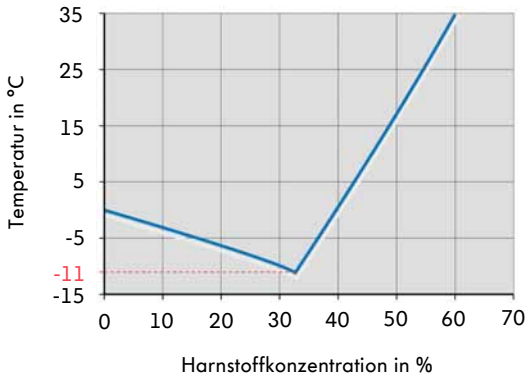
Reduktionsmittel-Tanksystem

Das Reduktionsmittel AdBlue®

Das zur Reduktion der Stickoxide notwendige Ammoniak wird nicht in reiner Form, sondern in Form einer Harnstoffwasserlösung verwendet. Ammoniak in reiner Form wirkt auf Haut und Schleimhäute reizend und ist außerdem eine Geruchsbelästigung. Als Reduktionsmittel für das SCR-System wird eine Flüssigkeit verwendet, die von der Automobilindustrie einheitlich mit dem Markennamen Diesel Exhaust Fluid AdBlue® bezeichnet wird. Dabei handelt es sich um eine hochreine und transparente, 32,5 %ige Lösung von Harnstoff in Wasser. Sie wird synthetisch hergestellt.

Gefrierpunkt des AdBlue®

AdBlue® hat einen Harnstoffanteil von 32,5 %. Das Reduktionsmittel hat bei diesem Mischungsverhältnis den niedrigsten Gefrierpunkt von -11 °C. Eine Abweichung des Mischungsverhältnisses durch einen zu hohen Anteil von Harnstoff oder Wasser hat zur Folge, dass der Gefrierpunkt von AdBlue® heraufgesetzt wird.



S540_032

Eigenschaften von AdBlue®

- Bei Temperaturen unter –11 °C gefriert AdBlue®.
- Bei hohen Temperaturen altert AdBlue®. Dies hat zur Folge, dass Ammoniak gebildet wird und es dadurch zur Geruchsbelästigung kommen kann.
- Durch Verunreinigung durch Fremdstoffe und Bakterien kann AdBlue® unbrauchbar werden.
- Ausgelaufener und auskristallisierter Harnstoff erzeugt weiße Flecken. Diese Flecken können mit Wasser und Bürste gereinigt werden (möglichst umgehend).
- AdBlue® besitzt eine hohe Kriechfähigkeit. Elektrische Bauteile und Steckverbindungen sind vor dem Eindringen von AdBlue® zu schützen.

Hinweise zum Umgang mit AdBlue®

- Ausschließlich AdBlue® nach der freigegebenen Norm des Herstellers aus Originalgebinden verwenden.
- Abgelassenes AdBlue® darf nicht wieder verwendet werden, um Verunreinigungen zu vermeiden.
- Befüllung des Reduktionsmitteltanks nur mit den vom Hersteller freigegebenen Behältern und Adaptern.
- Das Reduktionsmittel kann Haut, Augen und Atmungsorgane reizen. Bei Hautkontakt mit dieser Flüssigkeit sollte diese sofort mit viel Wasser abgewaschen werden.

Reduktionsmittel an einer AdBlue®-Zapfanlage tanken

Der Reduktionsmitteltank des Passat 2015 kann mit den Zapfpistolen des europäischen AdBlue®-Tankstellennetzes für Lastkraftwagen (LKW) betankt werden. Da diese Zapfanlagen mit sehr hohen Füllgeschwindigkeiten betanken, muss der Tank beim Befüllvorgang entsprechend schnell entlüftet werden.

Dagegen kann beim Befüllen des Tanks mit einer Nachfüllflasche, die Luft langsamer entweichen. Resultat der unterschiedlichen Füllgeschwindigkeiten können unterschiedliche Füllmengen des Reduktionsmitteltanks sein.



S540_031

Betankungssystem	**Füllgeschwindigkeit**
AdBlue®-Zapfanlage für Lastkraftwagen (LKW)	max. 40 l/min
AdBlue®-Zapfanlage für Personenkraftwagen (PKW) *)	3,5 – 10 l/min
AdBlue®-Nachfüllflasche	etwa 3 l/min

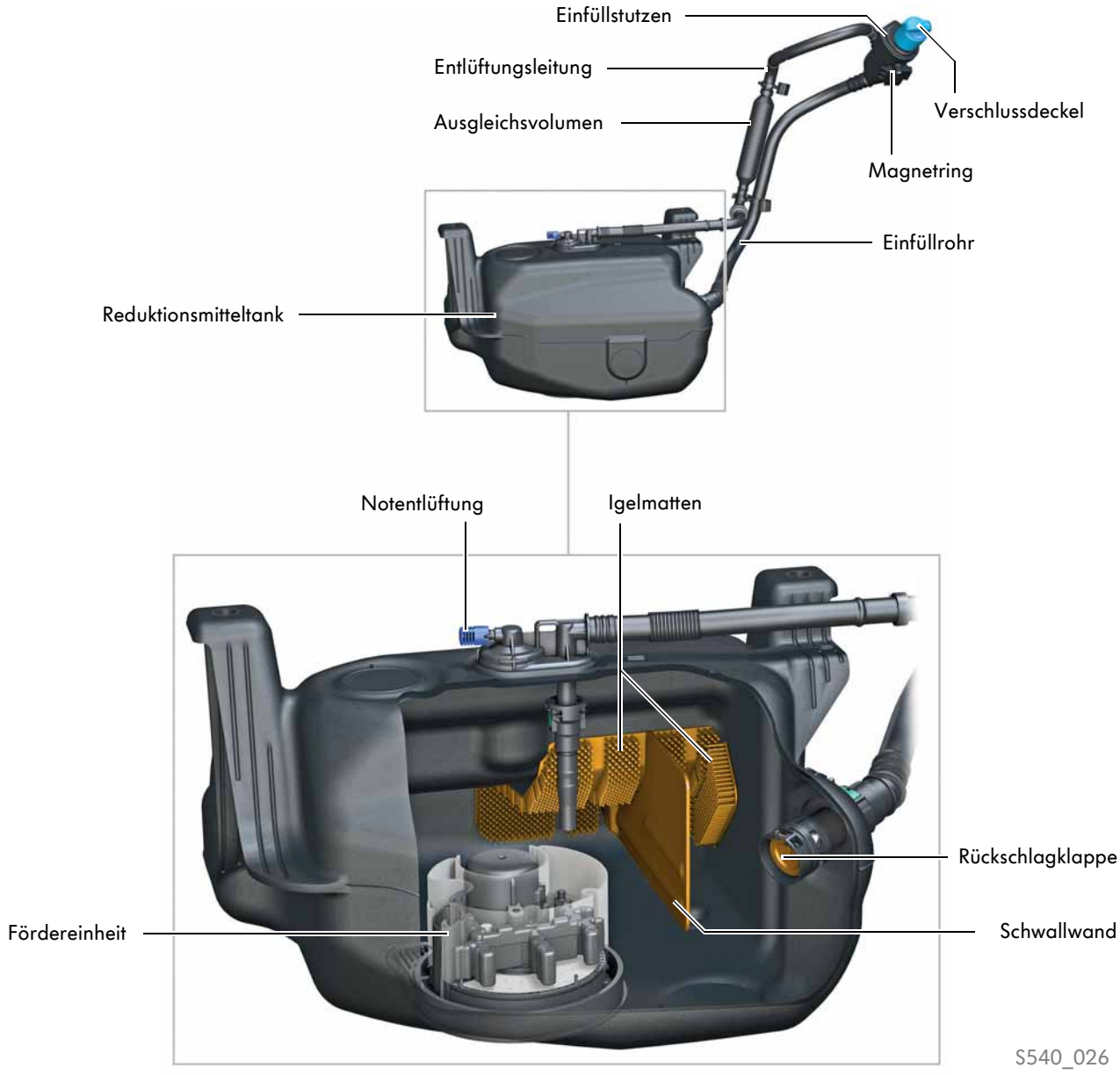
*) AdBlue®-Zapfanlagen für PKW werden in Europa nicht vor dem Jahr 2018 flächendeckend erwartet.



Befüllen Sie den Reduktionsmitteltank ausschließlich mit den dafür vorgesehenen Behältern und Befüllsystemen. Damit ist die richtige Füllgeschwindigkeit gewährleistet und eine Überbefüllung des Tanks wird verhindert. Außerdem wird damit sichergestellt, dass ein ausreichend großes Ausdehnungsvolumen für das Reduktionsmittel im Tank verbleibt.

Der Aufbau des Tanksystems

Der Reduktionsmitteltank befindet sich beim Passat 2015 unter dem Fahrzeugboden hinten rechts. Der Tank ist aus Kunststoff gefertigt und verfügt über ein Füllvolumen von etwa 13 Litern.



Fördereinheit

In der Fördereinheit für Reduktionsmittel-Dosiersystem GX19 befinden sich die Sensoren und Aktoren des Reduktionsmittel-Tanksystems. Die Fördereinheit ist mit dem Reduktionsmitteltank verschweißt.

Verschlussdeckel

Im Verschlussdeckel des Einfüllstutzens befindet sich eine Membran. Sie dient zusammen mit der Notentlüftung der Be- und Entlüftung des Reduktionsmitteltanks.

Rückschlagklappe

Am unteren Ende des Einfüllrohrs befindet sich eine federbelastete Rückschlagklappe. Sie soll verhindern, dass am Ende eines Betankungsvorgangs mit hoher Füllgeschwindigkeit Reduktionsmittel aus dem Einfüllstutzen austritt.

Ausgleichsvolumen

Falls bei einem Tankvorgang mit hoher Füllgeschwindigkeit Reduktionsmittel in der Entlüftungsleitung aufsteigt, kann dieses im Ausgleichsvolumen aufgenommen und beruhigt werden.

„Igelmatte“ und „Schwallwand“

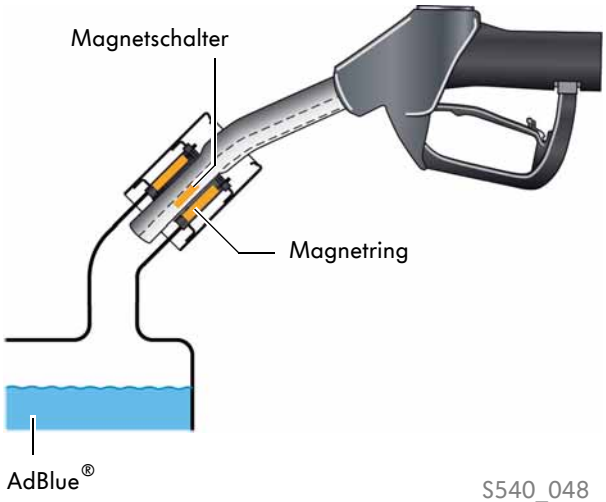
Die „Igelmatte“ und die „Schwallwand“ sorgen dafür, dass „Schwapp-Geräusche“, welche durch während der Fahrt hin- und her fließendes Reduktionsmittel verursacht werden, verringert werden.

Notentlüftung

Wenn aufgrund gefrorenem Reduktionsmittels die Entlüftung über den Verschlussdeckel nicht möglich ist, findet der Druckausgleich im Tank ausschließlich über Notenlüftung statt.

Magnetring zum Entriegeln der AdBlue® Zapfpistole für LKW

In einer AdBlue®-Zapfpistole für LKW befindet sich im Auslaufrohr ein Magnetschalter. Dieser Magnetschalter dient als Sicherheitsventil, um Fehlbetankungen zu vermeiden. Er öffnet nur durch ein definiertes Magnetfeld von außen. Um das Tanken an einer AdBlue®-Zapfsäule für LKW zu ermöglichen, befindet sich im Einfüllstutzen des Reduktionsmitteltanks ein Magnetring. Beim Einstecken der Zapfpistole wird der Magnetschalter durch den Magnetring geöffnet.



S540_048

Das Fördermodul

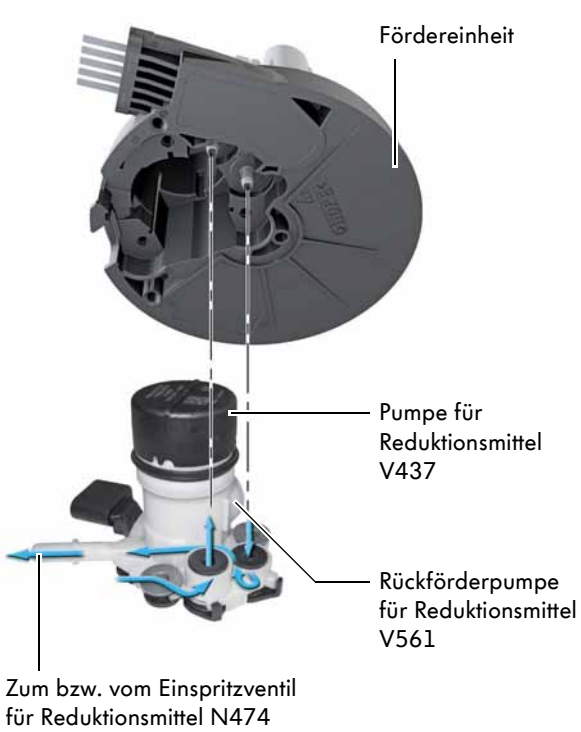
Das Fördermodul ist von unten mit der Fördereinheit verschraubt. Im Fördermodul sind zwei Pumpen integriert:

- Pumpe für Reduktionsmittel V437
- Rückförderpumpe für Reduktionsmittel V561

Beide Pumpen sind Hubmagnet-Membran-Pumpen. Sie werden vom Motorsteuergerät angesteuert.

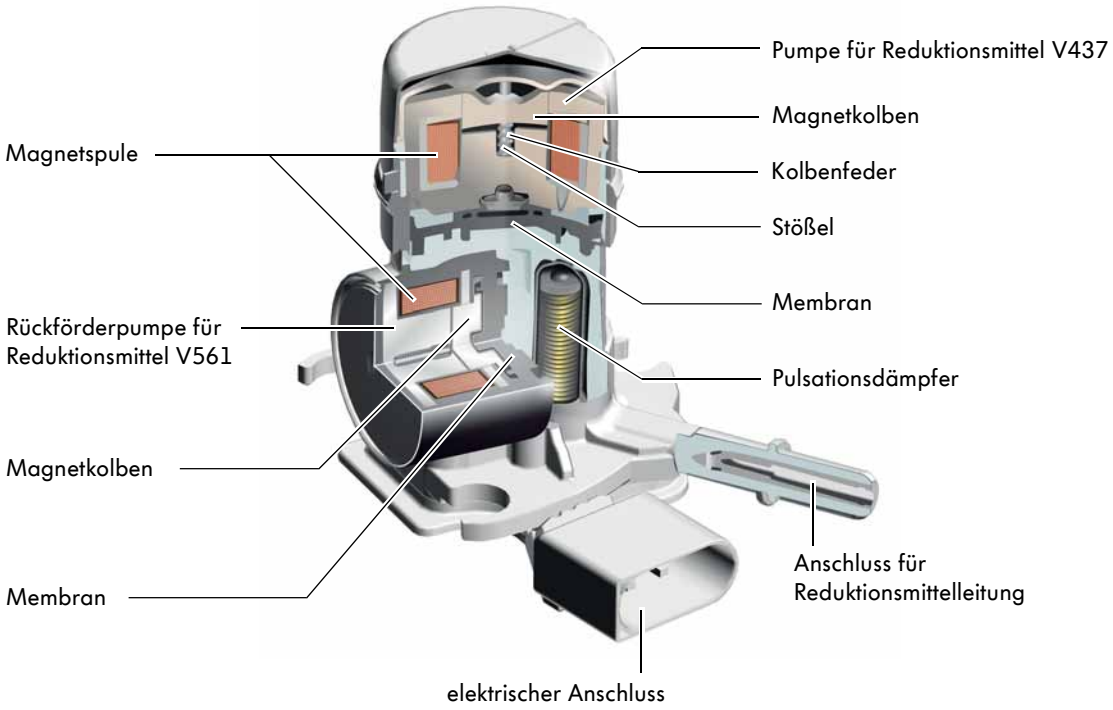


Beachten Sie beim Ein- und Ausbau des Fördermoduls die Angaben und Hinweise im Reparaturleitfaden.



S540_012

Aufbau



S540_015

Pumpe für Reduktionsmittel V437

Die Pumpe für Reduktionsmittel ist eine Hubmagnet-Membran-Pumpe. Der Hubmagnet dient hier als Pumpenantrieb für den Magnetkolben, welcher die darunterliegende Membran über einen Stößel auf- und abbewegt. Rückschlagventile am Ein- und Auslass steuern die Zufuhr des Reduktionsmittels in den Pumpenraum. Die Pumpe fördert das Reduktionsmittel bei einer Kolbenbewegung durch das Ansteuern der Magnetspule. Bei der Rückbewegung des Kolbens durch die Kolbenfeder saugt die Pumpe das Reduktionsmittel an.



S540_013

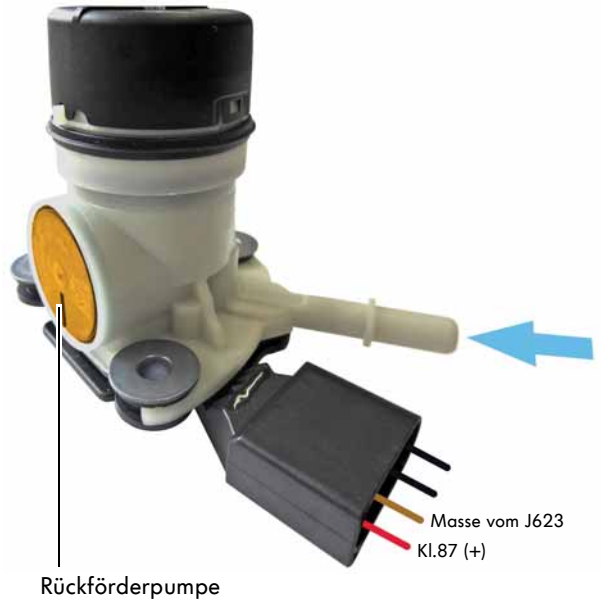


Die Spannungsversorgung der beiden Pumpen für Reduktionsmittel erfolgt über das Relais für Reduktionsmittel-Dosiersystem J963.

Rückförderpumpe für Reduktionsmittel V561

Die Rückförderpumpe saugt das Reduktionsmittel partiell aus der Förderleitung nachdem der Motor abgestellt wurde. Damit wird verhindert, dass das Reduktionsmittel bei tiefen Temperaturen im Einspritzventil einfriert und zu Beschädigungen durch Eisdruck führen kann.

Direkt nach dem Abstellen des Motors wird die Rückförderpumpe für etwa 5 Sekunden vom Motorsteuergerät angesteuert, um eine ausreichend große Menge Reduktionsmittel aus der Förderleitung abzusaugen. Um keine heißen Abgase in die Förderleitung zu saugen, bleibt das Einspritzventil dabei zunächst geschlossen. Im Anschluss wird das Einspritzventil geöffnet, um den Unterdruck in der Förderleitung während des Absaugvorgangs auszugleichen.



S540_014

Überwachung des Systemdrucks

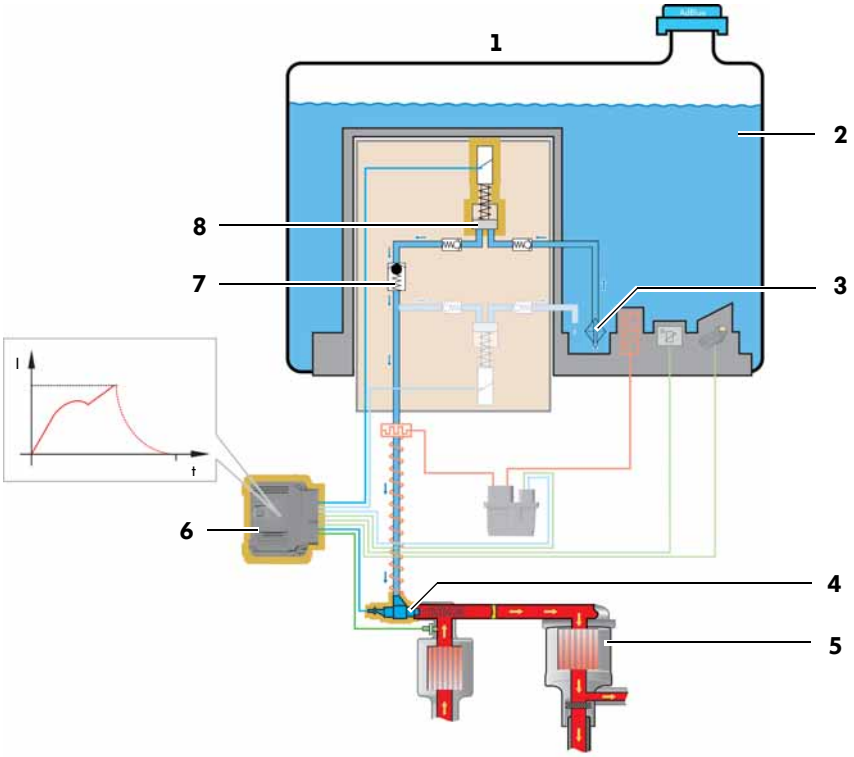
Funktion

Die Pumpe für Reduktionsmittel V437 fördert das Reduktionsmittel mit einem nahezu konstanten Hubvolumen aus dem Reduktionsmitteltank und leitet es zum Einspritzventil für Reduktionsmittel N474 weiter. Die Menge des eingespritzten Reduktionsmittels hängt vom Stickoxidanteil im Abgas ab und wird über die Öffnungszeit und Öffnungsfrequenz des Einspritzventils vom Motorsteuergerät bestimmt. Durch das kontinuierliche Einspritzen und das Fördern mit konstantem Hubvolumen stellt sich ein Druckgleichgewicht von etwa 6,5 bar (+/- 2 bar) im Reduktionsmittel-System ein. Um den hydraulischen Druck des Reduktionsmittels im SCR-System zu überwachen, wertet das Motorsteuergerät den Stromverlauf der Pumpe für Reduktionsmittel aus.

Dazu werden die Zeiten vom Beginn der Bestromung bis zur ersten Bewegung sowie dem Anschlag des Magnetkolbens gemessen. Zusätzlich wird die Höhe des dabei fließenden Stroms ausgewertet. Anhand dieser Daten errechnet das Motorsteuergerät den Druck des Reduktionsmittels im SCR-System.

Beispiele für mögliche Systemfehler:

- Die Leitung für Reduktionsmittel ist beschädigt und hat ein Leck.
- Die Pumpe klemmt.
- Die Dosieröffnungen des Einspritzventils für Reduktionsmittel sind verstopft.
- Der Ansaugbereich der Fördereinheit ist verstopft.



S540_045

Legende

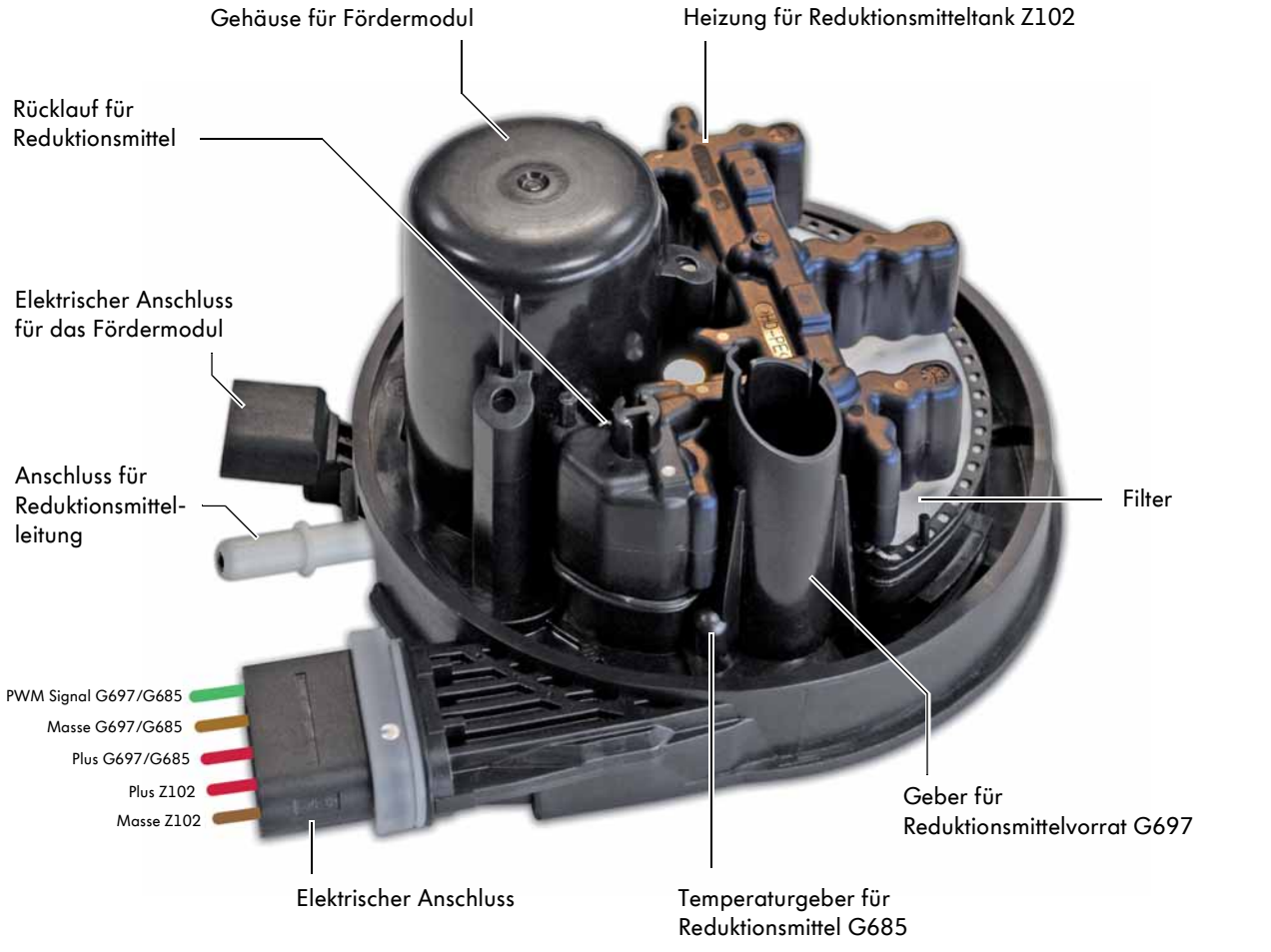
1	Reduktionsmitteltank
2	Reduktionsmittel
3	Filter
4	Einspritzventil für Reduktionsmittel N474
5	Dieselpartikelfilter (Reduktionskatalysator)
6	Motorsteuergerät J623
7	Pulsationsdämpfer
8	Pumpe für Reduktionsmittel V437

Die Fördereinheit für Reduktionsmittel-Dosiersystem GX19

Die Fördereinheit beinhaltet die Sensoren und Aktoren des Reduktionsmittel-Tanksystems. Sie ist mit dem Reduktionsmitteltank verschweißt. Der Geber für Reduktionsmittelvorrat G697, der Temperaturgeber für Reduktionsmittel G685 und die Heizung für Reduktionsmitteltank Z102 sind fest in die Fördereinheit integriert. Das Fördermodul mit den Pumpen für Reduktionsmittel ist an die Fördereinheit angeschraubt und kann bei Bedarf getauscht werden.

Ein Filter vor der Ansaugstelle verhindert, dass das SCR-System durch Schmutzpartikel im Reduktionsmittel beschädigt wird. Das von der Rückförderpumpe aus der Reduktionsmittelleitung abgesaugte Reduktionsmittel wird zurück in den Reduktionsmitteltank geleitet.

Aufbau

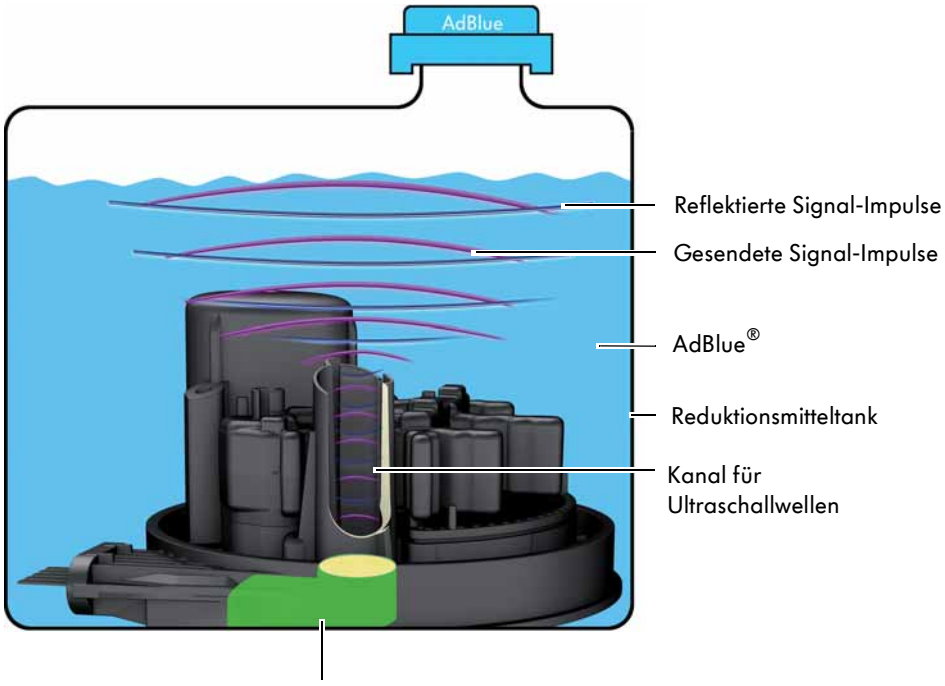


S540_027

Reduktionsmittel-Tanksystem

Geber für Reduktionsmittelvorrat G697

Aufbau und Funktion



Beim Geber für Reduktionsmittelvorrat G697 handelt es sich um einen Ultraschallsensor. Die vom Sensor ausgehenden Schallwellen werden in einem Kanal geführt. Dadurch werden Streuungen und Reflexionen verhindert, die das Signal verfälschen könnten. Die Ultraschallwellen werden an der Grenzschicht zwischen Reduktionsmittels und Luft reflektiert. Der Reduktionsmittelstand wird dabei aus dem Zeitunterschied zwischen dem ausgesendeten und wieder empfangenem Signal-Impuls ermittelt.

Das Signal des Temperaturgebers für Reduktionsmittel G685 wird bei der Berechnung des Füllstands des Reduktionsmittels hinzugezogen. Dadurch kann die Dichte des Reduktionsmittels bei unterschiedlichen Temperaturen berücksichtigt werden.
Das Messprinzip funktioniert nicht bei gefrorenem Reduktionsmittel.



Damit das Nachtanken vom Motorsteuergerät sicher erkannt werden kann, müssen mindestens 3,5 bis 4 Liter Reduktionsmittel in den Reduktionsmitteltank eingefüllt werden.
Beachten Sie die Angaben in der Betriebsanleitung

Auswirkungen bei Signalausfall

Fällt das Signal des Gebers für Reduktionsmittelvorrat aus, kann der Füllstand des Reduktionsmitteltanks nicht erfasst werden. Das SCR-System bleibt aber weiterhin aktiv. Im Display leuchtet die AdBlue®-Warnanzeige für einen SCR-Systemfehler und die Abgaswarnleuchte K83 wird eingeschaltet.

Temperaturgeber für Reduktionsmittel G685

Der Temperaturgeber für Reduktionsmittel ist ein Widerstandssensor mit Negativem Temperatur Koeffizienten (NTC). Er befindet sich in dem Gehäuse der Fördereinheit. Das Motorsteuergerät wertet das PWM-Signal des Temperaturgebers aus und errechnet damit die aktuelle Temperatur des Reduktionsmittels im Reduktionsmitteltank. Die Spannungsversorgung des Temperaturgebers erfolgt über das Relais für Reduktionsmittel-Dosiersystem J963.



S540_041

Temperaturgeber für Reduktionsmittel G685

Signalverwendung

Das Motorsteuergerät verwendet das Signal des Temperaturgebers für Reduktionsmittel zum Einschalten der Heizungen des SCR-Systems. Außerdem wird das Signal für die Berechnung des Füllstandes im Reduktionsmitteltank verwendet.

Auswirkungen bei Signalausfall

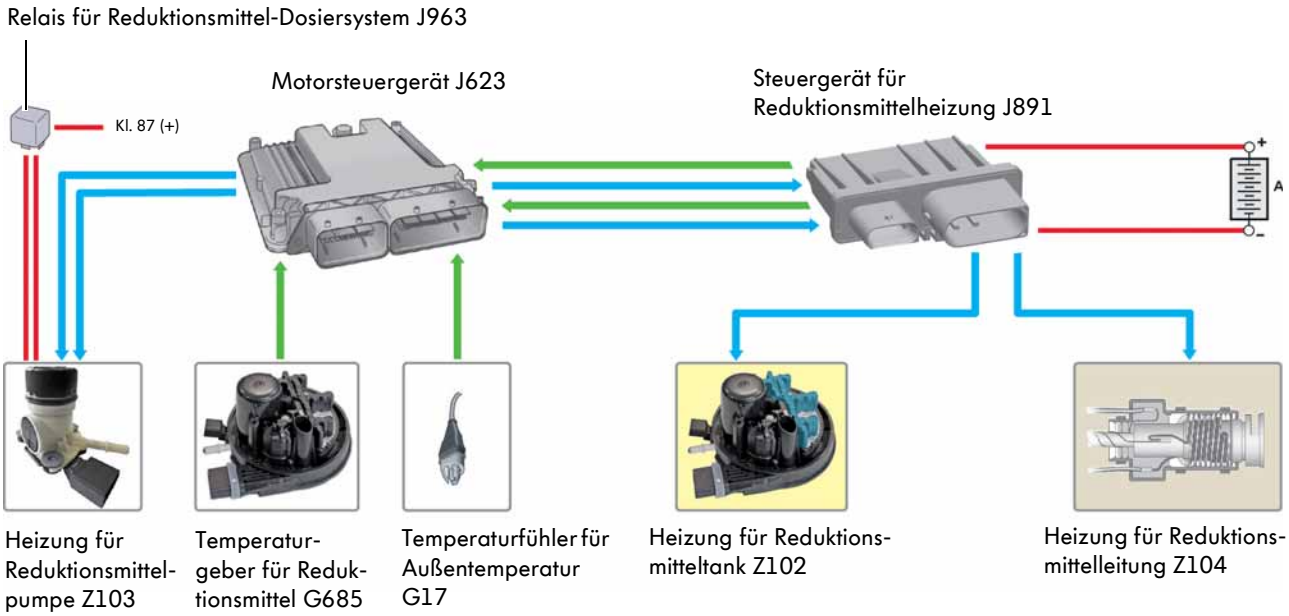
Die Abgaswarnleuchte und die AdBlue®-Warnanzeige für Fehler im SCR-System werden im Display des Schalttafeleinsatzes eingeschaltet.

Das Heizsystem für Reduktionsmittel

Da das Reduktionsmittel bei tiefen Außentemperaturen einfrieren kann, sind der Reduktionsmitteltank sowie die Leitung zum Einspritzventil für Reduktionsmittel jeweils mit einer Widerstandsheizung ausgestattet. Außerdem können bei Heizbedarf die beiden Magnetspulen des Fördermoduls bestromt werden.

Durch das Heizsystem ist es möglich, dass das SCR-Systems auch bei gefrorenem Reduktionsmittel schnell betriebsbereit ist und dass in allen Betriebspunkten eine ausreichende Menge aufgetautes Reduktionsmittel vorhanden ist.

Systemübersicht des Heizsystems



S540_030

Funktion

Aus den Informationen, die der Temperaturfühler für Außentemperatur G17 und der Temperaturgeber für Reduktionsmittel G685 liefern, ermittelt das Motorsteuergerät J623 den Heizbedarf für das Reduktionsmittel. Daraufhin steuert das Motorsteuergerät das Steuergerät für Reduktionsmittelheizung J891 an, welches die elektrische Leistungsversorgung für die Heizungen schaltet.

Im Rahmen der Euro-On-Board-Diagnose ist eine Überwachung des Heizstroms vorgeschrieben, um den Ausfall oder die Fehlfunktion von abgasrelevanten Bauteilen feststellen zu können. Dafür erhält das Motorsteuergerät die Rückinformation des tatsächlich fließenden Heizstroms vom Steuergerät für Reduktionsmittelheizung.

Steuergerät für Reduktionsmittelheizung J891

Das Steuergerät für Reduktionsmittelheizung J891 steuert die elektrische Leistungsversorgung der Heizungen des SCR-Systems. Dazu wird es vom Motorsteuergerät angesteuert. Im Passat 2015 befindet es sich im Bereich des Kofferraums hinten rechts.



S540_034

Heizung für Reduktionsmitteltank Z102

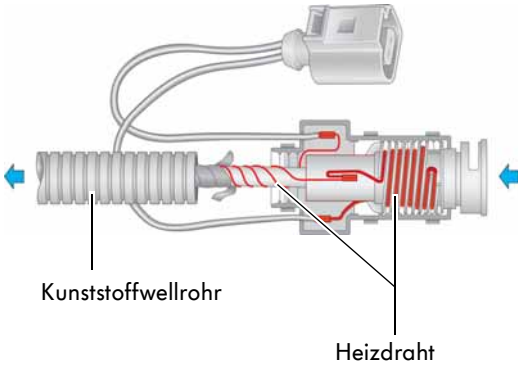
Die Heizung für Reduktionsmitteltank Z102 ist ein Heizelement mit Positiven Temperatur Koeffizienten (PTC). Sie ist in die Fördereinheit integriert und erwärmt das Reduktionsmittel im Bereich der Ansaugstelle im Reduktionsmitteltank. Dazu wird sie bei Bedarf vom Motorsteuergerät über die Leistungsendstufe des Steuergeräts für Reduktionsmittelheizung angesteuert.



S540_050

Heizung für Reduktionsmittelleitung Z104

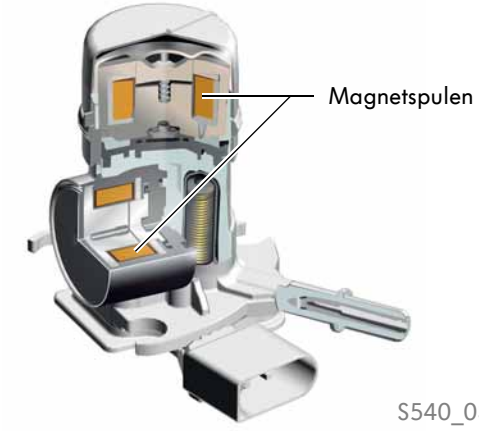
Die Heizung für Reduktionsmittelleitung Z104 besteht aus einem Edelstahldraht, der spiralförmig um die Reduktionsmittelleitung gewickelt ist. Er fungiert als Widerstandsheizelement und wird durch ein Kunststoffwellrohr nach außen geschützt. Das Heizelement wird bei Bedarf vom Motorsteuergerät über das Steuergerät für Reduktionsmittelheizung angesteuert. Dadurch wird das Reduktionsmittel in der Förderleitung erwärmt und somit ein sicherer Betrieb des SCR-Systems bei tiefen Außentemperaturen ermöglicht.



S540_042

Heizung für Reduktionsmittelpumpe Z103

Als Heizung für Reduktionsmittelpumpe Z103 dienen die beiden Magnetspulen im Fördermodul. Für die Heizfunktion werden die Magnetspulen, je nach Heizbedarf, durch das Motorsteuergerät bestromt und erzeugen dadurch Wärme. Je nach Temperatur werden die Magnetspulen dauerhaft oder getaktet bestromt. Die Temperatur der Reduktionsmittelpumpen wird über die Auswertung des Stromverlaufs und einem Temperaturmodell im Motorsteuergerät errechnet.



S540_036

Heizsystem

Heizkreise und Heizdauer

Die Steuerung der Heizungen ist in drei Heizkreise unterteilt. Die Leistungsversorgung für die Heizkreise 1 und 2 erfolgt über das Steuergerät für Reduktionsmittelheizung J891. Heizkreis 3 wird vom Motorsteuergerät geschaltet. Die Heizkreise werden in Abhängigkeit von den Temperaturen im Reduktionsmitteltank, der Temperatur der Außenluft oder der Temperatur der Reduktionsmittelpumpe eingeschaltet und bleiben über eine bestimmte Zeit aktiv.

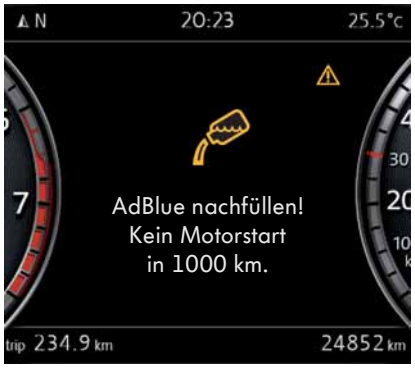
Das Bereitschaftsheizen setzt nach dem Ablauf der Heizdauer für das Auftauen des Reduktionsmittels ein. Damit wird sichergestellt, dass in allen Betriebsbereichen immer eine ausreichende Menge aufgetautes Reduktionsmittel bereitgestellt werden kann.

	Heizkreis 1	**Heizkreis 2**	**Heizkreis 3**
Heizelement	**Heizung für Reduktionsmitteltank Z102**	**Heizung für Reduktionsmittelleitung Z104**	**Heizung für Reduktionsmittelpumpe Z103**
Auslöser für die Aktivierung	• Temperatur im Tank • Temperatur der Außenluft	• Temperatur im Tank • Temperatur der Außenluft	• Temperatur im Tank • Temperatur der Außenluft • Temperatur der Pumpe
Aktivierung und Heizdauer für das Auftauen	• Etwa 20 min. bei Temperaturen im Tank von -7 °C bis -15 °C und bis zu 45 min. bei -25 °C	• Etwa 5 min. bei Temperaturen im Tank oder in der Außenluft von unter -7 °C und bis zu 21 min. bei -25 °C	• Etwa 20 min. bei Temperaturen im Tank von -7 °C bis -15 °C und bis zu 45 min. bei -25 °C
Aktivierung des Bereitschafts-heizens	• Temperatur der Außenluft: unter -7 °C und Temperatur im Tank unter +5 °C	• Temperatur im Tank oder in der Außenluft unter -5 °C	• Temperatur im Tank oder in der Außenluft unter 0 °C und Pumpentemperatur unter +40 °C

Die AdBlue®-Anzeigen im Schalttafeleinsatz

Die AdBlue®-Anzeigen erscheinen im Schalttafeleinsatz als Hinweis, um den Fahrer frühzeitig zum Nachtanken des Reduktionsmittels aufzufordern oder auf eine Fehlfunktion im SCR-System hinzuweisen.

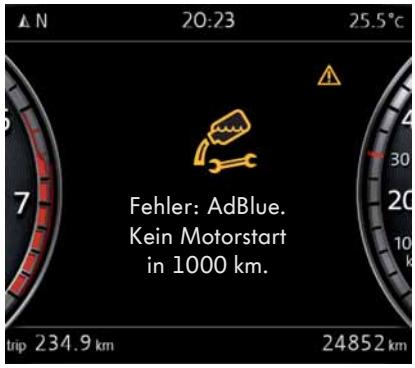
Warnanzeige zum Füllstand



S540_018

- Bei zu geringem Füllstand muss der Reduktionsmitteltank mit AdBlue® befüllt werden.

Warnanzeige bei Fehler im SCR-System



S540_020

- Bei einem Fehler im SCR-System muss ein Fachbetrieb aufgesucht werden.

Werden die Warnungen nicht beachtet, kommt es nach Ablauf der Restreichweite zu einer Wiederholstartsperre. Nach dem Ausschalten der Zündung kann der Fahrzeugmotor dann nicht mehr gestartet werden.

Ablauf der Anzeigestrategie

Je nach verbleibender Restreichweite erfolgen die Warnanzeigen zum Füllstand oder Systemfehler in mehreren Stufen. Nach Ablauf einer bestimmten Fahrstrecke wird die Intensität der Warnmeldung optisch und akustisch gesteigert. Zusätzlich wird die Warnmeldung zeit- und fahrstreckenabhängig wiederholt im Schalttafeleinsatz angezeigt.

Restreichweite	Farbe der Warnanzeige	Wiederholung der Warnanzeige	Akustische Warnung
ab 2400 km	weiß	Die Warnung wird alle 400 km oder alle 8 Stunden wiederholt und im Schalttafeleinsatz angezeigt. Der Zahlenwert der verbleibenden Reichweite wird in Schritten von 100 km angezeigt.	1 x Gong
ab 1000 km	gelb	Die Warnung wird alle 100 km oder alle 4 Stunden wiederholt und im Schalttafeleinsatz angezeigt. Der Zahlenwert der verbleibenden Reichweite wird in Schritten von 50 km angezeigt.	1 x Summer
ab 200 km	gelb	Die Warnung wird alle 20 km wiederholt und im Schalttafeleinsatz angezeigt. Der Zahlenwert der verbleibenden Reichweite wird in Schritten von 10 km angezeigt.	1 x Summer
0 km	rot	Warnung: Kein Motorstart mehr möglich.	3 x Summer

AdBlue®-Anzeigekonzept

AdBlue®-Warnanzeigen zum Füllstand im Reduktionsmitteltank

Füllstand - Warnstufe 1

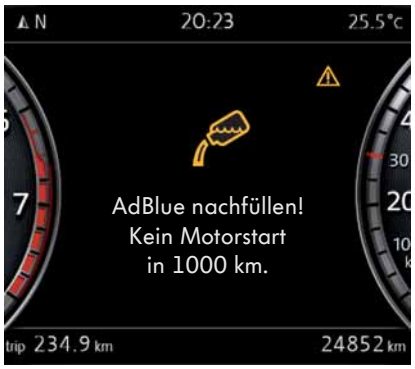
Die erste Aufforderung zum Nachfüllen von Reduktionsmittel wird angezeigt, wenn mit dem noch zur Verfügung stehenden AdBlue® eine Restreichweite von 2400 km erreicht werden kann. Das Motorsteuergerät berechnet die restliche Reichweite auf Basis der aktuellen Reduktionsmittelmenge im Tank und des Reduktionsmittelverbrauchs.



S540_017

Füllstand - Warnstufe 2

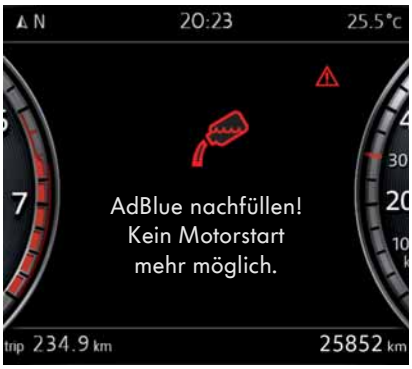
Ab einer verbleibenden Restreichweite von 1000 km wird die Warnung verstärkt. Dazu wird sie in gelb und ergänzt durch ein Warndreieck angezeigt. Es kann nur noch die angezeigte Restreichweite gefahren werden. Wird kein Reduktionsmittel in ausreichender Menge nachgefüllt, kann der Motor nach Ablauf der Restreichweite und Abstellen des Motors nicht mehr gestartet werden.



S540_018

Füllstand - Warnstufe 3

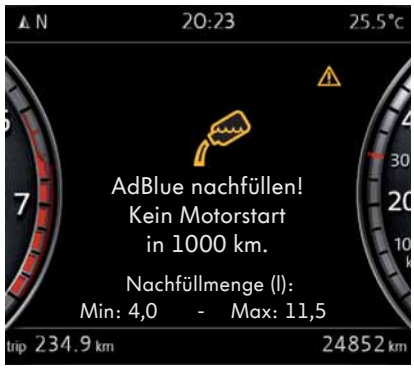
Ist kein AdBlue® mehr im Reduktionsmitteltank vorhanden, wird das Warnsymbol rot angezeigt. Um die Startsperre des Motors aufzuheben, muss Reduktionsmittel nachgefüllt werden.



S540_019

Erweiterte Anzeige der Restreichweite

Im Passat 2016 ist die AdBlue®-Warnanzeige zum Füllstand im Reduktionsmitteltank um die Angaben der minimalen und maximalen Nachfüllmenge erweitert.
Um die Warnung im Schalttafeleinsatz zu löschen, muss mindestens so viel Reduktionsmittel aufgefüllt werden, wie in der minimalen Angabe zur Nachfüllmenge angezeigt wird.
Eine geringere Nachfüllmenge kann vom Motorsteuergerät nicht sicher erkannt werden.



S540_047

Anzeige der Restreichweite über die Multifunktionsanzeige

Beim Passat 2016 hat der Fahrer die Möglichkeit, außerhalb des Warnbereiches die aktuelle Restreichweite über das Menü der Multifunktionsanzeige aufzurufen.

Minimale Nachfüllmenge
Die Angabe der minimalen Nachfüllmenge dient als Information, mit wie viel AdBlue® der Tank mindestens aufgefüllt werden muss, um eine Veränderung der Anzeige nach dem Tanken zu bewirken.

Maximale Nachfüllmenge
Die Angabe der maximalen Nachfüllmenge dient als Information, um gegebenenfalls ein passendes Nachfüllgebinde auszuwählen.



S540_043

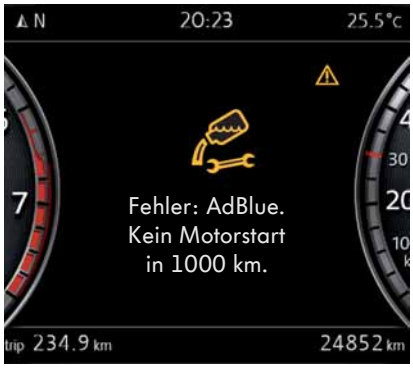
AdBlue®-Anzeigekonzept

AdBlue®-Warnanzeigen bei Fehlern des SCR-Systems

Wird vom Motorsteuergerät ein Fehler im SCR-System erkannt oder über den NO_x-Geber ein unzureichender Wirkungsgrad festgestellt, erscheint im Schalttafeleinsatz eine Warnanzeige, die auf eine Fehlfunktion des SCR-Systems hinweist.

Systemstörung Warnstufe 1

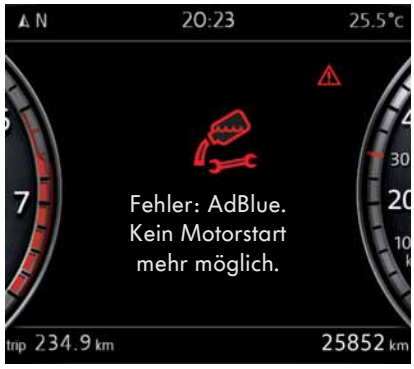
Wird ein Fehler im SCR-System erkannt und ist eine Strecke von 50 km zurückgelegt, wird die Warnanzeige gelb dargestellt. Als optischer Hinweis auf den Systemfehler wird zusätzlich das Symbol eines Maulschlüssels angezeigt. Die verbleibende Restreichweite beträgt 1000 km. Sie wird direkt um die bereits gefahrene Strecke reduziert. Dies ist unabhängig vom Füllstand des Reduktionsmitteltanks und dem Reduktionsmittelverbrauch.



S540_020

Systemstörung Warnstufe 2

Wird der Fehler im SCR-System nicht innerhalb der verbliebenen Restreichweite behoben, lässt sich der Motor nicht mehr starten nachdem die Zündung ausgeschaltet wurde.



S540_021



Ist ein Fehler im SCR-System, kann dieser Fehler und die Warnanzeige nur mithilfe der Geführten Fehlersuche behoben werden. Nachtanken von AdBlue® führt in diesem Fall nicht dazu, dass die Anzeige im Schalttafeleinsatz erlischt.



Die Wiederholstartsperre kann mithilfe des Fahrzeugdiagnosetesters für eine Fahrstrecke von weiteren 50 km aufgehoben werden. Damit ist es möglich, mit dem Fahrzeug zur nächsten Werkstatt zu fahren.

AdBlue®-Tankmöglichkeiten für den Kunden

AdBlue®-Zapfanlage

Der Reduktionsmitteltank des Passat 2015 kann an einer Zapfanlage befüllt werden (siehe Seite 19).



S540_031

Nachfüllflasche

Die Nachfüllflasche hat einen Inhalt von 1,89 Liter (entspricht einer halben Gallone).



S540_022

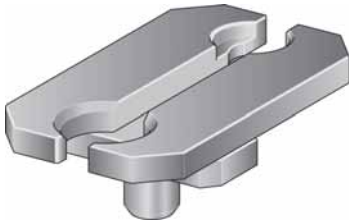
Nachfüllkanister

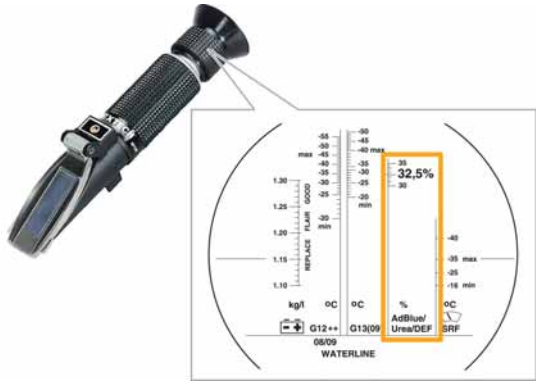
Der Nachfüllkanister hat einen Inhalt von 5 Litern. Die Betankung ist mit dem entsprechenden Befüllschlauch durchzuführen.



S540_044

Spezialwerkzeuge und Betriebseinrichtungen

Bezeichnung	Werkzeug	Verwendung
AdBlue®-Befüllsystem VAS 6960	 S540_028	Das mobile Befüllsystem VAS 6960 kann in der Werkstatt netzunabhängig betrieben werden. Das AdBlue® wird über eine sensorgesteuerte Zapfpistole aus einem 60 Liter-Behälter in den Reduktionsmitteltank des Fahrzeugs getankt. Das Befüllsystem schaltet automatisch ab, wenn der maximale Füllstand erreicht ist.
Befüllvorrichtung für AdBlue® VAS 6542	 S540_023	Mit dem VAS 6542 kann in der Werkstatt der Reduktionsmitteltank befüllt werden. Der Behälter VAS 6542/1 hat einen Inhalt von 10 Litern. Der maximale Füllstand ist erreicht, wenn sich der Entlüfterschlauch mit Flüssigkeit füllt oder der Behälter sich merklich zusammenzieht. Beachten Sie den richtigen Höhenunterschied zwischen Behälter und Einfüllstutzen.
Aufnahmeplatte V.A.G 1383A/1	 S540_049	Die Aufnahmeplatte dient zum sicheren Aufnehmen des Behälters VAS 6542/1 beim Befüllvorgang mit der Befüllvorrichtung VAS 6542.

Bezeichnung	Werkzeug	Verwendung
Prüfkoffer VAS 6532	 S540_024	Die Werkzeuge im Prüfkoffer dienen zum Prüfen der Dosiermenge und des Systemsdrucks im Rahmen der Geführten Fehlersuche.
Vakuum-Box VAS 6557	 S540_025	Die Vakuum-Box dient zum Absaugen von AdBlue® aus dem Reduktionsmitteltank.
Refraktometer T 10007 A	 S540_038	Das Refraktometer dient zur Überprüfung der Harnstoffkonzentration im AdBlue®.

Prüfen Sie Ihr Wissen

Welche Antwort ist richtig?

Bei den vorgegebenen Antworten können eine oder auch mehrere Antworten richtig sein.

1. Wodurch wird beim SCR-System im Passat 2015 bei „Zündung AUS“ das AdBlue® aus der Förderleitung für Reduktionsmittel geleert?

❒ a) Das AdBlue® wird nach dem Schalten des Umkehrventils für Reduktionsmittel durch die Pumpe für Reduktionsmittel aus der Förderleitung für Reduktionsmittel gepumpt.

❒ b) Das AdBlue® wird durch die Rückförderpumpe für Reduktionsmittel aus der Förderleitung für Reduktionsmittel gepumpt.

❒ c) Das AdBlue® in der Förderleitung für Reduktionsmittel wird nach „Zündung Aus“ über das Einspritzventil für Reduktionsmittel entleert und in der Beschichtung des Dieselpartikelfilters zwischengespeichert.

2. Wie wird beim SCR-System im Passat 2015 der Füllstand im Reduktionsmitteltank vom Motorsteuergerät ermittelt?

❒ a) Durch einen Schwimmer mit Magnet und 6 Reed-Kontakt-Schaltern.

❒ b) Durch 4 Füllstandgeber aus Edelstahl und einer Auswerteelektronik.

❒ c) Durch einen Ultraschallsensor.

3. Welche Aussage zur Überwachung des Wirkungsgrades beim SCR-System im Passat 2015 ist richtig?

❒ a) Der Wirkungsgrad des SCR-Systems wird mithilfe eines NO_x-Gebers vor dem Abgasreinigungsmodul überwacht.

❒ b) Der Wirkungsgrad des SCR-Systems wird mithilfe eines NO_x-Gebers nach dem Abgasreinigungsmodul überwacht.

❒ c) Der Wirkungsgrad des SCR-Systems wird mithilfe einer Lambdasonde vor- und einer Lambdasonde nach dem Abgasreinigungsmodul überwacht.

4. Welche Funktionen hat der Sperrkatalysator?

❒ a) Er oxidiert Kohlenmonoxid zu Kohlendioxid.

❒ b) Er oxidiert Rußpartikel zu Kohlendioxid.

❒ c) Er speichert überschüssiges Ammoniak, womit im Abgas verbleibende Stickoxide zu Stickstoff und Wasser umgewandelt werden.

❒ d) Er speichert Stickoxide, die in einem Regenerationsprozess zu Stickstoff und Wasser umgewandelt werden.

5. Im Display des Schalttafeleinsatzes erscheint folgendes Warnsymbol.
Welche Aussage ist richtig?



S540_046

❒ a) Der Reduktionsmitteltank ist leer. Der Motor kann erst wieder gestartet werden, wenn der Reduktionsmitteltank befüllt wurde.

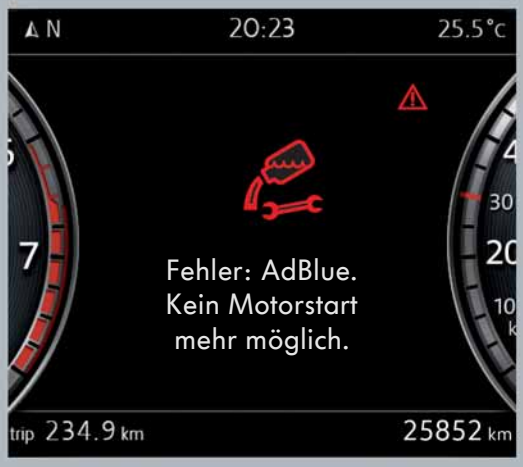
❒ b) Der Reduktionsmitteltank ist leer. Der Motor kann erst wieder gestartet werden, wenn der Eintrag im Ereignisspeicher des Motorsteuergerätes gelöscht wurde.

❒ c) Es liegt ein Fehler im SCR-System vor. Der Motor kann nicht gestartet werden.

❒ d) Es liegt ein Fehler im SCR-System vor. Der Motor kann gestartet werden, damit der Kunde die nächste Werkstatt erreichen kann.

Lösung:
1.) b)
2.) c)
3.) a)
4.) a), c)
5.) c)





540





© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
000.2812.97.00 Technischer Stand 07/2015

Volkswagen AG
After Sales Qualifizierung
Service Training VSQ-2
Brieffach 1995
D-38436 Wolfsburg

❀ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.