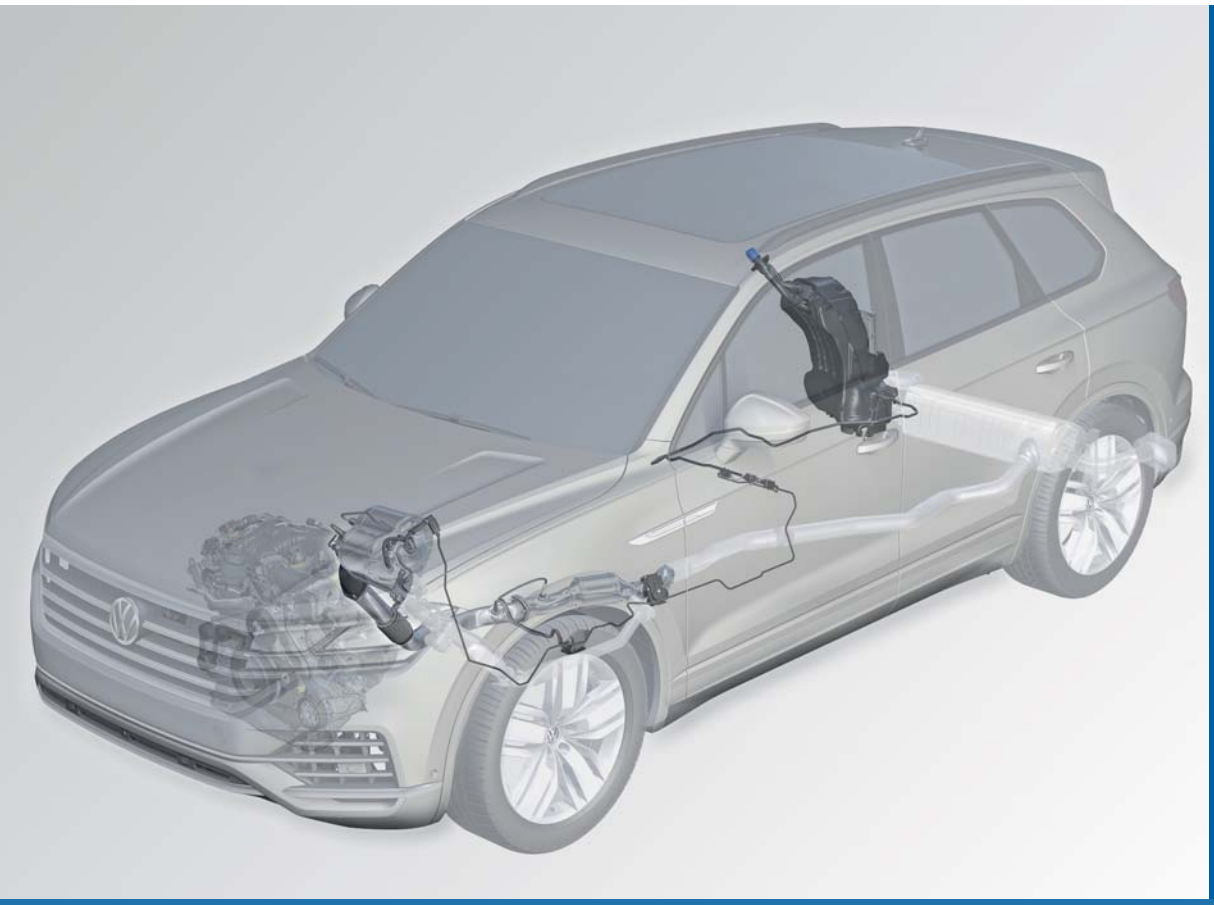
Service Training

Volkswagen

Selbststudienprogramm 582

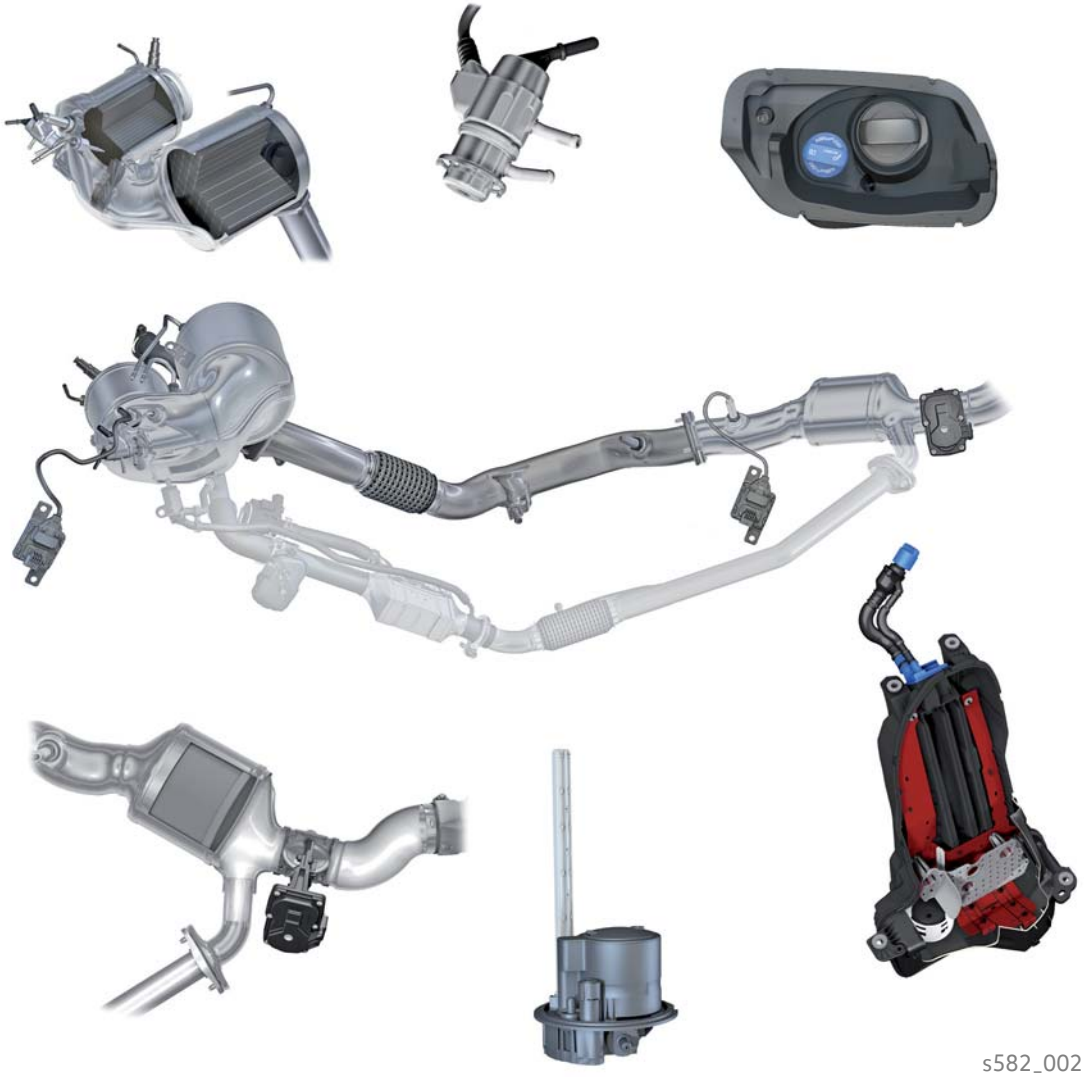
Das Abgasnachbehandlungssystem Selective-Catalytic-Reduction im Touareg 2019

Konstruktion und Funktion



Für einen besseren Umwelt- und Klimaschutz werden die Grenzwerte für Stickoxidanteile in Abgasen bei Kraftfahrzeugen von den jeweiligen Gesetzgebern verschärft und deren Einhaltung durch die entsprechenden Behörden kontrolliert.

Dabei ist das „Selective Catalytic Reduction"-System die führende Technologie zur Reduktion von Stickoxid-Emissionen. So befindet sich das SCR-System auch im Touareg 2019. Das vorliegende Selbststudienprogramm zeigt die generellen Neuerungen auf und erläutert deren jeweilige technische Weiterentwicklung.



s582_002

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.

Achtung Hinweis

Auf einen Blick

Einleitung **4**

Abgasnachbehandlungssystem **6**

Reduktionsmittel-Tanksystem **16**

Heizsystem **26**

AdBlue®-Anzeigekonzept **28**

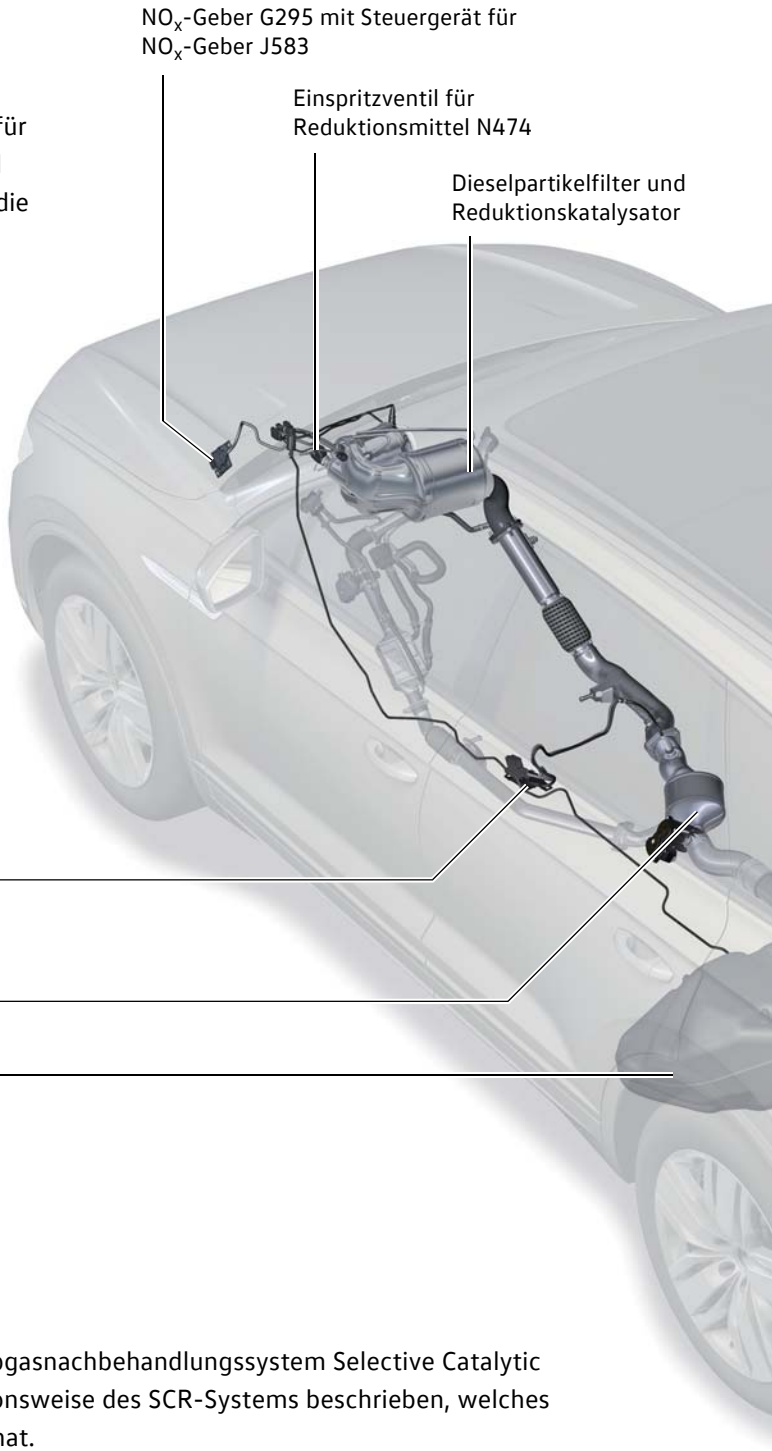
Service **31**

Prüfen Sie Ihr Wissen **34**

Das SCR-System

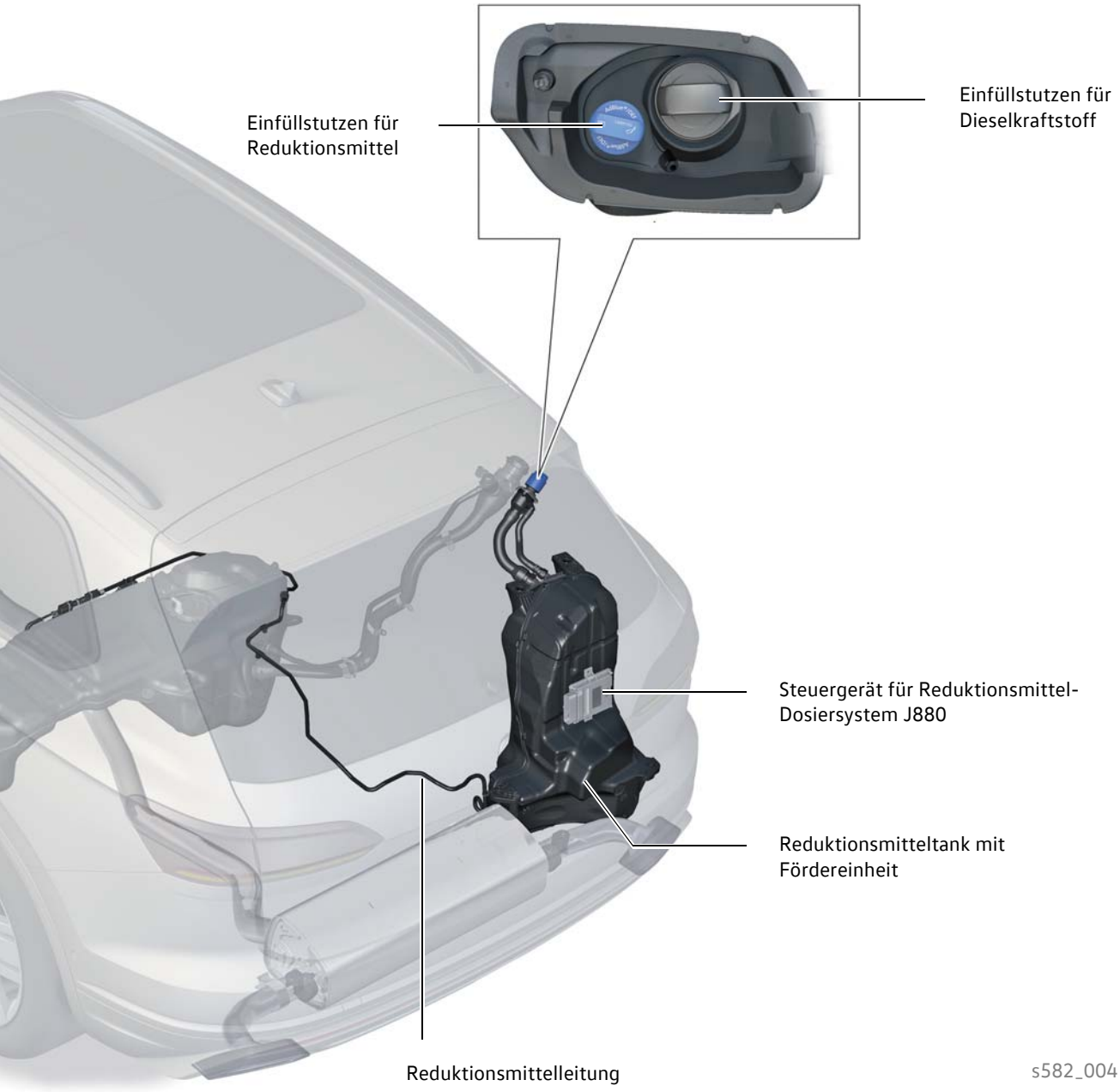
Gesamtübersicht

Das Schaubild zeigt die Hauptkomponenten des SCR-Systems im Touareg 2019. Wie abgebildet, befindet sich der Reduktionsmitteltank im rechten, hinteren Teil des Fahrzeugs unter der Radhausverkleidung. Der Reduktionsmitteltank wird über den Einfüllstutzen befüllt. Dieser befindet sich neben dem Einfüllstutzen für den Kraftstoffbehälter. Zum Reduktions-Einspritzventil gelangt das Reduktionsmittel über eine Fördereinheit, die im Reduktionsmitteltank integriert ist. Das Abgasreinigungsmodul besteht aus einem NOC-Katalysator (NO_x-Speicherkatalysator und Oxidationskatalysator) und einem beschichteten Dieselpartikelfilter, welcher als Reduktionskatalysator genutzt wird. Hinter dem Dieselpartikelfilter befindet sich der Sperrkatalysator. Er verhindert, dass überschüssiges Ammoniak in die Außenluft gelangen kann. Als permanente Kontrollfunktion für die gewünschte Wirkung des SCR-Systems dienen zwei NO_x-Geber.

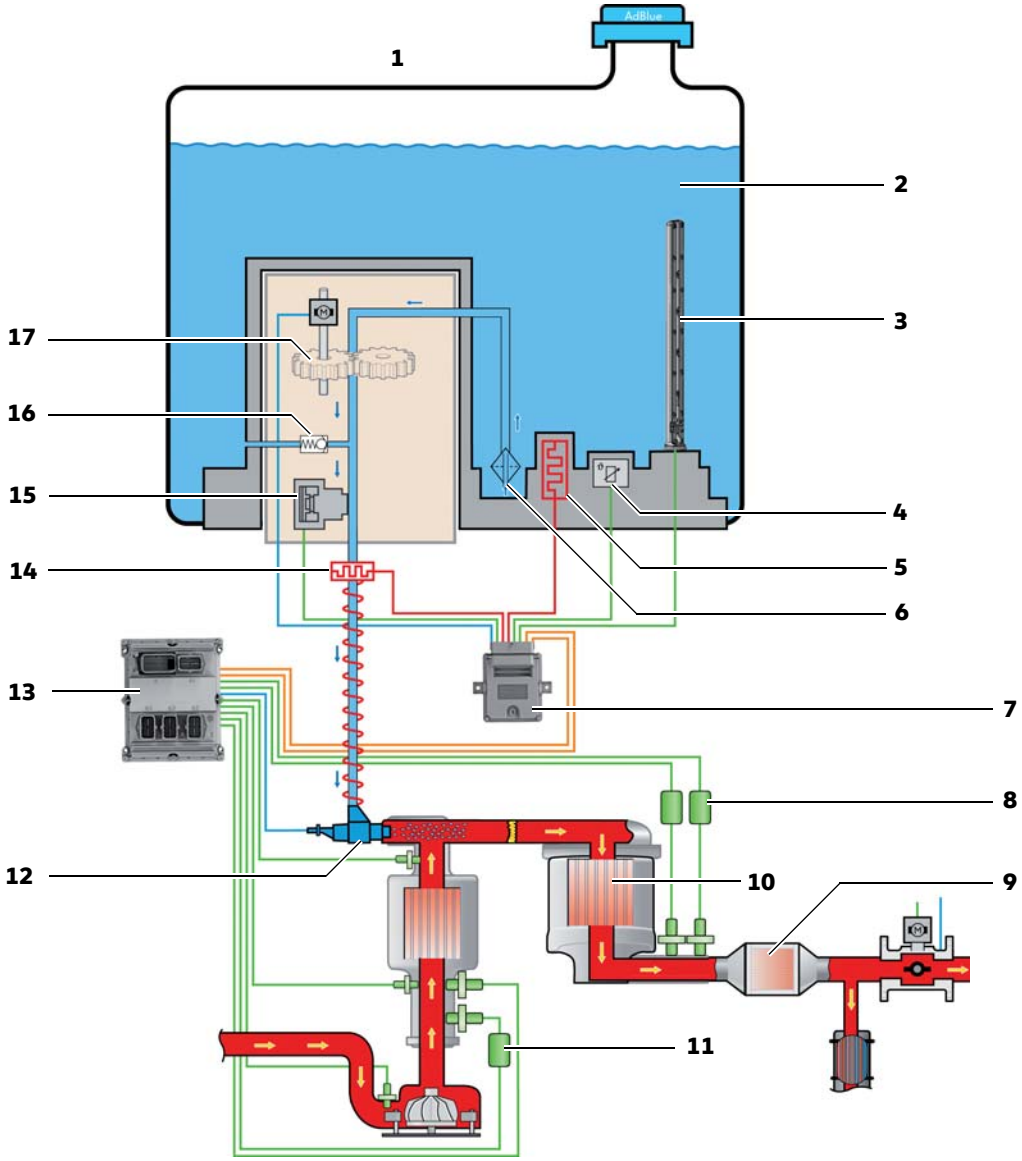




Im Selbststudienprogramm Nr. 424 „Das Abgasnachbehandlungssystem Selective Catalytic Reduktion“ sind der Aufbau und die Funktionsweise des SCR-Systems beschrieben, welches erstmalig bei Volkswagen PKW eingesetzt hat.


Einfüllstutzen für Reduktionsmittel
Einfüllstutzen für Dieselkraftstoff
Steuergerät für Reduktionsmittel-Dosiersystem J880
Reduktionsmitteltank mit Fördereinheit
Reduktionsmittelleitung
s582_004

Der schematische Aufbau des SCR-Systems



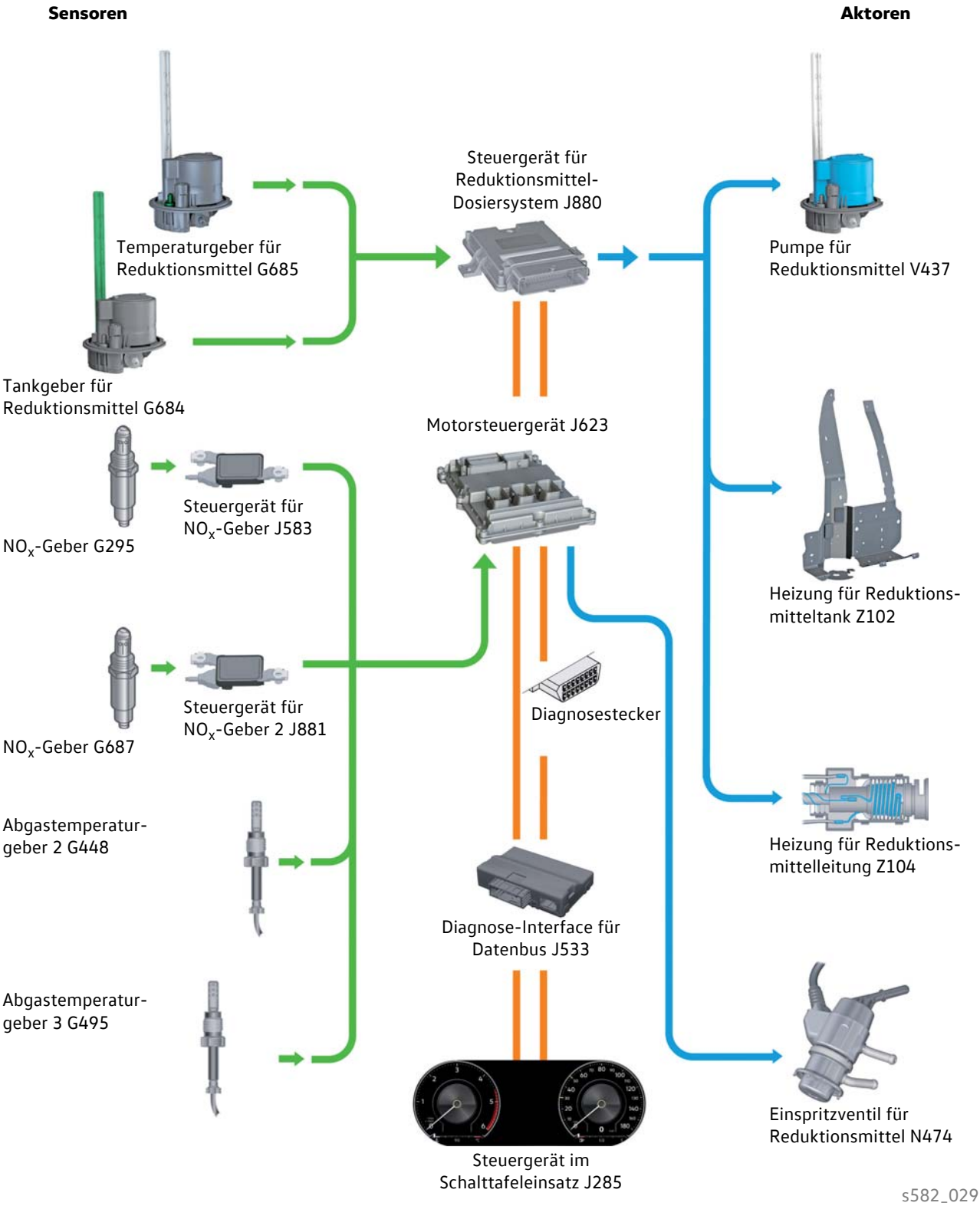
s582_035

Legende

1	Reduktionsmitteltank
2	Reduktionsmittel
3	Tankgeber für Reduktionsmittel G684
4	Temperaturgeber für Reduktionsmittel G685
5	Heizung für Reduktionsmitteltank Z102
6	Filter
7	Steuergerät für Reduktionsmittel-Dosiersystem J880
8	NO_x-Geber 2 G687 mit Steuergerät für NO_x-Geber 2 J881
9	Sperrkatalysator
10	Dieselpartikelfilter/ Reduktionsmittelkatalysator
11	NO_x-Geber G295 mit Steuergerät für NO_x-Geber J583
12	Einspritzventil für Reduktionsmittel N474
13	Motorsteuergerät J623
14	Heizung für Reduktionsmittelleitung Z104
15	Druckgeber für Reduktionsmittel-Dosiersystem G686
16	Rückschlagventil für Bypass-Leitung
17	Pumpe für Reduktionsmittel V437

Die Systemübersicht

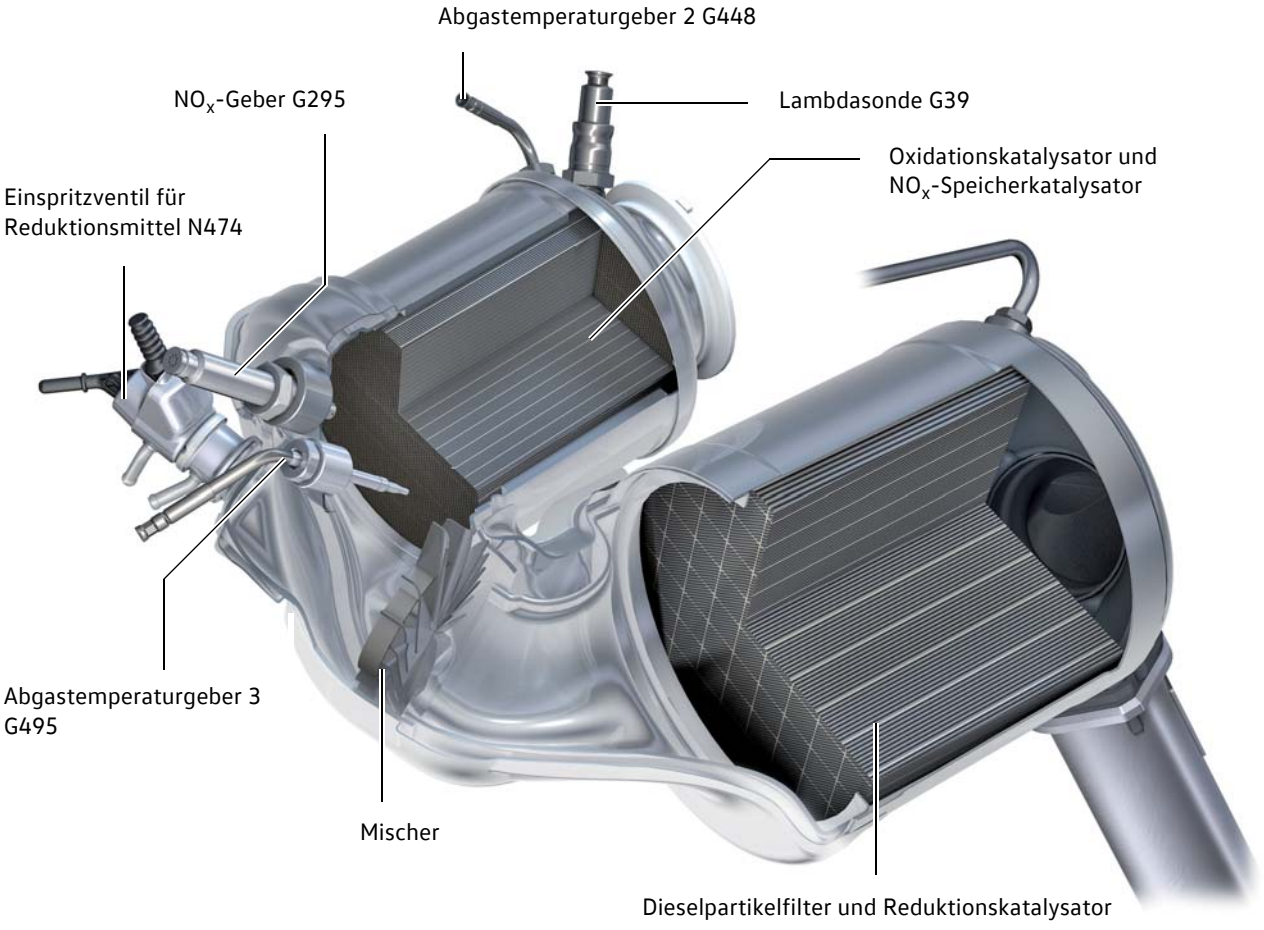
Systemübersicht der Sensoren und Aktoren des SCR-Systems im Touareg 2019



Die Systemkomponenten

Abgasreinigungsmodul

Das Abgasreinigungsmodul besteht aus einem Oxidationskatalysator und einem Dieselpartikelfilter. Um die Grenzwerte für Stickoxid-Emissionen zu erreichen, ist im EA897 -Generation 2- zusätzlich zum SCR-System ein Stickoxid-Speicherkatalysator verbaut. Dabei ist der Oxidationskatalysator neben Platin, Palladium und Rhodium zusätzlich mit Bariumoxid beschichtet und dient somit gleichzeitig als Stickoxid-Speicherkatalysator (NO_x-Speicherkatalysator). Der Dieselpartikelfilter dient auch als Reduktionskatalysator. Um den Dieselpartikelfilter als Reduktionskatalysator nutzen zu können, ist er mit einer Beschichtung aus Kupfer-Zeolith versehen. Die motornahe Anordnung hat den Vorteil, dass der Reduktionskatalysator und der NO_x-Speicherkatalysator nach einem Kaltstart schnell ihre Arbeitstemperatur erreichen. Außerdem bleibt die Arbeitstemperatur auch bei Motorbetrieb mit geringer Last länger erhalten.

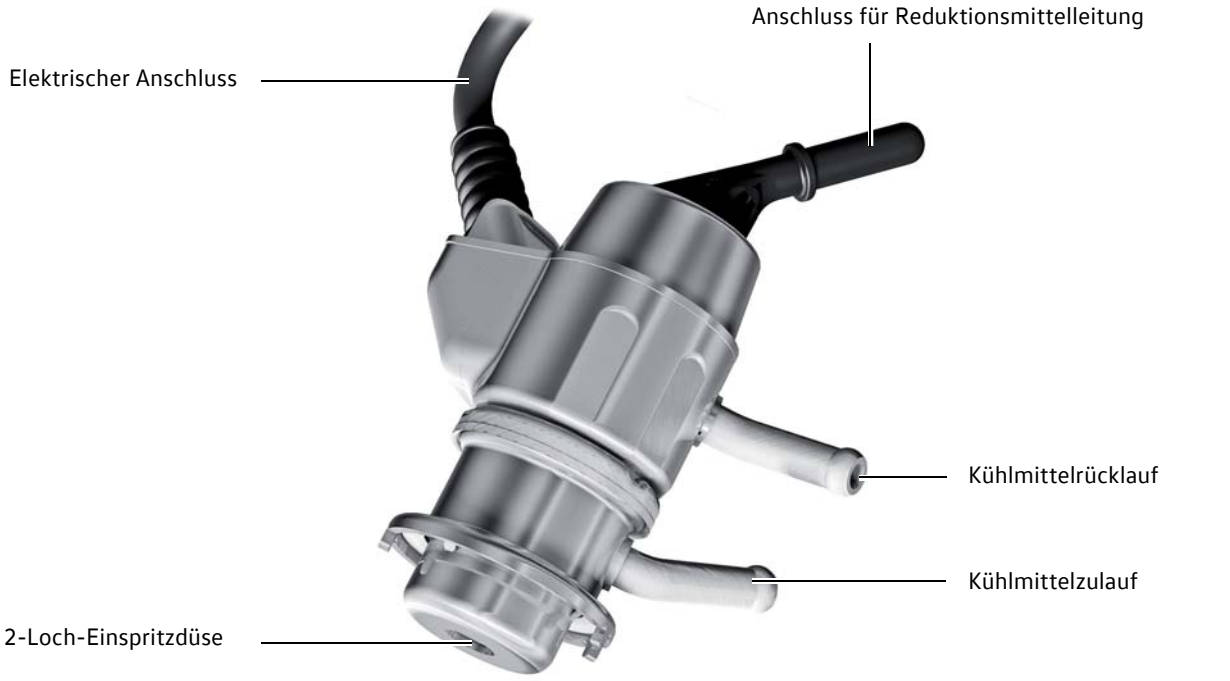


s582_005

Weitere Informationen zur Funktionsweise des NO_x-Speicherkatalysators finden Sie im Selbststudienprogramm Nr. 526 „Die Dieselmotoren-Baureihe EA288 mit der Abgasnorm EU6".

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 Hochtemperatur-Kühlmittelkreislauf der Motorkühlung eingebunden.



s582_040

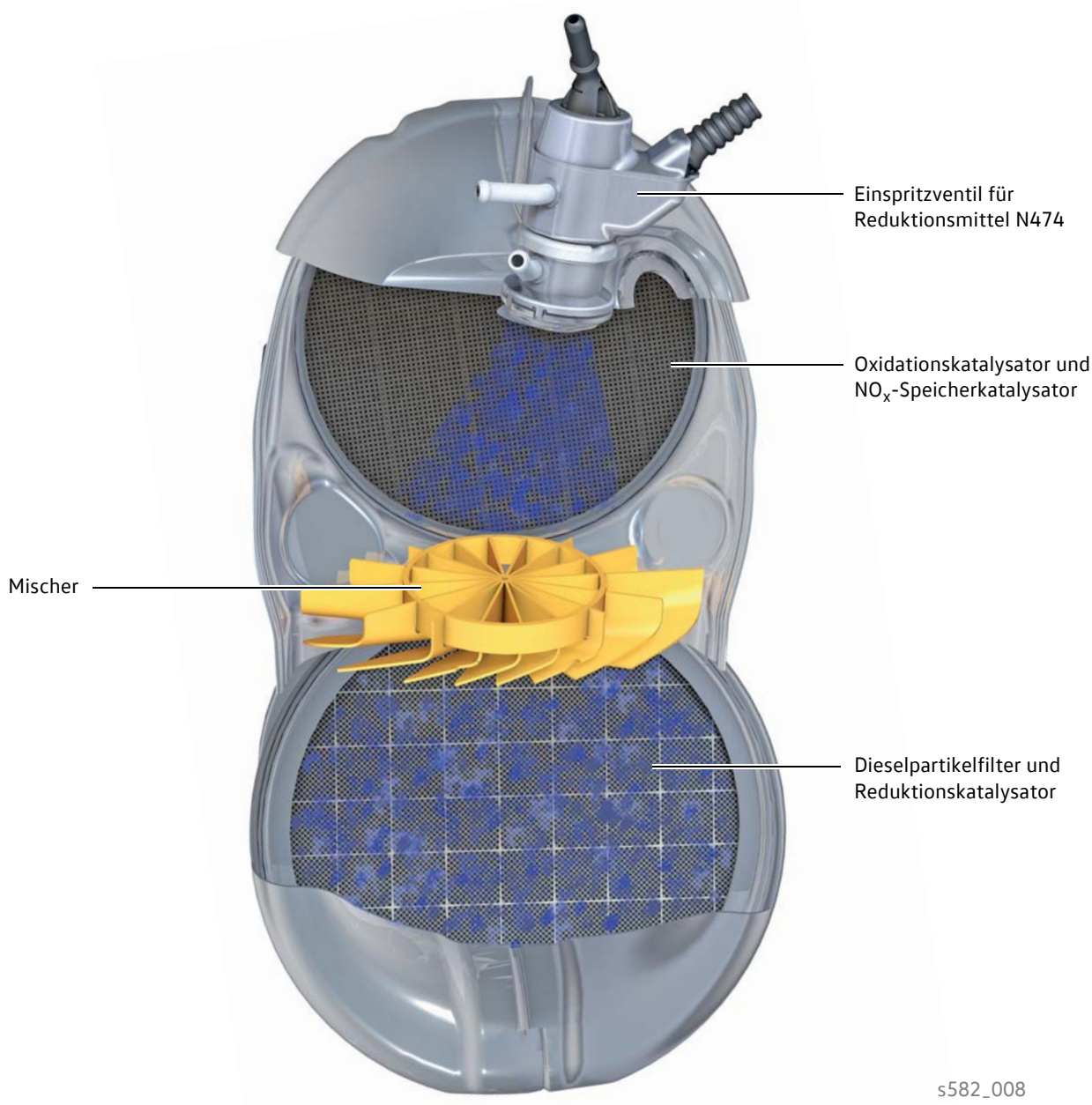
Auswirkungen bei Ausfall

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 angezeigt.

Abgasnachbehandlungssystem

Mischer

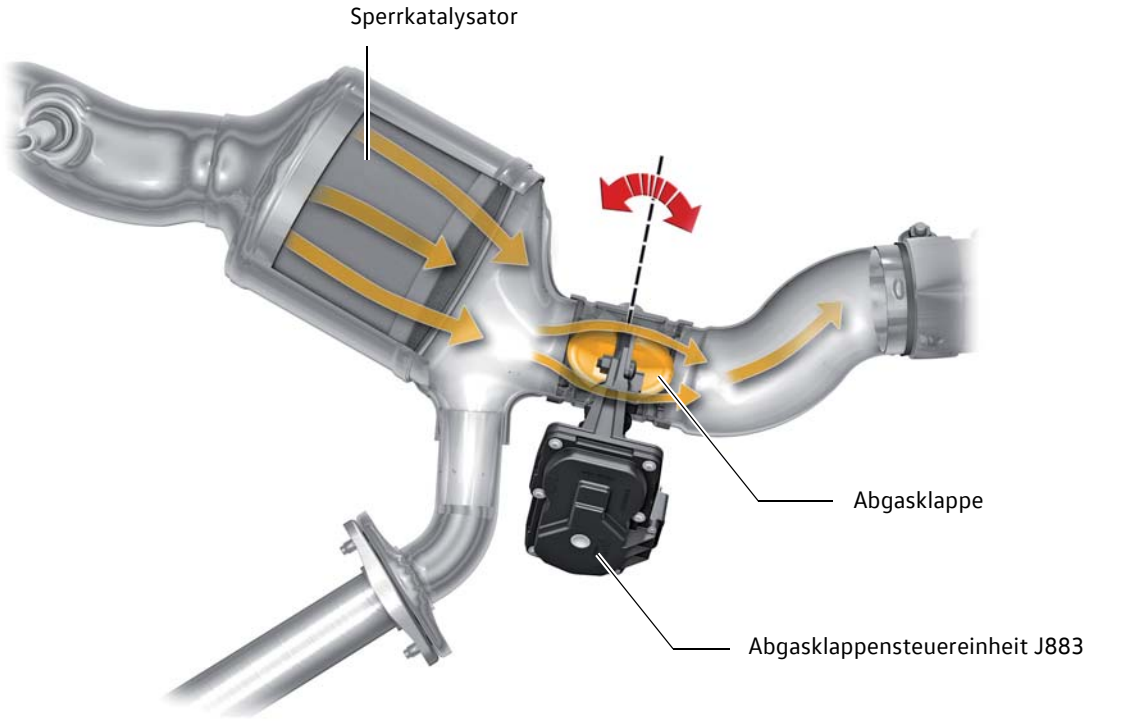
Der Mischer befindet sich im Abgasreinigungsmodul zwischen NO_x-Speicherkatalysator und Reduktionskatalysator. Er sorgt für eine homogene Verteilung des Reduktionsmittels. Dieses wird über zwei Dosieröffnungen im Einspritzventil für Reduktionsmittel N474 in den Abgasstrom eingebracht. Die Sprühtropfen 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 eingespritzten Reduktionsmittels.



Sperrkatalysator

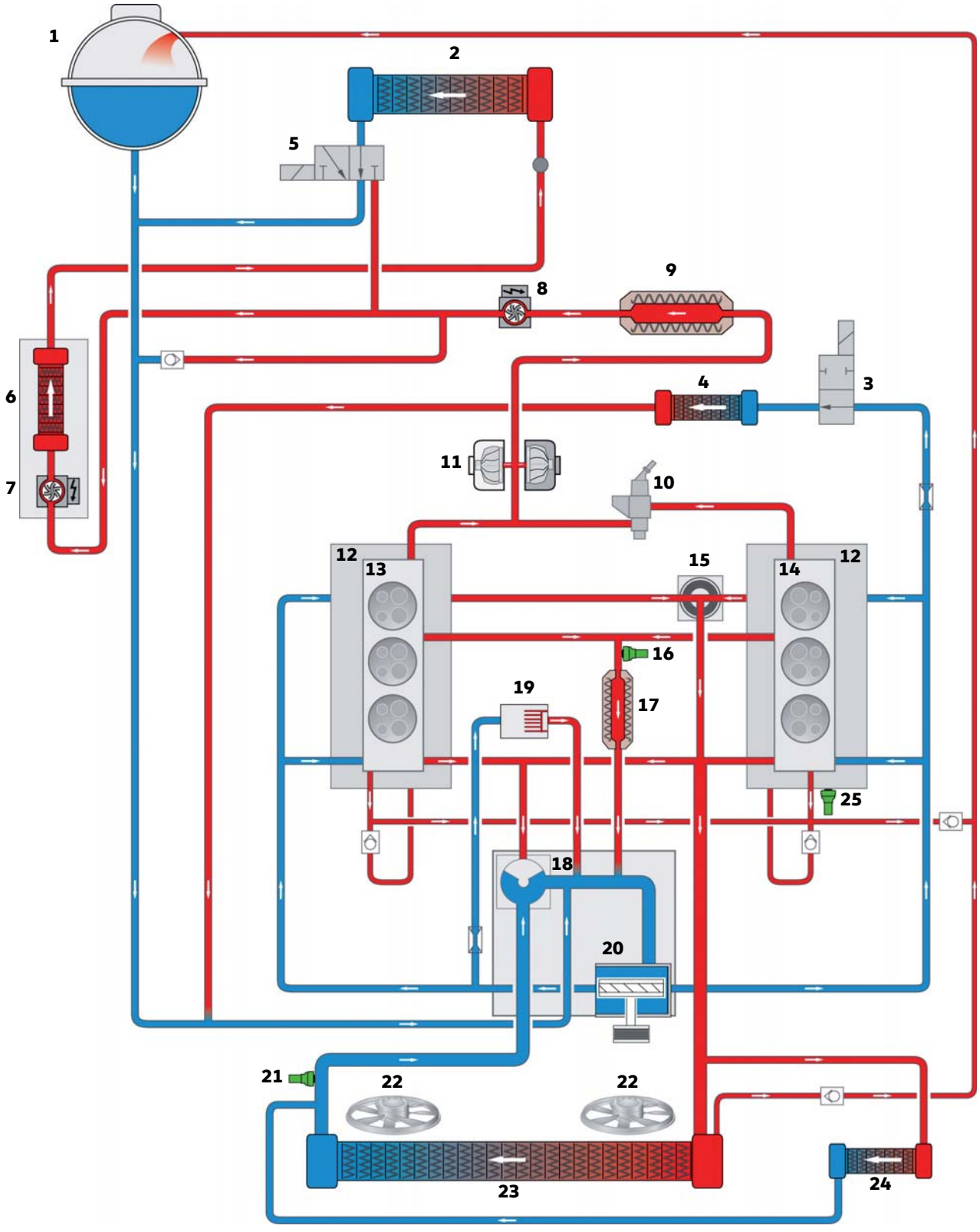
In die Abgasanlage ist ein Sperrkatalysator integriert. Er befindet sich in Strömungsrichtung angeordnet hinter dem Abgasreinigungsmodul. Der Sperrkatalysator ist mit zwei unterschiedlichen Beschichtungen versehen.
Eine Beschichtung besteht aus Kupfer-Zeolith, welches als Reduktionskatalysator fungiert. 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.



s582_006

Der Kühlmittelkreislauf - Gesamtübersicht



s582_009

Legende

1 Kühlmittelausgleichsbehälter
2 Wärmetauscher vorn für Heizung
3 Ventil für Getriebeölkühlung N509
4 Getriebeölkühler
5 Absperrventil für Kühlmittel der Heizung N279
6 Standheizung
7 Umwälzpumpe V55
8 Pumpe für Kühlmittelumlauf V50
9 Kühler für Niederdruck-Abgasrückführung
10 Einspritzventil für Reduktionsmittel N474
11 Abgasturbolader
12 Zylinderblock
13 Zylinderkopf Bank 2
14 Zylinderkopf Bank 1
15 Absperrventil für Kühlmittel
16 Kühlmitteltemperaturgeber G62
17 Kühler für Hochdruck-Abgasrückführung
18 Thermostat für Motorkühlung
19 Motorölkühler
20 Kühlmittelpumpe
21 Kühlmitteltemperaturgeber 2 G802
22 Kühlerlüfter
23 Kühler für Kühlmittel
24 Zusatzkühler für Kühlmittel
25 Temperaturgeber für Motortemperaturregelung G694


Rückschlagventil


Drossel

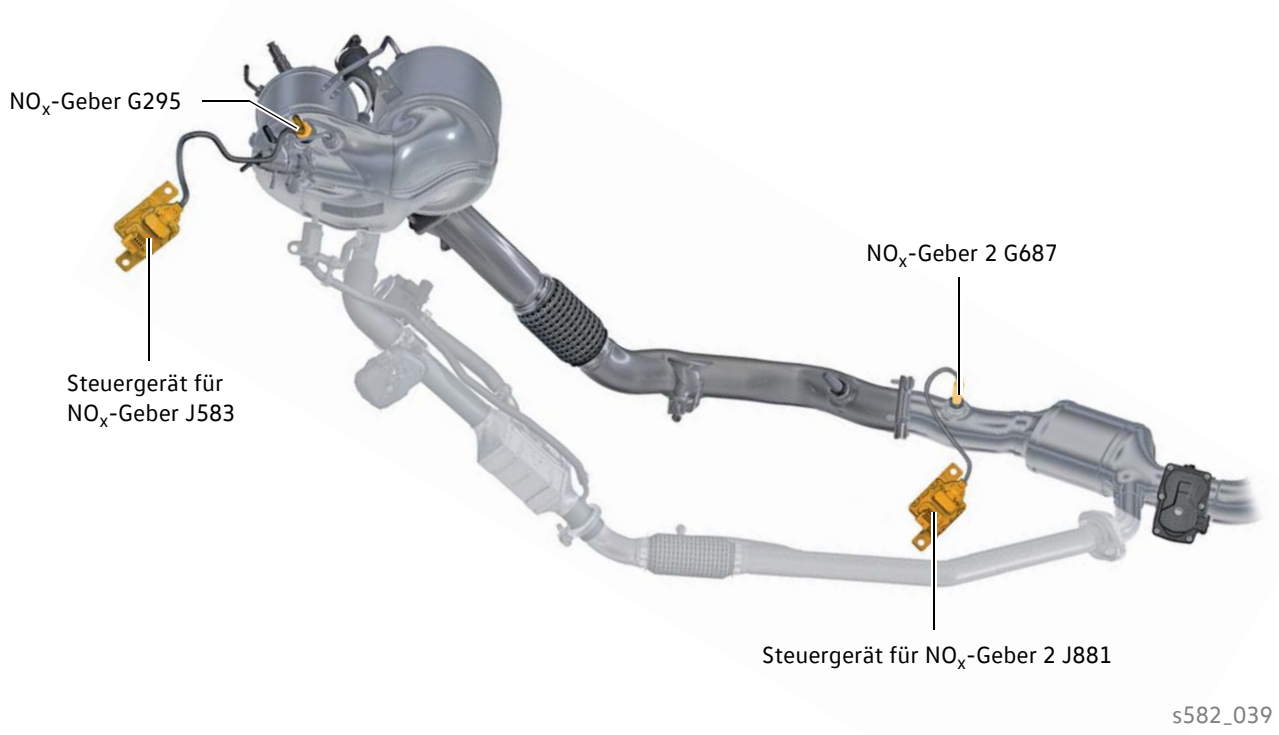

Entlüftungsschraube

Der NO_x-Geber G295 und der NO_x-Geber 2 G687

Mit den Signalen des NO_x-Gebers G295 und des NO_x-Gebers G687 ermittelt das Motorsteuergerät die Stickoxidkonzentration im Abgas und überprüft damit den Wirkungsgrad des SCR-Systems.

Einbauort

Der NO_x-Geber G295 befindet sich im Abgasreinigungsmodul vor dem NO_x-Speicherkatalysator und dem Reduktionskatalysator. Der NO_x-Geber 2 G687 befindet sich hinter dem Sperrkatalysator. Da die Signalströme der NO_x-Geber im Mikroampere-Bereich liegen, werden sie von einem eigenen Steuergerät für NO_x-Geber an das Motorsteuergerät gesendet.



Signalverwendung

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



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

Überwachung des Wirkungsgrads des SCR-Systems

Um den Wirkungsgrad des SCR-Systems überwachen zu können, wird die NO_x-Konzentration im Abgas vor und nach der Abgasnachbehandlung gemessen. Es werden dazu im Lastbetrieb die gemessenen Werte der beiden NO_x-Geber erfasst und mit den Sollwerten im Motorsteuergerät verglichen. Bei zu großer Abweichung der Werte im Soll-Ist-Vergleich wird der Wirkungsgrad des SCR-Systems als zu niedrig eingestuft. Bei unzureichendem Wirkungsgrad des SCR-Systems 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.

Auswirkungen bei Signalausfall

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

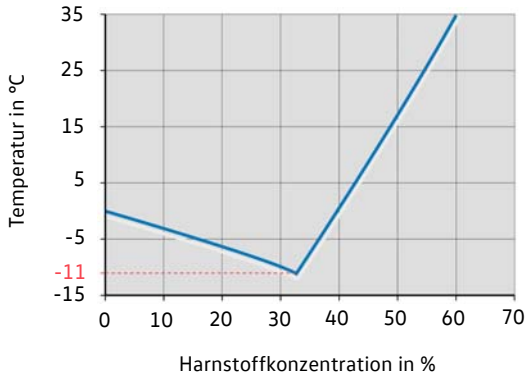
Reduktionsmittel-Tanksystem

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.



s582_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.
- Bei 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, damit durch Verunreinigungen keine Fehlfunktionen auftreten können.

Reduktionsmittel an einer AdBlue®-Zapfanlage tanken

Der Reduktionsmitteltank im Touareg 2019 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.



s582_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

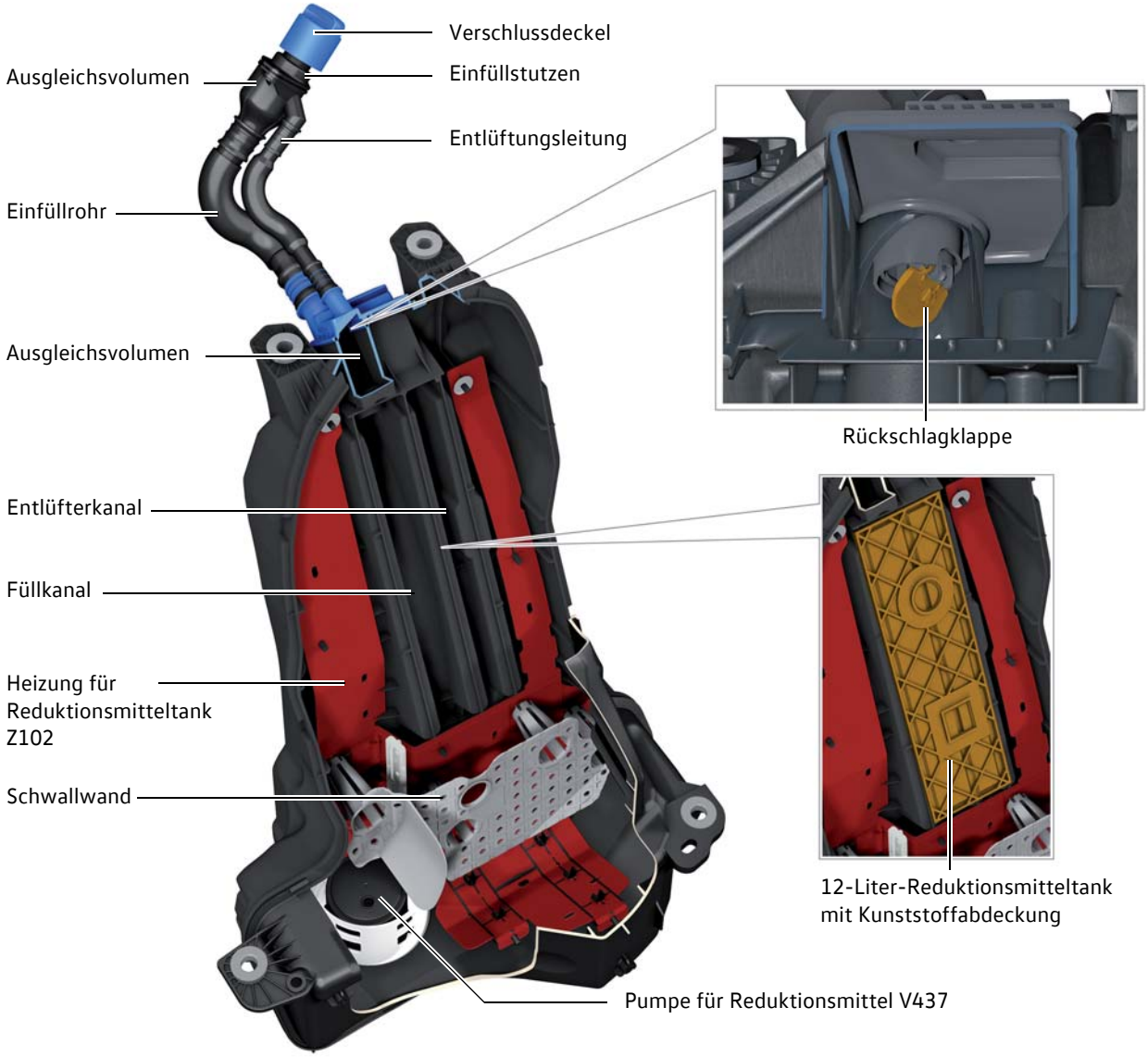


Befüllen Sie den Reduktionsmitteltank ausschließlich mit den dafür vorgesehenen Behältern und Befüllsystemen. Damit ist die richtige Füllgeschwindigkeit gewährleistet und eine Überbefüllung des Tanks wird verhindert. Außerdem wird damit sichergestellt, dass ein ausreichend großes Ausdehnungsvolumen für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

Das Tanksystem

Der Reduktionsmitteltank wird aus Kunststoff gefertigt und befindet sich beim Touareg unter dem Fahrzeugboden hinten rechts. Es werden zwei Tanks mit unterschiedlich großen Füllvolumen angeboten: 12 Liter und 24 Liter. Der Aufbau der beiden Tanks ist annähernd gleich. Der Unterschied besteht darin, dass beim 12-Liter-Tank eine Kunststoffabdeckung auf dem Füll- und Entlüfterkanal angebracht ist. Im Vergleich zum 24-Liter-Tank bleibt somit mehr Luft im Tank. Dadurch wird die Nachfüllmenge auf die 12 Liter begrenzt.

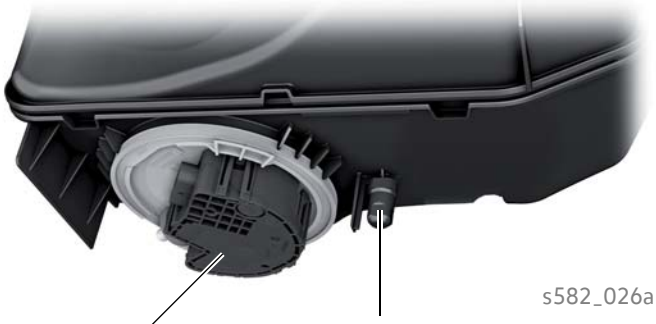
Aufbau



Die Abbildung zeigt den 24-Liter-Reduktionsmitteltank.

s582_026

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 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

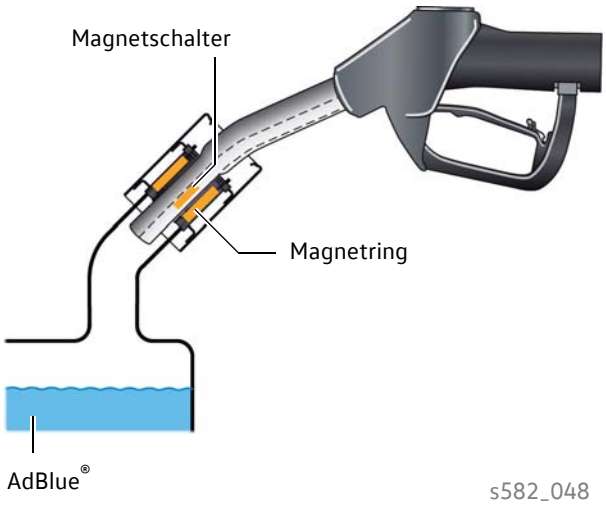
Falls bei einem Tankvorgang mit hoher Füllgeschwindigkeit Reduktionsmittel in der Entlüftungsleitung aufsteigt, kann dieses im Ausgleichsvolumen aufgenommen und beruhigt werden.

Schwallwand

Die Schwallwand sorgt dafür, dass „Schwapp-Geräusche", welche durch während der Fahrt hin- und her fließendes Reduktionsmittel verursacht werden, verringert werden.

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.

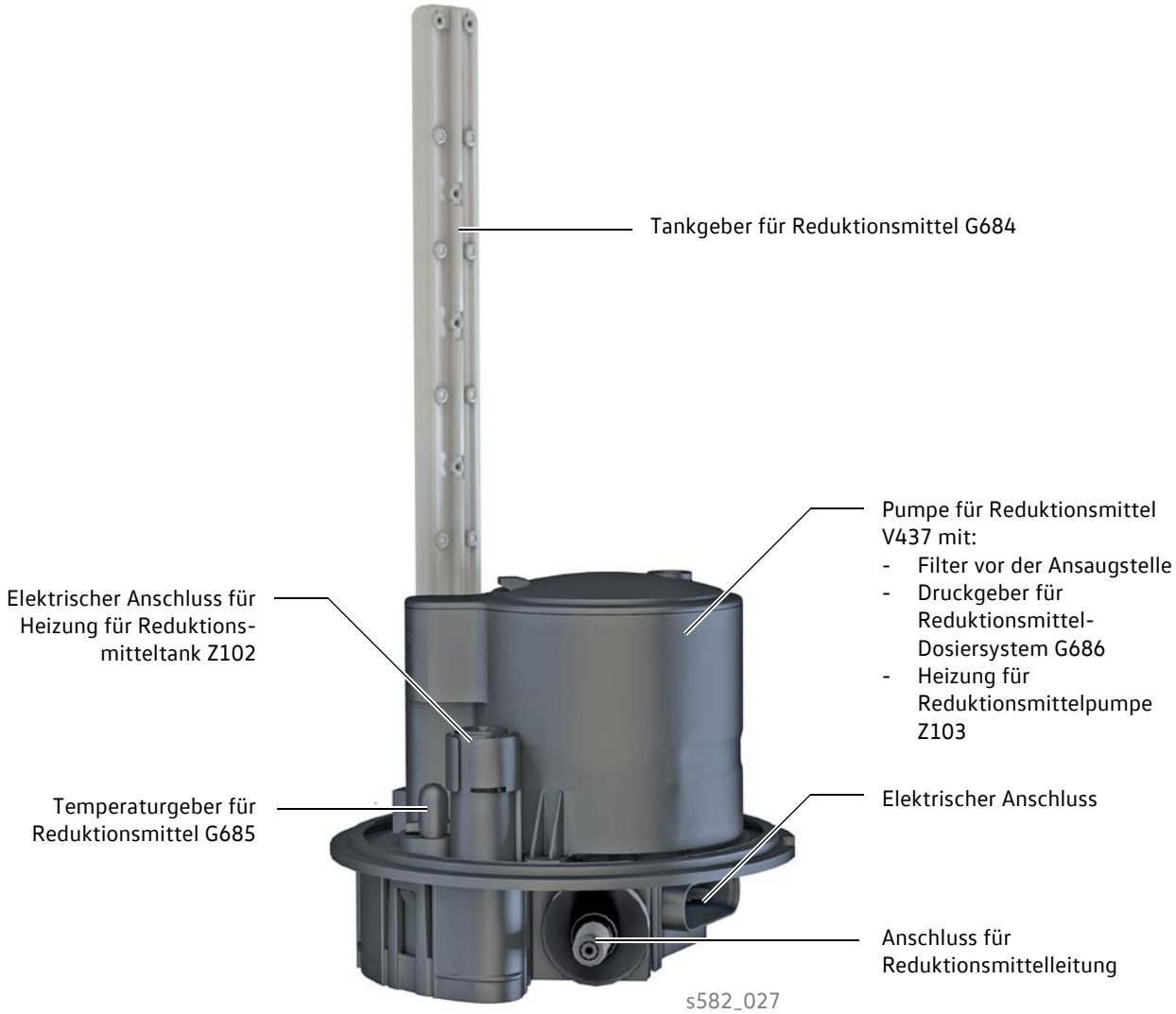


Fördereinheit für Reduktionsmittel-Dosiersystem GX19

Die folgenden Komponenten sind in der Fördereinheit für Reduktionsmittel-Dosiersystem GX19 integriert:

- Filter vor der Ansaugstelle
- Tankgeber für Reduktionsmittel G684
- Temperaturgeber für Reduktionsmittel G685
- Druckgeber für Reduktionsmittel-Dosiersystem G686
- Pumpe für Reduktionsmittel V437
- Heizung für Reduktionsmitteltank Z102

Aufbau



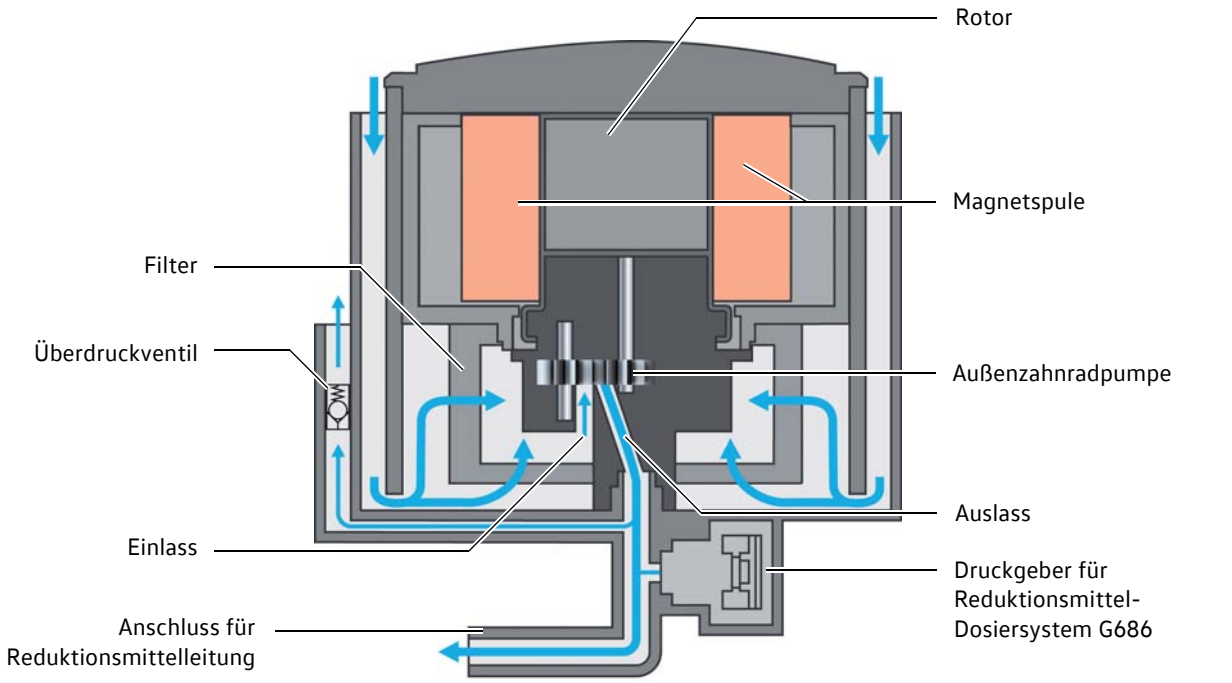


Die Fördereinheit ist mit dem Reduktionsmitteltank verschweißt und muss im Reparaturfall mit dem Tank ersetzt werden.

Pumpe für Reduktionsmittel V437

Die Pumpe für Reduktionsmittel V437 ist eine Außenzahnradpumpe. Sie ist als bürstenloser oder elektronisch kommutierter Gleichstrom-Motor ausgelegt. Sie fördert das Reduktionsmittel über die Dosierleitung weiter an das Einspritzventil für Reduktionsmittel.
Damit die Dosierleitung nach Abstellen des Motors nicht einfrieren kann, wird diese nach jeder Fahrt leer gesaugt. Dazu wird nach dem Abstellen des Motors das Einspritzventil für Reduktionsmittel geöffnet und die Pumpe für Reduktionsmittel in entgegengesetzter Drehrichtung betrieben.

Aufbau



s582_015

Überwachung des Systemdrucks

Die Pumpe für Reduktionsmittel V437 fördert das Reduktionsmittel mit einem nahezu konstanten Volumenstrom aus dem Reduktionsmitteltank und leitet es zum Einspritzventil für Reduktionsmittel N474 weiter. Der Systemdruck beträgt dabei etwa 5 bar. Die Menge des eingespritzten Reduktionsmittels hängt vom Stickoxidanteil im Abgas ab und wird über die Öffnungszeit und Öffnungsfrequenz des Einspritzventils vom Motorsteuergerät bestimmt. Über die Stromaufnahme der Pumpe wird die Pumpendrehzahl bestimmt und angepasst. Der Druckgeber für Reduktionsmittel-Dosiersystem G686 wird zur Überwachung des Systemdrucks genutzt. Er sendet sein Signal an das Steuergerät für Reduktionsmittel-Dosiersystem J880, welches den Systemdruck über die Stromzufuhr der Pumpe für Reduktionsmittel V437 regelt.

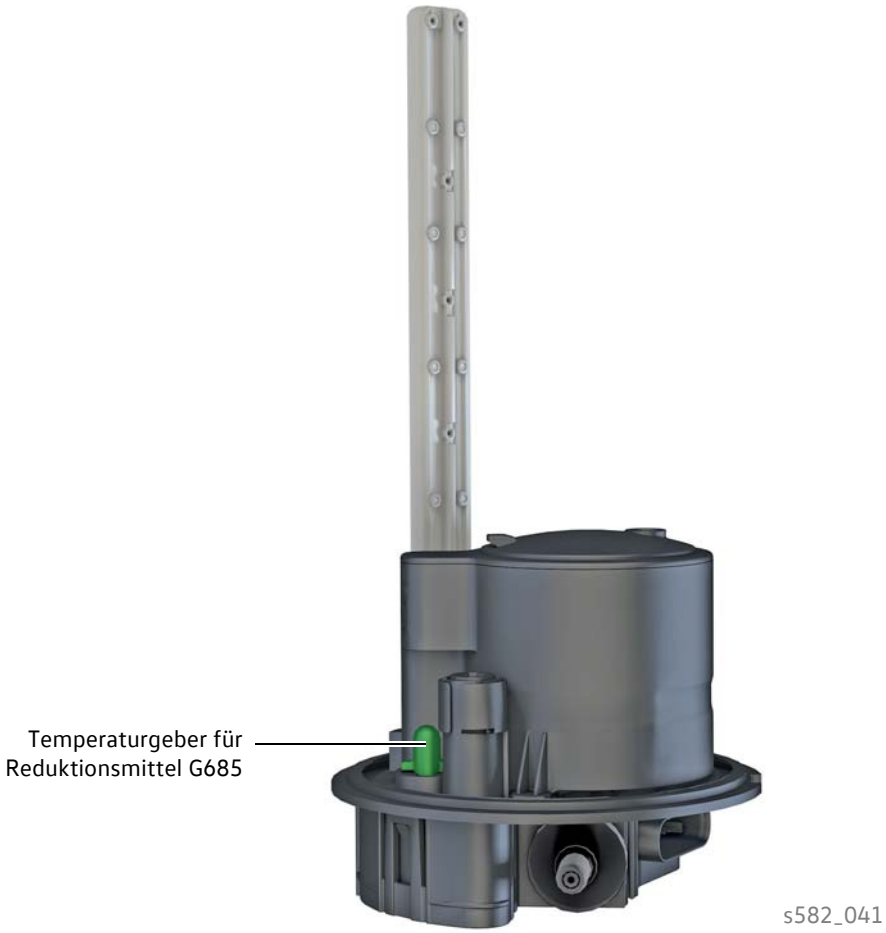
Beispiele für mögliche Systemfehler:

- 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.

Reduktionsmittel-Tanksystem

Temperaturgeber für Reduktionsmittel G685

Der Temperaturgeber für Reduktionsmittel G685 ist ein Widerstandssensor mit negativem Temperatur-Koeffizienten (NTC). Er befindet sich in dem Gehäuse der Fördereinheit. Der Temperaturgeber für Reduktionsmittel misst die Reduktionsmitteltemperatur in einem Bereich von -40 °C bis +80 °C.



Signalverwendung

Das Motorsteuergerät J623 wertet das Temperatur-Signal aus und gibt die Anforderung zum Aktivieren der Heizungen an das Steuergerät für Reduktionsmittel-Dosiersystem J880. Dieses wiederum schaltet die Heizungen des SCR-Systems ein.

Auswirkungen bei Signalausfall

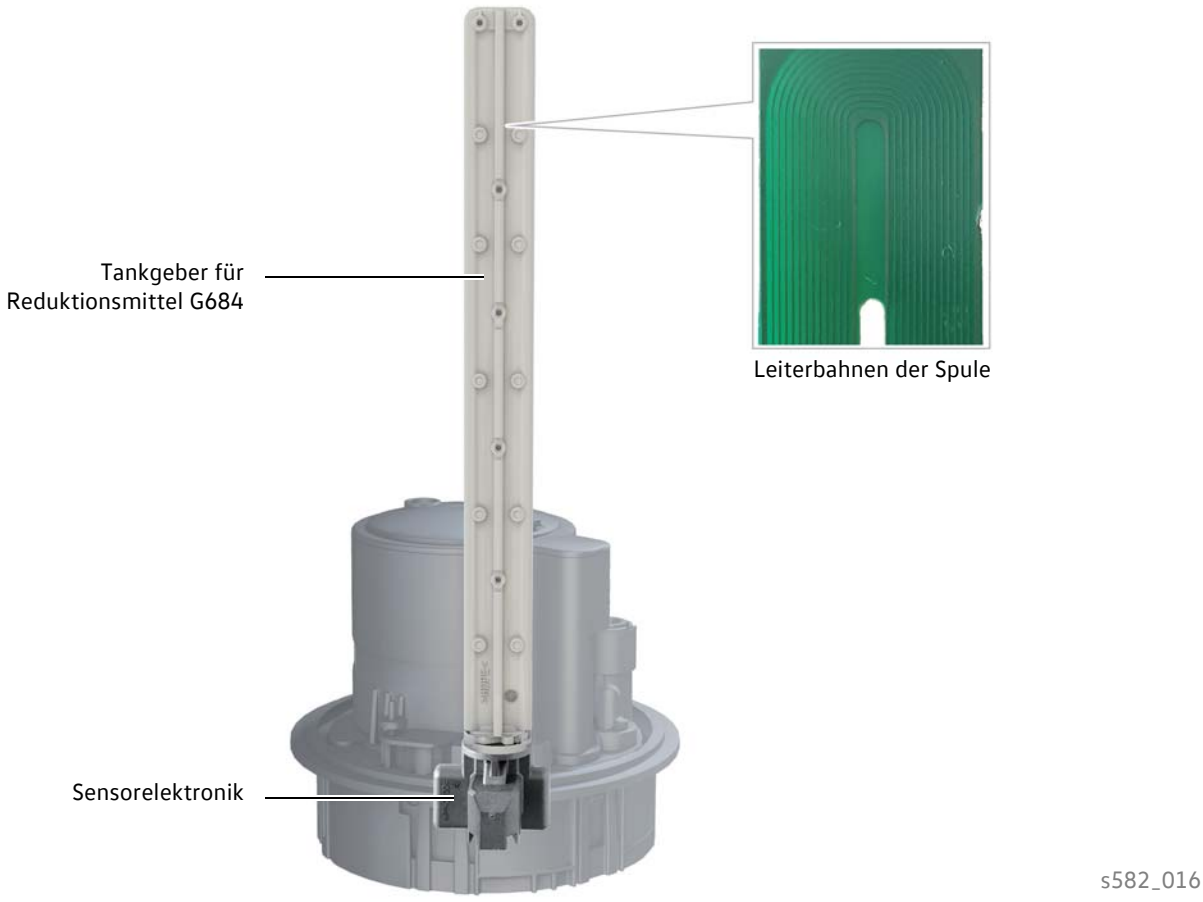
Die Abgaswarnleuchte und die AdBlue®-Warnanzeige für Fehler im SCR-System werden im Display des Schalttafeleinsatzes angezeigt.

Tankgeber für Reduktionsmittel G684

Mit dem Tankgeber für Reduktionsmittel G684 wird die Füllhöhe im Reduktionsmitteltank erfasst. Der Tankgeber ist in der Fördereinheit für Reduktionsmittel-Dosiersystem GX19 integriert.

Aufbau

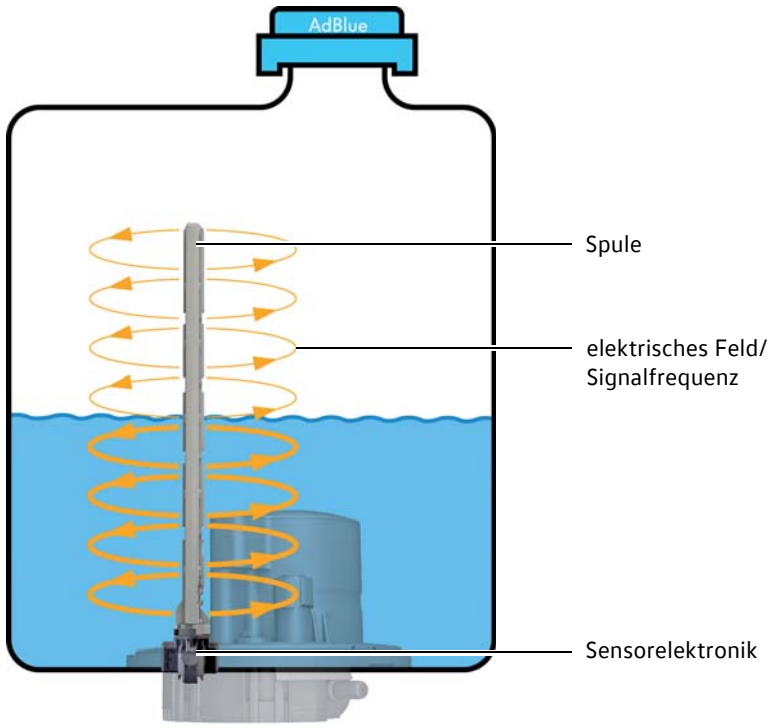
Der Tankgeber für Reduktionsmittel besteht aus einer Leitung, die senkrecht zu einer Spule gewickelt ist. Die Leitung wird dabei in einem chemischen Verfahren auf ein Trägermaterial aus Kunststoff aufgeätzt. Damit die Spule nicht vom AdBlue® geschädigt wird, befindet sich um die Spule ein Kunststoffmantel. Am unteren Ende der Spule befindet sich die Sensorelektronik.



Reduktionsmittel-Tanksystem

Funktion

Der Tankgeber für Reduktionsmittel ist ein frequenzmessender Sensor. Um die Füllhöhe zu erfassen, wird die Spule von der Sensorelektronik mit einem Wechselstrom erregt. Dabei baut sich ein elektrisches Feld zwischen den Leiterbahnen auf und wieder ab, welches sich im Reduktionsmittel ausbreitet. Das elektrische Feld wird durch das Reduktionsmittel verstärkt, dieses führt zu einer Widerstandsänderung in der Spule. Die damit verbundene Spannungsänderung wird von der Sensorelektronik ausgewertet und in eine Füllhöhe umgerechnet. Jede Füllhöhe entspricht einem bestimmten Frequenzsignal. Die Sensorelektronik der Fördereinheit erzeugt ein SENT-Signal und sendet dieses an das Steuergerät für Reduktionsmittel. Dieses Signal wird vom Steuergerät für Reduktionsmittel abermals aufbereitet und an das Motorsteuergerät gesendet. Das Motorsteuergerät erfasst die Füllhöhe und kann damit die Reichweite des Reduktionsmittels errechnen.



s582_011

Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals wird im Schaltafeleinsatz die Abgaswarnleuchte und die AdBlue®-Warnanzeige für Fehler im SCR-System angezeigt. Es erfolgt ein Eintrag im Ereignisspeicher.



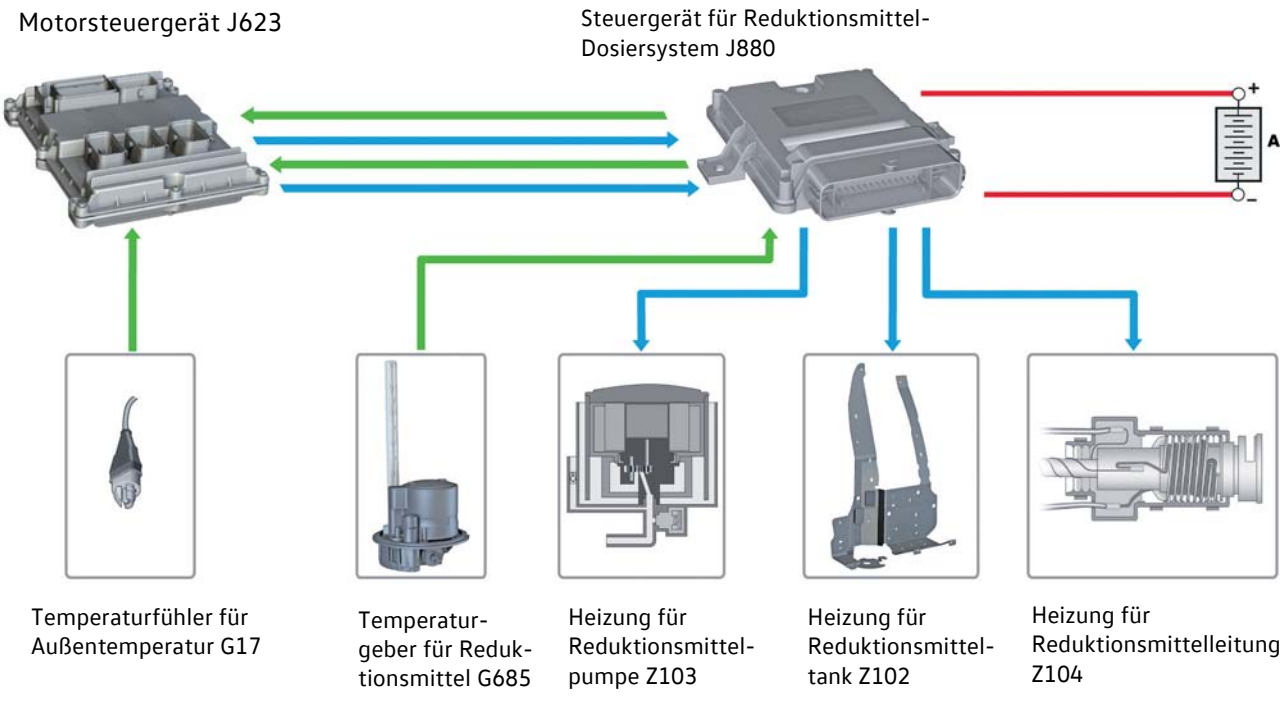
Weitere Informationen zum SENT-Signal finden Sie im Selbststudienprogramm Nr. 547 „Der 2,0l-176kW-TDI-Biturbo-Motor der Dieselmotoren-Baureihe EA288".

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 die Magnetspulen der Pumpe zum Heizen genutzt werden.

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

Systemübersicht des Heizsystems



s582_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 Reduktionsmittel-Dosiersystem J880 an, welches die elektrische Leistungsversorgung für die Heizungen schaltet.

Im Rahmen der Euro-On-Board-Diagnose ist eine Überwachung des Heizsystems vorgeschrieben, um den Ausfall oder die Fehlfunktion von abgasrelevanten Bauteilen feststellen zu können. Dafür erhält das Motorsteuergerät J623 eine Rückinformation vom Steuergerät für Reduktionsmittel-Dosiersystem J880.

Heizsystem

Steuergerät für Reduktionsmittel-Dosiersystem J880

Das Steuergerät für Reduktionsmittel-Dosiersystem J880 steuert die elektrische Leistungsversorgung der Heizungen des SCR-Systems. Dazu wird es vom Motorsteuergerät J623 angesteuert. Im Touareg 2019 befindet es sich im Bereich des Kofferraums hinten rechts.



s582_034

Heizung für Reduktionsmitteltank Z102

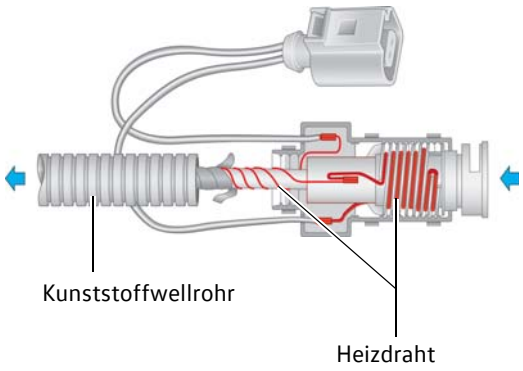
Die Heizung für Reduktionsmitteltank Z102 ist ein Heizelement mit positivem Temperatur-Koeffizienten (PTC). Sie sind im Reduktionsmitteltank integriert und erwärmen das Reduktionsmittel im Reduktionsmitteltank. Dazu wird bei Bedarf ein Signal vom Motorsteuergerät an das Steuergerät für Reduktionsmittel-Dosiersystem gesendet. Dieses schaltet wiederum die Heizung im Reduktionsmitteltank ein.



s582_050

Heizung für Reduktionsmittelleitung Z104

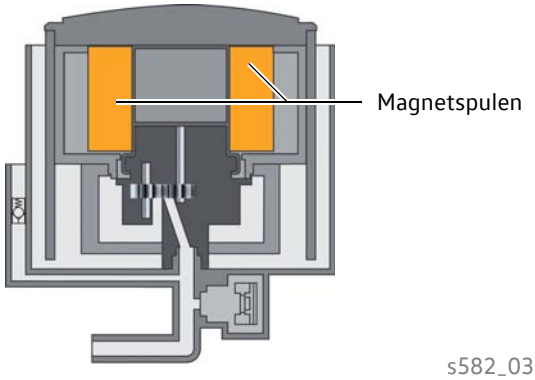
Die Heizung für Reduktionsmittelleitung Z104 besteht aus einem Edelstahldraht, der spiralförmig um die Reduktionsmittelleitung gewickelt ist. Er fungiert als Widerstandsheizelement und wird durch ein Kunststoffwellrohr nach außen geschützt. Das Heizelement wird bei Bedarf vom Motorsteuergerät über das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



s582_042

Heizung für Reduktionsmittelpumpe Z103

Als Heizung für Reduktionsmittelpumpe Z103 dienen die Magnetspulen in der Pumpe für Reduktionsmittel. Für die Heizfunktion werden die Magnetspulen, je nach Heizbedarf, durch das Steuergerät für Reduktionsmittel-Dosiersystem mit Strom versorgt und erzeugen dadurch Wärme.



s582_036

Heizkreise und Heizdauer

Die Steuerung der Heizungen ist in drei Heizkreise unterteilt. Die Leistungsversorgung für die Heizkreise erfolgt über das Steuergerät für Reduktionsmittel-Dosiersystem J880. Die Heizkreise werden in Abhängigkeit von den Temperaturen im Reduktionsmitteltank und der Außenlufttemperatur 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.

Heizelement	**Heizung für Reduktions-mitteltank Z102**	**Heizung für Reduktions-mittelleitung Z104**	**Heizung für Reduktions-mittelpumpe Z103**
Auslöser für die Aktivierung	• Temperatur im Tank • Temperatur der Außenluft	• Temperatur der Außenluft	• Temperatur im Tank
Aktivierung und Heizdauer für das Auftauen nach Motorstart	• bis zu 18 min. bei Temperaturen im Tank von -7 °C bis -15 °C und • bis zu 48 min. bei -30 °C	• Reduktionsmittel muss nicht beheizt werden, da die Reduktionsmittellei-tung nach abstellen des Motors leer gesaugt wird.	• bis zu 18 min. bei Temperaturen im Tank von -7 °C bis -15 °C und • bis zu 48 min. bei -30 °C
Aktivierung und Deaktivierung des Bereitschafts-heizens	• Aktivierung: unter -3 °C Außentemperatur • Deaktivierung: ab +10 °C Tanktemperatur	• Damit das Reduktionsmittel in der Leitung während des Betriebs nicht gefrieren kann, wird ab einer Temperatur der Außenluft unter -3 °C die Leitung beheizt.	• wird nicht fürs Bereitschaftsheizen genutzt

AdBlue®-Anzeigekonzept

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



s582_018

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

Warnanzeige bei Fehler im SCR-System



s582_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®-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.



s582_017

Füllstand - Warnstufe 2

Ab einer verbleibenden Restreichweite von 1000 km wird die Warnung verstärkt. Dazu wird sie 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.



s582_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.



s582_019



Im Touareg 2019 wird außerhalb des Warnbereichs keine Restreichweite angezeigt werden.



Um die Warnung im Schalttafeleinsatz zu löschen, muss mindestens so viel Reduktionsmittel aufgefüllt werden, wie in der minimalen Angabe zur Nachfüllmenge angezeigt wird.

AdBlue®-Anzeigekonzept

AdBlue®-Warnanzeigen bei Fehlern des SCR-Systems

Wird vom Motorsteuergerät ein Fehler im SCR-System erkannt oder über die 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.



s582_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.



s582_021



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 Touareg 2019 kann an einer Zapfanlage befüllt werden (siehe Seite 17).



s582_031

Nachfüllflasche

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



s582_022

Nachfüllkanister

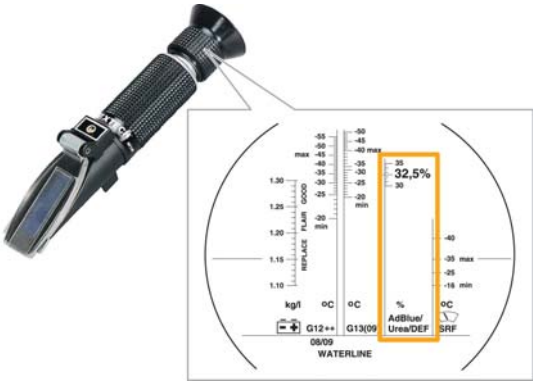
Der Nachfüllkanister hat einen Inhalt von 5 Litern. Die Betankung ist mit dem entsprechenden Befüllschlauch durchzuführen.



s582_044

Spezialwerkzeuge und Betriebseinrichtungen

Bezeichnung	Werkzeug	Verwendung
AdBlue®-Befüllsystem VAS 6960	 s582_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	 s582_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	 s582_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	 s582_024	Die Werkzeuge im Prüfkoffer dienen zum Prüfen der Dosiermenge und des Systemdrucks im Rahmen der Geführten Fehlersuche.
Refraktometer T 10007 A	 s582_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. Ab welcher Temperatur gefriert AdBlue®?

❒ a) -1 °C

❒ b) -11 °C

❒ c) -21 °C

2. Wodurch wird ein Einfrieren des Reduktionsmittels in der Reduktionsmittelleitung vermieden?

❒ a) Die Reduktionsmittelleitung wird nach Abstellen des Motors leer gesaugt.

❒ b) Die Reduktionsmittelleitung wird nach Abstellen des Motors bei Bedarf beheizt.

❒ c) In der Reduktionsmittelleitung ist ein Ablassventil verbaut, das nach Abstellen des Motors öffnet und die Leitung entleert.

3. Wie wird beim SCR-System der Füllstand im Reduktionsmitteltank ermittelt?

❒ a) Durch einen Ultraschallsensor.

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

❒ c) Durch einen Resonanzfrequenz-Sensor.

4. Wie wird das Reduktionsmittel zum Einspritzventil für Reduktionsmittel gefördert?

❒ a) Durch eine Hubmagnet-Membran-Pumpe.

❒ b) Durch eine Außenzahnradpumpe.

❒ c) Durch eine Sichelpumpe.

SSP 556 VORABSTAND 10.02.2017

5. Wie wird der Wirkungsgrad des SCR-Systems überwacht?

❒ a) Der Wirkungsgrad wird durch die Differenzdruckgeber im Teil- und Volllast-Betrieb überwacht. Weicht der gemessene Wert zu stark vom Sollwert ab, liegt ein Systemfehler-SCR-System vor.

❒ b) Der Wirkungsgrad wird durch die Lambda-Sonde im Teil- und Volllast-Betrieb überwacht. Weicht der gemessene Wert zu stark vom Sollwert ab, liegt ein Systemfehler-SCR-System vor.

❒ c) Der Wirkungsgrad wird durch die beiden NO_x-Geber im Teil- und Volllast-Betrieb überwacht. Weicht der gemessene Wert zu stark vom Sollwert ab, liegt ein Systemfehler-SCR-System vor.

6. Im Display des Schalttafeleinsatzes erscheint folgendes Symbol. Welche Bedeutung hat das Symbol?



❒ a) Reduktionsmittel soll nachgefüllt werden.

❒ b) Es liegt ein Fehler im SCR-System vor. Der Kunde kann den Motor des Fahrzeuges starten und zur nächsten Werkstatt fahren.

❒ c) Das Reduktionsmittel ist eingefroren und wird gerade aufgetaut.

Lösung:
1. b); 2. a); 3. c); 4. b); 5. c); 6. b

SSP 556 VORABSTAND 10.02.2017

582



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
000.2813.39.00 Technischer Stand 06/2018

Volkswagen Aktiengesellschaft
Academy Sales & Service
Brieffach 011/1995
D-38436 Wolfsburg

❀ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.