



# **TGI-TECHNOLOGIE**

SSP NR. 173

Technischer Stand 07.18. Aufgrund fortlaufender Weiterentwicklungen und Produktverbesserungen sind inhaltliche Änderungen vorbehalten.

Die vollständige oder teilweise Vervielfältigung dieses Dokuments sowie dessen Speicherung im elektronischen Format, die Weitergabe in jeglicher Form oder über ein Medium, sei es elektronisch, mechanisch, als Fotokopie, Aufzeichnung oder anderweitig, ist ohne vorhergehende schriftliche Genehmigung seitens des Verfassers untersagt.

TITEL: SSP173 TGI-Technologie

VERFASSER: After Sales Training

Autovía A-2, km 585 08760 – Martorell, Barcelona - Spanien

	Einleitung .....	4
	Erdgasmotoren .....	6
	Kraftstoffkreis .....	12
	Übersicht .....	30
	Funktionen im Gasmodus .....	32
	Instrumententafel .....	36
	Instandhaltung .....	40

**Hinweis:** Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können auf einer Technologie basieren, die von den Marken des VW-Konzerns gemeinsam genutzt wird. In diesem Fall sind die gemeinsamen Spezifikationen durch die jeweiligen Marken-Logos, auf die sie sich beziehen, gekennzeichnet. Merkmale, die nicht mit Mehrmarken-Logos gekennzeichnet sind, gehören ausschließlich SEAT S.A.

# EINLEITUNG



D173-01

Die TGI-Technik setzt auf die Verwendung von komprimiertem Erdgas (CNG – Compressed Natural Gas) in Verbrennungsmotoren, das als alternativer Kraftstoff zu Superbenzin zum Einsatz kommt.

Komprimiertes Erdgas besteht hauptsächlich aus Methan (CH<sub>4</sub>), das auf einen Druck von 200 bar komprimiert ist.

Fahrzeuge mit Erdgastechnologie bieten folgende Hauptvorteile:

- **Umweltfreundlichkeit:** Erdgas ist einer der umweltschonendsten Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge. Zu seinen größten Vorteilen gehören eine sauberere Verbrennung und ein verringerter Schadstoffausstoß an CO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>. Außerdem ist Erdgas nicht vom Erdöl abhängig und es gibt größere Vorkommen.
- **Ersparnis:** Der Energieeffizienzgrad von einem Kilogramm komprimiertem Erdgas ist höher als bei jedem anderen verfügbaren Kraftstoff. Daher wird eine geringere Menge an Kraftstoff benötigt, um die gleiche Menge Energie zu erzeugen. Gleichzeitig erhält man eine beträchtliche Einsparung beim Kraftstoffverbrauch und bei den Kraftstoffkosten pro Kilometer.

- **Qualität:** Die in den SEAT Modellen eingesetzte Erdgastechnik erfüllt die strengen Qualitätsstandards des VW Konzerns.
- **Sicherheit:** Erdgasfahrzeuge unterliegen in Sachen Fahrsicherheit (Crashtest) den gleichen Anforderungen wie herkömmliche Fahrzeuge und erhalten die gleichen Testergebnisse.
- **Fahrvergnügen:** Erdgasmotoren basieren auf Benzinmotoren und besitzen alle Fahrvorteile eines Benzinfahrzeugs, wie zum Beispiel eine geringe Geräusentwicklung und ein optimales Beschleunigungsverhalten.

Außerdem gibt es hinsichtlich der Fahrdynamik zwischen Erdgas und Superbenzin nur minimale Unterschiede. Dadurch sind während des Fahrvorgangs für den Fahrer keine Gebrauchsunterschiede zwischen den beiden Kraftstoffarten feststellbar.

All diese Vorteile tragen dazu bei, dass SEAT im Rahmen seines Engagements für nachhaltige Mobilität und seiner zukunftsorientierten Verpflichtung auf diesen Kraftstoff setzt.

Folgende SEAT Modelle arbeiten mit Erdgastechnik:

- SEAT Mii Ecofuel
- SEAT Leon TGI
- SEAT Ibiza
- SEAT Arona



Einfüllstutzen

Erdgasfüllstandsanzeige

Aufschrift Heckklappe TGI oder ECOFUEL



D173-02

## IDENTIFIZIERUNG EINES FAHRZEUGS MIT CNG

Fahrzeuge mit Erdgastechnik weisen gegenüber ihren Schwestermodellen mit Diesel- oder Benzinmotoren eine Reihe von Besonderheiten auf. Hierzu zählen vor allem folgende:

Von außen erkennbar anhand von:

- TGI-Schriftzug rechts auf der Heckklappe. Beim SEAT Mii die Aufschrift ECOFUEL.
- Der Gaseinfüllstutzen befindet sich neben dem Benzineinfüllstutzen.

Im Innenraum sind sie außerdem anhand der linken Kreisanzeige auf der Instrumententafel zu erkennen, die den Füllstand der Erdgastanks angibt, sowie anhand der Betriebskontrollleuchte für den Gasmodus.

Da die Gastanks im Heck verbaut sind, ist kein Platz mehr im Fahrzeug für das Reserverad. Anstatt dessen ist im Kofferraum ein Reifen flickset vorgesehen.

Durch die Größe und den Einbauort der Gastanks ist das Fassungsvermögen des Kofferraums etwas geringer.

Im Laufe dieses Selbststudienprogramms werden weitere besondere Merkmale der Erdgasanlage näher beschrieben.

## ERDGASMOTOREN

Gegenwärtig sind 4 Hybridmotoren verfügbar, die mit Benzin und komprimiertem Erdgas (CNG) funktionieren:

- 1.0L MPI ECOFUEL mit 50 kW
- 1.4L TGI mit 81 kW
- 1.0L TGI mit 66 kW
- 1.5L TGI mit 96 kW

Der Mii ist mit einem 1.0L MPI-Motor ausgestattet, in Kombination mit einer manuellen 5-Gang-Schaltung.

Die Modelle Leon und Leon ST fahren mit dem 1.4L TGI mit 6-Gang-Schaltgetriebe oder 7-Gang-DSG-Automatik. Ab KW 48 2018 kommt der 1.5L TGI mit 96 kW auf den Markt.

Die Modelle Ibiza und Arona sind mit dem 1.0L TGI in Kombination mit einer 5-Gang-Handschriftung ausgestattet.



D173-03

# 1.0L MPI ECOFUEL

Der 1.0 L MPI-Erdgasmotor basiert mechanisch auf dem CHYB-Motor der Baureihe EA 211.

Wichtigste Merkmale:

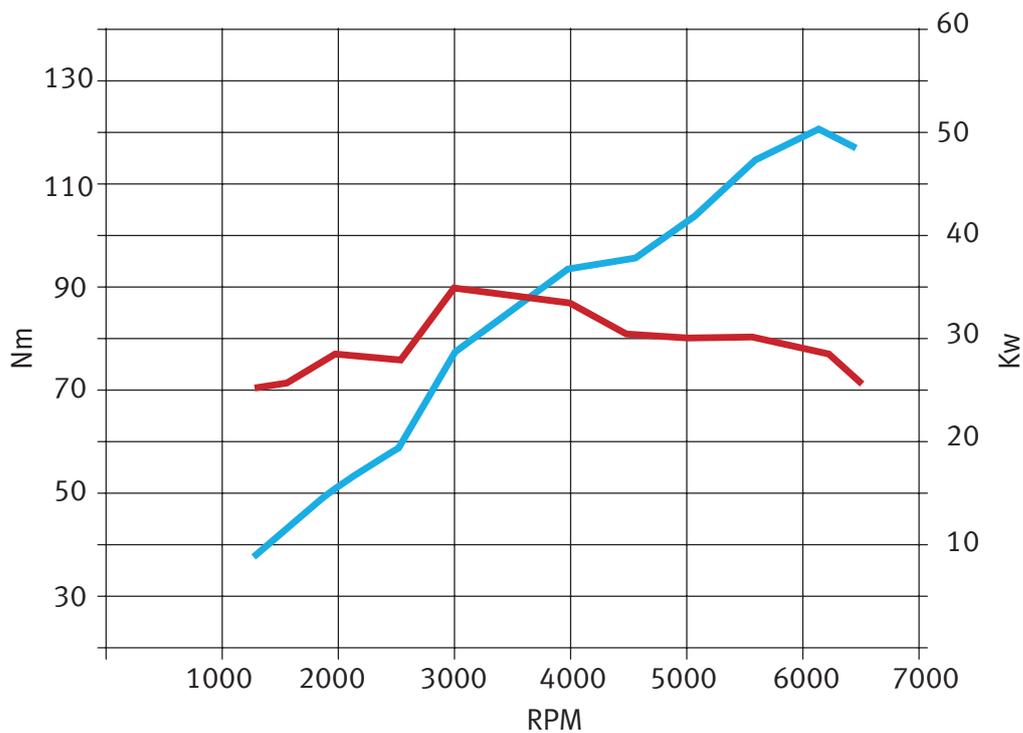
- 3-Zylinder-Motor
- Zylinderkopf mit 4 Ventilen pro Zylinder
- einlasseitige Nockenwellenverstellung

## TECHNISCHE DATEN

Kennbuchstaben	CPGA
Hubraum	999 cm <sup>3</sup>
Durchmesser	74,5 mm
Hub	76,4 mm
Verdichtungsverhältnis	11,5 : 1
Nockenwellenverstellung	Einlass
Maximale Leistung	50 kW bei 6200 U/min
Maximales Drehmoment	90 Nm bei 3000 U/min
Kraftstoff	Erdgas/Superbenzin
Schadstoffklasse	EURO 6



D173-04



D173-05

# ERDGASMOTOREN

## 1.4L TGI

Der 1.4 L TGI-Motor basiert mechanisch auf dem 1.4L TSI-Motor (CMBA) der Baureihe EA 211.

Wichtigste Merkmale:

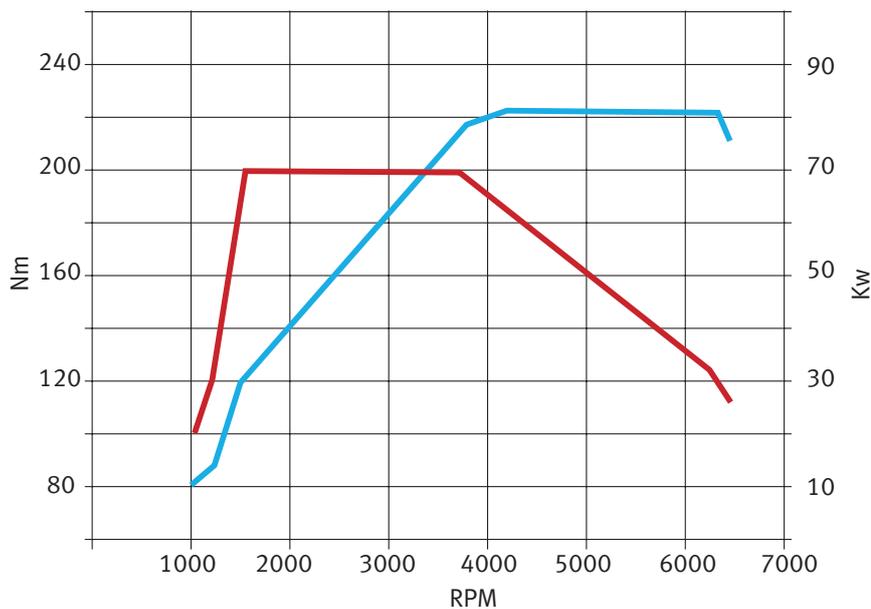
- 4-Zylinder-Motor
- Nockenwellenverstellung
- Querstrom-Zylinderkopf aus Aluminium mit integriertem Abgaskrümmter
- Saugrohr mit integriertem Ladeluftkühler
- Dieser Ladeluftkühler wird durch einen zusätzlichen Kühlmittelkreislauf gekühlt

### TECHNISCHE DATEN

Kennbuchstaben	CPWA
Hubraum	1395 cm <sup>3</sup>
Durchmesser	74,5 mm
Hub	80,0 mm
Verdichtungsverhältnis	10,5 : 1
Maximale Leistung	81 kW 488-6000 U/min
Maximales Drehmoment	200 Nm 1500-3500 U/min
Kraftstoff	Erdgas/Superbenzin
Schadstoffklasse	EURO 6



D173-06



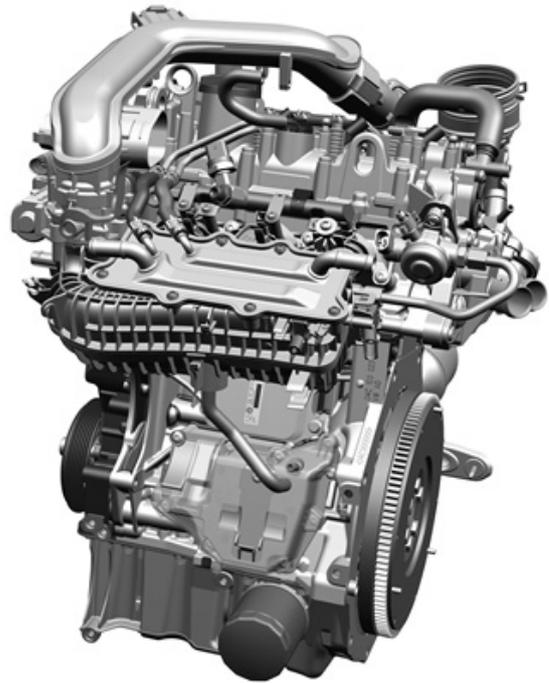
D173-07

# 1.0L TGI

Der 1.0 L TGI-Motor basiert mechanisch auf dem 1.0L TSI-Motor (CHYA) der Baureihe EA 211.

Wichtigste Merkmale:

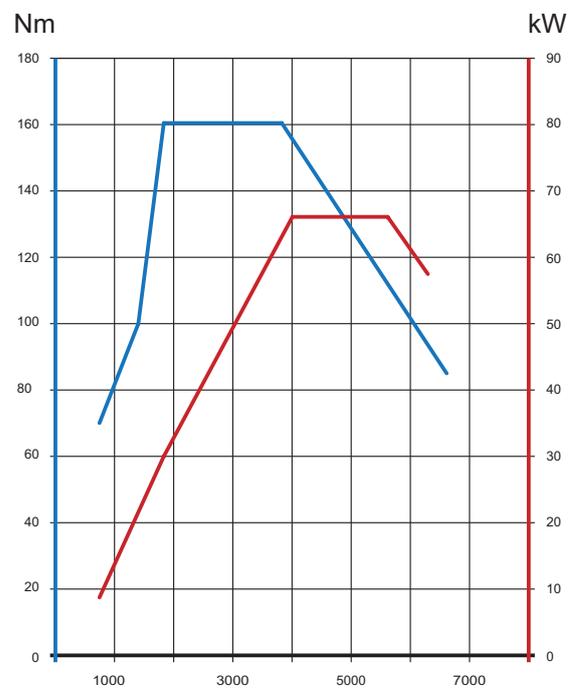
- 3-Zylinder-Motor
- Nockenwellenverstellung
- Querstrom-Zylinderkopf aus Aluminium mit integriertem Abgaskrümmmer
- Saugrohr mit integriertem Ladeluftkühler
- Dieser Ladeluftkühler wird durch einen zusätzlichen Kühlmittelkreislauf gekühlt



D173-08

## TECHNISCHE DATEN

Kennbuchstaben	CBYA
Hubraum	999 cm <sup>3</sup>
Durchmesser	74,5 mm
Hub	76,4 mm
Verdichtungsverhältnis	10,5 : 1
Maximale Leistung	66 kW 4000-5800 U/min
Maximales Drehmoment	160 Nm 1800-3800 U/min
Kraftstoff	Erdgas/Superbenzin
Schadstoffklasse	Euro 6 ZD



D173-09

# ERDGASMOTOREN

## 1.5L TGI

Der 1.5L-TGI-Motor gehört der neuen Baureihe EA211 Evo an und hat folgende Hauptmerkmale:

- Kurbelgehäuse und Zylinderkopf aus Aluminium
- einlass- und auslassseitige Nockenwellenverstellung

- Aktives Zylindermanagement (ACT)
- Kurbelgehäusebelüftung über den Innenbereich von Kurbelgehäuse und Zylinderkopf
- Temperaturmanagement mit Modul für Kühlmitteltemperaturregelung
- Größerer Ladeluftkühler vor dem Ansaugkrümmer

### TECHNISCHE DATEN

Kennbuchstaben	DHF
Hubraum	1495 cm <sup>3</sup>
Durchmesser	74,5 mm
Hub	85,7 mm
Verdichtungsverhältnis	10,5 : 1
Maximale Leistung	96 kW 5000-6000 U/min
Maximales Drehmoment	200 Nm 1500-3500 U/min
Kraftstoff	Erdgas/Superbenzin
Schadstoffklasse	EURO 6



D173-10



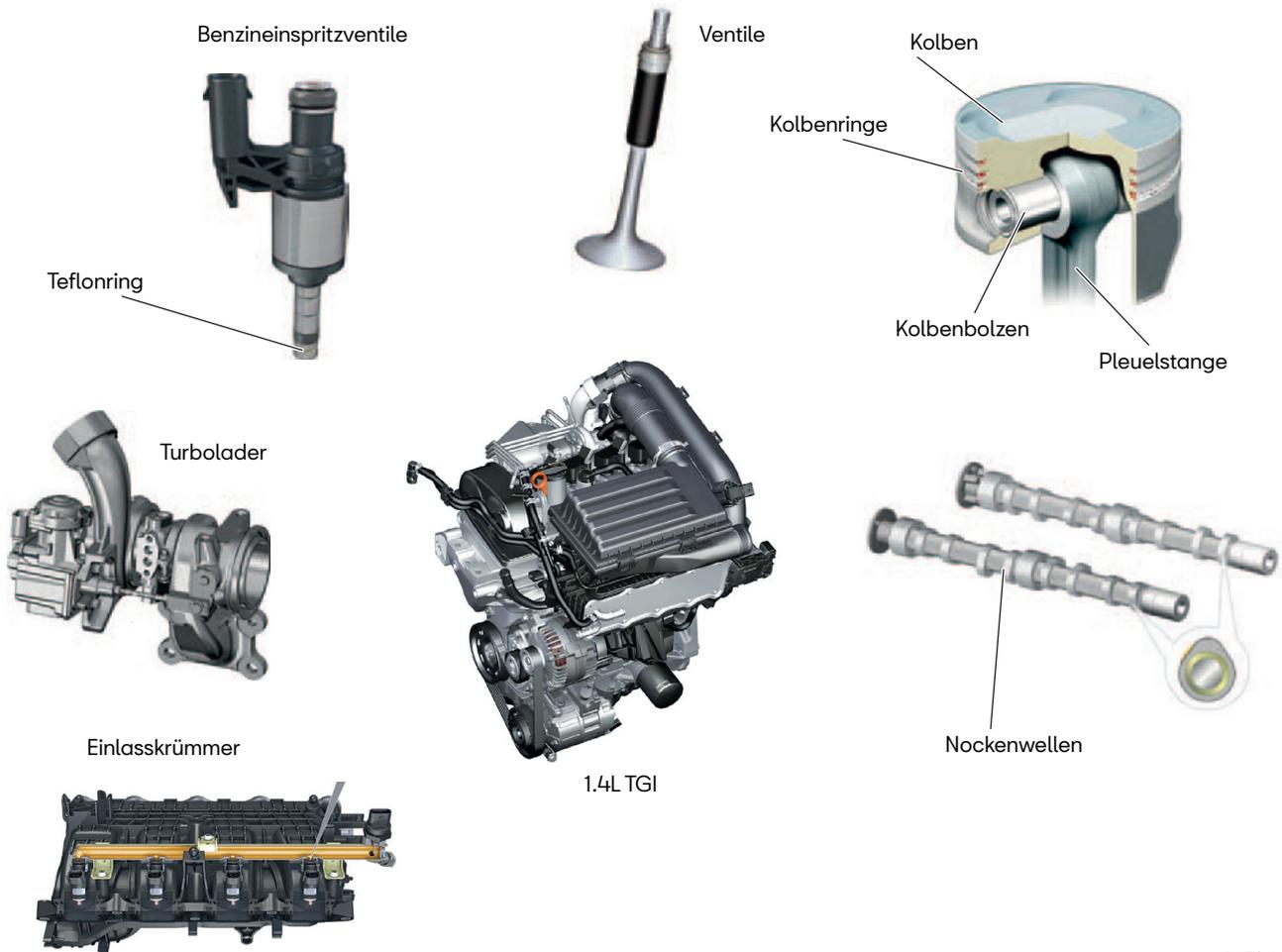
D173-11

# MECHANISCHE ÄNDERUNGEN

Die mechanischen Anpassungen aller Erdgasmotoren betreffen in erster Linie:

- **Ansaugkrümmer:** Am Ansaugkrümmer sind die neuen Aufnahmen für die Gaseinblasventile angeordnet.
- **Kolben, Kolbenringe, Bolzen, Pleuelstangen:** Der Presskolben wurde in der ersten und zweiten Kolbenringnut eloxiert. Um den Oberflächendruck des Kolbens zu verringern, ist der Bolzen geringfügig länger. Der Kolbenring ist mit einer extrem verschleißfesten Schutzschicht überzogen. Die Pleuellager und die Pleuel weisen eine höhere Verschleißfestigkeit auf.
- **Synchronisierung der Nockenwelle:** Die Auslauframpe der Einlassnocken und der Auslass sind etwas ebener. Das Schließen der Ventile erfolgt etwas langsamer und die mechanische Spannung wurde verringert.
- **Ventile, Ventildichtungen, Ventilführungen, Ventilsitzring:** Die Ventile sind einsatzgehärtet. Die Versiegelung der Ventilschäfte ist mit einer zweiten Dichtlippe versehen. Das Material der Ventilführungen und die Ventilsitze am Zylinderkopf sind verschleißfester und korrosionsbeständiger.

- **Katalysator:** Die Verwendung von Erdgas macht einen erhöhten Einsatz von Edelmetallen im Katalysator erforderlich, um die unverbrannten Kohlenwasserstoffe CH<sub>4</sub> in CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O umzuwandeln. Dazu ist eine höhere Temperatur als im Benzinbetrieb erforderlich, die nur durch eine größere Menge an Edelmetall erreicht wird.
- **Benzineinspritzventile:** Wenn der Motor im Gasbetrieb läuft, werden die Benzineinspritzventile nicht gekühlt und könnten durch die erhöhten Temperaturen beschädigt werden. Um dies zu vermeiden, wurden sie mit einem Teflon-Graphit-Ring versehen, damit die Wärme besser an den Zylinderkopf abgeleitet werden kann. Diese Modifikation betrifft nur den 1.4L-Motor, mit dem der SEAT Leon ausgestattet ist.
- **Turbolader:** Aufgrund des hohen Wirkungsgrads von Erdgas ist der Volumenstrom der Abgase im Erdgasbetrieb geringer. Um eine erhöhte Reaktion des Turboladers zu erhalten, wird eine kleinere Kompressorturbine verwendet.



D173-12

# KRAFTSTOFFKREIS

TGI-Hybridfahrzeuge sind mit 2 Kraftstoffkreisen ausgestattet, einem für den Betrieb mit komprimiertem Erdgas (CNG) und einem für den Benzinbetrieb.

**Der Erdgaskreis** besteht aus 2 Abschnitten:

- Hochdruckbereich
- Niederdruckbereich

Der Hochdruckbereich reicht vom Gaseinfüllstutzen bis zum Hochdruckventil im Motorraum. In diesem Abschnitt beträgt der Gasdruck 200 bar.

Der Niederdruckbereich reicht vom Ausgang des Hochdruckventils bis zu den Gaseinblasventilen. In diesem Abschnitt variiert der Gasdruck zwischen 5 und 9 bar.

**Der Benzinkreis** ist der gleiche wie bei Fahrzeugen mit Benzinmotor, mit der einzigen Besonderheit, dass der Benzintank aufgrund der Größe der Gastanks ein geringeres Fassungsvermögen hat.

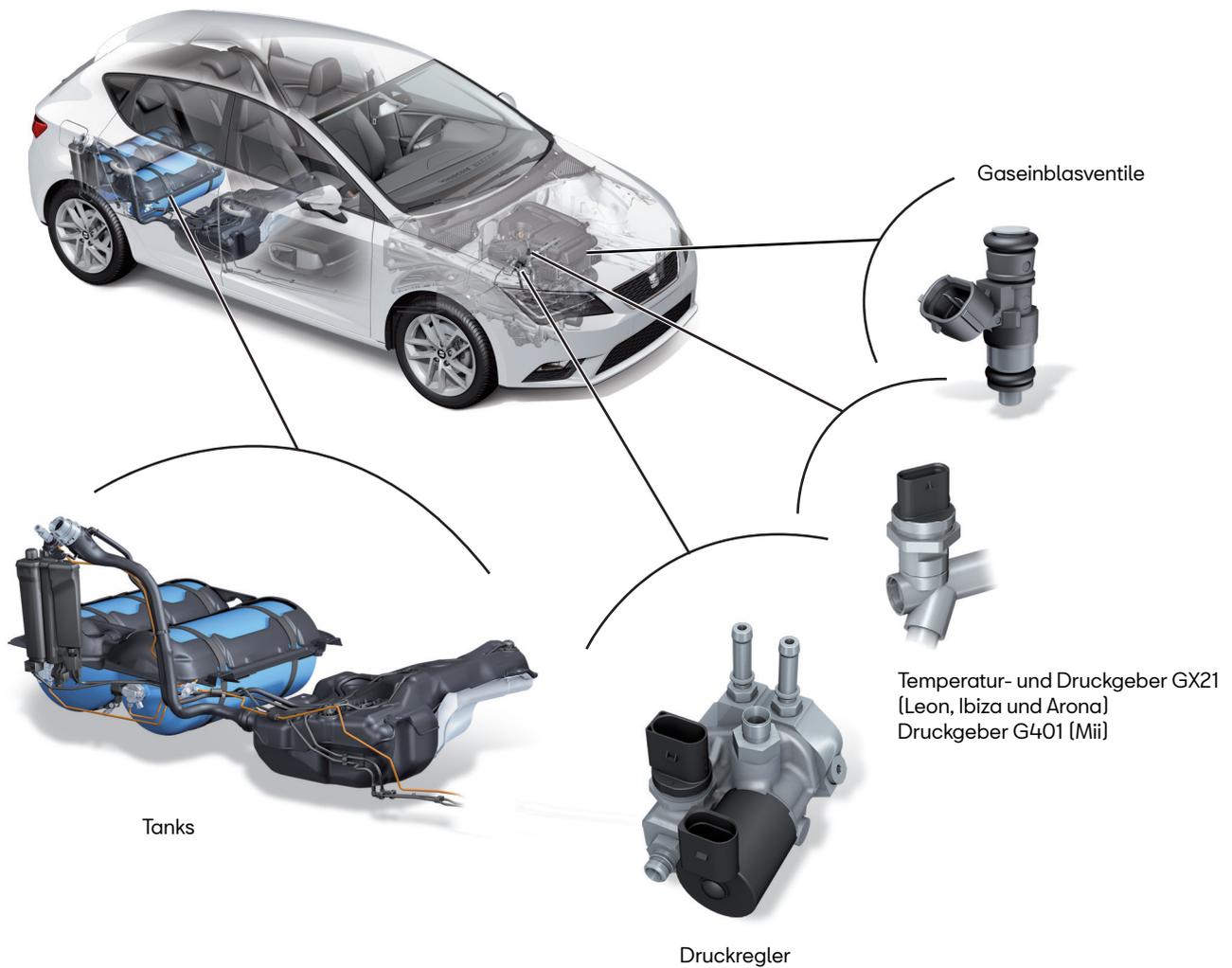


D173-13

# GASSYSTEMKOMPONENTEN

Das Gassystem setzt sich aus folgenden Bauteilen zusammen:

- Erdgaseinfüllstutzen
- Erdgastanks
- Tankabsperrentile N361-N363
- Druckregler
- Tankdruckgeber G400
- Hochdruckventil Gasbetrieb N372
- Temperatur- und Druckgeber Gasverteiler GX21 (Ibiza, Arona und Leon)
- Druckgeber Gasverteiler G401 (Mii)
- Gaseinblasventile N366-N369



D173-14

# KRAFTSTOFFKREIS

## EINFÜLLSTUTZEN

Bei allen TGI-Hybridfahrzeugen erfolgt die Betankung mit Erdgas über den Erdgaseinfüllstutzen, der sich neben dem Einfüllstutzen für Benzin befindet.

Der Erdgaseinfüllstutzen ist mit einem Rückschlagventil mit Filter versehen. Das Rückschlagventil verhindert, dass komprimiertes Erdgas während des Tankvorgangs entweicht. Der Filter hält größere Unreinheiten zurück, die im Erdgas enthalten sein können.



Erdgaseinfüllstutzen

Benzineinfüllstutzen

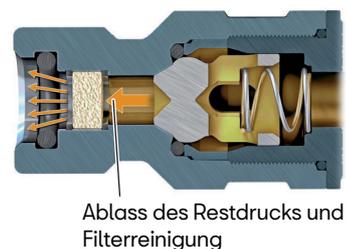
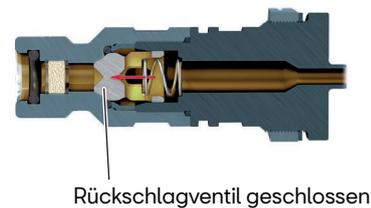
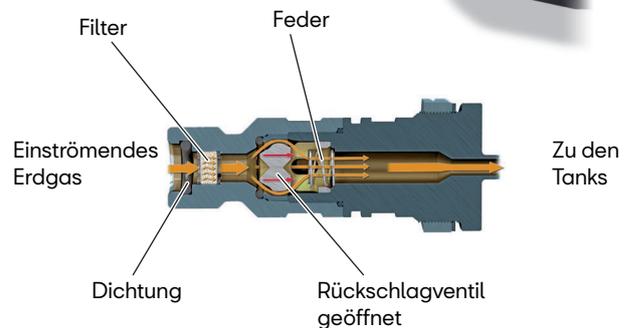


## FUNKTIONSWEISE BEIM TANKEN

Beim Füllen der Tanks öffnet der Fülldruck des Erdgases (bis 260 bar) das Rückschlagventil, da dessen Federkraft überwunden wird.

Wenn der Druck vor und hinter dem Rückschlagventil gleich ist, wird das Ventil durch die Federkraft geschlossen. Die Tanks sind gefüllt.

Beim Entfernen des Füllschlauchs wird der Filter im Erdgaseinfüllstutzen durch das Entweichen eines geringen Restdrucks gereinigt. Dank dieses Vorgangs ist der Filter wartungsfrei.



D173-15

## ERDGASTANKS

Die Erdgastanks befinden sich unter dem Gepäckraumboden, hinter dem Fahrwerk, und sind über Spannbänder aus Metall und Kunststoff an der Karosserie befestigt.

Alle Hybridmodelle sind mit 2 Gastanks ausgestattet. Ab KW 48 2018 werden die Modelle Leon, Ibiza und Arona mit 3 Tanks ausgestattet sein, wodurch die Reichweite im Gasmodus vergrößert und gleichzeitig die Reichweite im Benzinmodus verringert wird.

## FASSUNGSVERMÖGEN DER TANKS

Das Fassungsvermögen der Gastanks variiert je nach Fahrzeugmodell und der Bauweise mit 2 oder 3 Tanks zwischen 37 und 49 Litern.

Das Fassungsvermögen der Tanks in kg wird auf Grundlage von 200 bar Druck und einer Temperatur von 15°C berechnet.

## BEFESTIGUNG

Die Tankbehälter sind mit zwei oder drei Spannbändern aus Metall mit Kunststoffschutzstreifen an einem Blechrahmen befestigt.

Jede einzelne Befestigungsschraube der Spannbänder ist mit jeweils drei Tellerfederpaketen versehen, um die ordnungsgemäße Spannung zu gewährleisten. Die Federpakete sind im Wechsel eingelegt.

Der Blechrahmen ist mit der Karosserie verschraubt.

## MATERIALIEN

Es gibt 2 Arten von korrosionsbeständigen und stoßfesten Tanks, die jedoch aus unterschiedlichen Materialien gefertigt sind:

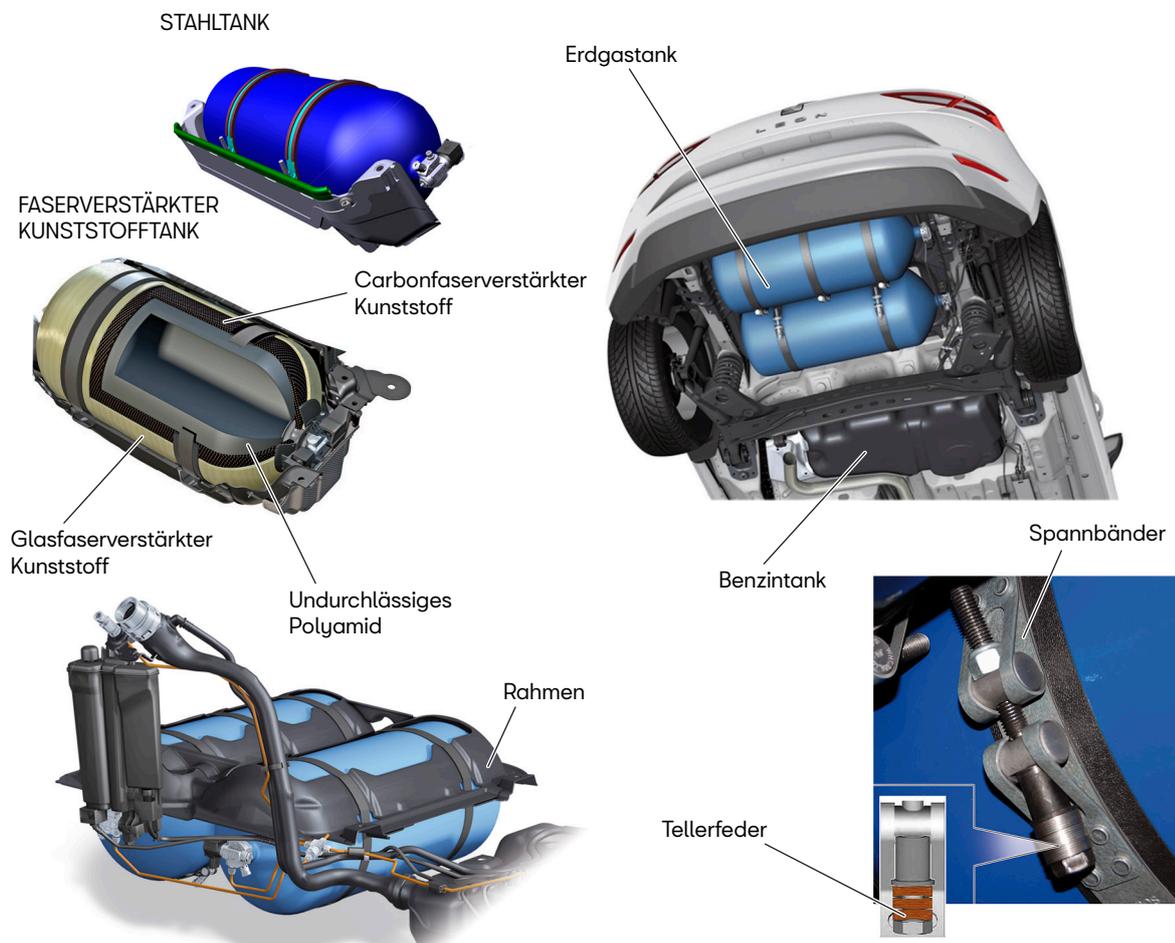
- Metall (blau)
- faserverstärkter Kunststoff (braun)

Die Metalltanks sind aus Stahl in 3 Schichten gefertigt:

- Eine Schicht Zinkphosphat oder Zinkmetallisierung
- Eine Schicht Epoxidharz
- Eine Abschlusschicht auf Polyesterbasis

Die faserverstärkten Kunststofftanks sind auch in 3 Schichten gefertigt:

- Innenschicht aus undurchlässigem Polyamid
- Zwischenschicht aus carbonfaserverstärktem Kunststoff
- Außenschicht aus glasfaserverstärktem Kunststoff



D173-16

# KRAFTSTOFFKREIS

## TECHNISCHE DATEN DER ERDGASTANKS

Auf den Erdgastanks sind Informationen zu den technischen Daten der Tanks zu finden, darunter:

- Verfalldatum
- Artikelnummer des Ersatzteils
- maximaler Fülldruck
- Betriebsdruck
- Leergewicht
- Prüfnummer
- Füllvolumen

Auf den Stahltanks sind diese Informationen seitlich eingraviert, wohingegen die faserverstärkten Tanks mit einem Etikett mit den jeweiligen technischen Daten versehen sind.

Die Lebensdauer der Gastanks beträgt in beiden Fällen 20 Jahre.

Alle 4 Jahre (Stahltanks) bzw. alle 2 Jahre (faserverstärkte Kunststofftanks) muss eine Inspektion zur Prüfung der Dichtigkeit durchgeführt werden.



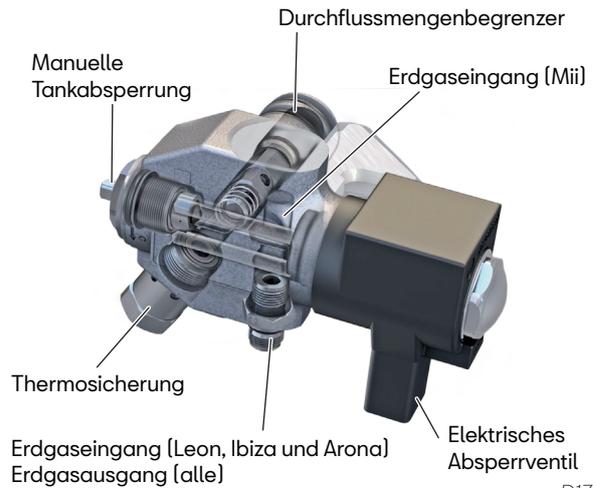
# TANKABSPERRVENTIL

Jeder Tankbehälter für komprimiertes Erdgas ist mit einem Absperrventil versehen, das direkt am Tank verschraubt ist.

Die Tankabsperrventile setzen sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:

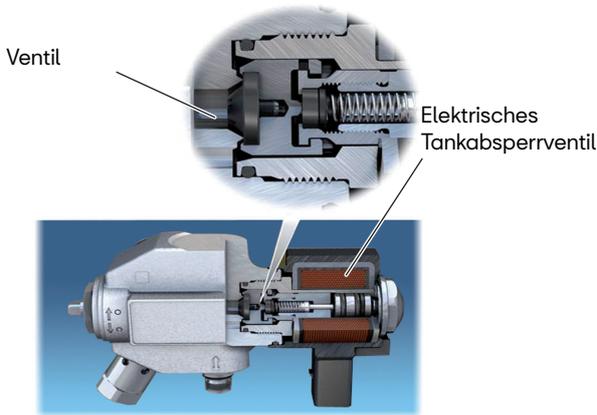
- Elektrisches Tankabsperrventil N361-N363
- Mechanisches Absperrventil
- Thermosicherung
- Durchflussmengenbegrenzer

Die Absperrventile haben die Aufgabe, das Befüllen der Tanks und die Versorgung des Motors mit Erdgas zu ermöglichen.



D173-18

## Ruhestellung

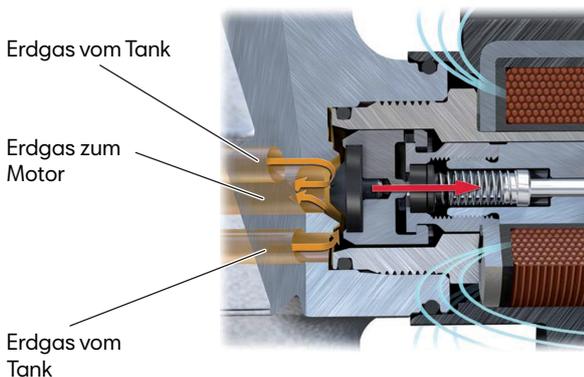


D173-19

Während des **Tankvorgangs** befindet sich die Spule im Ruhezustand. Beim Einlass über den Einfüllstutzen übt das komprimierte Erdgas einen Druck von bis zu 260 bar aus, überwindet die Schließkraft der Feder und öffnet das Ventil. Dadurch strömt das komprimierte Erdgas in den Tank.

Mit Beendigung des Tankvorgangs wird der Gasfluss unterbrochen, die Feder drückt wieder gegen das Ventil und schließt es.

## Aktivierung



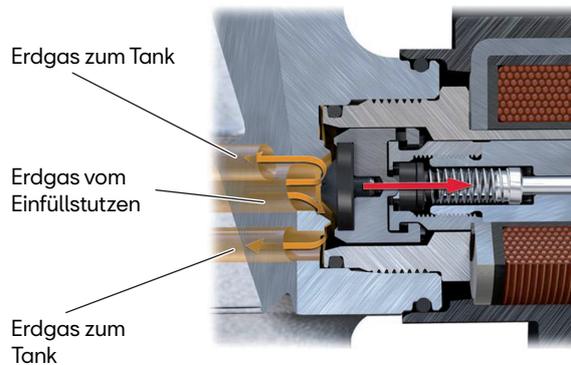
D173-21

## ELEKTRISCHES TANKABSPERRVENTIL N361-N363

Das elektrische Absperrventil besteht aus einer Spule, einem Durchgangsventil und einer Feder.

In **Ruhestellung** (Klemme 15 off) ist die Spule nicht erregt, die Feder drückt das Ventil auf den Ventilsitz und der Gasdurchfluss zwischen den Tanks und dem Hochdruckkreislauf ist gesperrt.

## Tanken



D173-20

Bei **Ansteuerung** (Klemme 15 on) erregt das Motorsteuergerät J623 die Spule der elektrischen Tankabsperrventile N361-N363, über das Relais für Gasabsperrventile J908.

Das geschaffene Magnetfeld überwindet die Federkraft der Schließfeder und das Erdgas strömt zum Motor. Im Fall eines elektrischen Defekts bleibt das Ventil geschlossen und es kann kein Gas austreten. Das Motorsteuergerät erkennt keine elektrischen Defekte am Ventil.

# KRAFTSTOFFKREIS

## MANUELLES TANKABSPERRVENTIL

Jedes Tankabsperrventil ist mit einem manuellen Absperrventil ausgestattet.

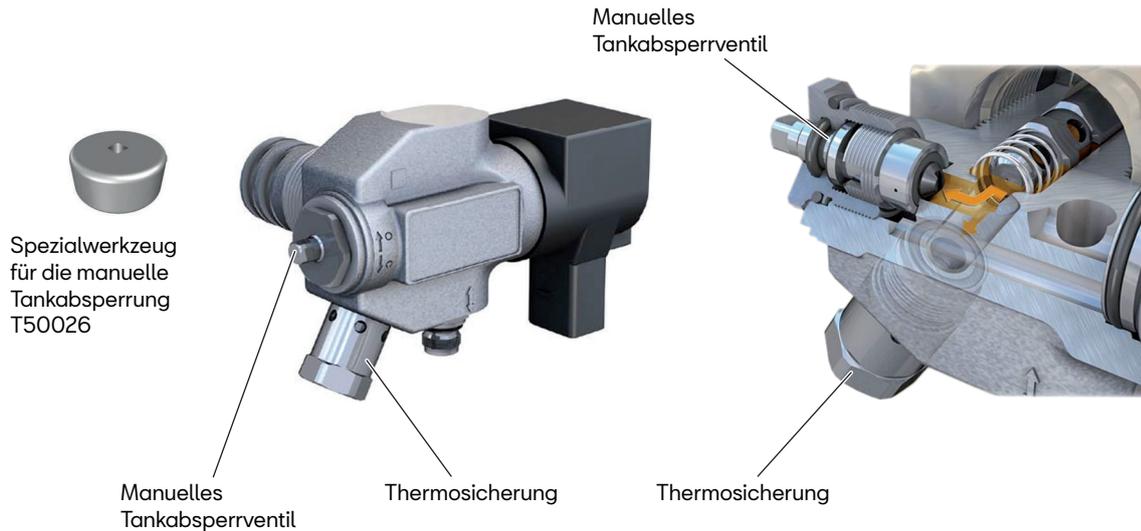
Die manuellen Absperrventile dienen zur Sicherstellung, dass beide Tanks separat und austrittssicher abgesperrt werden können.

Dieser Vorgang ist im Fall von Reparaturen oder anderen Arbeiten an der Erdgasanlage erforderlich.

Wenn die manuellen Tankabsperrventile geschlossen sind, besteht keine Möglichkeit, das Fahrzeug im Erdgasbetrieb laufen zu lassen.

Aus Sicherheitsgründen wird die Leitung zur Thermosicherung beim manuellen Absperrn nicht geschlossen.

Für die manuelle Tankabspernung steht das Spezialwerkzeug T50026 zur Verfügung.



D173-22

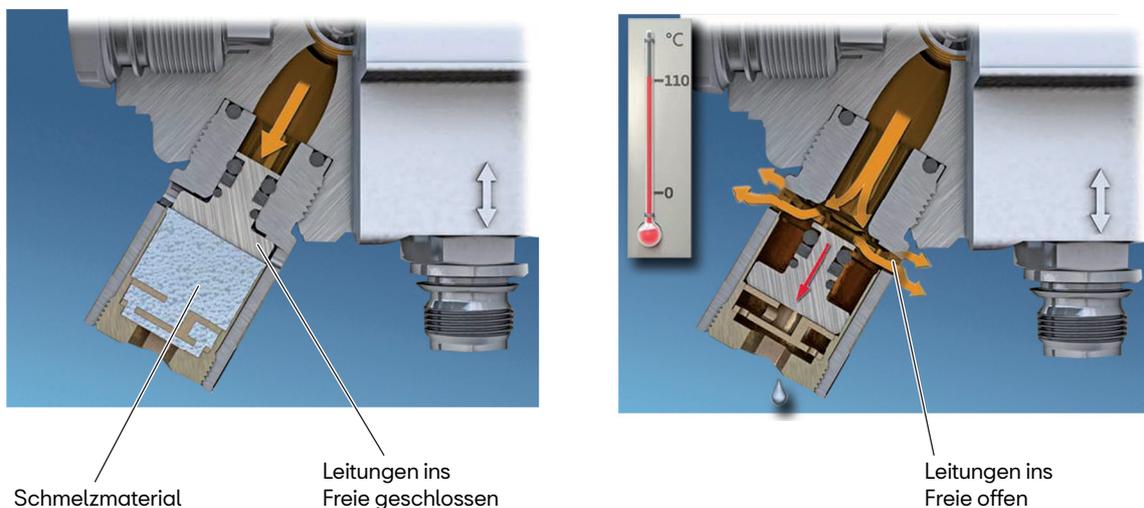
## THERMOSICHERUNG

Die Thermosicherung hält eine nach außen führende Leitung mithilfe eines Schmelzmaterials geschlossen.

Wenn sich die Thermosicherung während eines bestimmten Zeitraums auf eine Temperatur von über 110°C erhitzt, beginnt das Schmelzmaterial zu zerlaufen

und der Gasdurchfluss wird freigegeben. Jetzt strömt das Gas gedrosselt aus dem Tank ins Freie.

Durch die Thermosicherung wird verhindert, dass in den Erdgastanks ein Überdruck entsteht, wenn sie einer starken Wärmequelle ausgesetzt werden.

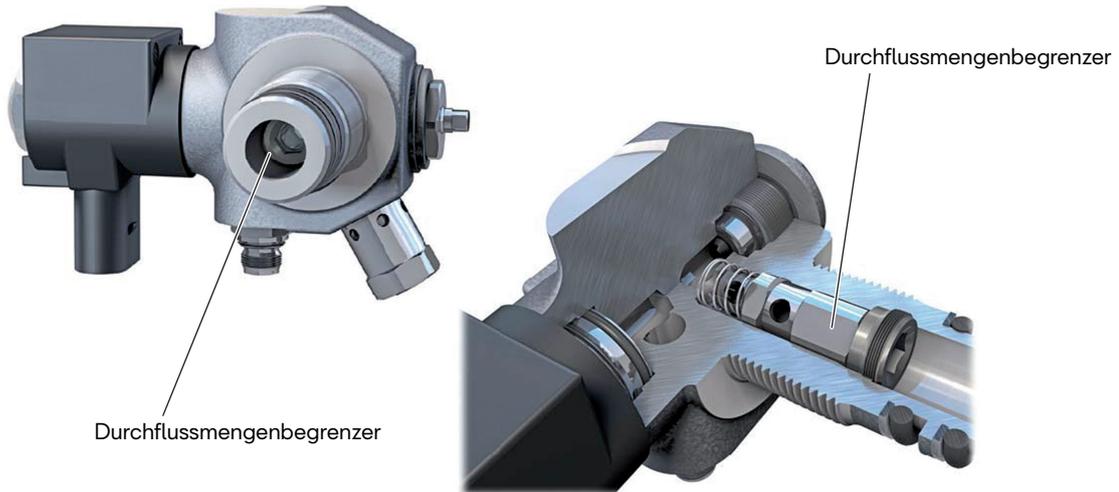


D173-23

## DURCHFLUSSMENGENBEGRENZER

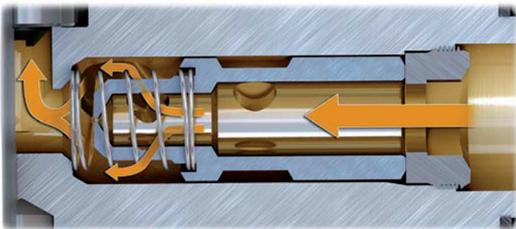
Der Durchflussmengenbegrenzer ist im Anschlussflansch vom Ventil für Tankabspernung und Erdgastank verbaut.

Der Durchflussmengenbegrenzer schließt automatisch, um den unkontrollierten Gasaustritt aus den Tanks im Fall eines Druckverlusts auf der Hochdruckseite zu verhindern. Dies kann geschehen, wenn bei einem Unfall eine Gasleitung bricht.

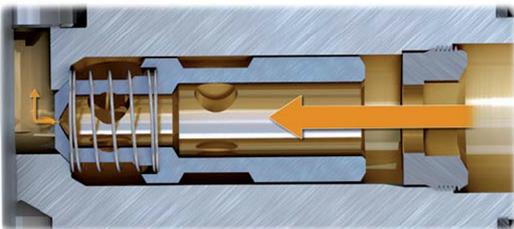


D173-24

Offen



Geschlossen



Der Durchflussmengenbegrenzer hat 2 Stellungen: offen oder geschlossen.

- **Offen:** Wenn an beiden Seiten des Durchflussmengenbegrenzers der gleiche Druck anliegt, hält die Feder das Ventil offen.
- **Geschlossen:** Wenn zwischen beiden Seiten des Durchflussmengenbegrenzers ein Druckunterschied von mehr als 6,5 bar vorliegt, wird durch den Druckunterschied die Federkraft überwunden und das Ventil schließt. Der Durchflussmengenbegrenzer besitzt eine kleine Ablassöffnung, durch die das Gas mit einer geringen Durchflussmenge ausströmt.

Wenn der Tank manuell geschlossen wird, wird der Druckunterschied auf beiden Seiten des Durchflussmengenbegrenzers ausgeglichen und das Ventil durch die Federkraft wieder geöffnet.

D173-25

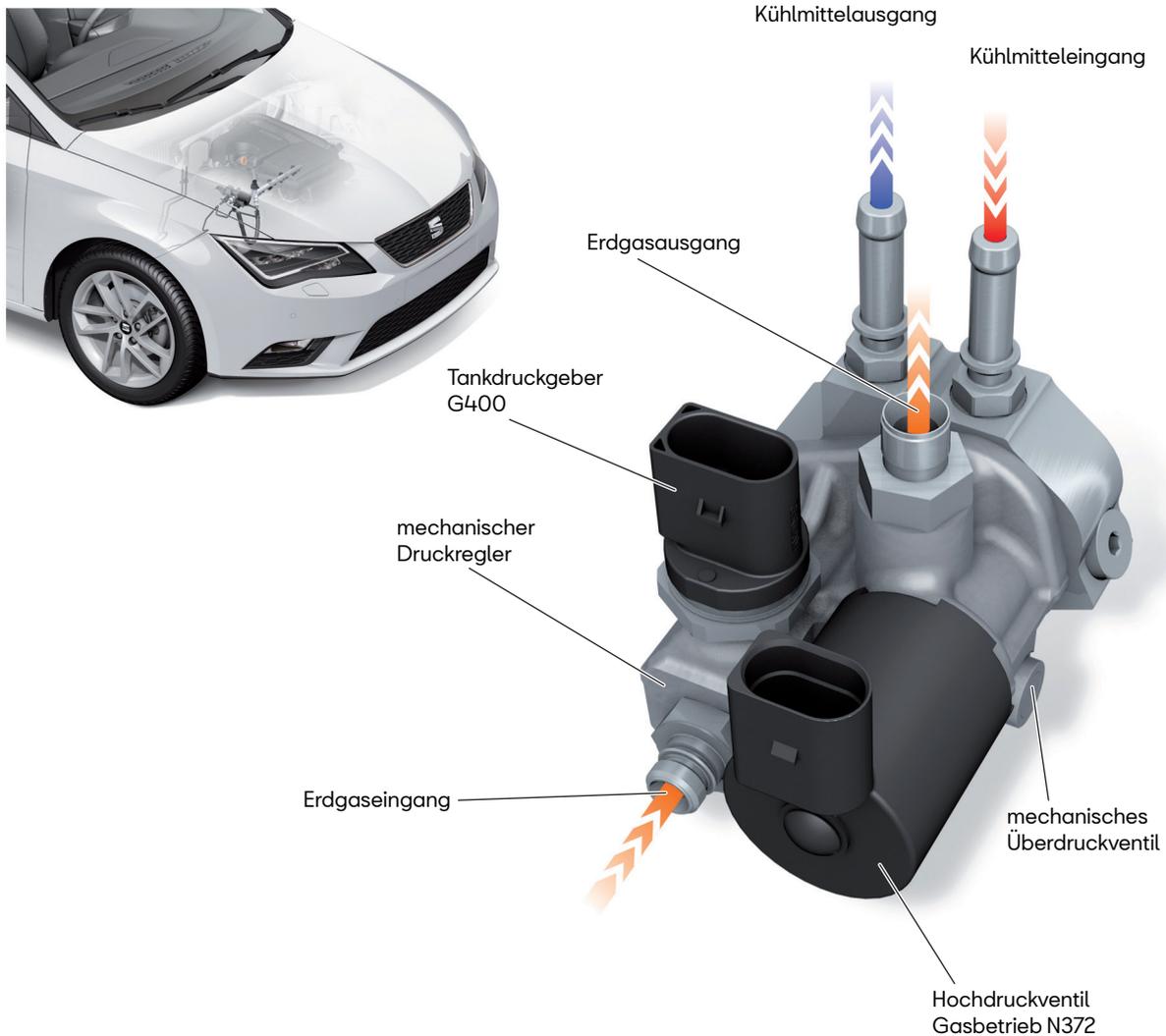
# KRAFTSTOFFKREIS

## DRUCKREGLER

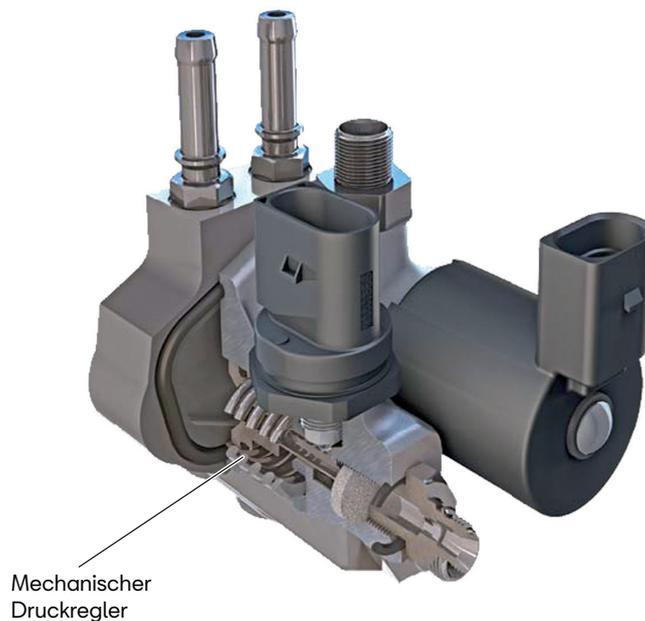
Der Druckregler ist auf der rechten Motorseite installiert und übernimmt die Senkung des Erdgasdrucks von 200 bar auf einen Bereich zwischen 5 und 9 bar.

Die Druckminderung erfolgt in zwei Stufen: eine mechanisch geregelte Stufe und eine elektrisch geregelte Stufe.

Die Druckminderung ist die Folge der Ausdehnung des komprimierten Erdgases. Dies verursacht einen starken Temperaturabfall des Erdgases, was zum Einfrieren des Reglers führen kann. Um dies zu verhindern, wird der Regler mit der Motorkühlflüssigkeit beheizt.



D173-26



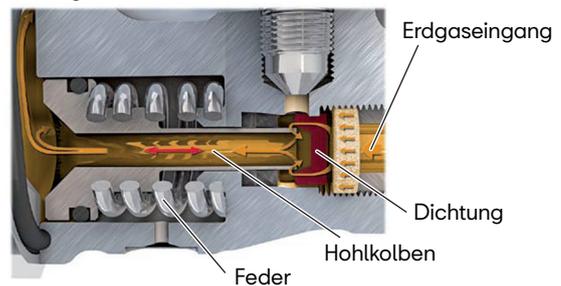
D173-27

## MECHANISCHER GASDRUCKREGLER

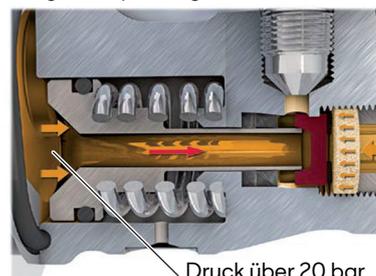
Der mechanische Druckregler senkt den Gasdruck von 200 auf 20 bar. Diese Drucksenkung erfolgt in verschiedenen Schritten:

- **Stufe 1:** Im **Ruhezustand** gelangt das Erdgas aus den Tanks zum mechanischen Druckregler. In der Ruhestellung hebt die Feder den Hohlkolben von der Dichtung ab. Das Erdgas strömt über den Hohlkolben in Richtung Hohlkolbenkopf.
- **Stufe 2:** Wenn **kein Erdgas eingespritzt wird**, steigt der Druck am Hohlkolbenkopf auf über 20 bar an. Durch den Erdgasdruck wird der Hohlkolben gegen die Feder gedrückt, bis der Kolben auf der Dichtung sitzt und die Leitung schließt. Es strömt kein Erdgas mehr in Richtung Hohlkolbenkopf.
- **Stufe 3:** Wenn **Erdgas eingespritzt wird**, verringert sich der auf den Hohlkolbenkopf wirkende Erdgasdruck. Die Feder drückt den Hohlkolben von der Dichtung ab und das Erdgas strömt wieder durch die Leitung in Richtung Hohlkolbenkopf. Da sich das Fahrzeug im Fahrbetrieb befindet, wird ein kleiner Durchlass zwischen Hohlkolben und Dichtung geschaffen und so der Druck auf der Seite des Hohlkolbenkopfs auf rund 20 bar eingestellt.

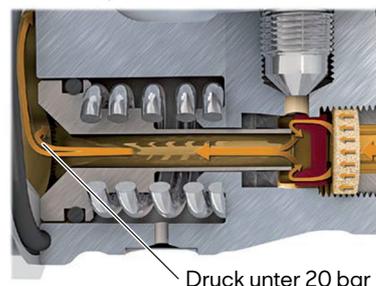
Ruhestellung



Keine Erdgaseinspritzung



Erdgas wird eingespritzt



D173-28

# KRAFTSTOFFKREIS

## HOCHDRUCKVENTIL GASBETRIEB N372

Das Hochdruckventil für Gasbetrieb N372 ist dafür verantwortlich, dass der Erdgasdruck in der zweiten Stufe je nach Motordrehzahl von 20 bar auf einen Bereich zwischen 5 und 9 bar gesenkt wird.

Das Ventil besteht aus einer Spule und einem Kern. An einem Ende des Kerns befindet sich eine Kugel, die, wenn die Spule nicht bestromt wird, den Erdgasdurchgang versperrt.

Wenn das Motorsteuergerät J623 die Spule über ein Signal mit konstanter Frequenz und variablem Tastgrad (PWM) erregt, verschiebt sich der Kern und die Kugel öffnet den Erdgasdurchfluss in Richtung Niederdruckbereich.

Das Motorsteuergerät J623 moduliert das PWM-Signal, um den Ausgangsdruck je nach Motorbedarf auf 5 bis 9 bar zu regulieren.

Der Gaseinblasdruck variiert je nach Motordrehzahl:

- Niedriger und mittlerer Drehzahlbereich: 5 bar
- Hoher Drehzahlbereich: 9 bar

Um diese Einblasdruckwerte gewährleisten zu können, müssen in den Gastanks folgende Mindestdruckwerte gegeben sein:

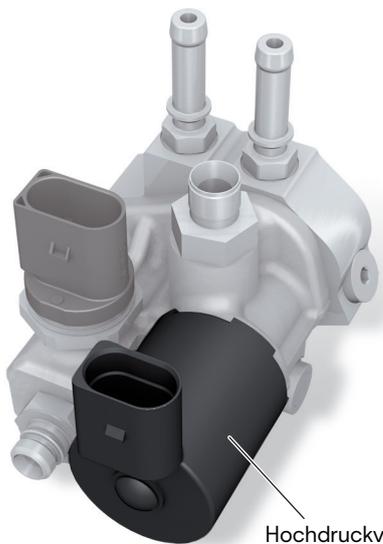
- 6 bar Tankdruck für einen Einblasdruck von 5 bar.
- 17 bar Tankdruck für einen Einblasdruck von 9 bar.

Wenn der Druck im Erdgastank auf unter 6 bar sinkt, schaltet der Motor in den Benzinbetrieb.

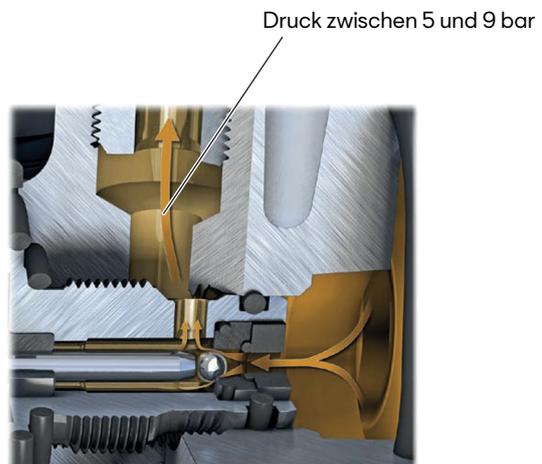
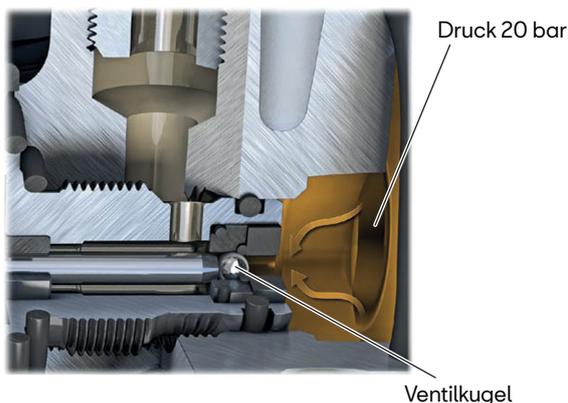
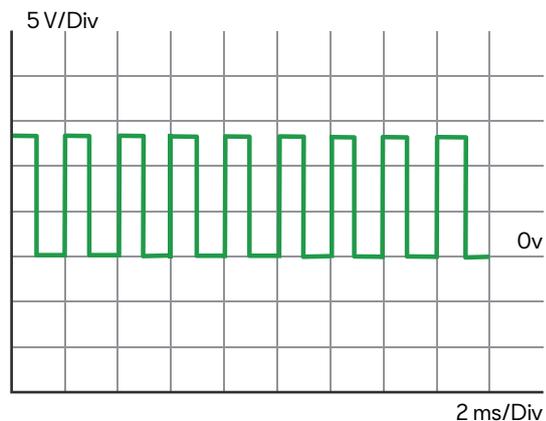
### ERSATZFUNKTION

Wenn das Hochdruckventil für Gasbetrieb N372 nicht funktioniert, gelangt kein Erdgas in den Niederdruckbereich und der Motor arbeitet im Benzinbetrieb.

In dieser Situation erlischt die Erdgasbetriebskontrollleuchte auf der Instrumententafel.



Hochdruckventil Gasbetrieb N372



D173-29

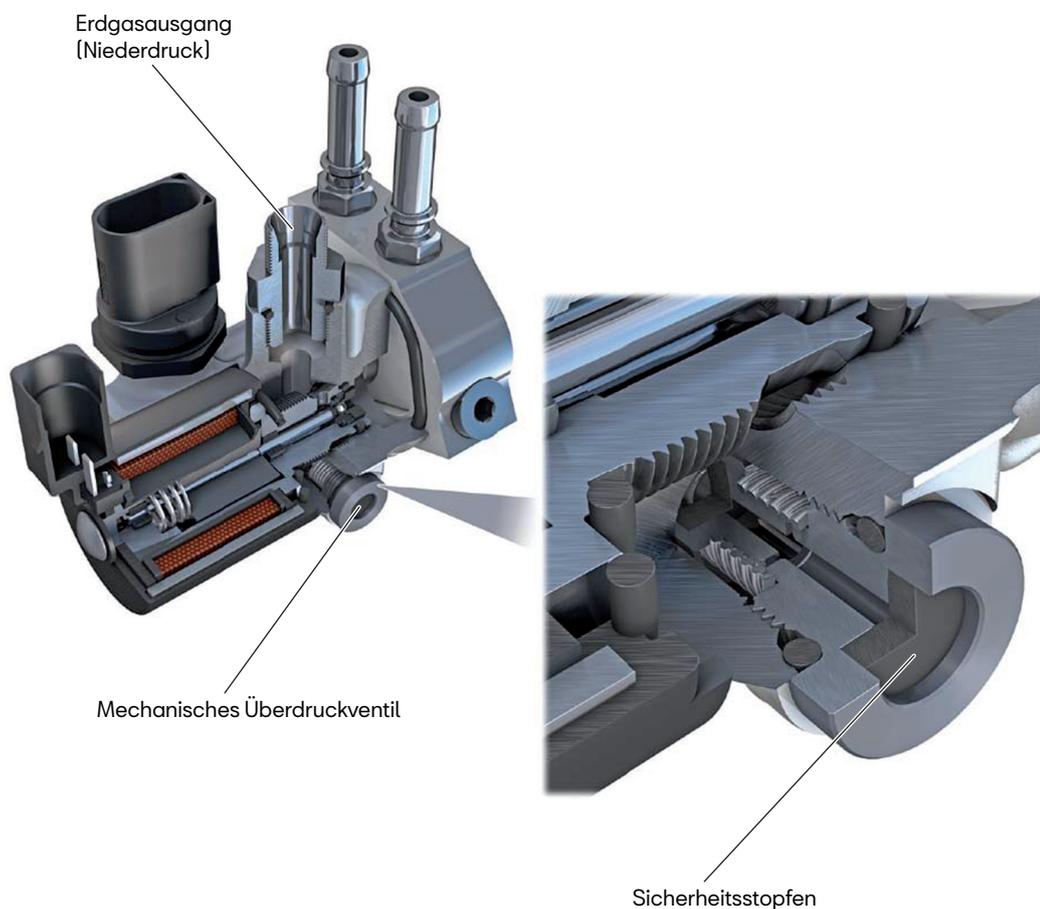
## MECHANISCHES ÜBERDRUCKVENTIL DES REGLERS

Das mechanische Überdruckventil befindet sich im Niederdruckbereich.

Dieses Ventil ist ein Sicherheitsbauteil.

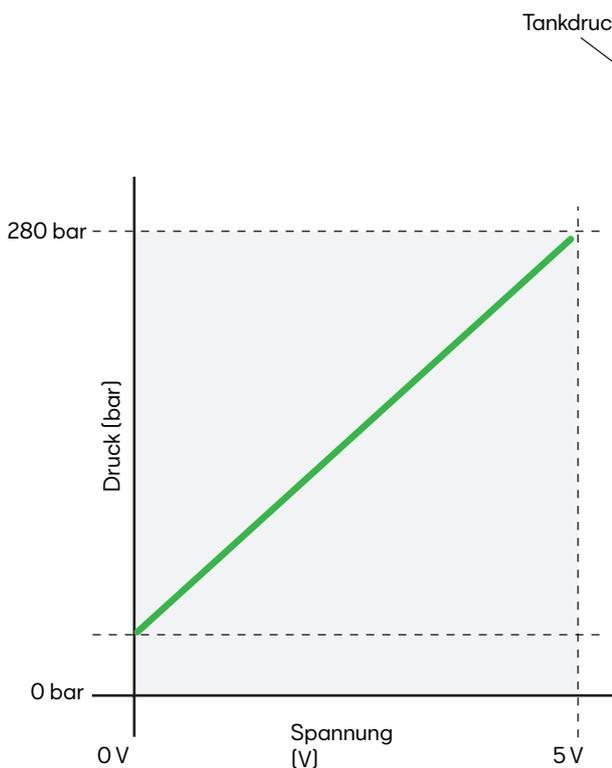
Wenn der Erdgasdruck im Niederdruckbereich aus irgendeinem Grund einen Wert von 16 bar überschreiten sollte, öffnet das Überdruckventil, um Beschädigungen durch überhöhten Druck zu verhindern.

Das mechanische Überdruckventil besitzt einen Sicherheitsstopfen. Wenn er fehlt, kann das darauf hindeuten, dass das Überdruckventil ausgelöst wurde.

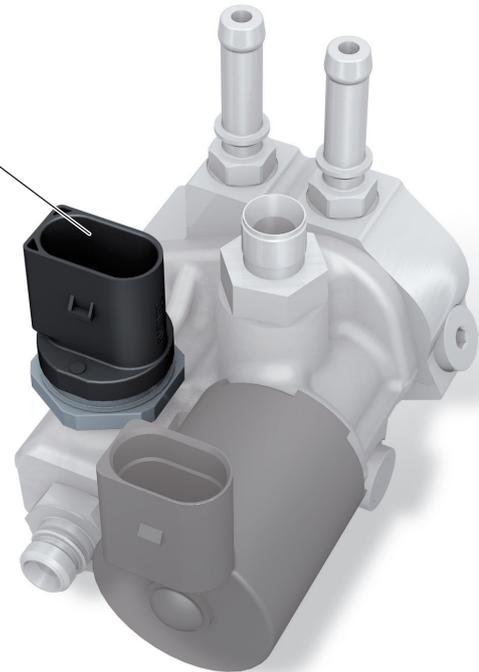


D173-30

# KRAFTSTOFFKREIS



Tankdruckgeber G400



D173-31

## TANKDRUCKGEBER G400

Der Tankdruckgeber ist im Hochdruckbereich am Druckregler verschraubt.

Er besitzt einen Stecker mit drei Kontakten:

- Pin 1: Masse
- Pin 2: Signal
- Pin 3: Versorgungsspannung

Das erzeugte Signal variiert von 0,5 V bei einem Druck von 0 bar bis 4,8 V bei einem Druck von 280 bar.

### SIGNALVERWENDUNG

Das Motorsteuergerät J623 verwendet dieses Signal zu folgenden Zwecken:

- Um den Füllstand der Erdgastanks zu erfassen.
- Um zu erfassen, ob Erdgas getankt wurde.

Bei Aktivierung der Klemme 15 werden die Tankabsperrentile N361-N363 maximal 2 Sekunden lang erregt.

So wird die Erdgasversorgung bis zum Gasdruckregler sichergestellt und der Tankdruckgeber G400 überprüft den Füllstand der Erdgastanks.

### ERSATZFUNKTION

Im Fall eines Signalfehlers läuft der Motor weiter im Erdgasbetrieb, solange an der Gasverteilerleiste ein Druck von mehr als 6 bar erfasst wird. Sind die Erdgastanks nahezu vollständig gefüllt, wenn der Fehler auftritt, startet das Fahrzeug auch bei nachfolgenden Motorstarts im Erdgasbetrieb. Sind die Erdgastanks nur halb gefüllt, wenn der Fehler auftritt, startet das Fahrzeug im Benzinbetrieb und führt eine Anpassung der Erdgasqualität durch.

## DRUCKSENSOR AN DER GASVERTEILERLEISTE

An der Gasverteilerleiste befindet sich ein Sensor, der über den Kraftstoffzustand im Niederdruckbereich Auskunft gibt.

Bei den Modellen SEAT Leon, Ibiza und Arona handelt es sich um den Temperatur- und Druckgeber des Gasverteilers GX21 und beim SEAT Mii ist es der Druckgeber des Gasverteilers G401.

### TEMPERATUR- UND DRUCKGEBER GASVERTEILER GX21

Dieser Sensor ist an der Gasverteilerleiste des Motors verschraubt.

Er besitzt einen Stecker mit 4 Kontakten:

- Pin 1: Versorgungsspannung
- Pin 2: Masse
- Pin 3: Drucksignal
- Pin 4: Temperatursignal

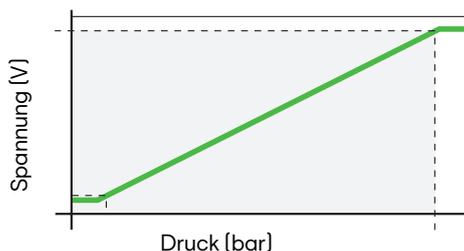
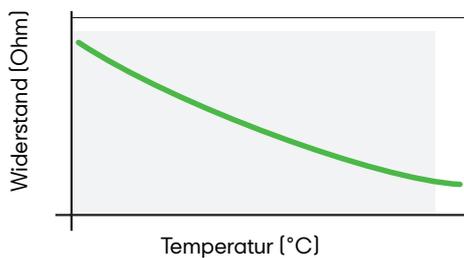
Das Drucksignal variiert von 0,5 V bei einem Druck von 0,5 bar bis 4,8 V bei einem Druck von 16 bar.

Und das Signal des Temperaturegebers variiert zwischen 0,5 und 4,8 V. Je höher die Temperatur desto niedriger die Signalspannung.

Das Motorsteuergerät J623 verwendet das Druck- und Temperatursignal für folgende Zwecke:

- Um zu bestimmen, ob ausreichend Druck für den Erdgasbetrieb vorhanden ist (5 bis 9 bar).
- Zur Berechnung der Öffnungszeiten der Gaseinblasventile N366-N369.
- Zur bestimmung der Erdgastemperatur.

### DRUCKGEBER GASVERTEILER G401



Dieser Sensor ist nur im SEAT Mii verbaut. Er ist an der Gasverteilerleiste des Motors verschraubt.

Er besitzt einen Stecker mit drei Kontakten:

- Pin 1: Versorgungsspannung
- Pin 2: Masse
- Pin 3: Drucksignal

Das Drucksignal variiert von 0,5 V bei einem Druck von 0,5 bar bis 4,8 V bei einem Druck von 16 bar.

Das Motorsteuergerät J623 verwendet das Druck- und Temperatursignal für folgende Zwecke:

- Um zu bestimmen, ob ausreichend Druck für den Erdgasbetrieb vorhanden ist (5 bis 9 bar).
- Zur Berechnung der Öffnungszeiten der Gaseinblasventile N366-N368.

### ERSATZFUNKTION

Bei beiden Fahrzeugmodellen gilt: Wenn das Motorsteuergerät eine Unterbrechung des Drucksignals feststellt, geht der Motor in den Benzinbetrieb über.

Wenn bei den TGI-Modellen der Baureihen Leon, Ibiza und Arona eine Unterbrechung des Temperatursignals festgestellt wird, berechnet das Steuergerät anhand des vorhandenen Drucks einen geschätzten Temperaturwert.

Temperatur- und Druckgeber Gasverteiler GX21  
Leon, Ibiza und Arona  
Druckgeber Gasverteiler G401 (Mii)



# KRAFTSTOFFKREIS

## GASEINBLASVENTIL N366-N369

Die Gaseinblasventile befinden sich an der Gasverteilerleiste und blasen das komprimierte Erdgas in die Saugrohre der einzelnen Zylinder ein.

Der SEAT Leon TGI besitzt 4 Gaseinblasventile, während der SEAT Mii Ecofuel sowie die TGI-Modelle der Baureihen Ibiza und Arona über 3 Gaseinblasventile verfügen.

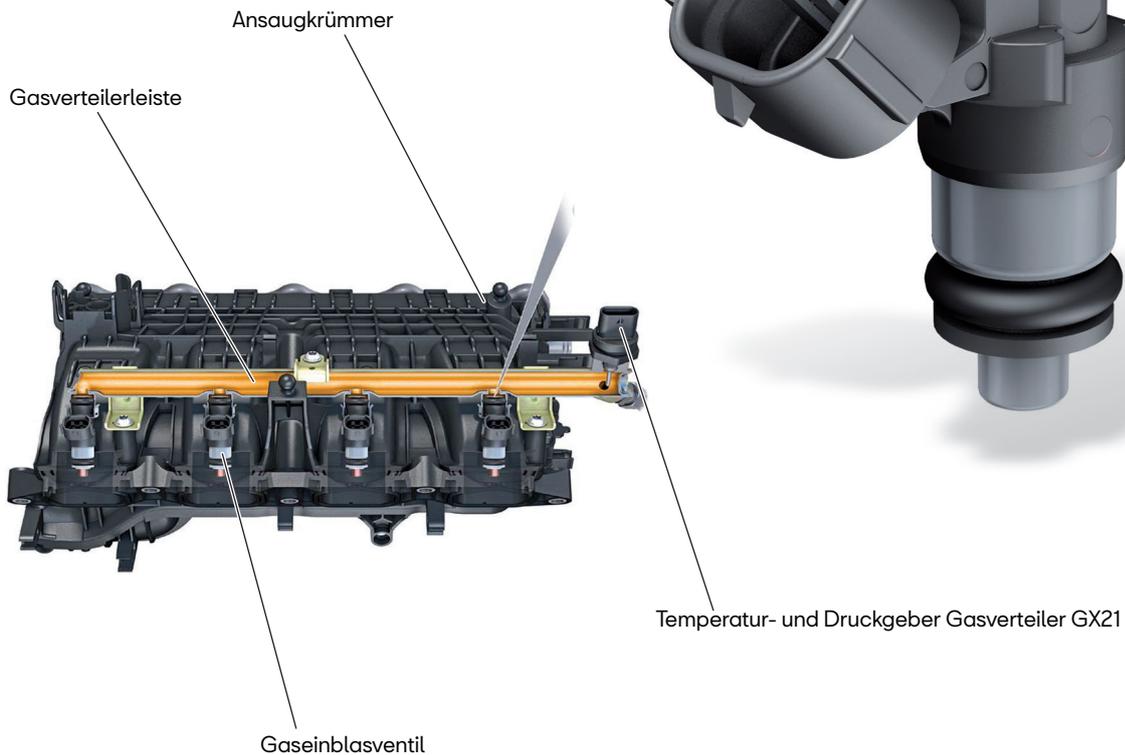
Wenn der Motor im Erdgasbetrieb läuft, werden die Ventile durch das Motorsteuergerät J623 mit einer Versorgungsspannung von 12 Volt angeregt.

Die Öffnungszeiten der Gaseinblasventile hängen hauptsächlich von folgenden Faktoren ab:

- Motordrehzahl
- Motorlast
- Erdgasqualität
- Erdgasdruck in der Gasverteilerleiste

## ERSATZFUNKTION

Wenn das Motorsteuergerät an einem der Gaseinblasventile eine Fehlfunktion feststellt, geht der Motor in den Benzinbetrieb über. In dieser Situation erlischt die Erdgasbetriebskontrollleuchte auf der Instrumententafel.



D173-33

## HOCHDRUCKKREIS ERDGAS

Der Hochdruckbereich (Pfeile in oranger Farbe) reicht vom Erdgaseinfüllstutzen bis zum Hochdruckventil für Gasbetrieb N372 im Motorraum.

Der Druck in diesem Bereich hängt von der Füllmenge der Gastanks ab.

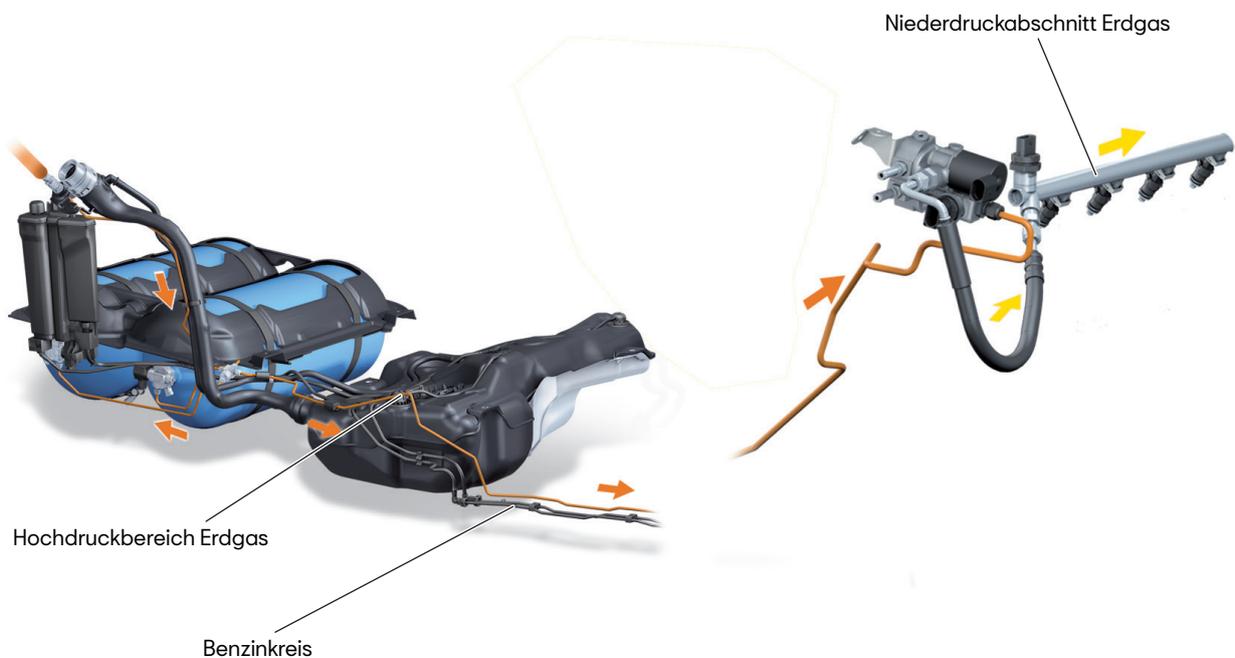
Der Maximaldruck von 200 bar sinkt proportional mit zunehmender Tankentleerung.

Der Mindestdruck im Hochdruckkreis für den Motorbetrieb im Gasmodus schwankt je nach Motordrehzahl zwischen 6 und 17 bar.

## NIEDERDRUCKKREIS ERDGAS

Der Niederdruckbereich (Pfeile in gelber Farbe) reicht vom Hochdruckventil bis zu den Gaseinblasventilen.

Durch das Hochdruckventil für Gasbetrieb N372 wird der Gasdruck von Hochdruck (200 bar) auf Niederdruck (5-9 bar) gesenkt.



D173-34

## BENZINKREIS

Das Benzinsystem besteht aus einem Niederdruckkreis.

Der Niederdruckkreis transportiert den Kraftstoff von der Kraftstoff-Vorförderpumpe des Tanks zur Hochdruckpumpe. Der Kraftstoffdruck beträgt je nach Anforderung zwischen 2 und 6 bar.

Die wichtigste Besonderheit im Niederdruckkreis des Benzinsystems von TGI-Hybridfahrzeugen liegt im geringeren Fassungsvermögen des Tanks.

Im Hochdruckkreis wird der Kraftstoff von der Hochdruck-Kraftstoffpumpe zum Kraftstoffverteilerrohr gepumpt.

Dort wird der Druck mit dem Kraftstoffdruckgeber G247 gemessen.

Das Regelventil für Kraftstoffdruck N276 regelt den Druck je nach Motor zwischen 120 und 250 bar.

# KRAFTSTOFFKREIS

## SCHALTUNG DES ERDGASSYSTEMS

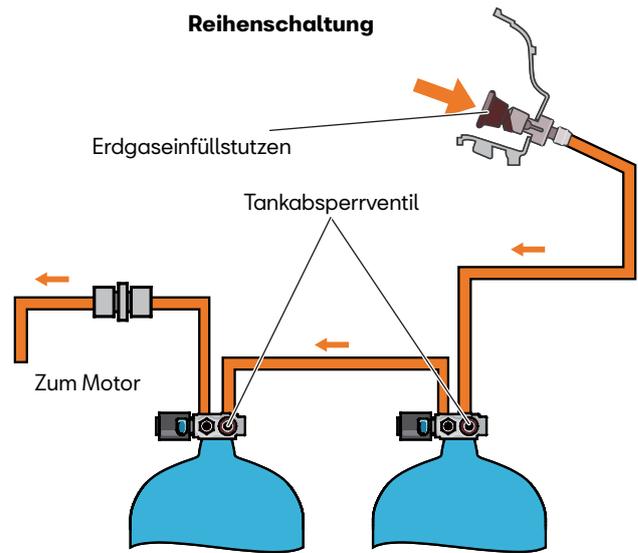
Für die Gastanks sind folgende Schaltungen möglich:

- Reihenschaltung (Fahrzeuge mit 2 Tanks)
- Parallelschaltung (Fahrzeuge mit 2 Tanks)
- Reihen- und Parallelschaltung (Fahrzeuge mit 3 Tanks)

### REIHENSCHALTUNG

Diese Schaltung kommt beim Mii zur Anwendung, da dieses Modell immer mit 2 Tanks ausgestattet ist.

Die Tanks werden über die Reihenschaltung gefüllt und geleert. Die Verbindung der Tankleitungen mit der Hochdruckleitung zum Motor erfolgt per Doppelkonus-Schraubverbindung.



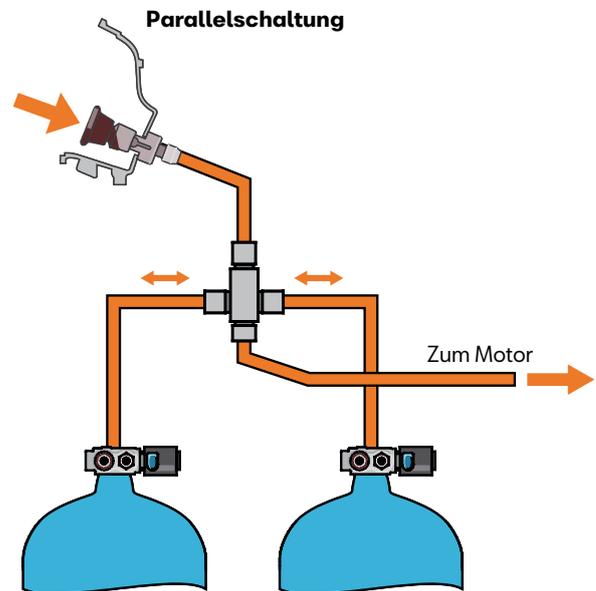
### PARALLELSCHALTUNG

Diese Schaltung kommt bei den Modellen Leon, Ibiza und Arona mit 2 Tanks zum Einsatz, wobei im Versorgungskreis ein Verteilerstück mit Rückschlagventil für die Erdgasverteilung in den Hochdruckleitungen vorgesehen ist.

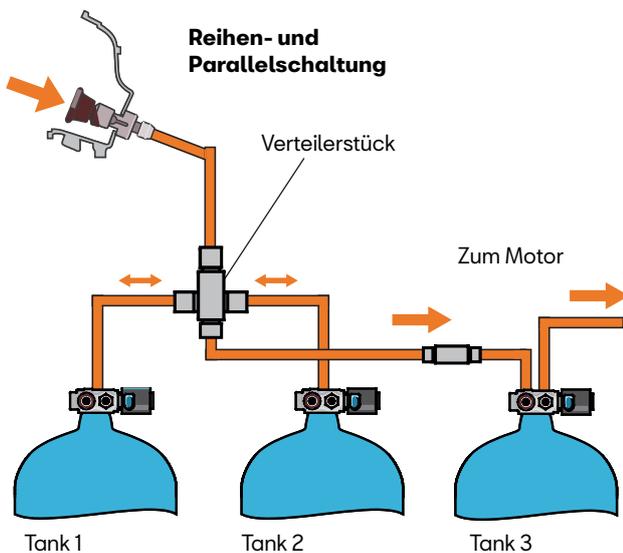
Das Verteilerstück mit Rückschlagventil hat zwei Funktionen:

- Erdgasweiterleitung zu den Absperrventilen der Erdgastanks während des Betankens.
- Erdgasweiterleitung zu dem am Motor befindlichen Gasdruckregler.

Um das System noch sicherer zu machen, öffnet das im Verteilerstück enthaltene Rückschlagventil nur dann, wenn der Gasdruck beim Betanken die interne Federkraft überwindet.



D173-35



D173-36

### REIHEN- UND PARALLELSCHALTUNG

Fahrzeuge mit 3 Tanks verfügen über eine Parallelschaltung zwischen den Tanks 1 und 2 sowie eine Reihenschaltung zwischen diesen beiden Tanks und Tank 3.

Wie bei den Fahrzeugen mit 2 Tanks und Parallelschaltung ist auch hier in das Verteilerstück ein Rückschlagventil integriert, das nur dann öffnet, wenn der Gasdruck beim Betanken die interne Federkraft überwindet, wodurch vermieden wird, dass das Gas über den Einfüllstutzen entweichen kann.

# SICHERHEIT DER ERDGASSYSTEM-SCHALTUNGEN

Das Erdgasrohr vom Tank zum Motor verläuft parallel zur Benzinleitung, die durch den Fahrzeugunterboden führt.

Die Rohrleitungen des Hochdruckbereichs sind aus Vergütungsstahl gefertigt und besitzen einen Außendurchmesser von 6 mm.

Die Verbindung der Hochdruckrohre erfolgt per Doppelkonus-Schraubverbindung. So wird die Dichtigkeit sichergestellt und Leckagen vermieden.

Beim Anziehen der Schraubverbindung drückt der hintere Spannring auf den vorderen Spannring, wodurch eine perfekte Abdichtung erzielt wird.

Tankabsperrentil



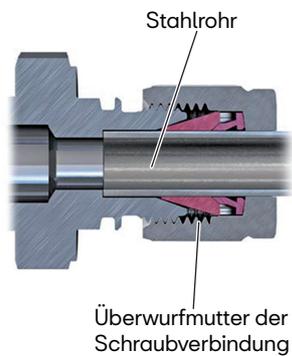
Verteilerstück Reihenschaltung



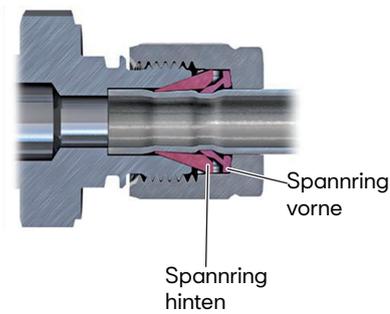
Schraubverbindung zwischen den Hochdruckrohren



SCHRAUBVERBINDUNG, NICHT ANGEZOGEN



SCHRAUBVERBINDUNG, ANGEZOGEN



# ÜBERSICHT

Die Motorsteuerung der Hybridfahrzeuge ist für die Komponenten der Benzinversion sowie die zusätzlichen Komponenten der Erdgasanlage zuständig.

Komponenten der Erdgasanlage:

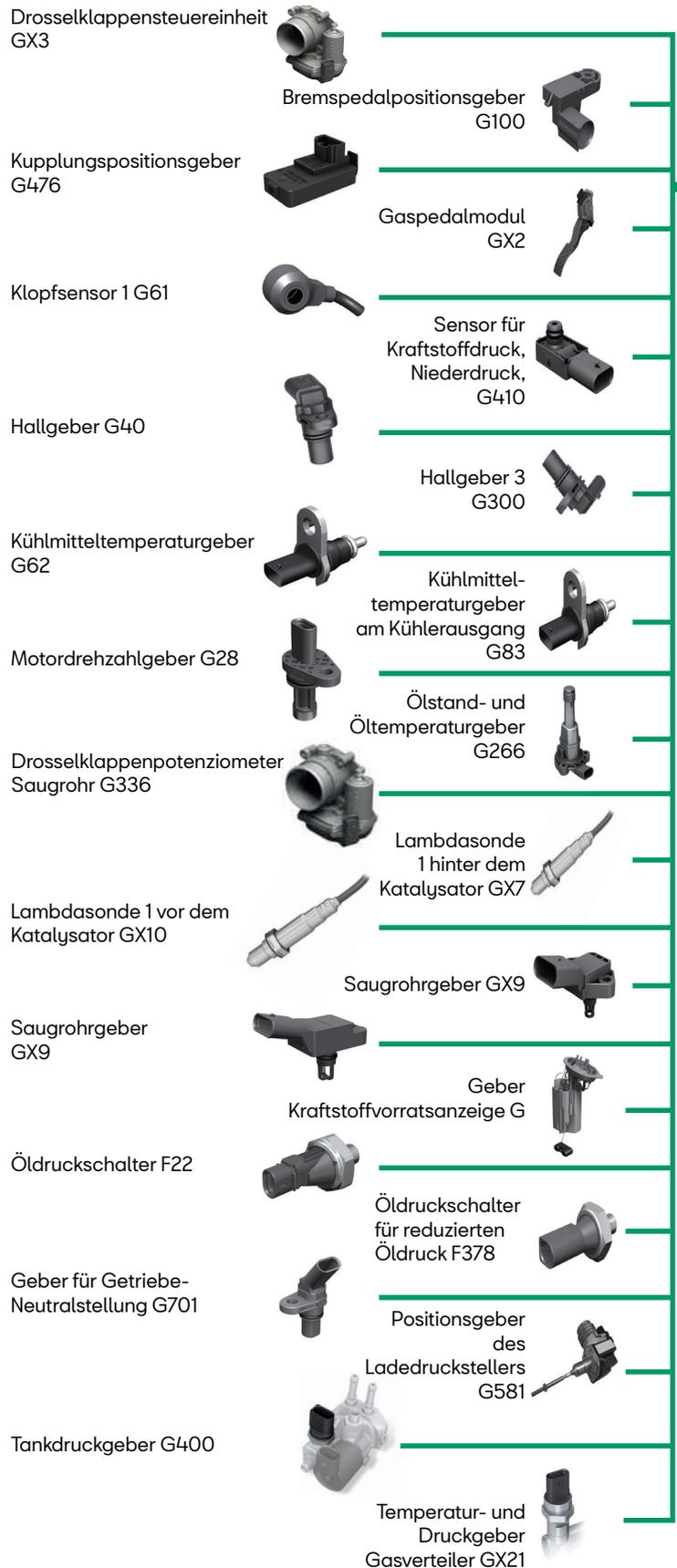
- Tankdruckgeber G400
- Temperatur- und Druckgeber Gasverteiler GX21 (Ibiza, Arona und Leon)
- Druckgeber Gasverteiler G401 (Mii)
- Motorsteuergerät J623
- Elektrische Tankabsperrentile N361-N363
- Gaseinblasventile N366-N369
- Hochdruckventil Gasbetrieb N372
- Relais Tankabsperrentile J908

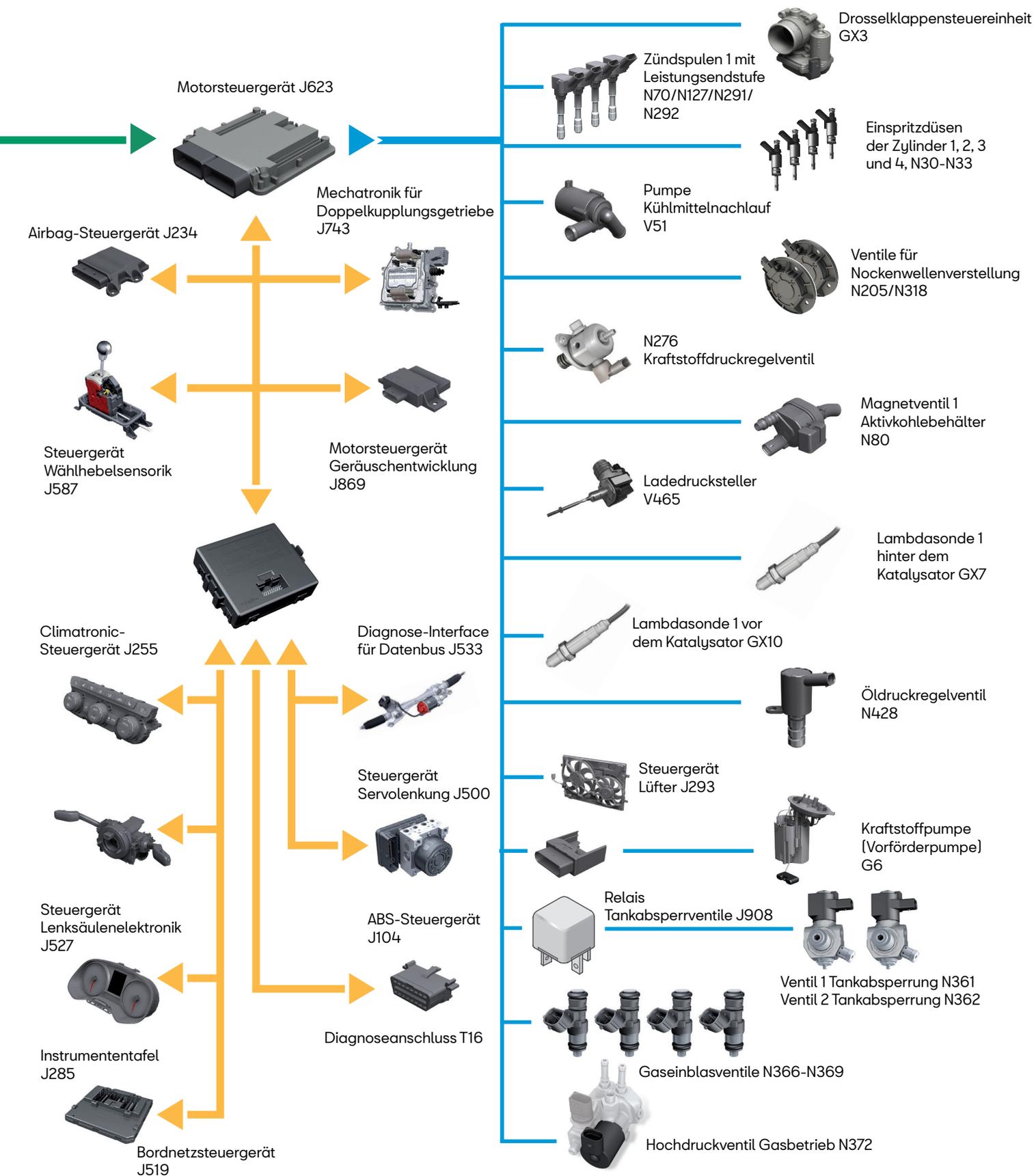
Vom Motorsteuergerät J623 in Verbindung mit dem Erdgasbetrieb übernommene Funktionen:

- Motorstart
- Anwärmen der Gaseinblasventile
- Selbstanpassung der Erdgasqualität
- Steuerung des Erdgashoch- und -niederdruckbereichs
- Ansteuerung der Kraftstoffpumpe G6 und des Kraftstoffdruckregelventils N276
- Gaseinblaszeit
- Diagnose

Bei allen Hybridfahrzeugmodellen übernimmt das Motorsteuergerät außerdem die spezifischen Funktionen der Benzinmotorsteuerung.

**Hinweis:** Dieses Übersichtsbild wurde auf Grundlage des Modells SEAT Leon 1.4L TGI erstellt.





# FUNKTIONEN IM GASMODUS

## MOTORSTART

Das Motorsteuergerät bestimmt, ob der Motorstart mit Gas oder Benzin erfolgt.

Standardmäßig erfolgt der Motorstart mit Gas, mit Ausnahme folgender Fälle:

- Kühlmitteltemperatur unter  $-10^{\circ}\text{C}$
- Nach dem Betanken mit Erdgas

## STRATEGIE FÜR DEN NOTSTART

Wenn das Motorsteuergerät J623 einen Fehler feststellt, der den Erdgasbetrieb verhindert, schaltet es automatisch in den Benzinbetrieb und die Erdgasbetriebskontrollleuchte auf der Instrumententafel erlischt.



Nach jedem Neustart führt das Motorsteuergerät eine erneute Überprüfung des Systems durch.

Während des gesamten Zeitraums, in dem der Systemfehler als aktiv erfasst ist, lässt das Motorsteuergerät J623 keinen Erdgasbetrieb zu. Wenn der Status des Systemfehlers von aktiv auf passiv (sporadisch) schaltet oder die Fehlerursache behoben wurde, steht der Erdgasbetrieb wieder zur Verfügung.



D173-39

## ANWÄRMEN DER GASEINBLASVENTILE

Wenn die Kühlmitteltemperatur unter  $-10^{\circ}\text{C}$  liegt, startet der Motor im Benzinbetrieb und die Anwärmung der Gaseinblasventile wird aktiviert. Bei geschlossenem Hochdruckventil für Gasbetrieb N372 wird dem Benzin ein Erdgasanteil in Höhe von 12% des Gesamtkraftstoffbedarfs zugemischt, bis das gesamte Erdgas im Gasverteiler aufgebraucht ist. Dann werden die Gaseinblasventile 45 bis 90 Sekunden lang (je nach Außentemperatur) maximal angesteuert, um die Temperatur in den Gaseinblasventilen um etwa  $35^{\circ}\text{C}$  zu erhöhen und so zu verhindern, dass diese verkleben. Anschließend wird das Hochdruckventil für Gasbetrieb N372 geöffnet und der Druck in der Gasverteilerleiste wiederhergestellt, um so schnell wie möglich in den Gasbetrieb umzuschalten.

## SELBSTANPASSUNG DER ERDGASQUALITÄT

Nach jedem Tanken wird die Gaseinblaszeit je nach Erdgasqualität angepasst.

Anhand der Informationen des Tankdruckgebers G400 erfasst das Motorsteuergerät J623, ob eine Betankung mit Erdgas erfolgt ist.

Wenn der Druck in den Erdgastanks um 20% gestiegen ist, stellt das Motorsteuergerät J623 fest, dass Erdgas getankt wurde.

Nach dem Einspritzen von 140 ml Benzin und bei aktivierter Lambda-Regelung wird die Erdgasqualität während eines Zeitraums von etwa 45 bis 90 Sekunden innerhalb der durchschnittlichen Drehzahlbereiche und Lasten bestimmt.

In diesem Zeitraum legt das Motorsteuergerät J623 die Anpassung der Gaseinblaszeit fest, um Lambda 1 zu erreichen.

Solange die Erdgasqualität nicht bestimmt ist (Selbstanpassung), startet der Motor immer im Benzinbetrieb.

# GASEINBLASZEIT

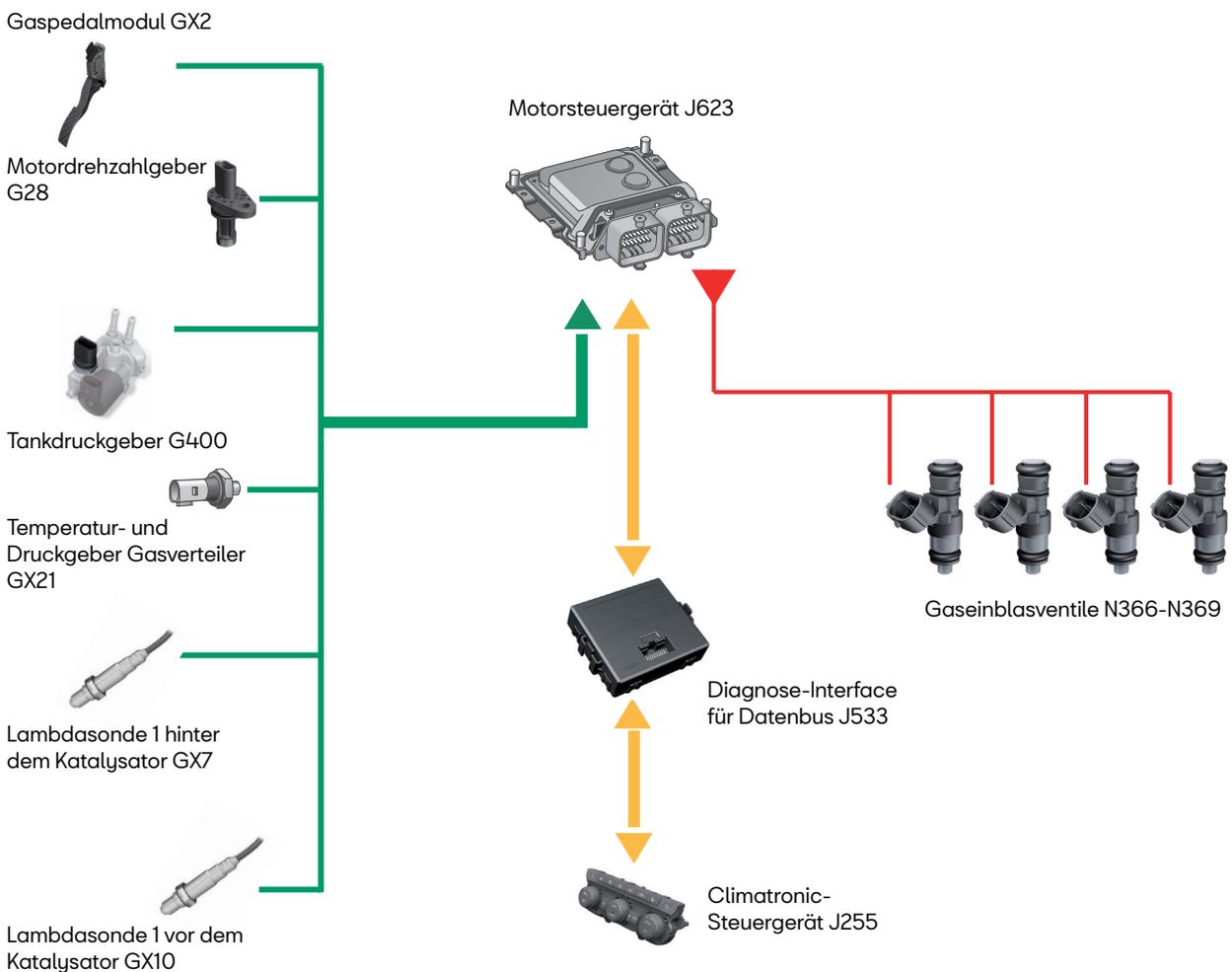
Die Öffnungszeit der Gaseinblasventile wird vom Motorsteuergerät J623 selektiv nach Zylindern angepasst.

Hierzu werden folgende Hauptparameter herangezogen:

- Motorlast
- Motordrehzahl
- Lastanforderung durch den Fahrer
- Erdgasqualität
- Erdgastemperatur im Niederdruckbereich
- Erdgasdruck im Niederdruckbereich
- Lambdaregelung

Weitere Parameter, die Einfluss haben können:

- Kühlleistung der Klimaautomatik
- Ladeleistung des Generators



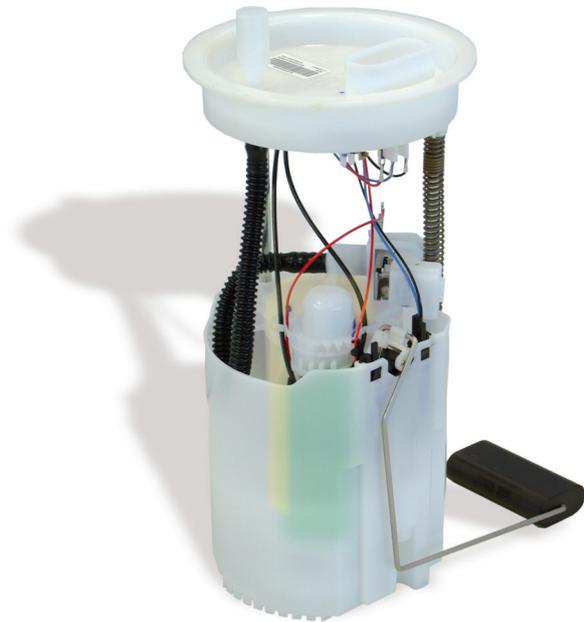
D173-40

# FUNKTIONEN IM GASMODUS

## ANSTEUERUNG DER KRAFTSTOFFPUMPE G6

Die elektrische Kraftstoffpumpe (Vorförderpumpe) G6 wird während des Erdgasbetriebs permanent angesteuert.

Die Aktivierung der Kraftstoffpumpe ermöglicht den Aufbau eines Drucks, der die Blasenbildung im Benzinkreis verhindert und die Schmierung desselben sicherstellt.



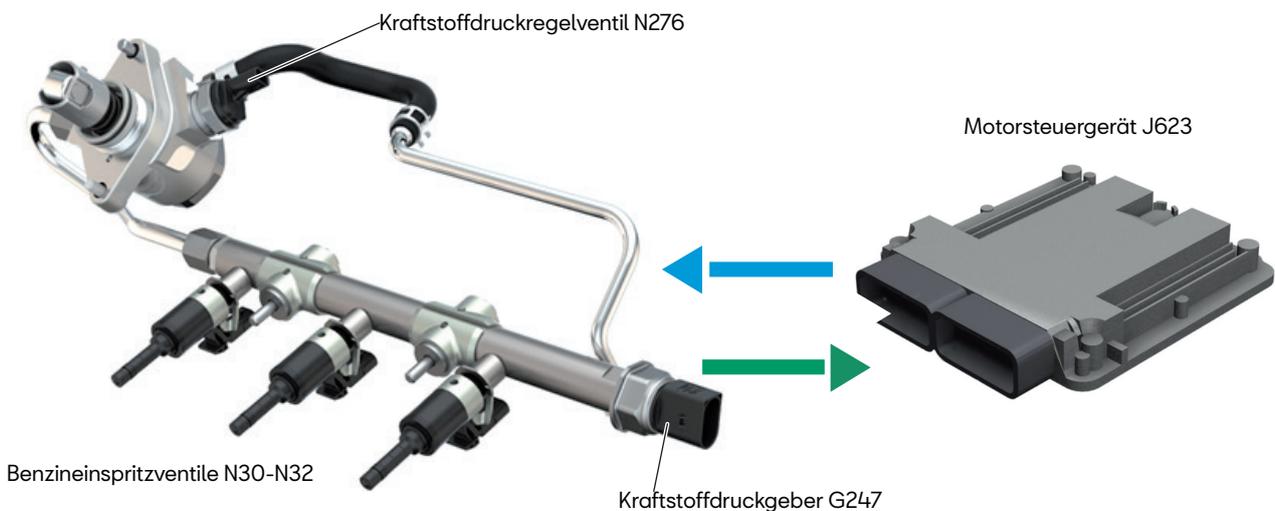
D173-41

## KRAFTSTOFFDRUCK-REGELVENTIL N276

Das Kraftstoffdruckregelventil N276 wird zudem so angesteuert, dass der Druck auf der Hochdruckseite stets 100 bar beträgt.

So wird sichergestellt, dass die Benzineinspritzventile N30-N33 trotz der hohen Drücke im Verbrennungsraum fest geschlossen bleiben.

Das Steuergerät bedient sich der Informationen des Kraftstoffdrucksensors G247, um den Druck im Gasbetrieb konstant auf 100 bar zu halten.



D173-42

# STEUERUNG DER HOCHDRUCK- UND NIEDERDRUCKBEREICHE IM ERDGASSYSTEM

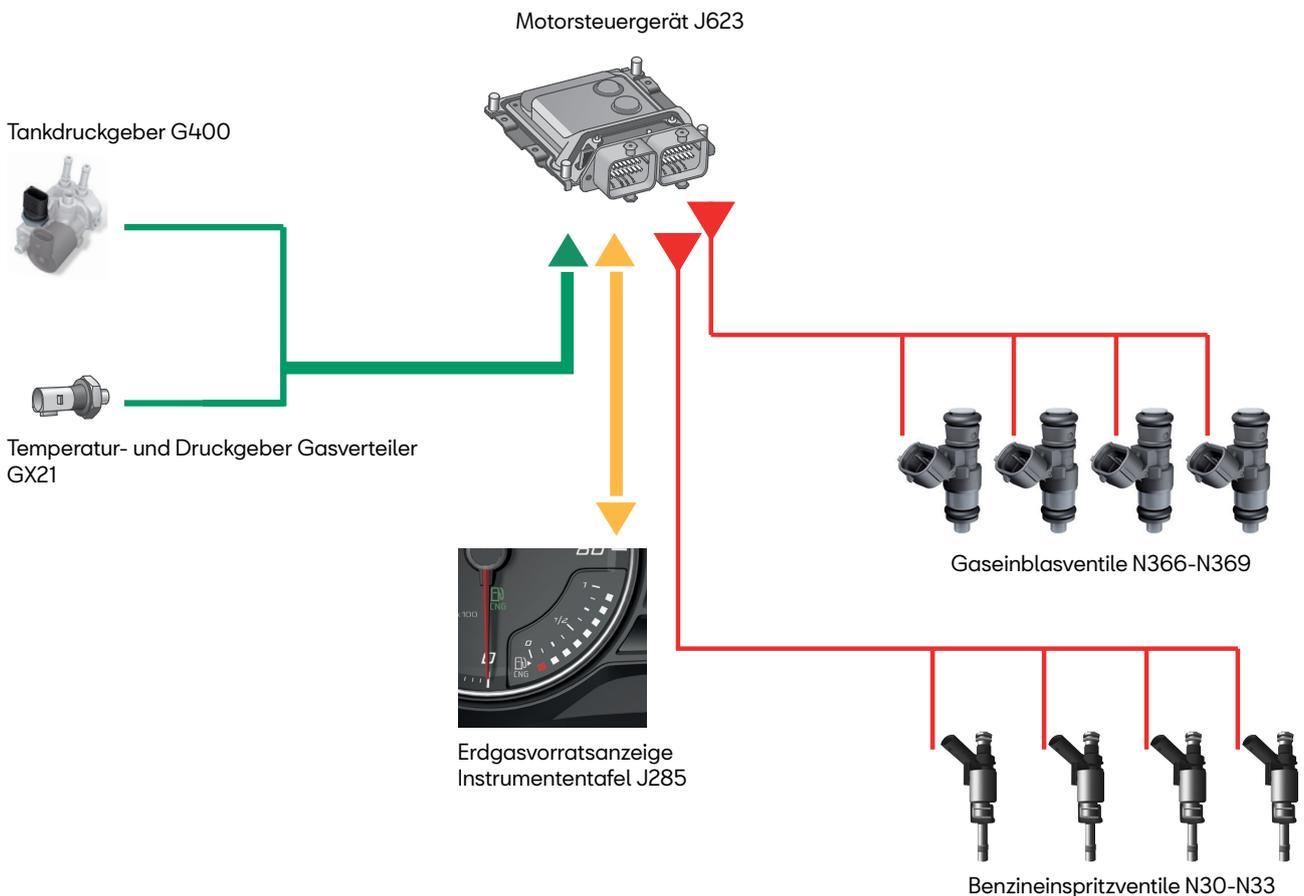
Im **Hochdruck**bereich werden zwei Überprüfungen durchgeführt:

- Erkennung der Betankung mit Erdgas Das Motorsteuergerät J623 erhält die entsprechenden Informationen des Tankdruckgebers G400.
- Anzeige des Erdgasfüllstands in den Tanks auf der Instrumententafel. Das Motorsteuergerät J623 berechnet den Tankinhalt auf Grundlage des Erdgasdrucks und der Außentemperatur. Das Motorsteuergerät gibt diese Daten über die CAN-Bus-Leitung an den Schalttafeleinsatz J285 weiter, der die zugehörige Auswertung durchführt.

Im **Niederdruck**bereich erfolgt die Anpassung der Gaseinblaszeit.

Mithilfe der Erdgasdruck- und -temperatursignale in der Verteilerleitung (Sensor für Gasverteilerleiste G401/GX21) passt das Motorsteuergerät J623 die Gaseinblaszeit entsprechend an.

Wenn der Gasdruck in der Verteilerleitung 1 bar unter den vom Motorsteuergerät festgelegten Sollwert absinkt, schaltet das Steuergerät in den Benzinmodus.



D173-43

# INSTRUMENTENTAFEL

Auf der Instrumententafel des SEAT Mii finden wir folgende erdgasbezogene Anzeigen:

- Erdgasvorratsanzeige G411
- Tankanzeige G1 (Benzin)
- Multifunktionsdisplay

Wenn die Zündung eingeschaltet wird, wechselt der Zeiger zuerst für einige Sekunden in den Bereich für Benzin und danach in den Bereich für Gas.

Wenn der Motor im Erdgasbetrieb läuft, geht die Nadel der Tankanzeige in den Füllstandsbereich der Gastanks.

Das Multifunktionsdisplay gibt auch die verfügbare Reichweite in km für Erdgas und Benzin an, je nachdem in welcher Betriebsart der Motor läuft.

Die Instrumententafel der TGI-Modelle der Baureihen Leon, Ibiza und Arona umfasst die folgenden Anzeigen und Kontrollleuchten für Erdgas- und Benzinbetrieb:

- Erdgasbetriebskontrollleuchte K192
- Erdgasvorratsanzeige G411
- Tankanzeige G1
- Multifunktionsdisplay

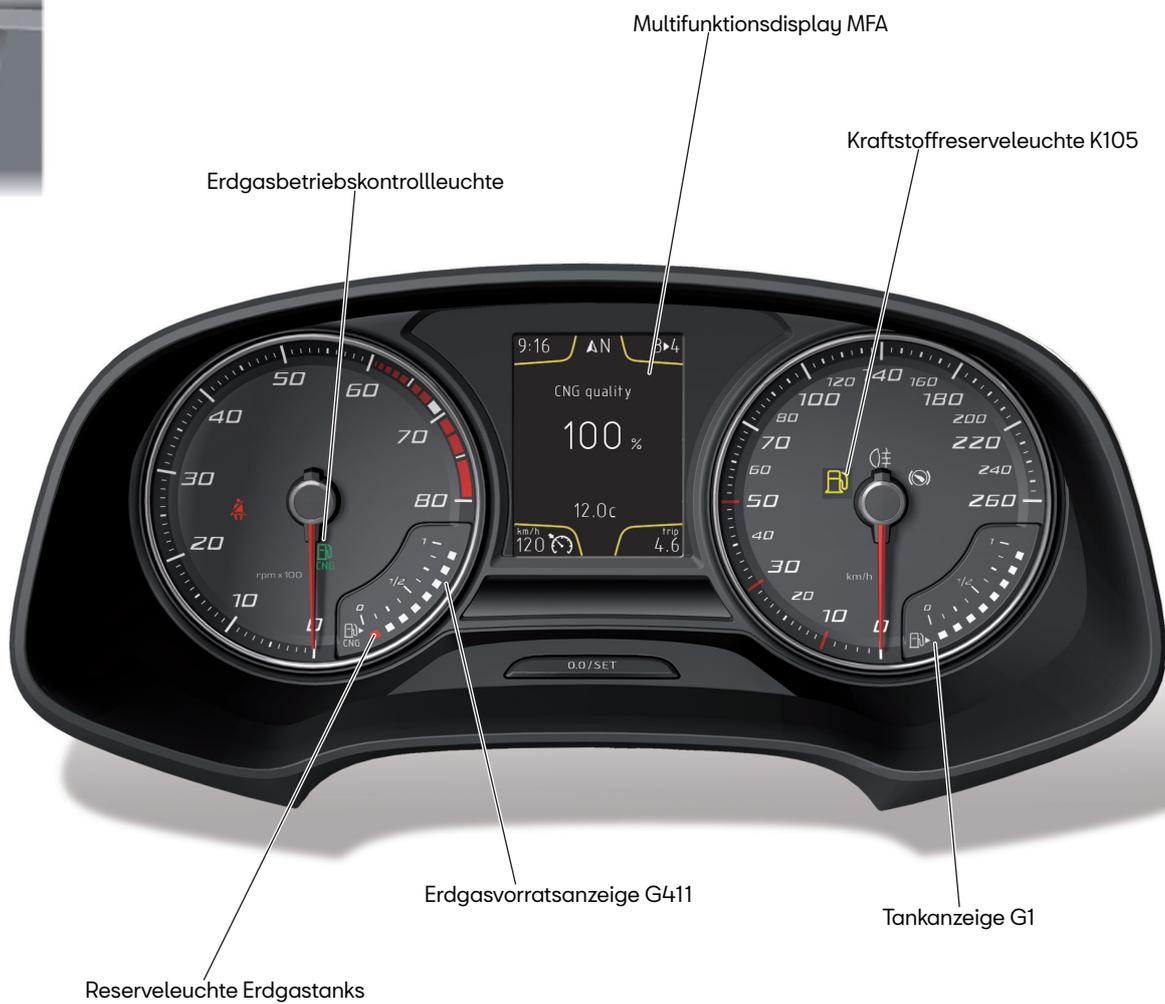
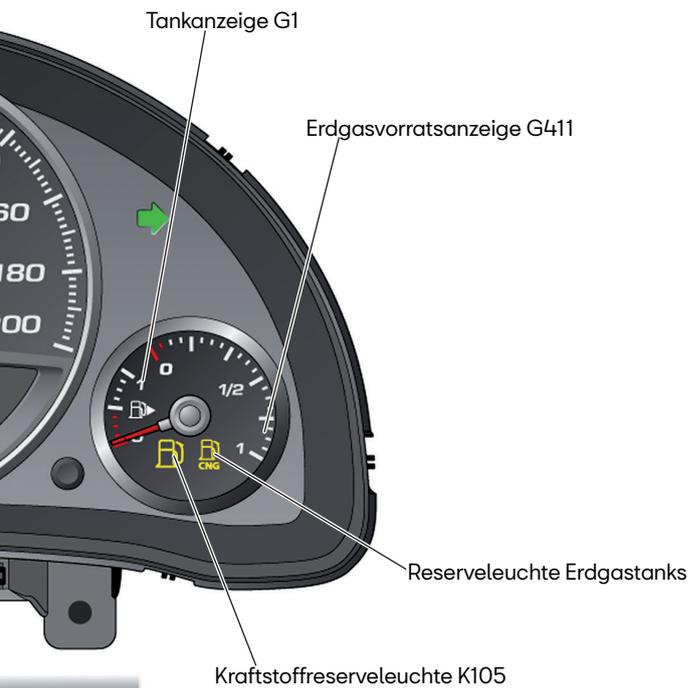
Wenn der Kraftstoffreservebereich erreicht wird, gehen die Leuchtdioden der Erdgasvorratsanzeige soweit zurück, bis die rote Kontrollleuchte im unteren Bereich der Erdgasvorratsanzeige aufleuchtet.

Die Kraftstoffreserveleuchte K105 leuchtet auf, wenn sich der Benzintank im Reservebereich befindet.

Die Erdgasbetriebskontrollleuchte erlischt, wenn der Motor nicht im Gasmodus arbeitet, sei es, weil kein Erdgas vorhanden ist oder im Erdgassystem ein Defekt vorliegt.



Multifunktionsdisplay



# INSTRUMENTENTAFEL

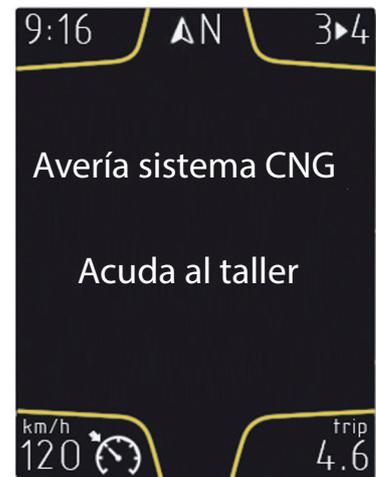
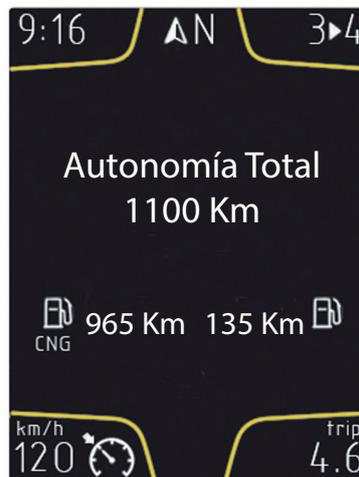
## MULTIFUNKTIONSDISPLAY

Das Multifunktionsdisplay des SEAT Leon TGI bietet folgende Angaben:

- Erdgasqualität
- Verbrauch im Erdgasbetrieb (kg/100 km)
- Verbrauch im Benzinbetrieb (l/100 km)
- Gesamtreichweite
- Reichweite im Erdgasbetrieb
- Reichweite im Benzinbetrieb
- Störung im Erdgassystem (Werkstatt aufsuchen)
- Serviceerinnerung Tankinspektion (ab KW 18/2018)

Die Erdgasqualität wird in 10-Prozent-Schritten in einem Bereich zwischen 70% und 100% angezeigt.

Denken Sie daran, dass der Methangehalt nicht gemessen sondern auf Grundlage der Lambda-Werte berechnet wird und die Angaben auf dem Display Annäherungswerte sind. Eine Displayanzeige von 100% bedeutet, dass der Methananteil im komprimieren Erdgas bei über 90% liegt, und eine Displayanzeige von 90% bedeutet einen Methananteil von über 80%.



## SERVICEERINNERUNG TANKINSPEKTION

Ab KW 48 2018 wird bei den Modellen Leon, Ibiza und Arona auf dem Display der Instrumententafel eine Serviceerinnerung für die Dichtigkeitsinspektion der Tanks integriert.

Es wird 4 Hinweise geben:

- In weniger als 90 Tagen fällig.
- In weniger als 30 Tagen fällig.
- In weniger als 8 Tagen fällig.
- Gasanlageninspektion nicht erfolgt. Kein Gasbetrieb möglich.

Wenn die Frist für die Dichtigkeitsinspektion abgelaufen ist, kann das Fahrzeug nicht mehr im Gasmodus gefahren werden.

In einem solchen Fall läuft der Motor im Benzinmodus, bis die Dichtigkeitsinspektion der Tanks absolviert wurde.



# INSTANDHALTUNG

Arbeiten an erdgasbetriebenen Fahrzeuge dürfen nur in spezifischen Werkstattbereichen durchgeführt werden, wobei Folgendes zu beachten ist:

- Fahrzeuge mit Leckagen im Erdgassystem müssen im Außenbereich der Werkstatt abgestellt und der Bereich um das Fahrzeug abgesperrt werden, bis kein Gas mehr austritt.
- Fahrzeuge mit Leckagen, die durch manuelles Absperren der Gastanks oder durch Abschalten der Zündung gestoppt werden können, müssen in spezifischen Werkstattbereichen für erdgasbetriebene Fahrzeuge abgestellt werden.
- Fahrzeuge ohne Leckagen, an denen Arbeiten am Gassystem durchzuführen sind, müssen in spezifischen Werkstattbereichen für erdgasbetriebene Fahrzeuge abgestellt werden.
- Fahrzeuge ohne Leckagen, an denen keine Arbeiten am Gassystem durchzuführen sind, können an einem normalen Arbeitsplatz in der Werkstatt abgestellt werden.

## WERKSTATTBEREICH FÜR ARBEITEN AN ERDGASSYSTEMEN

Werkstattbereiche für Arbeiten an Erdgassystemen müssen über folgende Ausstattung verfügen:

- Gaslecksuchgerät
- Natürliche oder Zwangsbelüftung, da Erdgas eine geringere Dichte als Luft hat.
- Elektrische Anlage für die unterbrechungslose Stromversorgung von Vorrichtungen, die im Notfall betrieben werden müssen (Notbeleuchtung, Zwangsbelüftung usw.).
- Elektrische Anlage mit „funkenfreien“ Schaltern.
- Sowie alle Maßnahmen, die laut der verschiedenen geltenden Brandschutzvorschriften vorgeschrieben sind (Feuerlöscher, Kennzeichnung usw.).

Ebenso müssen die spezifischen Richtlinien der jeweiligen Vertriebsregion erfüllt werden.



D173-47

# INSPEKTION

Bei Fahrzeugen mit TGI-Hybridmotoren gilt es bestimmte Besonderheiten bezüglich der Instandhaltung zu beachten:

- Feste Serviceintervalle.
- Bei der Fahrzeugübernahme muss die Dichtigkeit des Gassystems geprüft werden.
- Je nach Tankart und Herstellervorgaben muss die Dichtigkeit der Tanks alle 3 bzw. 2 Jahre von einer hierzu befugten Fachfirma zertifiziert werden.



D173-48

## DICHTIGKEIT DES GASSYSTEMS

Eine der wichtigsten Neuheiten in Bezug auf die Instandhaltung von gasbetriebenen Fahrzeugen ist die Prüfung der Dichtigkeit des Gassystems.

Die Dichtigkeit muss immer bei eingeschalteter Zündung geprüft werden.

Hierzu sind folgende Utensilien erforderlich:

- Gaslecksuchgerät VAS 6227
- Lecksuchspray mit Taschenlampe VAS 6901

Beachtung der Anweisungen im Reparaturhandbuch

Das Gaslecksuchgerät dient zum Aufspüren von Gas, wohingegen der Lecksuchspray und die Taschenlampe uns ermöglichen, die Leckage genau zu orten.



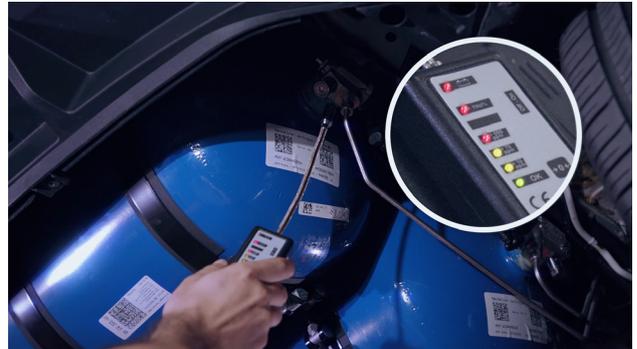
D173-48

## GASLECKSUCHGERÄT VAS 6227

Wenn das Gaslecksuchgerät in Betrieb genommen wird, führt das Gerät eine Selbstkalibrierung durch.

Danach bleibt die grüne Leuchte an, als Hinweis dafür, dass das Gerät kalibriert und betriebsbereit ist.

Wird Gas aufgespürt, gehen in Einklang mit der jeweils festgestellten Gaskonzentration in ppm (Teile pro Million) eine entsprechende Anzahl roter Leuchten an.



D173-49



D173-50

# DRUCKMINDERUNG

Um Arbeiten am Hochdruckkreis des Erdgassystems ausführen zu können, muss zunächst der Druck im System reduziert werden.

Zur Gasdruckminderung sind folgende Schritte erforderlich:

- Manuelle Absperrventile der Erdgastanks schließen.
- Geführte Druckminderungsfunktion mit dem Diagnosegerät durchführen.

Die Druckminderung erfolgt in zwei Stufen:

- Von 200 bar auf 6 bar,
- und von 6 bar auf 0 bar.

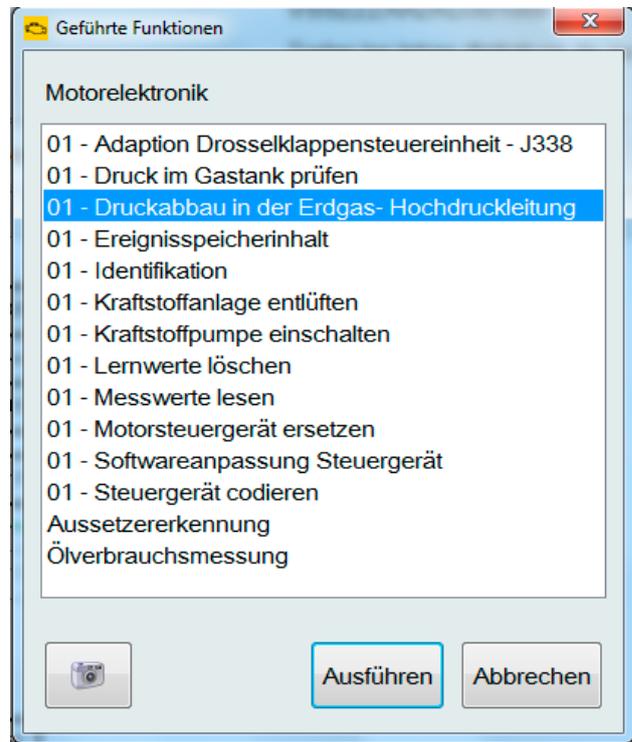
Durch die Druckminderung bleiben die elektrischen Ventile geschlossen.

Nachdem der Druck abgelassen wurde, können die Arbeiten am Gassystem aufgenommen werden.

Nach Abschluss der Arbeiten müssen die Absperrventile der Gastanks wieder geöffnet und die Druckminderungsfunktion erneut ausgeführt werden, damit sich die elektrischen Ventile wieder öffnen.

Während der Druckminderung müssen die Anweisungen, die in ODIS angezeigt werden, befolgt sowie folgende Schutzausrüstung getragen werden:

- Schutzbrille
- Handschuhe
- Adäquate Arbeitskleidung (antistatisch)



D173-51



D173-52

