

## Leerlaufregelung

Mit der Leerlaufregelung wird bei nichtbetätigtem Gaspedal eine bestimmte Soll-Drehzahl eingeregelt. Diese wird dem jeweils aktuellen Betriebszustand des Motors angepasst.

So wird zum Beispiel bei einem kalten Motor eine höhere Leerlaufdrehzahl eingestellt als bei einem warmen Motor. Des Weiteren werden Leistungsanforderungen berücksichtigt, wie

- durch die höhere Leistungsaufnahme des Generators bei niedrigerer Bordspannung, durch die Pumpe für Servolenkung,
- für die Hochdruckerzeugung der Dieseleinspritzung,
- zur Überwindung des internen Motorreibmomentes und
- durch den Drehmomentwandler bei unterschiedlichen Belastungen.

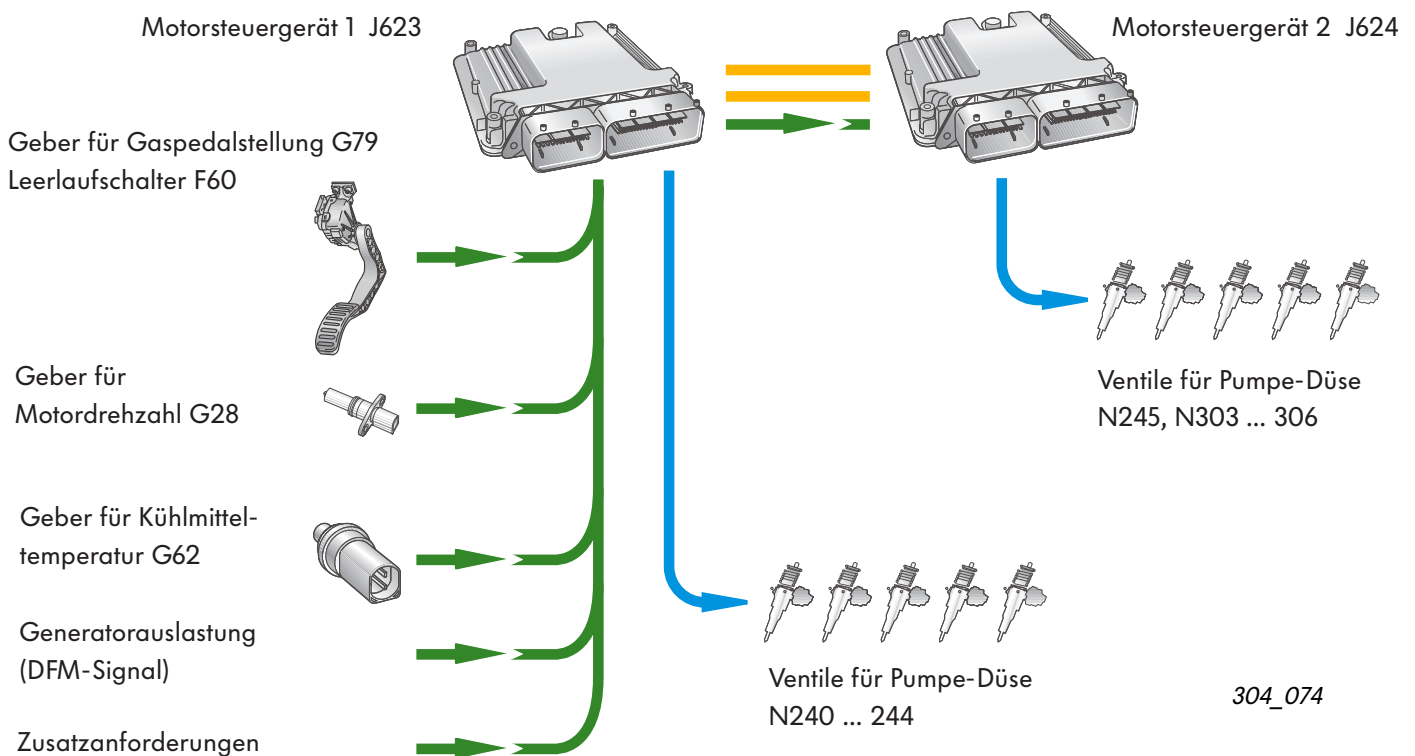
### So funktioniert es:

Die Soll-Drehzahl wird nach einem Kennfeld im Motorsteuergerät eingeregelt. Das Kennfeld berücksichtigt Informationen

- vom Geber für Kühlmitteltemperatur,
- der Generatorauslastung und
- der Bordnetzauslastung.

Das Motorsteuergerät passt die Einspritzmenge so lange an, bis die Ist-Drehzahl der vorgegebenen Soll-Drehzahl entspricht.

Zur Vermeidung unnötiger Emissionen wird die Leerlaufdrehzahl möglichst niedrig gehalten. Dabei werden jedoch auch Forderungen zur Laufruhe berücksichtigt.



# Motormanagement

## Laufregelung

Durch die Laufregelung wird der Motorlauf im Bereich der Leerlaufdrehzahl verbessert.

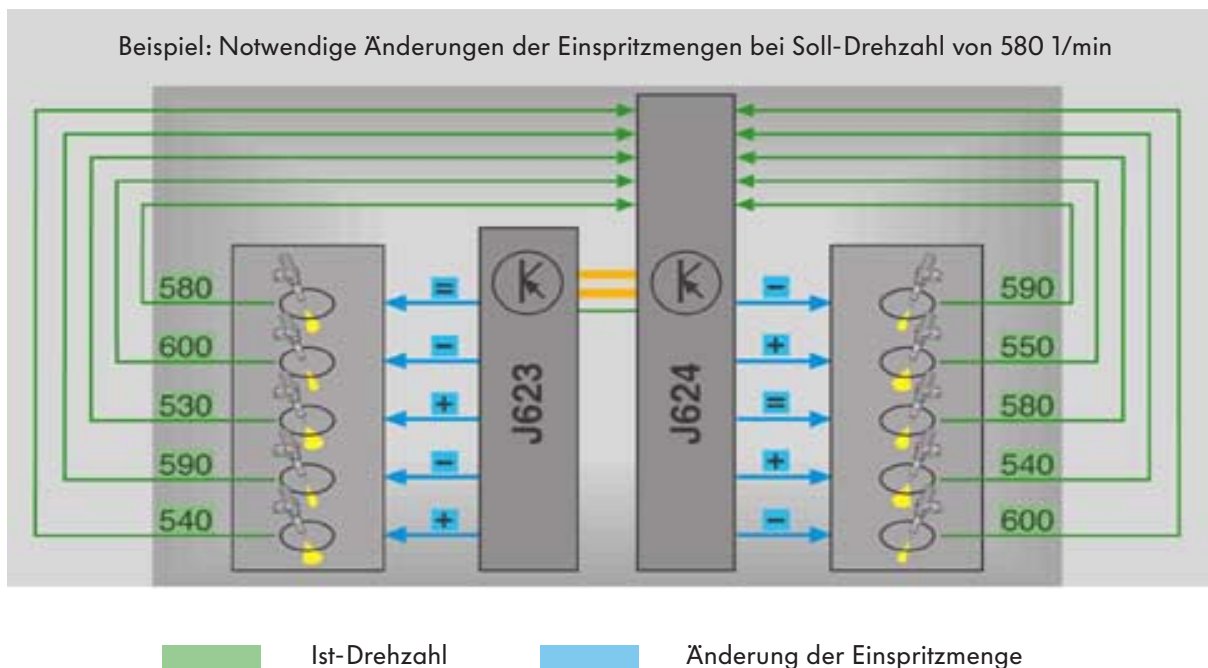
Die Zylinder eines Motors erzeugen bei gleicher Einspritzmenge ein zum Teil unterschiedliches Drehmoment. Mögliche Ursachen dafür sind unter anderem Unterschiede bei

- den Bauteiltoleranzen,
- der Zylinderverdichtung,
- der Zylinderreibung und
- den hydraulischen Einspritzkomponenten.

Folgen dieser Drehmomentunterschiede sind

- unrunder Motorlauf und
- erhöhte Abgasemissionen.

Die Laufregelung hat die Aufgabe, solche Unterschiede anhand der daraus resultierenden Drehzahlschwankungen zu erkennen. Über eine gezielte Anpassung der Einspritzmenge der betreffenden Zylinder werden die Drehzahlschwankungen ausgeglichen.



304\_058

### So funktioniert es:

Die Erkennung erfolgt im Leerlauf über das Signal vom Geber für Motordrehzahl. Kommen die Signale in gleichem Rhythmus, so leisten alle Zylinder die gleiche Arbeit. Ist ein Zylinder leistungsschwächer, benötigt die Kurbelwelle eine längere Zeit bis zur nächsten Zündung.

Anders benötigt sie bei einem leistungsstarken Zylinder bis zur nächsten Zündung eine kürzere Zeit.

Erkennt das Motorsteuergerät eine Abweichung, wird der betreffende Zylinder mit einer größeren beziehungsweise kleineren Einspritzmenge versorgt, bis der Motor wieder gleichmäßig läuft.

## Aktive Ruckeldämpfung

Mit dem System der aktiven Ruckeldämpfung werden Ruckelbewegungen im Fahrzeug verringert, die durch Lastwechsel bei Beschleunigungsänderungen entstehen.

### Ohne aktive Ruckeldämpfung

Beim Durchtreten des Gaspedals wird kurzfristig eine große Kraftstoffmenge (blaue Kurve) eingespritzt.

Dieser plötzliche Lastwechsel kann infolge starker Drehmomentänderungen des Motors zu Ruckelschwingungen (rote Kurve) im Fahrzeugantriebsstrang führen.

Diese Schwingungen werden von Fahrzeuginsassen als unangenehme Beschleunigungsänderungen empfunden.

### Mit aktiver Ruckeldämpfung

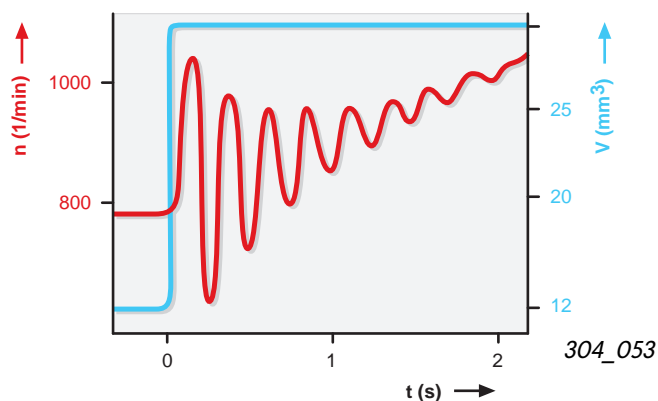
Beim Durchtreten des Gaspedals wird die Einspritzmenge (blaue Kurve) nicht auf einmal in der angeforderten Menge eingespritzt, sondern auf halbem Wege verzögert.

Entstandene Ruckelschwingungen im Fahrzeugantriebsstrang werden durch Auswertung des Motordrehzahlsignals erkannt. Bei steigender Drehzahl wird die Einspritzmenge reduziert, umgekehrt wird sie erhöht.

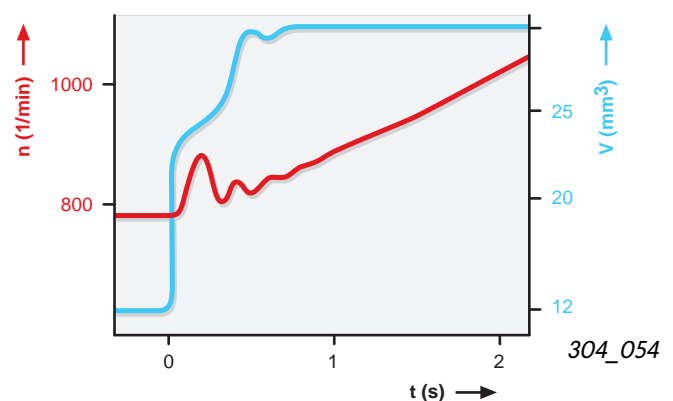
Solche gedämpften Ruckelschwingungen (rote Kurve) werden von Fahrzeuginsassen als weniger unangenehm empfunden.



### Ohne aktive Ruckeldämpfung



### Mit aktiver Ruckeldämpfung



- n – Motordrehzahl
- t – Zeit
- V – Einspritzmenge



Bei betätigter Kupplung wird die aktive Ruckeldämpfung abgeschaltet. Dadurch erreicht man ein schnelleres Ansprechen des Motors.

# Motormanagement

## Höchstdrehzahlabregelung

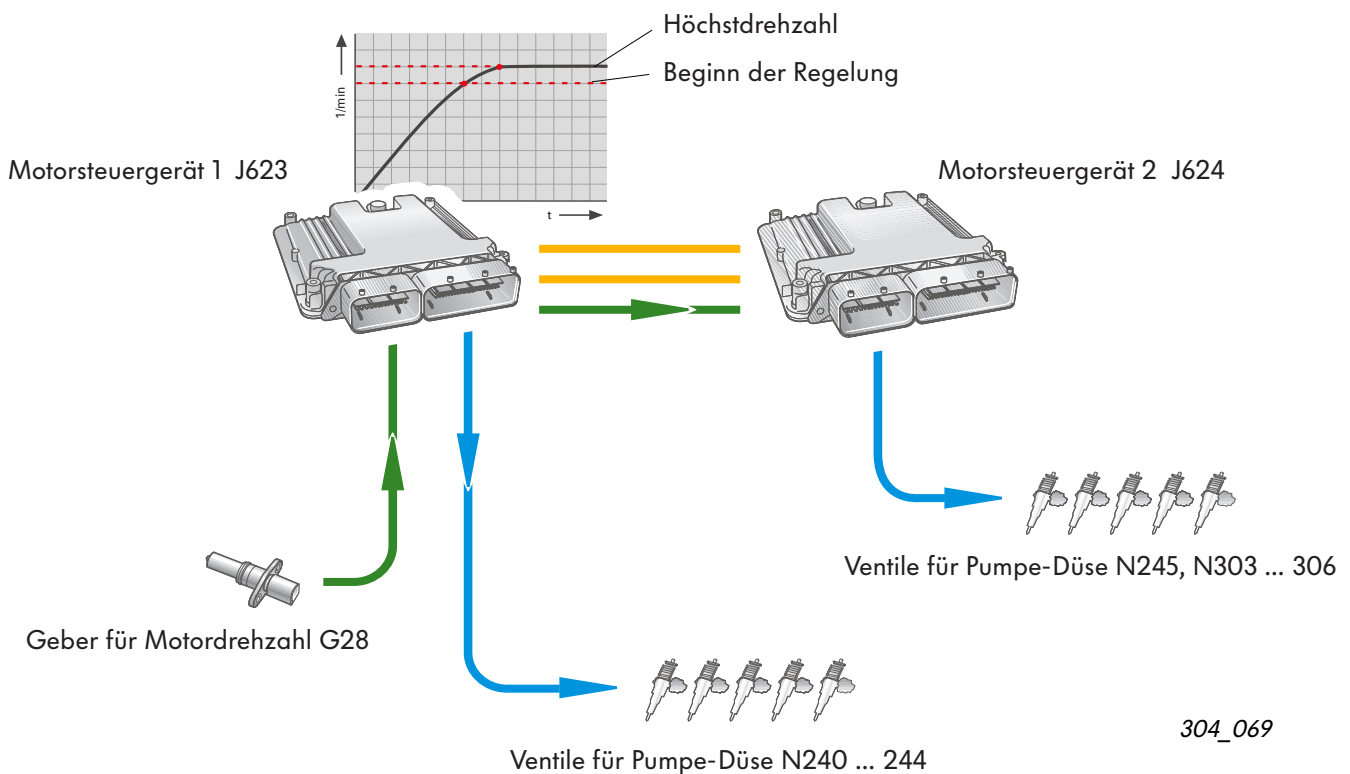
Mit der Höchstdrehzahlabregelung wird ein Motor vor unzulässig hohen Drehzahlen und damit vor Motorschäden geschützt. Für den Motor ist deshalb eine zulässige maximale Drehzahl festgelegt, die für längere Zeit nicht überschritten werden darf.



### So funktioniert es:

Mit Beginn der Regelung wird die Einspritzmenge kontinuierlich reduziert. Wird die Höchstdrehzahl erreicht, bleibt die Einspritzmenge konstant, bis sich die Fahrbedingungen wieder ändern.

Die Abregelung erfolgt möglichst „weich“, damit es nicht zu einem ruckartigem Abregeln während des Beschleunigens kommt.



304\_069

## Geschwindigkeitsregelung

Die **G**eschwindigkeitsregelanlage (GRA) ermöglicht das Fahren mit konstanter Geschwindigkeit, ohne dass der Fahrer das Gaspedal betätigen muss.

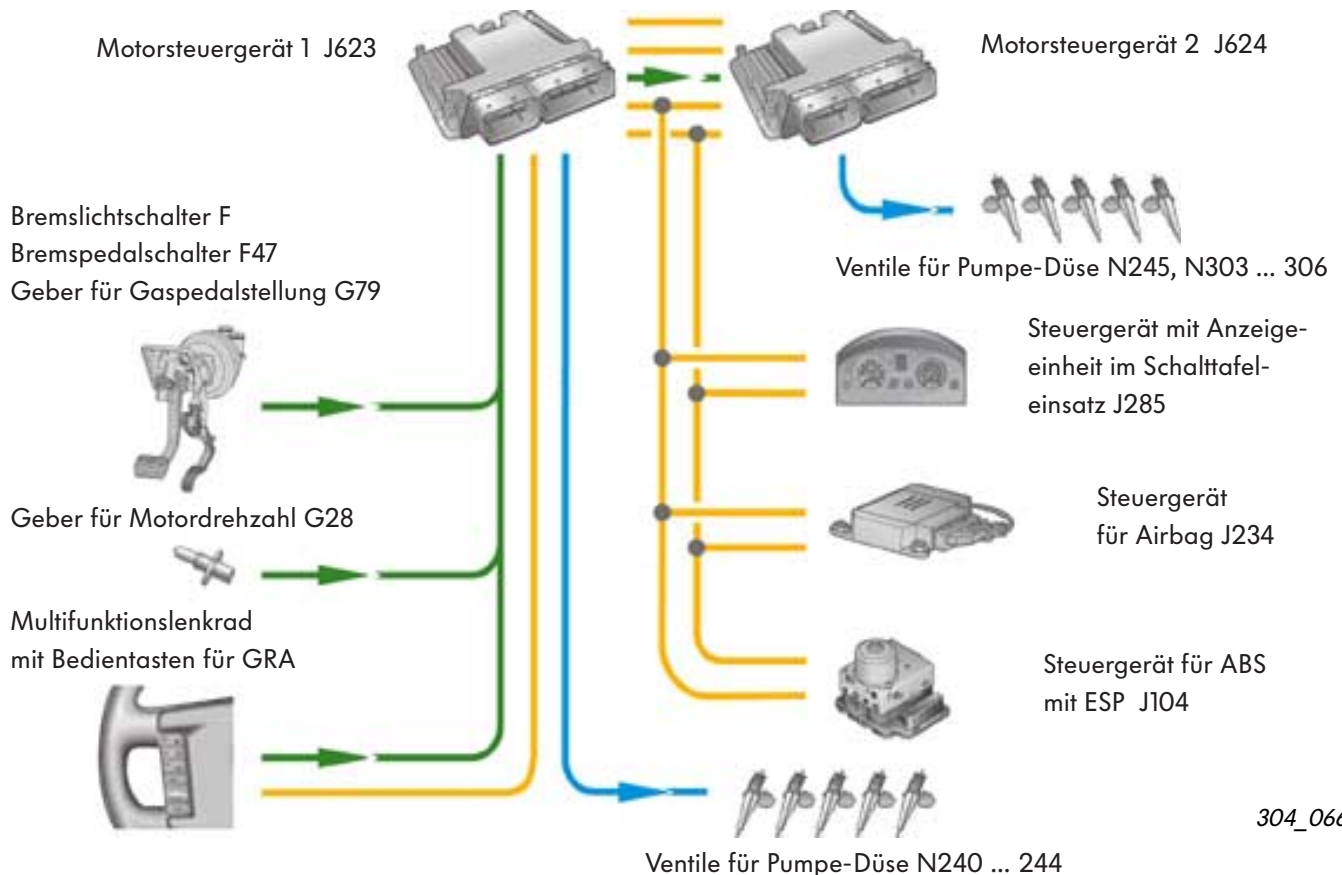
Der Beginn der Regelung ist fahrzeugabhängig. Die Regelung beginnt zum Beispiel beim Touareg in der Untersetzungsstufe bei 6 km/h und im Normalbetrieb bei 20 km/h, beim Phaeton beginnt sie bei 20 km/h.



### So funktioniert es:

Die Soll-Geschwindigkeit wird über eine Taste am Multifunktionslenkrad eingestellt. Das Signal geht an das Motorsteuergerät 1 J623 und wird über den internen CAN-Datenbus an das Motorsteuergerät 2 J624 gesendet.

Die Motorsteuergeräte passen die Einspritzmenge so an, dass die Ist-Geschwindigkeit der eingestellten Soll-Geschwindigkeit entspricht.



304\_066

# Motormanagement

## Sensoren

### Geber für Motordrehzahl G28

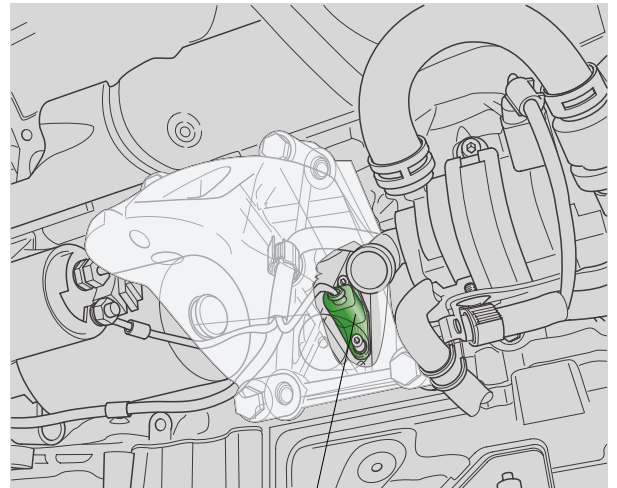
Der Geber für Motordrehzahl ist seitlich am Zylinderblock angeschraubt. Er tastet an der Kurbelwelle ein 60-2 Geberrad ab.

### Signalverwendung

Durch das Signal des Gebers für Motordrehzahl wird die Drehzahl des Motors und die genaue Stellung der Kurbelwelle zur Nockenwelle erfasst. Mit diesen Informationen wird die Einspritzmenge und der Einspritzbeginn berechnet.

### Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Signalausfall wird der Motor abgeschaltet und kann nicht mehr gestartet werden.

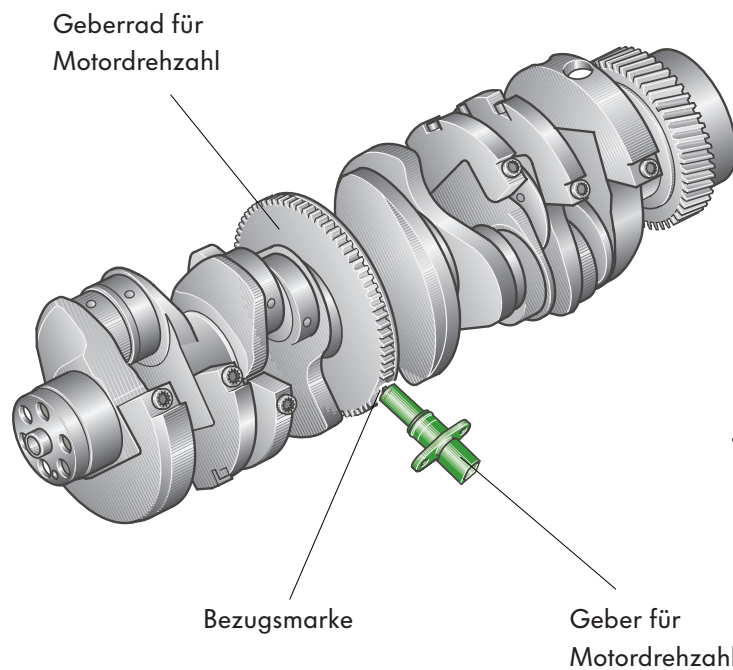


304\_008

Geber für  
Motordrehzahl G28



Das Signal vom Geber für Motordrehzahl geht an das Motorsteuergerät 1. Damit das Motorsteuergerät 2 die Motordrehzahl zeitgleich bekommt, wird das Signal über eine separate Leitung vom Motorsteuergerät 1 zum Motorsteuergerät 2 gesendet.



304\_059

## Hallgeber G40

Der Hallgeber ist an dem Zylinderkopf der Zylinderbank 1 unterhalb der mechanischen Kraftstoffpumpe angeschraubt. Er tastet ein Schnellstartgeberrad ab, mit dem die Stellung der Nockenwelle erkannt wird.

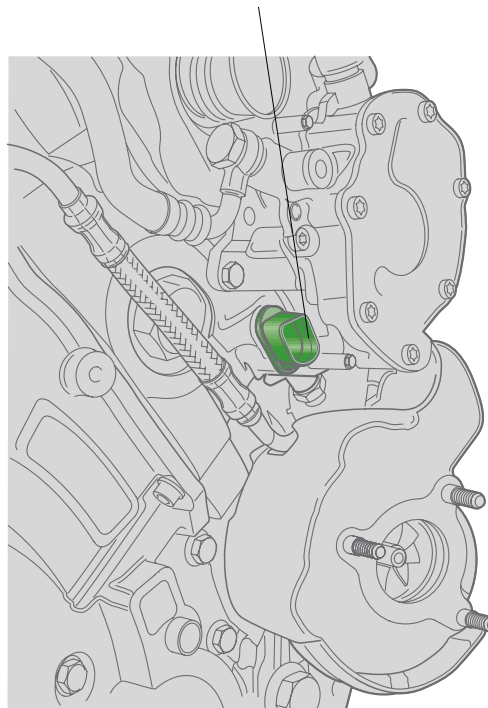
### Signalverwendung

Mit dem Signal des Hallgebers wird beim Motorstart sehr schnell die genaue Stellung der Nockenwelle zur Kurbelwelle erkannt. Zusammen mit dem Signal des Gebers für Motordrehzahl G28 wird bestimmt, welcher Zylinder sich im Zünd-OT befindet.

### Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Signalausfall wird das Signal des Gebers für Motordrehzahl G28 verwendet. Weil die Nockenwellenstellung und die Zylinder nicht so schnell erkannt werden, kann der Motorstart etwas länger dauern.

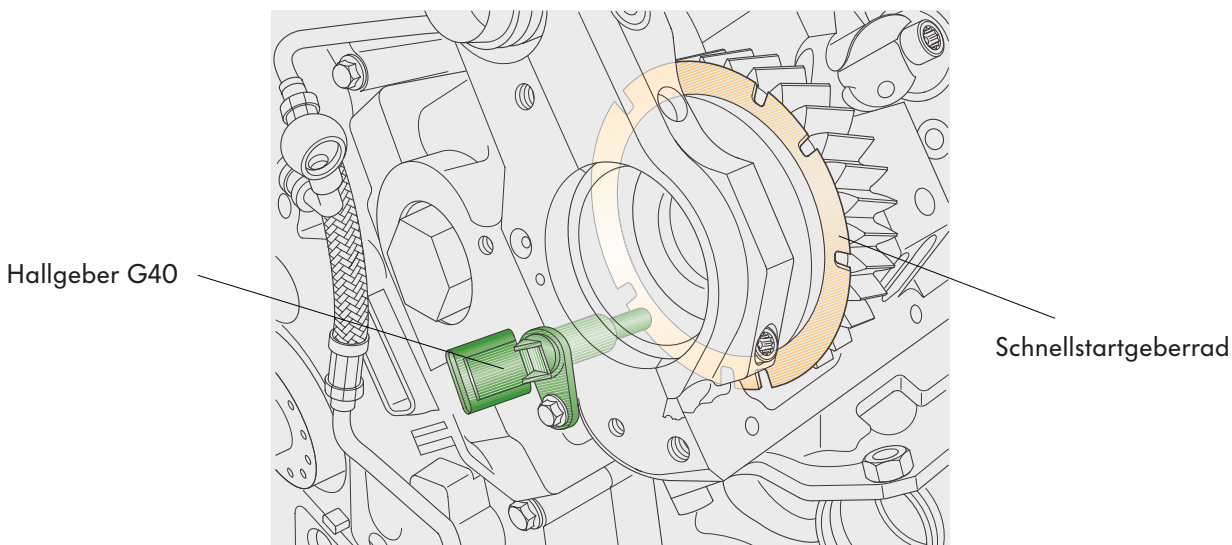
Hallgeber G40



304\_007



Beim V10-TDI-Motor ist nur ein Hallgeber verbaut, das Signal wird jedoch gleichzeitig an beide Motorsteuergeräte gesendet.



304\_020





# Motormanagement

## Geber für Gaspedalstellung G79, Kick-down-Schalter F8, Leerlaufschalter F60



Der Geber für Gaspedalstellung, der Leerlaufschalter und der Kick-down-Schalter befinden sich in einem Gaspedalmodul am Fußhebelwerk.

### Signalverwendung

Anhand des **Gebers für Gaspedalstellung G79** wird die Gaspedalstellung über den gesamten Verstellbereich erkannt. Es ist ein Haupt-Eingangssignal zur Berechnung der Einspritzmenge.

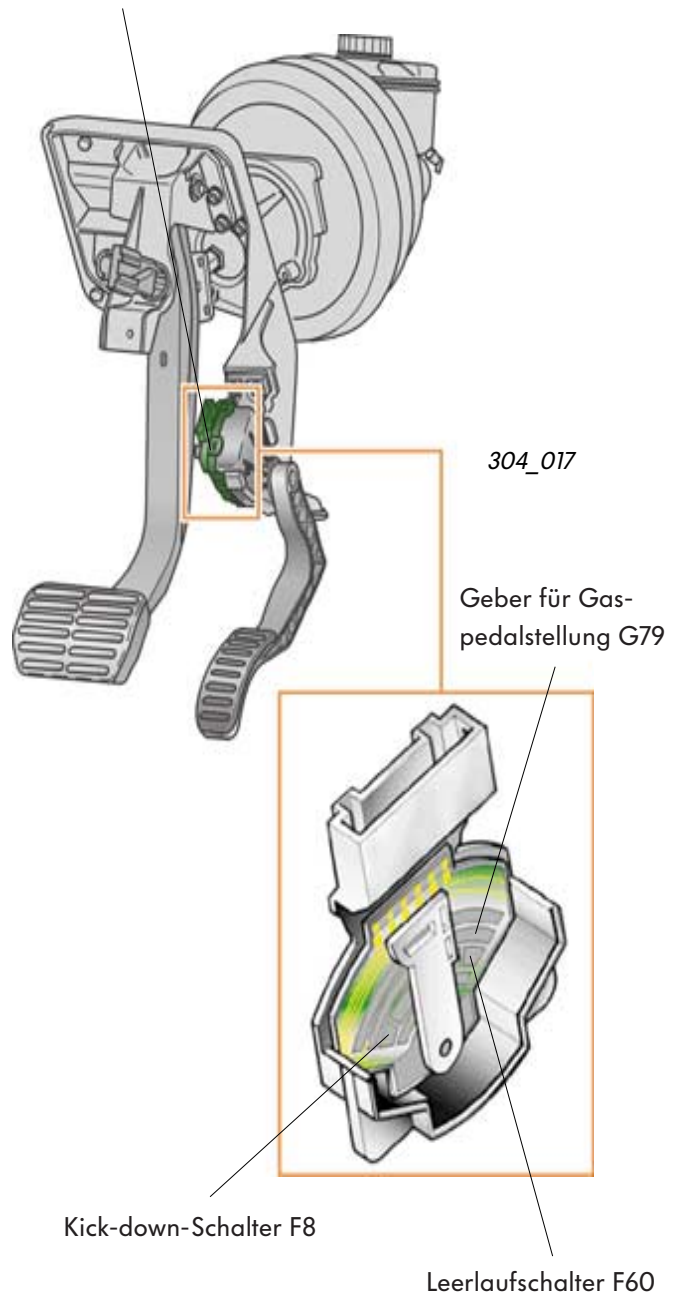
Durch den **Leerlaufschalter F60** wird ein nicht betätigtes Gaspedal erkannt und die Leerlaufdrehzahlregelung aktiviert.

Der **Kick-down-Schalter F8** informiert das Motorsteuergerät über ein voll durchgetretenes Gaspedal. Diese Information sendet das Motorsteuergerät an das Steuergerät für automatisches Getriebe und die Kick-down-Funktion wird ausgeführt.

### Auswirkungen bei Signalausfall

Fallen die Signale aus, wird die Gaspedalstellung nicht mehr erkannt. Der Motor läuft nur noch mit erhöhter Leerlaufdrehzahl und die Kontrolllampe für Vorglühzeit K29 blinkt. Der Fahrer kann die nächste Werkstatt noch erreichen. Dort sollte der Motor überprüft werden.

Geber für Gaspedalstellung G79  
Kick-down-Schalter F8  
Leerlaufschalter F60





## Luftmassenmesser G70 und G246

Jede Zylinderbank hat einen Heißfilm-Luftmassenmesser mit Rückströmerkennung. Er ist im Ansaugkanal vor der Saugrohrbrücke verbaut. Mit ihnen wird für jede der beiden Zylinderbänke die tatsächlich angesaugte Luftmasse bestimmt.

### Signalverwendung

Anhand der Signale wird die Einspritzmenge und die Abgasrückführungsmenge für jede Zylinderbank berechnet.

### Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals vom Luftmassenmesser rechnet das jeweilige Motorsteuergerät mit einem Ersatzwert und die Abgasrückführung wird abgeschaltet.

## Lambdasonde G39 und G108 (V10-TDI-Motor)

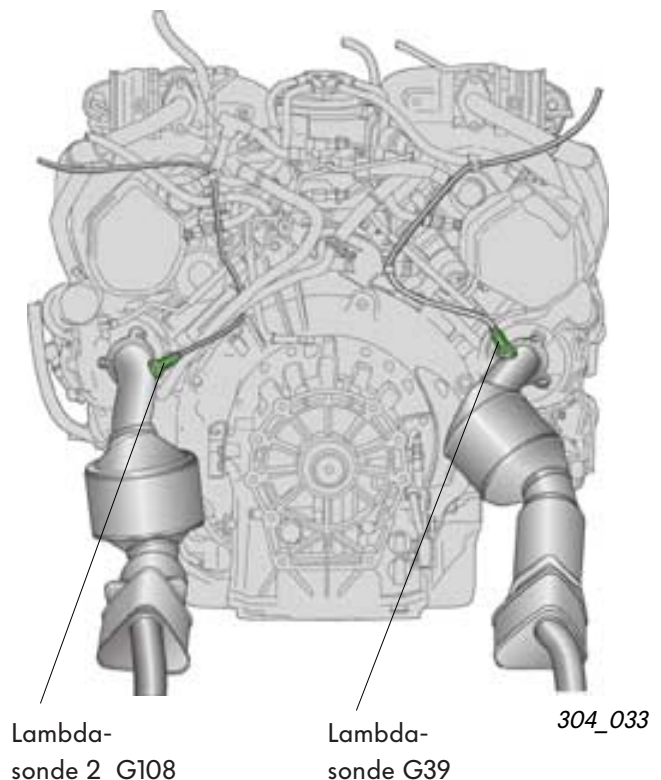
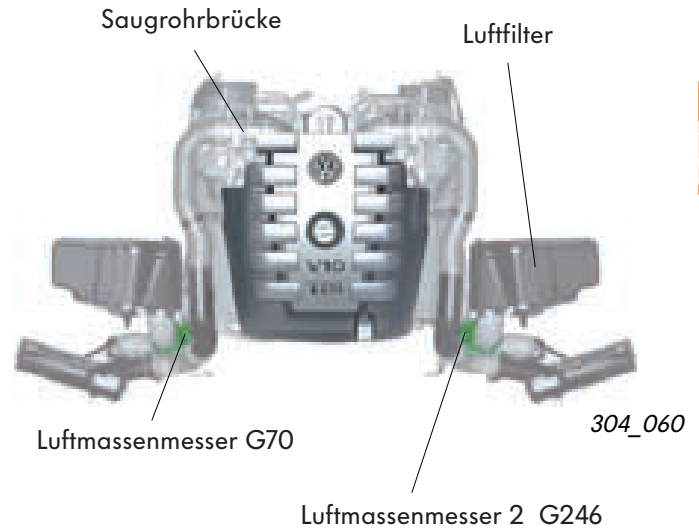
Die beiden Breitband-Lambdasonden befinden sich im Abgasstrang vor dem Vorkatalysator. Mit ihnen wird der Rest-Sauerstoffgehalt im Abgas gemessen.

### Signalverwendung

Mit den Signalen der beiden Lambdasonden wird die Abgasrückführungsmenge korrigiert.

### Auswirkungen bei Signalausfall

Fallen die Signale aus, wird die Abgasrückführungsmenge durch die Signale der Luftmassenmesser bestimmt. Weil diese Regelung nicht so genau ist, können die Stickoxidemissionen steigen.



# Motormanagement

## Geber für Kühlmitteltemperatur G62

Der Geber für Kühlmitteltemperatur befindet sich im Wasserstutzen zwischen den Zylinderköpfen. Er informiert das Motorsteuergerät 1 J623 über die Kühlmitteltemperatur.

### Signalverwendung

Die Kühlmitteltemperatur wird von den Motorsteuergeräten als Korrekturwert zum Beispiel für die Berechnung der Einspritzmenge, des Ladedruckes, des Förderbeginns und der Abgasrückführungsmenge genutzt. Außerdem wird mit dieser Information die Kühlmitteltemperatur je nach Betriebszustand geregelt.

### Auswirkungen bei Signalausfall

Fällt das Signal aus, rechnen die Motorsteuergeräte mit dem Signal des Gebers für Kühlmitteltemperatur G83 und mit den Signalen der Geber für Kraftstofftemperatur G81 und G248.

## Geber für Kühlmitteltemperatur - Kühlerausgang G83

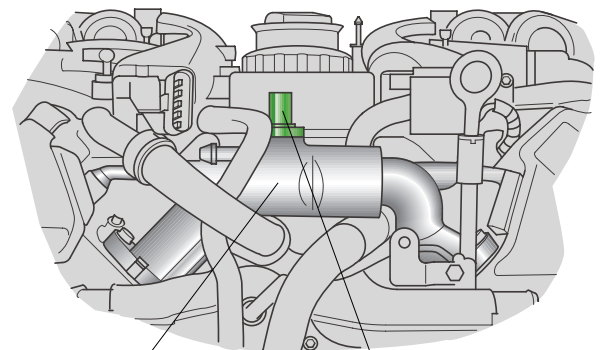
Der Geber für Kühlmitteltemperatur G83 befindet sich in der Leitung am Kühlerausgang und misst dort die Ausgangstemperatur.

### Signalverwendung

Durch den Vergleich beider Signale der Geber für Kühlmitteltemperatur G62 und G83 erfolgt die Kühlerlüfteransteuerung.

### Auswirkungen bei Signalausfall

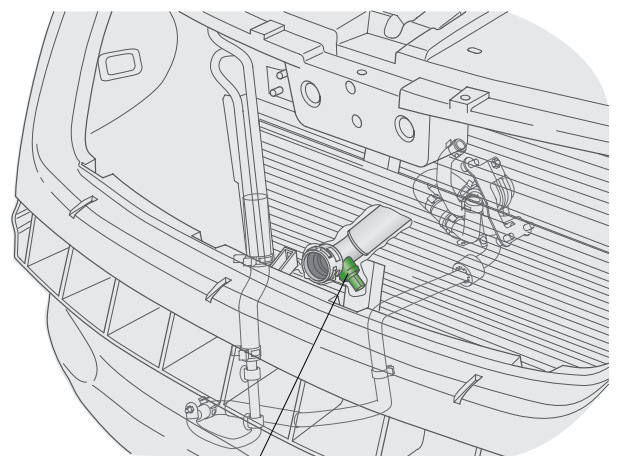
Fällt das Signal des Gebers für Kühlmitteltemperatur G83 aus, wird die Kühlerlüfterstufe 1 dauerhaft angesteuert. Die Kühlmitteltemperatur-Regelung bleibt aktiv.



Wasserstutzen

Geber für Kühlmitteltemperatur G62

304\_035



Geber für Kühlmitteltemperatur - Kühlerausgang G83

304\_034

## Geber für Kraftstofftemperatur G81 und G248

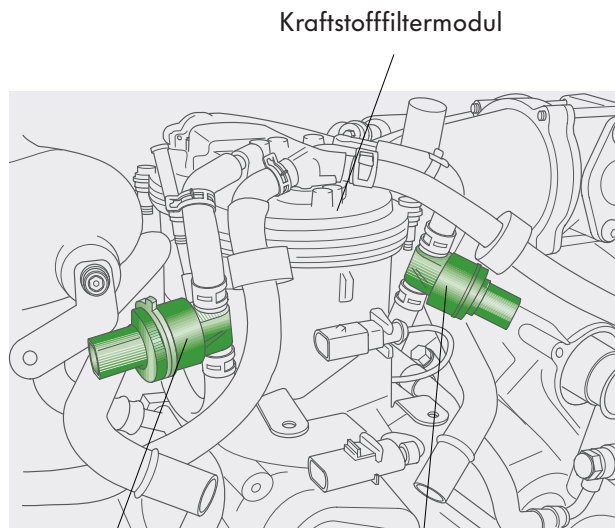
Der Motor hat für jede Zylinderbank einen Geber für Kraftstofftemperatur. Die Geber befinden sich jeweils in der Rücklaufleitung zum Kraftstofffiltermodul. Mit ihnen wird die Kraftstofftemperatur bestimmt.

### Signalverwendung

Aus der Kraftstofftemperatur berechnet das jeweilige Motorsteuergerät die Kraftstoffdichte. Sie dient als Korrekturgröße zur Berechnung der Einspritzmenge.

### Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Signalausfall errechnet das jeweilige Motorsteuergerät einen Ersatzwert aus dem Signal des Gebers für Kühlmitteltemperatur G62.



304\_006

Geber 2 für  
Kraftstofftemperatur G248

Geber für  
Kraftstofftemperatur G81

## Der Höhenggeber

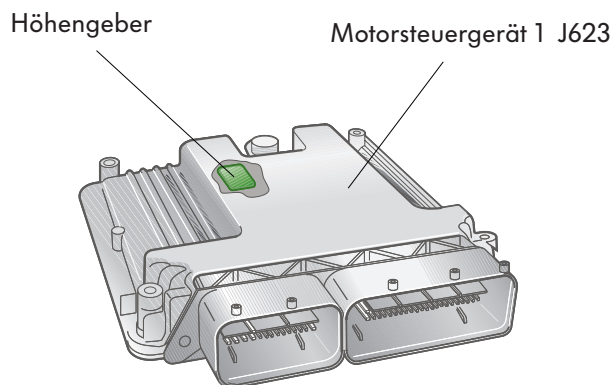
Der Geber befindet sich im Motorsteuergerät 1 J623 und ist fester Bestandteil des Motorsteuergerätes.

### Signalverwendung

Das Signal wird zur Ermittlung eines Korrekturwertes für die Ladedruckregelung und die Abgasrückführung genutzt. Bei sinkendem Luftdruck wird die Abgasrückführung abgeschaltet und der Ladedruck erhöht. Dadurch erreicht man bei sinkendem Luftdruck die gleiche Leistung wie in der Ebene.

### Auswirkungen bei Signalausfall

Fällt das Signal aus, wird ein Ersatzwert genommen und in größeren Höhen kann Schwarzauch entstehen.



304\_039



# Motormanagement

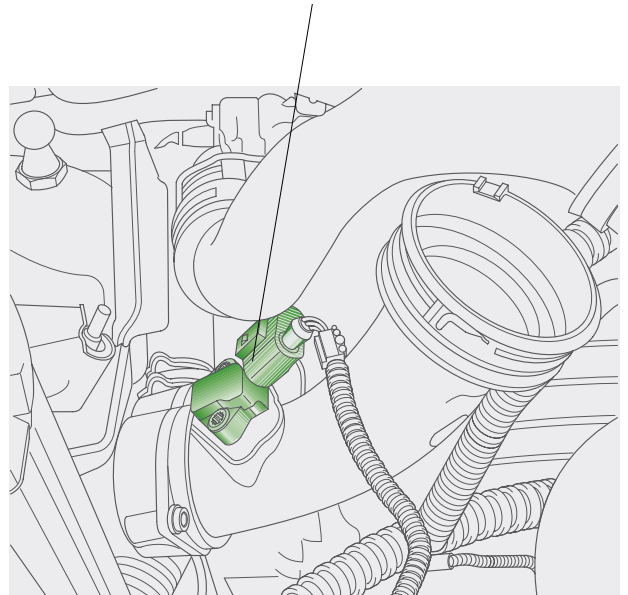


## **Geber für Ladedruck G31, Geber 2 für Ladedruck G447, Geber für Ansauglufttemperatur G42, Geber 2 für Ansauglufttemperatur G299**

Der Geber für Ladedruck G31 und der Geber für Ansauglufttemperatur G42 sind in einem Bauteil integriert und befinden sich im Saugrohr für die Zylinderbank 1.

Für die Zylinderbank 2 sind der Geber 2 für Ladedruck G447 und der Geber 2 für Ansauglufttemperatur G299 in das zugehörige Saugrohr eingebaut. Sie sind ebenfalls in einem Bauteil zusammengefasst.

## **Geber 2 für Ladedruck G447 und Geber 2 für Ansauglufttemperatur G299**



304\_024

## **Geber für Ladedruck G31 und G447**

### **Signalverwendung**

Das Signal der Geber für Ladedruck wird zur Regelung und Überwachung des Ladedruckes benötigt.

Der ermittelte Wert wird von den zugehörigen Motorsteuergeräten mit den Sollwerten aus den Ladedruckkennfeldern verglichen.

Weicht der Istwert vom Sollwert ab, wird der Ladedruck durch das Motorsteuergerät über den Stellmotor für Abgasturbolader nachgeregelt.

### **Auswirkungen bei Signalausfall**

Aus Motorschutzgründen wird der Ladedruck auf ein sehr niedriges Niveau gesteuert. Dadurch nimmt die Leistung deutlich ab.

## **Geber für Ansauglufttemperatur G42 und G299**

### **Signalverwendung**

Das Signal der Geber für Ansauglufttemperatur wird von den Motorsteuergeräten jeweils zur Berechnung eines Korrekturwertes für den Ladedruck benötigt. Mit der Auswertung des Signals dieser Geber wird der Temperatureinfluss auf die Dichte der Ladeluft berücksichtigt.

### **Auswirkungen bei Signalausfall**

Bei Ausfall des Signals rechnen die Motorsteuergeräte mit einem festen Ersatzwert. Es kann zu Leistungsminderungen kommen.



## Bremslichtschalter F und Bremspedalschalter F47

Der Bremslichtschalter und der Bremspedalschalter befinden sich zusammen in einem Bauteil am Fußhebelwerk. Beide Schalter liefern dem Motorsteuergerät 1 das Signal „Brems betätigt“.

### Signalverwendung

Bei betätigter Bremse wird die Geschwindigkeitsregelanlage abgeschaltet.

Wird zuerst „Gaspedal betätigt“ und zusätzlich „Brems betätigt“ erkannt, wird auf eine erhöhte Leerlaufdrehzahl geregelt.

### Auswirkungen bei Signalausfall

Fällt das Signal einer der beiden Geber aus, wird die Einspritzmenge reduziert und der Motor hat weniger Leistung.

Außerdem wird die Geschwindigkeitsregelanlage abgeschaltet.

## Kupplungspedalschalter F36 (Schaltgetriebe)

Der Kupplungspedalschalter befindet sich am Fußhebelwerk. Durch ihn wird erkannt, ob ein- oder ausgekuppelt ist.

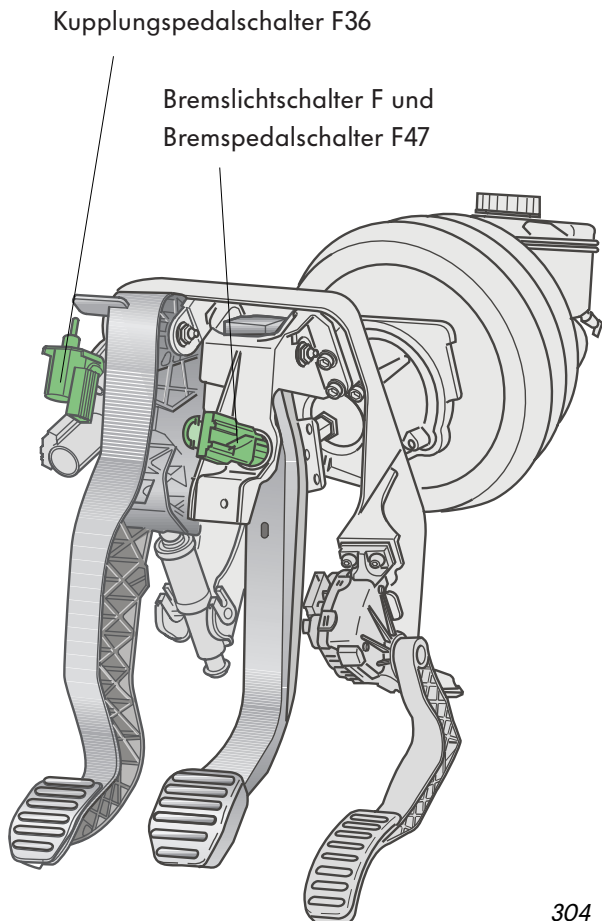
### Signalverwendung

Beim Betätigen der Kupplung wird die Einspritzmenge kurzzeitig reduziert und somit ein Motorruckeln beim Schaltvorgang verhindert.

### Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals vom Kupplungspedalschalter können Lastschläge beim Schaltvorgang auftreten.

Die Geschwindigkeitsregelanlage und die aktive Ruckeldämpfung stehen nicht mehr zur Verfügung.

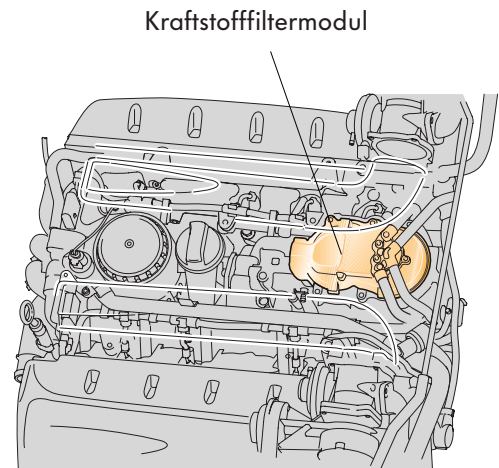


304\_081

# Motormanagement

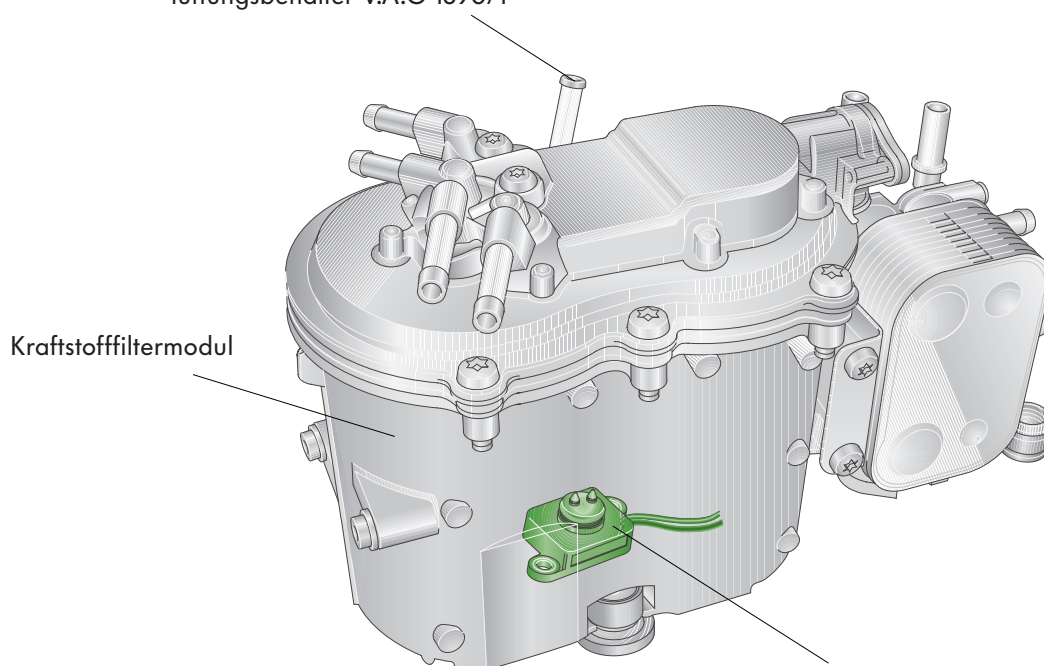
## Geber für Kraftstoffzusammensetzung G133

Der Geber für Kraftstoffzusammensetzung ist am Kraftstofffiltermodul angeschraubt und ragt in den Filter hinein. Mit ihm wird ein zu hoher Wasserstand im Kraftstofffiltermodul erkannt und an das Motorsteuergerät gesendet.



304\_082

Entwässerungsanschluss zum Absaugen von Wasser und Kraftstoff mit der Handvakuumpumpe V.A.G 1390 und dem Entlüftungsbehälter V.A.G 1390/1



304\_047

Geber für Kraftstoffzusammensetzung G133

## Signalverwendung

Durch das Signal des Gebers wird verhindert, dass Wasser in die Einspritzanlage gelangt und dort Korrosion verursacht.