

# Hier gehts heiß her

**Abgastemperatur-Sensoren** | Abgastemperatur-Sensoren in Ottomotoren sorgen in erster Linie für den Bauteilschutz, bei Dieselmotoren sind sie aber auch für die korrekte Funktion des Partikelfilters entscheidend.



Eine Sichtprüfung hilft zu erkennen, ob die Sensoren mechanisch beschädigt sind.

**A**bgastemperatur-Sensoren sind in modernen Autos nicht mehr wegzudenken und erfüllen verschiedene Aufgaben. Sie kommen sowohl in Otto- als auch Dieselmotoren an mehreren Stellen im Abgasstrang zum Einsatz, um die Abgastemperatur zu messen und diese dann als elektrisches Spannungssignal an das Motorsteuergerät (ECU) zu

senden. An der Messspitze des Abgastemperatursensors ist dafür ein elektrischer Widerstand verbaut, dessen Wert sich je nach Temperatur verändert. Diese Widerstände werden als Thermistoren bezeichnet. Es gibt zwei Gruppen: Bei den Sensoren mit negativen Temperaturkoeffizienten (NTC) sinkt der Widerstand mit steigender Temperatur, bei PTC-Sensoren steigt der Widerstand mit zunehmender Temperatur.

Der Abgastemperatur-Fühler ist in den meistens Fällen direkt mit dem Motorsteuergerät verbunden. Der Sensor bildet zusammen mit einem weiteren Widerstand im Steuergerät eine Reihenschaltung, durch die eine elektrische Spannung aufgeteilt wird. Das Signal wird dabei am Spannungsteiler gemessen und über einen Algorithmus in eine Temperatur-Information umgewandelt.

## Kurzfassung

Defekte Abgastemperatur-Sensoren lassen sich durch Sichtprüfung, Auslesen von Messwerten und Fehlercodes oder Analyse der Schaltpläne erkennen. Wir zeigen, wie Werkstätten bei der Diagnose vorgehen müssen.

Je nach Antriebsart unterscheiden sich die Aufgaben der Abgastemperatur-Sensoren: In einem Benzinmotor dienen sie vor allem dazu, kritische Bauteile wie den Turbolader oder Katalysator vor Überhitzung zu schützen. Bei Dieselmotoren helfen die Sensoren auch, die Temperatur des Partikelfilters zu überwachen. Denn Dieselpartikelfilter müssen sich von Zeit zu Zeit regenerieren, damit aufgefangene Rußpartikel zu Asche verbrannt werden. Erst ab einer Temperatur von 600 Grad Celsius kann das Steuergerät eine Regeneration einleiten, die für eine nahezu vollständige Oxidation der Rußpartikel sorgt. Abgastemperatur-Sensoren sind deshalb auch für mehr Kraftstoffeffizienz entscheidend.

## Defekte äußern sich vielfältig

Sind einer oder mehrere Abgastemperatursensoren defekt oder liefern unplausible Werte, wird das vom Steuergerät erkannt und der Motor im Regelfall in den Notlauf geschickt, um Bauteile zu schützen. Es können aber auch Fehler im Bereich der Glühanlage oder des Partikelfilters angezeigt werden. Wird der Partikelfilter aufgrund eines fehlerhaften Abgastemperatursensors nicht korrekt regeneriert, kann sich das auch durch ein schlechteres Fahrverhalten, erhöhte Emissionswerte, einen erhöhten Kraftstoffverbrauch oder Leistungsverlust äußern.

Ausfälle der Abgastemperatur-Sensoren sind auf verschiedene Ursachen zurückzuführen. Da die Sensoren im Bereich der Abgasanlage hohen Temperaturen ausgesetzt sind, kann dies bei einer thermischen Überlastung, verursacht beispielsweise durch einen Defekt in der Gemischaufbereitung oder im Einspritzsystem, zum Ausfall führen. Weitere Ursachen für den Ausfall sind Korrosion sowie mechanische Beschädigungen, die sowohl außen am Gehäuse des Sensors als auch innen auftreten können. Wird zum Beispiel ein

Foto: Adobe Stock/Jacob Lund

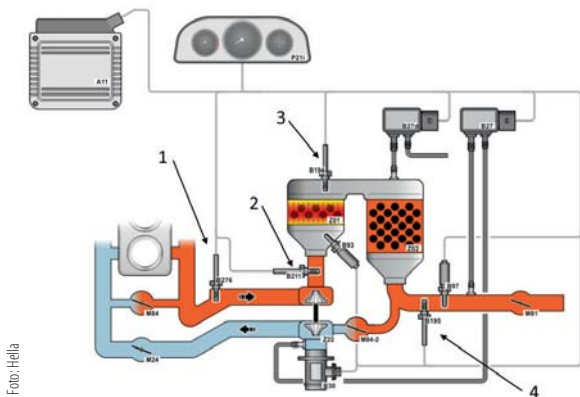


Foto: Hella

Beim VW Passat TDI sind bis zu vier Temperatursensoren verbaut.

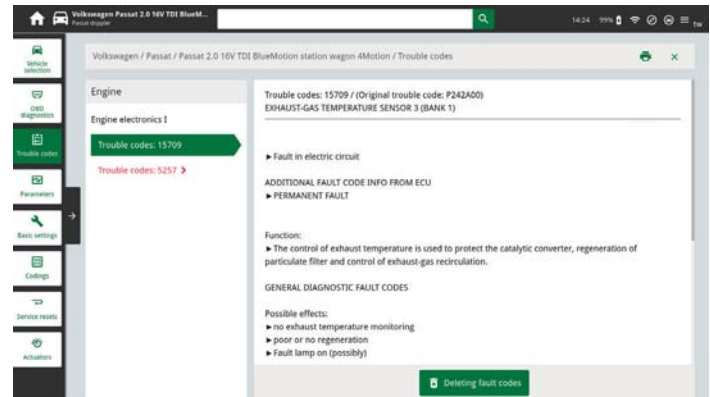


Foto: Hella

Fehlercodes 15709 und 5257 deuten auf einen Fehler von Sensor drei hin.

Fahrzeug mit einer heißen Abgasanlage durch ein Hochwassergebiet bewegt, kann das zu einem thermischen Schock am Abgasstrang und dadurch zu Schäden am Katalysator und an der Sensorik führen. Aber auch eine fehlerhafte Spannungsversorgung und Vibrationen können den Abgastemperatur-Sensoren zusetzen.

### Unplausible Werte erkennen

Um bei der Diagnose in der Werkstatt festzustellen, welcher der Abgassensoren defekt ist, sollte zunächst der Fehlerspeicher des Motorsteuergerätes ausgelesen werden. Auftretende Fehler werden dort abgelegt und können mit einem geeignetem Diagnosegerät wie beispielsweise dem Hella Gutmann Mega Macs 77 ausgelesen werden. In unserem Beispiel eines VW Passat mit 2,0-Liter-16V-TDI-Motor (Baujahr 2015), bei dem je nach Ausstattung bis zu vier Abgastemperatur-Sensoren

verbaut sind, deuten die Fehlercodes 15709 und 5257 darauf hin, dass Sensor Nummer drei vor dem Rußpartikelfilter defekt ist. Je nach System können aber auch noch zusätzliche Parameter angezeigt und zur Fehlersuche herangezogen werden, beispielsweise die Messwerte der Temperatur. Zeigt einer der Sensoren bei kaltem Motor einen unplausiblen Wert an, kann man von einem Defekt des Sensors oder Kontaktproblemen ausgehen.

Sollten die Fehlercodes oder Messwerte keinen Aufschluss über einen Defekt liefern, können systemspezifische Schaltpläne aus den Fahrzeuginformationen zur

Fehlersuche herangezogen werden. Hier können die PIN-Belegung am Abgastemperatursensor oder die Kabelfarben abgelesen und für weitere Prüfungen verwendet werden. Bei der Fehlersuche nach der Steuergerätediagnose ist auch eine Sichtprüfung der Komponenten und Peripherie im Motorraum empfehlenswert.

Beim Wechsel der Sensoren sollte auf das vorgegebene Anzugsdrehmoment geachtet werden, im Regelfall 40 bis 45 Newtonmeter. Empfehlenswert ist auch das Aufbringen von Heißschraubenpaste, um die Sensoren auch wieder leicht lösen zu können.

Alexander Junk



Foto: Hella

Abgastemperatur-Sensoren müssen hohe Temperaturen vertragen können.

## Sensoren in der Abgasnachbehandlung

Neben Abgastemperatur-Sensoren gibt es noch weitere Sensoren im Abgasstrang, die unterschiedliche Aufgaben wahrnehmen. Folgende Sensoren sind dort noch verbaut:

### ■ Partikelsensoren

Bei Dieselfahrzeugen mit Partikelfiltern kommt ein Partikelsensor zum Einsatz, der dem Steuergerät die Funktionsfähigkeit des Partikelfilters anzeigt. Der Sensor bewertet dabei über eine Widerstandsmessung den Anteil der Rußpartikel im Abgas.

### ■ Differenzdrucksensoren

Dieser Sensortyp erfüllt zwei Aufgaben: Der Sensor überwacht die Druckdifferenz des Partikelfilters und kann so den Beladungszustand erkennen, der für die Regeneration ausschlaggebend ist. Zudem liefert er das Signal, um die Niederdruck-Abgasrückführung zu regeln.

### ■ Stickoxidsensoren

SCR-Katalysatoren mit Harnstoff-Einspritzung sind auf einen oder zwei Stickoxidsensoren angewiesen, damit das Steuergerät die richtige Harnstoffmenge einspritzt und die Funktion des Systems sicherstellen kann.

### ■ Lambdasonden

Lambdasonden sind dafür zuständig, die Sauerstoff-Konzentration im Abgas von Otto- und Dieselmotoren zu messen. Bei Benzinern wird damit die Gemischaufbereitung gesteuert, bei Selbstzündern die AGR-Rate.