



SI 0079
Nur für Fachpersonal!
1/4

SERVICE INFORMATION

LUFTMASSENSOREN (ANALOG)

STÖRUNGEN, SCHÄDEN UND PRÜFUNG

ANWENDUNGEN

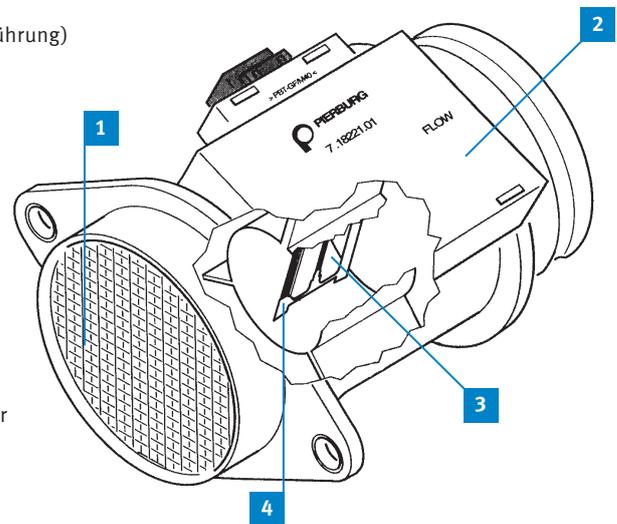
Der Luftmassensensor misst mit großer Genauigkeit die dem Motor zugeführte Luftmasse („Luftmassenstrom“). Das Signal des LMS wird für die Berechnung der Einspritzmenge und bei Dieselmotoren zusätzlich für die Steuerung der Abgasrückführung verwendet. Er ist ein wichtiges Bauteil in der Abgasreduzierung und Luftversorgung. Ein defekter oder verschmutzter Luftmassensensor kann falsche Eingangssignale an das Motorsteuergerät liefern, welches dadurch dann andere Bauteile falsch ansteuert.

Speziell bei Turbodieseln ist die Belastung für den Luftmassensensor enorm, da sowohl Luftdurchsatz als auch Luftgeschwindigkeit sehr hoch sind.

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Der komplette Luftmassensensor besteht aus einem Strömungskanal (Rohr), in dem die Ansaugluft an dem eigentlichen Sensor vorbeiströmt.

Heißfilm-LMS (ältere Ausführung)



- 01 Strömungsgleichrichter
- 02 Elektronik
- 03 Heißfilmsensor
- 04 Temperatursensor

Heißfilm-LMS (neuere Ausführung, aufgeschnitten)



- 01 Sensoren
- 02 Elektronik

Änderungen und Bildabweichungen vorbehalten. Zuordnung und Ersatz, siehe die jeweils gültigen Kataloge bzw. die auf TecAlliance basierenden Systeme.

* Die aufgeführten Referenznummern dienen nur zu Vergleichszwecken und dürfen nicht auf Rechnungen an den Endverbraucher verwendet werden.

**HINWEIS**

Je nach Anwendung und Fahrzeug gibt es den LMS komplett in einem Kunststoffrohr integriert oder nur den eigentlichen Sensor separat als einzelnes Steckmodul. Beide Ausführungen (mit Rohr/separat) werden als Luftmassensensor bezeichnet.

Ältere Modelle verfügten über einen Heizdraht als Sensorelement. Durch kurzzeitiges Aufheizen nach dem Abstellen des Motors wurde der Heizdraht von Verunreinigungen freigebrannt.

Neuere Modelle arbeiten mit einem filmartigen Heizwiderstand auf einem Träger. Hier entfällt das Freibrennen. Dieser Heißfilmsensor wird auf eine konstante Temperatur von ca. 120–180°C (je nach Fahrzeughersteller) über der Ansaugtemperatur aufgeheizt. Die einströmende Luft kühlt den Heißfilmsensor ab. Über die Regelektronik wird diese Abkühlung durch einen Heizstrom ausgeglichen. Dieser Heizstrom ist das Maß für die angesaugte Luftmasse. Diese Methode berücksichtigt die Dichte der vorbeiströmenden Luft. Bei neueren Ausführungen mit zwei separaten Messbrücken können auch Pulsationen und Rückströmungen erkannt werden.

FEHLER UND MÖGLICHE URSACHEN

Defekte oder verschmutzte Luftmassensensoren liefern fehlerhafte Signale.

Mögliche Folgen sind:

- Schwarzauch
- Leistungsmangel
- Notlauf

**MÖGLICHE SCHADENS-
URSACHEN SIND:**

Bei Undichtigkeiten im Ansaugtrakt können Schmutzpartikel mit der Ansaugluft eintreten, die dann mit hoher Geschwindigkeit auf den LMS treffen und das empfindliche Sensorelement zerstören.

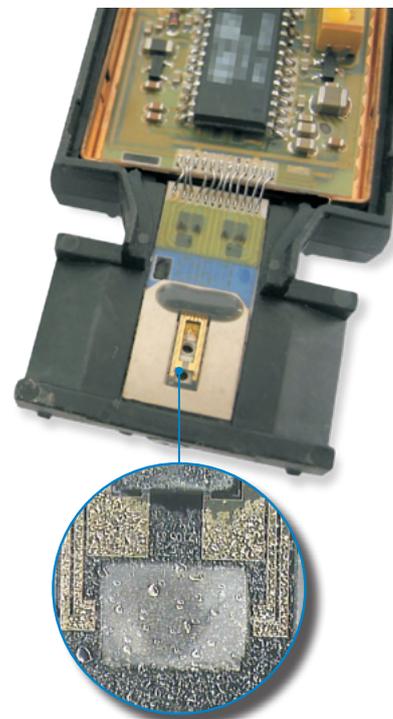
- Übermäßiger Ölnebel aus der Kurbelgehäuseentlüftung kann zum Verölen des Sensors führen.
- Auch Fehler beim Service, z. B. schmutzige Arbeitsumgebung beim Luftfilterwechsel, oder die Verwendung falscher oder qualitativ minderwertiger Luftfilter, können die Ursache für Schmutzeintrag und Schäden am Luftmassensensor sein.
- Spritzwasser, z. B. bei starkem Regen, kann durch den Luftfilter in die Reinluftseite gelangen und den Sensor schädigen oder verschmutzen. Salzwasser, z. B. aus Streusalz und Schneematsch, verstärkt diese Wirkung.
- Ölpartikel aus ölbenetzten Sportluftfiltern können den Sensor schädigen oder verschmutzen.

Aber auch andere Ursachen können dafür sorgen, dass ein intakter Luftmassensensor ein falsches Signal liefert:

- defekte Abgasrückführungsventile
- defekte Tankentlüftungsventile
- Undichtigkeiten im Ansaugtrakt
- verstopfte Luftfilter
- Schäden am Turbolader (z. B. falsch kalibriertes Wastegate-Ventil)



Verstopfter LMS



Ölnebel auf Heißfilmsensor



LUFTMASSENSOREN UND ON-BOARD-DIAGNOSE (OBD)



Luftmassensensoren werden durch die On-Board-Diagnose (OBD) überwacht. Mögliche Fehlercodes können hierbei sein:

P0100	Luftmassen- oder Luftmengenmesser-Kreis Fehlfunktion
P0101	Luftmassen- oder Luftmengenmesser-Kr. Messbereichs- oder Leistungsproblem
P0102	Luftmassen- oder Luftmengenmesser-Kreis zu klein
P0103	Luftmassen- oder Luftmengenmesser-Kreis zu groß
P0104	Luftmassen- oder Luftmengenmesser-Kreis Aussetzer



Falsche Eingangssignale aus einem fehlerhaften Luftmassensensor können dazu führen, dass das Motorsteuergerät andere Komponenten falsch ansteuert. Darum können die nebenstehenden Fehlermeldungen ebenfalls auf einen defekten LMS hindeuten:

P0171	Gemischregelung (Bank 1) System zu mager
P0172	Gemischregelung (Bank 1) System zu fett
⋮	⋮
P0175	Gemischregelung (Bank 2) System zu fett
P0401	AGR-System – Flussrate zu gering
P0402	AGR-System – Flussrate zu hoch

SPORADISCHE FEHLER

Nicht jeder von der OBD erkannte Fehler führt direkt zum Aufleuchten der Fehlerlampe.

Wird in einem Fahrzyklus ein Abgas beeinflussender Fehler erkannt, wird dieser als „nicht entprellter“ Fehler gespeichert; die Fehlerlampe leuchtet aber nicht auf. Die Fehlerlampe wird erst aktiviert, wenn der gleiche Fehler während der nächsten Fahrzyklen oder über einen bestimmten Zeitraum wieder auftritt. Dieser Fehler wird dann als „entprellt“ (bestätigt) bezeichnet und als OBD-Fehler gespeichert.

Neben dem Fehler werden weitere Betriebsdaten und Umweltbedingungen, die beim Auftreten des Fehlers vorlagen erfasst und gespeichert („Freeze Frames“).

Die Fehlerlampe kann auch wieder erlöschen, wenn der Fehler über einen bestimmten Zeitraum hinweg nicht mehr auftritt.

Über die Diagnosesteckdose (Schnittstelle) im Fahrzeug können die gespeicherten Daten mit einem Motortester oder einem Auslesegerät („Scan-Tool“) abgerufen werden:

- bestätigte (entprellte) Fehler im Modus 3
- sporadische Fehler im Modus 7
- Betriebsdaten („Freeze Frames“), bei denen ein Fehler auftrat, im Modus 2

Auch wenn von der OBD ein sporadischer Fehler am LMS angezeigt wird, muss dieser nicht unbedingt defekt sein. Oft verfälschen Feuchtigkeit, Ölnebel oder Schmutz die Messergebnisse, was von der OBD als Fehler interpretiert wird. Der Grund für diese sporadischen Fehler kann in den bereits beschriebenen Ursachen liegen.

Vor dem Einsetzen eines neuen LMS sollte dieser deshalb erst geprüft werden.



**SI 0079**Nur für Fachpersonal!
4/4

PRÜFUNG VON ANALOGEN LUFTMASSENSENSOREN

Bei der Fehlerdiagnose sollte als erstes der Fehlercode mit einem Motortester oder Scan-Tool ausgelesen werden.

BEACHTEN SIE:

Über die OBD wird zwar ein Ausfallteil oder eine nicht einwandfreie Funktion erkannt, nicht jedoch deren Ursache. Elektrische Fehler im Kabelbaum oder im Bauteil selbst werden in den meisten Anwendungsfällen als Fehler abgespeichert. Sie müssen mit geeigneten Prüfmitteln ermittelt werden.

Die Prüfung des Luftmassensensors kann auf unterschiedliche Weise erfolgen:

SPANNUNGSVERSORGUNG PRÜFEN

- Stecker vom LMS abziehen.
- Zündung einschalten.
- Spannung am Stecker messen.



HINWEIS

Folgende Spannungen müssen anliegen (siehe Abb. Steckerbelegung):

- zwischen Pin 2 und Fahrzeugmasse: 12 Volt (Bordspannung)
- zwischen Pin 4 und Pin 3: 5 Volt (Sensorspannung)

Werden diese Werte nicht erreicht, müssen alle betroffenen Leitungen und Stecker auf Kurzschluss, Unterbrechung und Übergangswiderstände hin überprüft werden.



HINWEIS

Eine Prüfung kann mit dem Voltmeter oder Oszilloskop erfolgen.

FUSSPUNKT DER SENSORKENNLINIE PRÜFEN

Voraussetzungen:

- AGR-System ist einwandfrei.
- Der Luftfilter ist sauber.
- Abregeldrehzahl wird erreicht (gemäß AU-Daten).



- 1 TF (Option)
- 2 Bordspannung UBat
- 3 Masse
- 4 Referenzspannung URef
- 5 UA (Ausgangssignal)

Steckerbelegung



HINWEIS

Steht kein spezielles Prüfkabel zur Verfügung, muss das Messgerät mit entsprechenden Messspitzen an den Klemmen (Rückseite Stecker) angeschlossen werden.

Nicht die Leitungen „anstecken“!

- Zündung einschalten.
- Bei stehendem Motor zwischen Pin 5 und Pin 3 die Ausgangsspannung messen.

Beträgt die Ausgangsspannung bei ruhender Luft $1,00 \pm 0,02$ Volt, ist der Luftmassensensor fast immer in Ordnung.

Wenn Gefahr besteht, dass die Messung durch Luftströmungen (Wind) verfälscht werden kann, sollten Sie beide Enden des Messrohrs mit geeigneten Mitteln verschließen.

Liegt die Ausgangsspannung außerhalb dieser Toleranz, sollte der Luftmassensensor ausgetauscht werden.

REAKTION PRÜFEN

- Wird der Wert von 1 Volt erreicht, leicht in den LMS hineinblasen.

Der Spannungswert muss nun mit der Stärke des Anblasens steigen.

Geschieht dies nicht, ist der Sensor defekt und der LMS muss ersetzt werden.

MESSEN UNTER LAST

- Motor starten.
Sollwert (betriebswarmer Motor im Leerlauf): 1,2 – 1,6 Volt
- Drehzahl erhöhen (Gasstoß) bis Abregeldrehzahl. Es müssen Signalspannungen von 3,8 bis 4,4 Volt erreicht werden.

Der Luftmassensensor gibt von Leerlauf bis Volllast eine messbare Spannung von etwa 1,0 bis ca. 4,4 Volt ab.

Geschieht dies nicht, muss der LMS ersetzt werden.



Bei eingeschalteter Zündung dürfen keine Steckverbindungen getrennt oder verbunden werden. Die dadurch entstehenden Spannungsspitzen können die elektronischen Bauteile zerstören.



HINWEIS

Den Luftmassensensor niemals mit Druckluft ausblasen! Der Sensor könnte zerstört werden.

