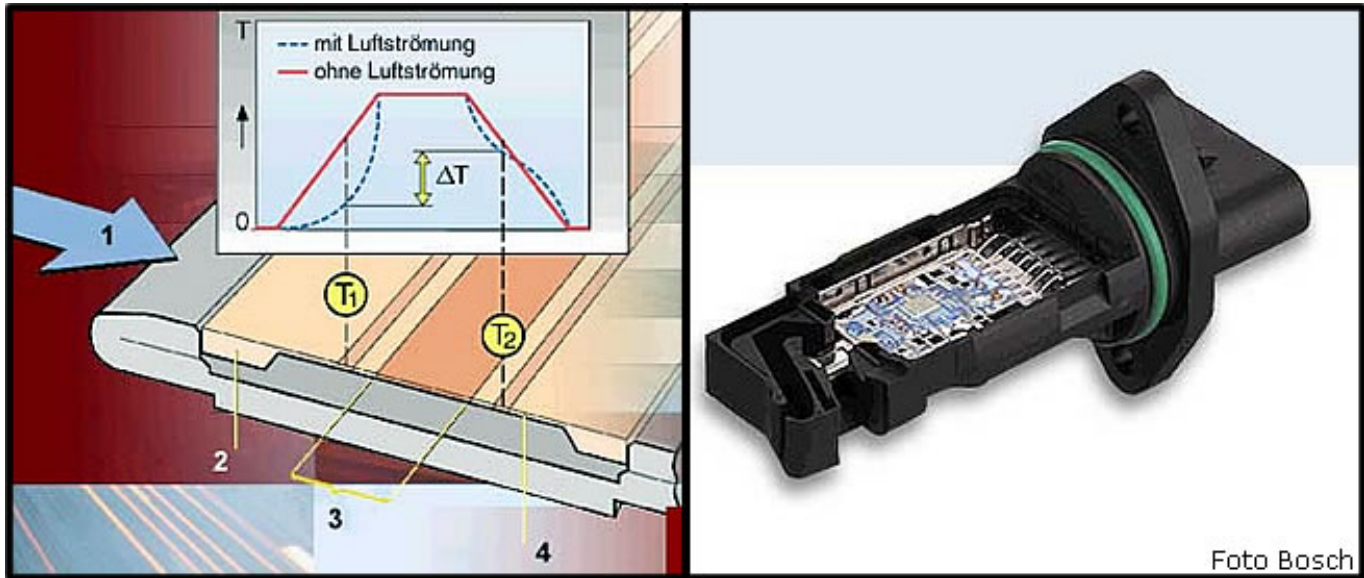


Der Luftmassenmesser (LMM)



Der Luftmassenmesser nimmt bei Fahrzeugen aus dem ehemaligen VAG Konzern eine zentrale Rolle im Einspritzregelkreis ein. Die vom Luftmassenmesser abgegebenen Werte bestimmen maßgeblich die Einspritzmenge.

Wie in der obigen Bildbeschreibung von Bosch schon erwähnt wird die zur Erwärmung nötige Spannung als Bestimmungsgröße der einzuspritzenden Dieselmenge herangezogen. Durch dieses hochsensible Messgerät ist es möglich den Einspritzverlauf sehr genau an die angesaugte Luftmenge anzupassen. Leider arbeitet der LMM nicht verschleißfrei und quittiert je nach Einsatzbedingen teilweise nach 30000 Kilometern seinen Dienst oder liefert falsche Messwerte. Durch Schmutzpartikel in der angesaugten Luft wird die sensible Oberfläche des LMM sukzessive zerstört. Durch teilweise ungünstig verlaufende Ansaugwege kommt die Messfläche auch bei Regen mit Wasser in Kontakt. Sollte jemand noch einen Sportluftfilter verwenden, so beschleunigt sich der Luftmassenmessertod möglicherweise. Die Sportluftfilter lassen in aller Regel größere Korngrößen passieren, die dann auf die Oberfläche treffen und sich aufgrund der Hitze fest brennen können. Zudem sorgt das sich herauslösende Öl, mit dem die meisten Sportluftfilter getränkt noch schneller für eine Belegung der Oberfläche des LMM und führt somit im Regelfall zu einem vorzeitigen Verschleiß. Diffundierende Gase nach Abstellen des Motors schaden ebenfalls der Messsensorik.

Warum sinkt die Motorleistung, wenn der LMM falsche Messwerte abgibt?

Durch die Verschmutzung der Messsensorik wird das Heizelement durch die vorbeiströmende Luft nicht mehr stark genug abgekühlt, somit wird auch nicht viel Strom zum Aufheizen benötigt, aber gerade dieser Strom ist ausschlaggebend für die Einspritzmenge: Viel angesaugte Luft, starke Abkühlung, viel Strom zum Erhitzen, viel Strom bedeutet hohe Einspritzmengen möglich. Hohe Einspritzmenge, viel Leistung, volle Zylinderfüllung.

Da der LMM im Kernstrom der angesaugten Luftmenge liegt und in einem abgestimmten Schutzrohr mit spezieller Luftführung im Ansaugstutzen hinter dem Luftfilter liegt, sollte man es im Hinblick auf optimale Leistung tunlichst vermeiden die Ansaugwege zu verändern. Schon bei der Verwendung von Sportluftfiltern kann die Leistung sinken, weil aufgrund der Filterbauweise die durchströmende Luft einen geänderten Luftweg durch das Ansaugrohr nimmt und der LMM dann nicht mehr im Kernstrom der angesaugten Luftmasse liegt. Außerdem wird viel weniger Feuchtigkeit von Sportluftfiltern absorbiert (man sollte mal nach längerer Regenfahrt den Luftfilterkasten öffnen und sehen wie viel Wasser da im Kasten liegt (kleines Loch zum Abfließen

bohren) und den nassen Luftfilter betrachten). Es hat schon Fälle gegeben bei denen der Luftfilter im nassen Zustand an das Ansaugrohr gezogen wurde! Faktisch bekommt der Motor bei guten Sportluftfiltern zwar mehr Luft als bei Serienluftfiltern, da der Luftstrom aber einen anderen Weg um den LMM nimmt, wird diese Mehrmenge nicht erfasst, im Gegenteil, der Kernstrom der Luft zischt am LMM vorbei, es wird sogar weniger Luft gemessen, die Leistung sinkt! Das haben mehrere Versuche auf unserem Prüfstand bei TDIs ergeben.

Wie erkennt man einen defekten LMM?

Wenn er ganz defekt ist bei den 1,9 TDI daran, dass der Wagen relativ schwach anzieht und nicht mehr über 3500 U/min dreht und die Vmax. bei Weitem nicht erreicht.

Die 2,5 V6 TDI zeigen eine ausgeprägte Anfahrschwäche und kommen bis 2000 U/min gar nicht richtig in Schwung, im mittleren Drehzahlbereich ist halbwegs Leistung vorhanden. Auch hier wird Vmax nicht mehr erreicht. Außerdem ist bei beiden Varianten beim Durchbeschleunigen eine wellenförmige Beschleunigung zu spüren.

Noch nicht ganz defekte, aber schon deutlich geschädigte LMM erkennt man am verspäteten Ansprechen des Motors auf plötzliches Gasgeben, ein Aufschaukeln im Teillastbereich und schleichenden Vmax Verlust.

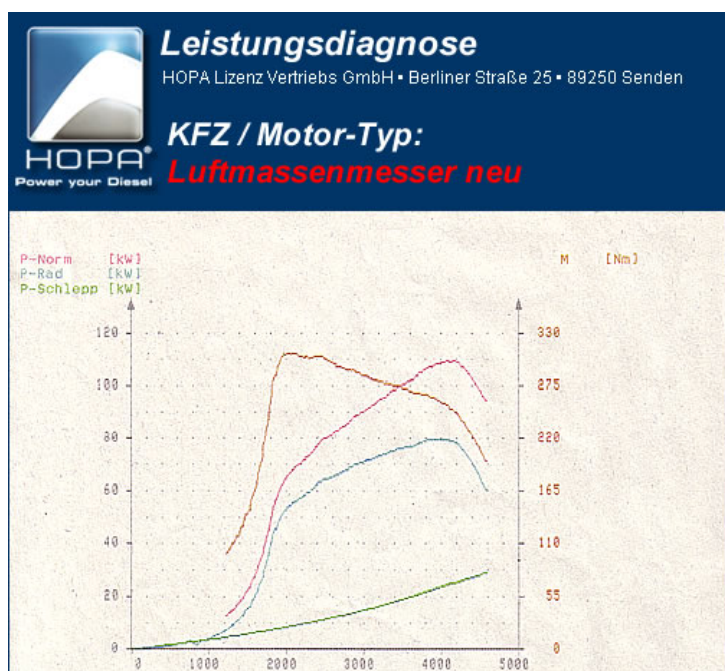
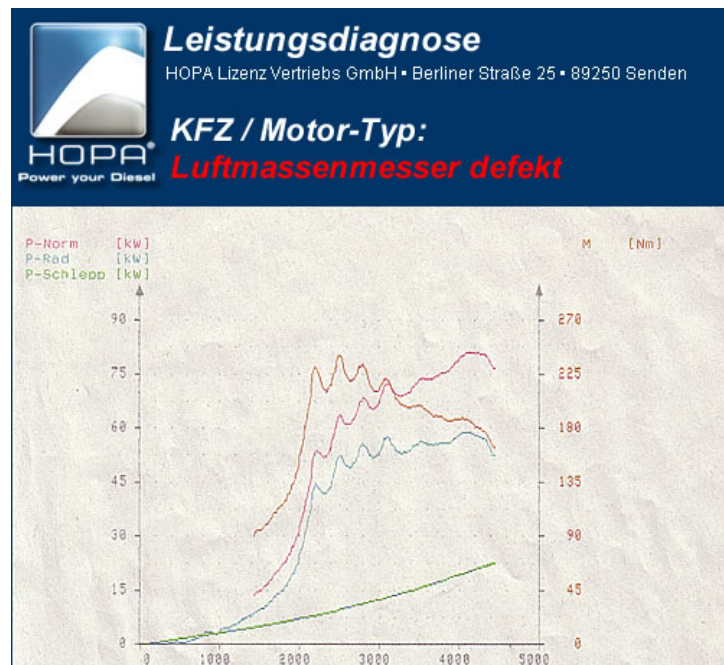
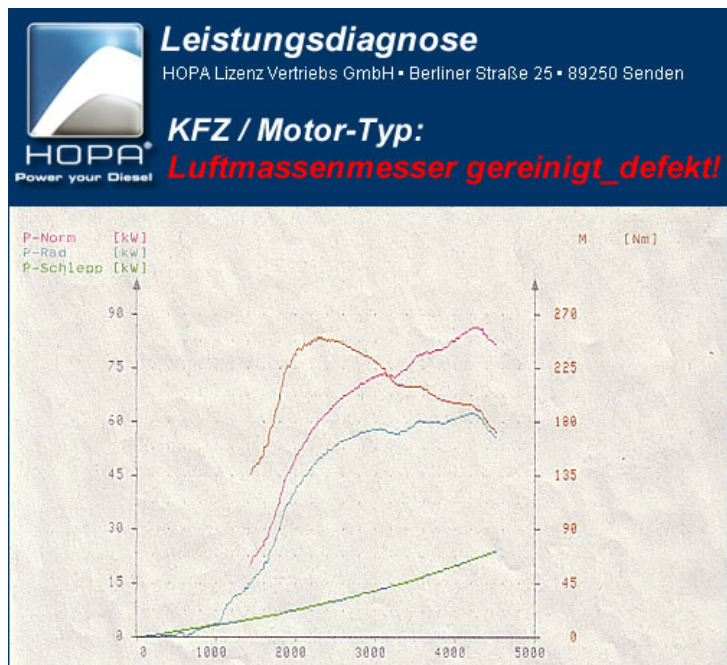
Messtechnisch kann man das natürlich erfassen. Entweder mit einem Voltmeter indem man den Spannungsverlauf am PIN 5 abgreift und in einem hohen Gang eine Vollastdurchbeschleunigung über den gesamten Drehzahlbereich durchführt. Die Spannung sollte von Leerlauf des LMM (je nach Kennlinie) bei 1,8V liegen und gleichmäßig bis zu 4,5V unter Vollast im Mittleren Drehzahlbereich ansteigen.

Eleganter geht es natürlich über den Diagnosestecker. Messwertblock 003 im Motorsteuergerät anwählen und die Durchbeschleunigung vollziehen. VW gibt einen Sollwert von mind. 750 mm Luftsäule bei 3000 U/min vor. Dies kann aber nur ein Anhaltswert sein, denn es gibt Fahrzeuge, die haben LMM mit hohen Kennlinien verbaut, die bringen bis zu 1200mm als Messwert wenn sie funktionieren, da ist 750 viel zu wenig. Außerdem ist das nur ein Messpunkt der vorgeschlagen wird. Es gibt LMM die dort zufällig noch geringfügig darüber liegen und dann als OK gemessen werden, obwohl sie vorher und nachher den Wert nicht mehr erreichen! Das Fahrzeug kann nicht vernünftig laufen. Wichtig ist ein gleichmäßig hoher Wert über den gesamten Drehzahlbereich!

Was kann man gegen vorzeitiges LMM Sterben tun? Leider wenig.

Bei Regen nicht so dicht hinter Fahrzeugen herfahren, um ein Ansaugen der verunreinigten Gischt zu vermeiden, regelmäßig den Luftfilter tauschen, keine Sportluftfilter verwenden und kurz vor Ablauf der Garantie den LMM gründlich überprüfen lassen, um eventuell über Garantie einen neuen zu bekommen.

Das Reinigen des LMM mit Bremsenreiniger hat nur kurzfristigen Erfolg. Zwar lösen sich einige Beläge auf dem Hitzemetall, aber der Reiniger selbst schadet dem LMM und die Stellen am Hitzelement, die durch Partikel geschädigt sind bleiben. Anhand von unseren Leistungskurven kann man ganz deutlich den Unterschied sehen, wie die Leistungsentfaltung bei defekten, gereinigten und neuen LMM sich unterscheidet.



Diese Misere ist den Herstellern bekannt. Umso enttäuschender ist es, dass der Austausch über Gebühr teuer ist (bis zu 300,- Euro!) und die Kulanzregelung sehr eingeschränkt ist.