

# Leistungsverlust R5

Beitrag von „Hunsruecker“ vom 29. Oktober 2009 um 20:15

Quelle T4 Forum

Wirkungsweise der Abgasrückführung

Über die Abgasrückführung (AGR) wird im Teillastbetrieb ein Teil der angesaugten Frischluft durch Abgase ersetzt und so der Sauerstoffüberschuß in den Zylindern verringert.

Das führt über die Absenkung lokaler Verbrennungstemperaturspitzen zu weniger Stickoxiden (NOx) im Abgas, erhöht aber gleichzeitig die Anteile von Ruß und unverbrannten Kohlenwasserstoffen. Daher ist die AGR eigentlich nur eine Art Schadstoff-Verschiebungs-Vorrichtung, die dazu dient, alle Grenzwerte der jeweiligen Abgasnorm einzuhalten.

Die AGR besteht hauptsächlich aus:

einem Verbindungsrohr zwischen Abgas- und Ansaugkrümmer

einem Ventil im Ansaugkrümmer, das den Abgaseintritt regelt und von einer Unterdruck-Membrandose betätigt wird

einem elektrischen Regelventil mit Eingängen für Unter- und Außendruck, das je nach Ansteuerung vom Motorcomputer an seinem Ausgang den Steuerdruck für die Membrandose zusammenmischt

Schlauchverbindungen zwischen Membrandose, Regelventil, Unterdruckpumpe und Außendruck (Luftfilterkasten)

Die rückzuführende Abgasmenge wird vom Motorcomputer anhand der augenblicklichen Betriebsbedingungen aus dem AGR-Kennfeld bestimmt. Je nach Ansteuerung des Regelventils (unterschiedliche Tastverhältnisse = Zeitanteile von ein- und ausgeschalteter Spannung) wird der Öffnungsquerschnitt am AGR-Ventil stufenlos verändert. Die Abgase strömen aufgrund ihres höheren Drucks von selbst in den Ansaugtrakt, sobald die AGR öffnet. Überwachung und Korrektur der tatsächlichen AGR-Menge erfolgen anhand des entsprechend verringerten Luftmassenmesser-Signals (LMM). Faustregel: die AGR ist im unteren Lastbereich geöffnet und im oberen geschlossen.

Ab einem gewissen Ladedruckniveau kehrt die Strömung in der AGR um. Wenn das AGR-Ventil dann wegen einer Fehlfunktion nicht richtig schließt, strömt ein Teil der verdichteten Frischluft direkt in den Auspuff anstatt in die Zylinder.

Da aber alle Luft erstmal durch den LMM läuft und zur Berechnung der Einspritzmenge herangezogen wird, kann der noch in den Zylindern ankommende Rest u.U. nicht mehr zur völligen Verbrennung des Kraftstoffs ausreichen. Dann zeigt der Motor "rätselhaft" Symptome von Leistungsverlust bei gleichzeitig erhöhtem Rußausstoß. Der Motorcomputer aber merkt von alledem nichts, weil kein Sensor für die Stellung des AGR-Ventils vorhanden ist und seine

Informationen über Luftmasse, Ladedruck, Drehzahl und Einspritzmenge einem normalen Betrieb des Motors entsprechen - ähnlich wie bei Lecks zwischen Lader und Motor, die sich allerdings oft durch deutliches Zischen oder Rauschen (= hörbares Abblasen des Ladedrucks in den Motorraum) verraten.

Ist das AGR-Ventil nur teilweise verklemmt, so kann es unter Teillast öffnen, während es bei hoher Last mal mehr, mal weniger, oder auch mal ganz schließt. Das Ergebnis kann ein mit jedem Gasgeben unterschiedliches Leistungs- und Rußverhalten des Motors sein. Andere Teile der AGR können vergleichbare Fehlfunktionen verursachen.

Problematisch kann die im Laufe der Zeit in den Ansaugtrakt zurückgeleitete Rußmenge aus den Abgasen werden. Diese vermischt sich mit den normalen Öldämpfen aus der Kurbelgehäuseentlüftung zu einer schmierigen schwarzen Masse,

die sich im Ansaugkrümmer und auf den Einlaßventilen absetzt, den Ansaugquerschnitt erheblich verengen

und dadurch die Motorleistung verringern kann. Wenn dies zwischen den Zylindern ungleichmäßig geschieht, kann zudem "relativer Luftmangel" einzelner Zylinder entstehen, die dann verstärkt Ruß produzieren, was das Anwachsen von Ablagerungen im Ansaugtrakt noch weiter beschleunigen kann.

Vorbeugend oder zur Schadensbegrenzung kann die AGR stillgelegt werden. Obwohl dann das LMM-Signal nicht mehr auf die Vorgaben des AGR-Kennfeldes "eingeregelt" werden kann, erfolgt nach bisherigen Erfahrungen bei den älteren TDIs mit Verteilereinspritzpumpe kein Fehlereintrag, bei neueren Motoren schon.

Das Vollastverhalten bleibt unverändert, weil dort die AGR ohnehin geschlossen ist. Im Teillastbereich kann aufgrund der höheren (aber ungefährlichen, weil immer noch unter Vollastniveau) Brennraumtemperaturen der Verbrauch etwas sinken. Durch die veränderten Abgaswerte infolge einer AGR-Stillegung erlischt allerdings die ABE. Ein derart verändertes Kraftfahrzeug darf rechtlich gesehen nicht mehr auf öffentlichen Straßen bewegt werden !

Zur AGR-Stillegung gibt es mehrere Möglichkeiten:

Verbauen des Abgasweges, z.B. durch ein dünnes Blech zwischen Abgaszuführungsrohr und Ansaugkrümmer.

Unterbrechen des Unterdruckweges zur Membrandose. Beim Abziehen des Schlauches von der Dose sollte seine Öffnung verschlossen werden, damit keine Fremdkörper ins Unterdrucksystem gesaugt werden und das Unterdruckniveau nicht absinkt. Unauffälliger ist die Methode, einen AGR-Unterdruckschlauch mit einem Fremdkörper zu verstopfen und den Schlauch dann wieder auf seine normalen Anschlüsse zu stecken. Den Schlauch zur Membrandose sollte man dann zwischen Dose und Fremdkörper mit einem kleinen Loch versehen, damit die Dose immer

Außendruck bekommt, auch wenn der Fremdkörper nicht völlig abdichtet. Sonst könnte die Dose bei langem Teillastbetrieb u.U. langsam Unterdruck bekommen, das AGR-Ventil öffnen und bei plötzlichem Gasgeben nur ebenso langsam schließen, mit der o.a. Folge von viel Ruß und wenig Leistung.

Das Abziehen des Steckers vom AGR-Steuerventil wirkt ebenfalls, verursacht allerdings infolge der elektrischen Überwachung des Ventils einen ständigen Fehlereintrag im Motor-Computer.