



Gekühlte Abgasrückführung

Funktion und Anwendung

Durch strenger werdende Abgasvorschriften müssen die Methoden zur Schadstoffreduzierung stetig verbessert werden. Bei Dieselmotoren gilt das insbesondere für die weitere Reduzierung der Stickoxide (NO_x).

Eine besondere Bedeutung kommt hier der gekühlten Abgasrückführung (AGR) zu.

Die gekühlte Abgasrückführung senkt die Brennraumtemperaturen und reduziert dadurch die Bildung von Stickoxiden.

Aufbauend auf der langjährigen Kompetenz in der Entwicklung und Herstellung von AGR-Systemen, hat PIERBURG eine Reihe von AGR-Kühler-Modulen entwickelt, die eine gezielte Kühlung der Abgase erlauben.

Viele AGR-Kühler verfügen heute über eine elektrisch oder pneumatisch geschaltete Bypassklappe.

Durch die Bypassklappe können die Abgase in der Warmlaufphase am AGR-Kühler vorbei geleitet werden, um den Motor und den Katalysator schnell auf Betriebstemperatur zu bringen. Dadurch werden außerdem die Geräuschentwicklung, das so genannte „Dieselnageln“, und die Rohemission an Kohlenwasserstoffen in der Warmlaufphase verringert. Ein Bypass ist auch möglich, wenn hohe Abgastemperaturen benötigt werden, z.B. zur Regeneration von Dieselpartikelfiltern.

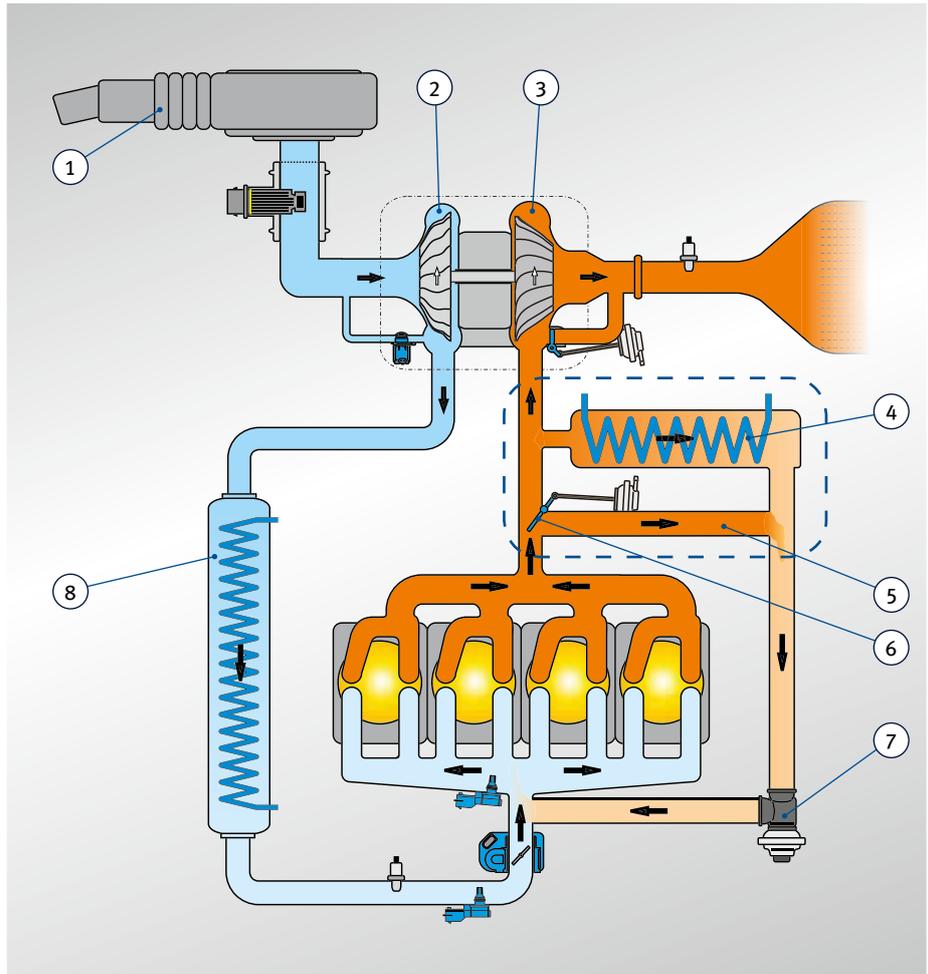


Abb. 1: Gekühlte Abgasrückführung (schematisch)

- 1 Luftfilter
- 2 Turbolader (Verdichter)
- 3 Turbolader (Turbine)
- 4 AGR-Kühler

- 5 Bypasskanal
- 6 Bypassklappe (hier unterdruckgesteuert)
- 7 AGR-Ventil
- 8 Ladeluftkühler

Änderungen und Bildabweichungen vorbehalten. Zuordnung und Ersatz, siehe die jeweils gültigen Kataloge, TecDoc-CD bzw. auf TecDoc-Daten basierende Systeme.



Bei Gasen besteht ein enger Zusammenhang zwischen Druck, Temperatur und Volumen.

Vereinfacht ausgedrückt:

- Erwärmt man ein bestimmtes Volumen eines Gases, dehnt es sich aus; kühlt man das Gas, nimmt das Volumen ab.
- Ist das Volumen begrenzt, wie z. B. in einem Zylinder, steigt der Druck mit steigender Temperatur bzw. sinkt der Druck bei Abkühlung.

Damit wird klar, dass man bei einem festen Volumen „mehr Gas hinein bekommt“ wenn man es kühlt.

Folge: Je mehr Abgas sich in der Zylinderladung befindet, desto geringer wird der Sauerstoffanteil.

Das Abgas selbst nimmt nicht an der Verbrennung teil, kann aber durch seine hohe „Wärmekapazität“ große Wärmemengen aufnehmen.

Beide Effekte verursachen eine Absenkung der Temperaturspitzen bei der Verbrennung sowie eine Verringerung der Brenngeschwindigkeit und reduzieren dadurch den Ausstoß von Stickoxiden.



Der Begriff „Stickoxide“ ist eine Sammelbezeichnung für die gasförmigen Oxide des Stickstoffs.

Sie werden mit NO_x abgekürzt, da es auf Grund der vielen Oxidationsstufen des Stickstoffs mehrere Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen gibt. Stickoxide reizen und schädigen die Atmungsorgane, sie sind mitverantwortlich für die Smog- und Ozonbildung und unterstützen die Bildung des sauren Regens.



Abb. 2: AGR-Kühler in einem BMW 318d (rot hervorgehoben)



Abb. 3: PIERBURG AGR-Kühlermodul mit integriertem AGR-Ventil und Bypassklappe, verbaut bei Fiat und GM