

03.09.2013

AGR, Drosselklappe, Ansaugkrümmer reinigen (VW Polo 9N2)

Version 1.0

Autor: „gen2thomas“

1 Motivation

Beim VW Polo stellten sich irgendwann bei ca. 185.000 km leichte „Ruckelerscheinungen“ ein. Am nächsten Tag wurden diese so extrem und begleitet von dunklen Rußschwaden, dass ein Werkstatttermin fällig wurde. Die ernüchternde Diagnose: „Turboladerschaden“. Glücklicherweise konnte dieser privat gewechselt und so etwas Geld gespart werden, denn danach war das selbe Problem immer noch da – also Fehldiagnose.

Nach einigen Recherchen im Internet zeigte sich, dass ein häufiges Ruckel-Problem versottete Ansaugwege, hervorgerufen durch die Abgasrückführung sind. Durch eine kurze Testfahrt konnte das bestätigt werden und so wurden AGR-Ventil, Drosselklappe und Ansaugkrümmer ausgebaut und gereinigt.

Die 7h Arbeitsaufwand hatten sich gelohnt, denn danach schnurrte der Motor wieder wie ein Kätzchen.

2 Grundsätzliches

Ich gebe keine Garantie für die Richtigkeit der Angaben in dieser Beschreibung und übernehme keine Garantie für Folgeschäden bei Nutzung dieser Beschreibung.

Das Thema im Polo-Forum ist unter [1] zu finden.

3 Prinzipieller Luftweg im AXR-Motor

Abbildung 1 zeigt ein paar Fotos vom Weg der Ansaugluft beginnend beim Luftfilterkasten rechts hinten im Motorraum (orange-farbener Gummi ist der Luftfiltereinsatz im Kasten). Der Luftmassenmesser (LMM) ist ebenfalls zu erkennen. Im zweiten Bild ist der Frischluftkanal der noch unkomprimierten Luft vollständig erkennbar.

Im Hintergrund des dritten Bildes taucht der Frischluftkanal, nachdem das kleinere Rohr vom Kunststoffdeckel darin endet, in Richtung Turbolader ab. Davor in silberner Farbe erkennt man schon die aus Aluminiumguss bestehende „Ansaugbrücke“ oder auch „Ansaugkrümmer“.



Abbildung 1: Frischluftweg vor dem Turbolader

Die Luft wird im Turbolader (nicht im Bild), der direkt am Abgaskrümmer sitzt komprimiert, geht dann zum Ladeluftkühler (nicht im Bild), welcher in Fahrtrichtung vorn rechts hinter der Stoßstange sitzt, um dann über das schwarze Rohr, in Abbildung 2 im oberen Bild ganz links, anzukommen.

Das erste silberfarbene Teil (links) ist die elektrisch betätigte „Drosselklappe“. Danach folgt das „AGR-Ventil“, welches pneumatisch durch den dünnen schwarzen Gummischlauch angesteuert wird. Rechts schließt sich dann der „Ansaugkrümmer“ an, welcher am unteren Ende vier Ausgänge, zu jedem Zylinder einen, besitzt.

Am „AGR-Ventil“ ist von unten ein Rohr aus Richtung Abgaskühler angeschlossen, was in den Bildern nicht erkennbar ist. Im unteren Bild ist allerdings der Abgaskühler teilweise erkennbar. Dieser ist rechts im Bild am Abgaskrümmer angeschlossen. Das Abgas strömt also aus dem Motor in den Abgaskrümmer. Von dort in die restliche Abgasanlage wobei ein kleiner Teil vorher am Krümmer abgezweigt wird und über den Abgaskühler am „AGR-Ventil“ ansteht, um der Ladeluft beigemischt zu werden.



Abbildung 2: Luftweg nach dem Turbolader

4 Schnelldiagnose

Es ist möglich mit wenigen Handgriffen die Vermutung für die Ruckelursache zu bestätigen. Dazu wird, wie in Abbildung 3 gezeigt, entweder der Unterdruckschlauch zum AGR-Ventil mit einer Schlauchklemme abgedrückt (oberes Bild) oder die Schlauchverbindung einfach durch Abziehen und Verschließen der beiden offenen Enden unterbrochen (unteres Bild, Motorabdeckung entfernen ist nicht zwingend nötig). In diesem Zustand lässt sich dann eine kurze Testfahrt durchführen.

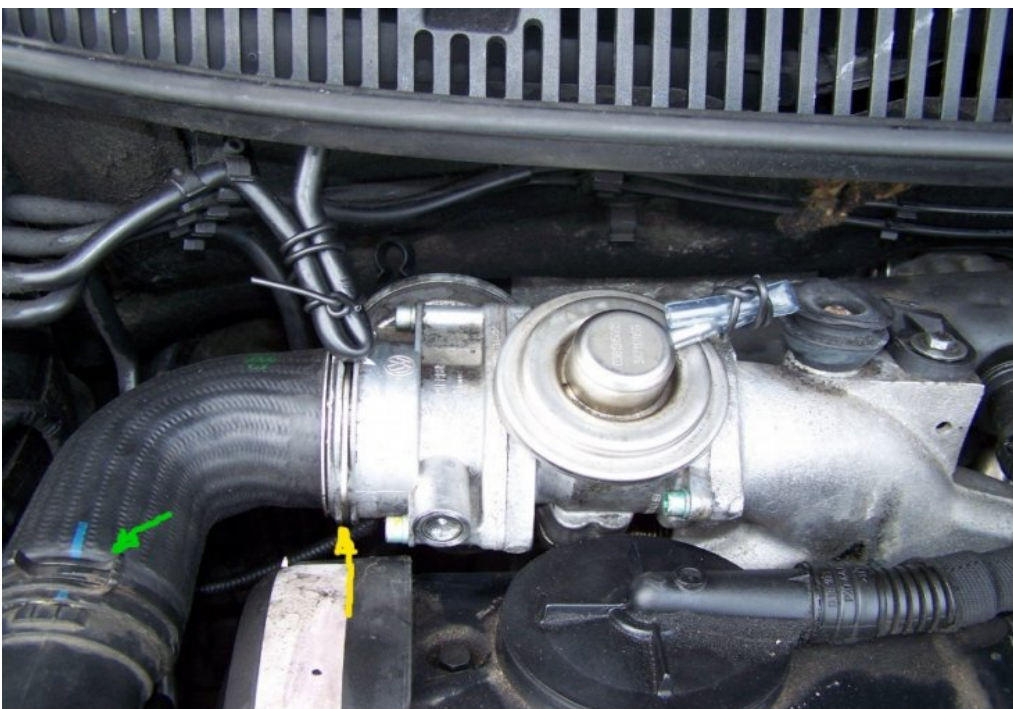


Abbildung 3: Unterbrechung der Ansteuerung des AGR-Ventils

Zusätzlich kann man sich auch noch (bei stehendem Motor) die Drosselklappe ansehen. Dazu als erstes die Motorabdeckung vorn links und rechts mit einem leichten Ruck lösen und nach vorn aus der hinteren Gummitülle herausziehen. Damit ist der Blick auf die betroffenen Bauteile frei.

Ist dieser Bereich stark verschmutzt sollte man vor diesen Arbeiten alles gut reinigen, z.B. mit Bremsenreiniger.

Jetzt zieht man ein wenig an der Federspange (im unteren Bild von Abbildung 3 gelb markiert) bis sie das schwarze Rohr (aus Richtung Abgaskühler) freigibt. Das Rohr wird nach Lösen der Federspange herausgezogen und um 90° - 180° beiseite gedreht, dazu evtl. Klemmring mit Rohrzanze lösen (im Bild grün markiert). Jetzt hat man einen guten Blick auf die Drosselklappe (s. Abbildung 4). Ist diese stark verkocht macht eine Reinigung auf jeden Fall Sinn. Man muss ja nicht gleich den Ansaugkrümmer mit reinigen.

5 Teile und Werkzeug für die Reinigungsprozedur

5.1 Teile

Alle Teile zusammen kosten ca. 22 EUR.

028131547B Blech-Dichtung mit kleinerem (9 mm) Lochdurchmesser

069131547D Dichtung zwischen Abgaskühler und AGRV (geht beim Ausbau meist kaputt)

90927302 Dichtring AGR-Ventil (sollte bei dieser Gelegenheit erneuert werden)

90978701 Dichtring Drosselklappe (sollte bei dieser Gelegenheit erneuert werden)

028129717D Dichtung zwischen Ansaugbrücke und Motor (sollte erneuert werden)

N 10124408 Schraube M6x20 (2 Stück für den Notfall)

N 91048802 Schraube M8x20 (2 Stück für den Notfall, alt Inbus, neu mit Innenvielzahn!)

5.2 Werkzeug

Inbus Winkelschlüssel (schlechte Zugänglichkeit), Ratsche (höhere Kräfte, schnellerer Arbeit)

evtl. das Selbe als Innenvielzahn für die neuen Schrauben

Rohrzange oder Werkzeug für Klemmringe um Luftrohre

Stirnlampe oder Arbeitsleuchte

Kabelbinder oder Isolierband zum beiseite binden der Kabel

5.3 Reinigungsutensilien

2x Bremsenreiniger

2x Drosselklappenreiniger (z.B. Liqui Moly 5111)

Zahnbürste o.ä.

Gummihandschuhe (die dünnen zum Wegwerfen zersetzen sich und müssen mehrmals gewechselt werden)

Gasbrenner (z.B. vom Gartenzubehör) zum „Ausflammen“ der Ansaugbrücke

langer Schraubendreher o.ä. zum Auskratzen der losen Kohlepartikel aus der Ansaugbrücke

6 Ausbau der Bauteile

6.1 Reinigung des gesamten Umfelds

Zunächst wird die Motorabdeckung entfernt und beiseite gelegt. Bevor der Ansaugkanal geöffnet wird, muss der gesamte Arbeitsbereich von groben Schmutzpartikeln, z.B. mit Bremsenreiniger befreit werden.

6.2 Ausbau der Drosselklappe

Wir beginnen, wie beim Schnelltest oben, mit dem Abnehmen des Schlauches aus Richtung Abgasturbolader. Dazu wird die Federspange (in Abbildung 4 gelb markiert) durch ziehen gelöst und dabei der Schlauch herausgezogen. Um besser arbeiten zu können, wird der Klemmring (in Abbildung 4 grün markiert) vom Schlauch gelöst und verschoben, damit sich das gesamte Rohr vom weiteren Arbeitsbereich wegdrehen lässt.



Abbildung 4: Abgezogener und verdrehter Schlauch

Jetzt hat man einen relativ guten Blick und freie Bahn für den Ausbau der Drosselklappe (s. Abbildung 5).

Dazu lösen wir zunächst den Anschlussstecker der Drosselklappe (rot markiert in Abbildung 5) und binden diesen mit Kabelbinder oder Isolierband beiseite. Danach werden die drei Inbusschrauben M6 (blau markiert in Abbildung 5) entfernt und die Drosselklappe kann abgenommen werden. Die lange Schraube oben links (braun markiert in Abbildung 6) sichert zusätzlich das AGR-Ventil (beim Einbau beachten).

Abbildung 6 zeigt die ausgebaute Drosselklappe und das benötigte Werkzeug.

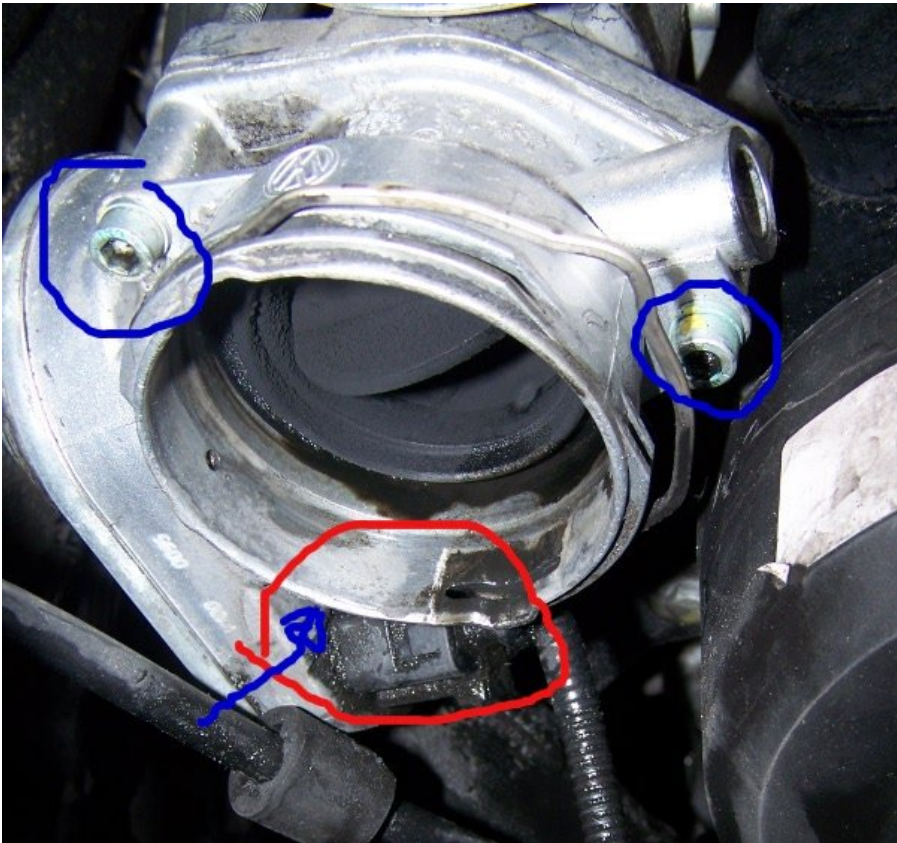


Abbildung 5: Blick auf die verkockte Drosselklappe



Abbildung 6: ausgebaute Drosselklappe, 3 Schrauben/Unterlegscheiben und Werkzeug

6.3 Ausbau des AGR-Ventils

Schwarzen Unterdruckschlauch zur AGR-Ventilansteuerung abziehen.

Um beim Ausbau des AGR-Ventils alle Schrauben zu erreichen, muss der Frischluftkanal, welcher zum Turbolader abtaucht, etwas gelöst werden. Dazu löst man die Klemmringe welche das davor liegenden Rohrstück (also kurz nach Luftfilterkasten) befestigen. Dann die M6-Schraube auf dem Ansaugkrümmer sowie die Schraube, welche in Abbildung 7 braun markiert ist. Außerdem löst man, durch zusammendrücken der Laschen am Ende, das kleine Rohr Richtung Motordeckel.

Jetzt lässt sich der Frischluftkanal soweit nach hinten drücken, dass man einigermaßen an die 2 Inbusschrauben M8 kommt, welche die Verbindung zum Abgaskühler am AGR-Ventil befestigen (in Abbildung 7 hellblau markiert). Danach erreicht man auch die hintere der 2 Inbusschrauben M6, welche das AGR-Ventil am Ansaugkrümmer befestigen (in Abbildung 7 mit dunkelblauem Pfeil markiert).

Das AGR-Ventil abnehmen und die alte Dichtung zum Abgaskühler hin entfernen.

Die Schrauben-Reihenfolge (also umgekehrt) ist besonders auch beim Einbau zu beachten, sonst gibt es keine Chance die hintere M6-Schraube ordentlich mit Werkzeug fest anzuziehen.

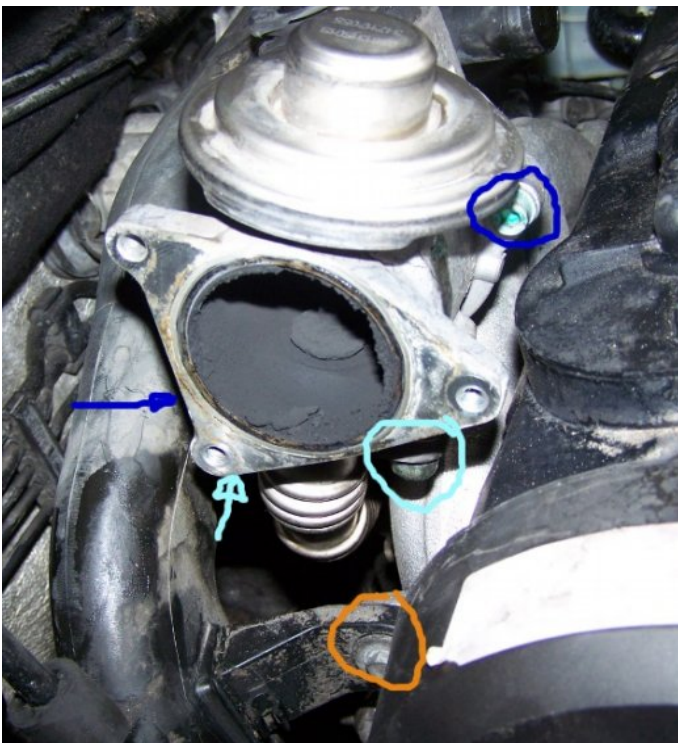


Abbildung 7: Ausbau des AGR-Ventils, Schrauben und Werkzeug



Abbildung 8: Nach Ausbau: neue Dichtung mit kleinerem Durchmesser testweise aufgelegt

6.4 Ausbau der Ansaugbrücke

Die bisherigen Schritte waren ein Kinderspiel. Was jetzt kommt, benötigt schon etwas mehr Geduld, gute Beleuchtung und erfordert teilweise das Arbeiten nach Gefühl, da der Blick versperrt ist.

Um die Ansaugbrücke zu entfernen, muss zunächst der daran befestigte Abgaskühler gelöst werden. An die Schrauben des Abgaskühlers kommt man aber schlecht heran, so dass das schon gelockerte Frischluftrohr in Richtung Turbolader komplett ausgebaut werden sollte.

In Abbildung 9 und Abbildung 10 sind die beengten Platzverhältnisse erkennbar. Ein Foto von den Befestigungspunkten des Abgaskühlers war daher auch schlecht möglich. Selbst nach Ausbau des Frischluftrohrs kann man diese fast nur erfühlen und nicht sehen (evtl. mit Spiegel).



Abbildung 9: Blick auf Ansaugbrücke von links



Abbildung 10: Blick auf Ansaugbrücke von vorn

Um das Frischluftrrohr vollständig zu entfernen muss, ebenfalls nach Gefühl, die Klammer um das Rohr unten am Turbolader gelöst werden (in Abbildung 11 braun markiert). Außerdem muss der Schlauch (in Abbildung 11 grün markiert) aus der Halterung ausgeklipst werden.



Abbildung 11: Blick auf Befestigung Frischluftkanal zum Turbolader

Das Frischluftrrohr jetzt ordentlich mit Bremsenreiniger säubern. Somit kann es bis zum Einbau gut ablüften.

Ist das Frischluftrohr entfernt, können die zwei M8 Schrauben am Abgas-Eingang des Abgaskühlers (gelb markiert in Abbildung 12) sowie die drei M6 Schrauben der Haltetaschen des Abgaskühlers (grün markiert in Abbildung 12) entfernt werden.

Jetzt werden die Überreste der Dichtung am Abgas-Eingang entfernt, damit die neue Dichtung später beim Einbau wieder plan aufliegen kann.

Abschließend wird der Abgaskühler vorsichtig nach hinten (Richtung Fahrzeuginnenraum) gedrückt und dort fixiert.

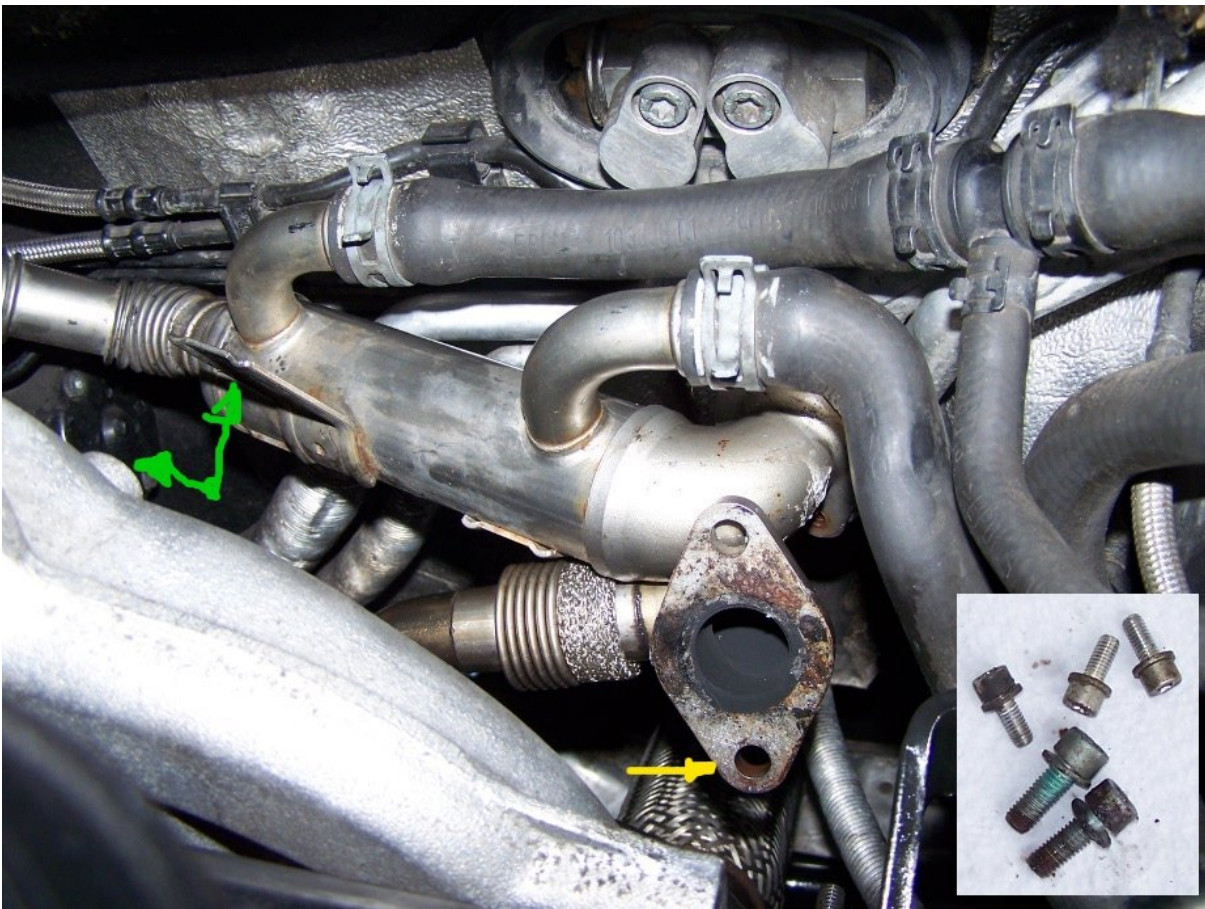


Abbildung 12: Gelöster und weggeschwenkter Abgaskühler und Schrauben

Nun ist der Weg zu den 6 Inbus-Schrauben der Ansaugbrücke frei (s. Abbildung 13). Vor dem Lösen sollte die gesamte Umgebung der Ansaugseite noch einmal gründlich gereinigt werden. Wir befinden uns hier kurz vor dem Motorinneren. Harter Schmutz, welcher hier eindringt, kann zu dauerhaften Schäden am Motor führen!

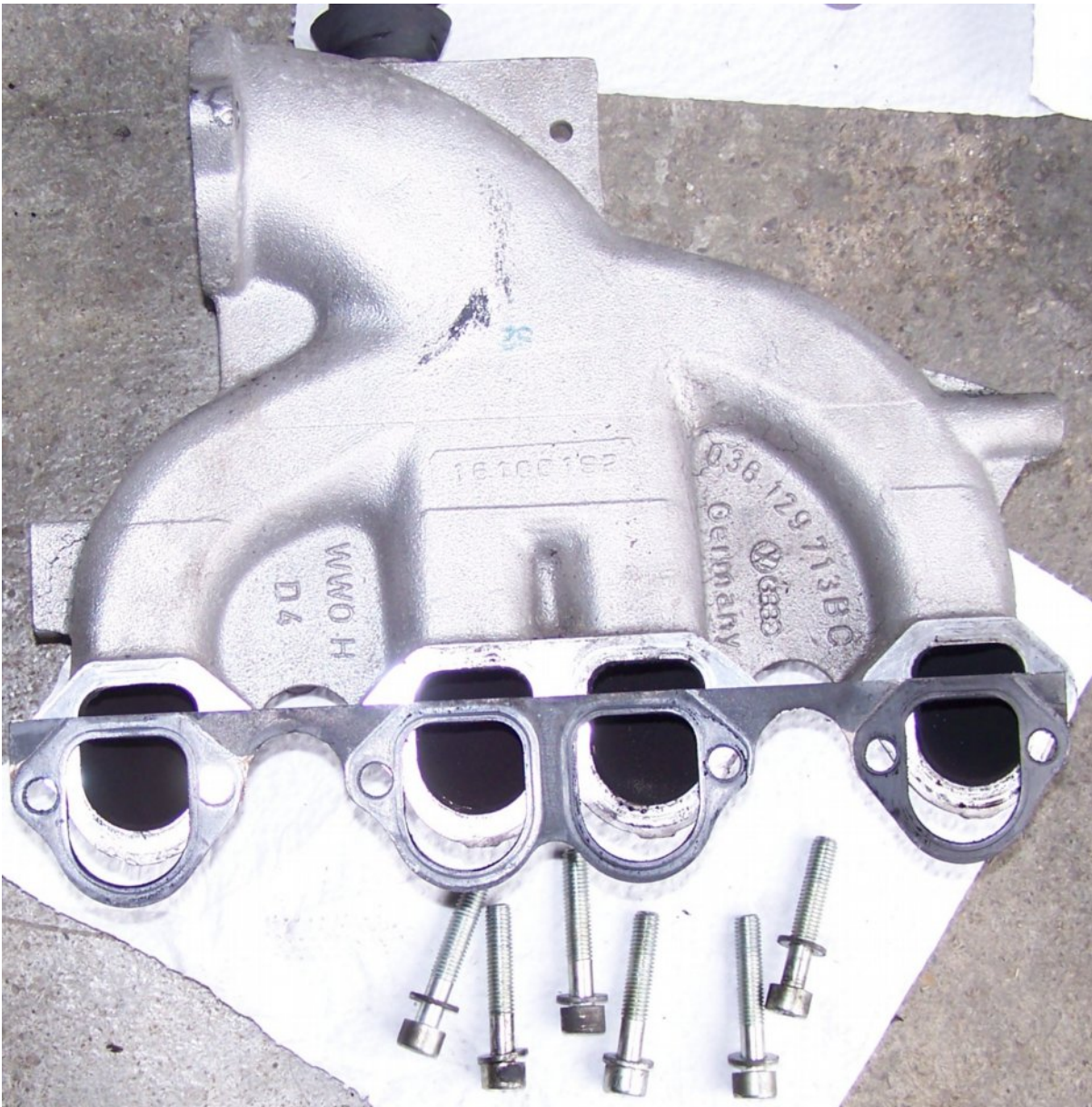


Abbildung 13: Ausgebaute Ansaugbrücke mit Dichtung und Schrauben

7 Reinigung der Bauteile

7.1 Allgemeines zur Reinigung

Die gesamte Reinigung sollte man wegen der Dauer der Arbeit und den ungesunden Dämpfen unbedingt im Freien oder einer gut belüfteten Werkstatt durchführen.

Die Gummidichtungen von AGR-Ventil und Drosselklappe quellen durch die Reinigungsmittel auf und sollten vorher entfernt werden. Beides darf nicht ausgeflammt werden!

7.2 Reinigung der Ansaugbrücke

Die Ansaugbrücke wird auf einem feuerfesten Untergrund gelegt (z.B. Ziegelstein oder Beton) und mit dem Gasbrenner solange ausgebrannt, bis die Rauchschwaden merklich abnehmen. Das kann bis zu 10 Minuten dauern! Sinn ist es, das in der Kohle gebundene Öl zu verbrennen und beim Abkühlen Spannungen in der verbliebenen Kohleschicht zu erzeugen, was zum selbständigen abplatzen von Bruchstücken führt bzw. diese durch etwas mechanisches kratzen oder gefühlvolles aber bestimmtes aufklopfen auf den Beton leicht entfernt werden können.

Mit dieser Arbeit sollte man beginnen, da nach dem Ausflammen die Ansaugbrücke vor der weiteren Reinigung mindestens 10 Minuten abkühlen muss. In dieser Zeit kann jeweils an AGR-Ventil und Drosselklappe gearbeitet werden.

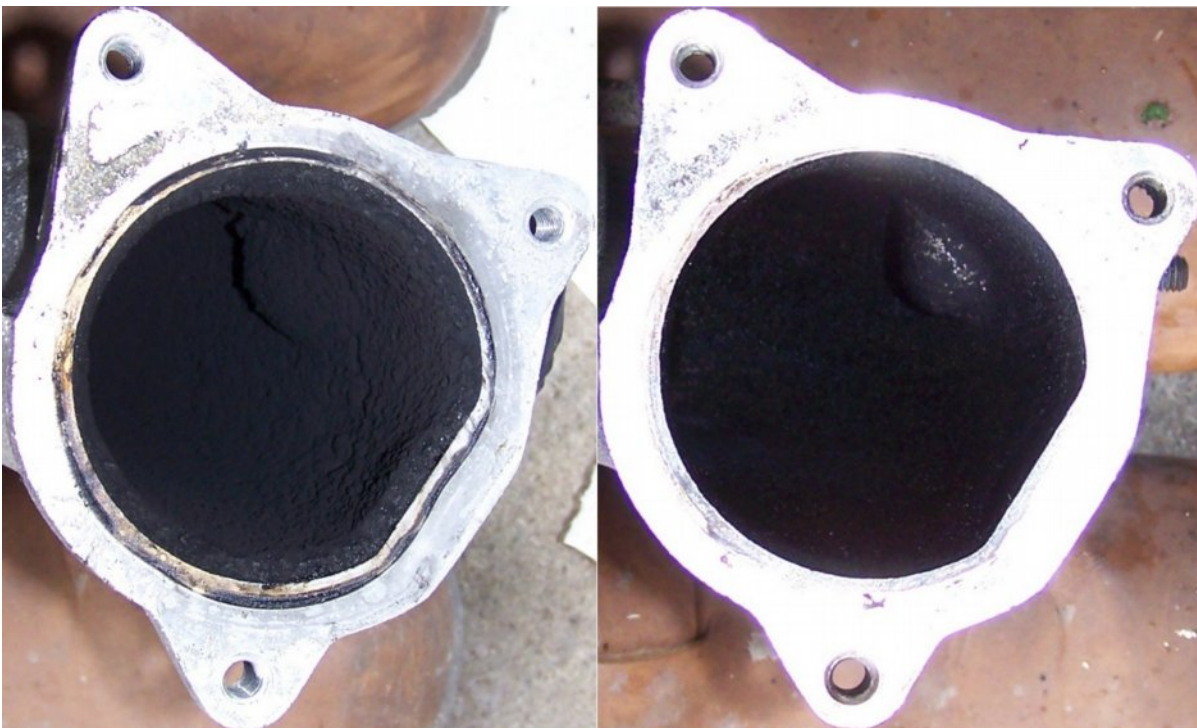


Abbildung 14: Vorher-Nachher Vergleich der Ansaugbrücke

Die gesamte Prozedur muss, je nach Schichtdicke, 3-5 Mal durchgeführt werden. Ab dem 2ten Durchgang kann auch etwas mit Drosselklappenreiniger unterstützt werden.

Ganz zum Schluss ist besonders wichtig die Ansaugbrücke noch einmal gründlich auf lose Kohlekrümel zu untersuchen. Dafür mit den Fingern alle 5 Öffnungen rundherum abtasten und danach bei guter Beleuchtung so tief wie möglich in die Öffnungen hineinschauen.

Das „Finish“ kann hier mit Bremsenreiniger durchgeführt werden, solange die Ansaugbrücke danach mindestens 30 Minuten lang gut abtrocknet oder kurz mit der Flamme ausgebrannt wird. Verbliebener Bremsenreiniger kann zum unnormalen Hochdrehen des Motors beim ersten Start führen. Das sollte man vermeiden.

7.3 Reinigung von Drosselklappe und AGR-Ventil

Drosselklappe und AGR-Ventil werden am Besten mit dem Drosselklappenreiniger in einer großen Schüssel oder Ölauffangwanne von der Kohle-Schmierschicht befreit. Eine Stunde kann man dafür sicher einplanen.

Das „Finish“ erfolgt dann mit Bremsenreiniger, damit sich beim ersten Einsatz auch sicher nichts mehr löst, was bis dahin nicht abgegangen ist.

Das Ergebnis der Arbeit kann man bereits optisch erkennen (s. Abbildung 15 und Abbildung 16). Nach dem Einbau werdet ihr wirklich „erfahren“, dass sich die Arbeit gelohnt hat.



Abbildung 15: Vorher-Nachher Vergleich des AGR-Ventils

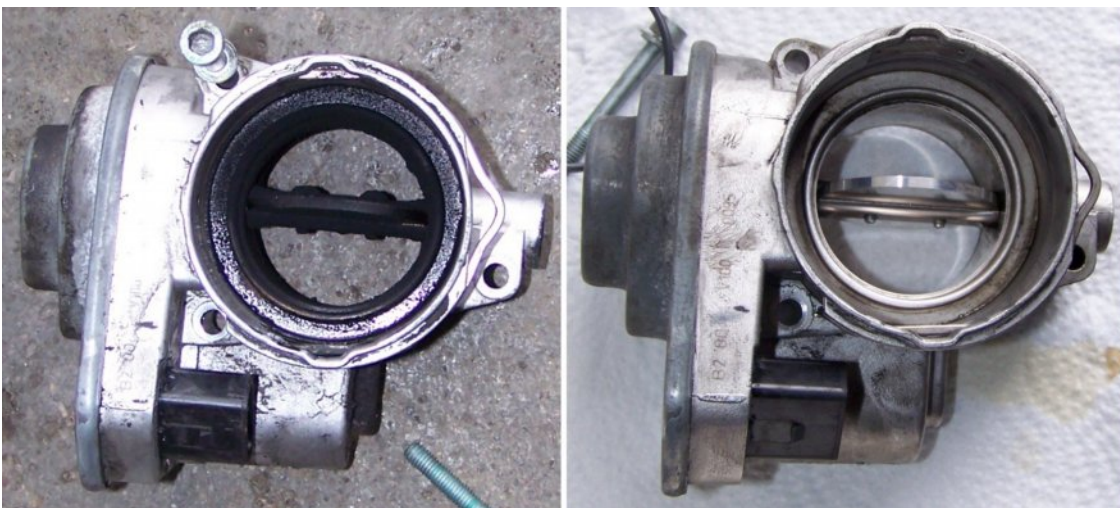


Abbildung 16: Vorher-Nachher Vergleich der Drosselklappe

8 Einbau der Einzelteile

8.1 Einbau von Ansaugbrücke, Abgaskühler und Frischluftrohr

Die Ansaugbrücke vor dem Einbau noch einmal auf lose Schmutzteile untersuchen. Zwei Schrauben vorher in die Brücke und die neue Dichtung einfädeln. Dann das Ganze vorsichtig (ohne den Motorblock zu streifen) anheften und die fehlenden 4 Schrauben befestigen. Alle 6 Schrauben gleichmäßig anziehen.

Jetzt die neue Dichtung für den Abgaskühlereingang bereitlegen (s. Abbildung 17). Den Abgaskühler zurück in Richtung Ansaugbrücke schwenken, die Dichtung einlegen und mit den zwei M8 Schrauben am Abgasrohr-Flansch anfädeln. Dann mit den drei M6 Schrauben den Kühler an der Ansaugbrücke ordentlich befestigen. Abschließend die M8 Schrauben ordentlich fest anziehen.



Abbildung 17: Neue Dichtung für den Abgaskühlereingang

Das Frischluftrohr noch einmal auf Schmutzrückstände im Inneren überprüfen. Diese Luft führt direkt in den Turbolader!

Jetzt das Rohr vorsichtig, aber vollständig auf den Stutzen des Turboladers aufstecken und die Schelle wieder aufschieben. Wenn man die zwei Schrauben zur Befestigung des Frischluftrohrs vorher anfädelt, hilft das evtl. gegen abrutschen des Rohrs während die Schelle aufgeschoben wird. Die Schrauben muss man dann evtl. wieder entfernen, um an die Schrauben von AGR-Ventil und Drosselklappe heranzukommen.

Danach sollte man sich noch einmal vom guten Sitz des Rohres und der Schelle überzeugen. Später ist eine Korrektur von oben nicht mehr so problemlos möglich. Von unten wird es kompliziert, weil die Enden der Schelle ja nach oben zeigen.

Abschließend wird der Gummischlauch wieder in die dafür vorgesehene Halterung des Frischluftrohrs eingeklippt.

8.2 Einbau des Abgasrückführventils

Dichtung mit kleinerem Durchmesser für den Abgaskühlerausgang zurechtlegen. Neuen Gummiring in die Nut am AGR-Ventil einlegen.

Dichtung mit kleinerem Durchmesser auf Stutzen des Abgaskühlerausgangs auflegen und mit zwei M8 Schrauben das AGR-Ventil nur anfädeln. Dann mit zwei kurzen M6 Schrauben in den beiden oberen Befestigungslöchern das AGR-Ventil etwas mehr als handfest anziehen. Die linke obere M6 Schraube ist nur ein Provisorium und kann auch eine alte Schraube sein.

Jetzt die rechte der beiden M8 Schrauben etwas mehr als handfest anziehen und danach die linke M8 Schraube entfernen, damit man an die dahinter liegende M6 Bohrung ordentlich herankommt.

Nun die linke obere provisorische M6 Schraube wieder herausdrehen und in die untere M6 Bohrung eindrehen. Beide M6 Schrauben nun auf Endfestigkeit anziehen.

Abschließend die entfernte M8 Schraube wieder eindrehen und beide M8 Schrauben auf Endfestigkeit anziehen.

Schwarzen Unterdruckschlauch zur AGR-Ventilansteuerung anstecken.



Abbildung 18: AGR-Ventil vor dem Einbau mit neuem Gummiring und Original + Ersatzschrauben

8.3 Einbau der Drosselklappe

Spätestens jetzt Frischluftkanal wieder mit den 2 Schrauben befestigen und bei dieser Gelegenheit gleich alle entfernten bzw. gelösten Rohrteile Richtung Luftfilterkasten einbauen. Dabei den Schlauch zum Motordeckel nicht vergessen.

Neuen Gummiring in die Nut der Drosselklappe einsetzen. Drosselklappe an AGR-Ventil setzen und mit den drei Schrauben anfädeln. Die lange Schraube sitzt oben links und befestigt auch das AGR-Ventil.

Nun alle 3 Schrauben auf Endfestigkeit anziehen und Anschlusstecker wieder befestigen.

Jetzt den Schlauch aus Richtung Ladeluftkühler wieder einstecken und auf die korrekte Verriegelung durch die Spange achten. Abschließend den Ring am Eingang des Rohres wieder auf Befestigungsposition schieben.



Abbildung 19: Drosselklappe vor dem Einbau mit neuem Gummiring und Schrauben

9 Überprüfung des Reparatur Erfolgs

Wenn keine Schrauben oder Bauteile mehr übrig sind, alle Verbindungsstellen noch einmal prüfen und das Werkzeug aus dem Motorraum entfernen.

Ist das Werkzeug vollständig, kann jetzt der Motor angelassen werden. Läuft er problemlos im Standgas ist es Zeit für die erste Proberunde. Dabei sollte deutlich der verbesserte Fahrkomfort zu spüren sein. Ein Ruckeln darf nicht mehr auftreten.

Es kann sein, dass es sich noch etwas „unrund“ anfühlt. Besonders wenn man langsam durch den Drehzahlbereich von 1500 bis 2500 1/min beschleunigen möchte kann man kleine „Beschleunigungslöcher“ erahnen. Das liegt an der Drosselklappenregelung, welche sich automatisch in den ersten Kilometern nachstellen muss. Bei uns war das genau so.

10 Quellenangabe

[1] <http://forum.polo9n.info/tdi-motoren/axr-motor-stottert-1-9-100-ps-pd-t60780-20.html>

Viel Erfolg!