



Druckmaschine

Auf den folgenden Seiten wird die Funktions- und Wirkungsweise diverser Aufladungssysteme für Hubkolbenmotoren näher beschrieben. Hier zeigen wir nun, wie technisch gut bewanderte Leser ihren serienmäßigen VR6 Motor im Golf 3 selbstständig mit einem einbaufertigen Abgasturbolader-Kit nachrüsten können.

Entwickelt von HGP Turbonachrüstung ist der Kit für die VR6-Motoren mit 2,8 und 2,9 Liter Hubraum geeignet. Bei exaktem Einbau aller erforderlichen Teile und einer speziellen Auspuffanlage gibt der Hersteller für beide Hubraum-Versionen eine standfeste Motorleistung von bis zu 310 PS bei 0,9 bar Ladedruck an - gemessen auf einem Bosch-Prüfstand. Das maximal erreichbare Drehmoment liegt bei 470 Newtonmetern. Diese maximale Leistungsausbeute setzt allerdings voraus, dass neben dem hier beschriebenen Kit, der komplett erhältlich ist, ein HGP-Edelstahlkat mit 160 Millimetern Durchmesser sowie eine einflutige, rückstaufreie HMS-Edelstahlauspuffanlage mit 65 Millimetern Querschnitt und 70 Millimeter Doppelendrohren verwendet werden. Eine TÜV-Abnahme erfolgt per Gutachten bei HGP.

Wer sich den Einbau selbst nicht zutraut, kann die Arbeit von HGP ausführen lassen, in diesem Fall muss das Fahrzeug zum Tuner ins schwäbische Örtchen Holzmaden gebracht werden. Dort wird der Umbau innerhalb einer Woche ausführt. Für Bastler mit hohen technischen Kenntnissen, ist außerdem ein kostengünstigerer Know How-Kit lieferbar. Dabei reduziert sich der Kit-Preis, je nachdem welche Systemteile nicht mitgeliefert werden sollen.

Für den VR6-Umbau mit der Einlader-Version werden folgende Kit-Komponenten als Einzelteile geliefert: Ein HGP Abgaskrümmter aus Nickelguss, ein Garrett T3/T4-Wastegate-Abgasturbolader, ein Umluftventil, ein Abgashosenrohr bis zum Originalkat, ein HGP-Ansaugrohr aus Aluguss, eine Stahlplatte zur Reduzierung der Serienverdichtung von 10:1 auf 7,8:1 und die Schlauch- und Rohrführung für die Saug- und Druckseite - bestehend aus Edelstahlrohren und blauen Siliconformschläuchen mit Schlauchschellen.

Technisch bewanderte Schrauber können jetzt selber ihren VR6-Motor im Golf 3 mit einem Turbolader nachrüsten. HGP hat einen einbaufertigen Kit entwickelt, der maximal 310 PS Leistung ermöglicht

Außerdem sind mit dabei: ein originaler Golf 3 TDI-Ladeluftkühler mit Halterungen samt Luftführung, je eine Ölzu- und Ölrücklaufleitung, ein verlängerter Gaszug, Wasseranschlüsse für den Turbolader, sechs größere Einspritzdüsen und eine Ladedruckanzeige. Für ältere VR6-Motoren wird zusätzlich ein 3 bar-Benzindruckregler geliefert.

Sobald der Turbo-Kit geliefert wurde, sollte man zunächst das Seriensteuergerät zu HGP einschicken. Der Tuner muss die Software umprogrammieren. Dies hängt mit den sich ändernden Steuerzeiten ebenso zusammen wie mit der Gemischaufbereitung unter Verwendung der viel größeren Einspritzdüsen. Außerdem kann mit dem Turbo-Umbau zu Hause begonnen werden, während das Steuergerät bei HGP ist.

Erste Maßnahmen vor dem eigentlichen Umbau: Öl und Wasser ablassen. Falls das Fahrzeug über eine Klimaanlage verfügt, muss auch die Klimaflüssigkeit abgesaugt werden. Anschließend kann damit begonnen werden, die komplette Front zu demontieren. Beim Golf 3 ist sie geschraubt, so dass nicht geschweißt werden muss. Vom freigelegten Motor sind schließlich noch sämtliche Wasserschläuche vollständig zu entfernen.

Vor weiteren Demontagen den Motor unbedingt auf den oberen Totpunkt (OT) stellen. OT bedeutet etwa soviel wie eine Art Nullstellung. Dies ist eine absolut wichtige Grundeinstellung bei Eingriffen jeglicher Art in den Motor. Dann der Reihe nach die Ansaugbrücke, den Ventildeckel und anschließend den Zylinderkopf abbauen. Wichtig! Nachdem die Zylinderkopfdichtung entfernt ist, die Planflächen von Zylinderkopf und Motorblock gründlich reinigen. Vorher die Zylinder verschließen, damit nichts hineinfällt.

Etwaige Rückstände vorsichtig abschaben und mit Schmirgelleinwand abschleifen. Nach dem Reinigen dieser Auflageflächen ist der alte Abgaskrümmen gegen das neue, mitgelieferte Teil aus Nickelguss auszutauschen. Bei dieser Arbeit auch gleich die Abgaskrümmendichtung durch ein Neuteil ersetzen.

Jetzt kommt die erste neue handelsübliche Volkswagen-Zylinderkopfdichtung auf den Motorblock. Anschließend wird die im Kit mitgelieferte Stahlplatte darauf gesetzt und schließlich fügt man noch die zweite neue Zylinderkopfdichtung obenauf. Dieses sogenannte Sandwich-Verfahren reduziert die Verdichtung von ursprünglich 10:1 auf 7,8:1. Das ist notwendig, weil sonst insbesondere die Motor-Lager überlastet würden. Jetzt den Zylinderkopf



1. Ansaugbrücke, Ventildeckel und Zylinderkopf sind vom Motorblock entfernt worden. Die Planflächen sind sorgfältig zu reinigen, bevor neue Dichtungen und die Stahlplatte zum Reduzieren der Verdichtung auf dem Block fixiert werden



2. Auf den gereinigten Motorblock kommt die Stahlplatte mit je einer Zylinderkopfdichtung darunter und darüber. Dann wird der Zylinderkopf festgeschraubt. Anschließend den Ventildeckel montieren. Jetzt wird der neue Abgaskrümmen angeschraubt



3. Der Turbolader ist am Abgaskrümmer angeflanscht. Das Hosenrohr am Turbo anschließen, wie vorne rechts zu sehen. Im Hintergrund sind die Ansaugschläuche mit blauem Siliconformschlauch schon am Lader angeschlossen, der Luftfilterkasten ist bereits wieder montiert



4. Vorn wird das speziell für den VR6- Motor entwickelte Ansaugrohr montiert, das die serienmäßige Ansaugbrücke ersetzt. Die neuen Einspritzdüsen sind bereits eingesetzt und die Kraftstoffleiste ist über dem Ansaugrohr platziert. Vorne links ist das Standgasregelventil über dem Saugrohr zu sehen



5. Das Edelstahlrohr ist quer über dem Ventildeckel montiert. Hinten sind die Wasseranschlüsse zu sehen, die den Kühlkreislauf des Turboladers mit dem Wasserkreislauf des Motors verbinden. Vorne wird das Druckrohr via Schlauch am Standgasregelventil angeschlossen



6. Am hinteren Teil des Edelstahldruckrohres ist der blaue Formschlauch zu sehen, der das Rohr mit dem Turbolader verbindet. Links davon biegt ein kleinerer Schlauch ab, der die schwarze Dose, das Umluftventil oder PoppOff-Ventil, mit in den Druckkreislauf aufnimmt

Jetzt den Zylinderkopf wieder festschrauben, vorher sicherstellen, dass alles noch auf OT steht.

Durch das Einsetzen der Sandwich-Platte wird der Zylinderkopf etwas höher gesetzt. Dadurch verändert die Steuerkette minimal die Stellung der beiden Nockenwellen. Dies hat zur Folge, dass die Steuerzeit auf "leicht rü verste lt wir , was wiederum eine bessere Drehmomententfaltung bewirkt. Der nächste erforderliche Arbeitsschritt ist auch mit der veränderten Position des Zylinderkopfes verbunden. An den hydraulischen Steuerkettenspanner muss jetzt die im Kit mitgelieferte Aludistanzhülse montiert werden. Danach ist das Vorspannmaß der Kette wieder auf den Serienwert zu korrigieren. Nun kann der Ventildeckel wieder auf den Zylinderkopf platziert werden.

Danach ist der Abgasturbolader dran. Er wird an den Abgaskrümmer geflanscht. Ein zusätzliches Überdruckventil, auch Wastegateventil genannt, ist bei dem Umbau nicht erforderlich, da in die hier verbaute Abgasturbolader-Version bereits ein Wastegate-Ventil integriert ist. Als nächstes sind die dazugehörigen Wasseranschlüsse und der Ölzulauf anzuschließen. Die Ölzulaufleitung aus Teflon an den Öldruckschalter mittels mitgeliefertem Adapter anschließen. Dann das Ölrücklaufrohr mit dem Turbolader verschrauben. Den Ölrücklaufbogen in die Ölwanne einschweißen. Anschließend den Ölrücklaufschlauch mit Schlauchschellen an das Rücklaufrohr montieren.

Der Ölkreislauf ist für den Lader sehr wichtig. Da die Turbinenwelle gewissermaßen in einem Ölbad schwimmt. Das Öl dient nicht nur zur Schmierung der Welle, es erfüllt auch eine wichtige Funktion als Kühlmittel für die Lager, die Welle und das Lagergehäuse.

Jetzt das Abgashosenrohr an den Turbolader schrauben.

Nun können das neue Ansaugrohr, die größeren Einspritzdüsen und die Kraftstoffleiste an ihren jeweiligen Plätzen montiert werden. Bei älteren VR6-Modellen, wie in unserem Beispiel, muss auch ein Standgasregelventil verbaut werden. Bei neueren Modellen regelt die Drosselklappe das Standgas mit. (Nicht im Bild zu sehen)

Jetzt das Edelstahlrohr quer über den Ventildeckel vormontieren. Auf der Laderseite die blauen Silicodruckschläuche anbringen und dabei auch gleich das Umluftventil anschließen. Dieses auch Popp-Off genannte Ventil verhindert beim schnellen Gaswegnehmen, wie etwa bei Schaltvorgängen, dass der Turbolader abrupt abbrumt. Stattdessen wird der Ladedruck gehalten so dass beim erneuten Gasgeben spontan wieder Ladedruck zur Verfügung steht. Dieses Umluftventil reagiert auf ein Vakuum, welches sich sofort beim Gaswegnehmen im Saugrohr bildet. Das Ventil stellt dann eine Verbindung zwischen Druck- und Saugseite her, so dass ein Kreislauf entsteht, der den Lader noch ein wenig länger auf Drehzahlen hält.

Nun folgt die Montage des TDI-Ladeluftkühlers. Er wird vor das vordere linke Radhaus direkt hinter den Stoßfänger an originalen Befestigungspunkten angeschraubt. Dann können die Druckschläuche und -rohre mit Schellen zwischen Ladeluftkühler und Drosselklappenteil verlegt und miteinander verbunden werden.

Jetzt den verlängerten neuen Gaszug montieren sowie das Röhrchen für den Ölmeßstab am Saugrohr befestigen. Anschließend folgt die Montage des blauen Silicodruckschlauches zwischen Ladeluftkühler und dem Druckrohr, das bereits quer über dem Ventildeckel verlegt ist.

Die Front kann nun in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammengesetzt werden. Alle Wasserschläuche anschließen und gegebenenfalls die Klimaanlage mit Flüssigkeit auffüllen. Auch Öl- und Kühlwasser sind jetzt wieder in ihre Kreisläufe nachzufüllen.

Jetzt ist nur noch die Ladedruckanzeige am Saugrohr anzuschließen. Während der Umbauarbeiten müsste das von HGP geänderte Steuergerät wieder zurückgekehrt sein. Es kann eingebaut und der Motor erstmals gestartet werden. Dabei ist zunächst auf die Dichtigkeit aller Schlauch- und Rohrverbindungen im Motorraum zu achten.

Ist alles nach genauer Prüfung dicht, den Motor warm fahren und auf der Ladedruckanzeige die Druckentwicklung beobachten. Der maximale Ladedruck von 0,9 bar sollte bereits bei 2900 Kurbelwellen-Umdrehungen anliegen. Der in diesem Fall verwendete Lader produziert schon ab 1500 Umdrehungen Überdruck. Dies hat zur Folge, dass bereits bei niedrigen Drehzahlen spürbare Mehrleistung entsteht. Daraus ergibt sich ein breit nutzbares Drehzahlband, das erst im Begrenzer bei 7200 Umdrehungen endet. Wird ein niedrigerer oder höherer Wert bei den Fahrversuchen abgelesen, kann gegebenenfalls am Lader selbst nachgestellt werden. Korrigiert wird an der Wastegate-Stange. Wichtig: Wer bei dieser Ausbaustufe ohne den SpezialKat und die Auspuffanlage mit einem höheren Ladedruck als 0,9 bar fährt, riskiert verstärkte Verschleißerscheinungen an den originalen Antriebsteilen. Mehrleistung über die rund 270 PS hinaus wird nicht erzielt, da der überhöhte Abgasgegendruck im Auspuffsystem eigentlich keinen weiteren Leistungszuwachs zulässt. Um auf die maximal 310 PS zu kommen sind der Spezial-Kat nebst Auspuffanlage zwingend nötig -allerdings muss dann zusätzlich noch eine leistungsfähigere Bremsanlage montiert werden.

Ist die Turbonachrüstung geglückt, muss das Fahrzeug nur noch beim TÜV vorgeführt werden. HGP übernimmt dies selbst, da das Gutachten nur dort vorliegt. Eine Abstimmung auf dem Leistungspüfstand ist nicht nötig, da inzwischen für alle Steuergerädetypen der VR6Baureihe Abstimmungen vorliegen. Ist alles korrekt eingebaut, sollen die Motoren laut HGP absolut standfest sein.



7. Der serienmäßige Ladeluftkühler vom Golf 3 TDI ist vor dem linken Radhaus montiert worden



8. Die untere Schlauch- und Rohrführung vom Ladelluftkühler bis zur Drosselklappe wird montiert und verbunden



9. Andere Ansicht: Die Schlauch- und Rohrführung ist vom Ladeluftkühler bis zur Drosselklappe unter dem Ansaugrohr verlegt und angeschlossen worden



10. Gaszug und Röhrcchen für den Ölmesstab sind am Saugrohr befestigt. Die Ölzulaufleitung für den Turbo wird als Abzweigung am Öldruckschalter montiert. Oben ist der Ölzulauf an seinen Eingang am Turbolader angeschlossen

(siehe Bild 3, die Flex-Leitung im Vordergrund)



11. Jetzt die obere Luftführung vom Ladeluftkühler bis zum Druckrohr per Siliconformschlauch montieren. Die Kühlrippen des Ladeluftkühlers sind jetzt hinter den bereits angeschraubten Luftleitelementen für die korrekte Zuführung des Fahrtwindes versteckt



12. Frontal gesehen: Vollständig montierte Druckluft-Führungsschläuche zum Ladeluftkühler hin (oberes Rohr-/Schlauchsystem) und vom Ladeluftkühler weg bis hin zur Drosselklappe (unteres Rohr-/Schlauchsystem)



13. Von oben betrachtet: Vollständig montierte Luftrohrführung



14. Das komplett angebaute TurbonachrüstSystem einschließlich montierter Front