

PROJEKT AAZ

(auch gültig für den Umbau Saugdiesel 1Y)

Umbau Bully T3 von 1,6er TD-Motor (70 PS) auf 1,9er TD (ca. 85 PS)



Inhaltsverzeichnis:

1. Vorüberlegungen:	3
2. Vorgehensweise:	3
3. Vorarbeiten:	4
3.1 Nicht drehende Anbauteile	5
3.2 Drehende Anbauteile	6
4. Der neue AAZ-Motor	8
5. Der Umbau im Detail	9
5.1 Der Montage der Ölpumpe	10
5.2 Das Loch im Motorblock unterhalb des Krümmers (Nur AAZ)	10
5.3 Die Montage der Ölwanne	10
5.4 Die Vakuumpumpe.....	10
5.5 Ölfilterflansch montieren	11
5.6 Die Montage des Zahnriemenrades auf der Kurbelwelle	12
5.7 Das Antriebsrad der Zwischenwelle	12
5.8 Das Schwungrad.....	12
5.9 Der Abgaskrümmmer.....	13
5.10 Der Abgasturbolader (nur AAZ)	14
5.11 Die Montage des Hosenrohres und der Turbostütze (nur AAZ)	16
5.12 Die Montage des rückwärtigen Motorhalters	18
5.13 Die Montage des vorderen Motorhalters.....	18
5.14 Das Ansaugrohr.....	18
5.15 Der erste Teil des Zahnriemenschutzes	19
5.16 Die Montage der Einspritzpumpe und Einstellen der Steuerzeiten	19
5.17 Einbau der Einspritzdüsen und –Leitungen	26
5.18 Ventildeckel.....	28
5.19 Die Kühlwasserpumpe und der Halter für die Lichtmaschine.....	30
5.20 Die Riemenscheibenräder	31
5.21 Der modifizierte Oelpeilstab (AAZ/1Y)	32
6. Der Umbau von Motor und Getriebe	34
6.1. Der Ausbau des alten Motors und des alten Getriebes	34
6.2. Der Einbau des neuen Motors	35
7. Die Teileliste	37
7. Danksagung.....	40
8. Famous last words.....	40

Was Grundsätzliches vorweg: Diese Umbauanleitung wurde nach bestem Wissen und Gewissen von einem gelernten Automechaniker und Dipl.-Ing. (FH) Fahrzeugbau erstellt. Damit aber trotzdem keiner auf dumme Gedanken kommt: Ich schließe hiermit grundsätzlich jede Haftung für Schäden jedweder Art, die aus der Verwendung dieser Umbauanleitung oder den Folgen der Verwendung eines nach dieser Umbauanleitung durchgeführten Motorumbaus entstehen können, grundsätzlich aus. Dies bezieht sich insbesondere auf das Fahren mit eines VW-T3 mit diesem Motor, ohne dass dieser Motor nachträglich von einem entsprechenden Sachverständigen in die Fahrzeugpapiere eingetragen wurde und sämtliche Schäden, die beim Umbau an Mensch, Umwelt oder Maschine entstehen können. Jeder, der diese Anleitung verwendet, ist für sein Tun und Handeln selbst verantwortlich.

1. Vorüberlegungen:

Nicht das der 70-PS-Motor wirklich schlecht wäre, aber manchmal wünscht man sich einfach etwas mehr PS, speziell wenn der Bully mit Joker-1-Ausstattung für den Urlaub oder ein Surfwochenende voll aufgerödel ist. Neben den Wahnsinnsumbauten mit V6 oder V8-Maschine, die sich durch hemmungsloses Spritsaufen und den Umbau auf das Porsche G50 Getriebe oder den Einsatz von diversen Adapterplatten auszeichnen oder Karosserieumbauten erfordern und den TDI-Motoren, die durch ihre Elektronik auch nicht ohne sind, gerne zum Ausfallen oder komischen Fehlern neigen und durch ihr Drehmoment das normale Busgetriebe über kurz oder lang killen, gibt es auch die einfachere Alternative, den 1,9er TD-Motor aus dem Golf, Audi 80 oder Passat in den Bus zu verpflanzen. Der Kennbuchstabe ist AAZ, so dass meistens vom AAZ-Umbau die Rede ist. Der Motor ist eine Weiterentwicklung des 1,6ers. Das Mehr an Hubraum und Leistung kommt durch geänderten Hub und Bohrung zustande, zudem ist der Motorblock geringfügig höher. Der Einbau ist durch die Verwendung der Komponenten und Anbauteile des 1,6ers relativ einfach zu bewältigen. Alle Anschlüsse bleiben gleich, die Einstellwerte des Motors (Steuerzeiten, Zahnriemenspannung und Förderbeginn der Einspritzpumpe) sind mit dem des 1,6ers identisch und die Ventile brauchen dank der Hydrostößel auch nicht mehr eingestellt werden. Die im Bully erforderliche Schräglage des Motors ist für die Funktion der Hydrostößel eigentlich unbedeutend, lediglich beim Kaltstart kann es etwas länger dauern, bis das typische Klappern verschwunden ist. Das Klappern ist übrigens nicht weiter dramatisch, solange es nach ein paar Minuten verschwunden ist und geht im allgemeinen sowieso in der allgemeinen Geräuschkulisse eines startenden oder im Kaltleerlauf nagelnden Dieselmotors unter.

In dieser Umbauanleitung wird der Einbau eines modifizierten AAZ-Motors aus dem VW Golf III (92-93er Baujahr) in einen VW-Bus mit Joker-Ausstattung Baujahr 1986 beschrieben. Andere Baujahre und andere Spendermotoren können sich in der Einbauweise mehr oder weniger deutlich unterscheiden. Dies gilt besonders für spätere AAZ-Motoren und die Einspritzpumpenhalterung, aber auch für andere Karosserievarianten beim VW-Bus, insbesondere Pritschen und Doppelkabiner, die im Motorraum etwas höher sind und daher nicht zwingend die JX-Einspritzpumpe benötigen. Aufgrund einer Anzahl von Anfragen nach einem Austausch des Bully-Saugdieselmotors gegen die 1,9er Saugdieselvariante aus dem Golf habe ich, soweit sich Unterschiede zum AAZ ergeben, diese kenntlich gemacht und die Abweichungen beschrieben. Da der Umbau aber bis auf die Montage des Turboladers und Details im Bereich der Einspritzpumpe nahezu identisch ist, halten sich die Hinweise sehr in Grenzen

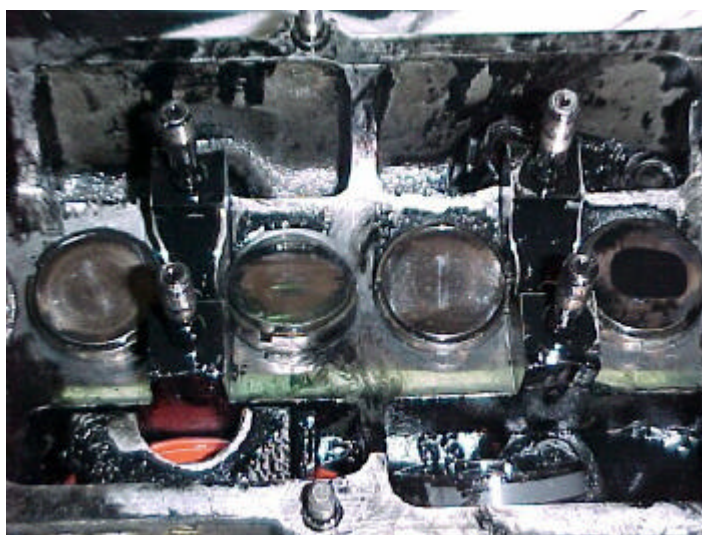
2. Vorgehensweise:

Am Beginn der Arbeiten steht die Überlegung, ob ich während der Umbauphase auf den Wagen verzichten möchte oder kann, ob ich es eilig habe mit dem Umbau, oder ob ich mir Zeit lassen kann oder will oder ob der Wagen sowieso schon steht, weil der 1,6er sein Leben, aus welchen Gründen auch immer, ausgehaucht hat. Ich habe mich dazu entschlossen, auch während des Umbaus einen betriebsfähigen Wagen zur Verfügung zu haben. Das hat viele Vorteile, unter anderem die Möglichkeit, gebrauchte Teile von weiter her abzuholen, ohne jemanden anders zu bemühen. Daneben steht noch die Überlegung, das Getriebe gegen ein länger übersetztes Getriebe auszutauschen. Dies bietet sich an, da man sowieso das Getriebe für den Motorwechsel Sinnvollerweise mit ausbaut. Ich habe mich aus eben diesem Grund dafür entschieden, zunächst alle Teile zusammensuchen und im Keller zu sammeln und einen kompletten neuen Motor aufzubauen, der dann relativ einfach zu einem beliebigen

gen Termin eingebaut werden kann. Der Einbau selbst ist bei entsprechender Vorbereitung dann nur eine kleinere Übung. Also Aufbau der kompletten Maschine und Getriebe im Keller und dann Einbau ins Fahrzeug. Ein elektronischer Ersatzteilkatalog von VW, umgangssprachlich „Onkel“ genannt, ist bei der Beschaffung von Ersatzteilen sehr hilfreich.

3. Vorarbeiten:

Am Anfang aller Arbeit steht die Suche nach einem 1,6er TD-Motor (oder beim 1Y-Umbau nach einem alten KY oder CS). Der Zustand von Motorblock und Zylinderkopf ist egal, er kann einen gerissenen oder übergesprungenen Zahnriemen haben, ein Loch im Motorblock oder einfach an Altersschwäche in die ewigen Jagdgründe eingegangen sein. Wichtig ist, dass alle Anbauteile, Schalter, Flansche, Turbolader (nur AAZ), Einspritzpumpe (nicht erforderlich bei 1Y), Schwungradscheibe, Kuppelung, Wasserpumpe und alle Halter vollständig und unbeschädigt vorhanden sind, einzig die Lichtmaschine kann aufgrund ihrer einfachen Montageart am Umbautag einfach umgebaut werden. Da es zwischen den Jahren 1989 und 1990 einige gravierende Änderungen an Steckern, Schaltern und Abgasanlage gegeben hat, erleichtert es die Arbeit ganz besonders, wenn der Spendermotor und eigenes Fahrzeug aus dem gleichen Baujahr stammen oder zumindest jeweils entweder aus vor 1989 oder danach stammen. Ein Mix ist möglich, aber der Aufwand ist nicht zu unterschätzen, denn Bauart der Thermoschalter und elektrische Schaltungsart haben sich geändert, für einige Schalter kann auch die Verlängerung von Kabeln erforderlich werden, zudem wurde die Bauart der Stecker geändert. Wichtig ist auch, dass die Halter für den Motor (zwei lange, eigenwillig geformte Rohre mit angeschweißten Haltern) vorhanden sind. Beide Halter sind nur schwer auf dem Schrott zu finden und bei VW neu schlicht unbezahlbar. Für einen derartigen Motor sollte der Preis zwischen geschenkt und nicht mehr als 250 Euro liegen. Für meinen absolut kompletten Motor mit gerissenem Zahnriemen, allen Anbauteilen, dem kompletten Satz Kühlerschläuche, Auspufftopf und allen Haltern habe ich 250 Euro bezahlt (ein CS oder KY-Saugdiesel sollte möglicherweise noch preiswerter zu haben sein, um den Umbau auf die 1Y-Variante durchzuführen). Der Spender-Motor wird komplett zerlegt, lediglich der Motorblock, der Zylinderkopf, die Dichtflansche der Kurbelwelle, und die Öldruckgeber am Zylinderkopf können zusammenbleiben, da sie hinterher sowieso in den Schrott gehen, eventuell ist der Motorblock noch zu verwerten, aber meist haben derartige Motoren eine so hohe Kilometerleistung, dass sich eine weitere Verwendung nicht mehr lohnt. Ebenso kann der Ventildeckel, der nicht auf den AAZ-Motor passt, verschrottet werden.



Der Zylinderkopf des Spendermotors, man erkennt deutlich am linken Tassenstößel den Schaden (Tassenstößel im Kopf verkantet, aufgrund Schlag des Kolbens auf das Ventil)

Alle abgebauten Teile werden sorgfältig gereinigt und auf ihre weitere Verwendbarkeit geprüft. Grundsätzlich werden alle alten Dichtungen, die bei der Montage gelöst werden, ersetzt. Alte Dichtungen werden niemals wieder verwendet, auch nicht mit Dichtungspaste. Da man auch mit Dichtungspaste eine schon benutzte Dichtung nicht wieder dicht bekommt, macht es wenig Sinn, alte Dichtungen weiter zu verwenden. Die Schrauben für die Befestigung des Turboladers (nur AAZ) am Krümmer können ebenfalls weiterverwendet werden. Sie bestehen aus einer besonderen Legierung und kosten bei VW pro Stück (!!!) ca. 20 Euro. Der Leitfaden schreibt keinen Austausch vor.

3.1 Nicht drehende Anbauteile

Alle festen und nicht drehenden Anbauteile aus Metall, die auch nicht mit Öl oder Dieselkraftstoff in Berührung kommen dürfen, können zum Reinigen gesandstrahlt werden, das ist ein bequemer und schneller Weg, Teile wieder sauber zu bekommen. Vor allem erspart man sich Lösemitteldämpfe, Kopfschmerzen und andere Unannehmlichkeiten.

Aluminiumteile:

Die Aluminiumussteile werden nach dem Sandstrahlen nicht weiter behandelt, der helle Aluminiumglanz weicht nach einiger Zeit einer matten Oxidschicht, die vor weiterer Korrosion schützt. Einzig der Ansaugkrümmer darf nicht gesandstrahlt werden, da nicht sichergestellt werden kann, alles Strahlgut hinterher auch wieder aus dem verwinkelten Bauteil herauszubekommen. Das am Saugrohr angebrachte Überdruckventil wird demontiert und manuell gereinigt, der Dichtring darunter ersetzt (gilt nur für AAZ).

Messingteile:

Ebenso die Messingteile (Temperaturgeber und Schalter), diese werden blank und schimmern dann goldfarben. Nach dem Sandstrahlen auch hier keine weiteren Arbeiten erforderlich.

Stahlteile:

Stahlhalter und Bleche müssen nach dem Sandstrahlen gegen Korrosion geschützt werden. Dies geht am leichtesten mit der KTL-Beschichtung, dabei werden die Teile unter elektrischer Spannung in ein ebenfalls unter Spannung stehendes Becken getaucht. In der Flüssigkeit gelöste Partikel setzen sich am Metall ab und schützen dann vor Korrosion. Ich habe dieses Verfahren für alle meine Stahlteile verwendet. Diese Arbeit führen spezielle Betriebe durch. Alternativ können diese Teile auch lackiert werden oder eine Pulverbeschichtung erhalten, allerdings sind die Kosten deutlich höher, wichtig ist ein guter Schutz vor Korrosion, welcher Art er ist, ist dabei eher von geringerer Bedeutung.

Nur AAZ:

Die Turbostütze sollte besonders pingelig untersucht werden. Das kleinste Anzeichen von Rissen sollte unbedingt nachgeschweißt werden, besser noch mit zusätzlichen Blechen verstärkt werden oder notfalls neu gekauft werden. Hier liegt eine Schwachstelle des Motors. Da beim Anbau der Stütze an den neuen Motor einige kleinere Anpassungsarbeiten erforderlich sind, sollte mit dem Bearbeiten gewartet werden, bis der neue Motor aufgebaut wird.

Glühstifte:

Glühstifte werden grundsätzlich immer komplett erneuert. Der Einbau ist im ausgebauten Zustand des neuen Motors eine Kleinigkeit und nichts ist ärgerlicher, als wenn nach kurzer Zeit im neuen Motor Startschwierigkeiten auftreten, weil eine oder mehrere alte Glühstifte defekt geworden sind. Ich habe gegen neue der Marke Bosch Duratherm getauscht und dabei auch gleich das Relais für das Vorglühen gegen eines mit Nachglühschaltung getauscht. Die Kupferleitung, die alle Glühstifte miteinander verbindet, sollte unbedingt auf Brüche unter den Kunststoffisolierungen untersucht werden. Oftmals ist dort eine Bruchstelle. Auch hier notfalls austauschen.

Ölwanne:

Die Ölwanne gut reinigen und insbesondere Reste von altem Ölschlamm und Dichtungen gut entfernen, am besten mit Kaltreiniger oder Benzin (dann unter freiem Himmel). Im Bereich der Ölablassschraube auf Risse prüfen und notfalls diese Risse professionell schweißen lassen. Es gibt zwei verschiedene Ölwannen, eine mit einer konischen Schraube ohne Dichtring (bis etwa 1987) und eine Version ab 1988 mit der klassischen Schraube und Dichtring, diese Version sollte, wenn eine Wahlmöglichkeit besteht, bevorzugt werden.

Ölpumpe:

Die Ölpumpe wird zerlegt und mit einer Fühlerlehre wird das Spiel zwischen den Zahnflanken zwischen den beiden Zahnrädern gemessen. Ein Spiel zwischen 0,05 und 0,20 mm ist in Ordnung, aber es macht wenig Sinn, eine Pumpe mit 0,15 mm Spiel wieder zu verbauen. Der Saugschnorchel hat mehr oder weniger starke Spuren (Riefen oder Laufspuren) der beiden Zahnräder, den Schnorchel daher ebenfalls planen lassen. Die Pumpe im Zweifel immer neu kaufen, hier zu sparen ist grundlegend falsch, spätestens wenn auf der Autobahn der Öldruck weg ist, ist der Ärger da.

Kunststoff- und Gummiteile des Ansaugsystems:

Alle Teile gut anschauen, prüfen auf Risse, gut reinigen und defekte Teile ersetzen. Ein Kleben oder Flickern von Rissen macht aufgrund der hohen Temperaturen und Drücke im Ansaugsystem wenig Sinn.

Abgaskrümmer:

Der Abgaskrümmer wird auf Risse untersucht und wenn es keine Risse gibt, an seinen Anschlüssen an den Zylinderkopf und Turbolader (nur AAZ) bzw. Abgasrohr (nur 1Y) neu geplant. Damit wird eventuell entstandener Verzug ausgeglichen und sichergestellt, dass es nicht zu Undichtigkeiten am neuen Motor kommt. Zur Vermeidung von herauswandernden Dichtungen am ersten oder vierten Zylinder werden die Anschlüsse für den zweiten und dritten Zylinder um 0,2 mm weiter abgeplant, als die beiden Anschlüsse für den ersten und vierten Zylinder. Als Folge ist bei der Montage des Krümmer der Anpressdruck auf die Dichtungen am ersten und vierten Zylinder deutlich höher. Bis zur Montage des Abgaskrümmer werden die neu geplanten Flansche dünn mit Fett eingeschmiert, damit es nicht zu Korrosion an diesen Flächen kommt. Die blanken Stellen des Krümmer korrodieren bereits innerhalb eines Tages, wenn diese Maßnahme nicht durchgeführt wird. Der Krümmer sollte aus Sicherheitsgründen nicht gesandstrahlt werden, weil nicht sichergestellt werden kann, dass alle Sandstrahlpartikel hinterher wieder aus dem Krümmer raus sind (Analog Ansaugrohr).

Einspritzdüsen:

Einspritzdüsen werden geprüft und können bei schlechtem Spritzbild oder schlechtem Abspritzdruck instand gesetzt werden. Da ich für meinen neuen Motor spezielle Düsen mit 170 bar Abspritzdruck (nur AAZ) haben wollte (die bringen etwas mehr Drehmoment, normaler Abspritzdruck etwa 155-163 bar), wurden die Düsen ebenfalls ausgetauscht. Auch hierfür gibt es spezielle Betriebe, die diese Arbeit durchführen. Beim 1Y kann der Einspritzdruck auf etwa 145 – 150 bar eingestellt werden.

3.2 Drehende Anbauteile

Turbolader (nur AAZ):

Der Turbolader wird geprüft, in dem das Spiel an der Welle in axialer und radialer Richtung gemessen wird. Ein neuer Turbolader hat kein fühlbares Spiel, spätestens bei einer Laufleistung des Spendermotors von 100.000 km lohnt sich der Einbau des alten Laders in den neuen Motor nicht mehr, ein Austauschlader liegt bei etwa 450-500 Euro. Die Suche im Internet und ein Preisvergleich zwischen mehreren Anbietern zeigt deutliche Unterschiede. Das oftmals angebotene Zerlegen und Prüfen des Laders und dann Instandsetzung lohnt sich in aller Regel nicht, ein Austauschlader ist hier die günstigere Alternative. Mein Turbolader hatte eine gefressene Welle, so dass ich einen Austauschlader gekauft habe.

Einspritzpumpe (AAZ-Version):

Die Einspritzpumpe hat eine deutlich längere Lebensdauer, sie sollte aber auf jeden Fall neu abgedichtet werden, bei Spiel der Antriebswelle sollten auch neue Lagerbuchsen eingesetzt werden. Dies kommt in jedem Fall günstiger als eine AT- oder neue Pumpe. Insbesondere ist auch auf die LDA-Dose zu achten, der Austausch ist relativ einfach und sollte wegen der im Vergleich zur eigentlichen Einspritzpumpe deutlich kürzeren Lebensdauer der Membran in der Dose immer gemacht werden. Auch hierfür gibt es spezielle Firmen, die eine Überholung der ESP kostengünstig erledigen (www.dieselsend.de). Das Zerlegen der Einspritzpumpe sollte man ohne die entsprechende Übung und Kenntnisse nicht selbst machen, innerhalb der Pumpe sind Bauteile mit Toleranzen im 1\1000 mm Bereich, die exakt wieder so eingebaut werden müssen, wie sie vor dem Zerlegen waren. Das Risiko eines Fehlers ist hier sehr groß. Kosten für die LDA und Dichtungssatz etwa 150 Euro. Meine ESP war noch relativ jung, so dass sie nur gedichtet und mit neuen Lagern versehen wurde. Die LDA war defekt, so dass hier eine neue fällig war. Unbedingt bei der Demontage des Pumpenrades für den Zahnriemen die kleine Passfeder nicht verlieren, sie sieht aus wie ein kleiner Halbmond und darf auf keinen Fall verloren gehen.

Einspritzpumpenhalter und Zahnriemenverkleidung:

Verwendet werden alle Zahnriemenverkleidungsteile vom AAZ/1Y. Damit ist sichergestellt, dass der Zahnriemen hinterher wieder sauber gekapselt ist, alle Deckel ordentlich sitzen und der Riemen geschützt und vor allem lauffechnisch einwandfrei läuft. Da beim Einsatz der JX- bzw. CS/KY-ESP nicht alle AAZ/1Y-ESP-Halter passen, muss der ESP-Halter mit der VW-Nummer 028 130 147 A verwendet werden. Damit ist sichergestellt, dass der Riemen (bei richtiger Montage aller Komponenten) sauber mittig läuft und nicht in die eine oder andere Richtung vom ESP-Rad herunter läuft. Das ist von besonderer Wichtigkeit, denn nicht alle am Ausgangs-AAZ/1Y verbauten ESP-Halter eignen sich für die Verwendung mit einer JX-ESP.

Einspritzpumpe (1Y-Version):

Die Einspritzpumpe kann direkt und ohne weitere Änderungen vom 1Y verwendet werden. Die Bauhöhe ist identisch mit der Bauhöhe einer CS- oder KY-Pumpe. Allerdings sollte in jedem Fall eine Erneuerung der Dichtungen durchgeführt werden. Im ausgebauten Zustand ist das problemlos möglich. Unbedingt bei der Demontage des Pumpenrades für den Zahnriemen die kleine Passfeder nicht verlieren, sie sieht aus wie ein kleiner Halbmond und darf auf keinen Fall verloren gehen.

Wasserpumpe:

Wasserpumpe prüfen, Spiel an der Welle oder Spuren von Undichtigkeiten an der Trennfugendichtung oder dem Verschlussstopfen unten an der Pumpe sind ein sicheres Zeichen, das Ding auszutauschen. Die Wasserpumpen der Benzinermotoren passen zwar nicht, aber es sollte auf dem Schrott durchaus ein besseres Exemplar zu finden sein. Thermostat ausbauen und prüfen. Ich habe meine Wasserpumpe gegen eine neue mit unter 10.000 km Laufleistung getauscht, Preise auf dem Schrott sind sehr unterschiedlich, vorher unbedingt über den Neupreis informieren. Wichtig ist, dass eine Wasserpumpe vom Dieselmotor bzw. Turbodiesel-Motor genommen wird. Wer später noch einen Ladeluftkühler zur Leistungssteigerung verbauen möchte, oder Anhänger ziehen will, der kann hier auch gleich das geänderte Thermostat der Fahrzeuge mit Klimaanlage verbauen, die Teilenummer lautet 056 121 113 A. Dieses Thermostat öffnet schon bei etwa 80 Grad Kühlmitteltemperatur, das normale dagegen erst bei etwa 87 Grad.

Schwungscheibe und Kupplung:

Schwungscheibe und Kupplung werden demontiert. Prüfen, ob es gravierende Einlaufspuren oder Blaufärbung auf der Schwungscheibe gibt oder der Anlasserzahnkranz beschädigt ist. Ist dies nicht der Fall, dann kann die Schwungscheibe weiterverwendet werden. Die Befestigungsschrauben der Schwungscheibe auf jeden Fall und immer ersetzen. Kupplung ebenfalls auf Anlaufspuren, Riefen oder Verschleiß prüfen und gegebenenfalls im Austausch ersetzen. Die alten Schrauben für die Befestigung der Schwungscheibe unbedingt aufheben, sie werden später noch mal gebraucht, ehe sie auf den Müll kommen. Schwungscheibe mit Reiniger gründlich reinigen, insbesondere alten Abrieb entfernen.

Keilriemenscheiben:

Alle Keilriemenscheiben prüfen und reinigen, meistens sind sie auf der Außenseite leicht korrodiert, das beeinträchtigt aber die Funktion nicht. Insbesondere die Zwischenlegescheiben der Wasserpumpenriemenscheiben nicht verlieren, auch die Schrauben können weiterverwendet werden, aber für einen späteren Wechsel des Keilriemens ist es einfacher, wenn die Inbusschrauben gegen Sechskantschrauben ausgetauscht werden. Ein vergniddelter Inbus ist an der Wasserpumpe im eingebauten Zustand nur sehr schwer zu beheben, auch das Losmeißeln von Inbusschrauben durch die Wartungsklappe im eingebauten Zustand ist sehr schwierig.

Sind alle diese Arbeiten erledigt, liegt ein Haufen Teile bereit, der nach Möglichkeit sortiert gelagert werden sollte, zusammen mit den jeweiligen Schrauben. Vergammelte oder beschädigte Schrauben sollten unbedingt erneuert werden, dreckige oder verölte Schrauben können sauber gemacht und weiterverwendet werden. Die Schrauben haben teilweise so merkwürdige Abmessungen, dass man im Schraubenhandel garantiert nicht oder nur sehr schwer fündig wird und bei VW sind die Schrauben sehr teuer. Insbesondere im Schraubenhandel müssen oftmals größere Mengen abgenommen werden, was wenig Sinn macht. Grundsätzlich und unabhängig vom Zustand der Schraube sollten die Schrauben für die Befestigung der Schwungscheibe auf der Kurbelwelle, die Stehbolzen und Muttern für die Befestigung des Abgaskrümmers am Zylinderkopf und die Schraube für das Zahnriemenrad auf der Kurbelwelle immer ersetzt werden. Ebenso alle selbstsichernden Muttern auf den Glühstiften. Bei den Schrauben für die Befestigung des Turboladers am Krümmer scheiden sich die Geister, laut Leitfaden von VW brauchen sie nicht ersetzt werden, manche machen das trotzdem, aber bei einem Preis von über 20 Euro pro Schraube, der aufgrund der besonderen Eigenschaften der Schraube (hitze- und korrosionsbeständig) gerechtfertigt sind, habe ich mich an den Leitfaden gehalten und die Schrauben nach einer gründlichen Reinigung wieder verbaut (Nur AAZ). Turbolader (Nur AAZ), Einspritzpumpe, Einspritzdüsen, Einspritzleitungen, Öl und Wasserpumpe sollten in Ölpapier oder saubere Putzlappen eingewickelt werden, damit nicht versehentlich Fremdkörper eindringen können. Neue oder AT-Teile sollten erst dann ausgepackt werden, wenn der Einbau ansteht.

Damit sind jetzt alle Vorarbeiten erledigt.

4. Der neue AAZ-Motor

Da jetzt alle weiter zu verwendenden 1,6er-Teile bereitliegen, sollte man sich auf die Suche nach einem geeigneten AAZ-Motor (oder 1Y-Motor) machen. Hierzu gibt es viele Möglichkeiten, wie gut oder weniger gut, preiswert oder weniger preiswert man an einen solchen Motor kommen kann. Auch der Zustand, die Laufleistung und die örtliche Verfügbarkeit spielen eine große Rolle. Allgemein kann gesagt werden, dass es große Preisunterschiede gibt und insbesondere Schrotthändler oftmals völlig überhöhte Preise verlangen. Auch sollte man bedenken, dass die Einspritzpumpe, der Turbolader, Abgaskrümmers und Saugrohr vom AAZ nicht benötigt werden. Man kann diese Teile zwar nach dem Umbau wieder verkaufen, aber das verursacht Aufwand und ob sich ein guter Preis erzielen lässt, ist ungewiss. Beispielsweise wurden mir Hamburg Motoren mit ca. 120.000 km Laufleistung komplett für 1500-1850 Euro angeboten, teilweise sogar nicht komplett. Im Internet kann man unter www.renet.de oder www.callparts.de auch fündig werden. Allerdings gibt es auch hier deutliche Preisunterschiede und teilweise absolute Mondpreise. Ich bin fündig geworden über Renet bei der Firma Autorecycling Pohl im hessischen Melsungen. Dort habe ich einen kompetenten Ansprechpartner gefunden, der mir genau meinen Motor überholt anbieten konnte. Für einen aufgebohrten und neu gehonten Block mit neuen Kolben, Kolbenringen und Lagern, einen neuen Zylinderkopf mit neuen Ventilen und Hydrostößeln, aber der alten Nockenwelle und ohne ESP und Turbo habe ich dann 1789 Euro bezahlt, inklusive Lieferung zu mir nach Hause. Dabei waren alle sonstigen Anbauteile und für den Umbau vom AAZ (bzw. 1Y) benötigten Halter, ganz wichtig, der Ölpeilstab, die Ölwanne, die Ölpumpe, die Vakuumpumpe, der Ölfilterflansch (ganz wichtig, denn der JX-Flansch passt nicht), der Ventildeckel und die komplette Zahnriemenabdeckung, neue Einspritzdüsen und Glühstifte. Auch ein kompletter Satz Zahnriemenräder war dabei, allerdings sollte in jedem Fall das Rad auf der Kurbelwelle erneuert werden. Verwendet werden können idealerweise AAZ-Motoren (bzw. 1Y-Motoren) aus Quermotor-Spenderfahrzeugen (Golf, Vento), insbesondere bei Motoren aus dem Audi 80 ist dagegen Vorsicht

geboten, teilweise ist der Motorblock im Bereich der Motor-Halteraufnahmen anders, so dass die JX-Halter nicht passen. Alternativ können auch Motoren mit den folgenden Kennbuchstaben anstelle eines Motors mit Kennbuchstaben AAZ verwendet werden. Insbesondere Motoren mit den Buchstaben 1Y oder AEF aus Polo oder Golf mit 1,9 Liter Saugdieselmotor (47kW/64PS) sind brauchbar. Auch die Verwendung von Motoren mit den Kennbuchstaben ABL oder 1X ist möglich, sie stammen aus dem VW T4. Allerdings muss hier eine individuelle Lösung für die andere Lage des Ölpeilstabes gefunden werden. Die genannten Alternativ-Motoren sind technisch nahezu identisch mit dem AAZ, lediglich die Pleuel und die Kolben sind minimal anders, aber alle Alternativen sind mit den für Turbo-Motoren ganz besonders wichtigen Ölspritzdüsen ausgerüstet, welche die Unterseite der Kolben kühlen (Kolbenbodenkühlung)

5. Der Umbau im Detail

Der Umbau selbst lässt sich relativ einfach bewältigen, allerdings sollte gutes Werkzeug vorhanden sein (Nix ist schlimmer als durch minderwertiges Werkzeug vergniddelte Schrauben) und auch der neue Motor sollte in einer Halterung stehen, welche die Montage deutlich erleichtert und insbesondere das Anziehen der Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel nicht zu einer wackeligen Aktion werden lässt. Ich habe mir so eine Halterung, wie auf dem Bild zu erkennen, aus ein paar alten Abfallresten selbst geschweißt. Sie muss nicht schön sein, sondern nur stabil und kippelfrei. Als weiteres sollten vorhanden sein, Kupferpaste, Dichtungspaste, Schraubensicherungskleber, ein Drehmomentschlüssel, ein stabiles Winkeleisen mit Löchern und eine gut ausgestattete Werkzeugkiste, einen Gewindebohrer M8, alle Dichtungen als Neuteile, alle Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben als Neuteile, wenn sie selbstsichernd sind oder vom alten Motor zu vergammelt waren, um weiterverwendet zu werden. Außerdem ein ordentlicher Berg an Putzklappen, ein langes Rohr als Hebelarm, der entsprechende Reparaturleitfaden als Fotokopie, damit man die richtigen Drehmomentwerte zur Hand hat und viel Zeit. Nichts ist nerviger, als das Arbeiten unter Zeitdruck, da passieren die meisten Fehler. Jeder Schritt sollte gut durchdacht sein und notfalls lieber zweimal überlegen, als einmal Schrauben wieder lösen zu müssen. Daneben ist auch der Gebrauch von Handschutzpaste sinnvoll, die vor der Arbeit aufgetragen wird und hinterher mit Wasser abgespült wird. Dabei werden dann auch sämtliche Verschmutzungen mit abgespült. Die Paste gibt es im gut sortierten Handwerksbedarf. Ich verwende PR88 (gelbe Kunststoffdose).



Das Montagegestell, deutlich zu erkennen, das es sich am Rand der Ölwanne abstützt

5.1 Der Montage der Ölpumpe

Bevor irgendwelche Arbeiten begonnen werden, unbedingt den ungefähren oberen Totpunkt des Kolbens im ersten und vierten Zylinder einstellen. Diesen Punkt mit einem kleinen Farbklecks auf der Kurbelwelle markieren. Als Orientierungspunkt kann zum Beispiel eine Schraube dienen, die gegenüber vom Farbklecks liegt. Diese Maßnahme dient der späteren Orientierung, wenn der Motor zusammgebaut ist und die OT-Stellung nicht mehr von außen zu erkennen ist. Die Ölpumpe sollte jetzt als erstes montiert werden. Sie ist zum Schluss nicht mehr so ohne weiteres zugänglich und neben dem Kurbeltrieb eines der wichtigsten Bauteile im Motor. Zunächst wird die Ölpumpe zerlegt. Sollten dabei die beiden Zahnräder herausfallen, beide so wieder einsetzen, das die markierten Punkte sichtbar sind und jeweils der eine Punkt des einen Zahnrades zwischen die beiden Punkte des anderen Zahnrades kommt. Der Saugstutzen der AAZ-Pumpe (baugleich mit 1Y-Pumpe) wird abgebaut und der zuvor geplante Saugstutzen des alten JX-Motors wird montiert. Das Planen ist wichtig, damit die Zahnräder der neuen Ölpumpe nicht in den Laufspuren der alten Zahnräder am Ölpumpenschnorchel laufen. Dann kann die Ölpumpe eingebaut werden. Dabei unbedingt die Schrauben für die Pumpe vom JX verwenden, die AAZ-Schrauben (bzw. 1Y-Schrauben) sind etwa 5 mm zu lang, die JX-Schrauben passen dagegen perfekt. Schrauben mit Sicherungsmittel ansetzen und entsprechend dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen (20 Nm). Das war es schon.

5.2 Das Loch im Motorblock unterhalb des Krümmers (Nur AAZ)

Das Loch im Motorblock unterhalb des Krümmers dient beim AAZ im Golf dazu, den Rücklauf des Turboladers aufzunehmen. Da der Motor im Bully schräg eingebaut wird und der Rücklauf an der Ölwanne angeschlossen wird, muss dieses Loch geschlossen werden. Das geschieht mit einer Schraube nach DIN 910 M18x1,5 und einem Dichtring. Diese Schrauben gibt es im Schraubenhandel, aber auch bei VW kann man unter den Teilenummern N 029 704 2 oder 113 301 229 A fündig werden, Kostenpunkt ca. 3 Euro.

5.3 Die Montage der Ölwanne

Zunächst werden die Dichtungsflächen der Ölwanne (die insgesamt natürlich auch sauber sein soll) und am Motorblock saubergewischt und jeweils mit Dichtungspaste eingeschmiert. Verwendet wird die Ölwannendichtung des JX-Motors. Die AAZ-Ölwannendichtung kann auch verwendet werden, aber es macht wenig Sinn, denn sie muss umgearbeitet werden. Da die Ölwanne des JX mit Schwallrippen ausgestattet ist, kann ruhigen Gewissens auf die AAZ-Dichtung verzichtet werden. Die Dichtung wird auf die Ölwanne aufgelegt und durch drei durchgesteckte Schrauben und die Dichtungspaste in Position gehalten und dann angesetzt. Jetzt werden alle Schrauben (vorher natürlich saubergemacht) angesetzt und über Kreuz jeweils eine rechts, eine links soweit angezogen, bis sie leicht handfest sitzen. Dies verhindert ein Verziehen der Ölwanne. Darauf achten, das die Ölwanne auf der Schwungradseite mit den Bohrungen für die Getriebebefestigung zu denen im Motorblock fluchtet und nicht einseitig übersteht, notfalls jetzt mit leichten Schlägen noch ausrichten (siehe Bild). Danach werden die Schrauben mit Drehmoment von 10 Nm endgültig angezogen, auch wieder schön über Kreuz. Der Motor kann jetzt in das vorbereitete Gestell eingeschoben werden und dann aufgerichtet werden.

5.4 Die Vakuumpumpe

Die neue Vakuumpumpe vorsichtig ansetzen, nachdem der Gummidichtring gewechselt wurde, das die Zahnräder der Zwischenwelle und des Antriebsrades der Vakuumpumpe ineinander greifen. Notfalls vorsichtig die Zwischenwelle durch Drehen am Zahnriemenrad davon überzeugen, das die Vakuumpumpe montiert wird. Die Spannpratze dann mit der M8er Schraube ansetzen und mit 20 Nm festziehen. Unbedingt die AAZ-Vakuumpumpe (bzw. 1Y-Pumpe) verwenden, denn die JX-Pumpe hat einen anderen Zahnkranz und passt nicht (auch nicht mit Gewalt). Da die Vakuumpumpe den Bremskraftverstärker mit Unterdruck versorgt, sollte im Zweifel eine neue Pumpe verwendet werden, damit nicht ungeplant die Bremskraftunterstützung ausfällt. Meine AAZ-Unterdruckpumpe war noch relativ

jung, so das ich sie wieder verwendet habe. Die Verwendung der JX-Zwischenwelle ist theoretisch möglich, aber die dann zwingend erforderliche JX-Vakuumpumpe passt nicht in die Bohrung am AAZ-Block.

5.5 Ölfilterflansch montieren

Es passt nur der AAZ-Ölfilterflansch und die entsprechende Dichtung vom AAZ, das ist zu beachten! Auch hier gilt es, die Dichtflächen zu reinigen und eine neue Dichtung zu verwenden. Filterflansch und Dichtfläche mit Dichtungspaste einschmieren, Dichtung drauf und ansetzen. Die drei Inbus-Schrauben vom AAZ-Motor (oder 1Y-Motor), die JX-Schrauben haben einen höheren Kopf und passen nicht) werden mit 20 Nm angezogen. Danach wird er Öl-Wasser-Wärmetauscher montiert (Aufschieben auf das Führungsrohr und mit einem 32er-Schlüssel die Mutter mit 25 Nm anziehen. Vorher den Dichtring am Gehäuse nicht vergessen) und darunter der Anschluss für den Ölkühler. Das ist ein Thermostatgehäuse und nicht als Originalteil von VW erhältlich. Ich habe meinen von Rheinhold Maiers Busschmiede, aber es gibt auch andere Anbieter. Als Ölkühler hatte ich zunächst den alten GTI-Kühler weiterverwendet, der aber nicht ausreichend ist und daher gegen einen Kühler der Firma Racimex ausgetauscht wurde (16-reihig) Jetzt noch den Öldruckschalter (grauer Kunststoff), den Öldrucktemperaturfühler (0-180 Grad) und den Anschlussflansch für die Druckleitung zum Turbolader (nur AAZ) mit etwas Dichtpaste ansetzen und montieren. Komplett montiert sieht das dann aus, wie auf dem Bild:

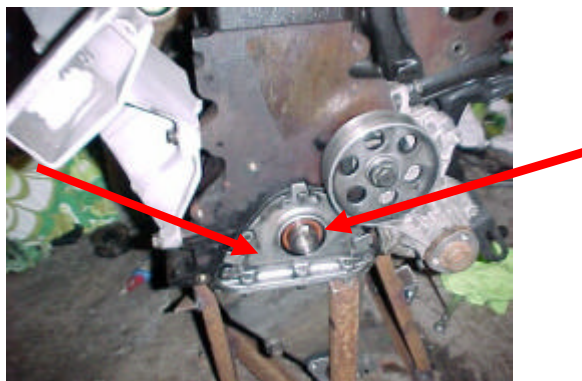


Der Ölfilterflansch mit Öl-Wasser-Wärmetauscher und der Anschluss für den Ölkühler. Der Putzlappen links im Bild verschließt vorläufig die Öffnung für den Ölpeilstab, der im Moment nur stören würde. Ebenfalls angesetzt sind die drei Schrauben für den Motorhalter und der Schlauch von der Kühlwasserpumpe zum Wasserflansch am Zylinderkopf für den kleinen Kreislauf. Die Pfeile markieren den Öldruckschalter (rechts) und den Temperaturfühler für das VDO-Instrument auf der Schalttafel.

Die AAZ-Motoren aus dem Audi 80 haben teilweise einen anderen Ölfilterflansch. Dieser ist konstruktiv vergleichbar mit dem GTI-Ölfilterflansch am JX-Motor, den viele Bully-Fahrer verwenden. Sollte ein derartiger Flansch vorhanden sein, dann kann auf den zugekauften Adapter natürlich verzichtet werden und der Ölkühler direkt an diesem Flansch angeschlossen werden. Allerdings sollte das Thermostat in diesem Flansch geprüft werden. Die Öffnungstemperatur sollte bei 100 Grad liegen (ist auf dem Thermostat mittig eingepreßt). Ist dies nicht der Fall, dann sollte der Thermostat mit der Teilenummer 035 115 429 (öffnet bei 100 Grad) neu gekauft und verbaut werden.

5.6 Die Montage des Zahnriemenrades auf der Kurbelwelle

Zunächst prüfen, ob schon der Dichtring der Kurbelwelle und das „Portal“ (ein halbrundes Aluminiumteil, das halb um den Kurbelwellenzapfen reicht) montiert sind.



Dichtring (rechter Pfeil) und Portal (linker Pfeil)

Die Montage des neuen Zahnriemenrades (grundsätzlich neu kaufen, nicht das Alte wieder einbauen, ebenso die Schraube) auf der Kurbelwelle stellt bei ausgebautem Motor eine erste Hürde dar, die aber mit etwas Geschick schnell zu überwinden ist. Zunächst das Gewinde in der Kurbelwelle und die Auflageflächen gründlich fettfrei reinigen. Die neue Schraube ebenfalls fett- und ölfrei reinigen. Dann auf dem Kurbelwellenzahnrad das VW Spezialwerkzeug 3099 oder einen selbstgebauten Gegenhalter montieren, den Gegenhalter kann man bei der Firma Matra (www.matra.de) kaufen. Dieser Halter ist erforderlich, damit man die Kraft für das Anziehen der Kurbelwellenschraube nicht über die Kurbelwelle auf den Gegenhalter der Schwungscheibe überträgt. Dann die ersten paar Gewindegänge der Schraube und die Auflagefläche des Zahnrades auf der Kurbelwelle mit Sicherungskleber einschmieren. Dabei beachten, nur ein wenig Kleber auf das Gewinde der Schraube geben. Da beim Eindrehen der Schraube ja die Luft aus der Bohrung entweichen muss, kann hier zuviel Kleber ein luftdichtes Abschließen verursachen und die Schraube kann im Extremfall das Loch sprengen. Sind die vorgesehenen Stellen mit Kleber versehen, die Schraube ansetzen und eindrehen. Mit dem Drehmomentschlüssel die Schraube dann mit 90 Nm und einer viertel Umdrehung (90 Grad) anziehen. Damit ist diese Arbeit auch erledigt.

5.7 Das Antriebsrad der Zwischenwelle

Das Antriebsrad der Zwischenwelle muss vom AAZ-Motor (bzw. 1Y-Motor) übernommen werden. Es ist im Durchmesser etwas kleiner als das vom JX-Motor und dadurch dreht es bei gleicher Umlaufgeschwindigkeit des Zahnriemens etwas schneller. In Konsequenz daraus fördert die Ölpumpe etwas mehr Öl. Bei der Demontage und Montage darauf achten, dass der kleine Keil (Passfeder) auf der Welle nicht verloren geht oder bei der Montage vergessen wird. Die Folge wäre eine nicht vernünftig drehende Zwischenwelle und sehr schnell ein Zusammenbruch des Öldruckes. Das Antriebsrad wird mit 45 Nm auf der Zwischenwelle befestigt. Die Zwischenwelle vom JX passt theoretisch auch, allerdings müsste dann auch die JX-Vakuumpumpe verwendet werden, die aber nicht in die entsprechende Bohrung des Motorblockes beim AAZ passt. Es muss also zwingend die AAZ-Zwischenwelle bzw. 1Y-Zwischenwelle verwendet werden.

5.8 Das Schwungrad

Nachdem nun das Zahnriemenrad montiert ist und das Schwungrad auch schon in der Nähe ist, macht es natürlich Sinn, damit gleich weiterzumachen. Auch hier zunächst prüfen, ob Dichtring und „Portal“ montiert sind und in der Bohrung in der Mitte des Schwungrades schon ein Nadellager eingesetzt ist. Die AAZ-Motoren (ebenso die 1Y-Motoren) haben standardmäßig kein Nadellager eingebaut. Falls noch kein Nadellager drin ist, dann jetzt einbauen. Neues Nadellager (Teilenummer 056 105 313 C) vom JX-Motor nehmen, Bohrung in der Schwungscheibe leicht fetten und im

Durchmesser genau auf den Außendurchmesser passende Stecknuss zum Eintreiben wählen. Das Nadellager jetzt mit leichten Hammerschlägen auf die Stecknuss eintreiben, dabei muss im eingebauten Zustand die Schrift auf dem Rand des Nadellagers lesbar sein. In das Lager noch ein wenig Fett einschmieren und fertig. Dann das gereinigte Zwischenblech des JX-Motors montieren. Es wird mit 3 kleinen Schrauben am Motorblock befestigt, diese Schrauben mit Sicherungskleber ansetzen und darauf achten, dass alle Bohrungen des Bleches mit Bohrungen des Motors übereinstimmen. Eine spätere Änderung der Stellung des Bleches ist nur sehr aufwendig machbar. Jetzt die Anlageflächen der Schwungscheibe auf der Kurbelwelle und die Schwungscheibe selbst gut säubern, ebenso die Gewinde in der Kurbelwelle und dann die Schwungscheibe ansetzen. Beachten, dass zwei Schrauben zueinander einen geringeren Abstand haben als die restlichen vier, damit ist sichergestellt, dass die Schwungscheibe nur in einer Stellung montiert werden kann. Die neuen Schrauben (unbedingt neue Schrauben verwenden, diese haben eine hellblaue Kleberschicht) ansetzen und jede mit 30 Nm über Kreuz anziehen, dann nochmals jede Schraube 90 Grad weiterdrehen und wieder ist ein Teil fertig. Jetzt kann auch die Kupplung montiert werden. Zentrierdorn gut gefettet durch die Mitnehmerscheibe stecken und ins Nadellager einführen, dann Druckplatte ansetzen (Stift im Schwungscheibenrand beachten) und die Schrauben der Mitnehmerscheibe über Kreuz mit Sicherungsmittel anziehen.

5.9 Der Abgaskrümmer

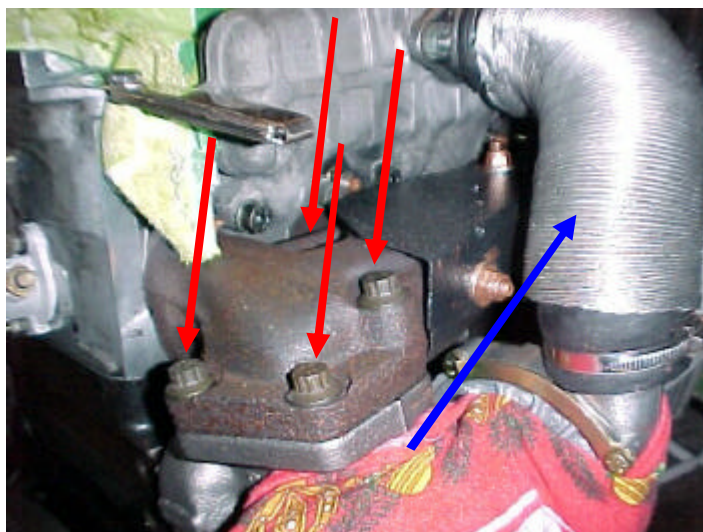
Die Montage des Abgaskrümmers vom JX-Spendermotor ist etwas aufwendiger. Zunächst sind alle Bohrungen am Zylinderkopf mit einem Gewindeschneider vorsichtig auf Gängigkeit zu prüfen. Den Gewindeschneider (M8-Gewinde) einölen und dann jedes Loch einmal rein und wieder herausfahren. Zwischen jedem Loch leicht ölen und vorsichtig drehen. Unbedingt darauf achten, dass der Gewindebohrer nicht verkantet wird und auf keinen Fall mit Gewalt arbeiten. Auch Zeitdruck ist hier Fehl am Platz. In jedes Loch kommt dann ein neuer Stehbolzen, der vor der Montage mit Kupferpaste bestrichen wird und dann mit zwei gekonterten Muttern eingedreht und angezogen wird. Jetzt die Mehrlagenmetalldichtung (www.busschmiede.de) ansetzen, der Verbindungsstreifen muss unten sein. Dann den Krümmer ansetzen, der zuvor, wie weiter oben beschrieben, geplant wurde, noch mal kontrollieren, dass sich keine Reste vom Planen innen verbergen. Die inneren vier Dehnscheiben (dicke Unterlegscheiben) und Kupfermutter mit Kupferpaste ansetzen und mit 25 Nm anziehen. Jetzt die äußeren vier Schrauben und Scheiben ebenfalls mit Kupferpaste ansetzen und anziehen. Damit ist der Krümmer fest. Zum Schluss die Wärmeschutzbleche oben und unten am Krümmer ansetzen. Auch hier die Schrauben und Unterlegscheiben mit Kupferpaste ansetzen.



Der montierte Krümmer mit den Wärmeschutzblechen (Pfeil), darüber in hellerem Aluminium mit den Inbusschrauben das Saugrohr

5.10 Der Abgasturbolader (nur AAZ)

Die Montage des Abgasturboladers ist relativ einfach. Da ich einen neuen Lader montiert habe, war dieser zunächst noch verpackt. Nachdem Auspacken habe ich zunächst alle Öffnungen auf Fremdkörper kontrolliert und dann mit einem sauberen Lappen verschlossen. Ein Turbolader ist ein hochpräzises Bauteil, Schmutz oder Fremdkörper an der falschen Stelle sind sichere Ausgangsbasis für schnelle Defekte. Bei dieser Gelegenheit habe ich das Spiel der Welle versucht zu messen. Weder in Axial- noch in Radialrichtung hat ein neuer Turbolader fühlbares Spiel. Die vier Schrauben, die den Krümmer mit dem Lader verbinden, brauchen laut Leitfaden nicht ersetzt werden. Da sie aus besonderen Legierung bestehen, korrodieren sie auch nicht. Sie werden am Gewinde mit Kupferpaste eingeschmiert und dann wird der Lader montiert, die Öffnung zum Krümmer prüfen und den schützenden Lappen entfernen und den Lader ansetzen. Zwischen Lader und Krümmer befindet sich keine Dichtung und es wird auch keine Dichtungspaste aufgetragen. Hier dichten einfach nur zwei Metallflächen. Die Schrauben mit 45 Nm anziehen und fertig, der Lader ist dran. Als Druckleitungen für das Öl und als Rücklaufleitung habe ich mir im Hydraulik-Ersatzteilehandel entsprechend der Vorgaben der alten Leitungen vom JX (jeweils bei der Länge für den AAZ dann 50 mm dazurechnen) Druckleitungen anfertigen lassen. Diese sind flexibel aus speziellen Gummiwerkstoffen und werden daher, im Gegensatz zu den JX-Leitungen, nicht gammeln. Anschlüsse sind jeweils hochdruckgepresste Fittings. Diese Leitungen verwende ich auch schon beim Ölkühler, sie sind für ihre Zwecke mehr als ausreichend (Druckgrenze bei ca. 200 bar und Temperaturgrenze jenseits von 180 Grad). Im Zuge der Optimierung werden die Leitungen gegen Stahlflexleitungen ausgetauscht. Die Erfahrung zeigt, das es gerade bei der Rücklaufleitung doch zu sehr hohen Temperaturen kommt und die Stahlflexleitungen dem noch besser standhalten.



Der montierte Turbolader, deutlich zu erkennen, die Befestigungsschrauben (Pfeile) und die Tücher, welche die restlichen Öffnungen schützen. Auch der Druckschlauch mit der silbernen Schutzhülle ist schon montiert (blauer Pfeil), nur AAZ.



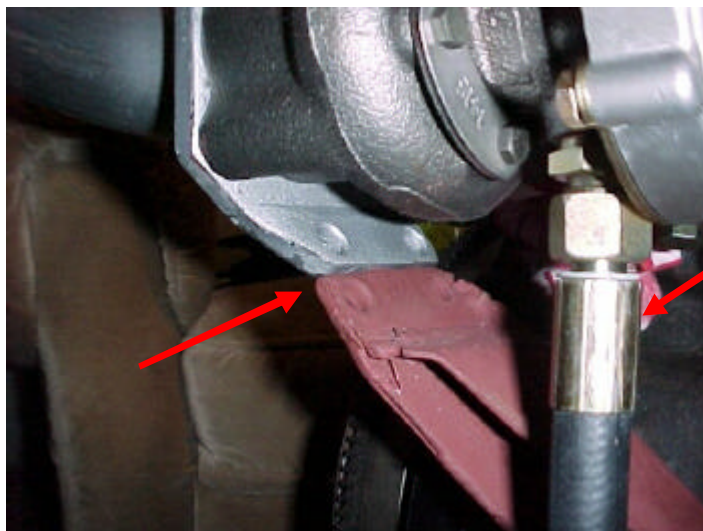
Neue Öldruckleitung zum Turbolader am Ölfilterflansch (Pfeil)...



... und am Turbolader (Pfeil). Die Rücklaufleitung ist auf dem nächsten Bild zu sehen (Pfeil rechts) nur AAZ.

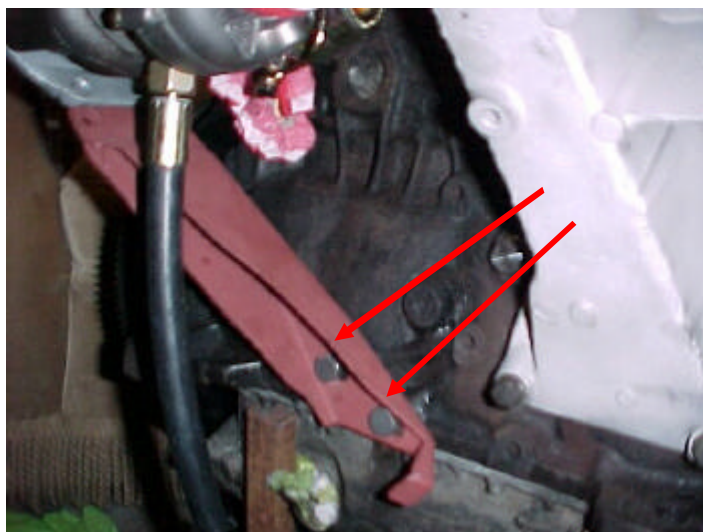
5.11 Die Montage des Hosenrohres und der Turbostütze (nur AAZ)

Das Hosenrohr wird zunächst provisorisch mit den 4 Muttern am Turbolader befestigt. Halbwegs mittig ausrichten und dann alle 4 Muttern über Kreuz soweit anziehen, dass das Hosenrohr zunächst seine Lage nicht ändert. Diese Vorarbeit ist erforderlich, um die Turbostütze soweit anzupassen, dass sie montiert werden kann. Für die Anpassung und Montage der Turbostütze gibt es diverse Möglichkeiten. Ich habe zunächst die Stütze des Spendermotors nach dem Sandstrahlen und Grundieren angepasst, ohne sie direkt zu ändern. Dabei stellte sich heraus, dass ein Auffeilen der unteren Löcher in der Stütze nach oben dazu führt, dass die obere Kante der Stütze genau auf die Kante stößt, an welche die Stütze eigentlich angeschraubt werden soll.



Deutlich erkennbar die etwas zu kurze Turbostütze (Pfeil links) des JX-Motors. Diese muss jetzt entsprechend angepasst werden.

Dies ermöglicht eine relativ simple Montage der Stütze mit zwei Blechen, die jeweils vorne und hinten mit Schrauben gegen geschraubt werden und so ein Schweißen oder weiteres Ändern der Stütze überflüssig machen. In diesem Bereich wegen der großen Hitze auf keinen Fall rostfreien Edelstahl verwenden, dieser wird unter den Bedingungen sehr schnell spröde und bricht. Verzinkte Schraubenqualität ist mehr als ausreichend. Bei einer späteren Demontage des Abgasrohres sind die Schrauben in jedem Falle total vergammelt und müssen aufgeflext werden.



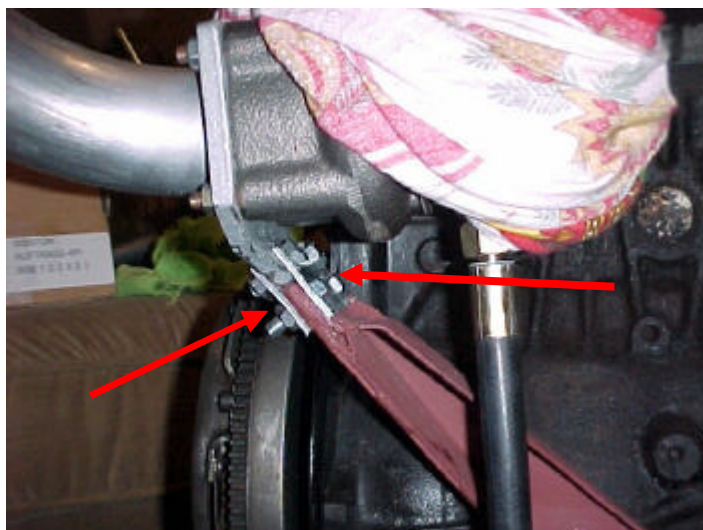
Hier deutlich zu sehen, dass die unteren Befestigungslöcher der Turbostütze leicht nach oben aufgefäilt werden, damit die Stütze oben genau auf Stoss mit dem Halteblech des Laders liegt.

Die Bleche für die Verbindung der Turbostütze habe ich mit Hilfe einer kleinen Pappschablone angefertigt. Ein Nachmessen der fertigen Bleche ergibt ein Maß von etwa 40 mm x 70 mm. Als Rohmaterial dient einfaches verzinktes Blech in der Stärke 1,5 mm.

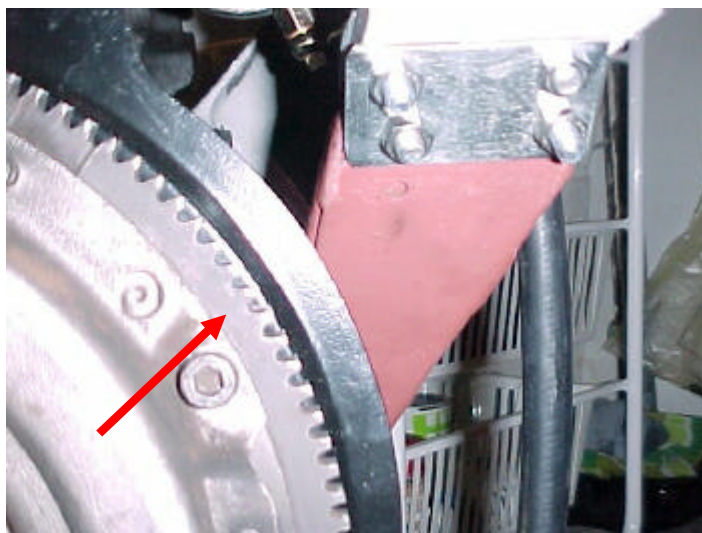


Die 4 Verbindungsbleche.

Pro Seite der Turbostütze, also vorne und hinten, werden jeweils 2 Bleche übereinander gelegt. Ein erstes Blech wird aufgelegt und mit einem Stift die Lage der Löcher markiert. Dann werden alle 4 Bleche gebohrt und entgratet. Die Bleche werden mit 4 Schrauben, Scheiben und Muttern montiert. Fertig sieht das so aus:



Die montierten Adapterbleche in der Seitenansicht (Pfeile)



Adapterblech in der Ansicht von vorne (aus Richtung Schwungscheibe)
Die Zacken vorne (Pfeil) gehören zum Anlasserzahnkranz

Nachdem die Anpassungsarbeiten durchgeführt sind wird die komplette Anlage (Turbostütze, Hosenrohr und Adapterplatten) wieder demontiert. Das ist erforderlich, damit der Motor leichter transportiert werden kann. Bei der Montage im Fahrzeug kann es unter Umständen zu einer leichten Verspannung kommen, wenn der Auspufftopf an den Gummilagern montiert wird. Hier muss dann eventuell das Hosenrohr leicht gebogen werden. Bei mir war das nicht der Fall, aber andere Umbauer berichten davon.

5.12 Die Montage des rückwärtigen Motorhalters

Der rückwärtige Motorhalter, der natürlich vorher auch gesandstrahlt wurde, wird mit vier Schrauben am Motorblock angeschraubt. Anzugsmoment für die Schrauben ist 25 Nm. Darauf achten, dass der in der richtigen Stellung montiert wird.

5.13 Die Montage des vorderen Motorhalters

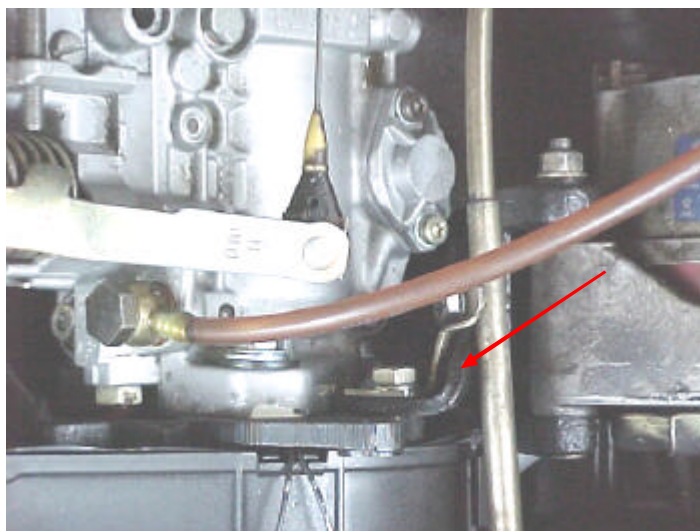
Der vordere Motorhalter kann aufgrund seiner Anordnung am Motor und die aufrechte Montagestellung des Motors erst kurz vor dem Einbau des Motors in das Fahrzeug montiert werden, dies muss zusammen mit den beiden Motorlängsträgern passieren, die ebenfalls aus Handlingsgründen erst kurz vor Motoreinbau ins Fahrzeug am Motor montiert werden.

5.14 Das Ansaugrohr

Die Montage des Ansaugrohres ist ebenfalls relativ einfach. Dichtung, Dichtpaste und sechs Inbusschrauben. Ansetzen und mit 25 Nm anziehen. Zum Schluss die Gummi-Schlauchleitung mit der silbernen Wärmeschutzhülle und den beiden Schellen montieren (nur AAZ). Dabei darauf achten, dass kein Tuch im Lader oder beim Putzen des Gummischlauches im Rohr vergessen wird. Damit sind hier schon mal die wichtigsten Teile montiert. Auch der Schlauch für die LDA-Dose (nur AAZ) an der Einspritzpumpe kann schon mal am Saugrohr montiert werden. Ein ausreichend langes Stück Gewebeschauch mit 4 mm Innendurchmesser wird auf den kleinen Stutzen oben am Saugrohr aufgesteckt und mit einer kleinen Klemmschelle gesichert. Den Gewebeschauch mit 4 mm Innendurchmesser gibt es in einigen Hamburger Karstadt-Filialen in der Autoabteilung zu einem unschlagbar günstigen Preis, also nicht bei VW kaufen.

5.15 Der erste Teil des Zahnriemenschutzes

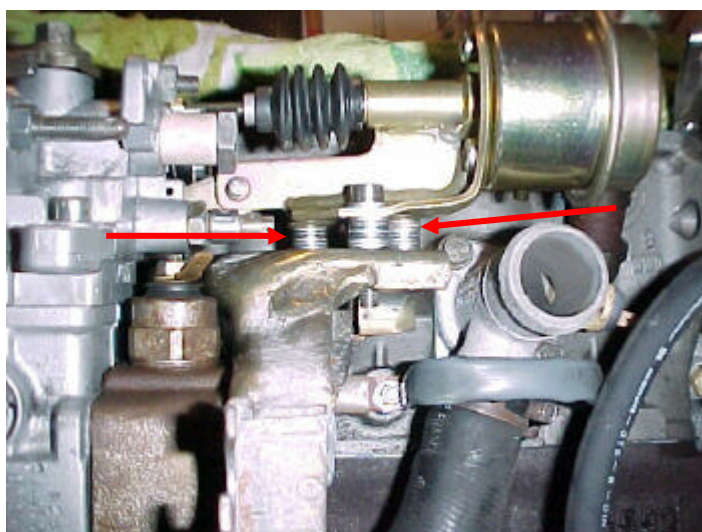
Der aus Blech gefertigte hintere Teil des Zahnriemenschutzes muss vor den Riemenscheibenrädern für Nockenwelle und ESP montiert werden. Da bei diesem Umbauprojekt der ESP-Halter der AAZ-Maschine verwendet wird, muss auch der Zahnriemenschutz vom AAZ verbaut werden. Am Zylinderkopf sind 2 Schrauben jeweils rechts und links außen. Das dritte Schraubenloch mit Gewinde ganz außen ist für den kleinen Halter zwischen ESP-Halter und Lima-Halter gedacht. Dort wird auch der Ölpeilstab mit festgeschraubt. Siehe Bild:



Die Pfeilspitze kennzeichnet den Einbauort des kleinen Halters.

5.16 Die Montage der Einspritzpumpe und Einstellen der Steuerzeiten

Bevor die Einspritzpumpe und der Halter angebaut werden, sollte sich vergewissert werden, dass die Glühstifte korrekt montiert sind und der Kupferleiter richtig sitzt. Dies ist bei montierter Einspritzpumpe sehr schwer nachzuholen. Außerdem muss die LDA-Dose in ihrer Montageposition zur Einspritzpumpe geändert werden, weil sie sonst mit dem Kühlwasserflansch des Zylinderkopfes kollidiert (nur AAZ). Dies ist relativ einfach mit etwas verlängerten Befestigungsschrauben und einem Stapel Unterlegscheiben zu bewältigen. Man könnte sich auch entsprechende Distanzhülsen drehen, das ist aber großer Aufwand. Im Detail sieht das dann so aus:

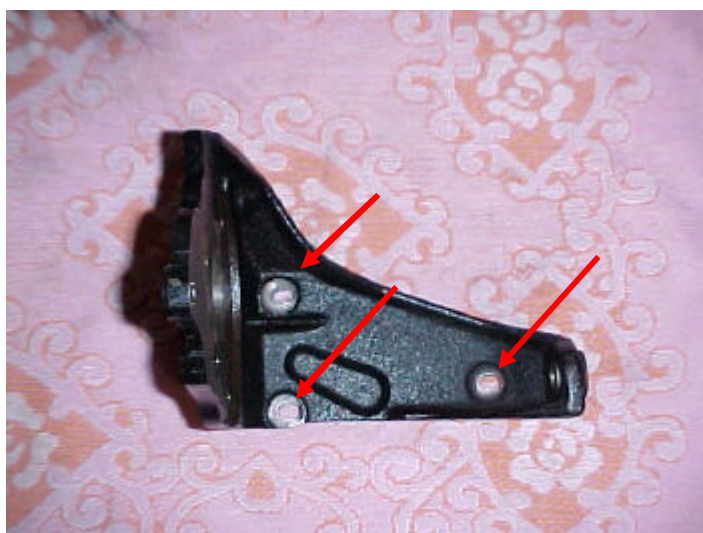


Die etwas erhöhte LDA an der Einspritzpumpe. Bei der Montage der Unterlegscheiben darauf achten, dass eine leichte Schrägung der LDA gewährleistet ist, damit die Kolbenstange nicht in der Führung klemmt (nur AAZ).

Für die Montage der Einspritzpumpen vom 1,6er Motor (JX/KY/CS) wird der Halter mit der VW-Nummer 028 130 147 A verwendet. Grund dafür sind verschiedene Halter, die im Laufe der Produktionszeit des AAZ (bzw. 1Y) verbaut wurden und die nicht alle mit der zu verwendenden JX-Einspritzpumpe (bzw. der CS-/KY-Pumpe) zusammenpassen. Die genannte Teilenummer passt und damit ist ein einwandfreier Lauf des Zahnriemens und die Verwendung der AAZ/1Y-Zahnriemenverkleidung sichergestellt. In seltenen Ausnahmefällen kann es erforderlich sein, wie auf dem Bild unten zu sehen, die Befestigungslöcher des Einspritzpumpenhalters (AAZ-Teil) für die Befestigung am Motorblock zu Langlöchern aufzufeilen oder zu fräsen. Dies ist dann erforderlich, wenn aufgrund ungünstiger Toleranzen das Rad der Einspritzpumpe und das Nockenwellenrad nicht fluchten und der Zahnriemen nicht vollständig auf dem ESP-Rad aufliegt. Ein einfaches Aufbohren der Löcher ist dagegen nicht sinnvoll, weil dann möglicherweise der Winkel der beiden Zahnriemenräder zueinander beeinflusst wird. Das Bild zeigt den Halter vor der Auffräsung der Löcher. Wenn die 1Y-Pumpe in ihrem Originalhalter verwendet wird, sind diese Fräsarbeiten nicht erforderlich.



Die Konsole, die roten Pfeile markieren die Löcher, die um etwa 4 mm aufgefräst werden müssen und der blaue Pfeil die Fräsrichtung (nur AAZ-Halter mit JX-Pumpe)



Der ESP-Halter mit den aufgefrästen Löchern (Pfeile).

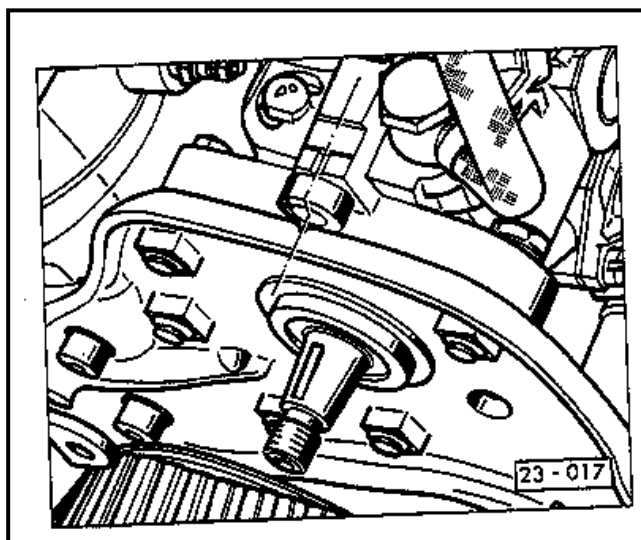
Grundsätzlich lassen sich die folgenden Einstellarbeiten am besten bei ausgebauten Einspritzdüsen durchführen, weil der Motor dann keine Kompression beim Durchdrehen aufbaut. Zunächst wird der Halter für die Einspritzpumpe montiert. Darauf achten, dass die Schrauben mit dem richtigen Drehmo-

ment (25 Nm) angezogen werden und die Konsole nicht schief zur Stirnseite des Motors steht. Vor weiteren Arbeiten zum Einstellen der Steuerzeiten sollte man sich darüber im Klaren sein, dass die Einstellung des Motors im ausgebauten Zustand nur eine grobe Voreinstellung sein kann, wenn nicht das entsprechende Spezialwerkzeug 2068A von VW vorhanden ist. Beschrieben wird hier die Einstellung mit den entsprechenden Spezialwerkzeugen, da ich die Investition nicht gescheut habe. Eine nur grobe Einstellung ist möglich, birgt aber viele Gefahren und Fehlerquellen und sollte nur im Wissen um die Details der Motorsteuerung gemacht werden. Auf jeden Fall ist dann nach Einbau des Motors eine genaue Einstellung des Motors in einer Fachwerkstatt erforderlich. Kurbelwelle anhand der Farbmarkierungen auf OT stellen bzw. Spezialwerkzeug 2068A wie im Bild gezeigt, in Stellung bringen.

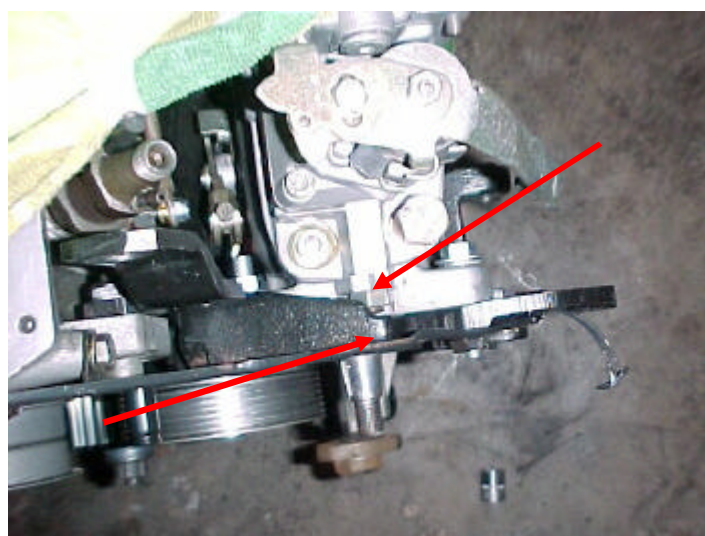


Das Spezialwerkzeug 2068 A in Einbauposition. Der Stab mit der Einteilung wird auf 100 mm eingestellt, wobei bei der Einteilung auf der kleinen Skala der linke (obere) Strich die Bezugslinie ist. Die Spitze (Pfeil) muss jetzt in die Kerbe auf dem Kupplungsgehäuse greifen. Andernfalls vorsichtig die Kurbelwelle so drehen, dass es passt. Sollte beim Drehen der Kurbelwelle ein Widerstand auftreten, dann die Kurbelwelle vorsichtig andersherum drehen.

Jetzt die Einspritzpumpe montieren, aber die Schrauben nur handfest anziehen. Die Pumpe ist jetzt grob voreingestellt, wenn die Markierungen auf der Pumpe und der Konsole, wie im Bild dargestellt, übereinstimmen. Dargestellt ist allerdings die JX-Konsole (siehe unteres Bild). Mit der AAZ-Konsole ist es ähnlich. Die Einspritzpumpe steht ungefähr auf Foerderbeginn für den ersten Zylinder, wenn die Passfeder nach oben oder schräg links oben zeigt und sich das Zahnriemenrad so aufschieben lässt, dass das Loch für den Dorn im Bereich unten rechts liegt. Diese Angaben beziehen sich auf die Draufsicht von vorn.



Grobe Voreinstellung der Einspritzpumpe (JX-Konsole)



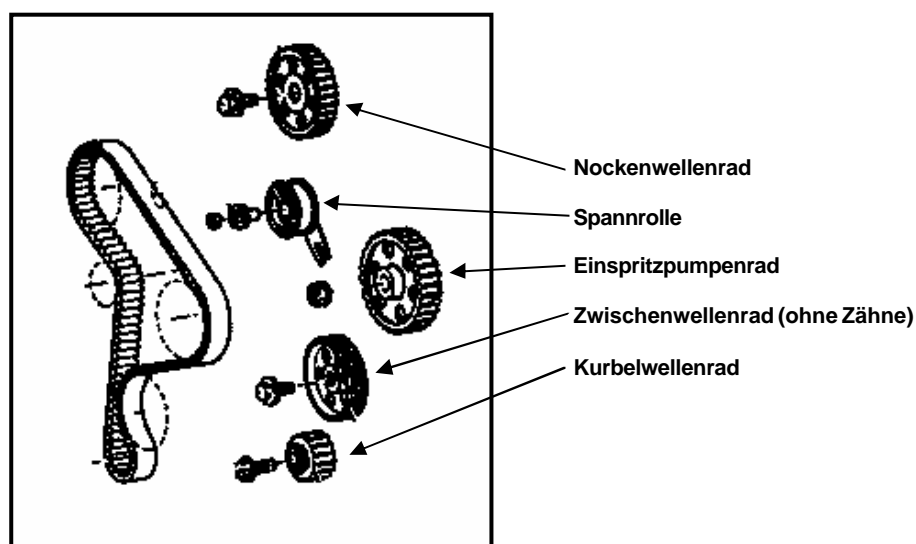
Grobe Voreinstellung der Einspritzpumpe (AAZ-Konsole, 1Y-Konsole analog)

Jetzt kann das Einspritzpumpenrad montiert werden. Dazu zunächst die kleine Passfeder (halbmondförmiges Teil), die hoffentlich in den Umbauwirren bisher nicht verloren gegangen ist, einlegen und das Einspritzpumpenrad aufsetzen. Die Mutter und die Unterlegscheibe ansetzen und gegen drehen, aber noch nicht fest anziehen. Beim Einspritzpumpenrad gibt es zwei verschiedene Varianten. Einmal die Version mit nur einer Bohrung für den Absteckdorn zum Einstellen, hier ist die Einstellung auf den ersten Zylinder an der ESP eindeutig. Aber daneben gibt es noch ein ESP-Rad mit zwei gleichen Bohrungen für den Absteckdorn, welches bei der Einstellung natürlich um 180 Grad versetzt und damit falsch montiert werden kann. Das kann aber verhindert werden. Das Rad hat einer Stelle eine Kerbe auf der Kante, die wiederum mit der Markierung auf der ESP fluchten muss. Die Kerbe ist klein und wird gerne mal übersehen.

Das Nockenwellenrad aufsetzen und die Schraube ansetzen und handfest gegenziehen. Jetzt sind die Riemenscheiben beide angebracht und es muss kontrolliert werden, ob beide Riemenscheiben auch zueinander fluchten. Dies ist für den späteren Lauf des Zahnriemens von großer Wichtigkeit. Versatz der Räder zueinander führt zu übermäßigem Verschleiß des Zahnriemens innerhalb weniger Kilometer und kann zum Motortotalschaden führen. Zur Prüfung der Räder auf Versatz ein Stahllineal komplett mit der Kante auf Nockenwellenrad auflegen und dann prüfen, wie das Einspritzpumpenrad dazu steht, eventuelle Fehlstellungen des Einspritzpumpenrades mit Fühlerblattlehre ausmessen (bei mir waren es 0,6 mm, die die Einspritzpumpenhalterung zu weit in Richtung Kupplung saß) und die Angaben merken. Optimal ist es, wenn beide Räder mit jeweils 2 Auflagepunkten am Lineal anliegen.

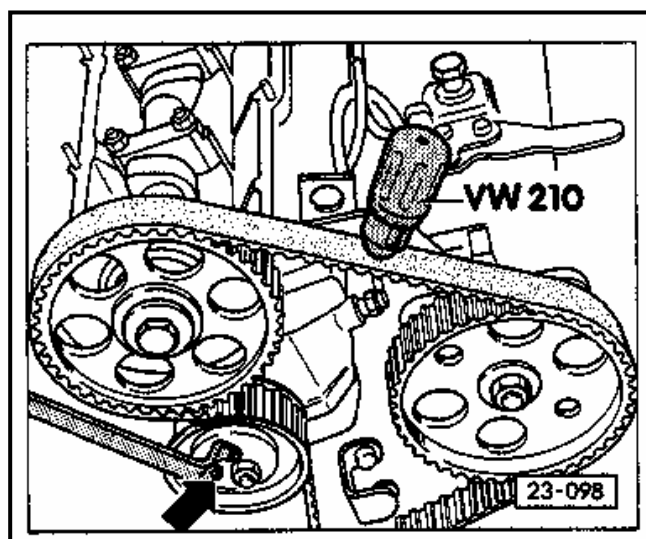
Ist das nicht der Fall, dann muss die Halterung für die ESP nachjustiert werden, dazu die ESP wieder komplett demontieren und den Halter um das mit der Fühlerblattlehre gemessene Maß entsprechend verschieben. Sollte das Stahllineal dagegen auf dem ESP-Rad gut aufliegen und am Nockenwellenrad einen Spalt haben, dann ebenfalls diesen Spalt messen und die ESP-Halterung entsprechend in Richtung Kupplung verschieben. Ein Verschieben der Konsole durch Schläge mit dem Hammer ohne Lösen der Konsolenbefestigungsschrauben ist **nicht** zulässig und führt zu Schäden, immer die Einspritzpumpe abbauen und die Schrauben lösen. Fluchten die Räder nach der Einstellung und erneuter Montage der ESP perfekt, dann das Nockenwellenrad wieder lösen und abbauen. Das Einspritzpumpenrad braucht nach erfolgreicher Einstellung nicht wieder demontiert zu werden. Vielmehr wird es mit dem Dorn (VW 2064), der durch das Rad (kleines Loch) in die Konsole gesteckt wird, arretiert und das Einspritzpumpenrad mit 45 Nm angezogen.

Jetzt muss die Nockenwelle in Position gebracht werden, sie hat am gegenüberliegenden Ende der Riemenseite eine Nut, in die entweder das Spezialwerkzeug von VW (VW 2065A), ein entsprechender Keil (5mm starkes Blech) oder notfalls ein passender Schraubenschlüssel eingelegt wird, die Nocken des ersten Zylinders (der Zylinder, der dem Zahnriemenrad am nächsten ist) zeigen jetzt jeweils rechts und links schräg nach oben. Die Einspritzpumpe ist nach wie vor durch den Dorn arretiert. Jetzt die Spannrolle ansetzen und die Mutter soweit hereindreihen, das die Spannrolle gerade noch drehbar ist, Sicherungskleber nicht vergessen. Dann den Zahnriemen entsprechend der Darstellung auflegen. Dabei darauf achten, dass er stramm und ohne Lose zwischen Kurbelwellenrad, Zwischenwellenrad und Einspritzpumpenrad aufliegt, ebenso zwischen Kurbelwellenrad und Spannrolle. In die letzte Schlaufe des Zahnriemens, die sich für das Nockenwellenrad oben links bilden sollte (wenn nicht, dann stimmt was nicht) wird das Nockenwellerad eingelegt und auf die Nockenwelle aufgeschoben. Der Konus der Nockenwelle lässt eine Montage des Rades nur in einer Stellung zu, falsch herum Aufstecken ist nicht möglich. Darauf achten, dass in allen Zahnriemenrädern auch wirklich die Zähne des Zahnriemens eingreifen und nicht nur aufliegen, was gerne vorkommt. Insbesondere der Bereich des Zahnriemens zwischen Kurbelwellenrad und ESP (Über der Zwischenwelle) rutscht gerne aus der Verzahnung. Unbedingt mehrfach kontrollieren und bei Unsicherheit die Zahnriemenmontage wiederholen. Ein Fehler bei dieser Arbeit bedeutet den sicheren Motortotalschaden.



Umschlingungsbild des Zahnriemens

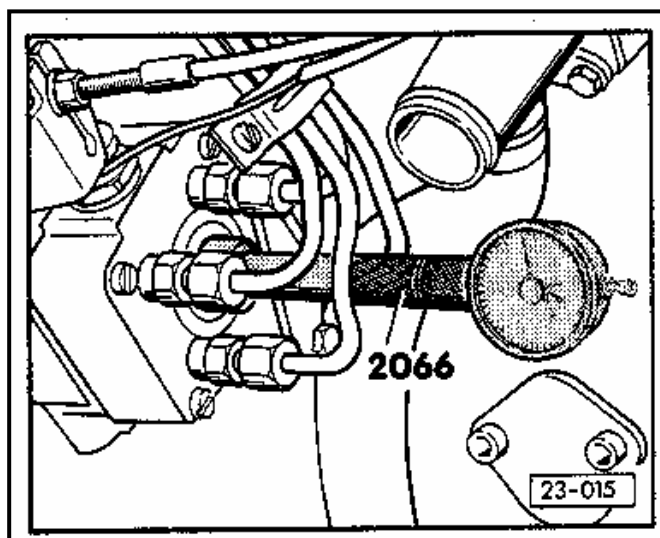
Jetzt durch Verdrehen der Spannrolle (mit Spezialwerkzeug Mutterndreher Matra V159) den Zahnriemen so spannen, wie auf dem Bild unten gezeigt. Der Skalenwert auf der Anzeige des VW 210 (Spezialwerkzeug) muss zwischen 12 und 13 liegen. Da durch das Anziehen der Nockenwellenschraube, die im Moment ja noch nicht ganz fest ist, eine leichte Erhöhung der Spannung erfolgt, macht es Sinn, den Einstellwert zunächst bei etwa 12,4 zu wählen und die Spannrollenmutter anzuziehen. Jetzt die Nockenwellenschraube mit 45 Nm anziehen und dann die Spannung noch mal prüfen. Sie sollte jetzt bei knapp 13 liegen und wird im Laufe des Betriebes durch eine minimale Langung des Zahnriemens noch leicht abfallen, aber keinesfalls unter 12 sinken.



Spannung des Zahnriemens einstellen

Das Werkzeug 2068A jetzt abbauen und den Motor ein paar Mal mit der Hand und einem Schraubenschlüssel an der Kurbelwelle (und nur dort) im Uhrzeigersinn durchdrehen (vorher ein paar Tropfen Öl auf die Nockenwelle und in die Einspritzdüsenlöcher geben) und noch einmal kontrollieren, ob die Zahnriemenspannung stimmt, die Markierung auf der Kupplung wieder an derselben Stelle ist, der Keil an der Nockenwelle sich wieder einlegen lässt und der Dorn an der Einspritzpumpe sich wieder einstecken lässt. Ist das alles in Ordnung, dann stimmen die Steuerzeiten, kommt es während des Drehens trotz ausgebaute Einspritzdüsen und/oder Glühstiften zu einem Widerstand, oder lassen sich hinterher Dorn und Keil nicht wieder einstecken, oder stimmt die Markierung auf der Kupplung nicht mehr mit dem Anzeiger überein, dann ist etwas beim Einstellen schief gegangen und es muss die komplette Prozedur wiederholt werden. Beim Durchdrehen unbedingt auch den Zahnriemen beobachten. Läuft dieser seitlich in eine Richtung auf dem Einspritzpumpenrad ab, dann muss die Stellung von Einspritzpumpenrad und Nockenwellenrad erneut auf einwandfreie Fluchtung kontrolliert werden.

Bisher wurden nur die Steuerzeiten der einzelnen Motorbauteile zueinander eingestellt, nicht jedoch der Foerderbeginn der Einspritzpumpe. Dies wird jetzt vorgenommen. Dazu muss zunächst die Schraube auf der Stirnseite, dort, wo die Einspritzleitungen später angeschlossen werden, herausgedreht werden und eine Messuhr mit Adapter (VW 2066) installiert werden. Die Messuhr mit ca. 2,5 mm Vorspannung einsetzen.



Messuhr in der Einspritzpumpe montiert



... und so sieht das in Natura aus

Jetzt die Kurbelwelle langsam entgegen der Drehrichtung (entgegen dem Uhrzeigersinn) drehen, bis sich der Zeiger der Messuhr nicht mehr bewegt. Die Messuhr mit ca. 1 mm Vorspannung auf 0 stellen. Jetzt den Motor in Drehrichtung (im Uhrzeigersinn) drehen, bis die Markierung auf der Kurbelwelle mit der Bezugsmarke fluchtet, Keil und Dorn sollten sich jetzt wieder einstecken lassen. Den Wert auf der Messuhr sollte zwischen 0,83 und 0,97mm Hub liegen. Wenn eingestellt werden muss, dann sollte auf 0,90 +/- 0,02 mm eingestellt werden, wobei für ein Optimum an Leistung eher in Richtung des oberen Grenzwertes eingestellt werden kann. Als absoluter Maximalwert kann die Einstellung 0,97 mm gewählt werden (Oberer Grenzwert für Messung ohne Einstellung). Zum Einstellen die beiden oberen Schrauben und die hintere Schraube, sowie die vordere untere Schraube lösen und die Einspritzpumpe vorsichtig verdrehen, bis der Messwert auf der Messuhr den korrekten Wert anzeigt. Dann alle Schrauben wieder anziehen (25 Nm). Damit ist die komplette Einstellung von Steuerzeiten und Förderbeginn erledigt. Fertig sollte das Ganze dann so aussehen:



Kompletter Zahnriementrieb ohne Verkleidungen

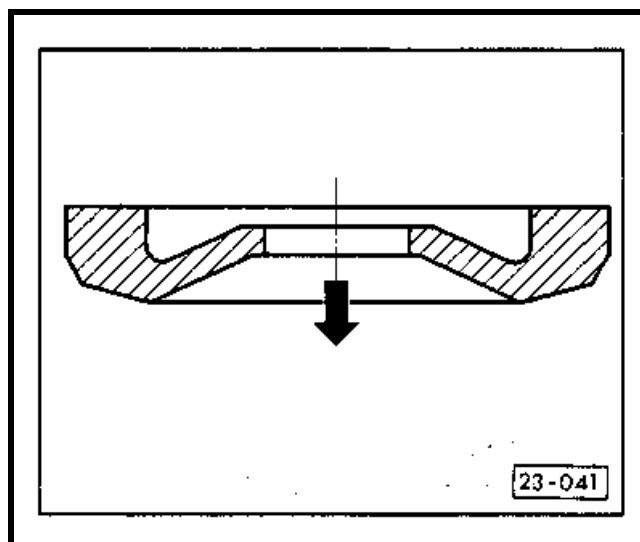
Ein letztes Mal den Motor in Drehrichtung durchdrehen und mit Dorn und Keil an der Nockenwelle kontrollieren, die Zahnriemenspannung prüfen und alle Schrauben noch mal kontrollieren. Lässt sich alles ohne Widerstand oder metallische Geräusche drehen, stimmen hinterher die Zahnriemenspannung und lassen sich Dorn und Keil einwandfrei einsetzen (ein bisschen fummeln ist erlaubt), dann stimmen die Steuerzeiten und diese Arbeit ist abgeschlossen. Noch mal alle Schrauben und Muttern kontrollieren, Nachprüfen des Drehmomentes aber nur mit gestrecktem Keil und Dorn. Dann Zahnriemenschutz und Ventildeckel aufsetzen und anziehen. Die kleinste Unsicherheit, ob man alles richtig gemacht hat, sollte jeden sofort dazu bringen, den kompletten Arbeitsgang noch mal zu wiederholen. Sicher ist sicher und Vorsicht ist besser als Nachruf.

5.17 Einbau der Einspritzdüsen und –Leitungen

Bei meinem Motor habe ich nagelneue Einspritzdüsen, eingestellt auf 170 Bar Abspritzdruck, verbaut. Diese werden mit den passenden Wärmeschutzscheiben verbaut. Anzugsmoment 70 Nm. Damit die Düsen auch später wieder leicht ausgebaut werden können, werden die Gewinde (nur die Gewinde !!!) satt mit Kupferpaste eingestrichen. Damit ist sichergestellt, dass das Gewinde gut geschmiert ist. Als Nebeneffekt bildet sich am oberen Gewinderand beim Einbauen eine sehr schöne Raupe aus Kupferpaste, die verhindert, dass im laufenden Betrieb Feuchtigkeit in das Gewinde eindringen kann, was eine spätere Demontage massiv erschwert und möglicherweise auch zu Schäden am Zylinderkopf führen kann.

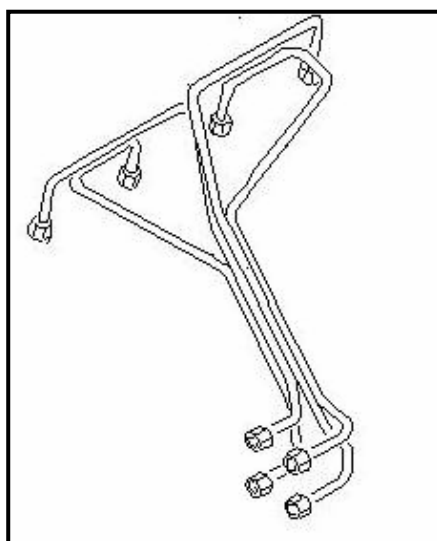


Die Einspritzdüsen mit Kupferpastenring



Einbaulage der Wärmeschutzscheiben, der Pfeil zeigt zum Brennraum

Sind die Einspritzdüsen montiert, dann können die Einspritzleitungen montiert werden. Dabei gibt es das Problem, dass weder die AAZ-Leitungen (wegen der JX-ESP) noch die JX-Leitungen (wegen des höheren Motorblockes) richtig passen (nur AAZ). Als Lösung müssen die JX-Leitungen sehr vorsichtig gebogen und montiert werden. Dies geschieht am besten, indem jede Leitung einzeln angepasst wird. Dazu wird das Leitungspaket getrennt (Entfernung der beiden Schraubklammern) und die Leitung an der ESP montiert, die Überwurfmutter nur ansetzen und dann die Leitung vorsichtig in Richtung der Einspritzdüse biegen. Scharfe Knicke unbedingt vermeiden und unbedingt darauf achten, dass die fertig gebogene Leitung nicht an anderen Bauteilen anschlägt. Sind alle Leitungen montiert, dann die Leitungen vorsichtig so in Form biegen, dass sich die beiden Schraubklammern an den ursprünglichen Stellen wieder montieren lassen. Dabei die Zwischengummis nicht vergessen.



Der Verlauf der Einspritzleitungen von der ESP zu den Düsen

Dann die Gewebesläuche für die Ruckläufe der Einspritzdüsen anbringen. Zum Schluss die Leitung vom Ansaugrohr zur LDA, die am Ansaugrohr schon befestigt wurde, an der LDA aufstecken und mit einer Klemmschelle sichern (nur AAZ).

5.18 Ventildeckel

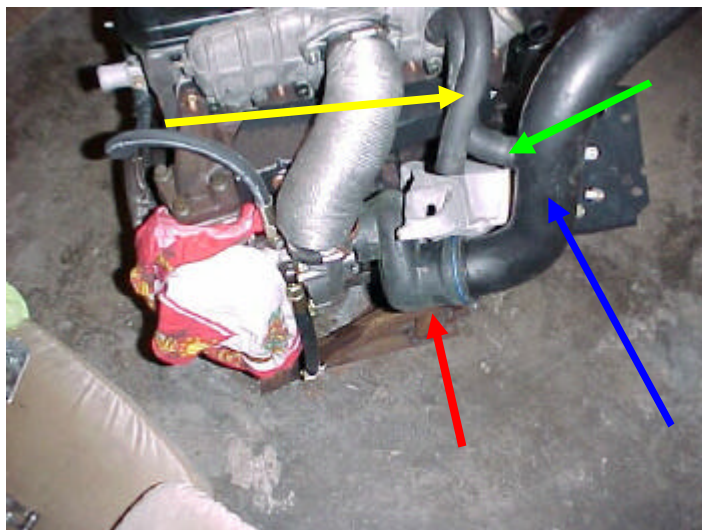
Der Ventildeckel vom AAZ (bzw. 1Y) muss wieder verwendet werden, der vom JX (bzw. CS oder KY) passt nicht. Allerdings muss vom JX-Deckel das Kunststoffteil mit dem Ölabscheider auf den AAZ-Deckel umgebaut werden. Da beide Deckel für dieses Teil die gleiche Bohrung haben, kann ganz einfach umgesteckt werden.

Nur AAZ:

Der Gummischlauch für die Kurbelgehäuseentlüftung, die vom Ölabscheider an das Gummistück zwischen der Saugseite des Turboladers und dem Kunststoffrohr vom Luftfilter angebracht wird, muss in manchen Fällen geändert werden. Beschrieben wird die geänderte Ausführung, da ich das Gummistück zwischen Turbolader-Saugseite und Kunststoffrohr vom Luftfilter erneuert habe. Die neue Ausführung besitzt keinen Anschluss mehr für die Kurbelgehäuseentlüftung, diese muss soweit verlängert werden, dass sie an den Stutzen am Kunststoffrohr heranreicht. Dieser Stutzen wird bei der alten Ausführung für das Sicherheitsventil am Ansaugrohr verwendet, aber der Gummischlauch vom Sicherheitsventil am Ansaugrohr zum Kunststoffrohr kann entfallen. Die Verlängerung des Gummischlauches vom Ölabscheider zum neuen Anschluss am Kunststoffrohr kann mit dem alten Schlauchstück vom Sicherheitsventil erfolgen, das nicht mehr benötigt wird.



Das Bild zeigt links die alte Version des Verbindungsstückes und rechts die neue Ausführung. Der Pfeil zeigt den Unterschied (nur AAZ).



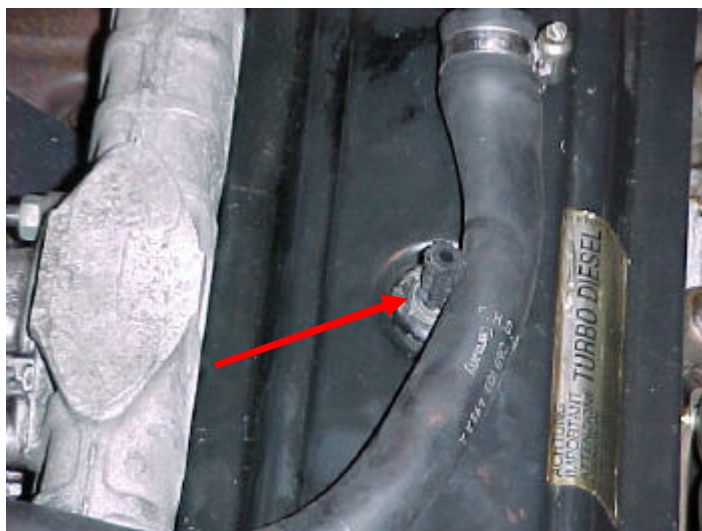
Das Bild zeigt den Einbauort des Verbindungsstücks (roter Pfeil). Der blaue Pfeil zeigt das Verbindungsrohr zum Luftfiltergehäuse. Der grüne Pfeil zeigt das Anschlussrohr für die Kurbelgehäuseentlüftung und den Schlauch für das Überdruckventil am Saugrohr. Der gelbe Pfeil zeigt den Schlauch von der Kurbelgehäuseentlüftung am Ventildeckel.

Da der Schlauch vom Überdruckventil nicht gebraucht wird, kann aus diesem und dem Schlauch der Kurbelgehäuseentlüftung ein passender Schlauch gefertigt werden, um die Kurbelgehäuseentlüftung an den Stutzen am Verbindungsrohr zum Luftfiltergehäuse anzuschließen. Beide Schläuche werden mit der Verbindungsmuffe 068 129 644 D aus dem VW-ET-Regal und zwei Schlauchschellen verbunden.



So sieht das Ganze dann fertig montiert aus.

Zum Schutz des Schlauches der Kurbelgehäuseentlüftung werden die überstehenden Gewinde der Ventildeckelbefestigung jeweils mit einem Stück Gewebeschauch geschützt.



Schutz des Schlauches der Kurbelgehäuseentlüftung

5.19 Die Kühlwasserpumpe und der Halter für die Lichtmaschine

Die Kühlwasserpumpe und der Halter für die Lichtmaschine werden vom JX-Motor verwendet und in der gleichen Art und Weise wie am JX-Motor an den AAZ-Motor angebaut (analog 1Y). Neue Dichtungen verwenden und alle Dichtflächen mit Dichtungspaste ansetzen. Alle Schrauben mit 25 Nm anziehen.



Montierte Wasserpumpe mit Halter für die Lichtmaschine



Montierter Kühlwasserschlauch für den kleinen Kühlwasserkreislauf

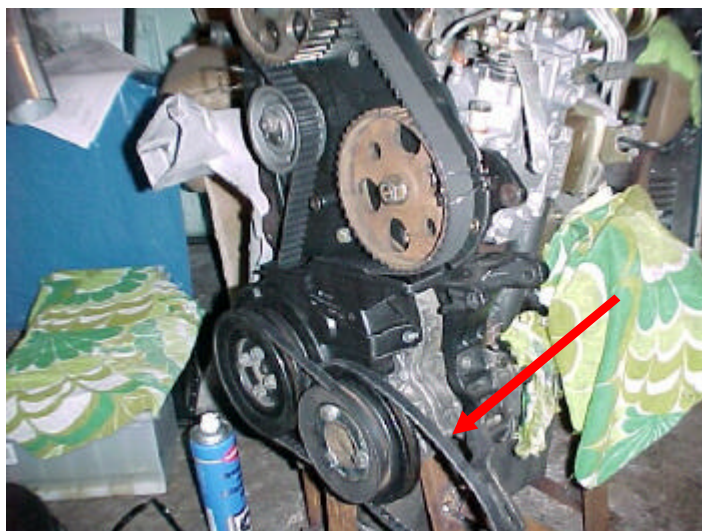
5.20 Die Riemenscheibenräder

Verwendet werden die Riemenscheibenräder vom JX-Motor (bzw. CS/KY), jeweils auf der Kurbelwelle und der Kühlwasserpumpe. Montage entsprechend, wie schon am JX (bzw. CS/KY). Im Bild sieht das so aus, wobei der hintere Keilriemen für die Lichtmaschine zunächst nur locker aufliegt und erst mit Montage der Lichtmaschine gespannt wird.



Nach der Montage des unteren Zahnriemenschutzes werden die Riemenscheiben auf der Kurbelwelle montiert. Der Pfeil zeigt die Ecke, die entfernt werden muss.

Da der untere Zahnriemenschutz des AAZ-Motors (bzw. 1Y) an einer Stelle leicht am Keilriemen bzw. am Riemenrad der Wasserpumpe schleift, wird diese Ecke entfernt. Darauf achten, dass keine scharfen Kanten in diesem Bereich entstehen. Beim fertig eingebauten Motor ist diese Ecke in der Tiefe des Raumes verschwunden und bei einem Wechsel der Keilriemen besteht die Gefahr, dass man sich hier dann verletzt.



Riemenscheiben auf Kurbelwelle und Wasserpumpe, der Pfeil zeigt den Keilriemen für die Lichtmaschine

5.21 Der modifizierte Ölpeilstab (AAZ/1Y)

Die Bohrung für den Ölpeilstab ist ca. 10mm im Durchmesser, der vom JX (bzw. CS/KY) zu übernehmende Ölpeilstab bzw. das Führungsrohr hat aber nur einen Außendurchmesser von 7,8mm. Das bedeutet, dass der JX (bzw. CS/KY)-Peilstab nicht so einfach übernommen werden kann, außerdem soll ja auch beim umgebauten Motor der Peilstab durch die kleine Wartungsklappe zugänglich sein. Neben diversen Lösungen stellt sich die Verwendung eines Stückes des AAZ/1Y-Peilstabrohres als einfache und preiswerte Lösung da. Das AAZ/1Y-Peilstabrohr wird oberhalb des umlaufenden Ringes so abgesägt, dass das untere Teil weiterverwendet werden kann. Der Ring muss also an dem kurzen unteren Stück dran sein. Dieses Restrohr wird auf einen Innendurchmesser von 7,9mm aufgebohrt und der Ring wird etwa auf die Hälfte seiner Dicke heruntergefeilt, das geht besonders gut an einem Schleifstein. Dann wird dieses kurze Stück Rohr auf das alte JX (bzw. CS/KY)-Peilrohr aufgeschoben und bis zum Ring hochgeschoben. Der Peilstab kann jetzt genauso wie beim JX (bzw. CS/KY)-Motor in den AAZ/1Y-Motor eingebaut werden. Trotzdem sollte auf jeden Fall bei der ersten Befüllung mit Motoröl geprüft werden, ob die Markierungen auf dem Peilstab noch stimmen. Notfalls müssen diese angepasst werden.



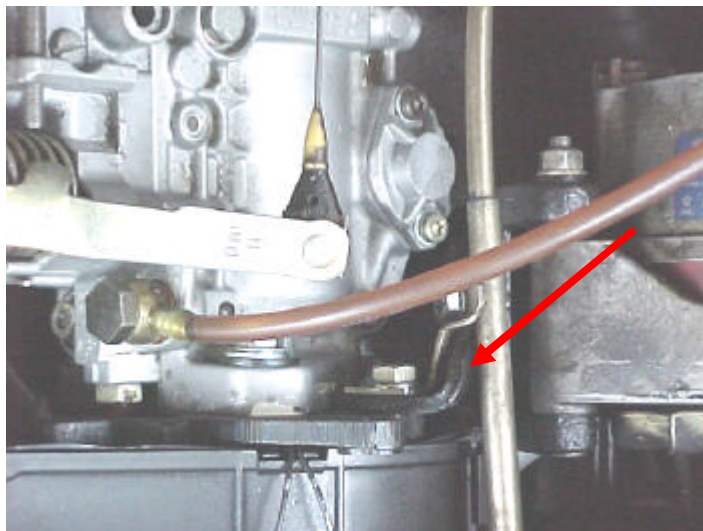
Der Ölpeilstab mit aufgeschobener Hülse vom alten AAZ/1Y-Peilstab

Da das Rohr des Peilstabes in den Ölpegel eintaucht und damit bei einem eventuellen Überdruck im Kurbelgehäuse über das Peilstabrohr Öl nach außen gedrückt werden kann, kann das Rohr knapp unterhalb der Hülse abgesägt werden. Am Ende und Einbaufertig sieht das dann so aus.

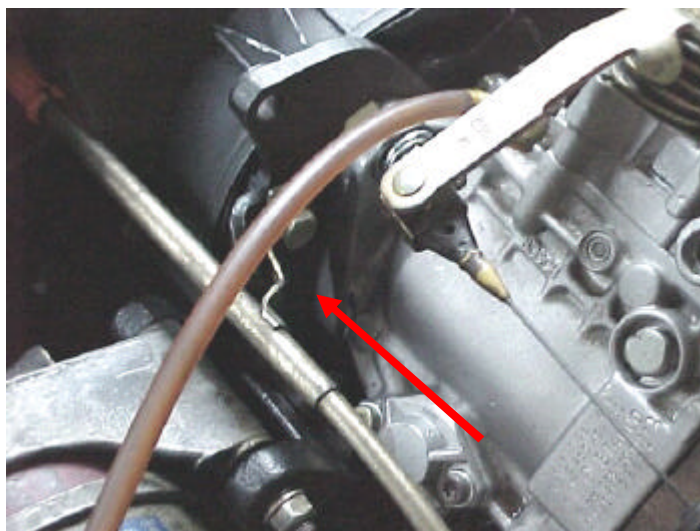


Das gekürzte Peilstabrohr, abgesägt unterhalb der Hülse vom alten AAZ/1Y-Peilstab

Der Peilstab wird mit etwas Dichtmasse im Bereich der Hülse versehen und dann in das entsprechende Loch im Motorblock eingeschlagen. Etwas Biegen und der Stab lässt sich am Halter für die ESP befestigen. Damit bleibt der Peilstab bei eingebautem Motor durch die Wartungsklappe zugänglich.



Befestigung des Peilstabes am kleinen Zwischenhalter zwischen ESP-Halter und Lima-Halter



Damit ist der Umbau des Motors komplett. Das fertige Objekt sollte mit dem folgenden Bild eine gewisse Ähnlichkeit haben.



Der fertig umgebaute Motor, komplett montiert und einbaufertig

6. Der Umbau von Motor und Getriebe

6.1. Der Ausbau des alten Motors und des alten Getriebes

Zwecks Arbeitserleichterung werden Motor und Getriebe zusammenhängend als eine Einheit ausgebaut und ebenso hinterher der neue Motor und das neue Getriebe entsprechend eingebaut. Dazu sind zunächst diverse Vorarbeiten erforderlich. Als erstes und wichtigstes muss das Motoröl abgelassen werden. Ist das vollständig geschehen, dann muss der Ölpeilstab entfernt werden und das Öleinfüllrohr ausgebaut werden. Das Loch hinter dem Öleinfüllrohr wird mit einem Lappen so verstopft, das kein Ölrest mehr austreten kann. Dann als nächstes die von Plus- und Minuspol abklemmen und die Batterie ausbauen. Es sind schon viele Arbeiten gescheitert, weil ein Schraubenschlüssel auf die Batterie gefallen ist und einen heftigen Kurzschluss mit explodierender Batterie und umher spritzender Säure verursacht hat. Durch diese Vorsichtsmaßnahme wird das zuverlässig verhindert. Der Bereich um die Motorluke hinten und die seitlichen Möbel (bei den Campingbussen) sollten mit einigen großen Lappen abgeklebt werden. Im Eifer des Gefechtes lassen sich Verschmutzungen nicht immer vermeiden und die Einrichtung wird so geschützt. Nichts ist ärgerlicher, als Flecken, die nicht wieder weggehen, insbesondere Motoröl aus Dieselmotoren ist besonders intensiv. Jetzt werden alle Kabel und Schläuche vom Motor abgetrennt und beiseite gelegt, so das der Motor hinterher komplett freigelegt ist. Bei dieser Gelegenheit gleich die Lichtmaschine komplett ausbauen und schon mal an den

neuen Motor montieren. Am Getriebe die Gelenkwellen und das Schaltgestänge lösen und abhängen, ebenso die Kabel vom Anlasser, dabei auch die Wasserleitung am Anlasser ausclipsen. Ebenso die hydraulische Kupplungsbetätigung. Diese kann demontiert werden, ohne dass die Hydraulikleitung gelöst werden muss. Diese vorsichtig beiseite legen. Es kann aber auch die Leitung gelöst werden, allerdings muss dann hinterher das System entlüftet werden. Zum Ausbau der Motor-Getriebe-Einheit haben wir einen Werkstattkran auf Rädern verwendet, es funktioniert aber auch ein Hubwagen für Paletten sehr gut, der unter den Motor gefahren wird und hochgepumpt wird. Der Motor wird an den dafür vorgesehenen Löchern eingehängt und der Kran auf leicht Spannung gebracht. Jetzt noch mal überprüfen, ob alle Anschlüsse, Kabel und Wasserschläuche abgeklemmt sind, das Anlasserkabel wird gerne vergessen, ebenso die Wasserleitung, die am Anlasser eingeklemmt wird. Ist wirklich alles ab, dann können die Halter des Motors an der Karosserie und das Gummimetallager am Getriebe abgeschraubt werden. Sind alle Schrauben los, dann kann der Motor langsam abgesenkt werden. Immer achten, dass nicht irgendwo etwas hängt und bei weiterem Absenken abreißt. Die Motor-Getriebe-Einheit sollte auf eine Holzplatte oder Palette abgesenkt werden. Liegt der Motor unten, dann wird der Wagen mit einem Wagenheber aufgebockt und die Palette oder Holzplatte mit dem Motor unter dem Wagen herausgezogen.

6.2. Der Einbau des neuen Motors

Der Einbau des neuen Motors erfordert zunächst den Zusammenbau von Motor und Getriebe und das Anflanschen des Anlassers, des Getriebelagers, sowie die komplette Montage der Auspuffanlage. Dies lässt sich in ausgebautem Zustand deutlich einfacher und bequemer erledigen. Alle Schrauben sind erreichbar und es sind keine Verrenkungen nötig, um Teile in Position zu bringen. Nicht vergessen, ein eventuell neues Getriebe vorher mit Getriebeöl (Menge entsprechend der Vorschrift) zu befüllen. Auch das geht im ausgebauten Zustand leichter. Dann die Motor-Getriebeeinheit wieder auf der Holzplatte unter das Fahrzeug schieben und den Wagen wieder über dem Motor mit dem Wagenheber absenken. Motor mit dem Kran dann anheben und die Halter von Motor und Getriebe an der Karosserie anschrauben. Gelenkwellen und alle Leitungen, Schläuche und Anschlüsse wieder verbinden. Eventuelle Probleme mit dem Gaszug (zu kurz) dadurch beheben, dass der Gaszug am Gaspedal vorne unter dem Wagenboden gelöst und mit maximaler Längen-Einstellung nach hinten zum Motor wieder montiert wird. Sind alle Anschlüsse montiert, alle Kabel wieder angeschlossen und alle Schläuche wieder montiert, dann Kühlwasser und Motoröl (4,5 Liter) auffüllen, den Ölfilter vor dem montieren vorab schon mit Öl füllen, dann dauert es nicht so lange, bis Öldruck aufgebaut ist. Die Einspritzpumpe vor dem Anschluss der Kraftstoffleitung (vom Kraftstofffilter) die Pumpe vorsichtig mit sauberem Kraftstoff befüllen. Da der Kraftstoff in der Pumpe auch eine Schmierwirkung hat, wird so verhindert, dass die Pumpe bis zum Selbstansaugen trocken läuft. Jetzt den Motor von Hand vorsichtig ein paar Mal durchdrehen, damit das Öl beim Start schon in allen Lagern ist. Jetzt kann der Motor per Anlasser gestartet werden und sollte nach einigen Versuchen auch anspringen. Die Entlüftung des Kühlwasserkreislaufes durchführen. Das war's. Fertig sieht das dann so aus:



Der Motor fertig im Wagen, komplett befüllt und Probe gefahren

Sollte der Motor zunächst nur wenig Leistung haben, dann ist die Einstellung der ESP noch nicht optimal und muss angepasst werden. Dazu muss die Mengeneinstellschraube verdreht werden. Mit ihr wird die Einspritzmenge erhöht und dadurch mehr Leistung erzeugt. Die Schraube kann solange hineingedreht werden, wie unter Last kein sichtbarer Russ erzeugt wird. Sobald Russ erzeugt wird, muss die Schraube in 1/8-Schritten wieder herausgedreht werden, bis kein Russ unter Last mehr zu sehen ist. Sinnvollerweise schaut man sich die Einstellung eines anderen JX (CS/KY)- oder noch besser AAZ/1Y-Motors an und stellt zunächst die Schraube analog dazu ein und geht dann von dieser Grundeinstellung aus. Da mit jeder Veränderung der Einspritzmenge auch die Leerlaufdrehzahl beeinflusst wird, muss diese natürlich auch entsprechend angepasst werden. Diese Einstellarbeiten sollten aber nur bei betriebswarmen Motor durchgeführt werden.

7. Die Teileliste

Teilebezeichnung:	Herkunft:	Preis	Datum
Kupferleitung für die Glühstifte	Alte Pritsche in Himmelblau aus Henzos Werkstatt (CS-Diesel)	Umsonst	Mai 2001
Kühlmittelflansch am Zylinderkopf	Alte Pritsche in Himmelblau aus Henzos Werkstatt (CS-Diesel)	Umsonst	Mai 2001
Dichtung für Kühlmittelflansche	Eigenbestand	Umsonst	August 2001
4 Einspritzdüsen werden aufgearbeitet und auf 170 Bar eingestellt bei Henzo	Aus JX-Spendermotor	Siehe unten	September 2001
Spendermotor JX mit gerissenem Zahnriemen	Ralph Biedermann Balingen	250 Euro plus Reisekosten (ca. 100 Euro)	Oktober 2001
4 neue Glühstifte Bosch Duratherm	Henzo www.dieselsend.de	Siehe unten	Oktober 2001
Einspritzpumpe Neue Dichtungen, neue LDA und Lager bei Henzo	Aus JX-Spendermotor	Ca. 375 Euro (inkl. Düsen und Glühstifte)	Dezember 2001
Alle Motorhalter	Aus JX-Spendermotor Sandstrahlen und neu beschichten (KTL)	Sandstrahlen Eigenarbeit, KTL bei DaimlerChrysler Hamburg ein Paket Kaffee zu 3,50 Euro	Dezember 2001
Alle Flansche und alle Aluminiumhalter	Aus JX-Spendermotor	Sandstrahlen Eigenarbeit	Dezember 2001
Ölpumpenschnorchel	Aus JX-Spendermotor	Gereinigt und neu geplant 5 Euro bei CTS im VMB	Dezember 2001
Auspuffkrümmer	Aus JX-Spendermotor	Neu geplant an allen Flanschflächen, mittlere Zylinderflansche 0,2mm Differenz für besseren Anpressdruck 5 Euro bei CTS im VMB	Dezember 2001
AAZ-Spendermotor mit neu gebohrten Zylindern, neuen Kolben und Lagern, Zylinderkopf neu mit neuen Ventilen und Hydrostößeln, alte Nockenwelle, Steuerräder und Zahnriemenschutz	Diverse lokale Motorenaufbereiter	1700-2000 Euro	Januar 2002
AAZ-ESP Halter Befestigungslöcher um 4mm auffräsen	Dina-Technik im Nachbarbüro	10 Euro	März 2002
Einpressen der Gummimetallager am linken Träger	Der freundliche VW-Dealer	27,34 Euro	Januar 2002
ESP Halter 028 130 147 A	Der freundliche VW-Dealer	150 Euro	Update 2007

Dichtungsset ohne Zylinderkopfdichtung	www.classic-parts-online.de	62 Euro	Januar 2007
Ölwannendichtung JX	www.classic-parts-online.de	9 Euro	Januar 2007
Ölfilterflanschdichtung Öldruckschalter Stehbolzen Auspuffkrümmer-Spezialausführung Muttern Auspuffkrümmer	Der freundliche VW-Dealer	40 Euro	Januar 2002
Ölpumpe neu	www.classic-parts-online.de	98 Euro	Januar 2007
Gestell zur Montage	Reste bei Dirk	Eigenbau	Januar 2002
Neuer AT-Abgasturbolader	Firma STK Turbo-Technik Altenkirchen	486 Euro	Januar 2002
Auspuffteile, Hosenrohr und Endstück, Montagesatz		117 Euro	Februar 2002
Schraube VW für die Bohrung Turborücklauf AAZ, N 029 704 2 oder 113 301 229 A	Der freundliche VW-Dealer	2,09 Euro netto	März 2005
Unterer und oberer Zahnriemenschutz	Der freundliche VW-Dealer	57 Euro	Januar 2002
Zahnriemen und Spannrolle,	www.classic-parts-online.de	38 Euro	Februar 2007
Zahnriemenrad Kurbelwelle und Schraube neu	www.classic-parts-online.de	17 Euro	Februar 2007
Ölfilter MANN W930	Matthies	15 Euro	April 2002
Motoröl 5 Liter MagnaTec Diesel	Karstadt	35 Euro	April 2007
Getriebe ASS gebraucht Mit defekt am 2.Gang	Aus der Heiße Draht Höxter	145 Euro	Februar 2002
Komplette Getriebeüberholung bei Dieseltreter mit 4,14:1 als neuer Grundübersetzung, neuen Dichtungen, neuen Synchronringen, SA-Bleichen etc	Frank Booten Bonner Strasse 30 50374 Erftstadt	Ca 1800 Euro	März 2002
Kühlmittel	Matthies	30 Euro	April 2002
Nadellager (Nr. 056 105 313 C)	VW-Dealer	7,50 Euro	Februar 2002
Spezialwerkzeug für das Einstellen der Steuerzeiten bei ausgebautem Motor VW 2068A	Der freundliche VW-Dealer	75 Euro	Februar 2002
Auspufftopf und Rohr gesteckte Version	www.classic-parts-online.de	160 Euro	Februar 2007
Montagesatz Auspuff	www.classic-parts-online.de	35 Euro	Februar 2002
Ausrücklager Kupplung	www.classic-parts-online.de	20 Euro	Februar 2002
Getriebeöl	4 Liter Matthies Autoteile in Hamburg Liqui Moly synthetisch	35 Euro	März 2002

Auspuffkrümmerdichtung Mehrlagenmetall	www.busschmiede.de	20 Euro	März 2007
Zu- und Rücklaufleitung für den Turbolader	Hansa-Flex Hydraulik-Bedarf	45 Euro	Februar 2002
Gummistutzen zwischen Turbolader-Saugseite und Kunststoffrohr zum Luftfilter	Der freundliche VW-Dealer	35 Euro	Februar 2002
2 Gummimetallager Motor 2 Gummilager linker Motorträger	Der freundliche VW-Dealer	145 Euro	Januar 2002
Ölkühlerset basic oder standard	www.busschmiede.de www.uwes-werkstatt.de	300	Januar 2007

7. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen denen Danken, die mich im Laufe der Umbauzeit mit Ratschlägen und Hilfe unterstützt haben und ohne die dieses Projekt zwar nicht gescheitert wäre, aber doch entscheidend länger gedauert hätte und sicher nicht zu dem Erfolg geworden wäre, der es heute ist.

1. Meine Freundin, die es über ein halbes Jahr klaglos ertragen hat, wenn kurzfristig Terminpläne geändert wurden, um Teile günstig zu besorgen oder mal eben am Wochenende 1700 km abzufahren, um den Tauschmotor zu besorgen. Wobei man an dieser Stelle natürlich offenbaren kann, das der Gewinn an Geschwindigkeit natürlich nur dazu dient, schneller von Klostopp zu Klostopp zu kommen.
2. Henzo (Henning Rauhleffs, Hamburg, www.dieselsend.de) der mir mit Rat und Tat beim Motoraustausch behilflich war und dessen Wissen bezüglich der Dieseleinspritztechnik das eine oder andere Quäntchen Drehmoment und Leistung ermöglicht hat.
3. Dieseltreter (Frank Booten, Erfstadt), der mir mit seinem Wissen und seinem Können das Getriebe für meinen neuen Motor so umgearbeitet hat, das der Leistungsgewinn des Motors nicht einfach verpufft, sondern mit einer geänderten Übersetzung täglich im wahrsten Sinne des Wortes erfahrbar wird.
4. Das VW-Bus-Forum (<http://www.vwbus-online.org/>) und alle Mitglieder, die diesen Umbau ebenfalls schon gemacht haben und ihre Erfahrungen mitgeteilt haben.
5. Der unbekanntes kleinen Katze, die sämtliche Arbeiten genauestens überwacht hat und grundsätzlich alles mit einem „Miau“ kommentiert hat.



Die kleine unbekanntes Katze bei der Endkontrolle nach dem Umbau

8. Famous last words

Ich kann nur jedem raten, diesen Umbau auch zu machen. Die Kosten halten sich in erträglichen Grenzen für eine derartige Maßnahme, die Erfahrungen, die man im Laufe der Zeit sammelt, sind mit Geld nicht zu bezahlen, auch und gerade für diejenigen, die eher begabte Hobbyschrauber sind und schlussendlich ist die Freunde über eine geleistete Arbeit jede Mühe wert.

Ach ja: Und irgendwann, ganz plötzlich und unerwartet, ist fertig