

6-Zylinder Doppel-Vanos Anleitung (E46, E39)

*Die folgenden Informationen werden nur als Hilfe angeboten, die Nutzung ist auf eigene Gefahr.
In keinen Fall ist Beisan Systems, LLC oder deren Mitarbeiter verantwortlich für zufällige, folgende oder jegliche
Zerstörungen oder Beschädigungen aller Art wie auch immer verursacht.*

Einführung

“Vanos” ist BMW’s Bezeichnung für deren Verstellereinheit zur variablen Ventilsteuerzeit. Vanos-Einheiten sehen je nach Fahrzeug Baujahr und Modell (Motortyp) unterschiedlich aus. Hier geht es um das Vanos mit der BMW Teilnr.: 11-36-1-440-142. Dabei handelt es sich um ein Doppel-Vanos, das bedeutet die Ventilsteuerzeiten von Einlass und Auslass werden variiert. Diese Vanos-Einheit ist an den BMW 6-Zylinder Motoren M52TU, M54 und M56 verbaut. Diese Motoren wurden von 1998-2006 in viele Fahrzeugtypen eingebaut. Man findet sie in der 3er Serie E46 98-05, 5er Serie E39 99-03 / E60 und E61 02-05, 7er Serie E38 98-01 / E65 und E66 02-05, Z3 E36 98-02, Z4 E85 02-05, X3 E83 03-06, X5 E53 00-06.

Das Vanos fällt erfahrungsgemäß aus. Es wurde festgestellt, dass dieser Ausfall von verschlissenen O-Ringen verursacht wird. Man hatte sich entschieden, diese O-Ringe aus Buna (Buna-N, NBR, Nitrile) zu fertigen. Buna ist ein übliches O-Ring Material, ist aber beschränkt in seinen Temperatur- und chemischen Widerstandseigenschaften. Das sind denkbar schlechte Eigenschaften in der Vanos/Motor Umgebung. Es wurde herausgefunden, dass die O-Ringe aushärten, schrumpfen und abflachen. Diese Verschlechterung führt dazu, dass die O-Ringe ihre Funktion verlieren und dadurch das Vanos ausfällt. BMW wurde auf das Problem aufmerksam gemacht und hat beschlossen nicht weiter der Sache nach zugehen: „Es werden keine weiteren Entwicklungen gemacht“. Neue BMW (Austausch) Vanos-Einheiten werden leider immer noch mit den gleichen Buna-O-Ringen verkauft. BMW bietet die Vanos-Kolbenringe nicht als separates Teil an. Hier ist ein Link zum Roadfly BMW E39 Forum, in dem all diese Informationen zuerst veröffentlicht wurden:
<http://bimmer.roadfly.com/bmw/forums/e39/7494631-2.html>

Die O-Ringe liegen unter Teflonringen und sorgen für den Anpressdruck dieser. Um an die O-Ringe für den Austausch zu gelangen, müssen die Teflonringe entfernt werden. Die Teflonringe können nicht ohne beschädigt zu werden aus den Kolbennuten entfernt werden. Daher müssen beim Ersetzen der O-Ringe auch die Teflonringe ersetzt werden.

Die BUNA O-Ringe können durch O-Ringe aus Viton ersetzt werden. Viton (FKM, Fluorcarbon) hat die gleichen funktionalen Eigenschaften wie Buna aber höhere Temperaturbeständigkeit und bessere chemische Widerstandseigenschaften. Es ist auch empfohlen für den Einsatz an Fahrzeugmotoren. Die Vanos Teflonringe (aus PTFE) sind keine Standard Teile und müssen speziell angefertigt werden.

Das Vanos hat zwei Kolben mit Teflonringen und Buna-O-Ringen. Jeder Kolben hat 2 Teflonring/O-Ring Paare in verschiedenen Größen, um in den zwei Vanos-Kolben entsprechender Größe hydraulische Dichtheit zu gewährleisten. Jeder Kolben besitzt auch noch einen weiteren kleinen O-Ring. Dieser O-Ring sitzt an einer kleinen Kappe, die die Lagerung der Kolben abdichtet. Der originale O-Ring für diese Kappe scheint auch aus Buna zu sein und verschlechtert sich genauso wie die O-Ringe der Kolben.

Ein Vanos Teflonring/O-Ring Reparatursatz kann bei Beisan Systems (bee-saan) erworben werden, <http://www.beisansystems.com/de/produkte.html>. Es beinhaltet einen Austauschsatz der originalen Teflonringe und die verbesserten (Viton) O-Ringe.

Hier ist ein Link zum Roadfly BMW E39 Forum, wo das Vanos Dichtring Produkt zuerst vorgestellt wurde:
<http://bimmer.roadfly.com/bmw/forums/e39/8705552-2.html>

Symptome

Fahrzeug Erfahrungen:

Verlust von Drehmoment und Leistung, vor allem im unteren Drehzahlbereich, < 3000 1/min. Ein Hängenbleiben und dann Losreißen des Motors bei 3000 1/min. Ungleichförmiger Leistungsverlauf und Drehzahlschwankungen. Stocken des Motors bei niedriger Drehzahl, < 3000 1/min. Unruhiger lauter Leerlauf mit periodischem Drehzahl „Schluckauf“. Schlechtes Anfahrverhalten. Leistungsverlust und rucken, wenn die Klimaanlage zugeschaltet wird. Erhöhter Kraftstoffverbrauch.

Reparatur der Vanos Dichtungen bringt:

Ein Anstieg von Drehmoment und Leistung in allen Bereichen, vor allem im unteren Drehzahlbereich < 3000 1/min. Beseitigen des Hängenbleibens und dann Losreißen bei 3000 1/min. Gleichmäßigerer Leistungsverlauf und ruhiger Drehzahlverlauf in allen Bereichen. Beseitigen des Stocken des Motors bei niedriger Drehzahl, < 3000 1/min. Sehr ruhiger und stabiler Leerlauf. Sanftes kraftvolleres Anfahrverhalten. Besseres Verhalten bei Klimaanlage Zuschalten. Um bis zu 10% verringerter Kraftstoffverbrauch.

Doppel-Vanos Fahrzeuge mit den M52TU Motoren (MJ 98/99-00) haben bei kalten Temperaturen nach Kaltstart im Leerlauf Drehzahleinbrüche bis hin zum Motorabsterben.

Manchmal werden auch Fehler in der Motorelektronik eingetragen. Diese Fehlereinträge betreffen meist die Vanos Auslassseite. Das hängt mit der starken Feder im Vanos Auslass-Zylinder zusammen, die den Kolben zurück drückt. Fehlereinträge können sein:

P1520 (BMW 104, 0x68): B (exhaust) Camshaft Position Actuator (faulty reference value) / Fehler Auslassnockenwellenversteller Position.

P1523 (BMW 106, 0x6A): B (exhaust) Camshaft Position Actuator Tight or Jammed (mechanically stuck) / Fehler Auslassnockenwellensteller blockiert.

P1397 (BMW 18, 0x12): Camshaft Position Sensor B (exhaust) Circuit / Sensor Auslassnockenwelle.

Der Auslassnockenwellensensor (ANWS) ist ein üblicher Fehler. Wenn aber der Austausch des ANWS (durch orig. ANWS) nicht hilft, ist es wahrscheinlich der Vanos Fehler.

Ab BJ 01 wurden bei den Fahrzeugen mit M54 und M56 Motoren die Fehlercodes P1520 und P1523 entfernt. Daher erscheint nur P1397.

Diagnose

Bei Fahrzeugen mit den M52TU Motoren (BJ 98/99-00) mit Leerlauf Drehzahleinbrüchen bis hin zum Motorabsterben bei kalten Starttemperaturen, kann man den Stecker vom Magnetventil der Einlassnockenwelle abziehen (silberner Zylinder Fahrerseite vorne am Zylinderkopf), um sicher zu sein, dass die Drehzahleinbrüche tatsächlich vom VANOS verursacht werden. Wenn der Motor dann ruhig läuft sind die Vanos Dichtringe das Problem.

Ein Fehlereintrag der Vanos Auslassseite, wie oben beschrieben, ist meist ein Hinweis auf ein Vanos Dichtring Fehler.

Ansonsten muss die Vanos Einheit zur Untersuchung ausgebaut werden. Wenn man die Deckel der Vanoskolben abschraubt und den Sitz der Kolbenringe in den Zylindern prüft, wird man feststellen, dass sie locker sitzen da die Dichtringe verschlissen sind. Wenn man die äußeren Teflon-Kolbenringe entfernt, wird man sehen, dass die inneren O-Ringe flach und ausgehärtet sind.

Eigentlich ist keine Untersuchung notwendig. Die Vanos Buna O-Ringe verschlechtern sich schon nach 30.000km. Daher haben tatsächlich alle Fahrzeuge mit diesen Vanos Einheiten verschlissene O-Ringe und ein fehlerhaftes Vanos.

Reparatur Anleitung

Folgend ist die Anleitung zum Ausbau und Austausch der Doppel Vanos Dichtringe am E39 und E46.

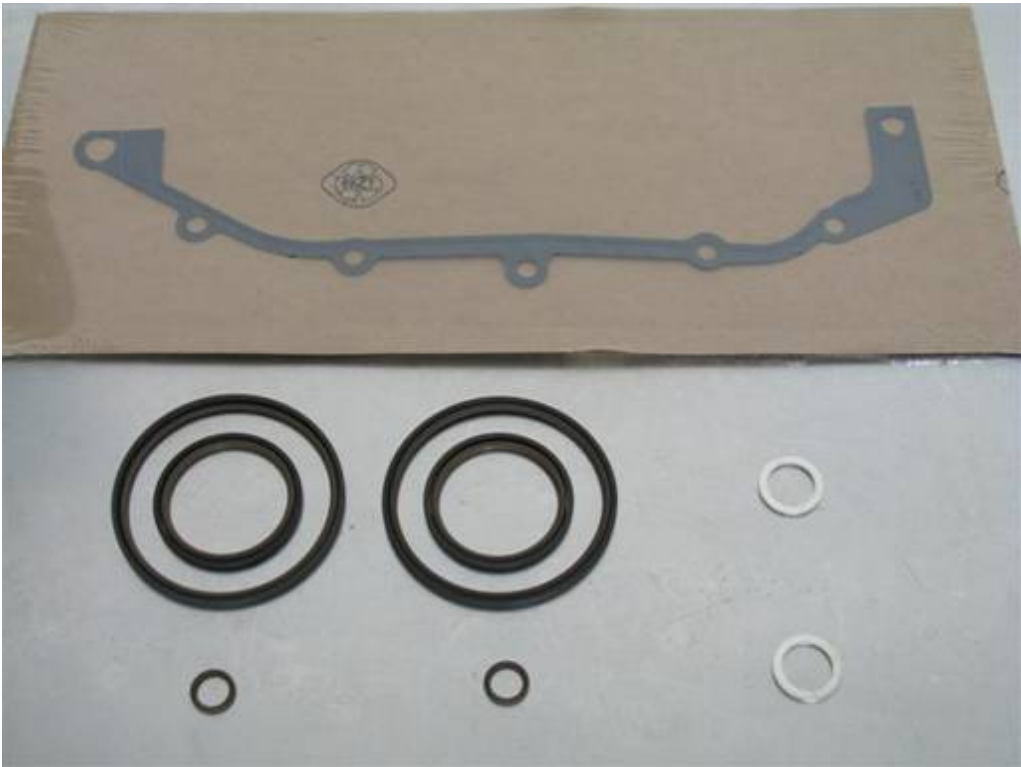
Wenn die Ventildeckeldichtungen über 60tkm alt sind, ist es empfehlenswert sie zu ersetzen. Wenn die Dichtungen schon über 120tkm alt sind, dann müssen sie während der Reparatur ersetzt werden, da sie sonst durch das Abmontieren und wieder Verwenden undicht werden könnten. Diese Dichtungen haben eine Lebenserwartung von etwa 100tkm und sie während dieser Reparatur zu erneuern ist kein extra Aufwand. Die benötigten Teile und die Anleitung zum Austausch sind als optional beschrieben.

Reparatur Zeit: Mechaniker 4Std., Bastler 6+Std

Teile, Werkzeug und Verbrauchsmaterial

Teile mit der Teilenummer Schreibweise xx-xx-x-xxx-xxx sind BMW Teile und können vom BMW Händler bezogen werden.

Beisan Systems bietet nur den Vanos Dichtring Reparatursatz.



Doppel-Vanos Dichtring Reparatursatz (6 Zyl) (BS001) \$60/Satz (<http://www.beisansystems.com/de>),
1x Vanos Dichtung (11-36-1-433-817) 4,51€/Stk,
2x Vanos Ölleitung Dichtringe (32-41-1-093-596) 0,35€/Stk.



Optionale Teile

M52TU & M54:

Teile zum Austausch der Ventildeckeldichtung:

- 1x Satz Ventildeckeldichtung (< 09/02: 11-12-9-070-990, >= 09/02: 11-12-0-030-496) 32,13€/Satz,
- 15x Gummiring Ventildeckelschraube (11-12-1-437-395) 1,43€/Stk,
- 1x Dichtring Öleinfüllstutzen (11-12-7-526-447) 2,32€/Stk,

Leicht zerbrechliche Teile:

- 2x Vanos Kolben Passschraube (11-36-1-748-745) 0,68€/Stk,
- 4x Motorabdeckung Schraubenkappe (11-12-1-726-089) 1,21€/Stk,
- (E39 2x, E46 1x) Spreizniet Lüfterzarge (17-11-1-712-963) 0,27€/Stk,

Teile, die leicht verloren gehen:

- 4x Ventildeckel Gummiauflage (11-12-1-730-352) 0,90€/Stk

E39: Kleine (12-15mm) einstellbare Schlauchschelle. Nötig, wenn die original Schlauchschelle am Kühlerentlüftungsschlauch noch nicht durch eine einstellbare Schlauchschelle ersetzt wurde.



Empfohlenes Werkzeug:

Dichtungs-Schaber, Spachtel
kleine Spitzzange, Skalpell, Spitzdorn
19mm Maul-/Ringschlüssel, Kreuzkopfschraubendreher (mittel), 3 Schlitzschraubendreher (2 mittel, 1 klein),
Klammerheber, Magnetheber
13mm Nuss 1/2", 3/8" nach 1/2" Adapter Nuss
13mm Nuss 3/8", 11mm Nuss 3/8", 10mm Nuss 3/8", 8mm Inbus Nuss 3/8"
8mm Nuss 1/4", T30 Torx Bit Nuss 1/4", T25 Torx Bit Nuss 1/4", 3/8" nach 1/4" Adapter Nuss
1/2" Ratsche, 3/8" Ratsche, 1/4" Ratsche, Lange 3/8" Ratsche
3/8" Verlängerung (kurz), 1/4" Verlängerung (kurz)
Drehmomentratsche (8Nm – 50Nm)

Anmerkung: Falls keine 3/8" Ratsche, Verlängerung und Nüsse verfügbar, kann auch nur mit 1/2" gearbeitet werden.



Werkzeug um mechanischen Lüfter abzumontieren (bei Elektrolüfter nicht notwendig):
32mm Maulschlüssel, BMW Wasserpumpen-Riemenscheibenhalter (83-30-0-491-046)
Fäustel (1,5-2kg)

Anmerkung: Der Wasserpumpen-Riemenscheibenhalter Werkzeug (Visco-Lüfter Gegenhalter) ist günstiger im Zubehör erhältlich. Man kann es bei ebay Händlern finden. Ebay nach "BMW Werkzeug" durchsuchen. Das Werkzeug findet man auch oft unter der alten Teile-Nr.: 115030/115050. Der Preis ist ~30€ plus Versand.



Papiertücher, Reiniger auf Wasserbasis (z.B. Scheibenreiniger), Sprühöl (z.B. WD40, Caramba), Bremsenreiniger, Motoröl
Teileschale, kleiner Ölbehälter, großer Becher
Öl- und temperaturbeständige Dichtmasse (z.B. 3Bond 1209; Loctite 5926 RVT Silicone blue; Elring Dirko HT; Hylomar), Permanentmarker

Nicht abgebildet: Großer saugfähiger Lappen, Ölwanne, 3 kleine Stofflappen, 2 Plastiktüten

Reparatur

Der Motor muss kalt sein, um die Reparatur durchzuführen.

Rechts und Links Deutungen sind von vor dem Fahrzeug zur Haube schauend.

Ausbau von Lüfter und Zarge

[E46 Elektrolüfter & Zargen Ausbau](#)

[E46 Visco Lüfter & Zargen Ausbau](#)

[E39 Lüfter & Zargen Ausbau](#)

Ausbau des Innenraumfiltergehäuses

[E46 Innenraumfiltergehäuse Ausbau](#)

[E39 Innenraumfiltergehäuse Ausbau](#)

Abbauen des Ventildeckels



Die Motorabdeckungen entfernen.

Die 2 mittigen Kappen aus jeder Motorabdeckung clipsen (Schlitzschraubendreher).

Die 2 Schrauben von der rechten Abdeckung und die 2 Muttern von der linken Abdeckung schrauben (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung, Magnetheber)

Rechte Motorabdeckung entfernen.

Öldeckel abschrauben, linke Motorabdeckung entfernen, Öldeckel wieder anschrauben.



Ventildeckel-Entlüftungsschlauch an der vorderen rechten Ecke des Deckels entfernen.

Den Verbindungsring-Clip des Schlauchs oben und unten zusammendrücken und die Steckverbindung auseinanderwackeln.

Achtung: Nicht die Steckverbindung auseinander reißen. Dadurch kann der Stecker sich plötzlich lösen und der Schlauch brechen. Die Steckverbindung wackelnd abziehen.

Ausbau altes Design Zündspulen / Zündspulen-Kabelbaum



Abbau des Zündspulen-Kabelbaums.

An jedem Spulenstecker den Metall Verriegelungsbügel nach oben ziehen und den Stecker abziehen.

Das Massekabel des Spulen-Kabelbaum vom Ventildeckel an der Schraube/Bolzen zwischen Spulen Zyl.2 & 3 entfernen (8mm Nuss 1/4" / 1/4" Ratsche & Verlängerung, Magnetheber). Die Schrauben der Spule Zyl.3 lösen, damit die Spule auf Seite geschoben werden kann, um einfachen Zugang mit dem Werkzeug zu haben.

[picture]

Die Schiene des Spulen-Kabelbaums aus den Ventildeckel-Clips nehmen.

Alle Clips auf der rechten Seite auf drücken und die Kabelbaum-Schiene rausziehen (Schlitzschraubendreher).

Den kompletten Spulen-Kabelbaum abnehmen. E46: Den Kabelbaum auf das Saugrohr legen. E39: Den Kabelbaum auf das Radhaus legen.



Zündspulen ausbauen.

Die je 2 Schrauben mit Unterlegscheibe an jeder Spule abschrauben (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung). Spulen-Massebänder an Spule 1 & 6 beachten.

Alle Spulen nach oben herausziehen.

Anmerkung: Spulen/Zylinder Zuordnung für den Zusammenbau behalten. Dies ist nicht erforderlich, aber bewährte



Spulen-Massebänder an Zylinder 1 & 6 entfernen (8mm Nuss 1/4" / 1/4" Ratsche & Verlängerung).

Ausbau neues Design Zündspule / Zündspulen-Kabelbaum



Abbau des Zündspulen-Kabelbaums.

An jeder Spule den Verriegelungshebel hoch- und zurückziehen bis der Spulenstecker sicher getrennt ist.

Das Massekabel des Spulen-Kabelbaum vom Ventildeckel an der Schraube/Bolzen zwischen den Spulen Zyl.2 & 3 entfernen (8mm Nuss 1/4" / 1/4" Ratsche & Verlängerung, Magnetheber).



Die Schiene des Spulen-Kabelbaums aus den Ventildeckel-Clips nehmen.
Alle Clips auf der rechten Seite auf drücken und die Kabelbaum-Schiene rausziehen (Schlitzschraubendreher).
Den kompletten Spulen-Kabelbaum abnehmen. E46: Den Kabelbaum rechts neben den Zylinderkopf legen. E39: Den Kabelbaum auf das Radhaus legen.



Zündspulen ausbauen. Alle Spulen nach oben herausziehen.
Anmerkung: Spulen/Zylinder Zuordnung für den Zusammenbau behalten. Dies ist nicht erforderlich, aber bewährte Praxis.



Die Stecker und Kabel der vorderen Lambdasonden aus den Klammern an der Auslassseite des Ventildeckels entfernen.
 Die Lasche des Metallclips anheben, damit die Kabel heraus können.
 Die Gummi-Kabelführung und die Kabel aus dem Halter am Ventildeckel hinten links und hinten nehmen.
 Anmerkung: Wenn die silberne Metallabdeckung am Halter hinten links vorhanden ist, diese nach oben biegen, um die Kabelführung und Kabel herauszunehmen ohne die Abdeckung zu entfernen.



Die 11 außen liegenden Ventildeckelschrauben mit Unterlegscheibe und Gummiring rausschrauben (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung, Schlitzschraubendreher).
 Anmerkung: Sicher gehen, die Schraube in der Ecke hinten links nicht zu vergessen.



Die 4 Ventildeckelschrauben/Bolzen mit Unterlegscheibe und Gummiring in der Mitte des Ventildeckels rausschrauben (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung, Schlitzschraubendreher).
 Anmerkung: Bei älteren Modellen (99) ist die dritte Schraube/Bolzen die gleiche wie die äußeren Schrauben, weil dort keine Masse angeschlagen ist. Für den Zusammenbau merken.



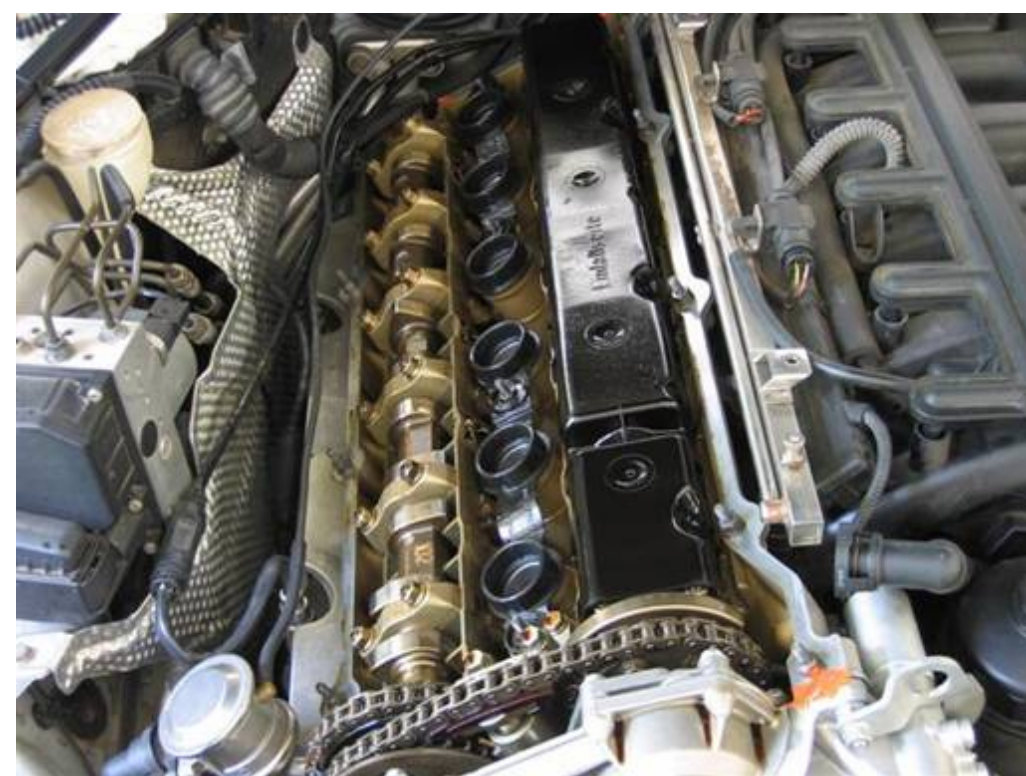
Ventildeckel vom Zylinderkopf abnehmen.
 Eine Klinge (Spachtel) an allen zugänglichen Stellen zwischen Ventildeckeldichtung und Zylinderkopf stecken, um die Dichtung zu lösen. Sicher gehen, dass die Dichtmasse an den vorderen Halbmondecken und an den Vanos/Zylinderkopf Stößen an beiden Seiten vorne gelöst ist.
 Ventildeckel nach oben ziehen und entfernen. Wenn der Ventildeckel fest sitzt, die Klinge (Spachtel) zwischen Ventildeckeldichtung und Zylinderkopf an den entsprechenden Stellen stecken.
 Anmerkung: Wenn der Ventildeckel sich nicht bewegen lässt, nochmals überprüfen, ob alle 11 äußeren und die 4 inneren Schrauben/Bolzen entfernt sind. Wenn der Ventildeckel fest sitzt, an dem gelösten vorderen Ende und am Entlüftungsschlauchanschluss nach oben ziehen, um die restliche Ventildeckeldichtung zu lösen.

Die Kabel in der hinteren linken Ecke nach oben halten, um den Deckel gut abnehmen zu können.
 Die äußere Ventildeckeldichtung mit dem Deckel entfernen.
 Die äußere Dichtung wird an den hinteren Halbmondecken der Dichtung wegen der Dichtmasse kleben. Zum Lösen die

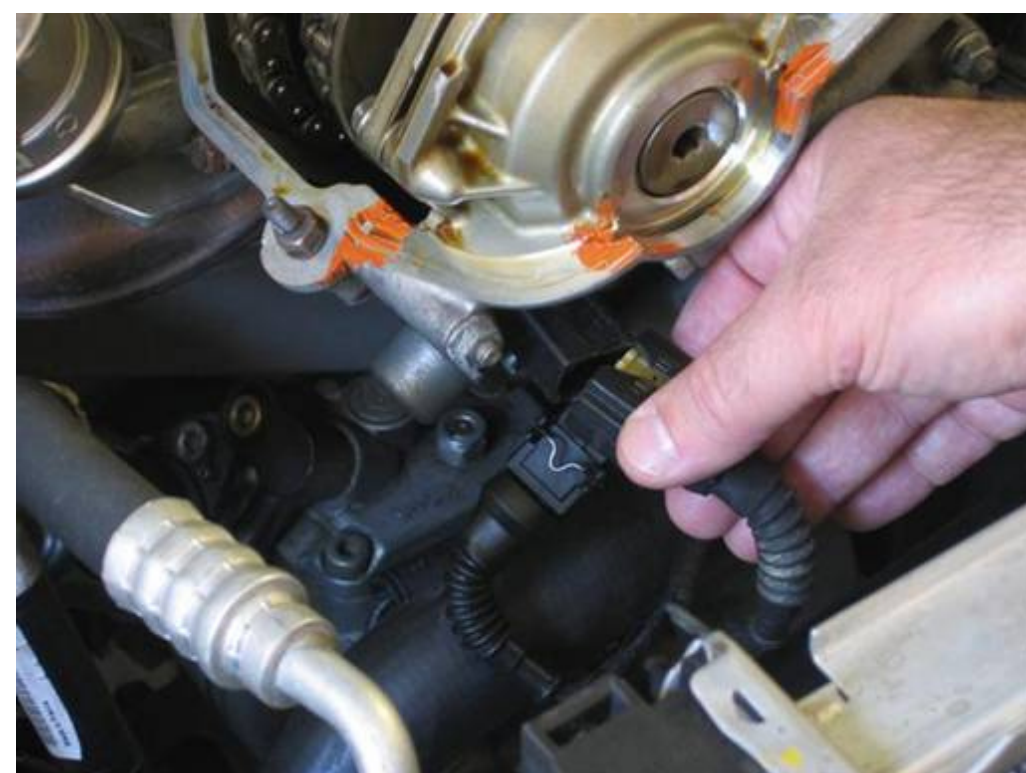
Dichtung nach oben ziehen.

Die Ventildeckel-Zündkerzenloch-Dichtungen vom Zylinderkopf entfernen.

Anmerkung: Wenn die Dichtung fest am Zylinderkopf klebt, an einer Ecke eine Klinge zwischen Dichtung und Kopf stecken (Spachtel). Das erleichtert das Entfernen der Dichtung, ohne dass die ausgehärtete und brüchige Dichtung in Teile zerbricht.



Ausbau der Vanoseinheit



Den Stecker des Vanos Auslass NWS (Nockenwellensensor) abziehen. Die seitlichen Clips eindrücken und den Stecker abziehen.

Anmerkung: Wenn der Stecker schwer abgeht, von vorne heraushebeln (Klammerheber).



Den Stecker des Vanos Auslass Magnetventils abziehen. Die Metallklammer eindrücken und den Stecker abziehen.



Den Stecker des elektrischen Thermostats abziehen. Die Metallklammer eindrücken und den Stecker abziehen.



Den Stecker des Vanos Einlass Magnetventils abziehen. Die Metallklammer eindrücken und den Stecker abziehen.



Die Vanos Ölleitung und Hohlschraube abschrauben (19mm Ringschlüssel).
Anmerkung: Dort sind 2 Dichtringe, auf jeder Kontaktseite des Schlauchanschlusses eine.
Dichtringe wegwerfen.



Entfernen der Motorhalterung am Vanos Einlassmagnetventil.
 Die obere Mutter (11mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung) und die untere Schraube mit Unterlegscheibe (13mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung) abschrauben.
 Den Halter abnehmen. Die Unterseite des Halters nach oben drehen und ihn vom oberen Bolzen abnehmen.



Entfernen der 2 vorderen Vanos Zylinder Abdeckschrauben mit Scheiben.
 Den Klimakompressorriemen und unteren Kühlerschlauch abdecken, um sie vor Öl zu schützen (Tücher).
 Zuerst die Schrauben lösen (kräftig), dann einen Ölbehälter unter die Schraube halten und sie herausschrauben (8mm Inbusnuss 3/8" / 3/8" Lange Ratsche & Verlängerung).
 Stoff in die Vanos Zylinder stopfen, um das Öl aufzusaugen (Tücher).
 Ölspritzer wegwischen, besonders von den Riemen und Riemenscheiben.



Die 2 Vanos-Kolben-Kappen herausziehen (kleine Spitzzange).



Die 2 Vanos-Kolben/Zahnwellen Schrauben rausschrauben, Linksgewinde (T30 Torx Bit Nuss 1/4" / 1/4" Ratsche & Verlängerung, Magnetheber).

Anmerkung: Sicher gehen, dass das Werkzeug beim ersten Lösen der Schraube genau senkrecht auf der Schraube sitzt. Das hilft ein Runddrehen des Schraubenkopfs zu verhindern.

Anmerkung: Die Schrauben haben Linksgewinde, daher Schlüssel von links nach rechts drehen, um die Schraube zu lösen (Uhrzeigersinn) (von vor dem Fahrzeug aus gesehen).

Anmerkung: Wenn eine Schraube bricht, weiter das Vanos ausbauen. Wenn das Vanos ausgebaut ist kann das restliche Gewinde einfach aus der Zahnwelle geschraubt werden (Spitzdorn oder 2 Stecknadeln), Linksgewinde.



Die 6 Vanos Muttern an der unteren Vorderseite des Vanos abschrauben (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung).

Die Schraube/Bolzen am Vanos oben rechts abschrauben (13mm Nuss 1/2" / 1/2" Ratsche). Anmerkung: Lange Nuss notwendig (1/2").



Das Vanos nach vorne von den Gewindebolzen des Zylinderkopf ziehen and aus dem Motorraum nehmen.
Anmerkung: Das Vanos mit doppelten Plastiktüten umhüllen und Tücher einlegen, um auslaufendes Öl aufzufangen (Plastiktüten, Tücher).

Das Vanos über eine Ölwanne halten und versuchen alles Öl ablaufen zu lassen (Ölwanne). Das Vanos schwenken damit das Öl besser aus den Vanos Zylinderdeckeln, den inneren Ölkanälen und den äußeren Ölanschlüssen laufen kann.

Das Vanos mit der Innenseite nach oben auf einen Tisch legen.

Die Vanosdichtung am Zylinderkopf entfernen und wegwerfen.

Austausch der Vanos Kolben-Dichtringe

Während dem folgenden Austausch der Dichtringe sollte sehr sorgfältig vorgegangen werden, damit keine Vanos Komponenten herunterfallen und beschädigt werden. Die Arbeit über einem Tisch ausführen, damit die Teile auf die Tischplatte fallen, wenn mal etwas fällt. Die Dichtungen der Vanos-Zylinder-Deckel sollten nicht verbogen werden.



Die Lage der Vanos Einlass- und Auslassseite beachten (Bild: Einlass links, Auslass rechts).

Den Vanos Einlass- und Auslass-Kolben mit “E“ und “A“ markieren (Permanentmarker), um die Zuordnung Kolben / Zylinder zu behalten.

Anmerkung: Einlass- und Auslass-Kolben sind gleiche Teile und können vertauscht werden. Die Zuordnung Kolben zu Zylinder beizubehalten, ist aber bewährte Praxis.



Entfernen der Vanos-Zylinder-Deckel. Die Schrauben an beiden Deckeln entfernen (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung). Zuerst jede Schraube lösen, dann rausschrauben.

Anmerkung: Der Zylinder der Auslassseite hat eine Feder unter dem Kolben, die den Zylinderdeckel nach oben drückt während dem abschrauben. Den Deckel nach unten drücken, um die Schrauben einfacher raus zu schrauben.

Die Kolben und die Feder der Auslassseite aus den Vanos-Zylindern nehmen.
Das Öl aus den Zylindern in ein Auffanggefäß laufen lassen (Ölwanne).
Das Öl von den Vanos Komponenten wischen (Tücher).

Um die Diagnose und den losen Sitz zu bestätigen, die Kolben in den Vanos-Zylindern (Hauptteil & Deckel) rein/raus bewegen.

Die Vanos-Zylinder (Hauptteil & Deckel) mit Fühlen nach etwaigen Beschädigungen untersuchen. Die Zylinderwände sollten sehr glatt sein und keine Unregelmäßigkeit zu fühlen sein.

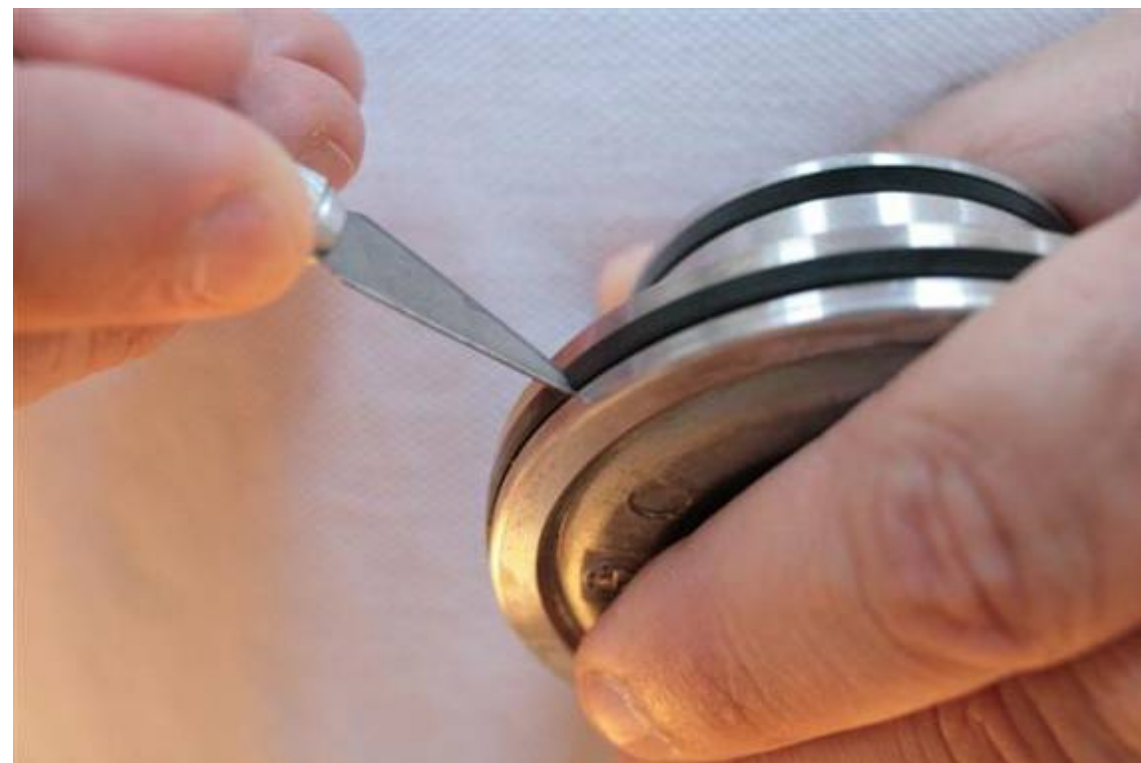
Anmerkung: Einlaufspuren der Dichtringe werden zu sehen sein und die Zylinderwände werden nicht so poliert sein wie an den Enden der Zylinder.

Entfernen der Dichtringe

Es müssen 2 Dichtringe aus jeder Kolbennut entfernt werden, insgesamt müssen 4 Dichtringe von jedem Kolben entfernt werden.

Anmerkung: Bei dem Entfernen der Dichtringe sehr sorgfältig vorgehen, damit der Rand der Kolbennut nicht eingekerbt wird.

Für jeden Kolben das folgende Entfernen der Dichtringe durchführen.



Den großen Teflonring in der Kolbennut quer durchtrennen (Skalpell).

Anmerkung: Wackeln der Klinge während des Drückens hilft bei der Schneidbewegung.

Den zerschnittenen Teflonring aus der Kolbennut nehmen.



Den großen O-Ring in der Kolbennut quer durchtrennen (Skalpell).
Anmerkung: Wackeln der Klinge während des Drückens hilft bei der Schneidbewegung.

Den zerschnittenen O-Ring aus der Kolbennut nehmen.



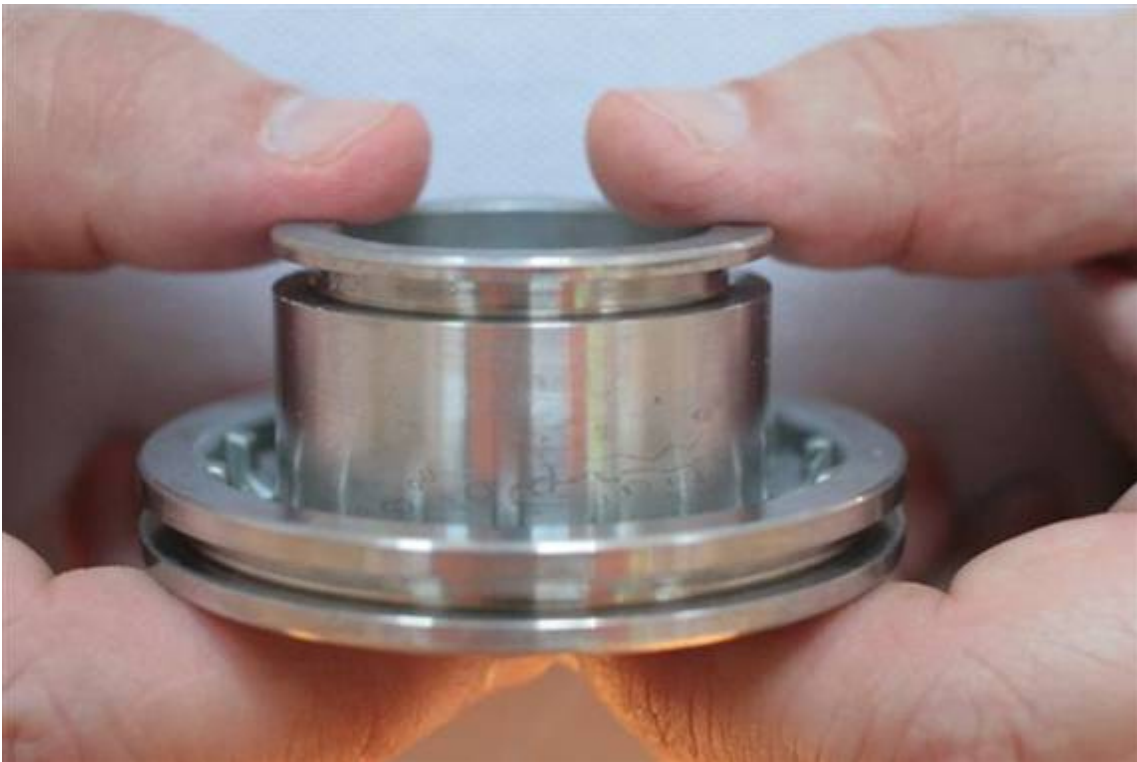
Den kleinen Teflonring in der Kolbennut quer durchtrennen (Skalpell).
Anmerkung: Wackeln der Klinge während des Drückens hilft bei der Schneidbewegung.

Den zerschnittenen Teflonring aus der Kolbennut nehmen.



Den kleinen O-Ring in der Kolbennut quer durchtrennen (Skalpell).
Anmerkung: Wackeln der Klinge während des Drückens hilft bei der Schneidbewegung.

Den zerschnittenen O-Ring aus der Kolbennut nehmen.



Wenn die Dichtringe komplett entfernt sind, sieht man nur Metal ohne Dichtringe in den Kolbennuten.

Die Kolbennuten sauber wischen (Tücher).

Entfernen der Dichtringe für den zweiten Kolben wiederholen.

Anmerkung: Die verschlissenen O-Ringe sind an Ober- und Unterseite abgeflacht, geschrumpft und ausgehärtet. Das ist der bekannte Vanos Schadensbild.

Einbau der Dichtringe

Bevor die neuen Dichtringe eingebaut werden können, sicherstellen, dass 4 Dichtringe von jedem Kolben entfernt wurden, 2 aus jeder Kolbennut und in den Kolbennuten blankes Metall zu sehen ist (Bild oben).

Es werden 2 Dichtringe in jede Kolbennut eingebaut, insgesamt 4 Dichtringe für jeden Kolben.

Für jeden Kolben das folgende Einbauen der Dichtringe durchführen.



Montage der kleinen und großen O-Ringe (runde braune) in die entsprechenden Kolbennuten.
Den O-Ring in die entsprechende Kolbennut an einem Ende legen, dann dehnen und das andere Ende über den Kolben ziehen und in die Kolbennut einlegen (Hände/Finger).

Überprüfen, ob der O-Ring in der Kolbennut nicht verdreht ist. Korrigieren und ausrichten, wenn nötig (Spitzdorn).



Wenn die Teflonringe kalt sind, <20GradC, die Ringe für 2+ Minuten in warmem Wasser einweichen.
Die Ringe direkt vor dem Einbau entnehmen und abtrocknen.





Anmerkung: Die folgenden Schritte am Boden kniend auf einer großen Unterlage ausführen. Das minimiert das Risiko, dass ein Kolben auf den Boden fällt und seine Oberfläche beschädigt wird.

Montage der kleinen und großen Teflonringe (rechteckig schwarz) in die entsprechenden Kolbennuten. Den Teflonring in die entsprechende Kolbennut an einem Ende legen, dann dehnen und das andere Ende über den Kolben ziehen und in die Kolbennut einlegen (Hände/Finger). Nicht überdehnen.

Anmerkung: Den Teflonring möglichst gleichmäßig dehnen und darauf achten ihn nicht abzuscharren/beschädigen. Mal abrutschen mit der Dichtung am Kolbenrand ist normal.
Anmerkung: Es ist etwas Kraftaufwand nötig, um die Teflonringe zu dehnen.



Einmal gedehnt und eingebaut, sitzen die Teflonringe lose in den Kolbennuten.

Einbau der Dichtringe für den zweiten Kolben wiederholen.

Einpassen der Teflonringe

Das folgende Anpassen der Teflonringe für beide Kolben durchführen.



Einen Schmierfilm (Motoröl) auf die Vanos-Einlass-Zylinderwand auftragen. Auch auf die abgeschrägte Kante (Kanten-Fase).



Einen Schmierfilm (Motoröl) auf den großen Vanos Teflonring und die anliegende Kolbenoberfläche auftragen.



Das große Ende des Kolbens unter einem Winkel von ca.60 Grad in den Einlass-Zylinder stecken, dann den Kolben drehen, um ihn in den Zylinder einzuführen.



Den Kolben drehen, damit er bündig mit dem Zylinder ist. Beim Drehen des Kolbens wird der aus der Kolbennut überstehende Dichtring verdichtet und in die Kolbennut gepresst.
 Anmerkung: Darauf achten, dass der Dichtring nicht zwischen der unteren Kante des gekippte Kolbens und der Kante des Zylinderbodens eingeklemmt wird.
 Wenn die Dichtung Einklemmt den Kolben wieder positionieren und nochmals versuchen. Bei jedem Versuch werden die Dichtringe stückweise eingepasst. Eventuell kann der Kolben ganz gedreht werden, ohne dass die Dichtung Einklemmt.
 Den Kolben ganz in den Zylinder einführen, damit er richtig im Zylinder sitzt.

Den Kolben für 2 Minuten im Zylinder lassen, dann wieder heraus nehmen. Der Teflonring ist nun fast auf original Größe verdichtet.



Einen Schmierfilm (Motoröl) auf die Zylinderwand des Vanos-Deckels auftragen. Auch auf die abgeschrägte Kante (Kanten-Fase).



Einen Schmierfilm (Motoröl) auf den kleinen Vanos Teflonring und die anliegende Kolbenoberfläche auftragen.



Das kleine Ende des Kolbens von der Innenseite her in den Zylinder des Deckels einführen. Den Kolben unter einem kleinen Winkel in den Zylinder stecken. Überstehender Dichtring wird aus der angewinkelten Kolbennut ragen. Den herausstehenden Dichtring in die Kolbennut drücken und den Kolben drehen, um ihn in den Zylinder des Deckels einzuführen.

Wenn die Dichtung einklemmt den Kolben wieder positionieren und nochmals versuchen. Bei jedem Versuch werden die Dichtringe stückweise eingepasst. Eventuell kann der Kolben ganz gedreht werden, ohne dass die Dichtung einklemmt.



Den Kolben ganz in den Zylinder des Deckels einführen, damit er richtig im Zylinder sitzt.

Den Kolben für 2 Minuten im Zylinder lassen, dann wieder heraus nehmen. Der Teflonring ist nun fast auf original Größe verdichtet.



Überprüfen, ob die Teflonringe geschrumpft (verdichtet) und in den Kolbennuten versenkt sind. Anmerkung: Die Teflonringe werden etwas (ca.1mm) aus der Kolbennut herausstehen.

Einpassen der Teflonringe für den zweiten Kolben wiederholen.

Einen Schmierfilm (Motoröl) auf alle vier Zylinderwände des Vanos auftragen. Auch auf die abgeschrägten Kanten (Kanten-Fase).

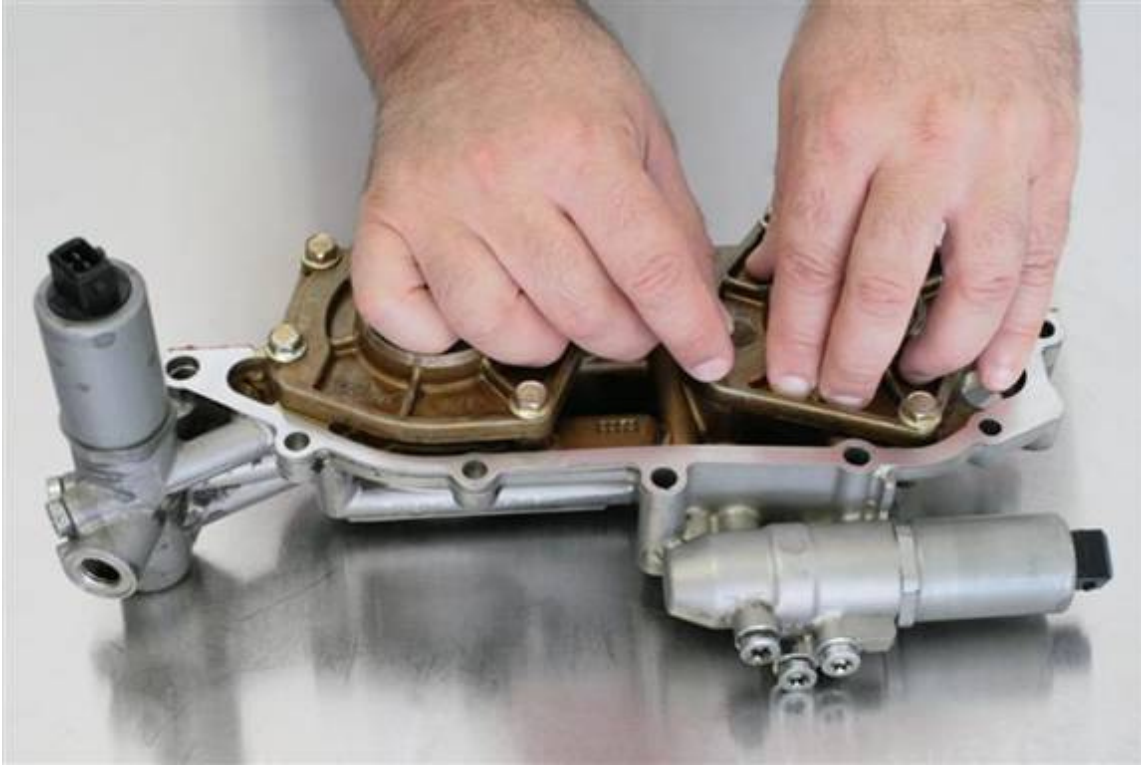
Alle blanken Oberflächen des Vanos-Hauptteils / Deckels und alle Schrauben des Deckels reinigen (Bremsenreiniger & Tücher).



Die Kolben komplett in die Zylinder der Vanos-Deckel einsetzen. Setzte Einlass/Auslass Kolben (vorher markiert) in die entsprechenden Deckel. Der Deckel der Einlassseite hat 5 Schraubenlöcher und der Deckel der Auslassseite hat 4 Schraubenlöcher.

Anmerkung: Es ist etwas Ausrichtung und Mühe nötig, um die Kolben wieder in die Deckel-Zylinder einzusetzen.

Die Feder in den Auslasszylinder einsetzen.



Die Zylinderdeckel mit Kolben auf die entsprechenden Vanos-Zylinder montieren.

An der Auslassseite die Feder so ausrichten, dass sie richtig in der Vanos-Zylinder-Federnut und in der Kolbenfedernut sitzt.

Anmerkung: Der Deckel der Einlassseite hat 5 Schraubenlöcher und der Deckel der Auslassseite hat 4 Schraubenlöcher.

Anmerkung: Die Deckel können gut ausgerichtet werden, indem man die Ölbohrung der Deckeldichtung an der Ölbohrung des Vanos-Hauptteils ausrichtet.

Anmerkung: Es ist etwas Ausrichtung und Mühe nötig, um die Kolben wieder in die Zylinder einzusetzen.

Die Schrauben des Deckels montieren (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung).

Anmerkung: Die Auslassseite hat durch die Feder einen Widerstand. Den Zylinderdeckel nach unten drücken, während dem Eindrehen der Schrauben. Die Schrauben gleichmäßig anziehen, damit der Kolben gleichmäßig eingeführt wird.

Die Schrauben fest ziehen, 10 Nm (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Drehmomentratsche & Verlängerung).

Anmerkung: Die Schrauben gleichmäßig über Kreuz anziehen.

Nochmals prüfen, ob sich die Kolben in den Zylindern bewegen, wenn die Kolben in die Zylinder gedrückt werden.

Anmerkung: Der Kolben der Auslassseite muss mit Kraft eingedrückt werden. Der Kolben springt raus, wenn der Druck gelöst wird.



Entfernen der 2 Kolben-Kappen O-Ringe.
Den O-Ring der Kappe in der Kappennut quer durchtrennen (Skalpell).
Anmerkung: Wackeln der Klinge während des Drückens hilft bei der Schneidbewegung.
Den durchtrennten O-Ring von der Kappe entfernen.



Die 2 neuen O-Ringe in die Kappennut einsetzen (Hände/Finger).
Anmerkung: Die O-Ringe sollten beim Einsetzen nicht verdreht werden.

Reinigen der Teile

Anmerkung: Beim Reinigen der Teile den Reiniger auf ein Tuch sprühen und die Teile mit dem Tuch abwischen. Die Teile können auch in einen Behälter gelegt werden, mit dem Reiniger eingesprüht werden und dann einzeln abgerieben werden.

Alle Schrauben, Gewindebolzen, Muttern, Unterlegscheiben, Gummidichtungen, Massebandanschlüsse reinigen (Bremsenreiniger & Tücher).

Alle Vanos Anlageflächen, Zylinderkopf, Ventildeckel, Ölleitung reinigen (Bremsenreiniger & Tücher).

Die Dichtungsmasse am Zylinderkopf, Vanos-Fügestellen und an den vorderen und hinteren Halbmondecken entfernen (Dichtungsschaber, Fingernagel).

Die Kontaktflächen der Zündspulen reinigen (an der Spule) (Bremsenreiniger & Tücher).

Die Ventildeckeldichtung vom Ventildeckel abnehmen.

Dichtungsmasse von der Ventildeckeldichtung entfernen (Spitzdorn, Fingernagel).

Die Ventildeckeldichtung reinigen (Reiniger auf Wasserbasis & Tücher).

Alle Ventildeckel-Berührungsflächen, an den Dichtungen und Schraubenbohrungen reinigen (Reiniger auf Wasserbasis & Tücher).

Alle Zylinderkopf-Berührungsflächen, Vanos, Vanosbolzen reinigen (Bremsenreiniger & Tücher).

Die gereinigte Ventildeckeldichtung in den Ventildeckel einsetzen.

Optional: Ersetzen der Ventildeckeldichtungen

Die Ventildeckeldichtung vom Ventildeckel entfernen und die neue Dichtung in den Ventildeckel einsetzen.

Die 15 Gummiringe von den Ventildeckel-Schrauben entfernen und die neuen Dichtringe auf die Schrauben stecken.

Den Öldeckel vom Ventildeckel abnehmen. Die Dichtung des Öleinfüllstutzens entfernen und die neue Dichtung einsetzen. Den Öldeckel wieder einsetzen.

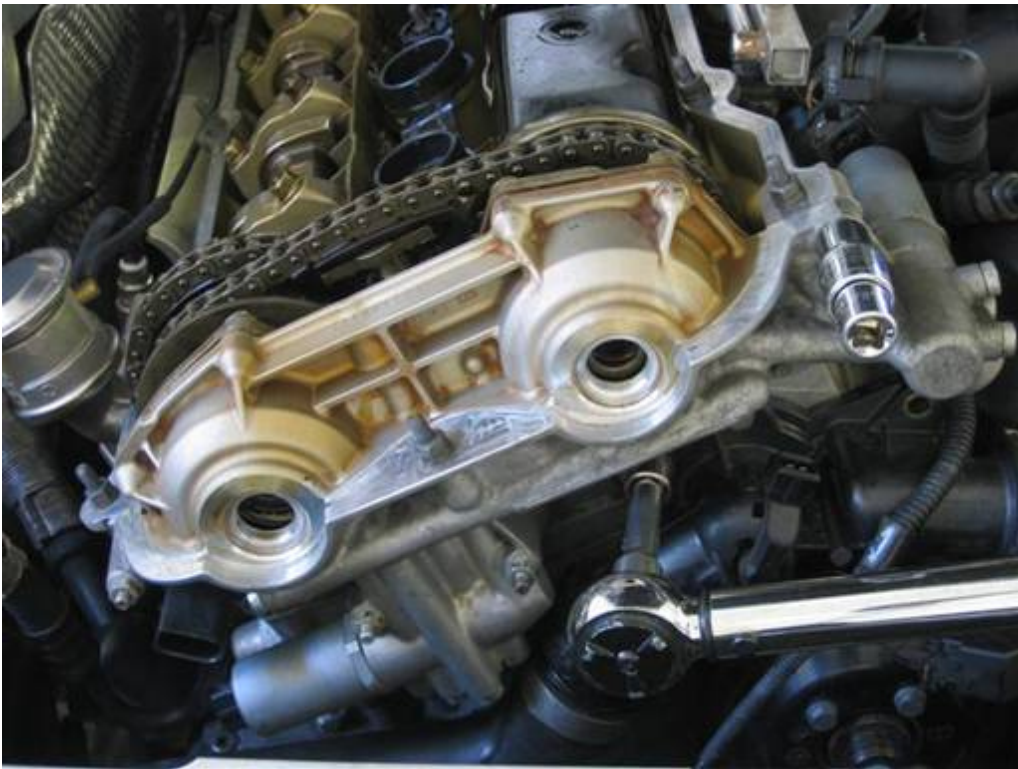
Anmerkung: Wenn die Dichtung des Öleinfüllstutzens nicht an der Ventildeckeldichtung sitzt, dann ist die Dichtung altes Design und befindet sich am Öleinfüllloch der Motorabdeckung. Die alte Dichtung von der Motorabdeckung entfernen.

Anmerkung: Wenn die Dichtung fest am Zylinderkopf klebt, an einer Ecke eine Klinge zwischen Dichtung und Deckel stecken (Spachtel). Das erleichtert das Entfernen der Dichtung, ohne dass die ausgehärtete brüchige Dichtung in Teile zerbricht.

Einbau der Vanoseinheit



Die neue Vanosdichtung an die Vorderseite des Zylinderkopfes montieren. Die Dichtung auf die Passhülsen an den oberen Ecken setzen und die Dichtung flach an den Zylinderkopf legen.
Anmerkung: Die Dichtung ist unsymmetrisch.



Anmerkung: Den Vanos-Einlasskolben komplett in den Vanoszylinder drücken. Das vereinfacht die Montage der Vanoseinheit an den Zylinderkopf.
Die Vanoseinheit an die Vorderseite des Zylinderkopfs montieren.
Das Vanos auf die Gewindebolzen stecken, dann die oberen Ecken auf die Passhülsen schieben. Vanos komplett aufschieben, damit es bündig mit dem Zylinderkopf ist.
Die 6 Muttern und die 1 Schraube/Bolzen (Ecke oben rechts) anschrauben und abwechselnd gleichmäßig anziehen (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung & 13mm Nuss 1/2" / 1/2" Ratsche).
Fest ziehen, 8Nm (10mm Nuss 3/8" & 13mm Nuss 1/2" mit 3/8" auf 1/2" Adapternuss / 3/8" Drehmomentratsche & Verlängerung).



Anmerkung: Gegen den Kolben der Vanos-Einlassseite (rechts) durch das Zylinderloch drücken, bis er die Zahnwelle berührt (Finger).

Die 2 Vanos-Kolben/Zahnwellen Schrauben einschrauben, Linksgewinde (T30 Torx Bit Nuss 1/4" / 1/4" Ratsche & Verlängerung).

Fest ziehen, 8Nm, Linksgewinde (T30 Torx Bit Nuss 1/4" mit 3/8" auf 1/4" Adapternuss / 3/8" Drehmomentratsche & Verlängerung).



Die 2 Vanos-Kolben-Kappen mit den neuen O-Ringen einsetzen (kleine Spitzzange).

Einen leichten Motoröl Schmierfilm auf die O-Ringe der Kappen auftragen, um das Einsetzen zu erleichtern.

Die Kappe drehen, um sicher zu gehen, dass sie richtig eingesetzt ist.



Die 2 vorderen Vanos Zylinder Abdeckschrauben mit Scheiben einschrauben (8mm Inbusnuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung).
 Fest ziehen, 50Nm (8mm Inbusnuss 3/8" / 3/8" Drehmomentratsche & Verlängerung).



Anmerkung: Erst den Kabelbaum zur Motorseite verlegen, bevor die Motorhalterung montiert wird.
 Befestigen des Motorhalters am Vanos-Einlass-Magnetventil.
 Das obere Loch auf den oberen Motor-Gewindebolzen stecken, dann den Halter nach unten vor das Thermostat drehen.
 Die obere Mutter montieren (11mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung) und die untere Schraube mit Unterlegscheibe (13mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung)
 Fest ziehen, 10Nm (11mm Nuss 3/8" & 13mm Nuss 3/8" / 3/8" Drehmomentratsche & Verlängerung).



Anschrauben der Ölleitung mit Hohlschraube und 2 neuen Dichtringen (19mm Ringschlüssel).
 Den ersten Dichtring auf die Hohlschraube stecken. Die Schraube durch die Ölleitung stecken. Den zweiten Dichtring aufsetzen. Die Schraube in das Vanos drehen.
 Fest ziehen, 32Nm (19mm Ringschlüssel / nach Gefühl).
 Anmerkung: Einen Stab (Schraubendreher) zwischen Ölleitung und Vanos-Einlass-Magnetventil stecken, damit sich die Leitung nicht dreht.



Anmerkung: Das Kabel des Auslass-NWS und -Magnetventils hinter dem Vanos-Auslass-Magnetventil durchführen. Den Kabelabschnitt mit minimal Isolierband zwischen Thermostat und Vanos stecken, um es nach hinten zu führen.
 Den Stecker des Vanos-Auslass-Magnetventils aufstecken.
 Den Stecker des Vanos-Auslass-NWS aufstecken.
 Den Stecker des elektrischen Thermostats aufstecken.
Den Stecker des Vanos-Einlass-Magnetventils aufstecken.

Einbauen des Ventildeckels



Eine dünne Schicht Dichtmasse an den 2 Zylinderkopf/Vanos Kontaktstellen und an den vorderen und hinteren Halbmondecken von Zylinderkopf/Vanos auftragen.
 Die Dichtmasse 2 Minuten anziehen lassen, bevor der Ventildeckel montiert wird.

[picture]
 Die äußere Ventildeckeldichtung und die Zündkerzenloch-Dichtungen in den Ventildeckel einsetzen.

[picture]
 Den Ventildeckel auf den Zylinderkopf/Vanos montieren. Darauf achten, dass der Deckel richtig ausgerichtet ist, bevor er angelegt wird.
 Die Kabel und den Schlauch an der hinteren Ecke anheben, damit der Deckel darunter passt.



Die 11 Schrauben mit Unterlegscheibe & Gummiring am Deckelrand und die 4 Schrauben/Bolzen mit Unterlegscheibe & Gummiring in der Deckelmitte einschrauben (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung).
 Die Schrauben/Bolzen gleichmäßig und abwechselnd anziehen, um eine gleichmäßige Druckverteilung auf den Deckel sicherzustellen.

Fest ziehen, 8Nm (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Drehmomentratsche & Verlängerung).



Die Stecker und Kabel der Vor-Kat Lambdasonden in die Klammern auf der Auslassseite des Ventildeckels und den Metallclip stecken.

Die Gummi-Kabelführung und die Kabel in den Halter am Ventildeckel hinten links stecken. Die Kabel in die Ventildeckelklammer legen und die Kabelführung auf die Kabel legen.

Anmerkung: Wenn die silberne Metalabdeckung am Halter hinten links vorhanden ist, diese nach oben biegen, um die Kabelführung und Kabel hineinzulegen ohne die Abdeckung zu entfernen.

Die Kabel in die hinteren Ventildeckelklammern stecken.

Einbau altes Design Zündspule / Zündspulen-Kabelbaum





Die Massebänder der Spulen Zyl.1 & 6 anschrauben (8mm Nuss 1/4" / 1/4" Ratsche & Verlängerung).
 Anmerkung: Die nach oben gebogenen Kabelschuhe der Massebänder gehören auf die Ventildeckel-Gewindebolzen. Der Kabelschuh von Zyl.1 ist zur oberen Ecke gerichtet, der Kabelschuh von Zyl.6 ist zur unteren Ecke gerichtet. Das erleichtert das Ausrichten des losen Kabelschuhs zur Spulen-Schraube.



Jede Spule in das originale Kerzenloch stecken und mit 2 Schrauben mit Unterlegscheibe anschrauben (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung). Die Massebänder zusammen mit den Spulen von Zyl.1 & 6 anschrauben. Die Spulen-Schrauben abwechselnd anziehen, damit die Spule gleichmäßig angezogen wird.
 Anmerkung: Der Spulen-Gummibalg wird anfangs nicht ganz über die Zündkerze gehen. Das ist normal. Fest ziehen, 10Nm (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Drehmomentratsche & Verlängerung).



Montage des Zündspulen-Kabelbaums.

Die Schiene des Spulen-Kabelbaum auf den Ventildeckel legen und einclipen.

An jeder Spule den Metall Verriegelungsbügel nach oben ziehen, den Stecker einschieben und den Metall Verriegelungsbügel nach unten drücken.

Das Massekabel des Spulen-Kabelbaums auf die Ventildeckel-Schraube/Bolzen zwischen den Spulen Zyl.2 & 3 schrauben (8mm Nuss 1/4" / 1/4" Ratsche & Verlängerung). Wenn nötig die Schrauben der Spule von Zyl.3 lösen, damit die Spule auf Seite geschoben werden kann, um einfachen Zugang mit dem Werkzeug zu haben. Die Schrauben der Spule Zyl.3 wieder fest ziehen.

Einbau neues Design Zündspule / Zündspulen-Kabelbaum

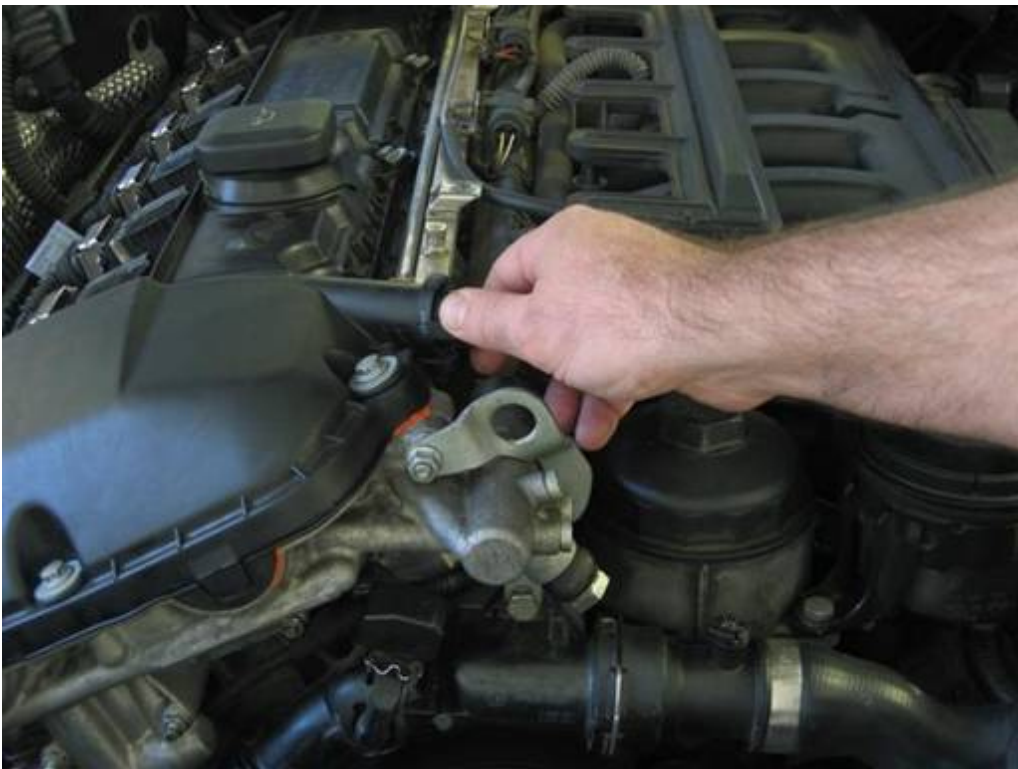


Jede Spule in das originale Kerzenloch stecken.

Die Nase jeder Spule zur Halteklammer des Ventildeckels ausrichten, den Spulen-Gummibalg in das Kerzenloch stecken und die Spulen an den Ventildeckel drücken, bis sie richtig sitzen.



Montage des Zündspulen-Kabelbaums.
 Die Schiene des Spulen-Kabelbaum auf den Ventildeckel legen und einclipsen.
 An jeder Spule den Verriegelungshebel hochziehen, Spulenstecker einschieben und den Verriegelungshebel nach unten drücken.
 Das Massekabel des Spulen-Kabelbaums auf die Ventildeckel-Schraube/Bolzen zwischen den Spulen Zyl.2 & 3 schrauben (8mm Nuss 1/4" / 1/4" Ratsche & Verlängerung).



Ventildeckel-Entlüftungsschlauch an der vorderen rechten Ecke des Deckels montieren. Den Schlauchanschluss auf den Deckel-Zapfen drücken, bis er einrastet.



Montage der Motorabdeckungen.

Die rechte Motorabdeckung montieren. Die Haken an der rechten Seite unter die Kunststoffleitung legen. Die 2 Schrauben festschrauben (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung, Magnetheber).

Den Öldeckel abschrauben, die linke Motorabdeckung montieren, den Öldeckel wieder anschrauben.

Anmerkung: Die Gummi-Kabelführung in der Ecke hinten links nach unten drücken, damit die Abdeckung richtig sitzt.

Die 2 Mutter an der linken Abdeckung festschrauben (10mm Nuss 3/8" / 3/8" Ratsche & Verlängerung, Magnetheber).

Die je 2 Schrauben/Muttern Abdeckkappen auf der Mitte jeder Motorabdeckung einclippen.

Die silbernen Linien der Kappe an der Abdeckung ausrichten. Den Clip unter einem Winkel einstecken und leicht am anderen Ende nach unten drücken (Bild).

Anmerkung: Die Kappen sind trocken und brüchig und brechen daher leicht.

Einbau des Innenraumfiltergehäuses

[E46 Innenraumfiltergehäuse Einbau](#)

[E39 Innenraumfiltergehäuse Einbau](#)

Einbau von Lüfter und Zarge

[E46 Elektrolüfter & Zargen Einbau](#)

[E46 Visco Lüfter & Zargen Einbau](#)

[E39 Lüfter & Zargen Einbau](#)

Abschließende Reparaturmaßnahmen

Bevor das Fahrzeug gefahren wird die Dichtmasse mindestens 1 Stunde trocknen lassen.

Beim ersten Motorstart nach der Reparatur können einige Drehzahleinbrüche im Leerlauf vorkommen. Das könnte an eingeschlossener Luft im Vanos liegen.

Ölstand kontrollieren und auffüllen.
Das Fahrzeug fahren, dann stoppen und das Öl absetzen lassen.
Den Ölmesstab rausziehen, das Ende abwischen, den Stab ganz einstecken, den Stab wieder rausziehen und den Ölstand ablesen. Wenn der Ölstand niedrig ist muss eine (geringe) Menge an dem Öleinfüllstutzen des Ventildeckels nachgefüllt werden.

E39: Kühlmittel prüfen und auffüllen.
Wenn das Fahrzeug kalt ist (morgens) den Kühlmittelausgleichsbehälter öffnen und den Kühlmittelstand prüfen. Die Spitze des Messstabs sollte am Rand des Ausgleichsbehälterdeckels sein. Kühlmittel nach Bedarf auffüllen.
Das Fahrzeug warm fahren. Jede Entlüftungsschraube leicht öffnen, damit die Luft entweichen kann (Kreuzkopfschraubendreher). Die Entlüftungsschrauben schließen, wenn nur Kühlmittel entweicht. Eine Entlüftungsschraube befindet sich am Kühlmittelausgleichsbehälter und eine am oberen Kühlerschlauch.
Das Auffüllen und Entlüften nach Bedarf wiederholen, um den richtigen Kühlmittelstand zu erreichen.

Etwa 300km Stadtverkehr sind notwendig, bis die Vanos-Ringe richtig eingelaufen sind und die optimale Leistung erbringen. Dynamisches Fahrverhalten beschleunigt die Einlaufphase. Erste Verbesserungen kann man in den ersten Tagen spüren.

Bitte geben Sie Feedback im Vanos Forum, wenn die Einlaufphase vorüber ist. <http://www.beisansystems.com/de/forum.html>
<http://www.motor-talk.de/forum/feedback-vanos-reparatur-fuer-drehzahlprobleme-bmw-6zyl-t2068290.html#post18521738>