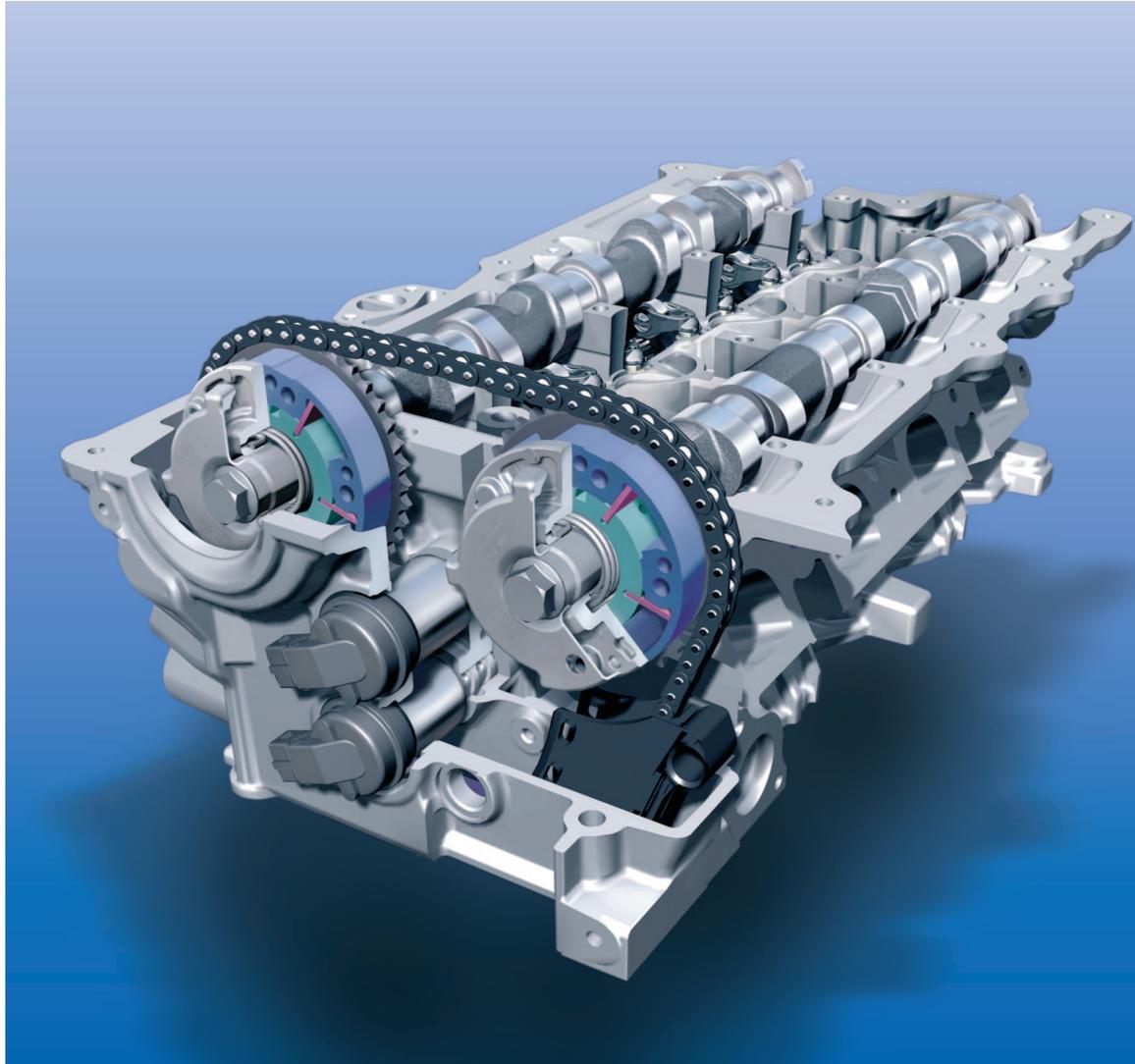


Aftersales Training - Arbeitsbuch Teilnehmer. VANOS.



BMW Service

Die im Arbeitsbuch enthaltenen Informationen sind ausschließlich für die Teilnehmer dieses Seminars des BMW Aftersales Trainings bestimmt.

Änderungen/Ergänzungen der Technische Daten sind den jeweiligen aktuellen Informationen des BMW Service zu entnehmen.

Stand der Informationen November 2005

conceptinfo@bmw.de

© 2005 BMW AG

**München, Germany. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher
Genehmigung der
BMW AG, München.**

VS-12 Aftersales Training

Arbeitsbuch Teilnehmer. VANOS.



Hinweise zu diesem Arbeitsbuch

Verwendete Symbole

In diesem Arbeitsbuch können zum besseren Verständnis und zur Hervorhebung wichtiger Informationen folgende Symbole verwendet werden:

 enthält Informationen, die im Zusammenhang mit den beschriebenen Systemen und ihrer Funktion ein besseres Verständnis vermitteln.

◀ kennzeichnet das Ende eines Hinweises.

Aktualität:

Durch die ständige Weiterentwicklung in der Konstruktion und der Ausstattung der BMW Fahrzeuge können sich Abweichungen zwischen diesem Arbeitsbuch und den im Training zur Verfügung stehenden Fahrzeugen ergeben.

Bei der Publikation wurden ausschließlich Linkslenkerfahrzeuge dokumentiert. In Fahrzeugen mit Rechtslenkung sind die Bedienelemente teilweise anders angeordnet als auf den Grafiken im Arbeitsbuch gezeigt.

Zusätzliche Informationsquellen

Weitere Informationen zu den einzelnen Themen finden Sie in:

- der Produktinformation
- der Betriebsanleitung
- dem BMW Diagnosesystem
- der Dokumentation Werkstattssysteme
- der SBT BMW Service Technik.

Inhalt.

VANOS.



Training

Wissensabfrage	1
N46 Motor oder N52 Motor	11
N62 Motor oder N73 Motor	12
S54 Motor	13
S85 Motor	14

Wissensabfrage

Eingangstest

In diesem Abschnitt wird das grundsätzliche Wissen zum Thema VANOS überprüft. Bitte kreuzen Sie die richtigen Antworten an:

1. Haben Sie die SIPs N42 Motor, N52 Motor, N62 Motor, N73 Motor und E60 M5-Gesamtfahrzeug durchgearbeitet?

- Ja
- Nein

2. Welche VANOS-Systeme kennen Sie?

- Schwarz/weiß Hochdruck Einlass-VANOS
- Stufenlose Hochdruck Einlass-VANOS
- Stufenlose Hochdruck Doppel-VANOS
- Schwarz/weiß Einlass-VANOS
- Stufenlose Doppel-VANOS
- Stufenlose Einlass-VANOS
- Schwarz/weiß Doppel-VANOS

3. Warum wird eine VANOS verwendet?

- Der Drehmoment kann optimiert werden.
- Die Leistung kann gesteigert werden.
- Die Motordrehzahl kann erhöht werden.
- Die Abgase können reduziert werden.

4. Wann wurde die erste VANOS bei BMW eingeführt?

- 1992
- 1985
- 1998

5. Welche VANOS-Einheiten werden bei BMW eingesetzt?

- Flügelzellenmotor
- Schwenkmotor
- VANOS-Getriebe mit Schrägverzahnung
- Variable Rollenschlepphebelverstellung

VANOS-Systeme

Übersicht der VANOS-Motoren

Bei Motoren mit Nockenwellenverstellung wird mindestens die Einlassnockenwelle, bei neueren Systemen Einlass- und Auslassnockenwelle gegenüber der Kurbelwelle verdreht. Die Einstellung erfolgt

durch den Öldruck, welcher von elektrisch betätigten Stellern gesteuert wird. Um die Steuerzeiten zu optimieren, wurden im Laufe der Zeit immer intelligentere VANOS-Systeme entwickelt und eingesetzt.

Aufgabe: Ergänzen sie die folgende Tabelle mit den Ihnen bekannten Motoren:

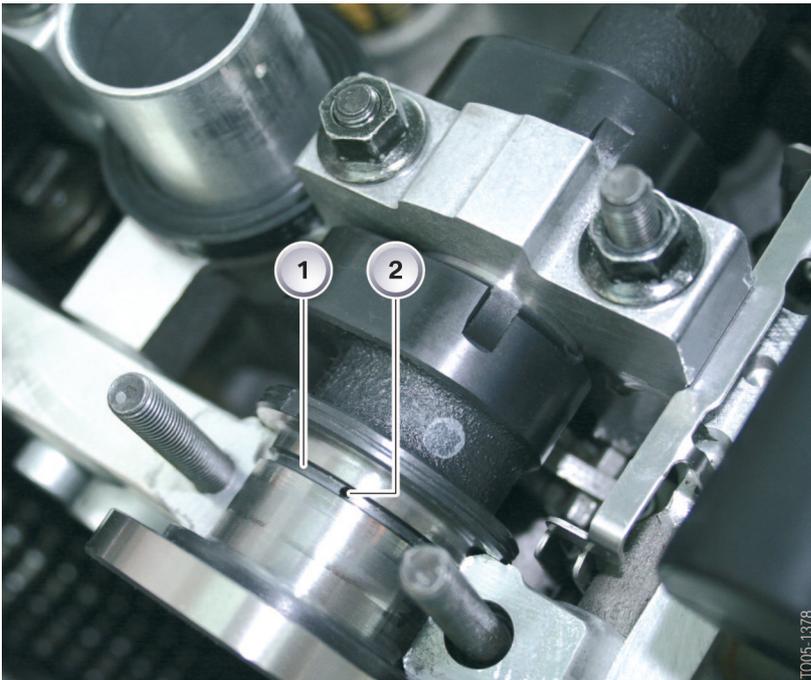
Systeme:	Motor:
Schwarz/weiß Einlass-VANOS	
Stufenlose Einlass-VANOS	
Stufenlose Doppel-VANOS	
Stufenlose Hochdruck Einlass-VANOS	
Stufenlose Hochdruck Doppel-VANOS	

Schmierung der VANOS

Am Beispiel des M52 Motors

Damit das VANOS-Getriebe möglichst geräuschlos und verschleißfrei arbeitet, wird es mit Öl vom Ölkreislauf geschmiert. Das Öl

gelangt über die Ölversorgung des ersten Nockenwellenlagers über eine auf der Nockenwelle angebrachte Nut (1) in eine Bohrung (2) an der Nockenwelle.



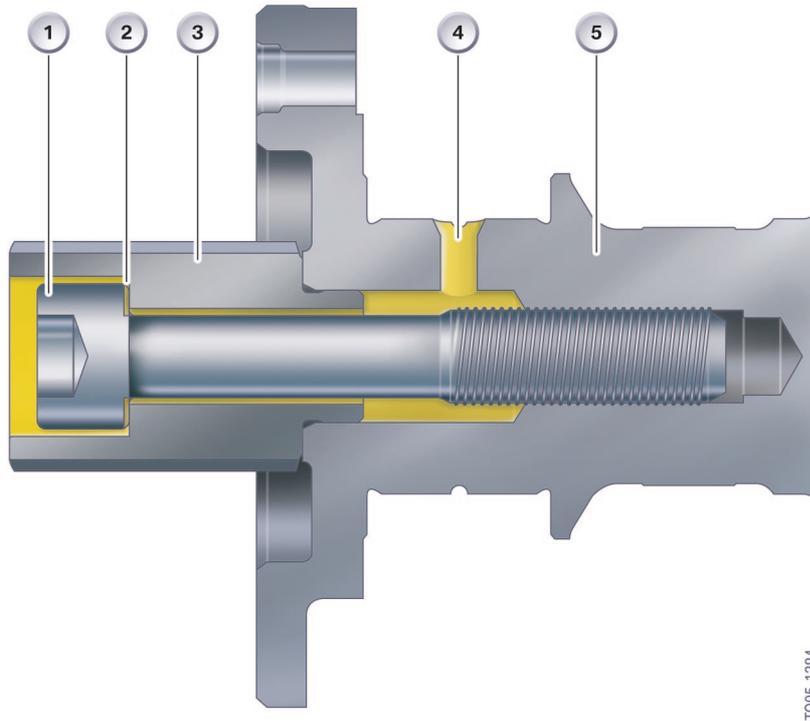
1 - Einlassnockenwelle

Index	Erklärung
1	Nut
2	Bohrung

Notizen:

Von der Bohrung (4) in der Nockenwelle (5) gelangt das Öl an der Torx-Schraube (1) und der Zahnwelle (3) entlang über zwei Nuten (2)

auf der Anlagefläche der Torx-Schraube (1) und zum VANOS-Getriebe.



T005-1384

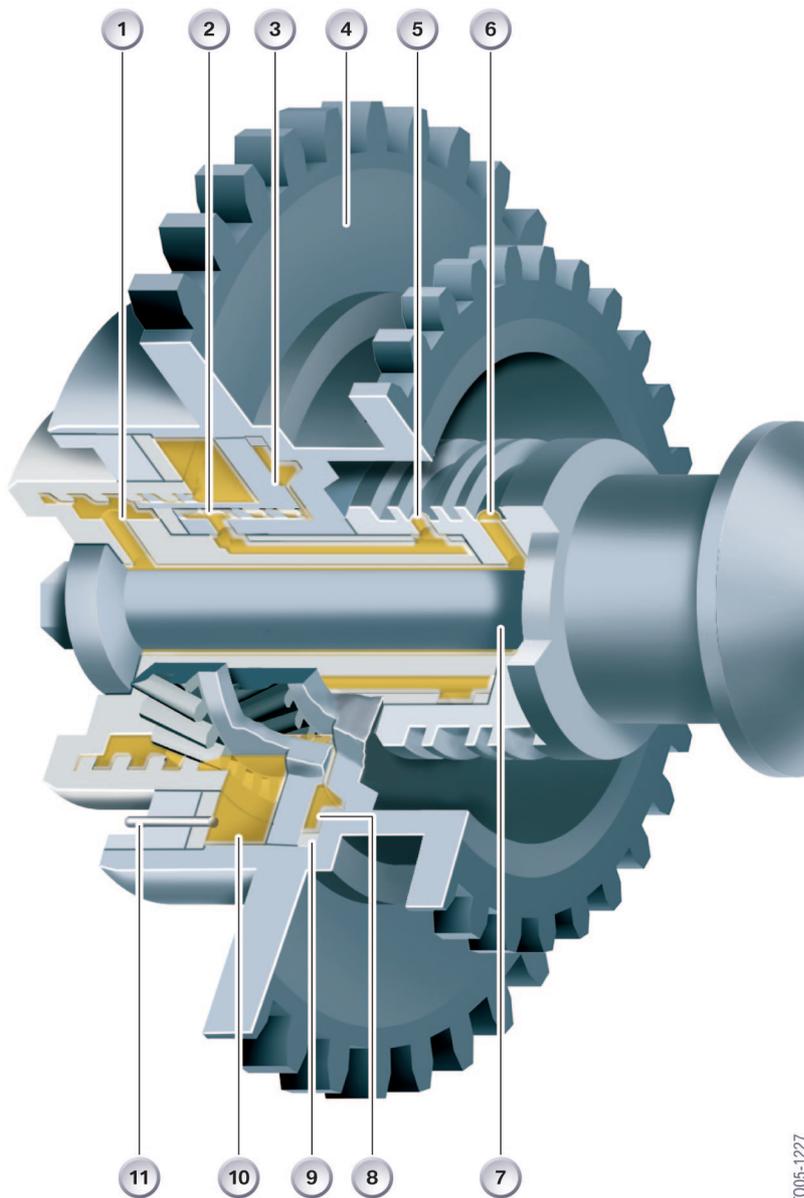
2 - Nockenwelle des M52 Motors

Index	Erklärung	Index	Erklärung
1	Torx-Schraube	4	Bohrung
2	Nut	5	Nockenwelle
3	Zahnwelle		

Notizen:

Aufbau der VANOS-Getriebe

M62 Motor



T005-1227

3 - VANOS-Einheit

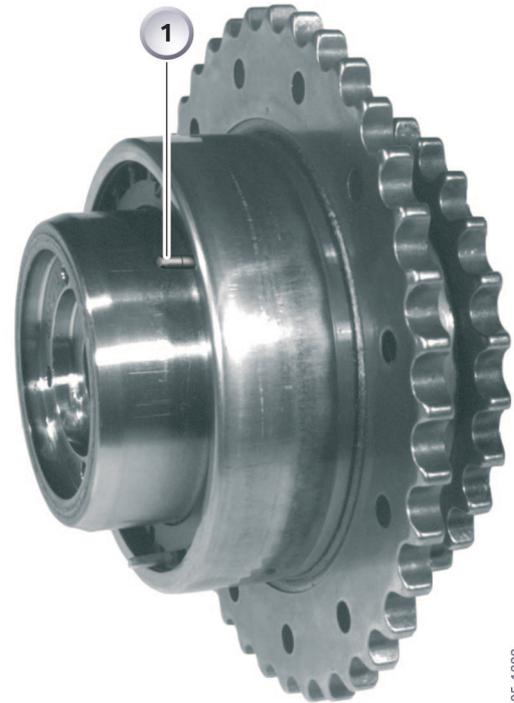
Index	Erklärung	Index	Erklärung
1	Ölkanal	7	Befestigungsschraube
2	Kolbenzahnring	8	Druckraum Spätverstellung
3	Kolben	9	Anschlagscheibe
4	Kettenrad mit Gehäuse	10	Druckraum Frühverstellung
5	Ölkanal	11	Kontaktstift (3x)
6	Ölkanal		

Damit die Endposition der VANOS-Einheit erkannt werden kann, sind drei Kontaktstifte in der Einheit montiert. Wird die Nockenwellen-Einstellposition (max. "spät") erreicht, liegen diese Kontaktstifte am Verstellkolben an. Mit einem Ohmmeter kann der Kontakt so sicher geprüft werden (Widerstandsmessung Kontaktstift zu Motormasse).

Ein vor dem Magnetventil eingeschraubtes Rückschlagventil stellt sicher, dass die Ölkanäle der VANOS nicht "leer" laufen. Damit wird verhindert, dass die VANOS-Einheit beim Motorstart Geräusche verursacht.

⚠ Die zentrale Befestigungsschraube der VANOS-Einheit an die Nockenwelle hat ein Linksgewinde.

Im Notlauf sind die Magnetventile unbestromt. Die Einlassnockenwellen stehen dann in der Stellung "spät". ◀



T005-1233

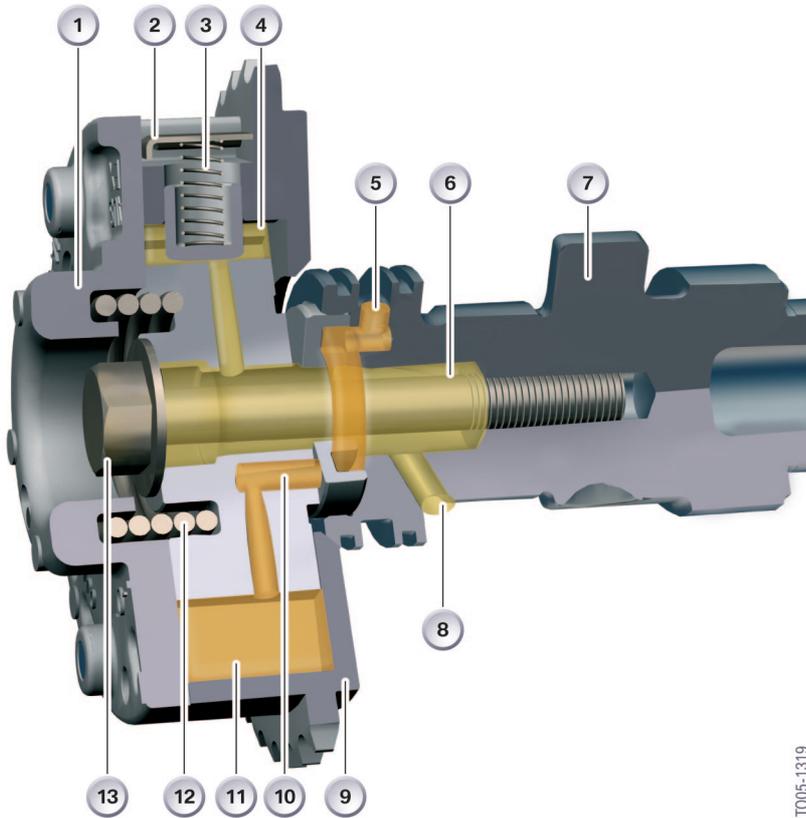
4 - VANOS-Einheit

Index Erklärung	
------------------------	--

1	Kontaktstift (3x)
---	-------------------

Notizen:

N42 Motor



T005-1319

5 - Flügelzellenmotor bzw. VANOS-Einheit

Index	Erklärung	Index	Erklärung
1	Frontplatte	8	Ölkanal
2	Halteblech	9	Gehäuse mit Zahnkranz
3	Verriegelungsfeder	10	Ölkanal
4	Druckraum Frühverstellung	11	Druckraum Spätverstellung
5	Ölkanal	12	Torsionsfeder
6	Ölkanal	13	Befestigungsschraube
7	Nockenwelle		

Ein grundsätzlicher Vorteil des Flügelzellenmotors ist, dass die Steuerzeiten sehr einfach einzustellen sind. Die Einstellung der Steuerzeiten ist mit Motoren ohne VANOS vergleichbar.

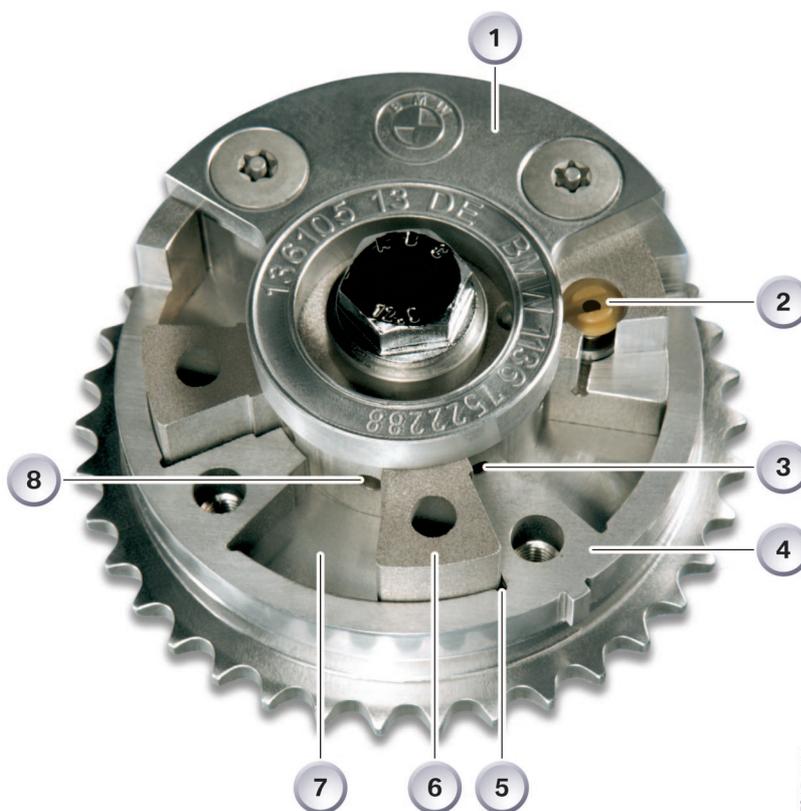
Ermöglicht wird dies durch den Einsatz eines Verriegelungspins (Index 3 in der folgenden Grafik) in der VANOS-Einheit. Dieser Pin rastet ein, sobald die VANOS drucklos ist und durch die Torsionsfeder (12) in die Verriegelungsstellung gedrückt wird.

Von dem jeweiligen Magnetventil gelangt das Öl über den Zylinderkopf und den Ölkanal (5) bzw. Ölkanal (8) in der Nockenwelle in die VANOS-Einheit.

Zur Abdichtung zwischen Nockenwelle und Zylinderkopf sind Hakenringe verbaut, welche die Ölkanäle untereinander und zum Ventilraum hin abdichten.

Notizen:

N52 Motor



T005-1339

6 - Schwenkmotor bzw.
VANOS-Einheit

Index	Erklärung	Index	Erklärung
1	Frontplatte	5	Druckraum Frühverstellung
2	Verriegelungspin	6	Schwenkrotor
3	Ölkanal	7	Druckraum Spätverstellung
4	Gehäuse mit Zahnkranz	8	Ölkanal

Wie in der obigen Grafik ersichtlich, unterscheidet sich die VANOS-Einheit des N52 Motors von der VANOS-Einheit des N42 Motors. Die Funktion ist gleich geblieben, jedoch sind einige Teile entfallen und die VANOS-Einheit ist optimiert worden.

Die Flügel der N42-VANOS-Einheit sind bei der N52-VANOS-Einheit keine Einzelteile mehr sondern zu einem Schwenkrotor weiterentwickelt worden. Die in der N42-VANOS-Einheit integrierte Torsionsfeder ist nun als Schraubenfeder auf der Rückseite der N52-VANOS-Einheit untergebracht und durch eine Kunststoffabdeckung geschützt.

⚠ Die VANOS-Einheiten für die Einlass- und Auslassnockenwelle haben unterschiedliche Verstellwege. Sie dürfen deshalb nicht vertauscht werden, da es sonst zu einem Motorschaden durch aufsetzende Ventile

kommen kann. In die Frontplatte der VANOS-Einheit ist deshalb der Ausdruck "AUS/EX" bzw. "EIN/IN" eingraviert. ◀

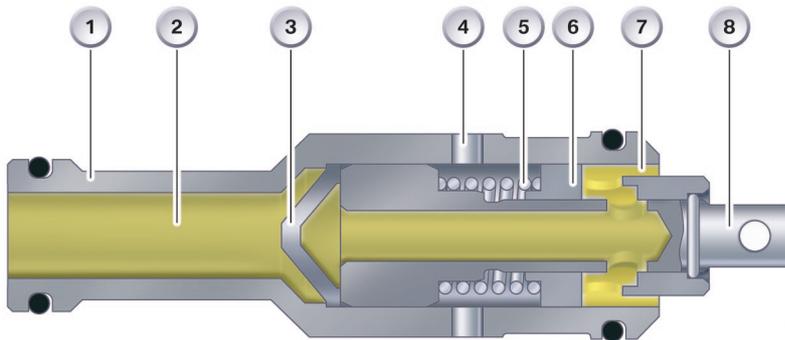
Notizen:

Hochdruck-VANOS

Einspeiseventil

Das Einspeiseventil sorgt über den gesamten Motoröldruckbereich für eine konstante Ölmengenzufuhr und konstanten Öldruck, weshalb es früher auch als Druckreduzierventil

bezeichnet wird. Das Ventil ist beim S50 Motor von unten in den Zylinderkopf eingebaut. Bei S54 Motor ist es zwischen VANOS-Einheit und Zylinderkopf gesteckt.



T005-1436

7 - Einspeiseventil S54 Motor

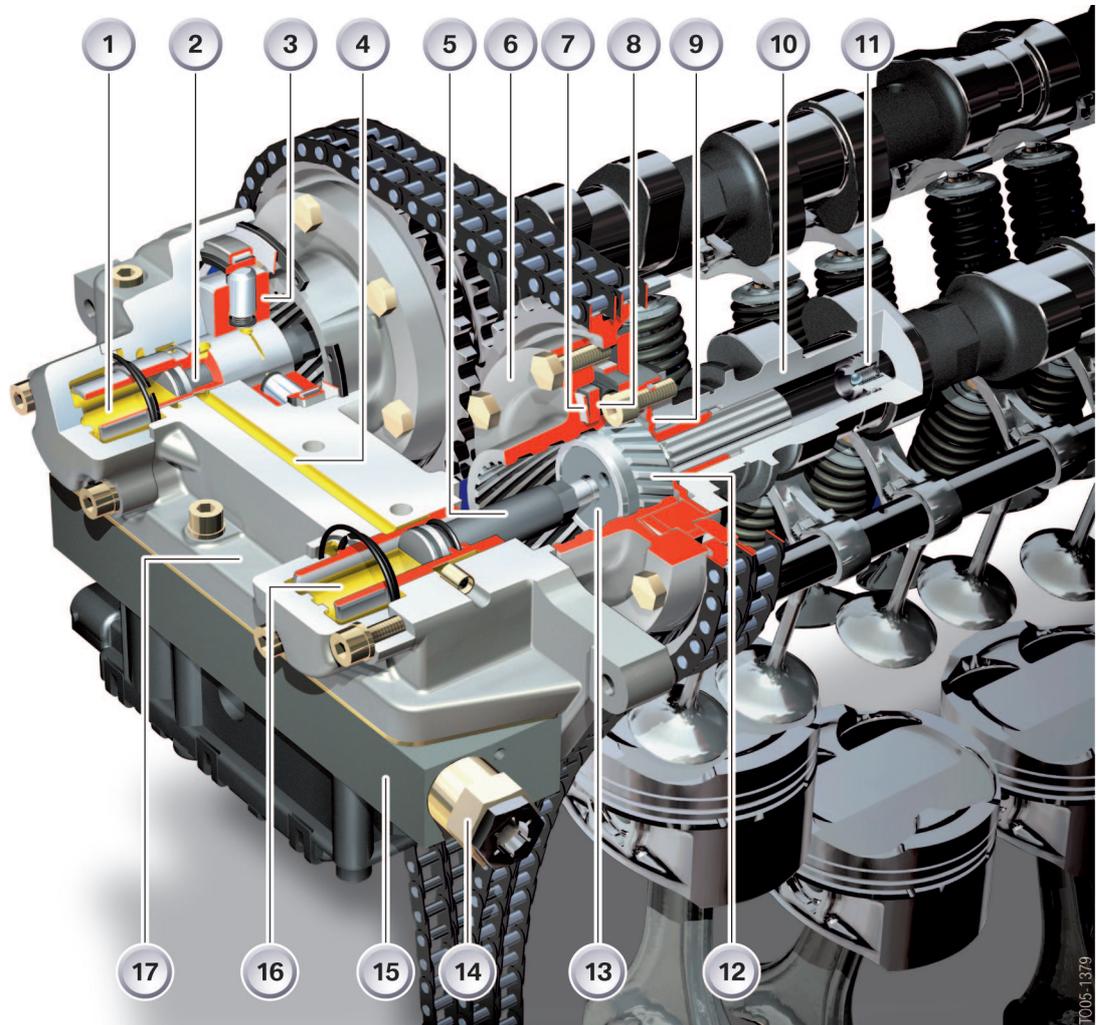
Index	Erklärung	Index	Erklärung
1	Ventilaufnahme	5	Druckfeder
2	Motoröl vom Motorölfilter	6	Schieber
3	Sieb	7	Motoröl zur Hochdruckpumpe
4	Bohrung	8	Kolben

Das Motoröl vom Motorölfilter (2) gelangt über die Ventilaufnahme (1) zum Sieb (3). Das Sieb (3) hat die Aufgabe, das Einspeiseventil und die Hochdruckpumpe sowie die VANOS-Einheit vor Schmutzpartikeln, größer als 80 µm zu schützen. Das Einspeiseventil ist mit der linken Seite in den Zylinderkopf und mit der rechten Seite in die VANOS-Einheit gesteckt. Der Kolben (8) kommt in der VANOS-Einheit zur Anlage. Wird nur eine geringe Menge Motoröl benötigt, so steigt der Öldruck des Motoröls zur Hochdruckpumpe (7) an, der Schieber (6) wird durch den Öldruck höheren Öldruck gegen die Druckfeder (5) nach links geschoben und der Querschnitt zwischen Kolben (8) und Schieber (6) verkleinert. Es kann nur noch eine kleinere Menge Öl durch das Einspeiseventil strömen. Die Bohrung (4) für den Umgebungsdruck ist für den Druckausgleich der Bewegung des Schiebers (6) nötig.

Schmierung der VANOS

Damit die VANOS möglichst geräuschlos und verschleißfrei arbeitet, wird sie mit Öl vom Ölkreislauf geschmiert. Das Öl gelangt über eine Bohrung am ersten Nockenwellenlager in die Nockenwelle und zum VANOS-Getriebe.

Wenn die VANOS nun im Betrieb mit Hochdruck verstellt wird, würde das in der Nockenwelle befindliche Öl eine Verstellung des ausfahrenden Kolbens verhindern. Damit dies nicht geschieht, ist in der Nockenwelle ein Überdruckventil mit 4,5 bar Öffnungsdruck eingebaut. Dieses Überdruckventil öffnet bei 4,5 bar Öldruck und lässt das Öl in den hinteren Teil der Nockenwelle ausströmen. Die Nockenwelle ist hinten und an den Absteckbohrungen offen. Das Öl gelangt so wieder in den Ölkreislauf zurück.



8 - VANOS S54B32 Motor

Index	Erklärung	Index	Erklärung
1	Druckraum Spätverstellung	10	Einlassnockenwelle
2	VANOS-Regelkolben	11	Überdruckventil
3	Hochdruckpumpe	12	Zahnwelle
4	Ölkanal	13	Axialnadellager
5	VANOS-Regelkolben	14	Druckbegrenzungsventil
6	VANOS-Getriebe	15	Ventilblock
7	Tellerfeder	16	Druckraum Frühverstellung
8	Anlaufscheibe	17	Verstelleinheit
9	Zahnhülse		

N46 Motor oder N52 Motor

Praktische Arbeiten

Aufgabe 1: Suchen Sie im TIS die entsprechende Reparaturanleitung für die Steuerzeiteneinstellung und notieren Sie die Nummer.

Lösung:

Aufgabe 2: Stellen Sie am N46 Motor oder N52 Motor die Steuerzeiten nach Reparaturanleitung richtig ein und machen Sie sich bei Bedarf Notizen.

Lösung:

Aufgabe 3: Prüfen Sie die VANOS auf korrekte Verrastung.

Lösung:

N62 Motor oder N73 Motor

Praktische Arbeiten

Aufgabe 1: Suchen Sie im TIS die entsprechende Reparaturanleitung für die Steuerzeiteinstellung und notieren Sie die Nummer.

Lösung:

Aufgabe 2: Stellen Sie am N62 Motor oder N73 Motor die Steuerzeiten nach Reparaturanleitung richtig ein und machen Sie sich bei Bedarf Notizen.

Lösung:

S54 Motor

Praktische Arbeiten

Aufgabe 1: Suchen Sie im TIS die entsprechende Reparaturanleitung für die Steuerzeiteinstellung und notieren Sie die Nummer.

Lösung:

Aufgabe 2: Stellen Sie am S54 Motor die Steuerzeiten nach Reparaturanleitung richtig ein und machen Sie sich bei Bedarf Notizen.

Lösung:

S85 Motor

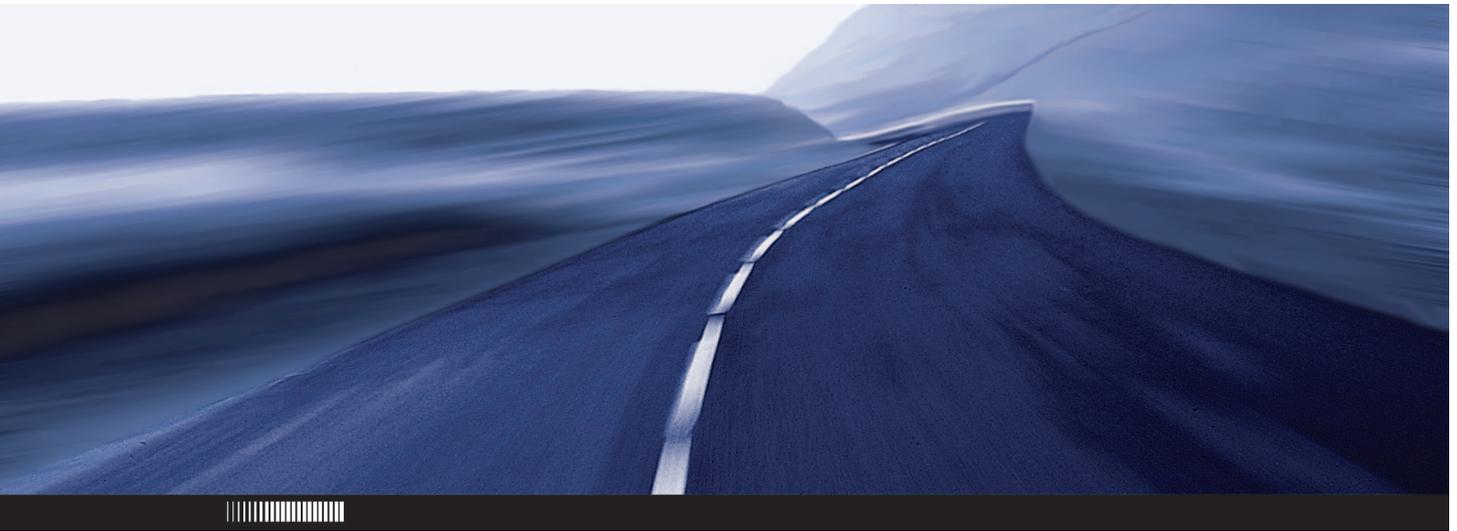
Praktische Arbeiten

Aufgabe 1: Suchen Sie im TIS die entsprechende Reparaturanleitung für die Steuerzeiteinstellung und notieren Sie die Nummer.

Lösung:

Aufgabe 2: Stellen Sie am S85 Motor die Steuerzeiten nach Reparaturanleitung richtig ein und machen Sie sich bei Bedarf Notizen.

Lösung:



BMW Service
Aftersales Training
80788 München
Fax. +49 89 382-34450