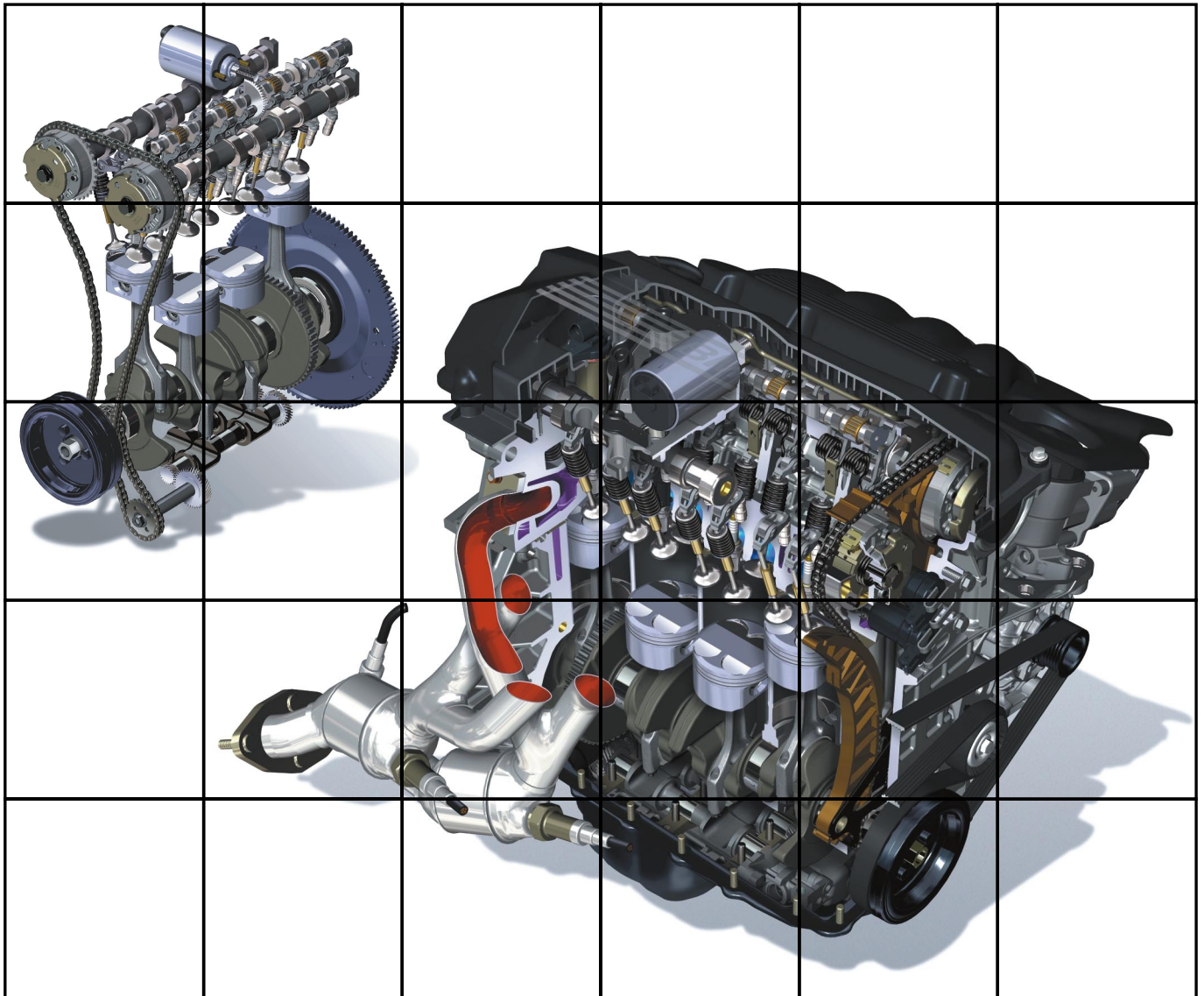




Motor N42

Seminararbeitsmaterial



HINWEIS

Die in der Lehrgangsbroschüre enthaltenen Informationen sind ausschließlich für die Teilnehmer dieses Lehrgangs des BMW Service Trainings bestimmt.

Änderungen/Ergänzungen der technischen Daten sind den jeweiligen Informationen des "Technischen Kundendienstes" zu entnehmen.

© 2000 BMW AG

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

VS-42 MFP-HGK-BRK-N42

Inhaltsverzeichnis

	Seite
KAP 1 Einleitung	1
Historie	1
Zukunft	2
Das Prinzip der Valvetronic	3
Die neue Motorengeneration NG4	5
- Einführung	5
- Technische Daten	7
- Volllastdiagramme	8
KAP 2 N42-Motormechanik	11
Frischluffführung	11
- Differenzierte Sauganlage, DISA, N42B20	12
- Kurbelgehäuseentlüftung	13
Abgassystem	14
- Systemübersicht	14
- Auspuffkrümmer mit Katalysator	15
- Mittelschalldämpfer und Nachschalldämpfer	15
Riementrieb und Nebenaggregate	16
- Riementrieb	16
- Generator	17
- Weitere Nebenaggregate	18
Zylinderkopf komplett	19
- Zylinderkopfhabe	19
- Zylinderkopf	20
- Vakuumpumpe	20
- Kettentrieb	21
Doppel-VANOS	23
- Einführung	23
- Komponenten der VANOS	23
- Funktionsweise der VANOS	25
Vollvariabler Ventiltrieb	29
- Einführung	29
- Komponenten der Ventilhubverstellung	30
- Funktionsweise der Ventilhubverstellung	32
- Valvetronic-Verstelldiagramm	35
Motorblock	36
- Kurbelgehäuse	36
- Kurbelwelle	39
- Pleuel und Kolben	40
- Ausgleichswellen und Ölwanne	42

N42-Motor

Kühlsystem	43
- Kühlmittelkreislauf	43
- Wasserpumpe	45
- Thermostat	46
Schmiersystem	47
- Ölkreislauf	47
- Ölpumpe	48
- Öldruckregelung	48
- Ölfilter und Ölkühlung	50
Weitere Hinweise	52
- Kraftstoffaufbereitung/Tankentlüftung	52
- Selbsteinstellende Kupplung, SAC	52
KAP 3 N42-Motorsteuerung	53
Neuheiten ME 9.2	53
- Einführung	53
- Übersicht ME 9.2-Steuergerät	54
- Komponenten	56
Funktionsbeschreibung ME 9.2	58
- VANOS	58
- Sekundärluftsystem	59
- Lambdaregelung	60
- Umgebungsdruck-/Saugrohrdrucksensor	63
Valvetronic	65
- Einführung	65
- Übersicht Valvetronic-Steuergerät	65
- Valvetronic-Steuergerät	65
- Exzenterwellensensor	67
- Elektromotor für Exzenterwellenverstellung	70
- Leerlaufregelung	71
Pinbelegung der Steuergeräte	72
- Pinbelegung ME 9.2-Steuergerät	72
- Pinbelegung Valvetronic-Steuergerät	76

Einleitung

Historie

Heutige aufgeladene Dieselmotoren mit Direkteinspritzung sind wahre Hightech-Aggregate. Mit diesen Motoren ist es gelungen, den Kraftstoffverbrauch noch weiter abzusenken und dabei gleichzeitig in Leistungsbereiche vorzustoßen, die bisher dem Ottomotor vorbehalten waren.

Beim Ottomotor konnten in den vergangenen Jahren ein anspruchsvolles Leistungsniveau erreicht, der Kraftstoffverbrauch um 10% gesenkt und gleichzeitig die niedrigsten Emissionsgrenzen erreicht werden.

Notieren Sie Maßnahmen die zur Erreichung dieser Ziele eingesetzt wurden:

Dennoch hat sich zwischenzeitlich ein auffälliger Abstand im Kraftstoffverbrauch zwischen Otto- und Dieselmotor eingestellt.

Konzepte wie die Direkteinspritzung und die drosselfreie Laststeuerung mit vollvariablen Ventiltrieben zeigen jedoch ein so großes Potenzial beim Ottomotor, dass sie den Teillast-Kraftstoffverbrauchswerten von modernen Dieselmotoren nahe kommen.

Zukunft

Für die Zukunft kristallisieren sich folgende Forderungen der Kunden und des Gesetzgebers heraus:

- Kraftstoffverbrauch reduzieren
- Fahrleistung verbessern
- Komfort erhöhen
- Emissionen verringern
- Kosten-/Nutzenverhältnis verbessern

Kraftstoffverbrauchsverbesserung heißt auf den Motor bezogen die Erhöhung des Wirkungsgrads. Zur Wirkungsgraderhöhung gibt es drei technisch sinnvolle Möglichkeiten:

- Erhöhung des Wirkungsgrads des Motors (z.B. Direkteinspritzung mit Luftüberschuss, variables Verdichtungsverhältnis, usw.)
- Verringerung der Verluste durch Reibarbeit (z.B. bessere Öle, Rollenschlepphebel, usw.)
- Vermeidung der Ladungswechselverluste (z.B. vollvariable Ventiltriebe)

Unter diesen drei Möglichkeiten stellt die Vermeidung der Ladungswechselverluste das größte Verbesserungspotenzial dar und ist prinzipiell bei jedem drosselgesteuerten Motor anwendbar.

	VANOS	Valvetronic	Otto-DI (direkt Injektion)
Hochdruckwirkungsgrad	+	+	++
Ladungswechselarbeit	o	++	++
Emissionsverhalten	+	+	-
Volllast	+	+	+(+)

++ = sehr gut; + = gut; o = normal; - = schlecht;

Die drosselfreie Laststeuerung mit einem vollvariablen Ventiltrieb bietet ein dem Ottomotor mit Direkteinspritzung nahe kommendes Kraftstoffverbrauchs-Senkungspotenzial ohne eine erkennbare prinzipielle Schwachstelle.

Der vollvariable Ventiltrieb wird bei BMW in Verbindung mit einer Doppelvanos als Valvetronic bezeichnet.

Die Valvetronic erlaubt eine signifikante Verbrauchsverbesserung ohne die Nachteile der Direkteinspritzung im Abgasverhalten.

Das Prinzip der Valvetronic

Das Prinzip der Valvetronic ist mit dem menschlichen Verhalten bei körperlicher Anstrengung zu vergleichen. Angenommen Sie gehen zum Joggen. Die Luftmasse die der Körper einatmet wird über die Lunge geregelt. Wenn der Körper sich nun in Ruhe befindet, wird über die Lungen sicherlich nicht versucht genauso viel Luftmasse einzuatmen wie unter Anstrengung und zur Regulierung hält sich der Mensch ein Handtuch vor den Mund.

Auf die Frischluftansaugung bei der Valvetronic bezogen "entfällt" die Drosselklappe (das Handtuch). Der Ventilhub wird entsprechend dem Luftbedarf geregelt.

Diese Thematik läßt sich natürlich auch technisch begründen wie man aus dem folgenden P-V-Diagramm entnehmen kann.

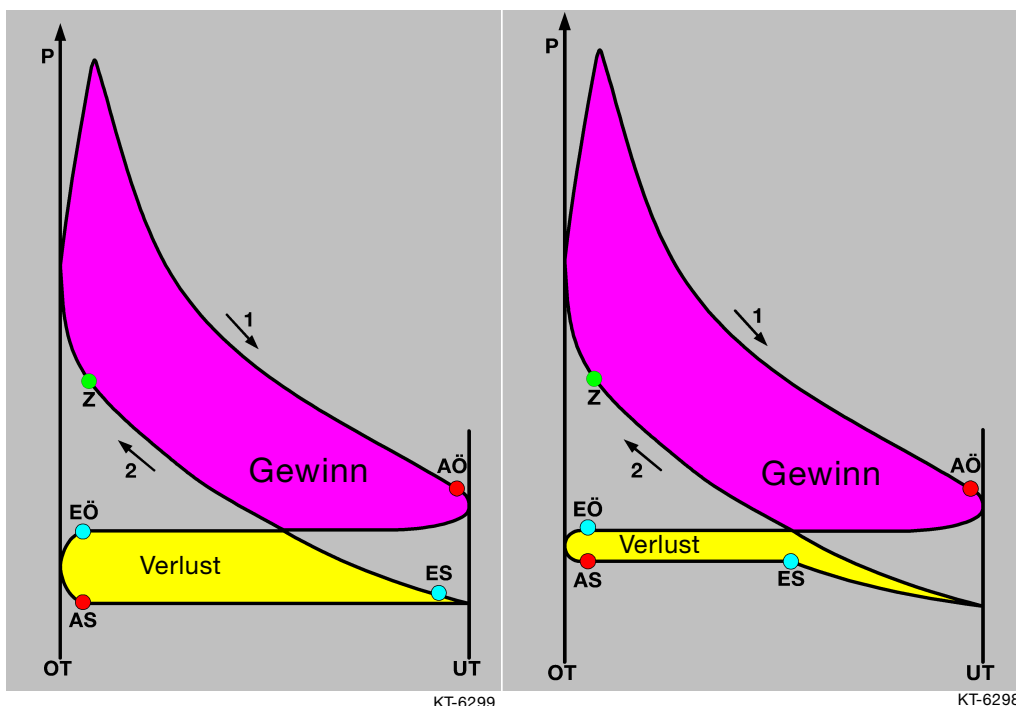


Abb. 1: Ladungswechseldiagramm im Vergleich links ohne, rechts mit Valvetronic

Index	Erklärung	Index	Erklärung
P	Druck	AÖ	Auslassventil öffnet
OT	oberer Totpunkt	AS	Auslassventil schließt
UT	unterer Totpunkt	Z	Zündzeitpunkt
EÖ	Einlassventil öffnet	1	Arbeitsleistung
ES	Einlassventil schließt	2	Verdichtungsleistung

N42-Motor

Die obere Fläche mit der Bezeichnung Gewinn ist die gewonnene Leistung bei der Verbrennung des Kraftstoffs. Die untere Fläche mit der Bezeichnung Verlust ist die Ladungswechselarbeit. Das ist die Energie, welche aufgewendet werden muss, um die verbrannten Abgase aus dem Zylinder auszustoßen und anschließend die Frischgase wieder in den Zylinder zu saugen.

Beim Ansaugvorgang des Valvetronic Motors wird die Drosselklappe fast immer voll geöffnet. Die Laststeuerung erfolgt über den Schließzeitpunkt des Ventils. Im Vergleich zum normalen Motor, der über die Drosselklappe lastgesteuert wird, entsteht in der Sauganlage kein Unterdruck, das heißt der Energieaufwand für die Unterdruckerzeugung fällt weg.

Der bessere Wirkungsgrad wird durch die geringere Verlustleistung im Ansaugvorgang erzielt.

Im vorangegangenen Schaubild ist links das herkömmliche Verfahren mit dem etwas größeren Verlust dargestellt.

Im rechten Schaubild ist der reduzierte Verlust erkennbar.

Im Unterschied zum Dieselmotor wird beim konventionellen Ottomotor die Menge der Ansaugluft über Gaspedal und Drosselklappe eingestellt und im stöchiometrischen Verhältnis ($\lambda=1$) die zugehörige Kraftstoffmenge eingespritzt.

Im Gegensatz zur Benzindirekteinspritzung mit Schichtladung wird bei dem System mit Valvetronic die Luftmenge geregelt und damit ein $\lambda=1$ Betrieb realisiert.

Eine teurere und gegen Schwefel anfälligere Abgasnachbehandlung ist nicht erforderlich.

Raum für Notizen:
