

HDT - Fachbuch

Band 1

Stefan Pischinger (Hrsg.)

Variable Ventilsteuerung

**Konzepte zur Drehmomentverbesserung und zur
Reduzierung von Kraftstoffverbrauch und Emissionen**

Variable Valve Control

***Concepts for Improved Torque Behaviour, Benefits
in Fuel Consumption and Emission Reduction***

Shaker Verlag
Aachen 2007

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Copyright Shaker Verlag 2007

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-5910-5

ISSN 1864-1792

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407/95 96 - 0 • Telefax: 02407/95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Das Thema „Variable Ventilsteuerung“ hat seit der ersten Veranstaltung im Haus der Technik im Jahr 2000 nicht an Aktualität verloren. Inzwischen sind Phasensteller und Umschaltssysteme im Ventiltrieb in zahlreichen Ottomotoren in Serie. Die Verbesserungspotentiale dieser Systeme sind aber noch längst nicht voll ausgeschöpft. Beim Dieselmotor befinden sich variable Verstellsysteme dagegen bislang noch nicht in Serie.

Der vollvariable mechanische Ventiltrieb wird nur von einem Hersteller konsequent in Serie eingesetzt. Weitere Systeme sind hier aber bereits für den Serieneinsatz entwickelt worden. Letzteres gilt auch für vollvariable elektromechanische und elektrohydraulische Systeme.

Ein heutiger Entwicklungsschwerpunkt beim variablen Ventiltrieb ist die Weiterentwicklung der Systeme in Bezug auf die Herstellungskosten sowie die Darstellung der Potenziale in Kombination mit anderen Technologien. Die Komplexität der Systeme erfordert den Einsatz neuer Berechnungsverfahren zur Auslegung der Ventiltriebe und des Ladungswechsels sowie neue Methoden für die Systementwicklung und die Kalibrierung der Motorsteuerung durch die deutlich gestiegene Anzahl von Freiheitsgraden.

Aus der kurzen Auflistung wird bereits die Vielfältigkeit der Aspekte einer variablen Ventilsteuerung und damit dieser Veranstaltung deutlich.

All den Autoren der Beiträge zu der Veranstaltung und damit zu diesem Buch gilt mein besonderer Dank. Ebenso ein Dankeschön an Herrn Dr. Hahn und sein Team vom Haus der Technik e.V., Herrn Dr.-Ing. W. Salber von der FEV Motorentechnik und Frau B. Schaefer-Hamm vom Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen in Aachen.

Mögen die vierte Veranstaltung zu dem Thema und dieses Buch zur Weiterentwicklung der Systeme mit variabler Ventilsteuerung und somit zur weiteren Senkung des Kraftstoffverbrauches bei gleichzeitig niedrigen Schadstoffemissionen beitragen.

Aachen, im Februar 2007

Stefan Pischinger

1 Welche Ventiltriebsvariabilität ist sinnvoll?	Rainer Wurms, Philipp Löbber, Stefan Dengler, Ralf Budack, Axel Eiser	1
2 Ventiltriebskomponenten: Von der Optimierung von Einzelteilen zur Systementwicklung	Uwe Geiger	27
3 Vanecam® FastPhaser – Nockenwellenverstellsystem für Vergrößerung der Verstellgeschwindigkeit und Minimierung des Ölbedarfs	Dirk Pohl, Andreas Knecht, Gordon Neudörfer	49
4 Leistungssteigerung durch variable Ventilerhebung auf der Auslassseite	Michael Breuer	67
5 Die Weiterentwicklung des variablen Ventiltriebes Presta DeltaValveControl™ zur Serienreife	Helmut Schön, Gunther Martin, Patric Hoecker, Christian Busch, Tobias Freuding	89
6 Entwicklungspotentiale von mechanisch vollvariablen Ventiltrieben	Rudolf Flierl, Bastian Volpert	91
7 Auswirkungen variabler Ventilsteuerungen auf die Akustik	Klaus Wolff, Hans-Dieter Sonntag, Norbert Ademes, Stefan Heuer	111
8 Motorsteuerungsfunktionen zur Ansteuerung von Ottomotoren mit Ventilhubumschaltung	Gerhard Schopp, Frank Weiss, Anton Angermaier, Bernhard Klingeis, Helmut Assmann, Heike Kersch-Klein, Rainer Wolf	129
9 Angepasste Applikationsmethoden und Funktionsstrukturen für Verbrennungsmotoren mit variablen Ventiltrieben	Axel Schlosser, Christof Schernus, René Linssen	149
10 Potentiale von Gasmotoren mit vollvariablem Ventiltrieb	Christian Fettes, Ulrich Peter, Ralf Bey	169
11 Unterschiedliche Strategien für die Ventilsteuerung bei kontrollierter Selbstzündung CAI	Christian Bücken, Stefan Pischinger, Georg Stapf, Sachio Mori	187
12 Einsatz eines variablen Ventiltriebs zur Optimierung von Dieselmotoren	Frank Weberbauer, Jochen Müller, Roderich Otte	207

Inhaltsverzeichnis

13 Komponenten und Konzepte des variablen Ventiltriebs und deren Einfluss auf Verbrauchsreduzierung und Drehmomentverbesserung	
Wilhelm Hannibal, Rudolf Flierl, Daniel Gollasch, Andreas Barrois	223
14 Verbrauchspotentiale durch Ventilhub- und Steuerzeitenvariation - Ein mechanisch vollvariables Ventiltriebssystem an einem 1.6 L Motor mit Benzindirekteinspritzung	
Eike Bunsen, Andreas Grote, Jürgen Willand Hermann Hoffmann, Oliver Fritz, Sascha Senjic	263
15 Influence of Different Variable Valve Actuation Systems on Combustion and Pumping Losses	
Florent Grimaldi, Frédéric Esnée, Mickael Lhuillery, Alian Floch	285
16 UNIAIR – Variable Valve Actuation System Modelling	
Paolo Ferreri, Giorgio Carpegna, Damiano Micelli, Caterina Venezia	307
17 Untersuchungen zu elektromotorischen Ventilaktuatoren	
Steffen Braune, K.-D. Kramer	331
18 Betrachtungen zur Optimierung des linearen Elektro-Magnetischen Ventiltriebes	
Klaus Gebauer, Olaf Josef	345
19 Electromagnetic Valve Actuation System: First Steps toward Mass Production	
David Durrieu	367
Autorenverzeichnis	401