

Gert Hack/Fritz Indra

Mehrventil-Motoren

Entwicklung · Technik · Typen

Motorbuch Verlag Stuttgart

Inhalt

<i>Am Stand der Technik – Vorwort</i>	7
<i>Der lange Marsch –</i>	
Der Motorsport als Wegbegleiter des Vierventilers	8
Die wilden Jahre 10	
Entwicklungshelfer Motorsport 13	
Die Geburt des modernen Rennmotors 17	
Mercedes – Mit Vierventiltechnik in der Silberpfeilära 19	
Bugatti-Experimente ohne Effizienz 26	
Der Radialkopf – Eine Lösung mit vielen Problemen 31	
Borgward RS – Neuer Anlauf Mitte der Fünfziger Jahre 32	
1967 – Das Jahr des Durchbruchs 35	
BMW-Vierventiler – Vom Monti bis zum Formel 1 37	
<i>Der Serien-Anlauf – Vom Exoten-Triebwerk zum Großserienprodukt</i>	41
Zehn exotische Jahre 42	
Die Japaner rüsten für die Serie 46	
<i>Das technische Rüstzeug –</i>	
Theoretische und konstruktive Betrachtungen zur Mehrventiltechnik	50
Definition des Verbrennungsmotors 51	
Das Tellerventil als Steuerelement 55	
Gasdurchsatz am Ventil 57	
Durchflußrate 60	
Ventil-Ausführungsformen 61	
Alternativen 62	
Wärmeleitung am Ventil 63	
Ventil-Material 65	
Neue Materialien für Ventile 66	
Ventil-Gewicht 68	
Ventilbetätigung 71	
Einteilung der Ventilbetätigung 73	
Der Ventilwinkel 81	
Zylinderköpfe-Schleppleistung 85	
<i>Die richtige Ventilzahl – Sind Vierventiler</i>	
die Idealkombination oder gibt es bessere Alternativen?	87
Motorradmotoren als Vorreiter 88	
Vier Ventile als bester Kompromiß 92	
<i>System-Vergleich –</i>	
Zwei- und Vierventiltechnik im Vergleich bei Serienmotoren	99
Zylinderblock/Gewicht 100 · Kurbeltrieb 100	
Ölversorgung 101	
Zylinderkopf 102	
Verdichtungsverhältnis 105	
Steuerzeiten – Ventilhub 106	
Ventilfedern 107 · Zylinderköpfe-Schleppleistung 107	
Das Ansaugsystem 108	
Abgasanlage 109	
Liefergrad 110	

Verbrennen 111
Gemischbildung und Zündsystem 112
Leistungsgrade 114 · Leistungsausgleich 114

Theorie und Praxis –

Konstruktionsaufwand und Mitteldruck als Bewertungsgrundlagen .. 115
Mitteldruck als Maßstab 126

Vierventil-Technik im Detail –

Konstruktiver und spezifischer Vergleich von vier Serienmotoren 131

Die Hochleistungs-Kombination –

Mehrventiltechnik und Aufladung als Idealrezept für Höchstleistung . 146
Aufgeladene Motoren haben Zukunft 147
Mehrventiler besonders gut geeignet 152
Nordische Kombinationen 157

Der kleine Unterschied – Wie sich Serienmotoren

und Renntriebwerke konstruktiv voneinander unterscheiden 160

Ventildurchmesser 161
Ein-/Auslaßkanal 162
Brennraumform und Ventilwinkel 163
Ventilanzahl und Zündkerzenlage 164
Rotierende Massen 165
Nockenwellenantrieb 166
Ventilfedern 168
Wärmeabfuhr 170
Zylinderanordnung 172
Zylinderkopf-Konstruktion 174
Zylinderkopf-Verschraubung 176
Kraftstoffverbrauch 177

Spiel mit Variationen –

Variable Steuerzeiten und Saugrohre im Vierventiler-Umfeld 179

Variable Steuerzeiten 180
Das Honda VTEC-System 187
Ventilabschaltung 189
Variable Steuerung 191

Mehr Ventile für den Diesel –

Auch beim Dieselmotor bringt die Mehrventiltechnik Vorteile 199
Ventilwinkel 204

Zukunftsmusik –

Mehrventiler als Schrittmacher moderner Motortechnologie 206

Freie Ventilbetätigung 206
Elektrohydraulische Ventilsteuerung 209
Direkteinspritzung 212

Mit gutem Beispiel voran –

Der Fortschritt der Mehrventiltechnik an ausgewählten Motoren 216