

# Inhalt

Hinweise für die Benutzung des Werkes .....	9
<b>1 Gemeinsame Eigenschaften der Kolbenmaschinen</b>	
1.1 Grundlagen .....	13
1.1.1 Arten und Wirkungsweise .....	13
1.1.2 Berechnungsgrundlagen .....	17
1.1.3 Arbeitsverfahren .....	21
1.1.4 Mechanische Arbeit .....	24
1.2 Thermodynamik der Kolbenmaschine .....	28
1.2.1 Energieumsatz .....	28
1.2.2 Wärmeaustausch .....	37
1.2.3 Zustandsänderungen .....	40
1.2.4 Gasgemische .....	47
1.2.5 Strömungsvorgänge beim Ladungswechsel .....	49
1.2.6 Bewertung des Energieumsatzes .....	56
1.3 Auslegung einer Kolbenmaschine .....	61
1.3.1 Kenngrößen und Drehzahl .....	62
1.3.2 Einfluß der Zylinderzahl .....	63
1.3.3 Baureihen .....	66
1.3.4 Bauarten .....	71
1.3.5 Konstruktive Gestaltung .....	77
1.4 Triebwerk .....	88
1.4.1 Kurbeltrieb .....	88
1.4.2 Massenausgleich .....	90
1.4.3 Laufruhe und Schwungrad .....	121
1.5 Umweltaspekte .....	134
1.5.1 Schadstoffe .....	134
1.5.2 Lärmschutz .....	137
<b>2 Kolbenpumpen</b>	
2.1 Einteilung und Verwendung .....	142
2.2 Berechnungsgrundlagen .....	143
2.2.1 Massenströme, Geschwindigkeiten und Höhen .....	143
2.2.2 Strömungsverluste .....	145
2.2.3 Drücke .....	146
2.2.4 Gestängekräfte und Saugfähigkeit .....	147
2.3 Arbeiten, Leistungen und Wirkungsgrade .....	151
2.3.1 Spezifische Arbeiten .....	151
2.3.2 Leistungen und Wirkungsgrade .....	152

2.4	Windkessel .....	153
2.4.1	Berechnung der fluktuierenden Flüssigkeitsvolumen .....	154
2.4.2	Schwingungen der Flüssigkeitssäule und Ungleichförmigkeitsgrad .....	155
2.5	Ausgewählte Bauteile .....	157
2.5.1	Stopfbuchsen .....	157
2.5.2	Kolben .....	157
2.5.3	Ventile .....	159
2.6	Aufstellung und Betrieb .....	160
2.6.1	Aufstellung .....	160
2.6.2	Betrieb .....	162
2.7	Ausgewählte Maschinen .....	164
2.7.1	Schiffskolbenpumpe .....	164
2.7.2	Schlitz-Plungerpumpe .....	166
2.7.3	Stehende Plungerpumpe .....	167
2.7.4	Duplexpumpe .....	168

### 3 Kolbenverdichter

3.1	Aufbau und Verwendung .....	170
3.2	Einstufige Verdichtung .....	171
3.2.1	Massen und Volumina .....	171
3.2.2	Schadraum .....	172
3.2.3	Liefergrad .....	173
3.2.4	Energieumsatz im Arbeitsraum .....	175
3.2.5	Leistungen und Wirkungsgrade .....	178
3.3	Mehrstufige Verdichtung .....	181
3.3.1	Berechnungsgrundlagen .....	183
3.3.2	Vergleich der ein- und mehrstufigen Verdichtung .....	184
3.4	Bauarten .....	186
3.4.1	Aufteilung der Stufen .....	186
3.4.2	Anordnung der Zylinder und Triebwerke .....	188
3.5	Auslegung und Kennlinien .....	190
3.5.1	Auslegung .....	190
3.5.2	Kennlinien .....	191
3.5.3	Kennfelder .....	193
3.6	Steuerungen .....	197
3.6.1	Aufbau .....	197
3.6.2	Wirkungsweise .....	198
3.6.3	Berechnung der Ventile .....	199
3.6.4	Sonderbauarten .....	202
3.6.5	Anordnung der Ventile .....	203
3.7	Kühlung und Schmierung .....	210
3.7.1	Kühlung .....	210
3.7.2	Schmierung .....	214

3.8	Regelung	217
3.8.1	Grundbegriffe	217
3.8.2	Zweipunktregelung	219
3.8.3	Stetige Regelung	224
3.9	Anlagen und ausgeführte Verdichter	231
3.9.1	Aufbau einer Anlage	231
3.9.2	Ausgeführte Anlage	234
3.9.3	Betrieb	235
3.9.4	Ausgewählte Maschinen	237
3.10	Verdichter mit rotierendem Verdränger	242
3.10.1	Schraubenverdichter	242
3.10.2	Rotationsverdichter	249
<b>4</b>	<b>Brennkraftmaschinen</b>	
4.1	Einteilung und Verwendung	253
4.2	Berechnungsgrundlagen	254
4.2.1	Arbeitsraum	254
4.2.2	Ladung	254
4.2.3	Leistungen und spezifische Größen	257
4.3	Idealprozesse	263
4.3.1	Seiligerprozeß	263
4.3.2	Ottoprozeß	269
4.3.3	Dieselprozeß	269
4.3.4	Vergleich der Prozesse	270
4.4	Ladungswechsel	273
4.4.1	Viertaktmaschinen	273
4.4.2	Zweitaktmaschinen	278
4.4.3	Aufladung	290
4.5	Gemischbildung	296
4.5.1	Dieselmotoren	296
4.5.2	Ottomotoren	302
4.5.3	Hybridmotoren	318
4.6	Zündung und Verbrennung	321
4.6.1	Zündung	321
4.6.2	Verbrennung	329
4.7	Betriebsverhalten	344
4.7.1	Belastungsänderung bei konstanter Drehzahl	345
4.7.2	Drehzahländerung bei konstant eingestellter Kraftstoffzufuhr	347
4.7.3	Motor als Antriebsmaschine	349
4.8	Regelung	359
4.8.1	Regelungstechnische Grundbegriffe	359
4.8.2	Drehzahlregler	360
4.8.3	Pneumatische Regler	367
4.9	Ausgeführte Motoren	370
4.9.1	Viertakt-Ottomotor	370

4.9.2	Zweitakt-Dieselmotor .....	372
4.9.3	Viertakt-Dieselmotor .....	375
4.10	Sonderformen der Motoren .....	376
4.10.2	Philips-Stirling-Motor .....	376
4.10.2	Wankel-Motor .....	380
<b>Sinnbilder</b>	.....	<b>387</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	.....	<b>391</b>
<b>DIN-Normen (Auswahl)</b>	.....	<b>393</b>
<b>Gesetze und Vorschriften</b>	.....	<b>394</b>
<b>Formelzeichen</b>	.....	<b>395</b>
<b>Bildquellenverzeichnis</b>	.....	<b>399</b>
<b>Sachverzeichnis</b>	.....	<b>401</b>