

Ernst-Michael Hackbarth
Wolfgang Merhof



dandelion.com

© 2008 AGI-Information Management Consultants
May be used for personal purposes only or by
libraries associated to dandelion.com network.

Verbrennungsmotoren

Prozesse, Betriebsverhalten, Abgas

Mit 65 Abbildungen



Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen, Formelzeichen.....	: IX
1 Einführung.....	1
1.1 Arten der Wärmekraftmaschinen.....	1
1.2 Bauarten der Verbrennungsmotoren.....	1
1.2.1 Hubkolbenmotoren.....	1
1.2.2 Drehkolbenmotoren.....	3
1.3 Aufbau des Hubkolbenmotors.....	4
1.4 Arbeitsverfahren.....	6
1.4.1 Viertaktverfahren.....	6
1.4.2 Zweitaktverfahren.....	7
1.4.3 Arbeitsspielzahl.....	8
1.4.4 Wankelmotor.....	8
1.5 Verbrennungsverfahren.....	9
2 Arbeitsprozesse.....	12
2.1 Beschreibung, Kenngrößen.....	12
2.1.1 Kreisprozeß.....	12
2.1.2 Verdichtungsverhältnis.....	13
2.1.3 Wirkungsgrad des Kreisprozesses.....	14
2.1.4 Der mittlere Arbeitsdruck des Kreisprozesses.....	14
2.2 Idealprozeß.....	16
2.2.1 Gleichraumprozeß.....	16
2.2.2 Gleichdruckprozeß.....	18
2.2.3 Vergleich Gleichraum- mit Gleichdruckprozeß.....	19
2.2.4 Gemischter Prozeß (Seiliger-Prozeß).....	21
2.2.5 Einfluß der Verdichtung.....	22
2.2.6 Die thermischen Verluste des Idealprozesses.....	24
2.3 Vergleichsprozeß.....	25
2.3.1 Einfluß der veränderlichen spezifischen Wärmekapazitäten.....	25
2.3.2 Einfluß des veränderlichen Arbeitsgases.....	27
2.3.3 Einfluß der Verdichtung.....	28
2.3.4 Vergleich des Otto- und Dieselmotors mit Hilfe des Vergleichsprozesses.....	29

2.4	Wirklicher Prozeß (wirklicher Motor).....	30
2.4.1	Gütegrad.....	31
2.4.2	Liefergrad.....	39
2.4.3	Steuerung des Ladungswechsels.....	46
2.4.4	Luftaufwand, Spülgrad, Fanggrad.....	51
2.4.5	Luftbedarf und Gemischheizwert.....	52
2.4.6	Mitteldrücke und Wirkungsgrade.....	56
2.4.7	Mechanischer Wirkungsgrad.....	58
3	Kenngrößen	61
3.1	Theoretische Zusammenhänge.....	61
3.2	Kennlinien, Kennfelder..... T	65
3.3	Leistungsgrenzen.....	67
3.4	Berechnungsbeispiel.....	68
4	Betriebsverhalten von Motoren	70
4.1	Kriterien für Beurteilung und Vergleich von Motoren.....	70
4.2	Vergleich der Regelungsarten.....	72
4.2.1	Qualitative Bewertung der Füllungsregelung.....	72
4.2.2	Qualitative Bewertung der Gemischregelung.....	73
4.3	Verlauf des spezifischen Kraftstoffverbrauchs.....	75
4.3.1	Abhängigkeit des spezifischen Kraftstoffverbrauchs vom mittleren Kolbendruck.....	75
4.3.2	Abhängigkeit des spezifischen Kraftstoffverbrauchs von der Motordrehzahl..... r	78
4.4	Verlauf des Motordrehmomentes.....	80
4.5	Verlauf der Nutzleistung.....	83
4.6	Zusammenfassende Darstellung der Motorkennlinien abhängig von der Drehzahl.....	84
4.7	Motorkennlinien abhängig von der Luftverhältniszahl.....	85
4.8	Beispiele für Maßnahmen zur Änderung des Betriebsverhaltens.....	87
4.8.1	Regelung der Luftverhältniszahl auf den Wert 1 im Teillastbereich.....	87
4.8.2	Zylinderabschaltung.....	89
4.8.3	Kraftstoffeinspritzung..... ' !	90
4.8.4	Zündung.....	94
4.9	Wankelmotor.....	98
4.9.1	Aufbau.....	98
4.9.2	Betriebsverhalten.....	100
4.10	Zweitaktmotor.....	101
4.10.1	Spülverfahren.....	101

4.10.2 Betriebsverhalten.....	103
4.11 Aufladung.....	106
4.11.1 Allgemeines.....	106
4.11.2 Aufladungsarten.....	108
4.11.3 Probleme der Aufladung.....	114
5 Abgasproblematik.....	117
5.1 Schadstoffe und ihre Wirkungen.....	117
5.2 Entstehungsursachen.....	119
5.3 Auswirkungen verschiedener Betriebszustände.....	122
5.4 Möglichkeiten der Schadstoffreduzierung.....	123
5.4.1 Äußere Maßnahmen....."	123
5.4.2 Innere Maßnahmen.....	123
Anhang.....	129
1 Übersicht: Beurteilungskriterien.....	129
2 Übersichten: Änderung des Betriebszustandes.....	131
Literaturübersicht.....	133
Sachwortverzeichnis.....	135