

INHALTSVERZEICHNIS

0	Einleitung	1
	Schrifttum zu Kapitel 0.....	4
1	Begriffsbestimmungen und Überblick über die verschiedenen Aufladeverfahren	5
2	Die Anfänge der Aufladung	9
2.1	Ottomotoren.....	9
2.2	Dieselmotoren.....	12
2.3	Flugmotoren.....	16
2.4	Die Anfänge der Abgasturbo-Aufladung.....	18
	Schrifttum zu Kapitel 2.....	24
3	Grundlagen der Laderauslegung	25
3.1	Die Berechnung der Laderleistung.....	25
3.2	Zusammenhang zwischen Luftdurchsatz und Motorleistung.....	28
3.3	Zusammenhang zwischen Ladungsmenge im Zylinder und mittlerem indizierten Druck.....	32
3.4	Der Liefergrad aufgeladener Viertaktmotoren.....	37
3.5	Vereinfachte Berechnung der Spülluftmenge.....	42
3.6	Die schrittweise Berechnung des Ladungswechsellvorganges.....	45
	Schrifttum zu Kapitel 3.....	50
4	Laderbauart und Ladercharakteristik	51
4.1	Einleitung.....	51
4.2	Lader nach der Verdrängerbauart.....	51
4.3	Lader nach der Strömungsbauart.....	55
	Schrifttum zu Kapitel 4.....	61
5	Das Druck-Volumen-Kennfeld des Motors	62
5.1	Zweitaktmotor.....	62
5.2	Viertaktmotor.....	64
6	Das Zusammenwirken des Laders mit dem Motor	67
6.1	Das abgestimmte Saugsystem (dynamische Aufladung).....	67
6.2	Die mechanische Aufladung.....	69
6.3	Die Abgasturbo-Aufladung.....	73
6.3.1	Unterschiede im Betriebsverhalten des Motors mit Abgasturbolader im Vergleich zur mechanischen Aufladung.....	73
6.3.2	Die Hauptgleichungen der Abgasturbo-Aufladung.....	76
6.3.3	Geschlossenes Diagramm zur Bestimmung der Betriebspunkte von Abgasturboladern an Viertaktmotoren.....	80

6.3.4	Die Berechnung des Turbinenersatzquerschnittes.....	89
6.3.5	Die Erfassung der pulsierenden Beaufschlagung bei Stoßaufladung.....	95
6.3.6	Die geschlossene Berechnung des Gleichgewichtszustandes des Systemes Motor und Abgasturbolader.....	101
	Schrifttum zu Kapitel 6.....	110
7	Einige thermodynamische Fragen im Zusammenhang mit der Aufladung.....	113
7.1	Expansionsendtemperatur im Zylinder und mittlere Auspufftemperatur.....	113
7.2	Theoretische Möglichkeit zu vollständigen Gewinnung der Arbeit aus der Expansion vom Expansionsenddruck im Zylinder auf den Gegendruck.....	116
7.3	Der Aufwand für die Laderleistung.....	120
7.4	Der Einfluß der Ladeluftkühlung.....	123
7.4.1	Dieselmotoren.....	123
7.4.2	Ottomotoren.....	129
7.5	Die Abgasturbo-Aufladung als Mittel zur Steigerung des Wirkungsgrades.....	130
	Schrifttum zu Kapitel 7.....	140
8	Besondere Probleme der Abgasturbo-Aufladung.....	142
8.1	Der Einfluß der Auspuffleitung	142
8.1.1	Fragen der Leitungszusammenfassung bei verschiedenen Zylinderzahlen und Zündabständen.....	142
8.1.2	Vor- und Nachteile von Stau- und Stoßverfahren.....	147
8.1.3	Abwandlungen der Stoßaufladung.....	150
8.2	Das Beschleunigungsverhalten.....	156
8.3	Das Drehmomentverhalten von Motor mit Abgasturbolader.....	165
8.4	Besondere Maßnahmen zur Verbesserung der Beschleunigung und des Drehmomentverhaltens von abgasturbo-aufgeladenen Motoren.....	168
8.5	Das Höhenverhalten.....	179
8.6	Der Einfluß der Aufladung auf die Schadstoffemission.....	188
8.6.1	Dieselmotoren.....	188
8.6.2	Ottomotoren.....	191
8.6.3	Gasmotoren.....	192
8.7	Der Einfluß der Aufladung auf die mechanische und thermische Belastung.....	193
8.7.1	Einführung.....	193
8.7.2	Die mechanische Belastung.....	193
8.7.3	Die thermische Belastung.....	197
	Schrifttum zu Kapitel 8.....	201
9	Abwandlungen von Aufladeverfahren.....	204
9.1	Die Nachladung.....	204
9.2	Die Auspuffabtrennung.....	207
9.3	Die Turbokühlung.....	207

9.4	Das Supairthermal-Verfahren (Miller-Verfahren).....	210
9.4.1	Das Millerverfahren bei Viertakt-Dieselmotoren.....	212
9.4.2	Das Millerverfahren bei Gasmotoren.....	214
9.5	Die zweistufige Aufladung.....	216
9.6	Die Complex-Aufladung.....	218
9.7	Die Register-Aufladung.....	226
9.7.1	Beschreibung des Verfahrens.....	226
9.7.2	Zylinderabschaltung und Nachladung.....	229
9.8	Das Hyperbarverfahren.....	231
9.9	Die Differential-Verbundaufladung.....	236
	Schrifttum zu Kapitel 9.....	237
10	Konstruktionsmerkmale von Abgasturboladern.....	241
10.1	Läufer.....	241
10.1.1	Stufenzahl.....	241
10.1.2	Bauarten der Räder.....	241
10.1.3	Material und Herstellung der Verdichterräder.....	245
10.1.4	Material und Herstellung der Turbinenräder.....	247
10.2	Anordnung der Lager.....	248
10.3	Lagerbauart und Schmierung.....	250
10.4	Ausführungsbeispiele.....	251
10.4.1	Abgasturbolader für Straßen-Fahrzeug-Motoren.....	251
10.4.2	Größere Abgasturbolader als für Straßen-Fahrzeug-Motoren.....	258
10.5	Die Gestaltung des Überganges zum Ladeluftkühler.....	263
	Schrifttum zu Kapitel 10.....	264
11	Probleme der Aufladung von Automotoren und Ausführungsbeispiele.....	266
11.1	Ottomotoren.....	266
11.1.1	Maßnahmen zur Beherrschung des Klopfens.....	268
11.1.2	Probleme der thermischen Beanspruchung.....	271
11.1.3	Regelungsprobleme.....	271
11.2	Dieselmotoren.....	275
11.3	Die Vorteile der Aufladung von Automotoren.....	276
11.4	Ausführungsbeispiele.....	280
11.4.1	Ottomotoren.....	280
11.4.2	Dieselmotoren.....	287
	Schrifttum zu Kapitel 11.....	295
12	Dieselmotoren für Nutzfahrzeuge.....	297
	Schrifttum zu Kapitel 12.....	309

13	Ausführungsbeispiele aufgeladener Dieselmotoren außer für Pkw und Nutzfahrzeuge	310
13.1	Hochleistungsmotoren mit zweistufiger Aufladung.....	310
13.2	Dieselmotoren für Schienenfahrzeuge und Schiffe.....	314
13.3	Mittelschnellaufende Dieselmotoren für Schiffsantrieb und stationäre Krafterzeugung.....	318
13.4	Langsamlaufende Zweitaktgroßmotoren.....	326
13.4.1	Besondere Probleme und Tendenzen der Aufladung von Zweitaktmotoren.....	326
13.4.2	Ausführungsbeispiele.....	329
	Schrifttum zu Kapitel 13.....	335
14	Verbundverfahren, Flugmotoren, Treibgasverfahren	338
	Schrifttum zu Kapitel 14.....	344
	Formelzeichen	345
	Namensverzeichnis	347
	Stichwortverzeichnis	349
	Anhang	352