

Inhaltsverzeichnis

Nomenklatur	IX
1 Einleitung und Zielsetzung	1
2 Energieumsetzung im Verbrennungsmotor	3
2.1 Einzelprozesse motorischer Energiewandlung	3
2.1.1 Energiebilanz und Wirkungsgradkette	3
2.1.2 Zündung und Flammenausbreitung	6
2.1.3 Verbrennung	12
2.1.4 Wärmefreisetzung und Wärmeübergang	20
2.1.5 Schadstoffbildung und –reduzierung	24
2.1.6 Ladungswechsel und Ladungsbewegung	33
2.2 Vergleichsprozesse	42
2.2.1 Gleichraum-Prozess	45
2.2.2 Seiliger-Prozess	49
2.3 Verlustanalyse	52
2.3.1 Art und Entstehung der Einzelverluste	54
2.3.2 Verlustanalyse von Otto- und Dieselmotoren	62
3 Downsizing	67
3.1 Grundlagen	67
3.2 Statisches und Dynamisches Downsizing	75
3.2.1 Reduzierung des Motorhubvolumens	75
3.2.2 Mitteldrucksteigerung	76
3.2.3 Dynamisches Downsizing durch Zylinderabschaltung	78
3.3 Wirkungsmechanismen	82
3.4 Problembereiche hochaufgeladener Motoren	91
3.4.1 Anfahr Drehmoment und dynamisches Verhalten	92
3.4.2 Die Klopfproblematik beim Ottomotor	97
3.4.3 Thermische und mechanische Motorbelastung	102
3.4.4 Akustik und Schwingungskomfort	103
3.5 Verbrauchspotenziale	104
3.5.1 Einflussparameter und Verbrauchsszenarien	104
3.5.2 Vergleich unterschiedlicher Motorkonzepte	107

3.6 Fahrzeugseitige Betrachtungen	122
3.6.1 Package.....	122
3.6.2 Getriebekonzepte	125
3.6.3 Hybride Antriebssysteme.....	134
3.7 Kennwerte heutiger Verbrennungsmotoren.....	138
3.7.1 Pkw-Otto- und –Dieselmotoren	139
3.7.2 Dieselmotoren für andere Anwendungen (Nutzdieselmotoren) ...	143
4 Relevante Subsysteme und Prozesse	147
4.1 Aufladung.....	147
4.1.1 Aufladetechnische Grundlagen.....	148
4.1.2 Mechanische Aufladung	169
4.1.3 Abgasturboaufladung.....	170
4.1.4 Verfahren zur Hochaufladung	185
4.2 Variabilitäten und Prozesssteuerung	209
4.2.1 Abgasrückführung	209
4.2.2 Variable Ventilsteuerung.....	216
4.2.3 Variable Verdichtung	227
4.3 Gemischaufbereitung und Verbrennung.....	232
4.3.1 Grundlagen	233
4.3.2 Ottomotorische Hochlast-Brennverfahren	254
4.3.3 Dieselmotorische Hochlast-Brennverfahren.....	273
4.4 Motormechnik und Wärmehaushalt	284
4.4.1 Mechanische und tribologische Grundlagen.....	287
4.4.2 Beanspruchung und Anpassung der Motorkomponenten	301
4.4.3 Nebenaggregate und Wärmehaushalt	314
5 Zusammenfassung und Ausblick.....	323
Literaturverzeichnis.....	327
Sachverzeichnis	341