

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort der Herausgeber</b>	<b>v</b>
<b>Vorwort des Autors</b>	<b>vii</b>
<b>Nomenklatur</b>	<b>xi</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Grundlagen und Stand der Technik</b>	<b>5</b>
2.1. Anmerkungen zur Einordnung der Problemstellung . . . . .	5
2.1.1. Historischer Abriss . . . . .	5
2.1.2. Betrachtungen zum Wirkungsgrad . . . . .	7
2.2. Der Ottomotor mit Benzin-Direkteinspritzung . . . . .	10
2.3. Der Wandwärmeübergang im Verbrennungsmotor . . . . .	16
2.3.1. Modelle zur Berechnung des gasseitigen Wandwarmeubergangs .	19
2.3.2. Publierte Untersuchungen zum Wandwärmeübergang bei Ben-	
zin-Direkteinspritzung . . . . .	31
<b>3. Versuchsträger und Messtechnik</b>	<b>33</b>
3.1. Versuchsträger . . . . .	33
3.2. Prüfstands Aufbau und -messtechnik . . . . .	37
3.2.1. Indiziermesstechnik . . . . .	40
3.3. Oberflachentemperaturmesstechnik . . . . .	41
3.3.1. Thermoelemente . . . . .	41
3.3.2. Thermoelemente in der Zylinderlaufbuchse . . . . .	42
3.3.3. Oberflachenthermoelemente . . . . .	43
<b>4. Analysemethoden</b>	<b>47</b>
4.1. Energiebilanzen . . . . .	47
4.2. Druckverlaufsanalyse . . . . .	48
4.3. Verfahren zur experimentellen Erfassung der Wandwärmeverluste . . .	52
4.4. Oberflachentemperaturmethode . . . . .	54
4.4.1. Ermittlung der stationären Wärmestromdichte . . . . .	57
4.4.2. Anmerkungen zur Verwendung der Warmeeindringzahl . . . . .	58
4.4.3. Berücksichtigung von Ablagerungen bzw. Isolationswirkungen .	59

<b>5. Messungen und Ergebnisse</b>	<b>63</b>
5.1. Wandwärmeverluste bei geschlepptem Betrieb . . . . .	63
5.2. Vergleich von Schicht- und Homogenbetrieb anhand der Referenzpunkte	68
5.3. Grundsätzlicher Einfluss des Brennverfahrens auf den Wandwärmeübergang . . . . .	70
5.3.1. Stationäre Temperaturen . . . . .	70
5.3.2. Kurbelwinkelaufgelöste Oberflächentemperaturverläufe . . . . .	72
5.3.3. Kurbelwinkelaufgelöste Wärmestromdichteverläufe . . . . .	74
5.3.4. Vergleich der Ergebnisse der Oberflächentemperaturmethode mit Modellvorhersagen . . . . .	77
5.3.5. Flammenausbreitung . . . . .	82
5.4. Betriebsparametereinflüsse . . . . .	85
<b>6. Modellierung des gaseitigen Wandwärmeübergangs</b>	<b>87</b>
6.1. Zusammenfassung des Verhaltens konventioneller Wandwärmeübergangsmodelle . . . . .	87
6.2. Modellbildung . . . . .	92
6.2.1. Wärmeübergangsrelevante Brennraumoberflächen . . . . .	93
6.2.2. Modellhafte Betrachtung der vom Verbrannten erfassten Teilbereiche . . . . .	94
6.2.3. Wand- und Gastemperaturen . . . . .	102
6.2.4. Modellierung des Wandwärmeübergangskoeffizienten . . . . .	103
<b>7. Zusammenfassung</b>	<b>107</b>
<b>A. Anhang</b>	<b>111</b>
A.1. Signalübertragung aus dem Kolben . . . . .	111
A.2. Signalaufbereitung bzw. -filterung . . . . .	116
A.3. Berücksichtigung der Einspritzung . . . . .	117
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>123</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>125</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>137</b>