

Inhaltsverzeichnis

0.1	Abstract	vii
0.2	Kurzfassung	viii
0.3	Vorwort	ix
1	Einleitung und Zielsetzung	1
2	Grundlagen	3
2.1	Heizbetrieb	3
2.2	Fettbetrieb	9
2.3	Dieselmotorische Nacheinspritzung	10
2.4	Ölverdünnung am Dieselmotor	12
2.5	Messtechnische Bestimmung der Ölverdünnung	15
2.5.1	Übersicht Messmethoden	15
2.5.2	Kraftstoffeintragsbestimmung mittels Elementenbilanz	19
2.5.3	Schmierfilmdickenmessung	20
2.5.4	Interferometrische Filmdickenmessung	21
2.5.5	Konfokal chromatische Filmdickenmessung	21
2.5.6	Filmdickenmessung mittels der Fluoreszenzmethode	22
2.5.7	Filmdickenmessung mittels Durchlichtverfahren	22
2.5.8	Filmdickenmessung mittels Laserreflexionsverfahren	23
2.6	Berechnung des Kraftstoffeintrags	24
2.6.1	Simulation der Brennraumströmung	24
2.6.2	Simulation der Einspritzung	26
2.6.3	Tropfen-Film-Interaktion	27
3	Methodik	29
3.1	Methodik Versuche	29
3.1.1	Versuchsträger	29
3.1.2	Motormessungen	30

3.1.3	Kraftstoffbilanz	31
3.1.4	Schmierfilmdickenmessung im Zielbereich des Einspritzstrahls . . .	33
3.1.5	Bestimmung des Kraftstoffeintrags mittels Konzentrationsmessung im Ölsumpf	42
3.1.6	Gravimetrische Kraftstoffeintragsbestimmung	43
3.2	Simulation Methodik	44
3.2.1	Simulationswerkzeuge	44
3.2.2	Simulationsablauf	45
3.2.3	Brennraumströmung	47
3.2.4	Einspritzung und Tropfenzerfall	48
3.2.5	Kraftstoffverdunstung	51
3.2.6	Filmmodellierung	53
3.2.7	Tropfen-Film-Interaktion	54
3.2.8	Zündung und Verbrennung	57
3.2.9	Validierung Einspritzmodellierung und Tropfen-Film-Interaktion .	58
4	Ergebnisse	61
4.1	Versuchsergebnisse	61
4.1.1	Kraftstoffbilanzmessung	61
4.1.2	Schmierfilmdickenmessung	67
4.2	Simulationsergebnisse	79
4.2.1	Einspritzkammeruntersuchungen	79
4.2.2	Validierung Kraftstoffeintragsberechnung	84
4.2.3	Analyse der Kraftstoffeintragsberechnung	88
4.2.4	Parametervariation	97
4.2.4.1	Zylinderdruck/Dichte	99
4.2.4.2	Zylindertemperatur	100
4.2.4.3	Einspritzdruck	101
4.2.4.4	Kraftstofftemperatur/Zylinderwandtemperatur	102
4.2.4.5	Nacheinspritzmasse	103
5	Zusammenfassung	105