

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	i
Inhaltsverzeichnis	iii
Nomenklatur	vii
1 Einleitung und Zielsetzung	1
2 Messprinzip und Theorie des TR-LII-Verfahrens	4
2.1 Zeitlicher Verlauf der Partikeltemperatur	5
2.1.1 Laserabsorption und Partikelheizung	7
2.1.2 Partikelabkühlung	9
2.1.2.1 Abkühlende Wärmeflüsse.....	9
2.1.2.2 Spezifische Wärmekapazität.....	16
2.1.2.3 Lösung des Differentialgleichungssystems	18
2.2 Strahlungssignal der abkühlenden Partikel	22
2.3 Zweifarben-Pyrometrie zur direkten Messung der Aufheiztemperatur	26
2.4 Interpretation der gemessenen Partikelgrößen.....	29
2.5 Bestimmung von Partikel-Volumenkonzentrationen aus TR-LII-Signalen.....	32
3 Andere Partikelmessverfahren	35
3.1 Transmissionselektronenmikroskopie (TEM).....	35
3.1.1 Probenentnahme	36
3.2 Differentielle Mobilitätsanalyse (DMPS)	38
3.3 Laserextinktionsverfahren.....	42

4	Praktische Umsetzung des TR-LII-Verfahrens	45
4.1	Auswahl und Kalibrierung des optischen Systems	45
4.1.1	Laser	45
4.1.2	Detektionseinheit	48
4.1.2.1	Aufbau	48
4.1.2.2	Kalibrierung.....	53
4.2	Einfluss der Laserenergie	55
4.2.1	Einfluss auf die gemessenen Signale	56
4.2.2	Einfluss auf die Partikelgröße und -struktur	60
4.3	Numerische Signalauswertung	63
4.3.1	Auswertungsverfahren und -software	64
4.3.2	Test des Auswertungsverfahrens	68
5	Größen- und Konzentrationsmessung von Rußpartikeln in einem Dieselmotor	73
5.1	Motorprüfstand und experimenteller Aufbau	74
5.2	TEM-Untersuchung im Abgas	80
5.3	TR-LII-Messungen im Brennraum	83
5.3.1	Auswertung und Diskussion	88
5.3.1.1	Bestimmung der Partikelgröße und Vergleich mit TEM- Untersuchung im Abgas	88
5.3.1.2	Bestimmung der Partikel-Volumenkonzentration und Vergleich mit Laserextinktionsmessungen im Brennraum.....	93
6	Größenmessung von Eisenpartikeln in einem Gasphasenreaktor	97
6.1	Experimenteller Aufbau	98
6.2	TEM-Untersuchung	100
6.3	TR-LII-Messungen.....	103
6.3.1	Bestimmung des Energie-Akkommodationskoeffizienten	107
6.3.2	Auswertung und Diskussion	111
7	Zusammenfassung und Ausblick	115
	Literaturverzeichnis	119

Abbildungsverzeichnis	134
Tabellenverzeichnis	139
Anhang A Verwendete Stoffdaten	140
Anhang B Optischer Zylinderkopf	143
Lebenslauf	145