

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der verwendeten Symbole	VII
1 Einleitung	1
2 Optische Verfahren zur Untersuchung von Partikeleigenschaften in Strömungen	4
3 Theoretische Grundlagen der Laser-Doppler-Anemometrie	6
3.1 Grundlegende Größen und Gleichungen	7
3.2 Streuung einer ebenen Welle an einem ruhenden Teilchen	12
3.2.1 Mie-Theorie	14
3.2.2 Geometrische Optik und Fraunhofer-Beugung	18
3.3 Streuung zweier ebener Wellen an einem bewegten Teilchen	19
3.3.1 Interferenzstreifenmodell	20
3.3.2 Exakte Signalberechnung	22
3.3.3 Doppler-Modell	24
3.3.4 Meßvolumengröße und idealer Signalverlauf	25
3.3.5 Einschränkende Faktoren und Fehlerquellen	27
4 Bestimmung von Teilcheneigenschaften aus Laserstreulichtsignalen	30
4.1 Teilchenrate	30
4.2 Teilchengeschwindigkeit	30
4.3 Methoden zur Bestimmung der Partikelgröße	31
4.3.1 Pedestalauswertung	31
4.3.2 Visibility-Methode	34
4.3.3 Phasen-Doppler-Anemometrie (PDA)	35
4.3.4 Transit-Time-Verfahren	36
4.4 Temperatur der Partikel	37

5	Aufbau des Laser-Doppler-Meßsystems	39
5.1	Anforderungen an das Meßsystem	39
5.2	Komponenten des Meßaufbaus	41
5.3	Streugeometrie unter Berücksichtigung der Lichtstreuungseigenschaften verschiedener Spritzwerkstoffe	45
6	Meßdatenaufnahme und Auswertung	54
6.1	Zeitaufgelöste Messung am festen Ort	54
6.2	Ortsaufgelöste Messung in einem Meßpunktraster	54
6.3	Datenaufbereitung und Datendarstellung	55
7	Messung von Partikelgrößenverteilungen	60
7.1	Konzept des Größenmeßverfahrens	60
7.2	Erweiterung des Laser-Doppler-Meßaufbaus	61
7.3	Modell und Auswertung einer Signalverteilung	64
8	Anwendungen des Laser-Doppler-Meßsystems bei Verfahren des thermischen Beschichtens	69
8.1	Industrieller Standardplasmabrenner	69
8.2	Einzelkomponenten von Plasmabrennern und von Spritzsystemen	77
8.3	Mehrkathodenbrenner mit kaskadierter Anode	85
8.4	Hochgeschwindigkeitsflammspritzsystem	92
9	Zusammenfassung	101
	Literaturverzeichnis	103