

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Grundlagen	4
2.1 Problemstellung	4
3 Die Druck-Drill-Zerstäubung	8
3.1 Beschreibung der Strömung in der Düse	8
3.2 Ausbildung der Lamellenkontur	19
3.3 Der Lamellenzerfall	29
3.4 Mehrphasenströmung nach Ausbildung der Tropfen	33
3.4.1 Bewegung von Tropfen in einer Umgebung mit konstanter Luftgeschwindigkeit	34
3.4.2 Induziertes Luftgeschwindigkeitsprofil	39
4 Versuchsaufbau	46
5 Meßtechnik und Versuchsdurchführung	50
5.1 Phasen-Doppler-Meßtechnik	51
5.1.1 Meßprinzip und Grundgleichungen der Geschwindigkeitsmessung	51
5.1.2 Meßprinzip und Grundgleichungen der Partikelgrößemessung	55
5.1.3 Komponenten der verwendeten PDA-Anordnung	58
5.1.4 Einfluß optischer Eigenschaften auf die Auswahl der Prozeßflüssigkeit	61
5.2 Fotografische Methoden	64
5.3 Versuchsdurchführung und Umfang der erforderlichen Messungen	65
6 Ergebnisse	69
6.1 Charakterisierung der Zerstäubung mittels gemittelter Kenngrößen	69
6.1.1 Ortsabhängigkeit der mittleren Tropfengröße $d_{1,0}$	69
6.1.2 Ortsabhängigkeit der mittleren, vertikalen Tropfengeschwindigkeit	72
6.1.3 Ortsabhängigkeit der mittleren, radialen Tropfengeschwindigkeit	74
6.1.4 Überprüfung der Rotationssymmetrie der untersuchten Düse	76

6.1.5 Tangentiale Tropfengeschwindigkeit	69
6.1.6 Zusammenfassung	70
6.2 Charakterisierung der Zerstäubung mittels Korrelation von Zer- stäubungsparametern	71
6.2.1 Korrelation der Tropfengröße mit der radialen und vertikalen Geschwindigkeitskomponente	71
6.2.2 Korrelation der Geschwindigkeitskomponenten	74
6.2.3 Einflußgrößen und Fehlerquellen	79
6.2.4 Zusammenfassung	81
7 Modellierung der Tropfenbewegung	84
7.1 Startbedingungen	86
7.1.1 Ausbreitungsrichtung und Entstehungsort der Tropfen	89
7.1.2 Physikalische Eigenschaften des Versuchsöls	92
7.1.3 Luftgeschwindigkeitsprofil im Sprühkegel	95
7.2 Berechnung von Tropfenbahnen	103
7.2.1 Modellierte Tropfenbahnen bei Variation der Startparameter	104
7.2.2 Folgevermögen von Tropfen in einer Mehrphasenströmung	106
7.3 Vergleich von berechneten und gemessenen Korrelationen zwischen Tropfengröße und den Komponenten der Tropfengeschwindigkeit	109
7.4 Fehlerquellen bei der Modellierung der Tropfenausbreitung	114
7.5 Ergebnisse der numerischen Simulation mit dem kommerziellen Pro- gramm "Fluent"	115
8 Zusammenfassung	120
9 Nomenklatur	124
10 Anhang	128
11 Literatur	129