

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	iv
Tabellenverzeichnis	viii
Symbole	ix
1 Einleitung	1
2 Grundlagen und Stand der Forschung	4
2.1 Tropfenzerfall	4
2.1.1 Klassifizierung der Tropfenzerfallsmechanismen	4
2.1.2 Dimensionslose Kennzahlen	7
2.1.3 Charakteristische Zeiten	8
2.1.4 Einflussparameter für den Tropfenzerfall	9
2.1.4.1 Einfluss der zeitlichen Variation der Beaufschlagung	10
2.1.4.2 Einfluss dimensionsloser Kenngrößen und der Turbulenz	11
2.1.5 Charakteristiken des Tropfenzerfalls	14
2.1.5.1 Zeitlicher Verlauf des Tropfenzerfalls	14
2.1.5.2 Tropfenverformung	16
2.1.5.3 Tropfenbewegung und Widerstandsbeiwert	18
2.1.5.4 Tropfengrößenverteilungen der Sekundärtropfen	22
2.1.5.5 Sekundärtropfengeschwindigkeiten	28
2.1.6 Zusammenfassung	29
2.2 Numerische Beschreibung der Kraftstoffaufbereitung	30
2.2.1 Methoden zur Vorhersage der Zweiphasenströmung in Triebwerksbrennkammern	30
2.2.2 Primärzerfallsmodelle	32
2.2.3 Tropfenverformungsmodelle	34
2.2.4 Widerstandsbeiwert und Tropfenbewegung	38

2.2.5	Sekundärzerfallsmodelle	40
2.3	Zielsetzung und Vorgehensweise	44
3	Experimentelle Untersuchung des Zerfalls einzelner Tropfen	47
3.1	Versuchsaufbau	47
3.2	Gasphase	52
3.3	Zerfallssequenzen und charakteristische Werte	57
3.4	Zeitliche Variation der Weber-Zahl	61
3.5	Tropfenverformung	66
3.5.1	Korrelation des zeitlichen Verlaufs der Querdeformation	69
3.6	Widerstandsbeiwert	76
3.7	Fazit	82
4	Modellierung des Sekundärzerfalls	84
4.1	Beschreibung der Tropfenverformung	84
4.2	Äquivalenter Sprungzustand	86
4.3	Widerstandsbeiwert	88
4.4	Zerfallsprodukte	89
4.5	Validierung der Tropfendeformations- und Zerfallsmodelle	93
4.5.1	Blasenzерfall	94
4.5.2	Scheibenzерfall	97
4.5.3	Vergleich mit weiteren Modellen	102
4.6	Fazit	103
5	Numerische Beschreibung der Zerstäubung in einer industriellen Brennkammer	104
5.1	Untersuchter Zerstäuber und Brennkammer	105
5.2	Gitter	108
5.3	Numerik und Randbedingungen	110
5.4	Ergebnis: Strömung der Gasphase	112
5.5	Bestimmung der Primärtropfen und Tropfenstartbedingungen	114
5.6	Ergebnis: Sprühstrahlausbreitung und Gemischbildung	118
5.7	Fazit	124

6 Zusammenfassung 125

Literatur 127

Anhang 139

A.1 Experimentelle Untersuchung einzelner Tropfen 139

A.1.1 Tabelle Kenndaten Aufnahmen 139

A.1.2 Weitere Zerfallsserien 140

A.1.3 Fehlerbetrachtung 141