

Inhaltsverzeichnis

Vorwort des Herausgebers	iii
Vorwort des Autors	iv
Kurzfassung	v
Abstract	vi
Symbol- und Abkürzungsverzeichnis	ix
1 Einleitung	1
1.1 Hintergrund der Arbeit	1
1.2 Grundlagen der Verdunstung von Kraftstoffen	2
1.2.1 Gemischbildung und Verdunstung von Kraftstoffsprays und -tropfen	2
1.2.2 Experimentelle und theoretische Untersuchung der Gemischbildung	3
1.2.3 Ergebnisse zur Verdunstung von mehrkomponentigen Kraftstoffen	6
1.3 Zielsetzung und Aufbau der Arbeit	8
2 Experimentelle Aufbauten und Messmethoden	11
2.1 Tropfenerzeugung	11
2.1.1 Tropfenstrahlgeneratoren	12
2.1.2 Droplet-on-Demand-Generatoren	14
2.2 Aufnahme globaler Kraftstoff- und Tropfeneigenschaften	16
2.2.1 Bestimmung physikalischer und chemischer Flüssigkeitseigenschaften	17
2.2.2 Highspeed-Schatten/Schlieren-Kinematographie	18
2.2.3 Wiegetechnik und Gaschromatographie	25
2.3 Ramanspektroskopie in der Nachschleppphase	26
2.3.1 Theorie der Ramanspektroskopie	27
2.3.2 Aufnahme der Flüssig- und Gasphasenspektren von Kraftstoffen	29
2.3.3 Signaloptimierung und Auswertemethodik	34
2.4 Zusammenfassung	38
3 Simulation der Verdunstung von Kraftstofftropfen bei niedrigen Umgebungstemperaturen	41
3.1 Die Rolle der endlichen Wärmeleitfähigkeit	41
3.2 Die Eigenschaften des Modells	41
3.3 Die Ergebnisse der Modellierung	43
3.4 Zusammenfassung	44

4	Bestimmung der physikalisch-chemischen Eigenschaften der verwendeten Kraftstoffe	45
4.1	Gaschromatographie der Kraftstoffe	46
4.2	Aufnahme von Dichte und Viskosität	47
4.3	Aufnahme der Oberflächenspannung	51
4.4	Zusammenfassung	53
5	Aufnahme von Durchmesser- und Zusammensetzungsänderung	55
5.1	Experimentelle Randbedingungen	55
5.1.1	Kalibration der Längenskala	55
5.1.2	Erzeugung stabiler Tropfen(-ketten)	56
5.1.3	Merkmale und globale Eigenschaften der erzeugten Tropfen(ketten) . .	58
5.2	Durchmesserabnahme von Kraftstoff- und Alkangemischttropfen	62
5.2.1	Tropfendurchmesserabnahme via Wiegetechnik	62
5.2.2	Tropfendurchmesserabnahme via Schatten/Schlierenkinematographie .	63
5.3	Zusammensetzungsänderung von Kraftstoff- und Alkangemischttropfen	66
5.3.1	Zusammensetzungsänderung via Wiegetechnik	66
5.3.2	Zusammensetzungsänderung beim PicPIP	70
5.4	Zusammenfassung	70
6	Ramanspektroskopische Untersuchung der Nachschleppphase verdunstender Kraftstofftropfen	73
6.1	Auswahl und spektrale Charakterisierung der Kraftstoffe	73
6.1.1	Auswahl der Kraftstoffe	74
6.1.2	Schwingungsspektren von gasförmigem Ethanol und Hexan	75
6.1.3	Unterscheidbarkeit der Spektren der eingesetzten Kraftstoffe	76
6.2	Untersuchung der Nachschleppphase verdunstender Kraftstofftropfen	81
6.2.1	Merkmale der untersuchten Kraftstofftropfen und ihrer Nachschleppphase	82
6.2.2	Ramanspektroskopische Untersuchung der Nachschleppphase	84
6.2.3	Anwendbarkeit der Unterscheidungskriterien zur Gemischunterscheidung	88
6.3	Einfluss von Tropfenparametern auf die Spektren der Nachschleppphase	90
6.3.1	Variation der Fallstrecke	91
6.3.2	Variation von Umgebungs- und Tropfenanfangstemperatur	93
6.3.3	Variation des Tropfenabstandes	99
6.4	Zusammenfassung	101
7	Zusammenfassung und Ausblick	105
7.1	Zusammenfassung	105
7.2	Ausblick	107
8	Summary	109
	Literaturverzeichnis	113
	Vorveröffentlichungen	125