

Inhaltsverzeichnis

Symbole und Abkürzungen	XII
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik	3
2.1 Dual-Fuel-Brennverfahren	3
2.1.1 Das Konzept	3
2.1.2 Chancen und Risiken	5
2.2 Gemischbildung	8
2.2.1 Der Kraftstoffimpuls	12
2.2.2 Das Air-Entrainment	13
2.2.3 Beschreibung der zweidimensionalen Gemischbildung	17
2.2.4 Gemischbildung unter Dual-Fuel-Randbedingungen	25
2.3 Zündung	28
2.3.1 Reaktionsmechanismen und Reaktionskinetik	29
2.3.2 Zweistufiger Zündprozess	33
2.3.3 Zündung unter Dual-Fuel-Randbedingungen	38
3 Optischer Hochdruck-Verbrennungsprüfstand und technische Peripherie	45
3.1 OptiVeP Prüfstand	45
3.2 OptiVeP Erweiterung - Gasbrennkammer	47
3.3 Eingesetzte Forschungsinjektoren	53
3.4 Kraftstoffe	54
3.5 Betriebspunkte	56
4 Verwendete Messtechniken und Datenauswertung	59
4.1 Messung der Einspritzrate	60
4.2 Mie-Streulicht Messtechnik	61
4.3 Schlierenmesstechnik	64
4.4 Raman-Spektroskopie	69
4.5 OH-Radikal Chemolumineszenz	85
5 Ergebnisdarstellung und Diskussion	91
5.1 Freistrahluntersuchungen ohne Brenngashintergrund	92
5.1.1 Bestimmung von Einspritzrate und -masse	92
5.1.2 Ausbreitung der Flüssigphase	95
5.1.3 Charakterisierung der Gasphasenausbreitung	98
5.1.4 Bestimmung der Gemischverteilung	101

5.1.5	Berechnung des Temperaturfelds	108
5.1.6	Zusammenfassung der Ergebnisse der inerten Gemischbildung	113
5.1.7	Beschreibung der Zündvorgangs	116
5.1.8	Bestimmung des Zündzeitpunkts	123
5.1.9	Charakterisierung der Zündorte	125
5.1.10	Zusammenfassung der konventionellen Freistahlzündung .	137
5.2	Freistrahlnuntersuchungen mit Brenngashintergrund	139
5.2.1	Charakterisierung der Dual-Fuel-Gemischbildung	140
5.2.2	Beschreibung der Zündung unter brenngashaltiger Atmosphäre	146
5.3	Ausblick	154
6	Zusammenfassung	157
Literaturverzeichnis		161
Publikationsliste		173