

Kurzfassung.....	vii
Nomenklatur	xi
1. Einleitung und Motivation.....	1
2. Technische und physikalische Grundlagen.....	3
2.1. Brenner und Brennkammer	3
2.2. Brennkammeraerodynamik	7
2.3. Brennerbauformen	10
2.4. Selbsterregte Verbrennungsschwingungen.....	11
2.5. Maßnahmen gegen Brennkammerschwingungen.....	22
2.5.1. Passive Maßnahmen zur Dämpfung von thermoakustischen Brennkammerschwingungen	22
2.5.2. Aktive Maßnahmen zur Dämpfung von thermoakustischen Brennkammerschwingungen	25
3. Versuchsaufbau.....	31
3.1. Prüfstandsschema.....	31
3.2. Entwurf des Prüfstandes	33
3.3. Konstruktiver Aufbau des Prüfstandes	37
3.3.1. Konstruktive Besonderheiten für den Kaltversuch.....	42
3.3.2. Konstruktive Erweiterung für den Heißbetrieb.....	44
3.4. Realisierte Prüfstandsparameter	46
4. Messtechnik.....	49
4.1. Betriebsüberwachung und stationäre Messtechnik	49
4.2. Strömungsfeldvermessung mittels Particle-Image-Velocimetry	50
4.3. Instationäre Messtechnik.....	52
4.4. Messdatenauswertung	54
4.4.1. Mittelwerte und Varianzen.....	54
4.4.2. Spektralanalyse und Kohärenz der dynamischen Signale	55
4.4.3. Strömungsmechanische Charakterisierung.....	57
4.5. Messgenauigkeiten	58
4.5.1. Grundlegendes zur Messgenauigkeit.....	58
4.5.2. Stationäre Messtechnik.....	58
4.5.3. Betriebsüberwachung	59
4.5.4. Instationäre Messtechnik	59
4.5.5. Particle-Image-Velocimetry	60
5. Experimentelle Untersuchungen	63

5.1.	Versuchsaufbau und –durchführung	63
5.1.1.	Freistrahlforsuche.....	63
5.1.2.	Modell-Brennkammer.....	64
5.1.3.	Brennkammer.....	65
5.2.	Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen ohne Verbrennung	69
5.2.1.	Freistrahlf.....	69
5.2.2.	Kaltversuche mit Modellbrennkammer	73
5.2.3.	Kaltversuche an der Heißbrennkammer.....	80
5.3.	Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen mit Verbrennung	83
5.3.1.	Kennfeld des Prüfstandes	83
5.3.2.	Veränderbare Akustik.....	85
5.3.3.	Schwingungsanregung des Brennstoffmassenstroms	86
5.3.4.	Dralleinfluss.....	89
5.3.5.	Kopplung zwischen Brennkammerdruck und Wärmefreisetzung der Flamme	92
6.	Numerische Untersuchungen	97
6.1.	Geometriediskretisierung	97
6.2.	Randbedingungen und Rechnungsparameter.....	98
6.3.	Durchgeführte Berechnungen	99
6.4.	Ergebnisse der numerischen Simulation	99
6.5.	Plausibilitätsprüfung	101
6.5.1.	Betrachtung der y^+ -Werte.....	101
6.5.2.	Betrachtung der Netzfeinheit.....	102
7.	Schlussfolgerungen	103
8.	Literaturverzeichnis	105
A.	Anhang	111
A.1.	Prüfstand.....	111
A.2.	Versuche ohne Verbrennung	113
A.2.1.	Freistrahlf	113
A.2.2.	Modellbrennkammer	116
A.3.	Versuche mit Verbrennung.....	118
A.4.	Messtechnik	133
A.4.1.	Druckmessstellen.....	133
A.4.2.	Aufbau der Messwerterfassung.....	134
A.4.3.	Messwerterfassung	135
A.5.	Erdgaszusammensetzung	136