

Inhaltsverzeichnis

Vorwort des Herausgebers	i
Vorwort des Autors	ii
Kurzfassung	iii
Abstract	iv
Inhaltsverzeichnis	v
Nomenklatur	vii
1 Einleitung	1
2 Stand der Forschung und Entwicklung	5
2.1 Geschichte der Laserzündung	5
2.2 Fortschritt in der Entwicklung von Laserzündkerzen	6
2.3 Vorteile der laserinduzierten Zündung	8
2.4 Zündverlauf bei laserinduzierter Zündung	9
2.5 Einfluss der Impulsenergie und der Fokussierung auf die laserinduzierte Zündung	12
3 Zielsetzung und Aufbau der Arbeit	15
4 Experimentelles Konzept	19
4.1 Aufbau des Laserzündsystems	19
4.2 Messobjekte	21
4.2.1 Düse mit Vormischstrecke	21
4.2.2 Optisch zugängliche Brennkammer	22
4.3 Messmethoden	25
4.3.1 Messung des Energieübertrags vom Laser in das Plasma	26
4.3.2 Fotografische Plasma-Charakterisierung	27
4.3.3 Highspeed-Schlieren-Messtechnik	29
4.3.4 Druckverlaufsanalyse	32
5 Charakterisierung des Laserzündsystems	35

5.1	Charakterisierung des Lasers	35
5.1.1	Grundlegende Untersuchungen	35
5.1.2	Auswahl der Laserbetriebsparameter	38
5.2	Charakterisierung der Fokuseigenschaften	41
5.2.1	Berechnung der Fokuseigenschaften	41
5.2.2	Fokuseigenschaften bei den ausgewählten Betriebsparametern . .	42
6	Einfluss der Fokuseigenschaften auf den Zünd- und Verbrennungsverlauf	47
6.1	Einfluss der Fokuseigenschaften auf den Zündverlauf	47
6.1.1	Energieübertrag vom Laser in das Plasma	47
6.1.2	Plasmabildung und -ausbreitung	50
6.1.3	Druckwellenausbreitung	56
6.1.4	Flammenkernentstehung	61
6.1.5	Zusammenfassung der Erkenntnisse	70
6.2	Einzelimpuls-Laserzündung unter motorischen Bedingungen	71
6.2.1	Zündung unter erhöhtem Druck	72
6.2.2	Einfluss einer Strömung auf die Verbrennung	79
6.2.3	Zusammenfassung der Erkenntnisse	89
6.3	Impulskettenzündung unter motorischen Bedingungen	91
7	Zusammenfassung	99
8	Summary	105
	Literaturverzeichnis	109
	Vorveröffentlichungen	121