

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Literaturüberblick.....	3
2.1. Kohlenwasserstoff-basierte Systeme.....	3
2.2. Wässrige Systeme	4
3. Spektroskopische Grundlagen.....	7
3.1. Laser-induzierte Fluoreszenz (LIF).....	7
3.1.1. Zwei-Niveau-Modell	7
3.1.2. Fluoreszenz organischer Moleküle.....	10
3.1.3. Schichtdickenabhängigkeit des LIF-Signals	11
3.2. Raman-Streuung.....	12
3.2.1. Energieschema	12
3.2.2. Klassische Herleitung der Ramanfrequenzen	13
3.2.3. Schichtdickenabhängigkeit des Ramansignals.....	16
4. Fluoreszenztracer	17
4.1. Anforderungen	17
4.2. Wasser	18
4.3. Harnstoff-Wasserlösungen.....	19
4.3.1. Absorption.....	19
4.3.2. Fluoreszenz.....	21
4.4. Dampf-Flüssig-Gleichgewichtsberechnungen	22
4.5. Benzylalkohol.....	24
4.5.1. Absorption.....	24
4.5.2. Fluoreszenz.....	25
4.6. Ethyl-Acetoacetat.....	26
4.6.1. Absorption.....	27
4.6.2. Fluoreszenz.....	28
4.6.3. Temperaturabhängigkeit.....	30

4.6.4.	Photochemische Zersetzung	31
4.6.5.	Sättigung der Fluoreszenzintensität	32
4.7.	Tracerauswahl	33
5.	Versuchsaufbauten	35
5.1.	Verwendete Geräte	35
5.1.1.	Nd:YAG-Laser	35
5.1.2.	ICCD Kamerasystem	36
5.1.3.	Einspritzsystem	37
5.1.4.	Injektor	38
5.2.	Grundlegende Untersuchungen	39
5.3.	Strömungskanal	41
6.	Bildverarbeitung	45
6.1.	Hintergrundabzug	45
6.2.	Bildentzerrung und Mapping	45
6.3.	Laserenergiekorrektur	46
6.4.	Lichtschnittkorrektur	47
7.	Kalibration	49
7.1.	Quantifizierung Kalibrierküvette	54
7.2.	Signalintensitätskorrektur	54
8.	Filmdickenmessungen	59
8.1.	Grundlegende Untersuchungen	59
8.1.1.	Charakterisierung des Messaufbaus	59
8.1.1.1.	Signal-Rausch-Verhältnis	60
8.1.1.2.	Räumliches Auflösungsvermögen und Dispersion	62
8.1.1.3.	Laser-induzierte Filmaufheizung	63
8.1.2.	Filmpräparation mit Pipette	65
8.1.3.	Filmpräparation mit Injektor	66
8.1.4.	Phase Sampling	66
8.1.5.	Signalbeitrag der Einspritzstrahlen	70
8.1.6.	Filmverdampfung	73

8.2.	Strömungskanal	75
8.2.1.	Charakterisierung des Messaufbaus	76
8.2.1.1.	Signal-Rausch-Verhältnis.....	76
8.2.1.2.	Räumliches Auflösungsvermögen und Dispersion	77
8.2.2.	Filmpräparation mit Injektor	78
8.2.3.	Filmdickenmessung im Einzelschuss	78
8.2.4.	Phase Sampling	82
8.2.5.	Signalbeitrag der Einspritzstrahlen	84
8.2.6.	Filmverdampfung	85
8.2.6.1.	Tracer Aceton.....	86
8.2.6.2.	Tracer Ethyl-Acetoacetat.....	87
9.	Zusammenfassung / Ausblick	91
10.	Literaturverzeichnis.....	95
11.	Abkürzungsverzeichnis	101
12.	Anhänge	103
12.1.	Selektive katalytische Reduktion mit Harnstoff.....	103
12.1.1.	Prinzip / Chemische Grundlagen.....	103
12.1.2.	Reduktionsmittelaufbereitung	104
12.2.	Transmissionsspektren verwendeter Filter.....	107
12.3.	Schaltplan Einspritzsystem	108
12.4.	Verrohrungsplan Einspritzsystem	108
12.5.	Zeichnungen Kalibrierwerkzeug.....	109