

## Inhaltsverzeichnis

Bezeichnungen und Symbole . . . . .	VIII
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung . . . . .	1
1.2 Stand der Forschung . . . . .	4
<b>2 Das Laser-Zwei-Fokus-Verfahren</b>	<b>8</b>
2.1 Partikel-Tracer-Anemometrie . . . . .	8
2.2 Optische Detektion der Strömungsgeschwindigkeit . . . . .	8
2.3 Das Meßprinzip des Laser-Zwei-Fokus-Verfahrens . . . . .	11
2.3.1 Das Korrelationsverfahren . . . . .	13
2.3.2 Das Histogrammverfahren . . . . .	14
2.4 Die Auswertung von Laser-Zwei-Fokus-Meßdaten . . . . .	16
2.4.1 Die theoretischen Grundlagen . . . . .	16
2.4.2 Die zweidimensionale Auswertung . . . . .	21
2.4.3 Das Randverteilungsverfahren . . . . .	23
2.5 Das Mehrfensterverfahren . . . . .	28
<b>3 Einsatz des L2F-Verfahrens in Turbomaschinen</b>	<b>31</b>
3.1 Der diagonale Überschallverdichter . . . . .	31
3.2 Aufbau des Laser-Zwei-Fokus-Meßplatzes . . . . .	35
3.2.1 Einsatzbedingungen am Überschallverdichter . . . . .	36
3.2.2 Der optische Aufbau . . . . .	38
3.2.3 Die analoge Signalverarbeitung . . . . .	41

3.2.4	Die digitale Signalverarbeitung . . . . .	44
3.2.5	Konzepte der digitalen Ereignisregistrierung . . . . .	47
3.2.6	Die Steuerung des Meßsystems . . . . .	51
3.3	Eine Bewertung bestehender Systeme . . . . .	52
<b>4</b>	<b>Gerätekonzept zur Steigerung der Systemleistung</b>	<b>55</b>
4.1	Optimierung der Flugereignis-Registrierung . . . . .	57
4.1.1	Digitale Signalprozessoren . . . . .	57
4.1.2	Konzept einer signalprozessorgestützten Flugereignis-Registrierung . . . . .	59
4.1.3	Einbindung der Signalprozessorkarte in das L2F-Meßsystem . . . . .	62
4.2	Konzept einer leistungsfähigen L2F-Systemsteuerung . . . . .	71
4.2.1	Der Personal-Computer als Grundlage einer L2F-Meßplatzsteuerung . . . . .	72
4.2.2	Struktur der Software zur Meßplatzsteuerung . . . . .	75
4.3	Erhöhung der Ortsauflösung durch das Halbfensterverfahren . . . . .	80
<b>5</b>	<b>Neuartige Verfahren zur Optimierung des Meßvorgangs</b>	<b>82</b>
5.1	Die Meßwertaufnahme . . . . .	82
5.1.1	Struktur der Meßwertaufnahme . . . . .	82
5.1.2	Einflußfaktoren auf die Meßdauer . . . . .	87
5.2	Neue Verfahren zur Reduzierung der Meßdauer . . . . .	89
5.2.1	Qualitätsbewertung der vorläufigen Histogramme . . . . .	89
5.2.2	Dynamische Wahl des Winkelbereichs . . . . .	91
5.2.3	Benutzerschnittstelle . . . . .	93
5.3	Aufbau der Systemsteuerungssoftware . . . . .	97
5.3.1	Die asynchrone Verarbeitung von Meßdatenerfassung und Meßdatendarstellung . . . . .	98
5.3.2	Abstrahierung des L2F-Datenmodells durch Objekte . . . . .	99

<b>6</b>	<b>Meßergebnisse und Bewertungen</b>	<b>103</b>
6.1	Meßgenauigkeit des Laser-Zwei-Fokus-Verfahrens . . . . .	103
6.1.1	Vergleich von L2F-Messungen mit pneumatischen Son- denmessungen . . . . .	103
6.1.2	Ortsauflösung des Laser-Zwei-Fokus-Verfahrens . . . . .	105
6.2	Bewertung des Meßsystems . . . . .	108
6.2.1	Meßzeitreduzierung durch Ereignisregistrierung . . . . .	108
6.2.2	Meßzeitreduzierung durch automatische Messung . . . . .	109
6.2.3	Erhöhung der Qualität der Meßdaten durch die Sy- stemsteuerung . . . . .	110
6.3	Laser-Zwei-Fokus-Messungen im diagonalen Überschallrotor . . . . .	111
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>115</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>118</b>