

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1 Theoretische Grundlagen</b>	<b>4</b>
1.1 Heterodynninterferometer . . . . .	4
1.1.1 Michelson-Interferenz . . . . .	4
1.1.2 Prinzip des Heterodynninterferometers . . . . .	7
1.1.3 Integriert akustooptisches Heterodynninterferometer . .	9
1.2 Modulation und Auswertung . . . . .	11
1.2.1 Frequenz- und Phasenmodulation . . . . .	12
1.2.2 Abstandsänderungsmessung . . . . .	12
1.2.3 Geschwindigkeitsmessung . . . . .	13
1.2.4 Vibrationsanalyse . . . . .	14
1.3 Rauschquellen . . . . .	16
1.3.1 Kohärenz und Autokorelation . . . . .	17
1.3.2 Phasenrauschen der Lichtquelle . . . . .	18
1.3.3 Phasenrauschen bei heterodyner Detektion . . . . .	22
1.3.4 Detektorrauschen . . . . .	25
1.3.5 Intensitätsrauschen . . . . .	26

<b>2</b>	<b>Herstellung des Interferometers</b>	<b>28</b>
2.1	Maskendesign des Interferometers . . . . .	28
2.2	Fertigungsschritte . . . . .	30
2.3	Entspiegelung . . . . .	31
2.4	Temperaturregelung . . . . .	32
2.5	Faserkopplung und Gehäuse . . . . .	32
<b>3</b>	<b>Komponenten des Interferometers</b>	<b>36</b>
3.1	Wellenleiter . . . . .	36
3.2	Polarisationsteiler . . . . .	39
3.2.1	Theoretische Beschreibung mit Systemmoden . . . . .	40
3.2.2	Messung des Teilungsverhältnisse . . . . .	42
3.3	Akustooptische Modenkonverter . . . . .	44
3.3.1	Theoretische Beschreibung . . . . .	45
3.3.2	Messung der Konversionscharakteristik . . . . .	53
3.3.3	Leistungsbedarf der akustooptischen Modenkonverter . . . . .	54
3.4	Modenkonverter und Phasenschieber . . . . .	55
3.4.1	Temperaturabhängigkeit . . . . .	57
3.4.2	Elektrooptischer Modenkonverter . . . . .	59
3.4.3	Elektrooptischer Phasenschieber . . . . .	60
3.4.4	Polarisationsmischer . . . . .	61
3.5	Ti:Er:LiNbO <sub>3</sub> DBR Laser . . . . .	62
3.6	Halbleiterlaser . . . . .	64
3.7	Detektoren . . . . .	66
3.8	Abgegliche Detektion . . . . .	67
3.9	Charakterisierung des Interferometers . . . . .	68

3.9.1	Einfügedämpfung . . . . .	69
3.9.2	Justage des Interferometers . . . . .	70
3.10	Stabilisierung der Lichtquelle . . . . .	72
<b>4</b>	<b>Anwendungen des Interferometers</b>	<b>75</b>
4.1	Schwingungsanalyse . . . . .	75
4.2	Abstandsänderungsmessung . . . . .	79
	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>82</b>
<b>A</b>	<b>Maskenskizzen des Interferometers</b>	<b>84</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>96</b>