

Inhaltsverzeichnis

Danksagung

1	Einleitung.....	1
1.1	Kurzfassung	1
1.2	Abstract.....	2
1.3	Motivation.....	3
1.4	Stand der Technik.....	4
1.5	Aufgabenstellung der Arbeit.....	6
2	Theoretischer Hintergrund.....	7
2.1	Fourierspektroskopie.....	7
2.2	Das Konzept des GLORIA-AB Instruments.....	11
2.3	Effekte im Michelson-Interferometer	13
2.3.1	Tilt-Effekt	15
2.3.2	Shear-Effekt	16
2.3.3	Kompensation der Abbildungseigenschaften des Linsensystems.....	18
2.4	Justageeinheiten im Interferometer.....	19
3	Verwendete elektromechanische Komponenten	21
3.1	Piezo X-Y-Tisch mit Piezo-Trägheitsantrieb.....	21
3.1.1	Der Piezo-Effekt	22
3.1.2	Aufbau des Antriebs	24
3.1.3	Funktionsweise.....	25
3.2	Schrittmotor.....	26
3.2.1	Schrittmotortyp	27
3.2.2	Ansteuerungsverfahren	28
3.2.3	Stromform / Strombegrenzung	31
3.2.4	Anfahrtrampen.....	33
3.3	Absolut Drehgeber	34
3.3.1	Funktionsweise.....	34
3.3.2	SSI-Schnittstelle	35
4	Technische Realisierung der Aufgabenstellung	37
4.1	Lösungsansätze	37
4.2	Gewählte Hardware-Plattform	41
4.2.1	XINLINX SPARTAN-3-FPGA	42
4.2.2	SPARTAN-3-Entwicklungsboard	44

5	Entwickelte Elektronik zur Ansteuerung der Justageeinheiten.....	47
5.1	Zweikanal Piezo-Endstufe.....	48
5.1.1	Übersicht	48
5.1.2	Schaltungsbeschreibung	49
5.2	Schrittmotorendstufe	53
5.2.1	Übersicht	53
5.2.2	Schaltungsbeschreibung der Endstufe	54
5.2.3	Komparator zur Strombegrenzung	55
5.3	Absolutdrehgeber.....	56
5.3.1	Übersicht	56
5.3.2	Schaltungsbeschreibung	57
5.4	ADC für Housekeeping-Daten.....	58
5.4.1	Schaltungsbeschreibung des Analogteils	59
5.4.2	Beschaltung des ADC's.....	60
6	FPGA-Implementierung der Ansteuerung	63
6.1	Piezo-Antrieb	63
6.1.1	Funktionsweise des Digital-Analog-Wandlers	63
6.1.2	VHDL-Implementierung	67
6.2	Schrittmotor.....	71
6.3	Absolutdrehgeber.....	74
7	Beschreibung der Testumgebung	77
7.1	Übersicht.....	77
7.2	FPGA-Implementierung	78
7.3	PC-Umsetzung.....	82
8	Messergebnisse und Diskussion	83
8.1	Piezo-Antrieb	83
8.1.1	Allgemeine Messergebnisse der Piezo-Endstufe	83
8.1.2	DAC-Ansteuerung	85
8.1.3	Ansteuerungssignalformen.....	86
8.1.4	Piezoantrieb bei Raumtemperatur	88
8.1.5	Kältemessung.....	93
8.2	Schrittmotor.....	102
8.2.1	Allgemeine Messergebnisse und Schrittmotordaten	102
8.2.2	Motoransteuerung	103
8.2.3	Stromform / Strombegrenzung	103
8.2.4	Anfahrrampe.....	106
8.3	Absolutdrehgeber.....	107

8.3.1	Ansteuerung	107
9	Zusammenfassung und Ausblick.....	109
	Darstellungsverzeichnis.....	111
	Literaturverzeichnis	114
	Erklärung	116
	Anlage 1: Schaltplan.....	117