

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	i
Inhaltsverzeichnis	v
Abbildungsverzeichnis	x
Tabellenverzeichnis	xi
1 Einleitung	1
2 Längenmessung im nm-Bereich	5
2.1 Das Michelson-Interferometer	5
2.2 Das Stehende-Wellen-Interferometer	6
3 Prinzip und Realisierung eines SWI	9
3.1 Prinzip	9
3.1.1 Bildung einer optischen stehenden Welle	10
3.1.2 Abtastung einer optischen stehenden Welle	13
3.1.3 Diskussion der Absorberschichtdicke	16
3.1.4 Längenmessung mit zwei Absorbern	20
3.2 Realisierung	23
3.2.1 Anforderungen an das Bauelement	23
3.2.2 Verschiedene Konzepte	23
3.3 Transparente pin-Photodioden zur Abtastung	25
3.3.1 Optische Eigenschaften	26
3.4 Integrierte Photodioden	30
3.4.1 Optische Eigenschaften	30
3.4.2 Einstellung der Phasenlage	31
4 Grundlagen, Präparation, Messtechnik	37
4.1 Grundlagen	37

4.1.1	Amorphes Silizium	37
4.1.2	Zinkoxid	38
4.1.3	Amorphe pin-Photodioden	41
4.1.4	Ersatzschaltbild einer pin-Photodiode	41
4.1.5	Grenzfrequenz	43
4.1.6	Dunkelkennlinien	43
4.1.7	Quantenwirkungsgrad	44
4.2	Präparation	44
4.2.1	Der Sputter-Prozess	46
4.2.2	Das PECVD-Verfahren	50
4.2.3	Strukturierung mittels Photolithographie	52
4.2.4	Annealing	54
4.3	Messtechnik	54
4.3.1	Aufnahme der Dunkelkennlinien	54
4.3.2	Der DSR-Messplatz	55
4.3.3	Reflexion und Transmission	57
4.3.4	Messung des Photostroms in der stehenden Welle	57
4.3.5	Messung der Grenzfrequenz	58
4.3.6	Kontrolle der Schichtdicken	59
5	Einzeldioden	61
5.1	Absorbermaterialien a-Si:H und a-SiC:H	61
5.1.1	Charakteristik der Dunkelkennlinien	61
5.1.2	Reflexion und Transmission	64
5.1.3	Der Quantenwirkungsgrad	65
5.1.4	Photostrom in der stehenden Welle	67
5.1.5	Fazit	67
5.2	Absorberschichtdicken $\lambda/4n_i$ und $3\lambda/4n_i$	68
5.2.1	Diskussion der Dunkelkennlinien	69
5.2.2	Reflexions- und Transmissionseigenschaften	71
5.2.3	Quantenwirkungsgrad und Absorption	73
5.2.4	Photoströme in der stehenden Welle	74
5.2.5	Grenzfrequenzen	76
5.2.6	Fazit	76
6	Zwei Einzeldioden im Strahlengang	77
6.1	Ergebnisse der $\lambda/4$ -Proben	77
6.2	Ergebnisse der $3\lambda/4$ -Proben	80
6.3	Fazit	82

7 Integrierte Photodioden	85
7.1 Dunkelkennlinien	86
7.2 Reflexion und Transmission	87
7.3 Der Quantenwirkungsgrad	90
7.4 Photoströme in der stehenden Welle	93
7.5 Fazit	97
8 Zusammenfassung und Ausblick	99
Literaturverzeichnis	105
Dank	