

Inhaltsverzeichnis

Nomenklatur	VIII
1 Einleitung	1
2 Verformungsmessung mittels der holographischen Interferometrie	3
2.1 Meßverfahren	3
2.2 Anwendungen der holographischen Interferometrie in der Oberflächen- meßtechnik	6
3 Stoß einer Partikel mit einem ebenen Körper	8
3.1 Grundbegriffe	8
3.1.1 Verzerrungstensor	8
3.1.2 Spannungstensor	10
3.1.3 Hookesches Gesetz	11
3.2 Elastische Wellen in isotropen Körpern	12
3.3 Oberflächenwellen	14
3.4 Berührung fester elastischer Körper	17
3.5 Elastische Deformation ebener Körper für punktförmige Erregung . .	21

4	Aufnahme holographischer Interferogramme von Oberflächenwellen	23
4.1	Experimenteller Aufbau für die holographische Interferometrie mit zwei Referenzstrahlen	26
4.1.1	Erzeugung der zwei Referenzstrahlen	26
4.1.2	Umschalten zwischen den Referenzstrahlen	28
4.2	Anregung der Oberflächenwellen	30
4.3	Steuerung der Interferogrammaufnahme	32
4.3.1	Synchronisierung des Doppelpulslasers mit dem Stoßvorgang .	32
4.3.2	Experimenteller Aufbau zum Messen der <u>Partikelgeschwindigkeit</u> keit	34
4.3.3	Computerprogramm zur Steuerung der Interferogrammaufnah- me	36
4.3.4	Kalibrierung der Steuerung	37
5	Rekonstruktion holographischer Interferogramme mit der Quasi-heterodyn- Technik	41
5.1	Phasen-Shift-Verfahren	41
5.2	Experimenteller Aufbau	44
5.2.1	Aufbau der Bildverarbeitungsanlage	45
5.2.2	Kalibrierung des Phasen-Shifts	47

6	Digitale Auswertung holographischer Interferogramme nach dem Phasen-Shift-Verfahren	50
6.1	Umfang des Auswertungsprogramms	50
6.2	Funktionsweise des Auswertungsprogramms	51
7	Genauigkeit des entwickelten Verfahrens	56
7.1	Auswertung synthetischer Interferogramme	56
7.1.1	Einfluß des Phasen-Shifts	59
7.1.2	Kombinierter Einfluß von Phasen-Shift und Specklerauschen	60
7.1.3	Genauigkeitssteigerung durch digitale Filterung im Bildbereich	62
7.2	Messung statischer Deformationen	63
8	Experimentelle Untersuchungen	64
8.1	Messung von Oberflächenwellen für den Stoß einer Partikel mit einer ebenen Platte	64
8.2	Bewertung der gemessenen Oberflächendeformationen	67
8.3	Messung der Oberflächendeformation für den Stoß einer Partikel mit elastomeren Membranen	68
9	Zusammenfassung	70
	Bildanhang	72
	Tabellenanhang	129
	Literaturverzeichnis	134