

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Grundlagen der Holografie	4
2.1	Mathematische Beschreibung von Lichtwellen	4
2.2	Prinzip der Holografie	5
2.2.1	Off-axis-Holografie	5
2.2.2	Spezialfall: In-line-Holografie	8
2.3	Das Ortsfrequenzspektrum von Hologrammen	9
2.3.1	Ortsfrequenzspektrum in der Off-axis-Holografie	9
2.3.2	Ortsfrequenzspektrum in der In-line-Holografie	11
3.	Grundlagen der holografischen Interferometrie	13
3.1	Holografisch-interferometrische Verformungsmessung	13
3.1.1	Prinzip	13
3.1.2	Grundgleichung der holografischen Interferometrie	16
3.1.3	Quantitative Bestimmung der Interferenzphase	18
3.2	Konturerfassung mit holografischer Interferometrie	20
4.	Specklemeßverfahren	23
4.1	Speckleinterferometrie	24
4.1.1	Elektronische Specklemuster-Interferometrie (ESPI)	24
4.1.2	Digitale Scherografie	26
4.2	Speckle-Fotografie	27
5.	Mathematische Rekonstruktion von Hologrammen	30
5.1	Fresneltransformation	30
5.1.1	Rekonstruktion des reellen Bildes	32
5.1.2	Rekonstruktion des virtuellen Bildes	35
5.2	Diskrete Fresneltransformation	37
5.3	Holografische Interferometrie mit digitalen Hologrammen	38
5.3.1	Rekonstruktion von Interferenzmustern	38
5.3.2	Direkte Interferenzphasenbestimmung	39
5.3.3	Demodulation	41

6.	Experimente mit digitalen Hologrammen	43
6.1	CCD-Sensoren als Aufzeichnungsmedium für Hologramme	43
6.2	Digitale Aufzeichnung und Rekonstruktion von Hologrammen	44
6.2.1	Off-axis-Holografie	44
6.2.2	Parallaxe und Tiefenschärfe	48
6.2.3	In-line-Holografie	51
6.3	Direkte Interferenzphasenbestimmung: Verformungsmessung	55
6.4	Direkte Interferenzphasenbestimmung: Konturerfassung	59
6.5	Specklemeßtechnik mit digitalen Hologrammen	61
6.5.1	Scherografie	61
6.5.2	Speckle-Fotografie	64
7.	Zusammenfassung und Ausblick	69
8.	Schrifttum	72