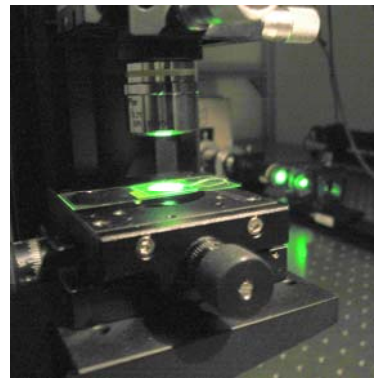
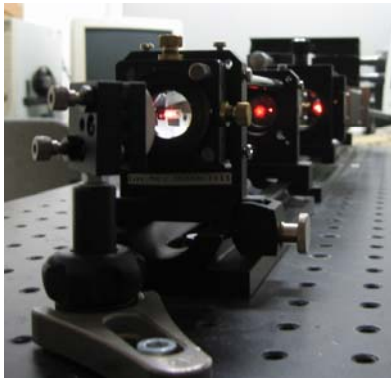


Projektseminar „Digitalholografische Interferometrie“



Motivation

Phasenstrukturen begegnen uns in Biologie, Medizin und Technik. Sie sind völlig oder nahezu transparent und demzufolge schwer einschätzbar. Dennoch sind sie optisch inhomogen. Dies äußert sich in örtlichen Variationen der optischen Weglänge, die durch

- lokale Brechzahlunterschiede (bei konstanter Dicke) oder durch
- eine veränderliche Dicke (Brechzahl konstant)

auszeichnen. Für die Einschätzung dieser Strukturen ist es oftmals günstiger, die optischen Weglängendifferenzen zu erfassen, d.h. sie mittels Interferometer zu vermessen. Die Verwendung eines optisch abbildenden Systems zur Vergrößerung des Interferogramms ermöglicht die Untersuchung derartiger Proben im Mikrometerbereich. Dabei wird der Effekt ausgenutzt, dass beim Durchgang einer optischen Welle durch eine transparente Struktur ihre Wellenfront durch örtliche Laufzeitunterschiede im Subwellenlängenbereich verformt wird. Die Überlagerung der verbogenen Objektwelle mit einer bekannten (ebenen) Referenzwelle wird in einem Interferogramm aufgenommen. Zur Berechnung einer Phasenstruktur sind drei Aufnahmen notwendig (Temporal Phase Shifting).

Herausforderungen

Im Rahmen dieses studentischen Projektseminars ist eine geeignete Interferometer-anordnung mit optisch abbildendem System zu finden, zu bewerten (Vor- und Nachteile, Realisierbarkeit) und aufzubauen. Schwerpunkte sind

- Einrichtung und Dimensionierung des Versuchsaufbaus,
- Finden und Untersuchung von Möglichkeiten der Phasenschiebung,
- Entwicklung der Steuerung des Aufbaus,
- Programmierung des Berechnungsalgorithmus.

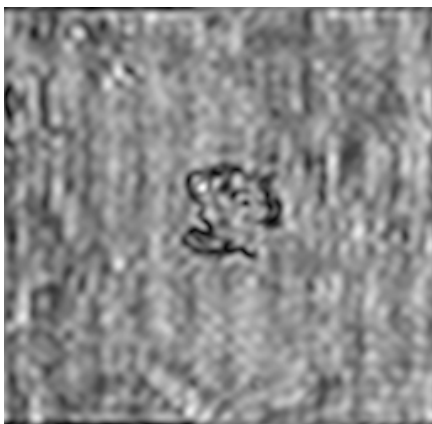
Ziel dieser Arbeit ist es, eine Phasenstruktur zu vermessen und das Ergebnis mittels eines digitalholografischen Mikroskopieaufbaus zu vergleichen.

Größe des Projektteams

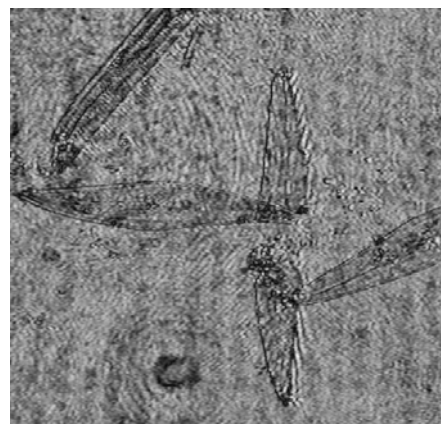
3-4 Masterstudenten

Beispiele von Phasenstrukturen:

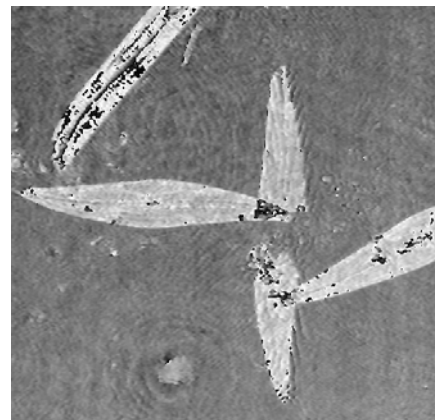
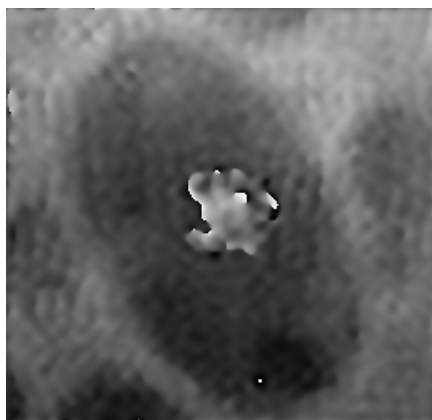
Auflösendes Salzkorn: Brechzahlverteilung



Kieselalgen: Variation optischer Weglänge



Betragsbilder



Phasenbilder

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Thomas Meinecke (69-4322; thomas.meinecke@tu-ilmenau.de; Haus M, 108)

Dipl.-Ing. Nail Sabitov (69-2489; nail.sabitov@tu-ilmenau.de; Haus M, 311)

Prof. Stefan Sinzinger (69-2490; stefan.sinzinger@tu-ilmenau.de; Haus M, 201)