



# Fusion topographischer Oberflächenmessungen

## Masterarbeit

### Wer sind wir ...

Das Fraunhofer IOSB ist Europas größtes Forschungsinstitut auf dem Gebiet der Bildgewinnung und -auswertung, wobei das Spektrum noch weit über diesen Themenkomplex hinausreicht. Die Leistungen des Fraunhofer IOSB reichen von Beratung und Machbarkeitsstudien über die Entwicklung von Verfahren, Algorithmen, Software und Geräten, Fertigung von Prototypen und Nullserien bis hin zur Inbetriebnahme und Unterstützung vor Ort. Die Mitarbeiter\*innen der Abteilung Mess-, Regelungs- und Diagnosesysteme (MRD) befassen sich mit allen Fragen der Analyse und Modellierung technischer Systeme (z.B. Anlagensteuerung, optische Prüfungen, robotische Systeme) sowie deren Regelung, Automatisierung oder Optimierung.

### Aufgabenstellung

Ein großes Themengebiet in der Abteilung MRD ist die bildgestützte Oberflächenmesstechnik. Hier kommen bspw. die Interferometrie und die Deflektometrie zum Einsatz. Die Verfahren sollen beispielhaft verglichen werden. Hierzu soll eine Referenzoberfläche mit beiden Verfahren erfasst werden. Die Deflektometrie (Neigungsmessung) bietet auch auf großen Messfeldern (Kantenlänge in der Größenordnung 100 mm) gute Empfindlichkeit und Detailauflösung; die metrische Rekonstruktion der Oberfläche ist jedoch mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. In der Interferometrie dagegen ist (abhängig von der Güte der Kalibrierung) die Rückführbarkeit auf metrische Daten im Allgemeinen erheblich besser, Dynamikbereich und Neigungsempfindlichkeit jedoch auch geringer. Deshalb ist es häufig notwendig, Oberflächen in Unterabschnitten (Kantenlänge einige mm) zu messen und die Daten dann zu fusionieren (sog. "stitching"). Hierbei zu berücksichtigenden Unsicherheiten sind z.B. die Position des Verfahrtisches, die Kalibrierung des Interferometers sowie Umwelteinflüsse (Temperatur, Vibrationen).

### Teilaufgaben:

- Einarbeitung in die Grundlagen der Weißlichtinterferometrie und Deflektometrie
- Planung und Durchführung von automatisierten Messungen an mehreren Referenzoberflächen
- Konzeption eines Verfahrens zur optimalen Fusion der Teilmessungen
- Implementierung und Evaluation des Fusionsverfahrens
- Vergleich fusionierter interferometrischer Messungen mit deflektometrischen Messungen der Referenzoberfläche

### Wir bieten ...

Die Aufgabe wird Sie mit zwei verbreiteten optischen Mess- und Prüfverfahren sowie Aspekten der Messunsicherheit und Datenfusion vertraut machen. Sie werden von motivierten, erfahrenen MRD-Mitarbeitern in Deutsch oder Englisch betreut und arbeiten in einer Atmosphäre, die übereinstimmend als angenehm beschrieben wird. Auch ein Hiwi-Job (ohne inhaltliche Verwandtschaft zur Masterarbeit) ist u.U. möglich.

#### Studienrichtung

Informatik, Ingenieurwissenschaften, Mathematik, Physik

#### Themengebiete und Methoden

Optische Oberflächenmesstechnik, 3D-Datenverarbeitung mit Python

#### Voraussetzungen

- Bereitschaft zur Einarbeitung in neue Themengebiete
- Erfahrung in der Programmierung, bestenfalls mit Python und Scipy
- Grundlegende Kenntnisse in Messtechnik und Optik
- Grundlegende Kenntnisse in linearer Algebra

#### Ansprechpartner

Dr. Mathias Ziebarth  
Fraunhofer IOSB, Mess-, Regelungs- und Diagnosesysteme MRD  
Tel.: 0721 / 6091 - 267  
Mail: [mathias.ziebarth@iosb.fraunhofer.de](mailto:mathias.ziebarth@iosb.fraunhofer.de)