

MODELLBASIERTE, SELBSTOPTIMIERENDE MONTAGE VON OPTISCHEN SYSTEMEN

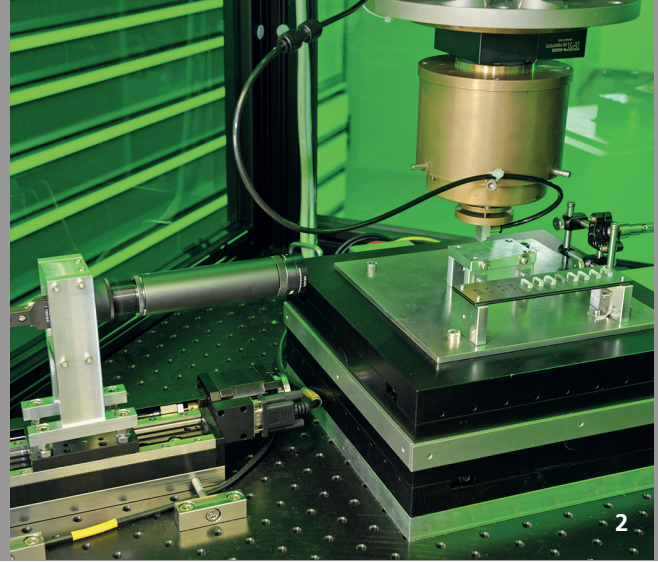
Aufgabenstellung

Die Justage und die Montage von optischen Systemen sind in weiten Bereichen von manuellen Arbeitsschritten geprägt. In einigen Sonderbereichen werden einzelne Linsen zwar in großer Stückzahl vollautomatisiert justiert und montiert (z. B. FAC-Linsen), im Bereich der Kleinserien dominieren jedoch manuelle Prozesse. Angestrebt werden die vollautomatisierte, kostengünstige Justage und Montage von optischen Systemen auch bei kleinen Stückzahlen.

Vorgehensweise

Aufbauend auf dem planaren Design eines optischen Systems wird zunächst die Montagereihenfolge der einzelnen Komponenten mittels eines Optimierungstools berechnet. Wesentliche Zielgröße in diesem Schritt ist die Unempfindlichkeit gegenüber Bauteil- und Montagetoleranzen. Anschließend wird nach jedem Justage- und Montageschritt mit Hilfe eines Messsystems der aktuelle Ist-Zustand des optischen Systems bestimmt. Anhand eines optischen Modells können von diesem Zustand aus die Positionen der verbleibenden noch zu montierenden Komponenten optimiert werden, um die geforderte optische Funktionalität des Gesamtsystems sicherzustellen.

- 1 Montagezelle zur Montage von Planaroptiken.
- 2 Kinematisches System und Messsystem der Montagezelle.



Ergebnis

Eine Methode zur Berechnung einer optimalen Montagereihenfolge wurde entwickelt und an verschiedenen optischen Systemen demonstriert. Des Weiteren wurde die Abbildung von Messdaten in das optische Modell mit einem Fehler von unter 1 Prozent realisiert. Dieses wurde am Beispiel eines optischen Systems bestehend aus drei Linsen erfolgreich erprobt.

Anwendungsfelder

Die erarbeiteten Methoden und Algorithmen ermöglichen es, zwischen Justage- und Montageschritten den Systemzustand zu erfassen und das optische Modell zur Optimierung zu nutzen. Somit wird eine selbstoptimierende und funktionsorientierte Justage und Montage von optischen Systemen ermöglicht.

Ansprechpartner

Martin Holters M.Sc.
Telefon +49 241 8906-351
martin.holters@ilt.fraunhofer.de

Dr. Jochen Stollenwerk
Telefon +49 241 8906-411
jochen.stollenwerk@ilt.fraunhofer.de