



Schematische Darstellung des Messprinzips mittels Mikrolinsenarrays.

Vorteile

- Neuartiges Verfahren für Vermessung von Freiformflächen
- Wirkprinzip „ideale“ Lochkamera
- Abbildungs- und Kalibrierprobleme deutlich reduziert

Ansprechpartner:

Dr. Bernhard Smandek
Technologietransfer
Telefon: +49 531 592-8303
Telefax: +49 531 592-69-8303
E-Mail: bernhard.smandek@ptb.de

Dr. Axel Wiegmann
Arbeitsgruppe Form-
und Wellenfrontmetrologie
Telefon: +49 531 592-4212
E-Mail: axel.wiegmann@ptb.de



Physikalisch-Technische
Bundesanstalt
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

www.technologietransfer.ptb.de

Vermessung kleiner Freiformflächen

Mit neuartigen Fertigungsverfahren werden immer leistungsfähigere Asphären und Freiformflächen hergestellt. Insbesondere für sehr kleine Asphären und Freiformflächen existieren nur wenige Messtechniken am Markt. Meist werden Messsysteme auf Basis der Koordinatenmesstechnik verwendet. Durch das hier vorgestellte neuartige Verfahren mittels Mikrolinsenarray können kleine Objekte mit einem kompakten Messaufbau ohne bewegliche Teile vermessen werden.

Technische Beschreibung

Etablierte Messverfahren zur Vermessung von Asphären und Freiformflächen wie die Koordinatenmesstechnik sind zeit- und kostenintensiv. Interferometrische Messverfahren können nur für wenige Prüflingsgeometrien eingesetzt werden. Deflektometrische Systeme, basierend auf Kameras und einem Bildschirm, sind hingegen voluminös und kalibrierintensiv. Bei diesen deflektometrischen Systemen wird meist das idealisierte Lochkameramodell verwendet, das aber für viele Abbildungssysteme nicht ausreichend ist.

Hier setzt die PTB Idee an: Die Kameras werden durch sphärische Wellenfronten ersetzt, welche mit kommerziell verfügbaren Optiken in sehr hoher Qualität erzeugt werden können. Anstelle eines Bildschirms wird ein Wellenfrontensensor verwendet. Der Prüfling wird nacheinander mit mehreren sphärischen Wellenfronten beleuchtet. Dabei wird die reflektierte und deformierte Wellenfront mit dem Wellenfrontensensor gemessen.

Zur Rekonstruktion der Oberflächenpunkte werden die Strahlen verwendet, die von demselben Punkt der Prüflingsoberfläche reflektiert wurden. Diese müssen aus den Fokus-Punkten der sphärischen Wellenfronten stammen. Entsprechend des Reflektionsgesetzes werden diese an der Prüflingsoberfläche reflektiert.

Anwendung

Aufgrund des Wirkprinzips sind Kalibrierprobleme und Abbildungsfehler deutlich reduziert. Das inkohärente Messprinzip ermöglicht zusammen mit der kurzen Messzeit einen Einsatz im Produktionsumfeld.

Wirtschaftliche Bedeutung

Das auf einem neuartigen Messprinzip beruhende System ermöglicht auf Freiformflächen und Asphären angepasste Messtechnik in einem relativ kleinen kostengünstigen Aufbau ohne bewegliche Teile.

Entwicklungsstand

Das Wirkprinzip ist zum Patent angemeldet. Die PTB möchte das System mit einem oder mehreren Industriepartnern realisieren.