



Abb.: Interferometrische Anordnung zur Vermessung der vorderen, konvexen Linsenoberfläche.

Vorteile

- Messungen stärker gekrümmter Oberflächen möglich
- Radiusmessung von Sphärenabschnitten möglich
- deutlich abgesenkte Messunsicherheit um mind. Faktor 2

Ansprechpartner:

Andreas Barthel

Technologietransfer
Telefon: +49 531 592-8307
Telefax: +49 531 592-69-8307
E-Mail: Technologietransfer@ptb.de

Dr. Michael Schulz
4.21 Form- und Wellenfrontmetrologie



Physikalisch-Technische
Bundesanstalt
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

www.technologietransfer.ptb.de

Radius-Vorwärtsmessung

Bei der Radiusmessung von Sphärensegmenten stellt die thermische Ausdehnung der Messapparatur einen sehr großen und die Unsicherheit beschränkenden Einflussfaktor dar. Das neue PTB-Verfahren für die interferometrische Messung von Sphärensegmenten kompensiert solche Unsicherheiten durch Kombination eines Distanz-messenden Interferometers (DMI), das die Position der zu vermessenden Oberfläche von der Rückseite aus vorbestimmt, und den Phaseninformationen des Fizeau-Interferometers, das die Abstandsinformation direkt, aber nur modulo der halben Wellenlänge registriert.

Das Verfahren verwendet ein von vorne auf die zu vermessende sphärische Oberfläche kommendes Interferometersignal. In der Mitte (auf der optischen Achse) wird ein Phasenwert ermittelt, der bis auf eine halbe Wellenlänge (typischerweise ist die Wellenlänge 632 nm) bestimmt ist. Die Anzahl der vollen Wellenzüge ist nicht gegeben, jedoch zu ermitteln, wenn man den Abstand R auf < 300 nm (ca. halbe Wellenlänge) kennen würde. Mit einer solchen Genauigkeit liegt die Information aber vor, da die Radiusmessungen über das von hinten messende DMI auf 200 nm ($k=2$) bekannt sind, selbst wenn Temperatureinflüsse diese Information verfälschen.

Wirtschaftliche Bedeutung

Die Vermessung sphärischer Linsen stellt einen Eckpfeiler optischer Messtechnik dar, dennoch sind stetige Verbesserungen in der Genauigkeit Gegenstand von F&E. Der wirtschaftliche Aspekt besteht darin, dass mittels vorhandener Messinstrumente in einer veränderten Nutzung eine deutliche Verbesserung der Genauigkeit erzielt werden kann. Das beschriebene Verfahren kann relativ „einfach“ für Messsystem-Hersteller durch Integration einer neuen Software implementiert werden. Zusätzlich ist es möglich, das rückwärtige DMI-Interferometer durch kostengünstigere Messsysteme zu ersetzen.

Entwicklungsstand

Die Erfindung wurde zum deutschen Patent angemeldet. Lizenzen für die Nutzung sind verfügbar. Die praktische Realisierung des beschriebenen Verfahrens wird derzeit getestet.