PTB innovationen
Technologieangebot

Abstandssensor für Lasertracerkugeln zur Vermessung der Oberflächentopografie

Die Vermessung von optisch schlecht reflektierenden Flächen mit geringer Messunsicherheit ist eine Herausforderung bei der Herstellung von Linsen oder Spiegeln, z.B. für große Teleskope. Eine gängige Messmethode ist die Verwendung eines Lasertracersystems mit einem entsprechenden Retroreflektor, der über die Prüflingsoberfläche geführt wird. Das neue Verfahren der PTB besitzt einen zusätzlichen Abstandssensor, der den Abstand des Retroreflektors zur Oberfläche des Prüflings mit hoher Genauigkeit bestimmt.

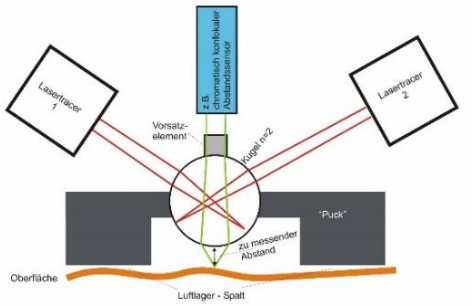

Abb.: Schematischer Darstellung der um einen Abstandssensor erweiterten Lasertracerkugel auf einem Gleitkörper zur Vermessung der Oberflächentopografie.

Vorteile

- **Kontaktlose Vermessung**
- **Submikrometergenauigkeit**
- **auch für unpolierte Flächen geeignet**

Bei der Vermessung der Oberflächentopografie von Präzisionsbauteilen wie Linsen oder Spiegeln werden vielfach Gleitkörper mit Lasertracersystemen verwendet. Eine konkrete Anwendung ist beispielsweise die Herstellung von astronomischen Großteleskopen für Mikrowellenstrahlung. Herkömmliche Messsysteme sind auf die Detektion von langwelligen Formabweichungen mit einer Tiefenauflösung im Bereich weniger Mikrometer limitiert. Der Abstand zwischen der retroreflektierenden Lasertracer-Kugel und der Prüflingsoberfläche wird bei diesen Systemen nicht erfasst. Weiterhin kann das bei einer kontaktlosen Vermessung erzeugte Luftkissen Abstandsschwankungen aufweisen. Beide Umstände schränken die Genauigkeit und Präzision der Messung wesentlich ein.

Die PTB-Erfindung erweitert den in einen Gleitkörper integrierten Retroreflektor des Lasertracersystems um einen Abstandssensor. Bei diesem Abstandssensor kann es sich beispielsweise um einen chromatisch-konfokalen Sensor handeln. Mithilfe dieses Sensors kann der Abstand zwischen Lasertracer-Kugel und der Prüflingsoberfläche bestimmt werden. Bei der Vermessung der Oberflächentopografie kann dieser Abstand in der Berechnung von Punkten auf der Prüflingsoberfläche berücksichtigt werden. Dadurch sind hochgenaue Messungen mit Messunsicherheiten von deutlich weniger als 1 µm durchführbar.

Wirtschaftliche Bedeutung

Durch die wesentlich genauere Vermessung der Oberflächentopografie mit deutlich herabgesetzten Messunsicherheiten ermöglicht die Erfindung eine verbesserte Kontrolle bei der Fertigung von Präzisionsbauteilen.

Entwicklungsstand

Das Verfahren befindet sich im Entwicklungsstand einer Idee. Eine deutsche Patentanmeldung ist unter DE 10 2019 102 063 A1 anhängig. Bei Interesse bieten wir Ihnen an, in gemeinsamen Projekten diese Erfindung zu einem Funktionsmuster weiterzuentwickeln oder direkt zu lizenzieren.

Ansprechpartner:

Robert Schöneweiß
9.112 Technologietransfer
Telefon: +49 531 592-8301
Telefax: +49 531 592-69-8301
E-Mail: robert.schoeneweiss@ptb.de

Michael Schulz
4.21 Form- und Wellenfrontmetrologie

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

www.technologietransfer.ptb.de

#0492 / 06.2021