



Abb.: CAD-Modell des Aufbaus

Vorteile

- großer Messbereich
- hohe Auswertegenauigkeit
- preiswerte Komponenten

Ansprechpartner:

Nataša Lalović
Technologietransfer
Telefon: +49 531 592-8306
Telefax: +49 531 592-69-8306
E-Mail: Technologietransfer@ptb.de

Jan Spichtinger
4.21 Form- und Wellenfrontmetrologie
4.22 Ebenheitsmetrologie



Physikalisch-Technische
Bundesanstalt
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

www.technologietransfer.ptb.de

Optisches Positions- und Winkelmessgerät basierend auf Mehrstrahlinterferenzen

Zur hochgenauen und gleichzeitigen Messung von Winkeländerungen (Nick-, Gier- und Rollwinkel) ist ein neues Verfahren entwickelt worden, welches einfach in Messprozesse zu integrieren ist. Eine Lichtquelle, die ein Interferenzmuster erzeugt, wird auf einem Objekt, dessen Bewegung gemessen werden soll, angebracht. Über zwei Bildsensoren wird das Interferenzbild ausgewertet. Durch die Auswertung kann die Position und insbesondere die Winkelposition des Objekts mit hoher Genauigkeit bestimmt werden.

Die derzeit etablierten Verfahren zur hochgenauen und gleichzeitigen Messung von Positions- und Winkeländerungen eines Objektes sind nicht über genügend großen Winkelbereich mit hoher Genauigkeit einsetzbar. Diese Einschränkung ist offensichtlich, wenn große Freiformflächen vermessen werden sollen, beispielsweise Spiegelsegmente für astronomische Teleskope oder Spiegel für die EUV-Lithografie. In dem neuen PTB-Verfahren wird ein zur bisherigen Technik alternatives Verfahren zur hochpräzisen Winkelmesstechnik dargestellt. Der Aufbau besteht aus einer Lichtquelle, die auf dem bewegten Objekt angebracht ist, und einem Detektor, der das emittierte Licht mit zwei Bildsensoren detektiert. Als Lichtquelle dient ein frequenzstabilisierter HeNe-Laser. Mit dem Licht wird ein Interferenzmuster erzeugt, dies kann auf verschiedene Weisen geschehen. Die Detektionseinheit nimmt das Interferenzmuster auf, und berechnet die Position und die Winkel der Strahlen des Interferenzmusters. Anhand dieser Information werden die Position und Winkelstellung der Lichtquelle bestimmt. Der Winkelbereich ist dabei nur durch den Öffnungswinkel der Lichtquelle beschränkt. Der Detektorarm für die Winkelmessung entspricht einem Autokollimator und kann den Winkel vieler Strahlen der Lichtquelle gleichzeitig bestimmen. Wenn ein Strahl den Messbereich verlässt, kommt ein neuer Strahl in den Messbereich, wodurch er beliebig erweitert wird.

Wirtschaftliche Bedeutung

Durch die Kombination aus abbildendem System und Autokollimator, zur Messung von Winkel und Position, eröffnen sich neue Möglichkeiten im Bereich der Formmessung, Deflektometrie, Positionierungssysteme und Projektion des Musters als Winkelreferenz.

Entwicklungsstand

Die Erfindung wurde zum deutschen Patent angemeldet. Lizenzen für die Nutzung sind verfügbar.