



Abb.: Die beiden faserbasierten Punktlichtquellen befinden sich auf dem bewegten Objekt. Mit dem Bildsensor wird das Interferenzmuster detektiert, dessen Orientierung den Rollwinkel anzeigt.

### Vorteile

- **Auflösung besser als 0,001°**
- **Einfache Bauelemente**
- **Unempfindlich gegenüber Nick- und Gier-Bewegungen**

### Ansprechpartner:

Nataša Lalović  
Technologietransfer  
Telefon: +49 531 592-8306  
Telefax: +49 531 592-69-8306  
E-Mail: [technologietransfer@ptb.de](mailto: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](http://www.technologietransfer.ptb.de)

## Faserbasierte Rollwinkelmessung

Um den Rollwinkel bei hochpräzisen Linearverstellern in der optischen Messtechnik oder in der industriellen Fertigung absolut zu messen, besitzt die PTB ein erteiltes Patent, das einen Autokollimator mit einem Rollwinkelmessgerät betrifft. Dabei kann der Rollwinkel mit einer geringen Messunsicherheit gemessen werden, wodurch in Kombination mit dem Autokollimator die Bestimmung aller drei Winkelpositionen eines Objekts möglich ist.

Außerdem kann dieses Winkel-Messsystem zur Topografie-Messung einer Oberfläche in Verbindung mit einem scannenden Topografie-Sensor verwendet werden.

Zwei eng zueinander positionierte optische Single-Mode-Fasern befinden sich auf einem bewegten Objekt, beispielsweise auf einem Schiebetisch. Das aus den Fasern emittierte Laserlicht erzeugt ein Interferenzmuster, das auf einen Bildsensor fällt, der an einem unbewegten Bezugsteil montiert ist. Beim Rollen des bewegten Objektes um die Achse der linearen Bewegung dreht sich das Interferenzmuster mit. Das Interferenzmuster wird mittels zeilenweiser Fast-Fourier-Transformation (FFT) der Sensordaten ausgewertet und daraus seine Rotation berechnet. Der Messbereich von 360° Grad ist mit einer Auflösung von besser als 0,001° erfassbar. Zudem ist das Verfahren weitestgehend unempfindlich gegenüber kleinen Nick- und Gier-Bewegungen. Für die Erzeugung des Interferenzmusters kann prinzipiell jede Wellenlänge verwendet werden.

### Wirtschaftliche Bedeutung

Die Erfindung dieses Autokollimators mit Rollwinkelmessung ersetzt komplexere Verfahren der Rollwinkelmessung, die auf einer Polarisationsmessung beruhen. Sie ist für scannende Systeme in der Oberflächenmesstechnik geeignet. Hersteller optischer Komponenten können es zur Qualitätssicherung bei der Herstellung von Linearverstellern einsetzen. Ebenso kann die hochpräzise Zuführung von Bauteilen im Produktionsprozess überwacht und gesteuert werden.

### Entwicklungsstand

Ein deutsches Patent ist unter der Nr. DE 10 2020 113 675 B4 vorhanden.  
Lizenzen für die Nutzung sind verfügbar.