



Messaufbau mit kapazitiven Sensoren. Diese sind in der gabelähnlichen Struktur am Äquator der Kugel untergebracht.

### Vorteile

- Einfacher & kostengünstiger Aufbau
- Intrinsische Kompensation von kinematischen Fehlern
- Schnelle Messdatenerfassung

### Ansprechpartner:

Andreas Barthel  
Innovationsmanager  
Patentreferent  
Telefon: +49 531 592-8307  
Telefax: +49 531 592-69-8307  
E-Mail: [andreas.barthel@ptb.de](mailto:andreas.barthel@ptb.de)

Dr. Rudolf Meeß  
Arbeitsgruppenleiter  
Fertigungstechnologie  
Telefon: +49 0531 592-5560  
E-Mail: [rudolf.meess@ptb.de](mailto:rudolf.meess@ptb.de)



Physikalisch-Technische  
Bundesanstalt  
Bundesallee 100  
D-38116 Braunschweig

[www.technologietransfer.ptb.de](http://www.technologietransfer.ptb.de)

## Messeinrichtung für ultrapräzise Kugeln

In unterschiedlichen Industriebranchen, wie der Optik oder Fertigungsmesstechnik, werden nahezu perfekte Kugeln verwendet. Herkömmliche Verfahren zur Messung der Formabweichung sind für eine industrielle Fertigung dieser Kugeln jedoch viel zu langsam und aufwändig. Die neue PTB-Messapparatur besteht aus zwei kollinearen Interferometern zur Längenbestimmung, die die Kugel aus zwei genau gegenüberliegenden Positionen vermessen (s. Bild). Durch eine Drehung der Kugel wird das Durchmesserprofil am Äquator bestimmt und Formfehler im unteren nm-Bereich erkannt. Das Verfahren ist zuverlässig und kostengünstiger als bestehende Systeme und führt zu schnellen Messergebnissen.

Aufgrund der berührungslosen Vermessung verursacht das neue PTB-Verfahren keinerlei mechanische Kontaktstellen und schont die teilweise sehr wertvollen Messobjekte. Der Aufbau ermöglicht eine direkte Ermittlung der Durchmesseränderung ohne die hindernde Kompensation von Bewegungsfehlern. Das Verfahren erstellt Profile des Äquators, woraus sich Formabweichungen berechnen lassen. Diese werden als wichtige Prozessparameter für die Kugelfertigung genutzt.

Außerdem wurde das Design mechanisch optimiert. Die Messtechnik ist vom restlichen Aufbau entkoppelt, wodurch eine sehr geringe Messunsicherheit und kurze Temperierzeit erzielt werden.

### Wirtschaftliche Bedeutung

Das Verfahren wird zur Fertigungsüberwachung von Kugeln benutzt, die eine besondere Rundheit besitzen sollen. Neben Siliziumkugeln, die bei der Darstellung des Kilogramms Verwendung finden, werden auch Kugeln mit ähnlichen Anforderungen in der optischen Industrie gefertigt. Wichtig ist jedoch, dass die Messobjekte bezüglich ihrer Formtreue eine sehr hohe Güte aufweisen müssen.

### Entwicklungsstand

Das Verfahren wurde ausführlich getestet. Eine deutsche Patentanmeldung ist anhängig. Ein Funktionsmuster ist vorhanden. Bei Interesse bieten wir Ihnen an, dieses Verfahren in gemeinsamen Projekten weiterzuentwickeln oder direkt zu lizenzieren.