

# Kalibrierung von Autokollimatoren

Neuartiges System ermöglicht erstmals die Kalibrierung räumlicher Winkel

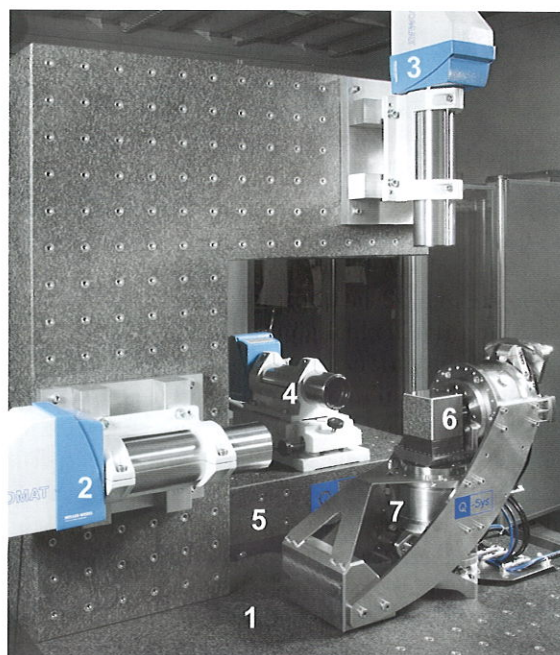
## Besonders interessant für

- Anwender und Hersteller von Autokollimatoren
- Messtechniklabore

In der PTB wurde ein neuartiges Kalibriersystem für Autokollimatoren aufgebaut, der Spatial Angle Autocollimator Calibrator. Das System erweitert die Kalibriermöglichkeiten für optische Winkelmessungen erstmalig von ebenen auf räumliche Winkel. Zusätzlich erlaubt es Kalibrierungen in einem Abstand von 250 mm bis 1800 mm.

Autokollimatoren messen berührungslos die Neigungswinkel spiegelnder Oberflächen über die Winkelauslenkung eines reflektierten Messstrahls. Die PTB kalibriert sie bisher mithilfe des Winkelmessstisches 220 (WMT 220), des nationalen Primärnormals für den ebenen Winkel. Diese Kalibrierungen sind jedoch nur entlang einer Messachse des Autokollimators und in einem Abstand von 250 mm bis 550 mm zum Reflektor möglich. Um die Kalibriermöglichkeiten hin zu räumlichen Winkeln und größeren Abständen zu erweitern, wurde ein neuartiges Kalibriersystem aufgebaut: das Raumwinkel-Kalibriersystem für Autokollimatoren (Spatial Angle Autocollimator Calibrator, SAAC).

Der SAAC basiert auf einer kartesischen Anordnung dreier Autokollimatoren, die auf einen Reflektorwürfel gerichtet sind. Zwei von ihnen dienen als Referenzmesssysteme, der dritte Autokollimator ist das Kalibrierobjekt. Er



Spatial Angle Autocollimator Calibrator: Granit-Basisplatte (1), Referenz-Autokollimatoren (2; 3), zu kalibrierender Autokollimator (4), Linearschlitten (5), Reflektorwürfel (6), Zweiachsen-Kippsystem (7)

befindet sich auf einem Linearschlitten, mit dem der Abstand zum Würfel in einer Richtung von 300 mm bis 1800 mm variiert werden kann. Der Würfel wird mithilfe eines Zweiachsen-Kippsystems um zwei zueinander senkrechte Achsen in einem Winkelbereich von  $(3000 \times 3000) \text{ arcsec}^2$  verkippt. Der zu kalibrierende Autokollimator registriert dabei beide Verkippungen des Würfels. Durch die kartesische Anordnung messen die Referenzgeräte hingegen nur jeweils eine der beiden Verkippungen als nahezu ebene Winkelauslenkung. Diese Referenzgeräte können auf dem WMT 220

direkt kalibriert werden. So ist durch die Messung zweier ebener Winkel die Rückführung der Kalibrierung räumlicher Winkel auf das nationale Primärnormal gewährleistet.

Durch den SAAC wurde die Möglichkeit geschaffen, Autokollimatoren in Bezug auf die Messung räumlicher Winkel zu kalibrieren und ihre Abstandseffekte zu charakterisieren. Sowohl Hersteller, die ihre Geräte verbessern möchten, als auch Anwender, die sie abseits von ebenen Winkeln und festen Abständen nutzen, profitieren gleichermaßen von der neuen Kalibriereinrichtung. Ein Beispiel ist die höchstpräzise Vermessung der Form optischer Flächen, die zur Strahlformung von Synchrotron- oder Freielektronen-Laser-Strahlung eingesetzt werden. ■

## Ansprechpartner

Ralf D. Geckeler  
 Fachbereich 5.2  
 Dimensionelle Nanometrologie  
 Telefon: (0531) 592-5220  
 ralf.geckeler@ptb.de

## Wissenschaftliche Veröffentlichung

O. Kranz, R. D. Geckeler, A. Just, M. Krause, W. Osten: From plane to spatial angles: PTB's Spatial Angle Autocollimator Calibrator. *Adv. Opt. Technol.* 4, 288–294 (2015)