

Einfach zu handhaben und langzeitstabil

Praxistaugliche Referenzkörper für optische Mikro-Koordinatenmesstechnik

Optische Verfahren sind aufgrund ihrer viel höheren Datenraten inzwischen eine unverzichtbare Ergänzung zu den herkömmlichen taktilen Verfahren. Bisher waren jedoch die Möglichkeiten für die Ermittlung ihrer Leistungsfähigkeit begrenzt und zum Teil nicht vergleichbar. Eine Arbeitsgemeinschaft aus Herstellern von Prüfnormalen, Prüflaboren und Anwendern hat jetzt einen Vorschlag eines praxistauglichen Referenzkörpers entwickelt.

Beim heutigen Fortschritt der Technik spielt die Miniaturisierung eine entscheidende Rolle“, weiß Thomas Jordi, CEO der Saphirwerk AG in Brügg bei Biel in der Schweiz, einem namhaften Hersteller von Präzisionskugeln und Kalibrierkörpern für die Messtechnik. Die Anforderungen an die Messtechnik für die Überprüfung der produzierten Bauteile steigen erheblich an.

Eine fehlerarme Produktion ist nur möglich, wenn die Dimensionen der produzierten Teile schnell und effizient gemessen werden können, um auftretende Abweichungen rechtzeitig zu erkennen und zu korrigieren. Zudem nimmt auch der Messumfang erheblich zu: Wo man sich früher damit begnügte, die wesentlichen Funktionsmaße zu erfassen, werde heute immer häufiger die gesamte Geometrie einschließlich der Freiformflächen erfasst und

dokumentiert. Dadurch nehme der Umfang der zu messenden und zu dokumentierenden Daten exponentiell zu.

„Mechanische Abtastverfahren sind zwar genauer, benötigten aber oft mehrere Sekunden für eine Messung“, ergänzt Thomas Jordi. Daher kommen zunehmend Systeme zum Einsatz, welche auf optischer Bildgebung beruhen. Im Mikrobereich verbreitet eingesetzte Systeme verwenden hierfür Verfahren wie zum Beispiel Fokussvariation oder konfokale Mikroskopie. Das Problem für ihren Einsatz ist jedoch, dass es für ihre Referenzierung kaum geeignete Kalibrierkörper gibt bzw. die Rückführung auf international anerkannte Standards nicht gegeben ist. Wichtiges Handicap sind vor allem die Oberflächen der bisher verbreitet eingesetzten Kalibrierkörper, die für taktilen Verfahren entwickelt wurden.

Abhilfe durch optisch kooperative Oberflächen

„Wir haben für optische Messverfahren daher neue Normale mit einer optisch kooperativen Oberfläche entwickelt“, erläutert Thomas Jordi. Das Material weist eine nanostrukturierte Oberfläche auf. Diese ist matt und unterbindet störende Spiegelungen und Blendpunkte. Für unterschiedliche Einsatzbereiche gibt es diese Normale in mattweißer Ausführung, bekannt als „Topic

White“ bzw. als mattschwarz „Topic Black“ (Bilder 1 und 2). Zur Ermittlung ihrer Eignung für die Kalibrierung von Messsystemen in Abmessungsgrößenordnungen von Millimeter bis zu mehreren Zentimetern wurden diese neuen Normale bereits umfassend getestet und validiert [1].

Lücke bei Mikro-Messverfahren geschlossen

„Im Bereich von Anlagen für das Messen kleiner Dimensionen waren Kalibrierkörper, die eine Rückführung auf international anerkannte Standards ermöglichen, Mangelware“, bedauert Thomas Jordi. Die klassische taktilen Koordinatenmesstechnik erreicht heute die Grenzen des Machbaren aufgrund komplexen Formen zu messender Teile und der minimalen Dimension von Tastelementen. Aus diesem Grund habe man gemeinschaftlich mit führenden Messlaboren sowie Anwendern von Mikro-Messtechnik über mehrere Jahre hinweg geeignete Referenzkörper konzipiert, hergestellt und validiert.

„Ein Ergebnis unserer Entwicklung ist der Referenzkörper „Arena“ für optische Mikro-Koordinatenmesssysteme“, verrät Thomas Jordi. Von diesem wurde gefordert, dass er ein skalierbares 3D-Messvolumen aufweist, langzeitstabil und für den Einsatz durch Fachkräfte geeignet ist. Das nach umfassenden Tests gefundene Design besteht

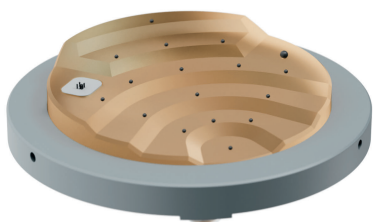


Bild 1. Prüfkörper „Arena“: stufenförmiger Grundkörper mit dimensionellen Anordnung von Kugeln © Saphirwerk



Bild 2. Die Zone „Nest“ mit der Anordnung der 7 Kugeln (4+3) für optische Messfelder © Saphirwerk

aus einer metallischen Befestigungsplattform, die als Schnittstelle zu verschiedenen optischen Mikro-Koordinatensmessgeräten dient. Diese trägt einen gestuften, durchscheinenden Grundkörper, auf dem hochgenaue Referenzkugeln mit einem Durchmesser von 1,0 mm angebracht sind. Eine Zone („Nest“) enthält ein Raster von vier plus drei Klein-Kugeln mit Durchmesser 0,4 mm. Die Rundheit aller Kugeln ist besser als 0,5 µm [2].

Zusammenhang mit Normen bzw. Normvorhaben

Grundlage bilden die Normen ISO 10360–8 und die VDI 2617. Diese beschreiben die Messverfahren und helfen bei der Beurteilung ihrer Leistungsfähigkeit. Dabei spielen die zu verwendenden Prüfkörper und deren Kalibrierung eine zentrale Rolle.

„Der Arena-Prüfkörper erwies sich als vielfältig einsetzbar und ermöglicht die automatische Ermittlung unterschiedlicher Abweichungen von optischen Mikro-Koordinatensmessgeräten“ bilanziert Thomas Jordi. Die geometrische Anordnung der Prüfkugeln dient zur Bestimmung definierter Abstände und liefert Informationen über die Präzision des Messgeräts.

Mithilfe eines einfachen Programms lässt sich die Leistungsfähigkeit des Messgeräts ermitteln und beurteilen, ob die spezifizierten Grenzen eingehalten werden. Die Erfahrungen aus zahlreichen Praxistests bei verschiedenen Partnern waren positiv. „Die Effizienz, mit der die Messun-

gen durchgeführt werden konnten, sowie die Robustheit der geometrischen Merkmale haben die Praxistauglichkeit dieses Referenzkörpers bewiesen“, so Thomas Jordi. ■

INFORMATION & SERVICE

LITERATUR

- 1 **Werkstoffe und Optik, Studie Topic:** Normale für die Multisensor-Koordinatenmesstechnik – Entwicklungen zur metrologischen Rückführbarkeit. Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs, Institut für Produktionsmesstechnik, Buchs, 18.3.2017
- 2 **Thalmann, R.; Marxer, M.; Jordi, T.:** Calibration system for optical micro-CMMs based on micro-Spheres: „Arena“. 2018

KONTAKT

Saphirwerk AG
T 0041–32–374–2585
info@saphirwerk.com
www.saphirwerk.com

Erfolgreiches Management der Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – DIN ISO 45001, SCC, Safety Culture Ladder



Neuaufgabe:
Regelwerk SCL
eingearbeitet

Lösungen zur praktischen Umsetzung Textbeispiele, Musterformulare, Checklisten

von Gjerj Dojani und Dr. Grit Reimann
2., erweiterte Auflage 2020. 356 S. A4. Broschiert.
128,00 EUR | ISBN 978-3-410-29649-2
Auch als E-Book und E-Kombi erhältlich.

Kostenlose Leseprobe: www.beuth.de/go/sga
Mehr zum Thema: www.beuth.de/go/arbeitsschutz

Hier können Sie bestellen

kundenservice@beuth.de
Telefon +49 30 2601-1331

Beuth
publishing DIN

Beuth Verlag GmbH | Am DIN-Platz | Burggrafenstraße 6 | 10787 Berlin