

## AKKREDITIERTE MESSROBOTER FÜR LÄNGENMESSMITTEL

# Voll automatisierte Kalibrierung

**Messschieber, Bügelmessschrauben sowie Messuhren werden normalerweise von Kalibriertechnikern per Hand kalibriert. Mit Messrobotern für Längenmesstechnik hat Testo Industrial Services, Kirchzarten, diese Technologie nun automatisiert. Dadurch wird die Kalibrierung schneller, genauer und effizienter, als das manuell je möglich wäre.**

In der verarbeitenden und produzierenden Industrie, in der es auf die Präzision und die Genauigkeit der gefertigten Teile ankommt, werden Maße oft mit einfachen und leicht bedienbaren Längenmessmitteln wie z. B. Messschiebern oder Bügelmessschrauben überprüft. Diese müssen regelmäßig kalibriert werden – wie alle zur qualitätsrelevanten Prüfung eingesetzten Messmittel. In vielen Fällen übernehmen eigene Mitarbeiter die Kalibrierung an rückführbaren Endmaßen innerhalb des Unternehmens. Da es sich bei der Kalibrierung von Messschiebern und Bügelmessschrauben um eine relativ einfache

Aufgabe handelt und Unternehmen das dafür zuständige Fachpersonal vorzugsweise für anspruchsvollere Kernaufgaben einsetzen, werden Kalibrierungen gerne auch an externe Labore ausgelagert. Im Vergleich zur internen Kalibrierung verschlechtert sich dabei jedoch die Verfügbarkeit der Prüfmittel. Außerdem entstehen Kosten, die für diese Art der Kalibrierung im Verhältnis sehr hoch erscheinen können.

Die drei neuen, akkreditierten Messroboter der Testo Industrial Services GmbH, Kirchzarten, ermöglichen jetzt die voll automatisierte Kalibrierung von Längenmessmitteln in großen Stückzahlen innerhalb kürzester Zeit und bei geringen Kosten. Je ein Messroboter ist für die Kalibrierung von gängigen Messschiebern, Bügelmessschrauben und Messuhren konzipiert (Bild 1). Der Messroboter für Messuhren kalibriert zusätzlich Feinzeiger und Fühlhebelsmessgeräte. Hauptinitiator und Ideengeber dieser messtechnischen Innovation war Dr. Roland Klinke, Standortlei-

ter bei Testo Industrial Services. Auf seine Anregung hin entwickelte das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung in Stuttgart die voll automatisierten Messroboter.

Der technische Ablauf und die Optimierung des Kalibrierprozesses lassen sich sehr gut am Beispiel des Messroboters für Messschieber darstellen. Aufgrund des hohen Automatisierungsgrads können die Messschieber nach Firmenangaben in bis zu 50 s vollständig kalibriert werden. Geht man von einem 12-Stunden-Betrieb aus, ist also die Kalibrierung von bis zu 500 Messschiebern an einem Tag möglich. Der zuständige Mitarbeiter sorgt lediglich dafür, dass immer ausreichend Nachschub vorhanden ist. Die Kalibrierung selbst erfolgt komplett automatisiert. Dabei nimmt ein Greifarm den Messschieber aus der speziell dafür gebauten Transportkiste und spannt ihn in die Kalibriervorrichtung des Roboters ein. Nun wird dort an verschiedenen Endmaßen die Außen-, Innen-, Tiefen- und Stufenmessung vorgenommen.

Die Erfassung der Messwerte erfolgt dabei sowohl bei Messschiebern mit Nonius als auch bei Messschiebern mit Display über eine Kamera und ein Bildverarbeitungssystem. Vor allem bei Messschiebern mit Nonius wird dadurch die Ablesegenauigkeit erhöht. Die erfassten Messwerte werden automatisiert in eine Ergebnisdatei geschrieben und gespeichert. Die Zertifikatserstellung im Anschluss erfolgt ebenfalls automatisiert. Beim Ablauf der Kalibrierung hält sich der Roboter streng an die Vorgaben der VDI/VDE/DGQ 2618.

Der Roboter ist darüber hinaus in der Lage, auf Wunsch weitere Kennzahlen zu ermitteln:

- die Kraft, die nötig ist, um den Messschieber zu bewegen (Leichtgängigkeitsprüfung als Diagramm),
- die Stabilität der Messschieber (Veränderung des Messwerts bei Vermin-



Voll automatisierte Kalibrierung von Außen-, Innen- und Tiefenmessung eines Messschiebers

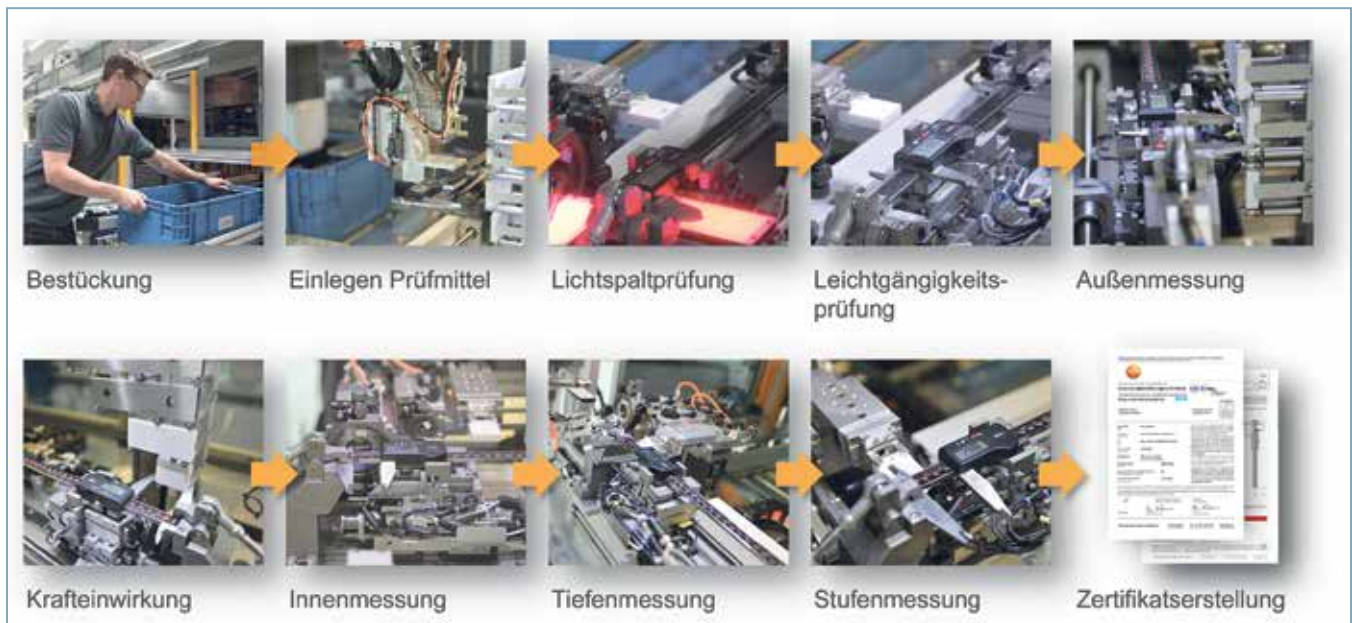


Bild 1. Von der Bestückung bis zum Zertifikat: Ablauf einer voll automatisierten Kalibrierung eines Messschiebers

derung/Erhöhung der Bedienkraft),  
Bedienkrafteinfluss als Diagramm,

- die Lichtspaltprüfung Außen-/Innenmaß mit Bild.

Die neuen Kennwerte über den Zustand der Messschnäbel, die Leichtgängigkeit und die Stabilität helfen dabei, negative Tendenzen früher zu erkennen, und ermöglichen so eine schnellere Reaktion. Neben der Einhaltung der normativen Vorgaben bei der Kalibrierung, den kurzen Durchlaufzeiten bei hohen Stückzahlen und daraus resultierend einem attraktiven Preis stellen vor allem die Genauigkeit und die Reproduzierbarkeit der Kalibrierergebnisse einen großen Vorteil der automatisierten Messroboter dar.

Im Gegensatz zum Kalibriertechniker hat der Messroboter immer exakt dieselbe Bedienkraft. Der Krafteinfluss des Technikers (jeder Mensch „drückt“ mit einer anderen Kraft) als größte Fehlerquelle mit der höchsten Unsicherheit hat im Kalibrierprozess keinen Einfluss mehr und wird deshalb als Einflussgröße aus der Messunsicherheitsberechnung herausgenommen. So werden mit den Messrobotern bei der Kalibrierung von Messschiebern Messunsicherheiten ab  $9 \mu\text{m}$  (im Gegensatz dazu per Hand:  $30 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ ) und bei der Kalibrierung von Bügelmessschrauben Messunsicherheiten ab  $1,6 \mu\text{m}$  (im Gegensatz dazu per Hand:  $3 \mu\text{m} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot l$ ) erreicht. Das macht laut Hersteller eine Konformitätsaussage nach DIN EN ISO 14253-1 inklusive Berücksichtigung der Messunsicherheit möglich.

Die Fokussierung der voll automatisierten Kalibrierung auf hohe Stückzahlen wird auch beim Blick auf die Modelle und Messgrößen der einzelnen Messgegenstände deutlich, die von den Messrobotern kalibriert werden können:

- Messschieber Form A: 0–100 bis 0–300 mm (angestrebte Messunsicherheit: ab  $9 \mu\text{m} + 11 \cdot 10^{-6} \cdot l$ ),
- Bügelmessschrauben mit Ratsche: 0–25 und 25–50 mm (angestrebte Messunsicherheit:  $1,3 \mu\text{m} + 12 \cdot 10^{-6} \cdot l$ ),
- Messuhren/Feinzeiger/Fühlhebelmessgeräte: 0–100 mm (angestrebte Messunsicherheit:  $3 \mu\text{m} + 10 \cdot 10^{-6} \cdot l$ ).

Seit Anfang Mai 2014 läuft der Messroboter für die Kalibrierung von Standard-Messschiebern, der Messroboter für Bügelmessschrauben soll komplett automatisiert bis Anfang Juli in Betrieb genommen werden. Als zusätzliche Dienstleistung kann hier bei Bedarf die Oberfläche der Messbolzen kartiert werden. Die

Messung und Erfassung der Oberflächenbilder erfolgt über ein patentiertes Verfahren an Plangläsern aus vier Richtungen (ca.  $90^\circ$ ). Der Messuhren-Messroboter wird zuletzt seinen Einsatz finden, da Testo Industrial Services bereits über mehrere halb automatisierte Messplätze für Messuhren verfügt. Die Akkreditierungen nach DIN EN ISO/IEC 17025 im DAkkS sind für alle drei Messroboter bereits eingereicht und werden im vierten Quartal 2014 erwartet. □

Arnt König

► **Testo industrial services GmbH**  
T 07661 90901-8000  
info@testotis.de  
www.testotis.de

#### QZ-Archiv

Diesen Beitrag finden Sie online:  
[www.qz-online.de/850323](http://www.qz-online.de/850323)