

## Effizienzsteigerung beim Einsatz von Konturmessgeräten

### **Besteinpassung per Software**

**Viel Zeit und Nerven können Bediener von Konturmessgeräten bereits durch die richtige Strategie bei der Werkstückpositionierung sparen. Besonders effizient und sicher ist dabei der Einsatz von Softwareprogrammen mit Besteinpassungsfunktion. Sie ist dem traditionellen Hantieren mit Spannvorrichtungen in vielerlei Hinsicht überlegen.**

Konturmessungen erfolgen aufgrund ihrer spezifischen Arbeitsweise in den meisten Produktionsabläufen nicht inline, sondern fertigungsnah. Meist deshalb, weil im Herstellungsprozess zu viele störende Faktoren – zum Beispiel Verschmutzungen der Werkstückoberfläche – das Messergebnis beeinträchtigen.

Doch wie beim Inline-Messen ist auch bei der fertigungsnahen Messung der Faktor Zeit von zunehmender Bedeutung. „Traditionelle“ Vorgehensweisen werden diesem Anspruch an immer schnellere Arbeitsabläufe oft nicht mehr umfassend gerecht.

#### **Positionierung kostet Zeit**

So geht zum Beispiel in der Konturmessung häufig bereits sehr viel Zeit bei der exakten Positionierung - dem Ausrichten - des Werkstücks auf dem Messgerät verloren. Das gilt vor allem dann, wenn unterschiedliche Teile nacheinander geprüft werden, aber auch für das Messen von Serien.

Denn für reproduzierbare Messungen muss jedes zu prüfende Werkstück präzise in die Spannvorrichtung eingebracht – oder sogar zunächst diese selbst exakt ausgerichtet werden, um sicherzustellen, dass die Position von Vorrichtung und Werkstück an einer fest vorgeschriebenen, zuvor definierten Stelle des Messgerätes gewährleistet ist. Alle anschließend erfassten Konturen jeder einzelnen Messung müssen nicht nur innerhalb des Messbereichs, sondern zusätzlich an einem bestimmten Startpunkt beginnen und bei einer bestimmten Winkellage des Werkstückes erfolgen.

Der zeitliche Aufwand wächst dabei vor allem dann, wenn zwischenzeitlich Messungen an anderen Werkstücken auf dem Konturmessgerät erfolgen müssen.

Diese Einsatzabläufe sind mit einem nicht unbeträchtlichen Handlingaufwand verbunden. Hinzu kommt, dass in vielen Fällen die korrekte Werkstückpositionierung mittels besonderer Spannvorrichtungen durchaus komplexe Messtechnik-Kenntnisse vom Bediener fordert. Ein recht hoher Aufwand, wenn man bedenkt, dass der Anwender direkt am fertigungsnahen Messplatz eigentlich nur ein schlichtes Ergebnis seiner Bemühungen haben möchte: das schnelle, eindeutige Urteil „Gut“ oder „Nicht gut“ und zusätzlich die Information „ist eine Warngrenze erreicht“

Die exakte Ausrichtung – das in-Messposition-bringen von Werkstücken – entpuppt sich also in nicht wenigen Fällen als unwirtschaftlicher Bremsklotz in einem ansonsten flüssigen Workflow.

## **Software-Modul vereinfacht Handling**

Genau dieses Effektivitäts-Engpasses in der fertigungsnahen Konturmessung haben sich die Entwickler angenommen, allen voran beim Messgeräte-Komplettanbieter Mitutoyo.

Anders als bei der unbedingt nötigen, äußerst peniblen Ausrichtung des Werkstücks auf einer Spannvorrichtung – oder sogar das Ausrichten der Vorrichtung selbst – reicht der Software eine relativ grobe „Ungefähr-Positionierung“ des Werkstücks auf dem Messgerät. Ihr folgt ein Abgleich der Lage der erfassten Kontur des aktuellen Werkstücks mit der gespeicherten Lage der hinterlegten Kontur des Referenzteils in einem zuvor erstellten Teilprogramm.

Die Definition der Werkstückausrichtung per Software im Rahmen der Messprogrammerstellung ist denkbar einfach. Dafür sind an der erfassten Kontur des Referenzteils lediglich zwei Bedingungen zu erfüllen. Erstens die Bestimmung eines so genannten Nullpunkts und zweitens das Festlegen einer Linie zum Ausrichten des Werkstücks.

Anhand dieser beiden Merkmale, Nullpunkt und Ausrichtlinie, definiert die Software lediglich die Basis für die weiteren automatischen Arbeitsschritte bei der Messprogrammerstellung.

In weiteren Schritten der Messprogrammerstellung werden dann die geometrischen Eigenschaften des Werkstücks erfasst und festgelegt. Also beispielsweise Winkel, Radien, Abstände oder zusätzliche Konstruktionslinien. Ab-

schließlich lassen sich noch Toleranzgrenzen und detaillierte Eingriffsgrenzen bestimmen. Im Ergebnis fertigt die Software eine Zeichnung des gemessenen Werkstücks.

### **Prozesssicherheit durch Bedienerfreundlichkeit**

Ist das Messprogramm einmal erstellt, wird vom späteren Bediener am Arbeitsplatz kein tiefgreifendes Messtechnik-Know-how für eine zügige „Gut“- oder „Nicht gut“-Bewertung mehr gefordert. Das ermöglicht auch weniger erfahrenen Anwendern eine wirtschaftliche, weil schnelle und zuverlässige Arbeitsweise.

Der Mitarbeiter ruft zur Vorbereitung des Messablaufs lediglich noch das zum Werkstück passende Messprogramm auf – zum Beispiel über die Artikelnummer. Die Software präsentiert ihm dann im ersten Schritt ein Bild des jeweiligen Werkstücks.

Dieses Bild zeigt ihm, in welcher grundsätzlichen Lage das Werkstück auf dem Messgerät positioniert werden sollte. Dabei kommt es – eben ganz im Gegensatz zur herkömmlichen Arbeitsweise – nicht auf eine bis ins Letzte perfekte Werkstückposition an. Hier sind die einzig einzuhaltenden Voraussetzungen, dass die zu messende Kontur mit einem Tastelement vollständig erfasst werden kann und die zu erfassende Kontur innerhalb des Messbereichs, also innerhalb des Messfensters liegt. Die Position und Lage der erfassten Kontur innerhalb des Messfensters ist beliebig.

## **Eindeutige Zielführung**

Bei der automatischen Besteinpassungs-Funktion für das grundsätzliche Auffinden der erfassten Kontur innerhalb des Messfensters per Software wird die Lage des aktuellen Werkstücks selbsttätig erfasst. Gleichzeitig wird diese mit der im Messprogramm hinterlegten Referenzkontur in Übereinstimmung gebracht. Hierbei führt die Software im ersten Schritt lediglich eine Grobausrichtung durch, die nur mittels der hinterlegten Konturdaten erfolgt.

Im nächsten Schritt definiert die Software für das jeweilige Werkstück dessen eigenen Nullpunkt sowie die individuelle Ausrichtlinie und geht bei den weiteren Messschritten von diesen neuen, tatsächlichen Werten aus.

Vom Bediener werden während dieser automatischen Abläufe keinerlei Aktionen gefordert. Er kann sich ganz auf die Bewertung des Messergebnisses konzentrieren. Auch diese wird ihm durch die Farbgebung der Werkstückbe-  
maßung auf dem Bildschirm wesentlich erleichtert. So können beispielsweise bei der Ergebnisdarstellung mittels Zeichnung in Schwarz dargestellte Mess-  
weltergebnisse für innerhalb, rote für Messergebnisse außerhalb der Tole-  
ranzgrenze und blaue für solche nahe der Eingriffsgrenze stehen. Die farbli-  
che Kennzeichnung ist über ein weites Spektrum und nach eigener Präferenz,  
abhängig von der Messaufgabe möglich.

## **Fazit**

Das zeitaufwändige exakte Positionieren von Werkstücken mittels Vorrichtungen kann bei der Konturmessung höchst effizient und wirtschaftlich durch die

Besteinpassungsfunktion einer ausgereiften Software vereinfacht werden. Neben dem Zeitgewinn ergeben sich weitere Vorteile, etwa eine größere Flexibilität besonders beim Messen unterschiedlicher Teile und eine deutlich erhöhte Prozesssicherheit.

Wichtige Punkte also, die auf die Kosten-Nutzen-Rechnung der Qualitätssicherung wesentlichen Einfluss haben.

Besonders interessant wird die Sache dann, wenn diese Software-Technologie – wie im Falle Mitutoyo und seiner gesamten Contracer-Baureihe – zur Serienausstattung des Konturmessgerätes gehört. Ein Punkt, auf den es sich bei der Wahl eines zukunftssicheren Systems durchaus zu achten lohnt.

**Autor:**

*Horst Hohn*

*Produktmanager der*

*Mitutoyo Messgeräte GmbH*

*[www.mitutoyo.de](http://www.mitutoyo.de)*