

# Messen mit Präzision und Durchblick

Multisensorik überwacht die Qualität in der Fertigung



Werth Messtechnik GmbH  
Siemensstr. 19  
35394 Gießen  
Telefon: +49 641 7938-0  
Telefax: +49 641 7938-719  
E-Mail: [mail@werth.de](mailto:mail@werth.de)  
Internet: [www.werth.de](http://www.werth.de)

## Impressum

Verlag: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, Kolbergerstr. 22, 81679 München; Druck: alpha-teamDRUCK GmbH, Haager Str. 9, 81671 München

© Carl Hanser Verlag, München. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks, der photomechanischen und der elektronischen Wiedergabe sowie der Übersetzung dieses Sonderdrucks behält sich der Verlag vor.

# Messen mit Präzision und Durchblick

## Multisensorik überwacht die Qualität in der Fertigung

In der Qualitätssicherung kommen je nach Messaufgabe unterschiedliche Messgerätekonzepte zum Einsatz: Bei der Fertigungsüberwachung sind extrem schnelle Geräte gefragt und für Werkstücke mit engen Toleranzen werden hochgenaue Multisensor-Koordinatenmessgeräte benötigt. Bei der Erstbemusterung punktet dagegen die Computertomografie mit der vollständigen Erfassung des Werkstücks.



Für die Erstbemusterung: Computertomografie (hier ein TomoScope HV Compact) kann auch die Innengeometrie eines Werkstücks in kurzer Zeit komplett erfassen

(© Werth)

In den Anfängen ihres industriellen Einsatzes diente die Computertomografie lediglich zur zerstörungsfreien Prüfung von Werkstücken auf Risse, Lunker oder ähnliche Fehlstellen. Für die ausreichend exakte Bestimmung von Maßen war dagegen eine Kombination mit Koordinatenmesstechnik erforderlich. Kaum hatte die Werth Messtechnik GmbH, Gießen, 2005 das weltweit erste Koordinatenmessgerät mit Computertomografie (optional mit Multisensorik) vorgestellt, begann ein Pilotprojekt zur Implementierung der Werth-Röntgentomografie-technik in die dimensionelle Messtechnik bei der Julius Blum GmbH in Höchst (Vorarlberg/Österreich).

Dieses Projekt mündete in mehrere CT-Geräte verschiedener Ausstattung, die heute bei Blum vor allem für die Erstmusterprüfung unentbehrlich sind. Das neueste Gerät erlaubt dank der hohen Röntgenspannung von 300 kV bei geringer Fokusgröße seit 2015 auch das präzise Messen von Stahlteilen.

Doch die Zusammenarbeit der Unternehmen hat schon eine längere Vorgeschichte. „Bereits im Jahre 1994 haben wir die ersten Werth-Multisensor-Koordinatenmessgeräte angeschafft“, berichtet Heimo Masser (**Bild 1**), verantwortlich für die Koordinatenmesstechnik bei Blum. Mittlerweile ist die Zahl der eingesetzten Geräte auf 30 Stück angewachsen. „Die

meisten Geräte leisten an den Produktionsstandorten in Vorarlberg ihre Dienste und werden im 3-Schicht-Betrieb mit mehr als 6000 unterschiedlichen Messprogrammen eingesetzt.“

### Extreme Vielfalt an Prüfteilen

Die Teilevielfalt der bei dem Hersteller von hochwertigen Scharnier-, Klappen- und Auszugssystemen für Qualitätsmöbel zu prüfenden Werkstücke ist riesig: Die Abmessungen variieren von Stecknadelkopfgröße bei Kunststoffteilen bis hin zu Längen von über einem Meter bei Führungsschienen. Da auch die Qualitätsanforderungen an die Werkstücke



**Bild 1.** Am weltweit schnellsten Multisensor-Koordinatenmessgerät Inspector FQ (Herstellergabe): Heimo Masser ist verantwortlich für die Koordinatenmesstechnik bei Blum (© Blum)

sehr unterschiedlich sind, entschied man sich für verschiedene Gerätekonzepte.

Um höchstmöglichen Teiledurchsatz in der Fertigungsüberwachung zu erzielen, sind Werth-Inspector-FQ-Geräte (**Bild 1**) mit einer Achsbeschleunigung von bis zu 1g im Einsatz. Sie erreichen dank ihrer Linearantriebe hohe Messgeschwindigkeiten: bis zu fünf Achspositionierungen pro Sekunde. Mit dem patentierten „OnTheFly“-Verfahren nimmt der Bildverarbeitungssensor Messpunkte auf, während die Geräteachsen in Bewegung sind. Auf diese Weise erreicht das Messgerät die zehnfache Messgeschwindigkeit gegenüber konventionellen Geräten und Messfrequenzen von bis zu 15 Merkmalen pro Sekunde.

### Präzision von wenigen Mikrometern

Hochgenaue Messaufgaben mit Messunsicherheitsanforderungen von wenigen Mikrometern erledigen VideoCheck-Geräte von Werth (**Bild 2**), die luftgelagert und in stabiler Hartgesteinbauweise mit festem Portal ausgeführt sind. Sie dienen als Basis für den Multisensor-Baukasten und erreichen in ihrer höchsten Genauigkeitsklasse Längenmessabweichungen im Zehntel-Mikrometerbereich.

Bei der dimensionellen Erstbemusterung und der zerstörungsfreien Prüfung werden TomoScope-Geräte mit Computertomografie-Sensor (CT) eingesetzt. Sie sind als Vollschutzgeräte ausgeführt, benötigen also keine weiteren Strahlen-

schutz-Vorkehrungen. Auf fast allen Messgeräten sind eigens entwickelte Spannmittel im Einsatz, die zum Großteil der Werker direkt bestückt. Die Messdaten werden zur Prozesskontrolle automatisch an das hauseigene SPC-System (Statistical Process Control) übergeben und ermöglichen so die Steuerung des Produktionsprozesses.

### Messgeräte gehen mit der Zeit

Bereits zu Beginn der Kooperation war klar, dass die bestehenden Messprogramme für Updates und Hardwareaufrüstungen aufwärtskompatibel bleiben müssen.

Software-Wartungsverträge und eine enge Zusammenarbeit mit der Softwareentwicklung und Anwendungstechnik von Werth ermöglichten über einen Zeitraum von 1994 bis heute kontinuierliche Updates. So konnten die Anwender stets auf die neuesten Softwarefunktionen zugreifen.

Im Zuge der Softwaredarstellungen waren zum Teil auch Hardwareanpassungen nötig. Neben der Elektronik wurden auch einzelne Komponenten wie Lichtquellen oder sogar Maßstabssysteme modernisiert. „Viele Geräte wurden im Laufe der Jahre mehrmals auf den aktuellen Stand der Technik gebracht, um den jeweils gestiegenen Anforderungen gerecht zu werden“, erinnert sich Masser. „Durch diese Anpassungen sind heute selbst unsere ‚Youngtimer‘ aus den 90er-Jahren fast auf dem Leistungsniveau aktueller Geräte.“

### Mehr Tempo mit Röntgentomografie

Bevor die Röntgentomografie eingeführt wurde, setzte das Unternehmen großteils auf konventionelle 3D-Messtechnik, um Freigaben für den Werkzeugbau zu erhalten. Diese klassischen Verfahren waren jedoch sehr aufwendig und nahmen oftmals mehrere Tage in Anspruch. Mit Röntgentomografie-Sensorik liegen die Messergebnisse nun in nur wenigen Stunden in Form von farbcodierten 3D-Darstellungen vor. Die Messung des kompletten Werkstücks inklusive der Innengeometri-



**Bild 2.** Für hochgenaue Messaufgaben: VideoCheck-Geräte erreichen in ihrer höchsten Genauigkeitsklasse Längenmessabweichungen im Zehntel-Mikrometerbereich (© Blum)

en erlaubt immense Zeiteinsparungen, weil durch den anschließenden Soll-Ist-Vergleich gegen 3D-CAD-Daten die Problemstellen am Werkstück auf einen Blick zu erkennen sind.

„Für uns amortisierten sich diese Geräte in kürzester Zeit, auch wenn sie im ersten Moment teuer erschienen“, so Heimo Masser. Die Erstbemusterung von Kunststoffteilen sowie die entsprechenden Werkzeugfreigaben sind heute der Haupteinsatzbereich für die CT-Geräte. Die leistungsstärkeren aktuellen Geräte können nicht nur Teile aus Kunststoff, sondern auch Werkstücke aus Stahl, Zink oder Aluminium messen. „Sogar komplette Baugruppen lassen sich montiert messen und Maße oder Lageabweichungen zwischen den Einzelteilen bestimmen“, betont Masser. „Auch die Einbaulage kann visuell beurteilt werden.“

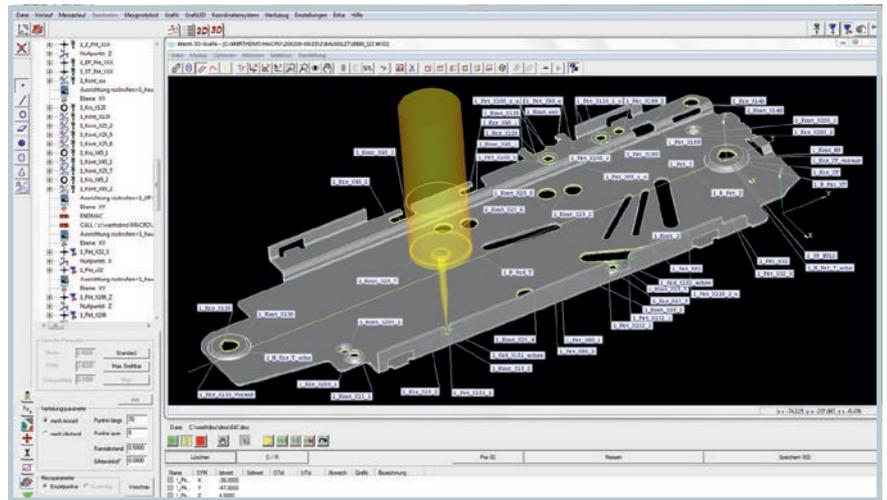
### Strahlenschutz inklusive

Je nach Material, Größe und gewünschter Datenqualität ist es erforderlich, die Röntgenspannung zu variieren. Werth bietet eine Bandbreite von Vollschutzgeräten mit einer Röntgenspannung von 130 kV bis 300 kV und sogar Spezialgeräte mit bis zu 450 kV für größere, schwere Werkstücke. In enger Kooperation wurden spezielle mathematische Verfahren zur Korrektur von Artefakten entwickelt, um systematische Abweichungen beim Tomografieprozess zu minimieren.

Ein in das Messgerät integriertes Pallettierungssystem ermöglicht mannlose Schichten rund um die Uhr. Da das Werkstückwechselsystem im Messgerät selbst integriert ist, entfallen zusätzliche Vorkehrungen für den Strahlenschutz wie bei aufwendigeren Roboterlösungen, sodass eine höhere Betriebssicherheit erreicht wird. Aufgrund der automatischen Beladung erhöht sich die Produktivität der Geräte auf bis zu 300% im Vergleich zum konventionellen Betrieb. „Heute messen wir mehr als 4000 Werkstücke pro Jahr mit unseren CT-Geräten, die damit komplett ausgelastet werden“, sagt Heimo Masser.

### Offline-Programmierung mit CAD-Daten

Mithilfe der Mess-Software WinWerth lassen sich Messabläufe heute maschinenfern auf Basis von 3D-CAD-Daten



**Bild 3.** Offline Messabläufe erstellen: maschinenferne Programmierung und Simulation mit der Mess-Software WinWerth (© Blum)

erstellen. Somit kann man bereits an den CAD-Arbeitsplätzen die optimalen Messmethoden ermitteln und Messabläufe grafisch simulieren. Die Programme stehen so bereits vor dem Produktionsstart zur Verfügung (Bild 3). Mit dieser Vorgehensweise lassen sich Stillstandszeiten des Messgeräts durch Programmierarbeiten minimieren. Selbst die Beleuchtung für den Bildverarbeitungssensor kann anhand von CAD-Daten programmiert werden. Bei schwierigeren Kontrasten lassen sich die Beleuchtungseinstellungen später im Schrittbetrieb am Messgerät an die Werkstückeigenschaften anpassen.

Zur schnellen Erstellung von Messabläufen nutzt Blum Parameterprogramme für Teilefamilien. Diese übernehmen nach Eingabe des Werkstücktyps die restlichen Variablen aus dem vorbereiteten Datensatz und generieren automatisch den zugehörigen Messablauf.

### Ausblick

Steigende Produktkomplexität macht die vollständige und schnelle Erfassung der Messobjekte mit 3D-Sensorik immer wichtiger. Hier bietet sich die Röntgentomografie an, während die klassische Multisensor-Koordinatenmesstechnik bei der schnellen SPC-Prüfung punktet. Bei der Mess-Software von Werth stehen Offline-Programmierbarkeit und intelligente Funktionen für die interaktive Bedienung im Vordergrund. Wichtig für eine jahrelange erfolgreiche Zusam-

menarbeit zwischen Anwender und Gerätehersteller ist der regelmäßige fachliche Austausch. Auf diesem Wege lassen sich Anwenderwünsche bei der Entwicklung zum Vorteil beider Seiten frühzeitig einplanen. ■

## Der Autor

**Dipl.-Ing. Detlef Feger** ist Vertriebsleiter bei der Werth Messtechnik GmbH, Gießen.

## Im Profil

Seit 1952 fertigt die **Julius Blum GmbH** in Höchst (Vorarlberg/Österreich) hochwertige Scharnier-, Klappen- und Auszugssysteme für Qualitätsmöbel. Mit rund 6600 Mitarbeitern ist das Familienunternehmen heute ein Zuliefer-Partner der Möbelbranche auf der ganzen Welt. Blum unterhält sieben Werke in Vorarlberg und weitere Produktionsstandorte in Polen, in den USA und in Brasilien. Um die Qualitätsanforderungen seiner Kunden zu erfüllen, verwendet der Beschlaghersteller seit mehr als zwei Jahrzehnten Multisensor-Koordinatenmessgeräte der Werth Messtechnik GmbH aus Gießen.

» [www.blum.com](http://www.blum.com)

## Service

### Digitalversion

» Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/1315302](http://www.kunststoffe.de/1315302)