

# Der MultiSensor

Die Hauszeitschrift der Werth Messtechnik GmbH

Mai 2013

## Qualität und Innovation für den Erfolg

Eine wesentliche Ursache der anhaltend positiven Entwicklung vieler deutscher Unternehmen – insbesondere im Mittelstand – ist sicher die Verknüpfung intelligenter technischer Lösungen mit einer hohen Produktqualität. Diese Fähigkeit lässt hoffen, dass Deutschland auch weiterhin eine Spitzenstellung im internationalen Vergleich einnehmen wird. Auch die von manchen Medien immer wieder heraufbeschworenen Krisenszenarien konnten den positiven Entwicklungstrend nicht bremsen. Im Besonderen gilt das für eine große Zahl von Unternehmen in der Qualitätssicherung und Messtechnik. Die moderne Koordinatenmesstechnik steigert aufgrund ihrer Vielseitigkeit, Präzision und Wirtschaftlichkeit seit Jahrzehnten ihren Stellenwert im Qualitätssicherungsprozess.

Innovationen sichern schon seit langem den unternehmerischen Erfolg. Auf dem Gebiet der Entwicklung moderner Lösungen für die Koordinatenmesstechnik ist Werth Messtechnik seit mehr als 60 Jahren einer der Vorreiter. So wurde beispielsweise die Einführung optoelektronischer Sensoren mit dem Werth Tastauge 1977, bei dem erstmals ein Glasfasersensor für Messprojektoren eingesetzt wurde, oder die der Bildverarbeitung in der optischen Koordinatenmesstechnik in den 1990er Jahren wesentlich durch Werth vorangetrieben. Innovative Lösungen leiteten neue Trends in der industriellen Messtechnik ein. Hierzu gehört der patentierte 3D-Fasertaster für das Messen von Mikromerkmalen oder das im Jahr 2005 vorgestellte TomoScope®, das erste speziell für die Belange der Koordinatenmesstechnik entwickelte Gerät mit Röntgentomografie. Durch die konsequente Ausrichtung auf hochwertige Technik mit innovativen Lösungen konnten den Kunden in aller Welt Lösungen für ihre Qualitätssicherungsprozesse geliefert und somit ein Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit dieser Unternehmen geleistet werden. Hierbei zeigt sich, dass qualitativ hochwertige Produkte „Made in Germany“ trotz des höheren Preises oft die preiswertere Lösung sind.

Fortsetzung Seite 2



Koordinatenmessgerät „TomoScope®“ mit Röntgentomografie-Sensorik für das mikrometeregenaue Messen von Werkstücken aus Kunststoff und Metall – die Abweichungen werden anschaulich farbkodiert dargestellt.

### INHALT

#### NEUES

Qualität und Innovation I/2	
Computertomografie I/6	
ergänzt KMG	
Zahnraddmessung mit WinWerth®	2
WinWerth®	
Segmentierung	3
Werth Volumenschnitt	3

#### AKTUELLES

DAkS-Labor	4
Düsenmessung mit Röntgentomografie	4
EasyScope® 200 3D manuell	5
Werth QuickInspect	5
Neubau	5
Der weltweit erfolgreichste Mikrotaster	5

#### ANWENDUNG

TomoScope® 200	7
Autom. Teilezuführung	7
„3D-Patch“	7

#### AKTUELLES

Werth sagt Dankeschön!	8
Werth China	8
Werth Kompaktseminare	8
Der MultiSensor meint...	8

## Computertomografie (CT) ergänzt Koordinatenmessgeräte

### Dreidimensional in die Zukunft

Ein MultiSensor-Koordinatenmessgerät kombiniert mit dem Verfahren der Computertomografie ermöglicht die berührungslose Analyse von Bauteilen auf den Mikrometer genau. Soll-Ist-Vergleiche zwischen CAD- und tomografisch ermittelten Daten lassen Problemzonen am Bauteil erkennen, ohne spezielle Messpunkte anlegen zu müssen. Sämtliche Abweichungen werden farbkodiert angezeigt und sind schnell zu erkennen. Für die Qualitätssicherung seiner Produkte, geometrische Messaufgaben und Materialanalysen nutzt der Hersteller von hochwertigen Steckverbindern zur Energie-, Signal- und Datenübertragung sowie für Geräte-Anschlussstechnik, Netzwerkkomponenten und Systemkabel Harting, Espelkamp, das TomoScope® HV 500 von Werth Messtechnik, Gießen.



Für hochwertige Steckverbinder in allen Formen und Größen empfiehlt sich das Messen mit Computertomografie.

Das Koordinatenmessgerät mit Computertomografie kommt hauptsächlich zur zerstörungsfreien Konformitätsanalyse für die Produktionsoptimierung zum Einsatz. Seine Einführung im Unternehmen begleitete Dr. Stephan Middelkamp aus dem Team für strategische Technologieentwicklung. „Mit der Computertomografie entlasten wir unsere bestehende Messtechnik. Außerdem ist dieses Verfahren mitunter schneller als die herkömmliche Koordinatenmesstechnik und liefert zusätzliche Informationen. Langfristig werden wir die gesamte Prozesskette auf 3D-Datenstrukturen umstellen. Davon ist auch die Qualitätssicherung betroffen. Mit der Röntgentomografie lassen sich die notwendigen dreidimensionalen Untersuchungen durchführen.“

Fortsetzung Seite 6

Fortsetzung von Seite 1

## Qualität und Innovation für den Erfolg

Für Koordinatenmessgeräte bedeutet dies, dass Zuverlässigkeit, Genauigkeit, Messgeschwindigkeit und Flexibilität entscheidend sind, um die Anforderungen der Nutzer optimal zu erfüllen. Ein weiteres wesentliches Element ist hierbei das lösungsorientierte Vorgehen. Mit der alleinigen Lieferung des Messgeräts ist es sehr oft nicht getan. Kompetente Beratung, Anlaufunterstützung bis hin zu schlüsselfertigen Systemen werden für den Anwender immer wichtiger und werden deshalb von Werth in zunehmendem Maße weiter „mitgeliefert“. Das hierfür notwendige Wissen unserer Mitarbeiter wird durch eine klare Ausrichtung des Unternehmens auf Koordinatenmessgeräte mit optischen Sensoren, Multisensorik und Röntgentomografie gesichert. Gegenüber Mitbewerbern mit stärkerer Produktdiversifikation liegt hier ein entscheidender Vorteil. Vertriebs- und Servicestützpunkte in allen wichtigen Industrieländern der Welt gewährleisten die fachgerechte und schnelle Unterstützung der Anwender vor Ort.

Als weltweit größte Messe für Qualitätssicherung und Messtechnik gibt die „Control“ vom 14. bis 17. Mai 2013 in Stuttgart sicherlich wieder einen nahezu vollständigen Überblick über die Produktinnovationen der Branche. Werth gehört auf dieser Messe heute zu den größten Ausstellern und ist eines der wenigen Unternehmen, die seit der ersten „Control“ im Jahr 1987 immer mit dabei waren. Auf dem Gebiet der Röntgentomografie wird ein neues Koordinatenmessgerät präsentiert, bei dem die kompakte Bauweise mit der Fähigkeit kombiniert ist, auch größere Messobjekte mit hoher Auflösung und Genauigkeit zu messen. Eine neue 225-kV-Röntgenröhre mit kleinstem Brennfleck sowie ein Röntgensensor mit sehr vielen, besonders kleinen Pixeln machen dies möglich. Weitere Produktneuheiten basieren auf der Leistungssteigerung optischer und taktile Sensoren sowie der WinWerth® Software. Anlässlich der Messe wird zudem das neue Fachbuch „Multisensor-Koordinatenmesstechnik – dimensionelles Messen mit Optik, Taster und Röntgentomografie“ vorgestellt. Es werden die Grundlagen dieser Technologie für den Anwender in verständlicher Form dargelegt. In enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden wird bei Werth auch zukünftig alles darangesetzt, durch innovative Produkte und Qualität einen Beitrag zum weltweiten Erfolg des „Made in Germany“ zu leisten.



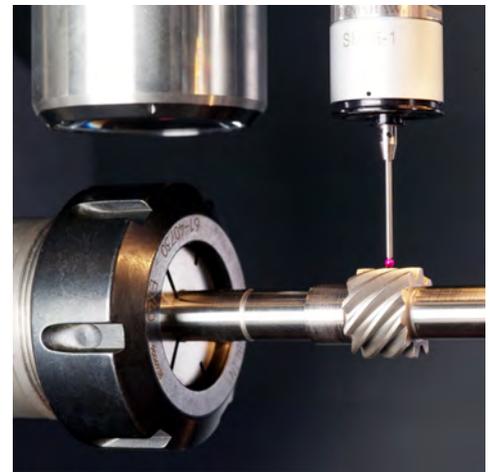
Das neue Fachbuch in der Reihe: Die Bibliothek der Technik

## WinWerth® GearMeasure

### Zahnradmessung mit WinWerth®

Bereits seit vielen Jahren werden Verzahnungen mit Werth Multisensor-Koordinatenmessgeräten gemessen. Die Auswertung der aufgenommenen Messwerte wurde entweder direkt mit dem in WinWerth® integrierten Messelement „Evolvente“, der „BestFit“-Software oder einer separaten Zahnrad-Auswertesoftware durchgeführt.

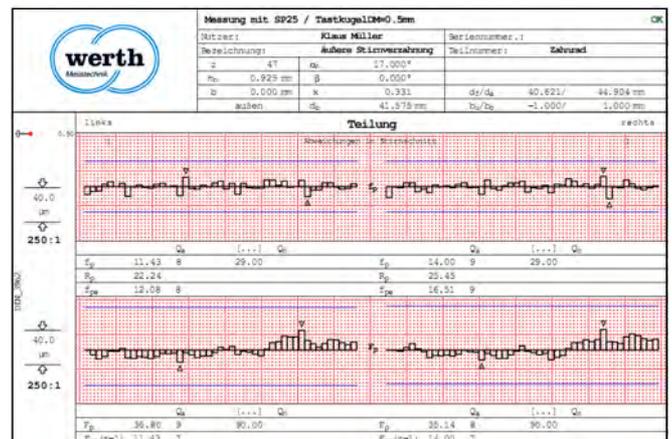
Um die Bedienung beim Erstellen von Messabläufen zur Messung von Zahnradern zu vereinfachen, wurden die Funktionen für das Messen von Zahnradern jetzt vollständig in die Messsoftware WinWerth® integriert. Mit WinWerth® GearMeasure sind sämtliche Verzahnungen mit Evolventenform – sowohl Stirnverzahnungen als auch Schnecken und Schneckenräder, Innen- und Außenverzahnungen sowie gerade und schräg verzahnte Zahnradern mess- und auswertbar. Zur Messung selbst können sämtliche auf Werth Koordinatenmessgeräten verfügbare Sensoren eingesetzt werden. Zunächst sind dies die konventionellen Taster wie z. B. der SP25 und der SP80.



Messung mit Drehachse und SP25

Für das Messen von Zahnradern mit kleinem Modul wird aufgrund seiner kleinen Tastkugeldurchmesser vorzugsweise der Werth Fasertaster WFP eingesetzt. Auch berührungslose Abstandssensoren wie der Werth Laser Probe und der Chromatic Focus Probe (im Zusammenspiel mit einer Drehachse) kommen zum Einsatz. Natürlich können Zahnradern ebenfalls auf den TomoScope® Geräten mit dem Röntgentomografie-Sensor gemessen und anschließend ausgewertet werden.

Als Ergebnis der Messung wird ein komplettes Zahnradmessprotokoll mit sämtlichen Zahnradparametern wie Profilabweichung, Teilung und Rundlauf erstellt

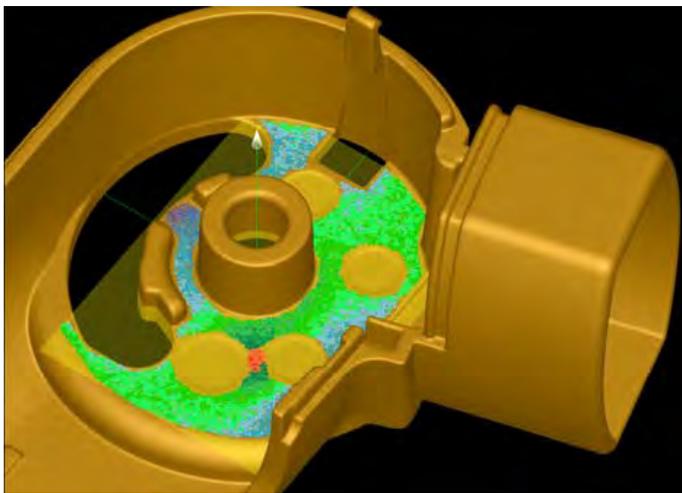


## WinWerth® Segmentierung

### Automatisches Messen von Regelgeometrien in Punktwolken ohne CAD-Modell

Zum Messen von Regelgeometrien in Punktwolken müssen die für das Element relevanten Messpunkte selektiert werden. Diese Selektion geschieht oft mühsam manuell oder mithilfe eines überlagerten CAD-Modells des Werkstücks.

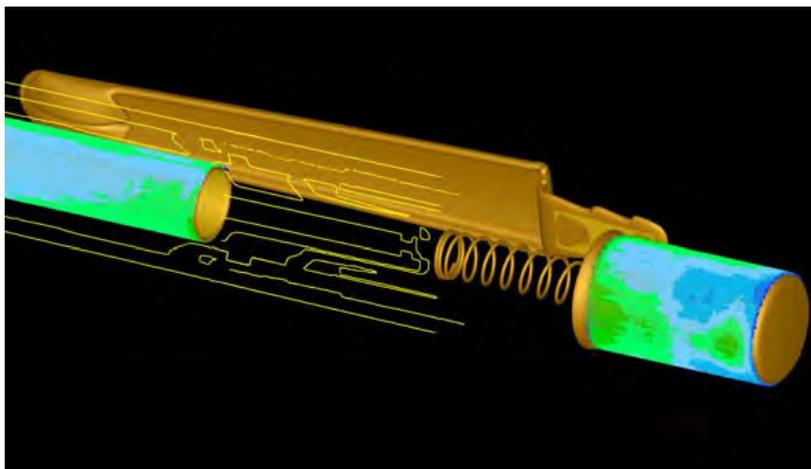
Dabei dient das CAD-Modell der Messsoftware als Selektionshilfe für die zugehörigen Messpunkte. Ist kein CAD-Modell vorhanden oder unterscheidet es sich stark vom Werkstück, ist eine automatische und prozesssichere Selektion der Punkte schwieriger.



Mit automatischer Segmentierung gemessene Ebene

Mithilfe der WinWerth® Segmentierungsfunktion können auch solche Punktwolken komfortabel und schnell gemessen werden, zu denen kein Modell vorliegt. Der Algorithmus ermittelt nach einfachem Anklicken eines Startpunktes und des Ziellementtyps (z. B. Ebene, Zylinder) nach allen zugehörigen Punkten. Die Funktion erlaubt auch das sichere Messen von Flächen mit kleinen Formabweichungen, die nicht im CAD-Modell enthalten sind, wie z. B. durch automatisches Ausblenden der Auswerfervertiefungen von Kunststoffteilen.

Mit automatischer Segmentierung gemessener Zylinder



## Werth Volumenschnitt

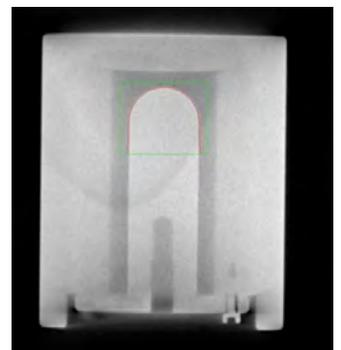
### Messung eines Stahlwerkstücks mit Tomografie

Aufgrund der großen Durchstrahlungslänge des Zylinders (ca. 50 mm) ist das Volumen artefaktbehaftet und der Kontrast zwischen Kalotte und Luft im Bauteilinneren nur sehr gering. Bei der üblichen Berechnung der Oberflächen wird die Kalotte daher nicht sicher erkannt und ist somit kaum messbar.



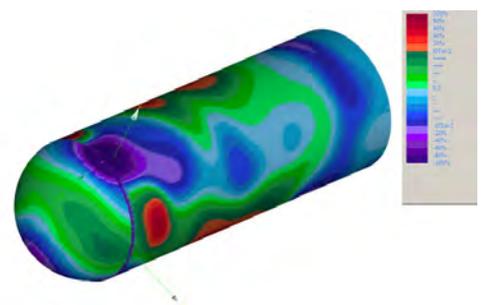
Zerlegtes Werkstück

Die Funktion Volumenschnitt ermöglicht es, im Voxelvolumen mit der leistungsstarken Werth Konturbildverarbeitung auch bei geringsten Kontrasten, Messpunkte bzw. Konturen zu erfassen.



Schnitt durch das kontrastschwache Voxelvolumen

Diese werden mithilfe der Triangulationsfunktion in der Messsoftware WinWerth® zu einer Punktwolke im STL-Format zusammengefasst. Nun kann wie gewohnt ausgewertet werden, um das Werkstück dreidimensional zu messen.



Gemessene Konturen aus Volumenschnitt und daraus triangulierte Punktwolke

## DAkKS-Labor

### Erstmals Kalibrierlabor für Koordinatenmessgeräte mit Röntgentomografie vom DAkKS akkreditiert

Das DAkKS-Labor der Werth Messtechnik GmbH wurde als erste Einrichtung dieser Art für die Kalibrierung von Koordinatenmessgeräten mit Röntgentomografie-Sensoren akkreditiert. Die Kalibrierung dieser Geräte erfolgt auf Basis der aktuellen VDI-Richtlinie VDI /VDE 2617 Blatt 13 (entspricht auch VDI/VDE 2630 Blatt 1.3), die unter Mitwirkung von Experten der Werth Messtechnik GmbH erarbeitet wurde. Es werden die von konventionellen Koordinatenmessgeräten bekannten Kenngrößen Längenmessabweichung, Antastabweichung Form und Antastabweichung Maß bestimmt. Ein Vergleich der Geräte mit anderen Koordinatenmessgeräten ist somit leichter möglich.

Durch die DAkKS-Kalibrierung wird die Rückführung der Messergebnisse auf höchstem Niveau gewährleistet. Hierdurch erfüllt die Werth Messtechnik GmbH auch für Koordinatenmessgeräte mit CT-Sensorik die aktuellen Anforderungen an alle nach dem Qualitätsmanagementsystem der ISO/TS 16949 arbeitenden Unternehmen. Gemäß dieser Norm müssen alle Messmittel durch Laboratorien überprüft bzw. kalibriert werden, die nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert sind.

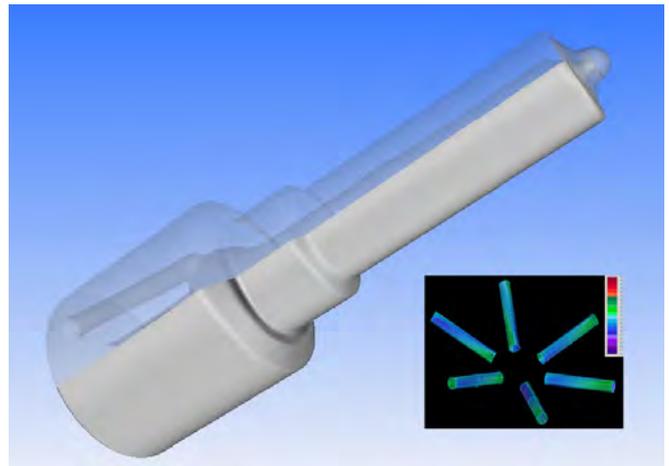
Der Leistungsumfang des Werth-DAkKS-Labors beinhaltet somit die Kalibrierung von Koordinatenmessgeräten mit optischen, taktilen und röntgentomografischen Sensoren. Dies ermöglicht Annahmetests mit den entsprechenden DAkKS-Kalibrierscheinen nach ISO 10360-2, VDI/VDE 2617 Blatt 6 und nach VDI/VDE 2617 Blatt 13 auch für Koordinatenmessgeräte mit Multisensorik.



TomoScope® HV Compact – Koordinatenmessgerät mit Röntgentomografie-Sensorik nun mit DAkKS-Kalibrierung

## Düsenmessung mit Röntgentomografie

Das Messen von Kraftstoff-Einspritzdüsen gehört seit über 10 Jahren zum Standardrepertoire der Werth Messtechnik GmbH. Üblicherweise werden Multisensor-Koordinatenmessgeräte des Typs VideoCheck® mit Dreh- / Schwenkachse und der Werth Fasertaster zum Messen der nur wenige Zehntel Millimeter großen Spritzlöcher eingesetzt. Fast alle Hersteller von Einspritzsystemen für Benzin- und Dieselmotoren nutzen heute weltweit diese für Werth patentierte Technologie.



Dieseleinspritzdüse, gemessen mit CT

Seit einigen Monaten befindet sich das erste TomoScope® für diese Messaufgabe beim Anwender im Einsatz. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber der Messung mit dem Fasertaster ist die kürzere Messzeit bei einer erheblich höheren Messpunkteanzahl. Schwer zugängliche Bereiche im Inneren der Düsen können durch das Prinzip der Tomografie einfach gemessen werden. Auf diese Weise lassen sich Wanddicken und Schadvolumen in einer einzigen Aufspannung ohne Abgüsse und völlig zerstörungsfrei bestimmen. Darüber hinaus werden Aufnahmevorrichtungen kostengünstiger herstellbar, da schwer zugängliche Maßbezüge nun direkt gemessen werden können und nicht über die Vorrichtung definiert sind. Die Messung mit Röntgentomografie bietet zwar eine sehr gute Reproduzierbarkeit. Bedingt durch verfahrenstypische Artefakte zum Beispiel durch Strahlaufhärtung und Streustrahlung reicht jedoch die „Absolutgenauigkeit“ für das Messen der auf wenige Mikrometer tolerierten Spritzlöcher nicht ohne Weiteres aus. Die erforderlichen geringen Messabweichungen im Sub-Mikrometerbereich werden durch das zum Patent angemeldete Autokorrekturverfahren erreicht.

Dank eines auf der Basis jahrelanger Erfahrungen entwickelten neuen Programmmoduls ist das Messen stark vereinfacht. Die vollständige Parametrisierung erlaubt das Messen einer großen Anzahl verschiedener Düsentypen ohne Programmierung durch den Anwender. Mit nur wenigen Eingaben werden Messung und Auswertung bei Diesel- und Benzineinspritzdüsen automatisch durchgeführt. Diese Softwarelösung ist durchgängig für VideoCheck® Geräte mit Bildverarbeitung und Fasertaster oder TomoScope® Geräte mit Röntgentomografie-Sensorik einsetzbar. Dies sichert die Vergleichbarkeit der Messergebnisse der verschiedenen Werth-Technologien.

## EasyScope® 200 3D manuell

Das Einstiegsmodell der EasyScope® Baureihe bietet als manuell bedientes Gerät bereits eine vollautomatische Kantenerkennung mit Zoomoptik sowie einen Autofokus zur Messung in der dritten Achse. Unter anderem dürfte damit der EasyScope® allen anderen Video-Messmikroskopen weit überlegen sein. Selbstverständlich ist das Gerät auch in Anlehnung an VDI/VDE 2617 Blatt 6 spezifiziert. Der Messbereich beträgt 200 mm in der x-Achse, 100 mm in der y-Achse und 200 mm in der z-Achse.

Die Gerätebasis bildet eine stabile Hartgesteinplatte, auf welcher der Messtisch und der Bildverarbeitungssensor montiert sind. Die Positionierung der Messobjekte erfolgt per Handrad oder Schnellverstellung. Intelligente Softwarefunktionen wie z. B. das patentierte Werth AutoElement zur automatischen Messelemente-Erkennung oder der Werth MeasureGuide zur Navigation zu den in Programmabläufen gespeicherten Messpositionen, machen das Messen mit dem EasyScope® zum Kinderspiel.



EasyScope® manuell

Eine weitere Besonderheit des Systems ist der optoelektronische Zoom. Schnell und einfach per Mausklick zoomt man kleinste Details heran oder wechselt wieder in das Übersichtsbild. Die Ausleuchtung der Bauteile wird von einem 8-Segment-Dunkelfeldauflicht und einer Durchlichteinheit übernommen. Ein in den

Strahlengang integriertes Helfeldauflicht ist optional erhältlich. In Programmabläufen erfolgt das Zoomen und Lichtschalten automatisch. Zur Messung in der z-Achse wird nur der Achsantrieb manuell bewegt – ein Fokusvariationsverfahren bestimmt die Messpunkte unabhängig vom Bediener (Patentanmeldung).

## Werth QuickInspect

### Die Familie wächst

Um den verschiedenen Anforderungen hinsichtlich Messbereich und Messunsicherheit gerecht zu werden, ist der QuickInspect nun in mehreren Gerätevarianten erhältlich. Die Sefelder bzw. Messbereiche der mit telezentrischen Objektiven ausgestatteten Geräte liegen je nach Einsatzzweck im Bereich von 0,6 mm x 0,8 mm bis 230 mm x 180 mm. Die hochauflösende Kamera garantiert dabei geringste Längenmessabweichungen, auch bei großen Sefeldern. Mithilfe des optoelektronischen Zooms können auch bei den Gerätevarianten mit großem Messbereich kleinste Details komfortabel aufgelöst und gemessen werden. Der QuickInspect ist selbstverständlich in Anlehnung an VDI/VDE 2617 spezifiziert und rückgeführt. Die Längenmessabweichung MPE liegt z. B. bei einem Gerät mit dem Messbereich 230 mm x 180 mm bei  $E1 = E2: (9,5+L/100) \mu m$ . Bei einem Messbereich von 1,6 mm x 1,2 mm und einer 5-fach Vergrößerung wird eine Längenmessabweichung von  $0,3 \mu m$  ( $E1$  und  $E2$ ) erreicht.



Werth QuickInspect Baureihe

## Neubau

### Weitere moderne Büros im Gießener Stammhaus

Am Jahresende 2012 wurde ein weiterer Bauabschnitt der Unternehmenszentrale fertiggestellt: Die Mitarbeiter unserer Abteilungen Service und Vertrieb genießen nun ebenfalls die Annehmlichkeiten hochmoderner, klimatisierter Räume. Der neue Gebäudetrakt umfasst eine Nutzfläche von 650 m<sup>2</sup> und ist architektonisch harmonisch an die bestehenden Gebäude des Anwendungs- und Schulungszentrums angepasst.

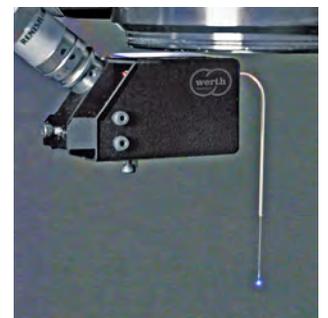


Firmensitz der Werth Messtechnik GmbH

## WFP/S: Der weltweit erfolgreichste Mikrotaster

### Jetzt im geregelten Scanningbetrieb

Der mehrfach patentierte Werth Fasertaster ist nun bereits seit einigen Jahren exklusiv mit Werth-Koordinatenmessgeräten im Einsatz. Aufgrund seiner herausragenden Eigenschaften wie höchster Präzision gepaart mit kleinsten Tastkugeldurchmessern hat er sich im Markt vielfach bewährt. Mit mehreren hundert Installationen ist er der mit Abstand erfolgreichste Mikrotaster weltweit. Durch moderne Signalverarbeitung und 64-Bit-Steuerungstechnik wird nun ein geregelter Scanningbetrieb ohne Verwendung von Vorgabekonturen möglich. Der Bediener selektiert lediglich den Start- und den Endpunkt der Scanbahn und der Sensor folgt selbstständig der unbekannteren Kontur. Die Software-Integration erfolgte völlig analog den Funktionen eines konventionellen messenden Tastsystems. Der Anwender gewinnt somit einen höheren Bedienkomfort. Mit dem Werth Fasertaster ist durch vernachlässigbare Antastkräfte im  $\mu N$ -Bereich auch beim Scannen unbekannter Konturen sichergestellt, dass die Werkstücke nicht beschädigt werden.



Werth Fasertaster WFP/S

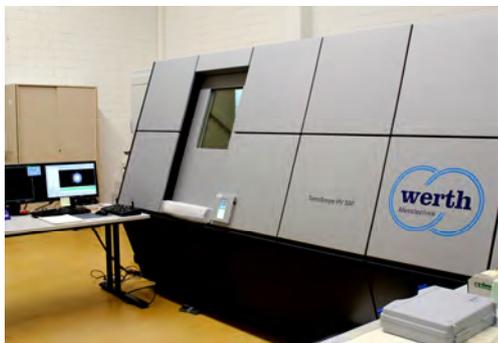
Taststiftlängen, Tasterelektronik, Sensorversatz und Sensordrift haben nur einen vernachlässigbaren Einfluss auf das Messergebnis. Die einfache Bedienung bei Beobachtung der Tastkugel mit der Kameraoptik zählt ebenfalls zu den Vorteilen. Der vielseitig verwendbare WFP/S findet seinen Einsatz beispielsweise in der Medizintechnik (Implantate), in der Uhrenindustrie (Miniaturnahnräder) oder in der Kraftfahrzeugtechnik (Kraftstoff-Einspritzsysteme).

Fortsetzung von Seite 1

In erster Linie jedoch war die Messgenauigkeit des Geräts ausschlaggebend für seine Anschaffung. Es muss eine Genauigkeit in der Größenordnung weniger Mikrometer liefern. „Wir haben das sowohl mit den Standardnormalien für die Kalibrierung als auch bei unseren eigenen Bauteilen mit Testmessungen überprüft.“ Damit kann das Unternehmen filigrane Steckverbinder (<1 cm) ebenso messen wie große Gehäuse für Wagen-Übergangskabel, die fast einen halben Meter lang sind.

## Geeignet für Mess- und Analyseaufgaben

Zurzeit wird das Messgerät zu zwei Dritteln für Mess- und zu einem Drittel für Analyse-Aufgaben genutzt. „Messen“ bedeutet, dass die Oberflächen von Gehäusen und Steckverbindern erfasst und die zugehörigen Maße (Länge, Radius) bestimmt werden. Mussten zuvor noch Schiffe erstellt werden, an denen dann die Maße der Innenkammern erfasst wurden, lassen sich jetzt Schnittaufnahmen anfertigen, die einem solchen Schliff entsprechen. Das bedeutet einen deutlich geringeren Aufwand. Zudem kann die Schnittebene digital verschoben werden. „Wo früher wegen des Aufwands nur eine Schliffebene zur Qualitätssicherung herangezogen wurde, können wir jetzt ohne zusätzlichen Messaufwand in beliebig vielen Ebenen messen. Der einzige Mehraufwand besteht in der anschließenden Verarbeitung der Informationen“, erklärt Middelkamp.



Der Computertomograf wird für geometrische Messaufgaben und Materialanalysen eingesetzt.

Unter „Analyse“ versteht man im Unternehmen in erster Linie entwicklungsbegleitende Prüfungen, bei denen das Volumen des jeweiligen Teils zerstörungsfrei betrachtet wird. Das Untersuchen von Dichtigkeit und Prüfen des Verlaufs von Vergussmasse sind Beispiele. Mithilfe eines CT-Scans und der Analyse kann man feststellen, ob sich das Füllmaterial richtig verteilt hat oder ob sich Lunker im Kunststoff oder Aluguss befinden. Je nach Ergebnis kann man die Werkzeugform oder die Spritzparameter optimieren.

## Einfaches Bedienen und Auswerten

Der Umgang mit dem Messgerät ist einfach. Der Bediener muss keinerlei Justagearbeiten verrichten, sondern kann das Werkstück unmittelbar auf den Drehtisch setzen, der sich zwischen Röntgenquelle und Detektor befindet. Dann wählt er in der Bedienoberfläche der Software WinWerth®

## Idealer Erstmuster-Prüfbericht

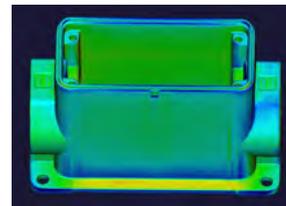
Ein typisches Einsatzgebiet ist der Erstmuster-Prüfbericht zur Freigabe des Produkts. Dazu liefern die Produktentwickler ein Vorserienmuster mit Zeichnung und CAD-Daten sowie den Prüfbogen. Nach dem Scannen des Bauteils erfolgen mit den Daten ein Soll-Ist-Vergleich in farbkodierter Darstellung sowie eine Lunke-Analyse. Anschließend werden die Prüfmaße gemessen und das Ergebnis im Erstmuster-Prüfbericht dokumentiert. Die Beurteilung der Maße liegt dann beim Entwickler, der das Teil bei positivem Befund zur Serienfertigung freigibt.

Ergänzend zu den Messungen, bei denen exakte Werte ermittelt werden, bietet die Software die Möglichkeit zum erwähnten Soll-Ist-Vergleich, auch farbkodierte Abweichungsdarstellung genannt. Namengebend für diese Bezeichnung ist die farbige Darstellung der Abweichungen zwischen Soll- und Ist-Geometrie. Zum Hintergrund: Das CAD-Modell wird in die Messsoftware eingelesen und über die tomografisch ermittelten Daten gelegt. Sämtliche Abweichungen werden farbkodiert angezeigt, sodass der Anwender auf einen Blick Einfallstellen oder sonstige Problemzonen erkennen kann, ohne speziell einzumessen.

Diese Darstellung kann als Grundlage für die Korrektur des Spritzgusswerkzeugs dienen. Hilfreich ist diese Methode auch bei der schnellen Prüfung von Gehäusen, die größer tolerierte Maße wie etwa Radien aufweisen, deren genaues Maß nicht für die Funktion entscheidend ist.

die gewünschte Vergrößerung und eventuelles Rastern, bei dem Teilbilder des Werkstücks aufgenommen und anschließend zu größeren Volumen zusammengesetzt werden. Bei länglichen Steckerleisten, die nur wenige Reihen mit einer großen Anzahl Pole haben, wird das Rastern eingesetzt. Die Steckerleisten werden senkrecht aufgespannt, Abschnitt für Abschnitt eingescannt und exakt zusammengefügt. Dadurch wird eine sehr hohe Auflösung und Genauigkeit erreicht.

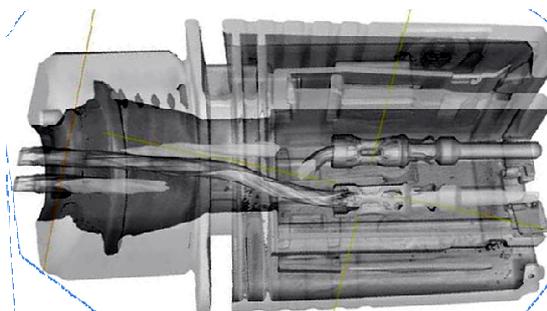
Startet der Bediener den Röntgenvorgang, wird eine zu wählende Anzahl Durchstrahlungsbilder in verschiedenen Drehstellungen aufgenommen. Anschließend erfolgt in der Software eine 3D-Rekonstruktion der Einzelbilder zu einem kompletten 3D-Volumen, das die gesamte Werkstückgeometrie innen und außen beschreibt. Das Ergebnis sind Messdaten mit einer Genauigkeit im Mikrometerbereich, die jedes Detail des Werkstücks abbilden und sich in verschiedener Weise auswerten lassen.



Soll-Ist-Vergleich: Das CAD-Modell wird über die tomografisch ermittelten Daten gelegt, Abweichungen werden farbkodiert angezeigt.

## Moderne Messtechnologie macht sich bezahlt

„Meiner Ansicht nach liegt der größte Gewinn darin, dass ich mit dem neuen Gerät durch das schnelle Messen in verschiedenen Ebenen deutlich mehr Informationen über das gesamte Bauteil erhalte als bisher. Diese kann ich zugunsten einer besseren Qualität nutzen“, äußert sich Middelkamp. Aber er verspricht sich auch andere, langfristige Gewinne. Zum Beispiel beim Messen der großen Druckgussgehäuse, bei denen die Werkzeuge aus Verschleißgründen relativ oft ersetzt werden müssen. Alle ein bis zwei Jahre kommt dasselbe Gehäuse wieder zur Erstmuster-Prüfung, weil ein neues Werkzeug gebraucht wurde. Wenn dafür einmal das Messprogramm geschrieben ist, kann es bei Bedarf wieder verwendet werden, „was natürlich Zeit spart“, bemerkt er. „Bei den Isolierkörpern aus Kunststoff haben wir noch andere positive Effekte. Für die innenliegenden zahlreichen Kammern müssen wir Maße und Position erfassen. Beim Röntgen lässt sich der Messvorgang komfortabel duplizieren.“ Außerdem sind die Spritzgusswerkzeuge häufig mit Vier- oder Achtfach-Nestern ausgeführt, wofür ein Messprogramm mehrfach verwendet werden kann.



Am zusammengebauten Stecker im Schnitt sind Kabel und Schneidklammern gut zu erkennen.

## Kompakt und präzise

### TomoScope® 200 nun mit 225 kV

Das neue Koordinatenmessgerät mit Röntgentomografie TomoScope® 200 / 225 kV vereint kompakte Außenmaße mit einem neuen hochauflösenden Röntgendetektor. Es eignet sich hervorragend für das dimensionelle Messen und für die Materialprüfung von kleinen und mittelgroßen Werkstücken. Dank der großen Pixelanzahl und Detektorfläche kann je nach Anwendungsfall die Messzeit stark reduziert oder eine deutlich größere Auflösung erzielt werden. Die leistungsstärksten Geräte mit 190 bzw. 225 kV Röntgenspannung zeichnen sich durch kleinste Brennfleckgrößen selbst bei hohen Leistungen aus.

Die Geräte der Baureihe TomoScope® 200 können je nach Kundenanforderung mit Transmissions- und Reflexionsstrahlquellen in Leistungsbereichen von 130 kV bis 225 kV ausgerüstet werden und sind somit für ein breites Spektrum von Messaufgaben einsetzbar. Die vollautomatisch zueinander positionierbare Anordnung von Strahlquelle, Messobjekt und Detektor ermöglicht dem Anwender die Messung sowohl in Bezug auf die Auflösung als auch den Kegelstrahlwinkel zu optimieren. Durch ausgereifte Gerätetechnik und das patentierte Verfahren zum „lokalen Subvoxeling“ werden geringste Messunsicherheiten realisiert.



TomoScope® 200 / 225 kV

## Automatische Teilezuführung im geschlossenen CT

Integrierte automatisierte Lösungen gewährleisten auch in der Messtechnik effizienteres Arbeiten. Um den Prozess zum Messen mit dem Werth TomoScope® zu automatisieren, ist es jetzt möglich, ein im Gerät selbst installiertes Palettensystem zur automatischen Zuführung mehrerer gleicher oder unterschiedlicher Teile zu nutzen. Hierzu wird das einzigartige Werth-Multisensorkonzept eingesetzt. Anstelle des taktilen oder optischen Sensors wird ein Greifer am Dreh-schwengelenk montiert.



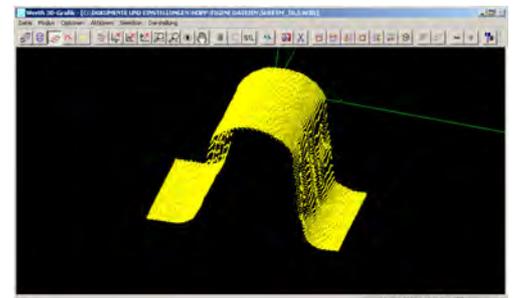
Palettenwechsler im TomoScope®

Dieser bestückt unter Zuhilfenahme der Geräteachsen den Drehtisch mit Teilen von der Palette, die sich innerhalb des Geräts befindet. Somit bleibt das Messgerät während der gesamten Messreihe geschlossen und es kann ohne Zutun eines Bedieners in einer „mannlosen“ Schicht mit dem TomoScope® gemessen werden. Die zusätzliche Klärung von Sicherheitsfragen wie bei der Integration externer Roboter über eine Beladeöffnung entfällt. Diese Option ist zurzeit für die Geräte TomoScope® HV 500 und TomoScope® HV Compact verfügbar.

## „3D-Patch“ auf neuem Leistungsniveau

Bereits im Jahr 2002 wurde durch die Werth Messtechnik GmbH anlässlich der Messe Control der „3D-Patch“ vorgestellt. Schon damals konnten mit diesem Fokus-Variationsverfahren Punktwolken auf Materialoberflächen in kurzer Zeit vollständig dreidimensional erfasst werden.

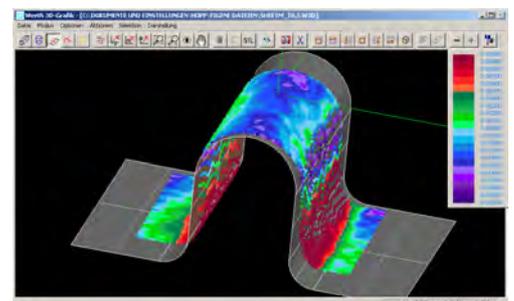
Zur diesjährigen Messe Control in Stuttgart wird der moderne Nachfolger dieser Sensor-Variante präsentiert. Durch ein neues zum Patent angemeldetes Verfahren wird es möglich, in einem extrem großen Dynamikbereich Oberflächentopografien zu messen. Dunkle und helle Bereiche des gleichen Objektausschnitts können mit optimaler Beleuchtung gleichzeitig erfasst und hieraus die Messpunktewolke berechnet werden.



Punktewolke – Flanken eines Wälzfräses

Mit der WinWerth® Software ist es anschließend möglich, die berechneten Punkte in ein STL-Format umzuwandeln und direkt mit CAD-Daten zu vergleichen. Das Messen von Regelgeometrie-Elementen erfolgt entweder durch Zuhilfenahme der CAD-Daten zur Punktselektion oder mit der WinWerth® Segmentierungsfunktion durch einfaches Anklicken eines Punktes auf der gewünschten Fläche und Auswahl des Typs des zu messenden Geometrielements.

Der neue „3D-Patch“ ist für alle Geräte mit Bildverarbeitungssensorik verfügbar. Der Einsatz kann sowohl mit telezentrischen Objektiven und fester Vergrößerung als auch den beiden Zoomoptik-Varianten erfolgen.



Farbkodierte Darstellung der Abweichung zum CAD-Modell

## Werth sagt Dankeschön!

Einige Monate nach seinem 80igsten Geburtstag im Herbst des vergangenen Jahres, wird Hans Joachim Neumann die Messe Control 2013 zum Anlass nehmen, sich vom aktiven Messedienst zu verabschieden. Herr Neumann ist einer der Gründungsväter der taktilen Koordinatenmesstechnik und war über viele Jahre bei einem der Marktführer dieser Branche tätig.



Durch seine Normungstätigkeit lernte er die Firma Werth Messtechnik GmbH kennen und schätzen. So unterstützt er Werth seit Ende der 90er Jahre, insbesondere bei der redaktionellen Arbeit und im Grafikdesign. Einen Schwerpunkt bildete hierbei die Mitwirkung bei der Erarbeitung der Fachbücher „Multisensor-Koordinatenmesstechnik“ und „Röntgentomografie in der industriellen Messtechnik“. Auch die Entstehung der jetzt vorliegenden Kundenzeitschrift „Der Multi-Sensor“ hat er maßgeblich beeinflusst. So ist er auch an der Bearbeitung der neuen Ausgabe jedes Jahr beteiligt.

Das Team der Werth Messtechnik GmbH wünscht Herrn Neumann für seinen „zweiten Ruhestand“ alles Gute, Gesundheit und auch in der Zukunft das eine oder andere gemeinsame Projekt.

## Neue Vertriebs- und Servicegesellschaft: Werth China

Unter dem Namen „Werth Metrology Shanghai“ bietet Werth der stetig wachsenden Anzahl chinesischer Kunden nun direkt Servicedienstleistungen vor Ort an. Bereits im Jahr 2010 gründete Werth ein Repräsentanzbüro in Shanghai, welches nun in eine eigenständige Gesellschaft überführt wurde. Die kompetenten Mitarbeiter der „Werth Metrology Shanghai“ verfügen über mehrjährige Erfahrungen im Umgang mit unserer Technik. Produktberatung, Anwenderschulungen, Dienstleistungsmessungen und Gerätedemonstrationen an vollständig ausgestatteten Multisensor-Koordinatenmessgeräten gehören zum Leistungsumfang des neuen Tochterunternehmens und unterstützen unsere Kunden und Vertriebspartner vor Ort.

## GLOSSE

### Der Multisensor meint...

*Volle Kraft voraus!*

*Die Wettervorhersage prophezeit seit Monaten nur Sturm und Regen, doch nun wird strahlender Himmel und Rückenwind prognostiziert. Aber den hatten wir bei Werth schon länger und auch das Fahrwasser war sehr gut – trotz der angeblich schlechten Aussichten.*

*Anscheinend sind Wettervorhersagen (wohl eher zum Glück) in ihrer Treffsicherheit schlechter geworden. Ob das etwas mit dem Klimawandel zu tun hat?*

*Wir geben nun auch offiziell das Kommando „Volle Kraft voraus“ und wundern uns, dass die Motoren bereits auf Vollgas laufen. Die Wahrnehmung wird wahrscheinlich beeinflusst, wenn schlechtes Wetter angekündigt wird, ohne wirklich schlechte Sicht zu haben. Wir sind schneller als je zuvor!*



*Die deutschen Häfen sind nach den Sturmschäden 2008 wieder sicher und auch in Amerika und Asien bieten sich wieder sichere Landungsmöglichkeiten. Einige Gegenden Europas befinden sich leider nach wie vor in einer Schlechtwetterzone, aber nach Regen folgt ja bekanntlich Sonnenschein.*

*In diesem Sinne Ahoi und allzeit gute Fahrt wünscht*

*Der Multisensor*

## Werth Kompaktseminare

Im vergangenen Jahr fanden die Werth Kompaktseminare erneut großen Zuspruch. Aufgrund steigender Nachfrage planen wir für 2013 zusätzliche Termine – wie immer an ausgewählten Standorten in Deutschland. Erstmals bieten wir die Veranstaltung auch für unsere Kunden in der Schweiz an.

Die für die Teilnehmer kostenfreien Werth Seminare sind – neben unseren Demonstrationen im Anwendungs- und Schulungszentrum in Gießen – die ideale Plattform, um sich über aktuelle Trends der Koordinatenmesstechnik zu informieren, Neues zu erlernen, Kontakte zu knüpfen und Erfahrungen auszutauschen.

Besonderer Wert wird auf eine verständliche und praxisnahe Darstellung gelegt. Gegen Ende des ersten und am jeweils zweiten Veranstaltungstag bieten wir die Möglichkeit, vor Ort Testmessungen an Ihren Werkstücken durchzuführen.



## Veranstaltungstermine 2013:

Buchs (Schweiz)	05. bis 06.09.2013
Pforzheim	11. bis 12.09.2013
Amberg	09. bis 10.10.2013
München	23. bis 24.10.2013
Leipzig	12. bis 13.11.2013
Dortmund	19. bis 20.11.2013
Hannover	26. bis 27.11.2013
Gießen	28. bis 29.11.2013

Für weitergehende Fragen wenden Sie sich bitte an **Frau Melanie Meß**, Telefon: +49 641 7938-540, E-Mail: [marketing@werth.de](mailto:marketing@werth.de)

## Impressum



Der Multisensor ist die Hauszeitschrift der Werth Messtechnik GmbH, Siemensstraße 19, 35394 Gießen  
Telefon: +49 641 7938-0 Fax: +49 641 7938-719  
[www.werth.de](http://www.werth.de) [mail@werth.de](mailto:mail@werth.de)