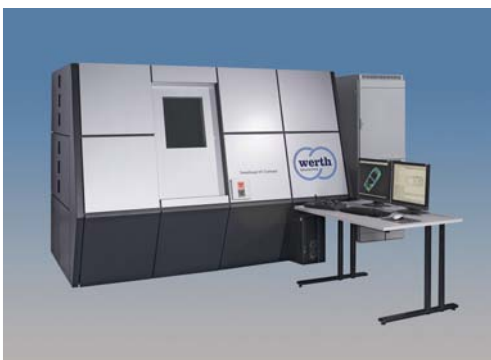


## Eine sichere Prognose für das Jahr 2010 ist schwierig

**Dr. Ralf Christoph:** Wir gehen für das Jahr 2010 von einem moderaten Wachstum des Auftragseingangs für die Branche Koordinatenmesstechnik aus. Eine genaue Vorhersage ist sicher sehr schwierig und wird für die verschiedenen Anwendungsfelder wie Automobilzulieferer und Medizintechnik recht unterschiedlich sein.

Dementsprechend unterschiedlich wird sich auch die Entwicklung für verschiedene Unternehmen unserer Branche gestalten. Werth konnte die krisenbedingten Umsatzrückgänge im vergangenen Jahr deutlich unter dem Branchendurchschnitt halten.

Aufgrund unserer Marktposition und der Auftragsgänge der letzten Monate, hoffen wir auf eine weiterhin positive Entwicklung im Jahr 2010. Eine wichtige Grundlage hierfür ist sicher auch, dass sich Werth rechtzeitig auf zukünftige Trends eingestellt hat. Die durch Werth vor einigen Jahren im Markt für Koordinatenmessgeräte neu eingeführte Computertomografie wird sich sicher weiter durchsetzen. Auch haben in den vergangenen Monaten viele Unternehmen die Zeit genutzt, sich mit dieser Technik vertraut zu machen. Wir gehen hier von verstärkter Investitionstätigkeit aus.



Werth TomoScope - die Computertomografie wird sich durchsetzen

Ähnliches gilt für die Mikro- und Nanomesstechnik mit MultiSensor-Koordinatenmessgeräten. Ein weiterer Schwerpunkt mit stetig steigender Bedeutung stellt die Integration der Koordinatenmesstechnik in Fertigungsprozesse dar. Hierbei spielt eine hohe Messgeschwindigkeit eine besondere Rolle, weshalb wir uns für diese Anwendungsfälle mit unseren patentierten Techniken wie dem "On-the-fly-Messen" gute Chancen ausrechnen.



Dr. Ralf Christoph glaubt an eine positive Entwicklung 2010

### INHALT

#### NEUES

Hochgenaue Rekonstruktion	2
Magnetschnittstelle	2
Optisch Messen mit CAD-Daten	2
Messen von Einspritzdüsen	3
Rastern „OnTheFly“	3
Topografiemessung per Autofokus	3

#### AKTUELLES

Rauheit messen	4
Neue Richtlinien	4
Messen und sparen	5
NIM China	5

#### ANWENDUNG

Blick in mehrere Richtungen	6
Flexibel und schnell	7

#### AKTUELLES

Projekt 3D-Fasertaster	8
Fokussiert auf Werkzeuge	8
Der MultiSensor meint	8

← Aus einem Interview mit Sebastian Moser für die Zeitschrift „Produktion“

## Neuer Internetauftritt

Die Werth Messtechnik GmbH hat einen Website-Relaunch fertiggestellt. Neben dem neuen Design wurden auch inhaltliche Änderungen vorgenommen.

In der Rubrik **unser Angebot** sind alle Produkte der Werth Messtechnik GmbH nach Kategorien aufgelistet. Bei Anklicken werden zunächst die fünf Kategorien: Mess- und Profilprojektoren, Koordinatenmessgeräte, Sensorik und Zubehör, Software und Spezialmesseinrichtungen geöffnet. Über weitere Unterkategorien gelangt man zu jedem gewünschten Produkt.

Unter der Rubrik **Navigation** können alle sonstigen Themenbereiche erreicht werden. Über **Werth aktuell** sind sowohl die aktuellen Presseinformationen, als auch die verschiedenen Ausgaben unserer Hauszeitung zu öffnen. **Über uns** stellt das Unternehmen vor und gibt mit den Meilensteinen einen chronologischen Abriss der Firmengeschichte. Die aktuellen Stellenangebote sind unter **Karriere** zu finden.



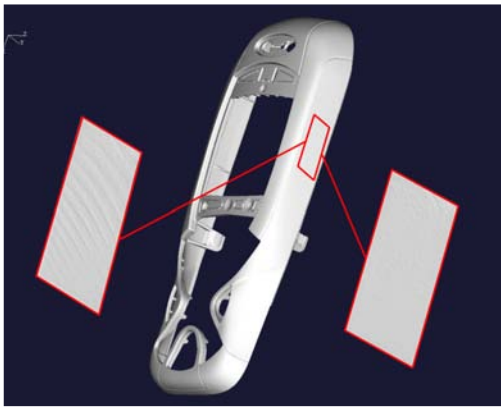
Die neue Startseite

Unter **Messen** sind alle Messen aufgelistet, an denen die Werth Messtechnik GmbH teilnimmt. Die Messe-Rubrik wird monatlich mit einem sechsmonatigen Vorlauf auf den neuesten Stand gebracht. **Service & Dienstleistungen** ermöglicht die Kontaktaufnahme von unserer Service-Abteilung. Unter **Veröffentlichungen** sind alle von unserem Hause erstellten Fachartikel und Anwenderreportagen archiviert. Die Rubrik **Kontakt** gibt einen Überblick über die Auslandsvertretungen, enthält ein Kontaktformular und hilft dem Kunden über **Anfahrt** zielsicher unser Unternehmen zu erreichen. **Werth aktuell** in der rechten Spalte enthält die aktuellste Presseinformation in Kurzform. Das entsprechende Foto ist mit der Langfassung verlinkt. **Der MultiSensor** enthält den Link zur aktuellen Ausgabe der Hauszeitung.

## Hochgenaue Rekonstruktion

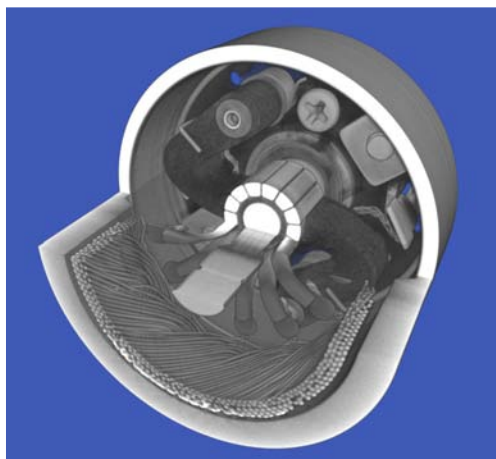
### Neue Mathematik für die Tomografie

Die Computertomografie-Koordinatenmessgeräte TomoScope® und TomoCheck® wurden im vergangenen Jahr mit einer neuen Rekonstruktionsbibliothek ausgestattet. Dadurch ergeben sich viele Vorteile gegenüber der "älteren" Mathematik. Besonders sticht bei den Resultaten einer Tomografie die besonders glatte Oberfläche ins Auge, die sich natürlich auch auf die Messunsicherheit am Bauteil positiv auswirkt.



Detail links: Oberflächensegment mit „alter“ Mathematik  
Detail rechts: Oberflächensegment mit neuem Verfahren

Die Verbesserung wird aufgrund einer intelligenten Artefaktkompensation im Zusammenspiel mit dem Bildverarbeitungs-Know-How der Firma Werth Messtechnik erreicht. Außerdem werden Berechnungen nun effizienter durchgeführt, sodass die Verwendung eines einzelnen Hochleistungs-PCs zur Generierung von 3D-Punktwolken aus Rohdaten vollkommen ausreicht.



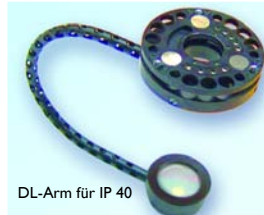
Blick in das Innere eines tomografierten Elektromotors

Eine weitere Genauigkeitsverbesserung wurde durch die Integration einer Korrektur von Strahl-auffhängungsartefakten in die Rekonstruktionsbibliothek erzielt. Die Korrektur erfolgt vollautomatisch während der Messung unter Berücksichtigung der realen Werkstückeigenschaften.

## Multisensorik in Perfektion

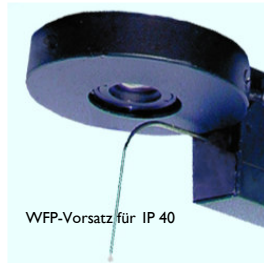
### Magnetschnittstelle

Höchste Flexibilität mit Multisensorik ermöglicht die Werth-Magnetschnittstelle. Sie dient dem reproduzierbaren Aufnehmen und Ablegen von Zusatzkomponenten wie beispielsweise Sensoren oder Beleuchtungseinrichtungen. In die Schnittstelle integriert sind die notwendigen Stromversorgungs- und Signalverbindungen.



DL-Arm für IP 40

Das Wechseln einer Komponente erfolgt manuell oder automatisch mithilfe einer optionalen Parkstation. Die stabile Dreipunkt-Lagerung mit zusätzlicher Verdrehsicherung und die von mehreren Magneten erzeugte Haltekraft gewährleisten eine maximale Reproduzierbarkeit sowie einen sicheren Sitz.



WFP-Vorsatz für IP 40

Alle einwechselbaren Zusatzkomponenten wie die Werth-Zoom-Vorsatzlinsen, der Werth Fasertaster WFP, der 90°-Umlenkspiegel für die seitliche optische Messung, ein zusätzlicher Durchlichtarm und der Tastschnittsensor (Werth-Contour-Probe WCP) werden unterstützt.



Der an einem Dreh-Schwenkgelenk adaptierbare optische Sensor IP 40 T ermöglicht durch die Magnetschnittstelle den Einsatz eines Fasertasters WFP, einer Dunkelfeld-Auflichtbeleuchtung sowie einer Durchlichtbeleuchtung. Die Messung großer Bauteile ist mit Dreh-Schwenkgelenk und verschiedenen Sensoren ausführbar.

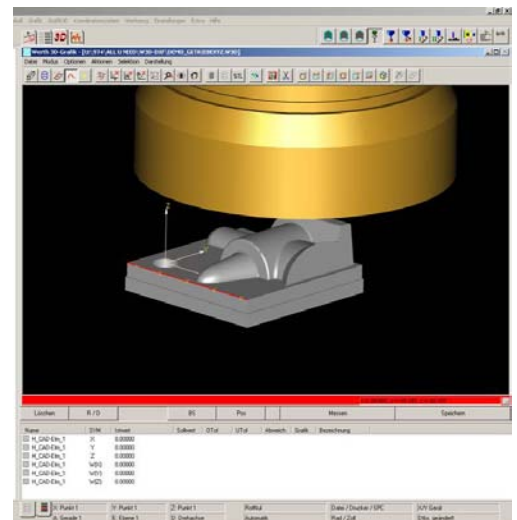
Die neue Architektur der Bibliothek ermöglicht es ebenfalls vielfältige neue Verfahren der Computertomografie einzufügen. So wurde z. B. eine „True“ ROI Tomografie integriert mit welcher hochauflösende Details im Werkstückinneren auch dann in ein 3D-Voxelvolumen gemessen werden können, wenn das Werkstück an allen Seiten aus dem Bild herausragt. Sowohl für genaue Messungen als auch für anspruchsvolle Inspektionsaufgaben eröffnen sich damit neue Perspektiven.

## Optisch Messen mit CAD Daten

### Erstbemusterung „Just in Time“

Das WinWerth 3D-CAD-Modul wurde um die 3D-CAD-On-Offline-Funktionalität für die Bildverarbeitung ergänzt. Durch die 3D-CAD-Offline-Funktion können am 3D-Datensatz Messabläufe erzeugt werden, bevor das erste Bauteil die Fertigungsmaschine verlassen hat. Im CAD-Online-Betrieb werden direkt nach Selektion die Messpunkte angefahren und die gewünschten Elemente gemessen. Dies ermöglicht eine Erstbemusterung „Just in Time“. Durch Integration der Bildverarbeitung werden nun alle Sensoren aus der Werth Multisensorfamilie unterstützt. Für die Bildverarbeitung bedeutet dies im Speziellen, dass jede 2D-Regelgeometrie einfach durch Kurvenselektion am 3D-CAD gemessen werden kann.

Zusätzlich können beliebige Messpunkte durch einfache Doppelklicks auf das CAD-Modell erzeugt werden. Dabei wird in Abhängigkeit der gewählten Antaststrategie entweder ein Autofokuspunkt direkt am Klickpunkt ausgeführt, oder der Kantenpunkt auf der nächstliegenden Berandungskurve gemessen. Bei allen Messungen ist es möglich, die Messstrategie, die Beleuchtung und einen eventuell notwendigen Bildverarbeitungsfilter vorzugeben.

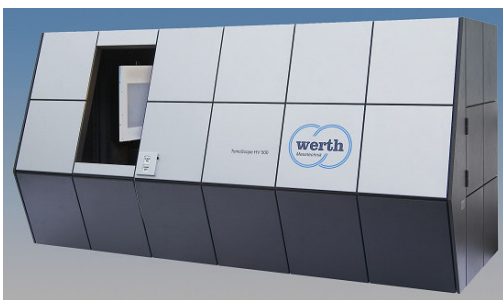


Offline-Darstellung zur Vorbereitung einer Messung

## Hochgenaue Messung von Einspritzdüsen mit Computertomografie

### Ein neuer Einsatzbereich

Im industriellen Alltag müssen immer häufiger innenliegende, für die klassische Messtechnik zum Teil unzugängliche, Strukturen und Merkmale mit höchster Präzision vollständig erfasst und ausgewertet werden. Auf diesem Gebiet hat sich in den letzten Jahren die Computertomografie als zerstörungsfreies, ganzheitliches 3D-Messverfahren etabliert. Dieses wird von der Werth Messtechnik GmbH in unterschiedlichen Geräteausführungen optional auch mit Multisensorik angeboten.

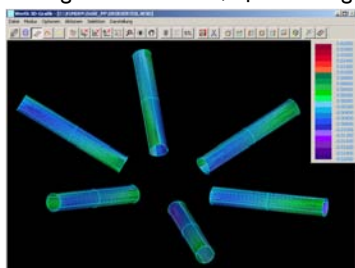
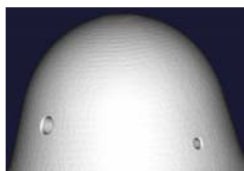


Am Beispiel der Messung von Einspritzdüsenbohrungen mit Durchmessern von ca. 100 µm wurde ein neuer Meilenstein in der Genauigkeit der Koordinatenmesstechnik mit Computertomografie erreicht.

Früher war die hochgenaue Bestimmung von Spritzlöchern dem Werth Fasertaster vorbehalten. Mit diesem Mikrotaster werden Messabweichungen für den Spritzlochdurchmesser in der Größenordnung von wenigen Zehntel Mikrometer erreicht. Erste Vergleichsmessungen zwischen Computertomografie und Fasertaster zeigten schon sehr niedrige Differenzen von nur ca. 2 µm.



Die sehr gute Reproduzierbarkeit der CT-Messungen legte gleichwohl die Korrektur der verbleibenden systematischen Abweichungen nahe. Durch den Einsatz der Werth Autokorrektur konnten nunmehr die Messabweichungen zwischen Fasertaster und Computertomografie auf etwa 0,5 µm verringert werden.

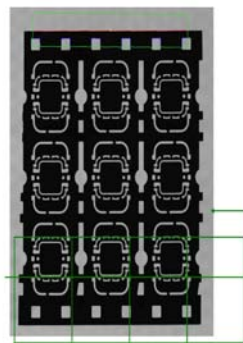


Grafische Darstellung der Abweichungen der Spritzlochdurchmesser

## Rastern „OnTheFly“

### Schnelles Messen und Rastern

Mit dieser Funktion wird das Rastern bzw. Messen komplexer 2D-Strukturen bei gleich bleibender „Messgenauigkeit“ deutlich beschleunigt. Die Bildaufnahme im ausgewählten Bereich erfolgt während der Bewegung der Messachsen; die sonst nötigen Start-Stopp-Zyklen entfallen, da an der jeweiligen Messposition ein Blitz das Bild belichtet und somit keine Bewegungsunschärfe im Bild vorhanden ist. Die gesamten Messobjekte oder einzelne Bereiche werden nach dem Rastern als komplettes Videobild erzeugt und dargestellt. Dazu werden die Video-Einzelbilder durch ein patentiertes Resampling-Verfahren zu einem Gesamt-Videobild zusammengesetzt.



Resampling der Einzelaufnahmen

An diesem werden anschließend die Messungen der Elemente durchgeführt. Alle Aktionen können komfortabel im „Teach In“ Verfahren eingelesen und anschließend im CNC-Messablauf abgearbeitet werden.

Für einen Rasterbereich von 400 mm x 200 mm werden bei Verwendung eines 0.2 x - Objektivs durch den „OnTheFly“ Betrieb nunmehr nur noch 20 s statt wie vorher 2 min benötigt. Diese Funktion steht für alle Werth Koordinatenmessgeräte mit Bildverarbeitungssensor wie z. B. dem FlatScope zur Verfügung.



Werth FlatScope - der moderne Scanner

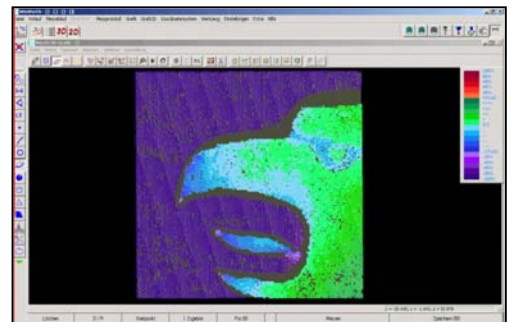
## Topografiemessung per Autofokus

### 3D-Patch erfasst große Punktwolken

Bereits im Jahre 1999 wurde durch Werth ein Verfahren vorgestellt, das auf dem Prinzip der Fokusvariation basiert. Mit dieser Funktionalität und heutiger Bildaufnahmetechnik wird es möglich, einige Hundert Oberflächenpunkte in wenigen Sekunden gleichzeitig zu erfassen.

Bei dem so genannten „3D Patch“ werden in einem frei definierbaren Punkteraster Messpunkte verteilt und es entstehen, in der Messzeit eines konventionellen AutoFokuspunkts, Oberflächenbeschreibungen mit bis zu 250.000 Punkten. Die so gewonnenen Daten können anschließend durch die leistungsfähige WinWerth Software ausgewertet werden.

Für größere Werkstücke können mehrere solcher Messungen an verschiedenen Stellen nacheinander durchgeführt werden und so auch Punktwolken größerer Messobjektbereiche erfasst werden. In vielen Fällen ist dieses ein kostengünstiger Ersatz für einen Streifenprojektor oder einen Laser Linien Sensor.



Münzmessung mit dem 3D-Patch

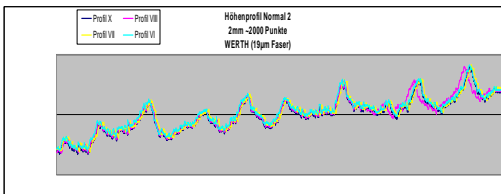
Das Verfahren funktioniert besonders gut an Oberflächen, welche rechtwinklig zur optischen Achse orientiert sind. Durch die Integration von Dreh- und Schwenkachsen ist diese Einschränkung jedoch leicht zu umgehen.



Typische Anwendungsfälle sind: Digitalisierung von kleineren Freiformflächen, Höhenbestimmung von Lötunkten, Koplanarität von Steckerfüßen, Prägetiefen von Kennnummern sowie Raumlagen von Kleinstflächen (Winkel von Rastnasen). Diese Funktion ist eine wertvolle Ergänzung für nahezu jedes Messgerät.

## Rauheit messen in Werkstückkoordinaten

Zusätzlich zu allen Zeichnungsmaßen wie Längen, Durchmesser, Form- und Lageabweichungen können Werth Koordinatenmessgeräte auch Rauheitskennwerte wie z. B.  $R_{max}$ ,  $R_z$  und  $R_a$  messen. Deutliche Vorteile gegenüber Rauheitsmessgeräten liegen in der **exakten Positionierung des Sensors an der Messstelle im Werkstückkoordinatensystem** und die daraus folgende Reproduzierbarkeit, nicht nur der Rauheitskennwerte, sondern auch des Rauheitsprofils.



Reproduzierbarkeit der Messung bei anschließender Berechnung der Rauheitsparameter

Als mögliche Sensoren stehen der Werth Fasertaster WFP, der Werth Contourprobe WCP sowie die berührungslosen Sensoren Chromatic Focus Probe CFP und Nanofocus Probe NFP zur Verfügung.

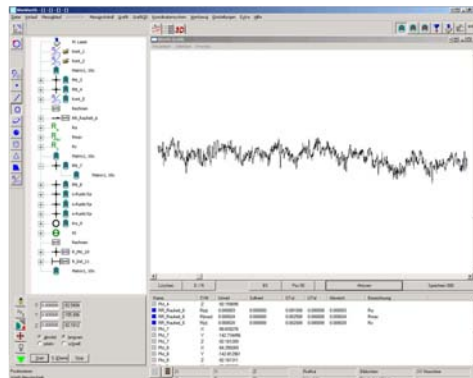
Die DIN-konforme Rauheitsauswertung erfolgt lediglich durch Anwahl der entsprechend aufgenommenen Kontur (des gewünschten Rauheitsprofils) bei anschließender Berechnung der Rauheitsparameter. Die Rauheitsmessungen können in Kombination mit „normalen“ Messaufgaben auf einem Messgerät durchgeführt werden, d. h. Umspannen, neu ausrichten etc. entfallen. Mit dem WFP können speziell senkrechte Konturstücke (z. B. senkrecht stehende Ebenen, Zylindermantellinien in Mikrobohrungen, u. a.) mit sehr geringer Antastkraft gemessen werden. Vergleichsmessungen an einem Rauheitsnormal zeigen eine sehr gute Übereinstimmung der Rauheitskennwerte zu klassischer Technik. Der WCP eignet sich auch zum Aufnehmen der Konturen im Inneren von Bauteilen.



Werth Fasertaster WFP

## VDI-Fachtagung für Koordinatenmesstechnik

Organisiert durch den VDI/VDE- und DIN-Ausschuss Koordinatenmesstechnik, wird vom 03. bis 04.11.2010 in Braunschweig die VDI-Fachtagung „Koordinatenmesstechnik“ stattfinden. Die Tagung konzentriert sich auf Anwendungsberichte zu verschiedenen Schwerpunkten der Koordinatenmesstechnik. Unter anderem zu den Themen fertigungsintegriertes Messen, Messen von Mikromerkmalen und Messen mit Computertomografie sind auch Vorträge geplant, bei denen Werth-Koordinatenmessgeräte Bestandteil der vorgestellten Lösung sind. Anmeldungen und Unterlagen zur Tagung können beim VDI unter [berthold@vdi.de](mailto:berthold@vdi.de) oder auch bei Werth ([marketing@werthmesstechnik.de](mailto:marketing@werthmesstechnik.de)) angefordert werden.



Rauheitsmessung mit WinWerth

## Neue Richtlinien für Koordinatenmessgeräte

Aus den Richtlinienreihen VDI/VDI 2617 und 2630 wurden mehrere Blätter neu veröffentlicht. Die wichtigsten Änderungen sind mit der Integration der Computertomografie in Koordinatenmessgeräte verbunden. Die bereits erschienenen Blätter 1.1. und 1.2. erläutern Grundlagen und Begriffe sowie die Einflussgrößen auf das Messergebnis. Das Blatt 1.4 zeigt dazu ergänzend den Vergleich zu taktilen und optischen Messverfahren.

Im August 2009 wurde der „Leitfaden für Anwendung der DIN EN ISO 10360 für Koordinatenmessgeräte mit CT-Sensoren“ textgleich als Blatt 1.3 in der Richtlinienreihe VDI/VDE 2630 und als Blatt 13 in der Richtlinienreihe VDI/VDE 2617 konform zu den bestehenden Standards in der Koordinatenmesstechnik als Gründruck veröffentlicht. Dieses Blatt regelt analog zur ISO 10360 das Vorgehen zur Bestimmung der allgemeingültigen und somit vergleichbaren Spezifikationen Antastabweichung (Form und Maß an der Kugel) und Längenmessabweichung für Koordinatenmessgeräte mit Computertomografie-Sensoren. Hervorzuheben ist, dass aufgrund der großen Anzahl zulässiger Antastpunkte die Ermittlung einer Kugelabstandsabweichung als Längenmessabweichung nicht ausreichend ist. Eine Vergleichbarkeit mit der klassischen Messung von Endmaßen kann nur gewährleistet werden, wenn die Antastabweichung gesondert hinzugerechnet wird oder zusätzlich in jeder Richtung eine kurze Länge bidirektional gemessen wird. Für dieses Blatt wird die Übernahme in eine ISO-Norm 10360 angestrebt.

Bei der Tomografie besonders zu beachten ist die Unterscheidung zwischen Spezifikationen und erreichbarer Genauigkeit am konkreten Bauteil. Die Spezifikation beurteilt lediglich die Eigenschaften des Gerätes beim Messen unter optimalen Bedingungen bei „kooperativen“ Kugelnormalen. Die Prüfung der Eignung des Messprozesses für ein bestimmtes Merkmal muss zusätzlich am Bauteil erfolgen. Ein weiteres geplantes Blatt beinhaltet die Ermittlung der Messunsicherheit und die Beurteilung der Prüfprozesseignung von Koordinatenmessgeräten mit Computertomografie.

Weiterhin neu erschienen sind folgende Blätter der VDI/VDE 2617:

**Blatt 10** wurde zum Weißdruck verabschiedet. Es regelt die Annahme- und Bestätigungsprüfung von Lasertrackern.

**Blatt 11** wurde im Entwurf veröffentlicht und regelt die Ermittlung der Unsicherheit von Messungen auf Koordinatenmessgeräten durch Messunsicherheitsbilanzen. Diese rechnerische Methode ist an den GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement) angelehnt und stellt, wie die Simulationsmethoden aus Blatt 7, eine Alternative zur Messung kalibrierter Werkstücke (Blatt 8) dar.

Zum Weißdruck verabschiedet wurde ebenso das **Blatt 12.1**, welches die Besonderheiten taktiler Sensoren zum Messen von Mikrogeometrien herausstellt. Entsprechende Blätter für optische Sensoren sind in Planung.

Grundlegende Änderungen wurden mit dem neuen Entwurf der **ISO 10360 Blatt 2** veröffentlicht. Zum einen wird die Antastabweichung in **Blatt 5** ausgelagert, zum anderen neue Normale wie Lasertracker und Kugeln zugelassen. Zudem wurden die neuen Kennwerte  $R_0$  (Wiederholbarkeit),  $E_0$  (Längenmessabweichung ohne Offset zur Pinole) und  $EL$  (Längenmessabweichung mit Offset zur Pinole) eingeführt. Beim Einsatz von Normalen aus Zerodur sind zusätzliche Messungen mit Normalen aus stahlähnlichem Material vorgeschrieben, um den Einfluss der Temperaturkompensation zu überprüfen.

## Messen und sparen

### Die richtige Technik zur Langprofil-Messung bringt Luftfahrtzulieferer vielerlei Vorteile

Die PFW Aerospace AG, Speyer, ist auf Rohrleitungs-, Frachtladesysteme und Strukturkomponenten für die Luftfahrt spezialisiert. Um bis zu fast zehn Meter lange Teile exakt und wirtschaftlich messen zu können, investierte man in ein Werth ScopeCheck MB. Dieses 3D-CNC-Multisensor-Koordinatenmessgerät ist mit einem flexiblen Spannsystem ausgestattet und sorgt für exakte, rückführbare Messdaten mit kurzen Rüstzeiten.

Komplexe Systeme aus gebogenen Rohren ziehen sich wie Adern durch jedes moderne Fluggerät. Unterschiedlichste Medien werden transportiert, weswegen die Rohrleitungssysteme aus verschiedenen Materialien bestehen und besonderen Anforderungen entsprechen müssen. Minimaler Platzbedarf und ein Maximum an Sicherheit sind Kernpunkte, die bei der Entwicklung und Fertigung solcher Elemente beachtet werden müssen. Das Pfälzer Unternehmen mit Stammsitz in Speyer besitzt langjährige Erfahrung und gilt derzeit als weltweite Nummer 1 auf dem Gebiet „Rohrleitungssysteme für die Luftfahrt“. Außerdem umfasst das Leistungsspektrum die Herstellung von Strukturkomponenten, Frachtlade- und Zusatztanksystemen. Alle diese Produkte für Airbus, Boeing und Co. haben eines gemein: Sie unterliegen strengen Qualitätskriterien. Deren Einhaltung ist keine leichte Aufgabe, wenn es zum Beispiel um besonders lange Elemente wie Rollenbahnen für Frachtladesysteme oder um Sitzschienen mit Rasterbohrungen geht.



Steffen Fellberg (links) und Thomas Groll sind sich einig: „Mit Werth Messtechnik haben wir den richtigen Partner gefunden.“

### Optische Koordinatenmesstechnik nimmt Einzug bei PFW

PFW Aerospace hat vor knapp zwei Jahren in modernste optische Koordinatenmesstechnik zur Langprofilvermessung von Werth Messtechnik investiert. Durch neue Aufträge wie beispielsweise für den Airbus A400M, für den PFW Aerospace das komplette Frachtladesystem inklusive Rampe liefert, wurde zudem ein wesentlich flexibleres System gebraucht.

## Weltweit erfolgreich

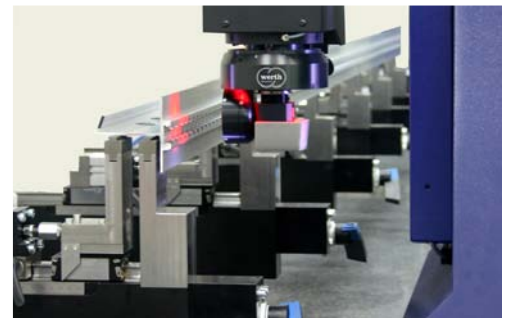
Die Tradition der PFW Aerospace AG reicht bis ins Jahr 1913 zurück, als das Unternehmen unter dem Namen Pfalz Flugzeugwerke gegründet wurde. Nach bewegter Firmengeschichte war 1996 ein Schlüsseljahr: Die damals zur DASA gehörende, heutige PFW Aerospace AG stand vor der Situation, geschlossen oder ausgegliedert zu werden. Doch die rund 500 Mitarbeiter kämpften um den Erhalt ihres Werkes. Nach einem Management Buy-out brachten sie das Unternehmen mit neuer Strategie und viel Fleiß wieder auf Erfolgskurs. Ein wichtiges Bestreben war, das Kundenportfolio zu erweitern, was beeindruckend gelang. Heute zählen nahezu alle bedeutenden Flugzeughersteller zum Kundenkreis der PFW Aerospace AG, die ihren Hauptsitz in Speyer hat und zahlreiche Niederlassungen weltweit unterhält.



Das Unternehmen erwirtschaftete 2007 mit rund 1500 Mitarbeitern einen Umsatz von etwa 190 Mio. Euro. PFW Aerospace gilt als Weltmarktführer auf dem Gebiet der Rohrleitungssysteme für die Luftfahrt und stellt außerdem Strukturkomponenten, Frachtladesysteme und Zusatztanksysteme her.

## In Werth Messtechnik einen kompetenten Partner gefunden

Basis der neuen Messanlage ist das 3D-CNC-Multisensor-Koordinatenmessgerät Werth ScopeCheck MB, das in Standardausführung in der Lage ist, großvolumige, schwere Bauteile im Fertigungsumfeld präzise zu messen. Für PFW wurde es mit einem sechs Meter langen und 13 Tonnen schweren Granitblock ergänzt. Über diesem Tisch „schwebt“ ein auf Luftpolstern gelagertes bewegtes Portal, das mit der kompletten Sensorik ausgestattet ist.



Das Spannen der Profile dauert nur wenige Minuten

Das Spannen der Profile, das auf der neuen Messanlage nur wenige Minuten beansprucht, ist für reproduzierbare Ergebnisse von hoher Bedeutung. Denn Eigenspannungen und Verzug würden sonst zu ungenauen Ergebnissen führen. Auf der neuen Messanlage werden sämtliche Langprofile nach dem gleichen Prinzip wie auf den Profil-Bearbeitungszentren gespannt. Langprofile können in einem Arbeitsgang von drei Seiten vollautomatisch gemessen werden. Dazu ist der Werth ScopeCheck MB mit einem optischen Sensor ausgestattet, der das Bauteil vertikal misst. Außerdem verfügt das Messgerät über zwei Winkelobjektive, die seitliche Messungen von links und rechts erlauben. Insgesamt stehen zur berührungslosen Messung drei verschiedene Lichtquellen zur Verfügung. Die optischen Strahlengänge sind mit dem Werth-Zoom ausgestattet, bei dem Vergrößerung und Arbeitsabstand variabel einstellbar sind. Um mit dem optischen Sensor dreidimensionale Messungen durchführen zu können, ist ein Abstandssensor integriert. Aus einem Beitrag der QE 4/2009

## NIM China setzt auf deutsche Technik

Das National Institute of Metrology (kurz NIM) in Peking entschied sich für ein hochgenaues 3D-Multisensor-Koordinatenmessgerät vom Typ Video Check UA. Das NIM ist ein staatliches Institut in China, welches sich u. a. mit der Erforschung dimensioneller Messtechnik beschäftigt. Für ein Forschungsprojekt mit der Aufgabe „Messung kleinster Bohrungsgeometrien“ wurde ein Gerät mit höchster Genauigkeit und Flexibilität ausgeschrieben. Dank der hohen Präzision und der Vielfalt der eingebundenen Sensoren, und nicht zuletzt durch den für Mikrobohrungsmessungen hervorragend geeigneten patentierten Werth Fasertaster WFP, konnte Werth den Auftrag für sich entscheiden. Das Gerät besitzt einen Messbereich von 800 mm x 400 mm x 400 mm und erlaubt, abhängig vom genutzten Sensor die Spezifikation der Längenmessabweichung bis zu  $EI = (0,15 + L/900)$ . Die Ausstattung umfasst den patentierten Werth-Zoom, eine telezentrische Bildverarbeitungssensorik mit Werth Fasertaster, einen schaltenden Taster Typ PH6/TP200 für taktile Messungen, den Nanofocusprobe (NFP) zur hochgenauen topografischen Messung kleinster Strukturen und den Chromatic Focus Probe (CFP) für berührungsloses Scannen von reflektierenden Oberflächen. Eine vollständig integrierte Dreh-Schwenkachse, sowie ein aktives Dämpfungssystem zur Entkopplung von Bodenschwingungen, runden dieses High-End-Gerät ab.

## Blick in mehrere Richtungen

Multisensorgerät erlaubt mehrere Messungen in einer Aufspannung

Spritzgussbauteile in einer Aufspannung von oben und von den Seiten zu messen war dem Medizintechnik-Hersteller Balda Medical, Bad Oeynhausen, bisher nicht möglich. Diese Aufgabe lösen nun Multisensor-Messgeräte von Werth Messtechnik, Gießen, mit optischer, taktilem und Lasersensorik. Ein spezieller, an Dreh-Schwenkgelenke adaptierbarer optischer Sensorkopf ermöglicht der Optik aus mehreren Blickrichtungen zu messen.



Medizintechnik ist ein weiter Begriff, der von Implantaten über verschiedenartige Instrumente bis hin zu medizinischen Großgeräten ein facettenreiches Feld umfasst. Viele Unternehmen haben sich deshalb spezialisiert. So auch Balda Medical, Bad Oeynhausen. Ihr Schwerpunkt liegt in der Kunststofftechnik, genauer gesagt, im automatisierten Präzisionsspritzguss von Massenartikeln.

Geschäftsführer Dr. Rolf Eilers weist auf den Ursprung des Unternehmens hin, der die Nischenwahl beeinflusst hat: „Als Balda Medical 2003 gegründet wurde, gehörte auch das Unternehmen Balda Solutions zum Mutterkonzern Balda AG. Dieses war ein Shootingstar unter den deutschen Spritzgießern, wenn es um Massenproduktion, Schnelligkeit und Oberflächentechnologien ging.“ Produziert wurden in erster Linie Handyschalen für alle möglichen Anbieter. Da im Konzern auch umfangreiches Know-how im Werkzeugbau vorhanden war, lag es nahe, das vorhandene Wissen in den Medizinbereich zu transferieren.

Balda Medical hat sich von Beginn an auf Themenfelder konzentriert, in denen Stückzahlen von über einer Million zu produzieren waren und hohe Anforderungen an Design, Oberflächentechnik und Präzision gestellt wurden. Zu den Produkten der ersten Stunde zählen zum Beispiel ein Trockenpulver-Inhalator für Asthmatiker und eine Stechhilfe für Diabetiker. Jeder dieser Artikel besteht aus über 20 Einzelteilen, die zum Teil anspruchsvolle Funktionen zu erfüllen haben und entsprechend maßlich geprüft werden müssen.

Dr. Eilers sieht das Unternehmen heute als Systempartner im B2B-Geschäft: „Wir haben eine eigene Abteilung für Produktentwicklung. Dort werden Konzepte für komplette Produkte entworfen, auch wenn sie niemals den Namen Balda tragen werden.“ Das Unternehmen baue Modelle sowie Funktionsmuster und qualifiziere die entsprechenden Maschinen und Werkzeuge.

## Hintergrund:

### Präzision auf Dauer

Um den hohen Anforderungen an Genauigkeit und Langzeitstabilität für die Baureihen VideoCheck 250 und VideoCheck 400 gerecht zu werden, bedarf es bei der Gestaltung der Messführenden besonderer konstruktiver Wege. Zur besseren Beherrschung der Temperaturproblematik wird der gesamte Messtisch aus Aluminium gefertigt. Die hohe Wärmeleitfähigkeit von Aluminium minimiert die Temperaturunterschiede im Gerät und somit die Verzüge. Um ausdehnungsbedingte Spannungsänderungen in den Führungen zu vermeiden, kommt eine spezielle Lose-Festlageranordnung zum Einsatz, bei welcher die Vorspannung durch Magnet- und Schwerkraft erzeugt wird. Dieses Führungssystem ist im Gegensatz zu Wettbewerbslösungen nicht statisch überbestimmt und sorgt daher für geringste Reibung in den Lagerstellen sowie für geringstes Umkehrspiel.

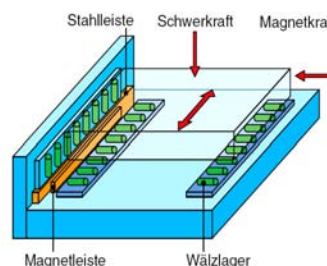
Die Langzeitstabilität des Systems wird auch dadurch unterstützt, dass die Herstellung der Führungsbahnen ohne Justageprozesse erfolgt. Die Führungsflächen werden in einer Präzisionsfertigung mit Abweichungen von unter einem Mikrometer gefertigt und anschließend lediglich montiert. Die Qualität der Mechanik wird mit 5 Jahren Herstellergarantie unterstrichen.

Dann werden die Prozesse validiert, damit jederzeit die Sicherheit und Funktion der Bauteile sowie der daraus hergestellten Geräte und Systeme sichergestellt und die Qualität rückverfolgbar dokumentiert ist.

## Keine Entwicklung ohne Messtechnik

Von der Entwicklung bis zur Produktion ist die Messtechnik ein wichtiger Bestandteil der Prozesskette. Denn die Anforderungen eines Artikels wie zum Beispiel einer Stechhilfe sind hoch. Ihre 20 und mehr Einzelteile müssen im Verbund funktionieren. Die über mehrere Komponenten hinweg zu erfüllenden Toleranzketten liegen im Bereich von wenigen hundertstel Millimetern. Auch für die Verbesserung der Produktionsvorgänge sind schnelle und zuverlässige Messungen notwendig. Und später, wenn die Artikel in Serie produziert werden, ist eine lückenlose Dokumentation notwendig, um gegebenenfalls Reklamationen entgegen treten zu können. An einer entsprechend ausgestatteten, mit erfahrenen Fachkräften besetzten Messtechnik-Abteilung führt also kein Weg vorbei. In den Anfangsjahren war diese bei der Balda Solutions angesiedelt. Bereits seit dem Jahreswechsel 2007/2008 gehört die ehemalige Messtechnik der Balda samt Personal und Maschinen komplett zur Balda Medical.

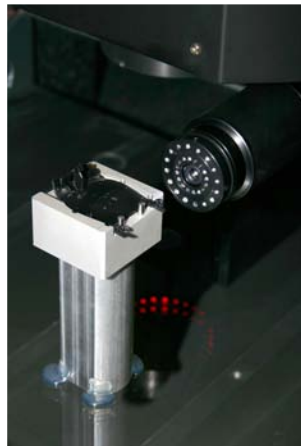
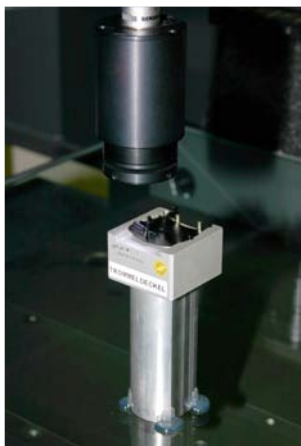
Thorsten Rabeneck arbeitet bereits seit 2001 bei Balda in der Messtechnik. Seit Mitte 2008 leitet er diese Abteilung, die noch drei weitere erfahrene Mitarbeiter beschäftigt. In seinem Messraum stehen drei Multisensor-Koordinatenmessgeräte VideoCheck IP 600 von Werth Messtechnik, Gießen. Das sind Portalgeräte in massiver Granitbauweise mit Luftlagertechnologie und umfangreicher Sensorik, wie dem Bildverarbeitungssensor, taktilem schaltenden und messenden Tastsystemen sowie dem Lasersensor. Die Messgeräte werden vor allem für Erstbemusterungen von Spritzgussteilen sowie für Korrektur- und Sondermessungen genutzt. Zwei weitere Messgeräte stehen in der Produktion zur Serienbegleitenden Prüfung (IPC, In-Process-Control). Diese werden von der Abteilung Messtechnik betreut, die auch die jeweiligen Messprogramme erstellt. Bedient werden sie von geschultem Personal in der Produktion. Holger Zastrow, Leiter der Qualitätssicherung, zu der die Bereiche Messtechnik, Qualitätskontrolle und Qualitätsplanung gehören, erklärt: „Die Zuständigkeiten im Bereich der Qualitätssicherung sind fließend. Die Messtechnik mit ihren hochwertigen Messgeräten übernimmt vorwiegend analytische Aufgaben.“



Dazu gehören Standards wie zum Beispiel das Messen nach Zeichnung oder das Erstellen von Erstmusterprüfberichten. Die systematische, serienbegleitende Messung gehört gewissermaßen zur Produktion. Die dort ermittelten IPC-Daten werden automatisch zur Auswertung in das CAQ-System eingepflegt. Zeichnen sich - beispielsweise bei der Toleranzkettenanalyse - Probleme ab, die auf den ersten Blick nicht nachvollziehbar sind, kommt wieder die Messtechnik ins Spiel. Mit Laborversuchen und anschließenden Messungen versuchen die Mitarbeiter gemeinsam, dem Fehler auf die Spur zu kommen.

### Reproduzierbare Messergebnisse

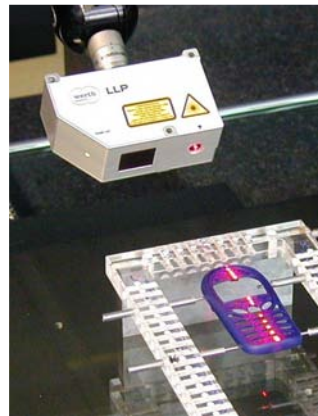
Bei der Wahl der Messgeräte hat sich Balda bereits 1998 für Werth Messtechnik entschieden. Zur Messung der Handyschalen erwies sich das Multisensor-Koordinatenmessgerät VideoCheck IP 600 als ideal, sodass 2001 und 2004 weitere Geräte beschafft wurden. Nach Thorsten Rabenecks Erfahrung „sind diese Messgeräte zum einen sehr zuverlässig und die Ergebnisse zu 100 Prozent reproduzierbar. Zum anderen sind sie sehr schnell, einfach zu bedienen und zu programmieren.“ Was im gesamten Balda Messtechnik-Team gut ankam, war der enge Kontakt zu den Spezialisten von Werth, die ihre Technik permanent weiter entwickelten, sich offen und bereitwillig mit neuen Aufgaben auseinandersetzten und Lösungen erarbeiten. So hielten Werth Messtechnik und Balda alle drei VideoCheck-Geräte auf aktuellem Entwicklungsstand. Zum Beispiel wurde ein Gerät mit einem Laser-Liniensensor und einer Drehachse ausgestattet, um mit dem Gerät noch effektiver, gerade in Bezug auf Vielpunktmessungen gegen CAD-Daten, arbeiten zu können.



Mit der schwenkbaren Sensor-Optik können Bauteile in einer Aufspannung von oben (links) und der Seite (rechts) gemessen werden

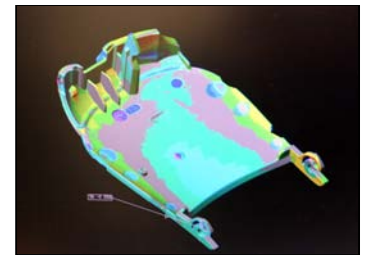
Einen besonderen Vorteil brachte das Nachrüsten des Werth Sensors IP 40 mit einer schwenkbaren Optik. Ausgangspunkt war ein schwierig zu messendes Gehäuseteil. Die Messung muss optisch in der Draufsicht stattfinden, während der Bezug nur optisch seitlich eingemessen werden kann. Dazu musste man früher das Teil in mehreren Lagen messen und immer umrüsten, was allerdings zu Ungenauigkeiten führte. Erst mit der schwenkbaren Optik genügte eine Aufspannung, um die Messaufgabe sicher zu bewältigen und reproduzierbare Messergebnisse zu erhalten.

An manchen Bauteilen sind Maße zu erfassen, die weder klassisch optisch noch klassisch taktil erreicht werden. Hier wird nun per Laser-Liniensensor ein 3D STL Datensatz generiert und anschließend gegen 3D-CAD-Daten ausgewertet. Dies geschieht mit dem Softwaremodul WinWerth



Mit dem Laser-Liniensensor lassen sich Freiformflächen schnell und berührungslos erfassen

lichen Excel-Auswertung gefordert. Bei komplexen Bauteilen oder mehrteiligen Systemen greift Balda Medical zunehmend auf die besonderen Möglichkeiten eines TomoScope-Systems zurück. Die entsprechenden 3D-STL-Datensätze werden extern generiert, deren Bearbeitung und Auswertung erfolgt dann in bewährter Form in der Balda Medical Messtechnik mit dem WinWerth 3D-CAD-Modul. Das breite Spektrum und die Schnelligkeit der Werth-Messtechnik sowie die umfangreiche Erfahrung mit Bauteilmessungen im Team bringen für die Balda Medical wie auch für externe Auftraggeber entscheidende Informations-, Zeit- und Kostenvorteile.



Mit dem Koordinatenmessgerät aufgenommene Daten eines Musterteils werden mit den CAD-Daten des Sollteils verglichen und die Abweichungen zwischen Soll und Ist grafisch dargestellt

### Flexibel und schnell

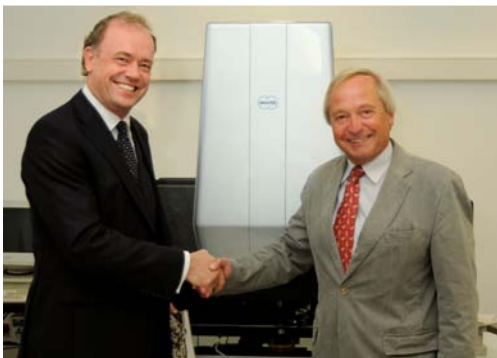
Mit dem Sensor IP 40 T will Werth Messtechnik, Gießen, das flexible Messen mit Bildverarbeitung an Drehschwenkgelenken auch für große Koordinatenmessgeräte erschließen. Der kompakte Sensor Kopf mit telezentrischer Optik und integrierter Zoomfunktion wird über die automatische Wechselschnittstelle an der Tasteraufnahme PH6M, dem Dreh-Schwenkgelenk PH10M und dem Servo-Dreh-Schwenkkopf PHSI von Renishaw, Pliezhausen, aufgenommen und kann gegen schaltende und messende Tastsysteme ausgetauscht werden. In den Strahlengang ist eine Hellfeld-Aufflichtbeleuchtung integriert. Die 8-Segment-Dunkelfeld-Aufflichtbeleuchtung ermöglicht eine Verstellung der Beleuchtungsrichtung. Über eine Wechselkinematik kann der Aufflichtring gegen einen 3D-Fasertaster ausgewechselt werden, der berührende Messungen sehr kleiner Geometrien mit niedrigsten Anstärken gestattet. Der Laser Liniensensor LLP ermöglicht ein extrem schnelles Scannen von 3D-Werkstücken mit hoher Punktedichte. Selbst bei glänzenden und stark absorbierenden Oberflächen kann ohne vorheriges Beschichten mit Lack o. ä. eine hohe Präzision der Messdaten erreicht werden. Durch die Integration in das Werth Multisensorkonzept kann mit dem Liniensensor in Kombination mit anderen Sensoren (Optik, Taster) gemessen werden.

## Projektabschluss 3D-Fasertaster

### 10 Jahre erfolgreiche Forschungs-kooperation zwischen Physikalisch-Technischer Bundesanstalt und Werth Messtechnik GmbH

In der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig fand ein Treffen zwischen dem Präsidenten der PTB, dem geschäftsführenden Gesellschafter der Werth Messtechnik GmbH sowie den Projektteams beider Häuser zum Abschluss des Entwicklungsprojektes 3D-Fasertaster statt. 10 Jahre Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Mikrotaster für Multisensor-Koordinatenmessgeräte wurden zu einem erfolgreichen Abschluss gebracht. In diesem Zuge wurde ein hochgenaues Multisensor-Koordinatenmessgerät VideoCheck der Firma Werth von der PTB übernommen.

Für die Zukunft vereinbarten die Physikalisch-Technische Bundesanstalt und Werth Messtechnik GmbH die Weiterführung der Zusammenarbeit.



Professor Dr. Ernst Otto Göbel, Präsident der Physikalisch-Technische Bundesanstalt und Dr. Ralf Christoph, Geschäftsführer der Werth Messtechnik GmbH bei der Feier zum Projektabschluss und zur Geräteübergabe (von rechts nach links).

Der Schwerpunkt wird auf dem Gebiet optischer 3D-Sensorik für Mikroanwendungen liegen und es werden Aspekte der Multisensorik sowie insbesondere Fragen der Rückführbarkeit und Genauigkeit behandelt werden.



Das Projektteam: M. Andräs, Werth / Dr. U. Neuschäfer-Rube, PTB / Dr. F. Härtig, PTB / M. Wissmann, PTB (von links nach rechts)

## GLOSSE

### Der Multisensor meint ...

*Am liebsten möchte man sie ja ungeschehen machen: die Krise. Doch wenn auch meine Sensoren nur nach vorn zum Licht gerichtet sind, muss ich wohl oder übel den Schnee von gestern kommentieren, der zwar inzwischen schmilzt aber doch einige Froststellen hinterließ. Manche wurden ja ganz schön gebeutelt. Vor allem die Automobilzulieferer und der Maschinenbau mussten Federn lassen. Das hat sich natürlich auch auf die Messtechnikhersteller ausgewirkt. Für einige war der konjunkturelle Winter zu hart, um eigenständig zu überleben. Der „Multisensor-Klub“ ist kleiner geworden.*

*Schön, die Einkäufer müssen nun nicht mehr so viele Angebote studieren, denn die Zahl der Anbieter wird immer überschaubarer. In manchen Konzernen reduzieren sich die Entscheidungskriterien nun allerdings nur auf den günstigsten Preis. Ob so immer die beste zukunftsweisende Technik erworben werden kann, darf aber wohl bezweifelt werden.*

*Mit großem Stolz kann der Multisensor auf die Leistung seiner Firma blicken, die wegen der Top-Technik und geschickter Marktstrategie deutlich besser als der Branchendurchschnitt durch den „Winter“ gekommen ist. Einige Monate blieben allerdings auch bei ihr als „Zitterpartie“ in besonderer Erinnerung.*

*Für die Zukunft herrscht aber schon wieder frühlingshafter Optimismus vor. Neben der allgemeinen Wetterbesserung spricht vieles dafür, dass die Röntgentomografie, bei der meine Firma eine Top-Position einnimmt, in der Industrie weiter Fuß fassen wird. Ebenso auch die Mikro- und Nanomesstechnik, die ja erst am Anfang ihrer Entwicklung steht. Besonders wichtig scheint mir auch, wenn ich quasi im Flug oder wie man sagt „on the fly“ das Werkstück erfasse. Ein wichtiges Detail für den direkten Einsatz in der Prozesskette, denn da ist Schnelligkeit besonders wichtig.*

*So blicke ich voller positiver Erwartung in die Zukunft und denke, dass ich mit meinen vielen kleinen Sensoren noch einige unbeackerte Nischen im Messtechnikmarkt entdecken werde.*

Das wünscht sich

*Der Multisensor*

## Fokussiert auf Werkzeuge

### Kooperation der Werth Messtechnik GmbH und der mt microtool GmbH

Seit 2009 vereinen beide Unternehmen Ihre Aktivitäten in der Werkzeug-Messtechnik unter dem Namen Tool MT GmbH. Die Werth Messtechnik GmbH, und die mt microtool GmbH, der Spezialist für die Messung von spanenden Werkzeugen wie z. B. Bohrer, Fräser, Schneidplatten und Reibahlen, bieten dem Markt die perfekte Kombination aus hochgenauer und universeller Gerätetechnik gepaart mit 20 Jahren Erfahrung im Bereich der Werkzeugmessung.



Dr. Ralf Christoph, Geschäftsführer der Werth Messtechnik GmbH und Christopher Morcom, Geschäftsführer der Tool MT GmbH (von rechts nach links).

Die mt microtool wurde bereits 2003 durch Christopher Morcom und Thomas Klußmann gegründet, nachdem beide viele Jahre in renommierten Unternehmen der Werkzeugbranche tätig waren.

Die Kooperation bietet nun neue Gerätelösungen zur hochgenauen Messung von Werkzeugen inklusive anwendungsspezifischer Sensorik wie z. B. Bildverarbeitung oder Laser sowie Taster, mit Reproduzierbarkeiten kleiner 1µm bei Einhaltung der Spezifikationen nach VDI/VDE 2617.

Die speziell auf die Belange der Werkzeugmesstechnik entwickelte Bedienersoftware besitzt einzigartige Möglichkeiten, hohen Bedienkomfort sowie Kommunikationsschnittstellen zu Schleifmaschinen von z. B. Rollomatic, Anca, Saacke, Schütte, TTB oder Numroto. Namhafte Kunden der Werkzeugbranche nutzen bereits heute die Systeme beider Hersteller mit mehreren Hundert Installationen, wie z. B. Sandvik, Kennametal, HAM, OSG, Niagara Cutter, Krupp Widia, SECO, Hitachi, Nachi, Wolf und Mitsubishi Kobe.

## Impressum



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