



Der Multisensor

Ausgabe 2016

Multisensorik perfekt integriert

WinWerth® 8.40

ScopeCheck® FB DZ

Mehr-Spektren-Tomografie



ScopeCheck® FB DZ – kollisionsfreies Messen auch in der Fertigungsumgebung: 2-Pinolen-Konzept für optimales Messen mit jedem Sensor, hier Bildverarbeitungssensor oder Taster (Titelbild)



Inhalt

Inhalt	2	Werth schafft auch bei Multimaterial-Werkstücken Durchblick	12
Multisensorik perfekt integriert	3	Komplette Werkstücke berührungslos messen mit intelligenter Rastertechnik	
WinWerth® 8.40 – taktil und optisch das überzeugende Bedienkonzept	4	Hochgenaue Einstellmeister messen	13
Sicher messen trotz unsicherer Temperaturverhältnisse		Sensorik und Software für Mikro-Zahnräder (Anwenderbericht)	14
Parken ohne Einschränkungen für ScopeCheck® S Geräte	5	Driftkorrektur verbessert Auflösung und Wiederholbarkeit	18
Zwei unabhängige Sensorachsen nun auch für ScopeCheck® FB Geräte	6	Neue Darstellung der Verfahrenwege im 3D-Grafikfenster	
Effizienzsteigerung für hochauflösende Messungen	7	Förderung wissenschaftlicher Arbeiten	19
Multisensorik schafft die Basis für Null-Fehler-Produktion (Anwenderbericht)	8	Zehnjährige Kooperation mit dem russischen Partner Uran Joint Company	
		Werth expandiert in China	
		Erweiterungsbau in Gießen	
		Impressum	20

Multisensorik perfekt integriert

Auch in diesem Jahr enthält „Der Multisensor“ Informationen zu aktuellen Neuentwicklungen der Werth Messtechnik GmbH, Unternehmensnachrichten und Berichte zu interessanten Anwendungen. Eine Reihe der Produktneuheiten ist auf die Perfektionierung der Werth Multisensor-Technik gerichtet. Dies gilt sowohl für das taktile als auch für das berührungslose Messen mit optischen Sensoren. Die Geräte mit Röntgentomografie wurden in vielen Details verbessert und durch neue, zum Teil patentierte Funktionen erweitert. Die WinWerth® Software wurde insbesondere im Hinblick auf den Bedienkomfort wesentlich weiterentwickelt und enthält außerdem viele neue, für den Anwender nützliche Funktionen.



Das neue Messgerät ScopeCheck® FB DZ für das Messen in der Fertigungsumgebung wurde so konstruiert, dass die Werth Multisensortechnik perfekt eingesetzt werden kann. Durch zwei separate Pinolen kann mit jedem Sensor und in allen Richtungen optimal gemessen werden. Die Werth Multisensor-Schnittstelle gewährleistet eine hohe Sensorvielfalt ohne Verlust von Messbereich. Kontur- und Fasertaster, konventionelle Tastsysteme sowie verschiedene optische Sensoren können vollautomatisch eingewechselt und je nach Messaufgabe in beliebiger Kombination genutzt werden.

Im Bereich Bildverarbeitung wird ein neues Verfahren vorgestellt. Durch das Raster-scanning mit Vorgabebahn können auch große Werkstücke mit hoher Messgeschwindigkeit vollständig gemessen werden. Die Auswertung erfolgt dann einfach „im Bild“. Funktionen wie „AutoElement“ oder „AutoRechnen“ gestatten hierbei einfachste Bedienung.

Auf dem Gebiet der Computertomografie stellen wir in diesem Jahr unter anderem neue Lösungen zum Messen von Werkstücken aus mehreren verschiedenen Materialien sowie ein spezielles Verfahren zur hochauflösenden Messung komplexer Werkstücke vor.

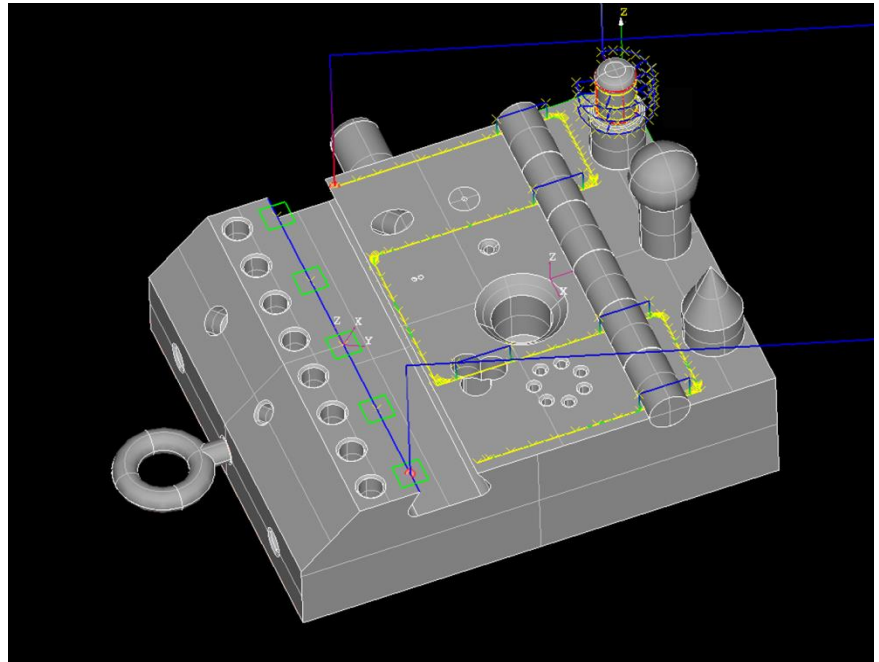
Unsere neue Softwareversion WinWerth® 8.40 überzeugt mit ihrem interaktiven Bedienkonzept. In ersten Berichten von Anwendern wird insbesondere der Bedienkomfort bei Anwendung der taktilen Sensorik ausdrücklich gelobt. Die automatische Generierung von Scanbahnen oder Punktverteilungen mit oder ohne CAD-Daten lässt kaum Wünsche offen. Selbstverständlich stehen die neuen komfortablen Funktionen zum einfachen Ändern und Anpassen von Messabläufen sowie das merkmalsorientierte Messen auch für die optischen Sensoren und die Röntgentomografie zu Verfügung.

Wir bieten Multisensorik perfekt integriert, ob mit Taster, Optik oder Tomografie – überzeugen Sie sich selbst!

Dr.-Ing. habil. Ralf Christoph
Inhaber und Geschäftsführer der
Werth Messtechnik GmbH Gießen

WinWerth® 8.40 – taktil und optisch das überzeugende Bedienkonzept

Die neue WinWerth® Version 8.40 bietet eine Vielzahl neuer Funktionen. Durch die erweiterten Scanbahn- und Punktverteilungsmodi für alle Geometrielemente entfällt das zeitaufwändige manuelle Positionieren des Sensors. Die Kollisionsgefahr ist minimal, da WinWerth® Hindernisse am Werkstück erkennt und Umfahrwege generiert. Mit Hilfe des merkmalsorientierten Messens können auch ausgewählte einzelne Maße mit einem umfangreichen Messprogramm ermittelt werden. Der Bediener wählt die gewünschten Ergebnisse an und WinWerth® identifiziert automatisch alle relevanten Elemente mit den zugehörigen Einstellungen und der Ausrichtung des Werkstücks.



Scanbahn- und Punktverteilungen am CAD-Modell

Für TomoScope® und TomoCheck Geräte stehen ebenfalls mehrere neue Funktionen zur Verfügung. Beispielsweise können Füllvolumen von Gefäßen und der Volumeninhalt von Werkstücken berechnet werden. Mit Hilfe des Lunkefilters ist die Auswertung von Computertomografie-Messungen (CT) ohne störende Lunke möglich – oder die Lunke können nach Größe sortiert, separat dargestellt und analysiert werden. Die Mehrspektren-Tomografie bietet eine einzigartige Lösung für Mehrkomponenten-Werkstücke wie bestückte Steckverbinder (siehe Seite 12).

Die neue AutoAlign Funktion erkennt in einem Rasterbild automatisch das Werkstück und richtet es über eine BestFit-Einpassung anhand eines Vorgabeelements aus. Durch das neue Raster-scanning HD können große Bereiche automatisch mit hoher Strukturauflösung erfasst werden (siehe Seite 12). Die Darstellung der Verfahrenwege im 3D-Grafikfenster dient der schnellen Prüfung des Messablaufes und der Reduzierung der Messzeit durch Optimierung der Verfahrenwege (siehe Seite 18).

Sicher messen trotz unsicherer Temperaturverhältnisse



Temperatursensor im Messbereich

Mit jedem Messergebnis ist eine Messunsicherheit verbunden, die durch viele Faktoren beeinflusst wird. Neben dem Messgerät, dem Bediener, dem Messobjekt selbst und den zu messenden Merkmalen sind die Umgebungsbedingungen ein häufig unterschätzter Faktor. Insbesondere die Temperatur hat maßgeblichen Einfluss auf die Messunsicherheit. Für eine korrekte Messung müssen meist sowohl das Messgerät als auch das Werkstück die Bezugstemperatur von 20 °C in engen Grenzen von wenigen Kelvin einhalten. Ebenfalls notwendig ist eine zeitliche und räumliche Konstanz der Temperatur.

Solche optimalen Messbedingungen liegen oft nicht vor. Daher ist die Korrektur temperaturbedingter Messabweichungen ein Muss für fast jeden Anwender. Die temperaturbedingten Messabweichungen betragen zum Beispiel bei der Messung eines Abstandsmaßes von 100 mm an einem Werkstück aus Aluminium bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C etwa 7 µm. Für Kunststoff kann die Messabweichung bei analogen Verhältnissen sogar bis zu 50 µm betragen. Die Messabweichungen liegen im Extremfall in der Größenordnung der Toleranz solcher Werkstückmaße.

Für alle Werth Koordinatenmessgeräte gehört die automatische Korrektur von Messabweichungen, die aus Unterschieden der Umgebungstemperatur zur Bezugstemperatur von 20 °C resultieren, zum Standard. Hierbei werden im einfachsten Fall die Auswirkungen auf das Verhalten des Messgeräts selbst (z. B. Maßstabsausdehnung) bestimmt und korrigiert. Der thermische Ausdehnungskoeffizient des Messobjekts wird mit 11 µm / K m (typischer Wert für Stahl) berücksichtigt. Das bedeutet, dass Messobjekte und Normale

aus Stahl und Materialien mit ähnlichem thermischem Ausdehnungskoeffizienten trotz abweichender Temperatur mit sehr geringer Messunsicherheit gemessen werden können. Dies hilft auch bei der Durchführung von Wartungsarbeiten.

Für das Messen von Werkstücken in nicht klimatisierter Umgebung sollte darüber hinaus eine Korrektur der Werkstücktemperatur unter Berücksichtigung des Ausdehnungskoeffizienten des Werkstücks durchgeführt werden. Hierfür wird wahlweise ein Temperatursensor für das Messvolumen eingesetzt oder ein Werkstücktemperatursensor direkt auf dem Messobjekt angebracht. Mit dem vom Bediener eingegebenen thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Werkstückmaterials werden sämtliche Messlängen entsprechend korrigiert.

Beim Einsatz von Koordinatenmessgeräten in nicht klimatisierter Umgebung ist eine Temperaturkorrektur dringend zu empfehlen, weil sich nur dadurch die Messabweichungen wirksam minimieren lassen.

Parken ohne Einschränkungen für ScopeCheck® S Geräte

Parkstationen für Taster und Multisensorik ermöglichen hohe Flexibilität und einen hohen Automatisierungsgrad durch schnellen und einfachen Sensorwechsel. Darüber hinaus werden Rüstzeiten erheblich minimiert. Da solche Parkstationen aufgrund der notwendigen Erreichbarkeit für die entsprechenden Sensorachsen (Schnittstellen) innerhalb des Messvolumens positioniert sein müssen, ging hierdurch in Vergangenheit immer ein Teil des Messbereichs verloren. In manchen Fällen wurde deshalb sogar die Beschaffung eines Messgeräts mit größerem Messbereich notwendig.

Mit der neuen, optional erhältlichen Rückzugsachse für Parkstationen steht nun der komplette Messbereich für die Messung der Werkstücke zur Verfügung. Nur für den Sensorwechsel wird die Parkstation über die Achsen



Multisensor-Wechselstation jetzt außerhalb des Messbereichs

des Koordinatenmessgeräts in eine Position innerhalb des Messbereiches geschoben und danach wieder in die Ruheposition gebracht.

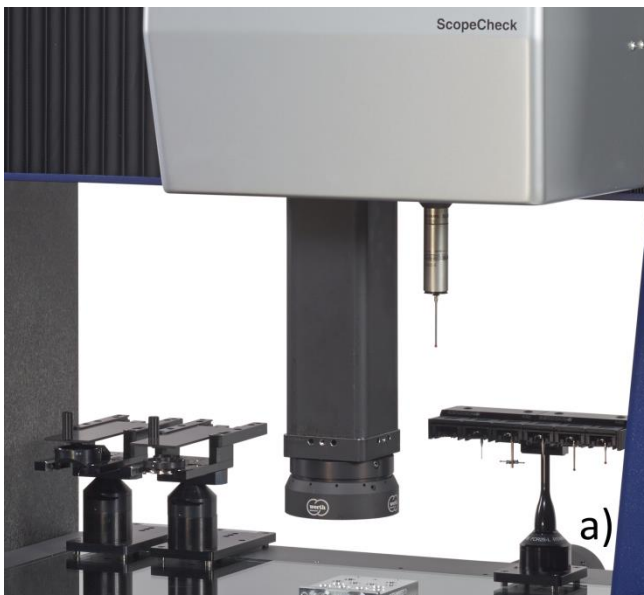
Zwei unabhängige Sensorachsen nun auch für ScopeCheck® FB Geräte

Die ScopeCheck® Gerätereihe erlaubt optimales Messen mit jedem Sensor. Durch das 2-Pinolen-Konzept und die Werth Multisensor-Schnittstelle ist kollisionsfreies Messen mit Multisensorik jetzt auch fertigungsnah möglich. Dem Anwender stehen praktisch zwei Koordinatenmessgeräte in einem zur Verfügung, eines mit Bildverarbeitung und ein weiteres mit Taster. Zusätzlich bietet sich die Kombination aus optischer und taktiler Messung.

Die ScopeCheck® Gerätereihe wurde auf Basis der bewährten Grundtechnologie neu entwickelt. Ein wesentlicher Vorteil des neuen ScopeCheck® FB DZ im Vergleich zum Vorgängermodell liegt im für Multisensormessungen zur Verfügung stehenden „kombinierten“ Messbereich von mindestens 400 mm x 500 mm x 350 mm. Selbstverständlich sind wie bisher auch Geräte mit größeren Messbereichen verfügbar. Außerdem wurde der ScopeCheck® FB DZ mit schlankeren Sensorpinolen ausgestattet und das Führungsprinzip optimiert. Die Bauweise mit zwei unabhängigen Sensorachsen verhindert Kollisionen nicht an der Messung beteiligter Sensoren mit dem Werkstück. Nur die Pinole mit dem aktiven Sensor befindet sich in Werkstücknähe, die andere Pinole befindet sich außer-

halb des Messbereichs in Parkposition. Hierdurch und durch die schlankeren Pinolen wird auch das Eintauchen eines Sensors in ein großes Werkstück ermöglicht. Weiterhin können Sensoren, die an einem Dreh-Schwenk-Gelenk angebracht sind, zum Beispiel Taster und Bildverarbeitungssensor IP 40 T, ohne Einschränkung in allen Richtungen eingesetzt werden. Gleiches gilt für die Werth Winkeloptik, deren Blickrichtung nicht durch die zweite Pinole begrenzt wird. Die zweite Pinole kann auch später beim Anwender nachgerüstet werden. Für Messungen mit nur einem Sensor steht bei der kleinsten Geräteversion ein erweiterter Messbereich von 530 mm x 500 mm x 350 mm zur Verfügung.

In der Grundausstattung beinhaltet der ScopeCheck® FB DZ die bewährte Zoomoptik. Weitere Sensoren, zum Beispiel der Werth Laser Probe oder der Werth Fasertaster, können über die Werth Multisensor-Schnittstelle eingewechselt werden. Mit einem konventionellen Taster an der speziellen Tasterpinole wird das Messgerät optimal ergänzt, alternativ kann eine zweite Pinole mit weiteren optischen Sensoren geliefert werden. Die neue WinWerth® Version 8.40 mit optimierter Bedienung für taktile und optische Sensoren rundet das Konzept ab.



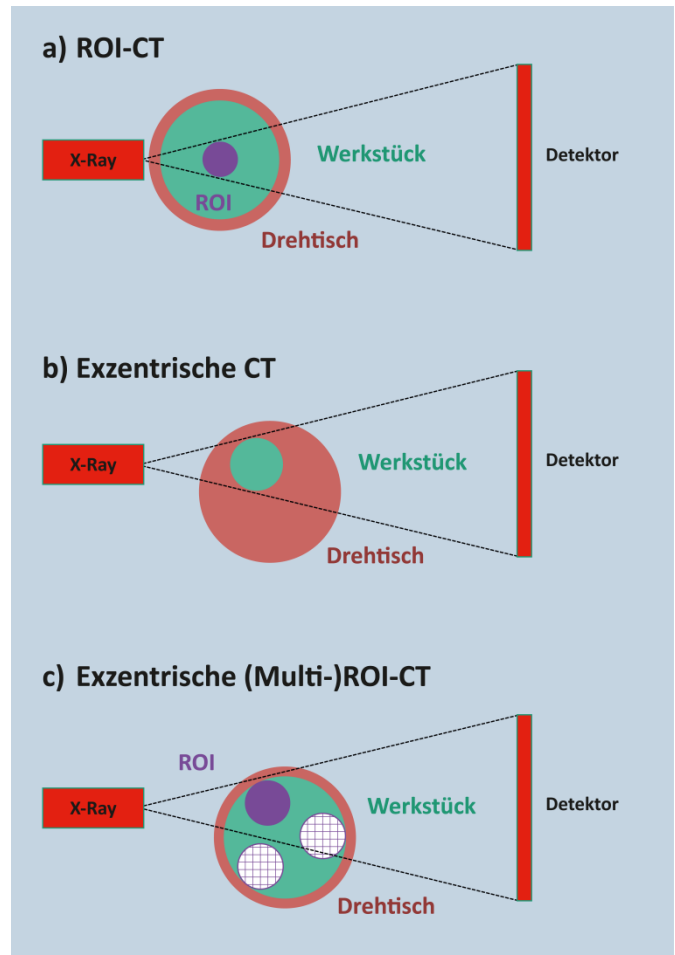
ScopeCheck® FB DZ mit zwei unabhängigen Sensorachsen für kollisionsfreies Messen in der Fertigungsumgebung: a) Bildverarbeitungssensor im Einsatz, b) Taster im Einsatz; im Hintergrund die Parkstationen für Multisensorik und Taststifte

Effizienzsteigerung für hochauflösende Messungen

Zur hochauflösenden Darstellung von Teilbereichen an Werkstücken wurde die Funktion ROI-Tomografie (Region of Interest) entwickelt. Während zuvor immer das gesamte Werkstück in hoher Auflösung tomografiert werden musste, wird bei der ROI-CT nur der relevante Bereich in hoher Vergrößerung gemessen. Dazu werden das komplette Werkstück zunächst in niedriger Auflösung und der gewünschte Teilbereich (ROI) in entsprechend höherer Auflösung erfasst. Hierdurch können Messzeit und Speicherplatz gespart werden.

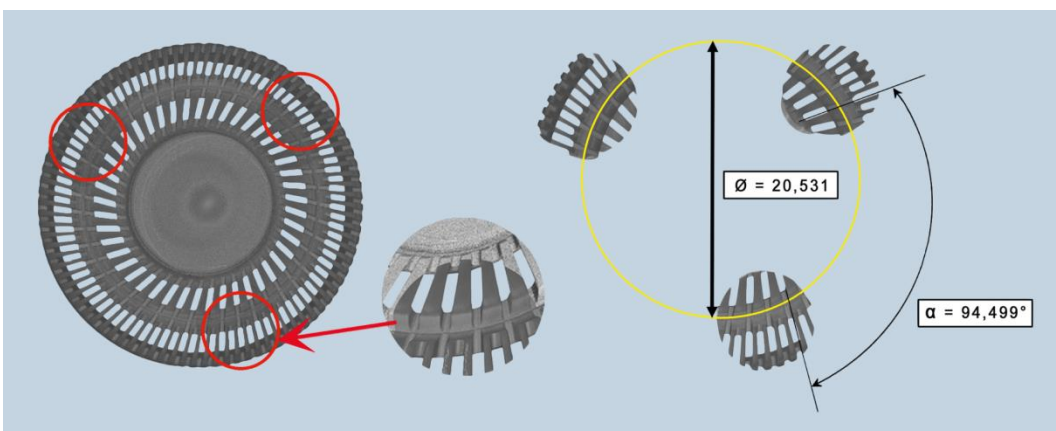
Beim konventionellen ROI-Verfahren ist die Flexibilität jedoch eingeschränkt, da die ROI-Zone auf der Drehachse liegen muss. Die neue patentierte Funktion Exzentrische Computertomografie (CT) erlaubt nun, das Werkstück beliebig auf dem Drehtisch zu platzieren. Ein aufwändiges und zeitintensives Ausrichten des Werkstücks entfällt, der Bedienkomfort wird gesteigert. Die Software WinWerth® errechnet automatisch eine virtuelle Drehachse im vom Bediener definierten Drehpunkt des Messvolumens. Während der Messung wird die Rotation um die virtuelle Drehachse durch Verfahren der präzisen Geräteachsen gewährleistet.

Die Option Multi-ROI-CT bietet eine Kombination der Vorteile aus Exzentrischer und ROI-Tomografie. Die hochaufzulösenden Teilbereiche des Werkstücks können an beliebiger Position im Messobjekt liegen. Des Weiteren können mehrere ROI-Zonen erfasst und verknüpft werden. Das Übersichtsvolumen und die ROI-Volumen liegen dabei im selben Koordinatensystem vor. So kann automatisch eine Gesamtpunktwolke des Werkstücks mit unterschiedlichen Strukturauflösungen berechnet werden. Bei der Auswertung können

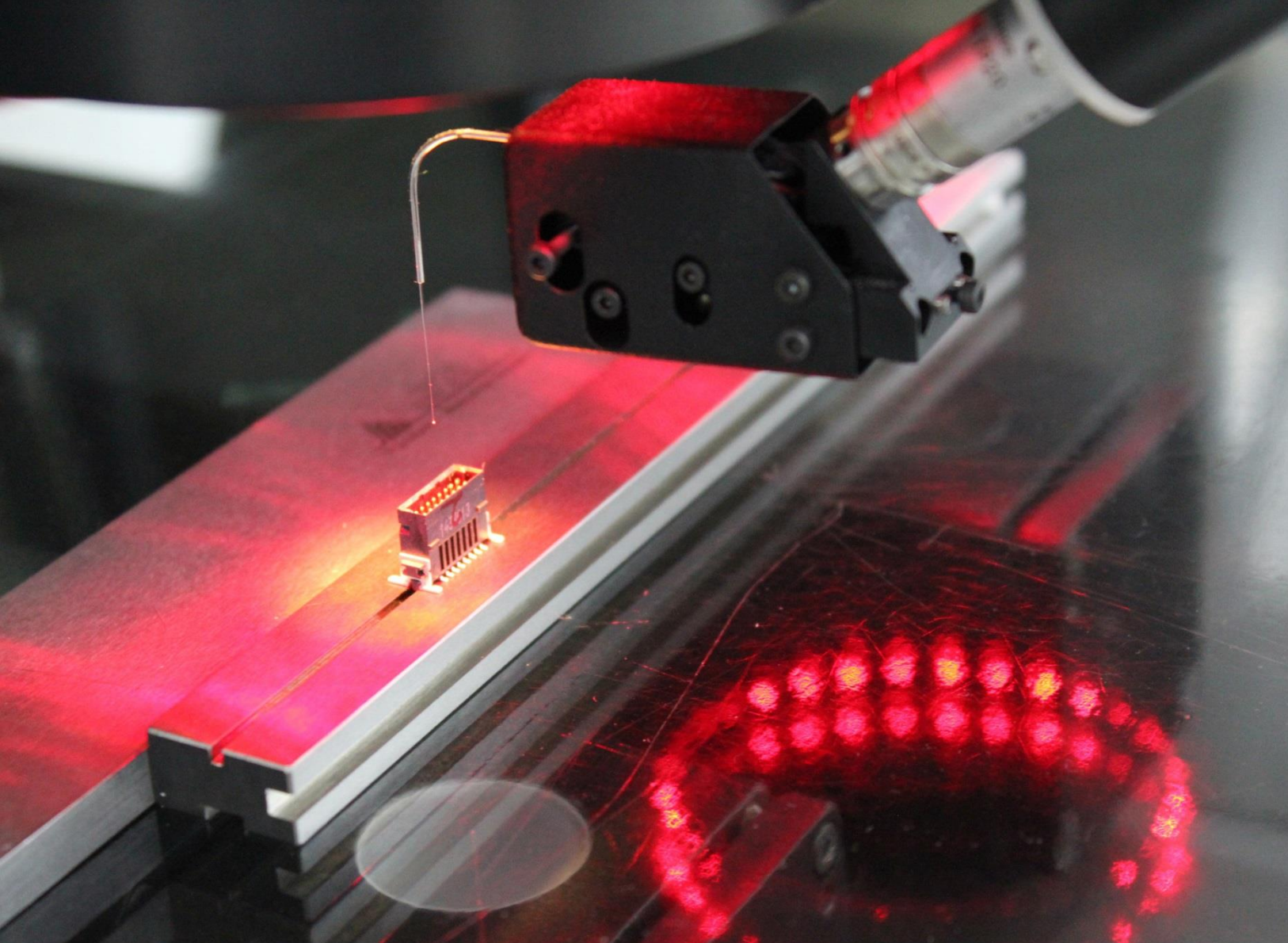


Prinzipien der ROI-CT: a) konventionelle ROI-CT, b) Exzentrische CT und c) Kombination zur exzentrischen (Multi-)ROI-CT

Merkmale aus dem Übersichtsvolumen und den verschiedenen ROI-Messungen miteinander verknüpft werden. Diese einzigartige Kombination aus patentierter Exzentrischer CT und ROI-CT ermöglicht für sehr viele Anwendungen ein wirtschaftliches Messen mit Computertomografie.



Teilbereiche der Multi-ROI-CT an einem Rasiermesser



Messtechnik für die Zukunft

Multisensorik schafft die Basis für Null-Fehler-Produktion

Elektronische Bauteile wie Steckverbinder werden immer kleiner und stellen daher immer größere Herausforderungen an die Produktion. ERNI Electronics sichert die Herstellungsprozesse mit 3D-CNC-Multisensor-Messgeräten ab, von denen eines die Röntgen-Computertomografie beherrscht. Die moderne Messtechnik ermöglicht eine schnelle Prozessvalidierung.

„Null-Fehler-Produktion“ hat sich ERNI Electronics auf die Fahnen geschrieben. Das Unternehmen stellt in Adelberg nahe Stuttgart eine breite Palette an Leiterplatten- und I/O-Steckverbindern, Backplanes, Kabel mit Steckverbindern, Gehäuse, Systeme und Werkzeuge her. Eine Vielzahl der Produkte landet über Zulieferunternehmen in der Automobilindustrie, die besonders hohe Ansprüche an die Qualität der verbauten Teile stellt.

Dementsprechend professionell ist die Qualitätssicherung ausgestattet. Im Messraum findet sich, neben verschiedenen 3D-CNC-Multisensor-Messgeräten, auch ein Koordinatenmessgerät (KMG) mit Röntgen-Computertomografiesensorik. Selbst in der Produktion setzt man ein Multisensor-Koordinatenmessgerät ein, um dem Werker eine schnelle Kontrolle seiner Arbeitsergebnisse zu ermöglichen. Oliver Jehlitschke, Leiter des

Qualitätsmanagements, erklärt: „Insbesondere die Automobilindustrie will die Packungsdichte auf den Leiterplatten ständig erhöhen. Das heißt, die von uns entwickelten Steckverbinder werden permanent kleiner. Dementsprechend müssen wir die Produktions- und messtechnischen Voraussetzungen immer wieder anpassen.“

Langjähriger Wegbegleiter und Partner seiner Abteilung ist die Werth Messtechnik GmbH. Das Gießener Unternehmen zählt zu den führenden Anbietern moderner Koordinatenmesstechnik und ist auf Koordinatenmessgeräte mit optischen Sensoren, Röntgentomografie und Multisensor-Koordinatenmessgeräte spezialisiert. Bereits 1996 wurde bei ERNI ein VideoCheck® IP 250 installiert, ein kompaktes Gerät, das zur optischen Messung der Steckverbinder, von Gehäusen und Stanzbändern dient. Es wurde inzwischen durch eine neuere, genauere Version des gleichen Messgerätyps abgelöst. Für größere Teile nutzt ERNI das 1999 in Betrieb genommene Portalmeßgerät VideoCheck® FB, das ein Messvolumen von (400 x 400 x 200) mm abdeckt. Es ist mit einem telezentrischen Objektiv sowie dem patentierten Werth-Fasertaster und einem konventionellen 3D-Taster ausgestattet.

Computertomografie ergänzt KMGs

Ein Highlight im ERNI-Messraum ist das Werth TomoScope® HV Compact, das dort seit 2008 im Einsatz ist. Dieses Koordinatenmessgerät nutzt die Möglichkeiten der Computertomografie, um damit berührungslos Bauteile zu analysieren oder zu messen, und das mikrometergenau.

Das Prinzip ist folgendes: Beim Röntgen werden vom Prüfobjekt 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. Messtechniker Rüdiger Teufel erklärt: „Mit dem TomoScope® messen wir all unsere Leergehäuse sowie gelegentlich fertig montierte Stecker inklusive Feder- und Messerleiste. Auch unsere filigranen Stanzbänder können wir mit dem TomoScope® messen.“

Der ausschlaggebende Grund für die Investition in diese zukunftsfähige Technik war der Zeitgewinn auf dem Weg zu einer prozesssicheren Produktion. Über Soll-Ist-Vergleiche zwischen 3D-CAD- und tomografisch ermittelten 3D-Daten lassen sich Abweichungen zum Sollzustand farbkodiert anzeigen. So kann man beispielsweise sehr schnell feststellen, ob sich beim Spritzgießen der Kunststoff richtig in der Form verteilt hat. Je nach Ergebnis werden Werkzeugform beziehungsweise Spritzparameter optimiert, und zwar solange, bis die Prozesssicherheit erreicht ist. Qualitätsmanager Jehlitschke präzisiert: „Wir müssen einen Prozessfähigkeitsindex C_p von 1,67 erreichen. Das gilt für Gehäuse ebenso wie für die von uns gestanzten Kontaktbänder.“



Das Portalmeßgerät ist mit einem telezentrischen Objektiv sowie einem Fasertaster und einem konventionellen Taster ausgestattet.

Rüdiger Teufel und seine Kollegen nutzen das TomoScope® auch zum mikrometergenauen Messen: „Wir machen zum Beispiel alle Erstbemusterungen unserer Gehäuse auf dem TomoScope®. Dazu scanne ich die Bauteile, und habe innerhalb weniger Minuten die komplette 3D-Geometrie als Punktwolke zur Auswertung zur Verfügung. Auch im Inneren des Bauteils werden Geometrien beispielsweise von Kammern gemessen. Wo wir früher aufwändige Schriffe erstellen mussten, können wir jetzt fast auf Knopfdruck Schnittaufnahmen anfertigen. Das spart enorm viel Zeit. Zudem kann die digitale Schnittebene beliebig oft verschoben werden.“



Das von Werth zum Patent angemeldete Volumenschnittverfahren nutzen die Messtechniker auch für sogenannte SKV-Stanzbänder. Sie ermitteln auf diese Weise ein für die spätere Funktion wichtiges Maß. Dieser Vorgang findet produktionsbegleitend statt, hebt Rüdiger Teufel hervor: „Von jeder Charge erhalten wir einen Abschnitt. Nur wenn das Prüfmaß in der Toleranz liegt, geht das Band weiter zur Veredelung in die Galvanik.“

Sichere Koplanaritätsmessung

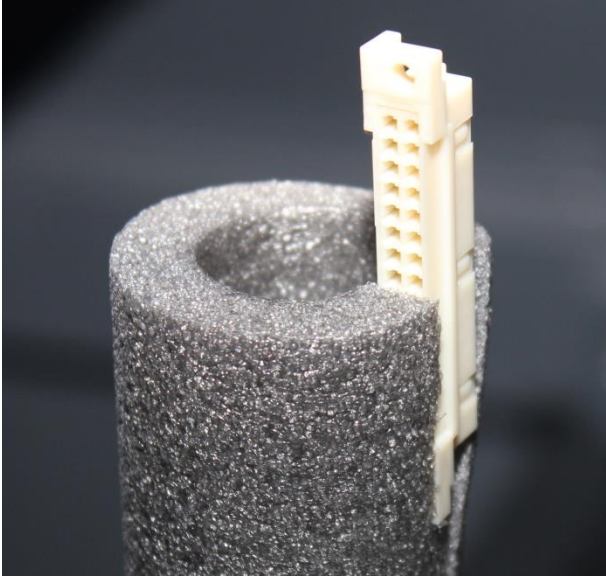
Im Laufe des ersten Halbjahres 2015 erhielt der ERNI-Messraum ein weiteres Werth-3D-CNC-Multisensor-Messgerät vom Typ VideoCheck® S 400. Es ist mit neuester Sensortechnik ausgestattet, wie zum Beispiel mit dem Chromatic Focus Probe (CFP) und dem flächenhaften Fokusvariationssensor Werth 3D-Patch. Oliver Jehlitschke nennt den Grund für diese Investition: „Die Löt pads, mit denen die Steckverbinder auf eine Leiterplatte kontaktiert werden, müssen in engen Toleranzen gleichmäßig auf einer Ebene liegen, damit es beim späteren Lötprozess nicht zu Fehlstellenbildung kommt. Ob dies eingehalten wird, ermitteln wir mit einer Koplanaritätsmessung über alle Lötunkte.“

Eine besondere Herausforderung ist, dass die Pins, die aus dem Steckverbinder ragen, erst nach der Montage in einem 90°-Winkel umgebogen werden. Dabei kann es sein, dass der Biegewinkel und damit die Position der Löt pads ein wenig schwanken. Je länger der Steckverbinder ist, desto schwieriger wird dies zusätzlich aufgrund von Schwindung und Verzug des Kunststoffgehäuses.

Nun ist diese Messaufgabe in erster Linie eine Aufgabe der fertigungsbegleitenden Qualitätssicherung. In den Produktionsautomaten steht dafür ein integriertes Messsystem zur Verfügung, das einen Triangulationslaser zur Höhenbestimmung nutzt. Diese Methode ist – wie in der Produktion notwendig – sehr schnell, jedoch nicht so genau wie das Werth VideoCheck® Gerät, das im Messraum dann für Referenzmessungen und höhere Prozesssicherheit sorgen wird.

Rüdiger Teufel erklärt: „Wir sind von den Möglichkeiten, die unser neuer VideoCheck® S 400 mit Werth 3D-Patch und CFP eröffnet, vollkommen überzeugt. Das Gerät enthält mit der Werth HiCam die neueste digitale Kameratechnik, die für das Kontrastfokusverfahren optimale Voraussetzungen bietet. So können wir

anhand eines Normals Referenzmaße erfassen, mit denen die Produktion ihre Inline-Messergebnisse abgleicht, um gegebenenfalls Korrekturen vorzunehmen.“



Das Koordinatenmessgerät mit Computertomografie misst unterschiedliche Bauteile ohne spezielle Vorrichtungen.

Messung der Oberflächentopografie

Und so funktioniert der Werth 3D-Patch: In nur einer Bewegung der Kameraachse, analog eines Autofokus, werden kontinuierlich Bilder aufgenommen, in welchen dann der maximale Kontrast für jedes Pixel ausgewertet wird. Diese Kontrastmaxima innerhalb der Bilderstapel liefern die Messpunkte und diese beschreiben dann die dreidimensionale Bauteiloberfläche. Durch ein neues, zum Patent angemeldetes Fokusvariationsverfahren ist es möglich, in einem noch größeren Dynamikbereich Oberflächentopografien zu messen. Dunkle und helle Bereiche des gleichen Objektschnitts können mit optimaler Beleuchtung gleichzeitig erfasst und hieraus eine Messpunktewolke berechnet werden. Anschließend können die höchsten Punkte der einzelnen Pins ermittelt werden,

über die sich dann eine Kontaktebene definiert. So lässt sich simulieren, wie das Bauteil vor dem Lötvorgang liegt und wie groß die Abstände der Löt pads untereinander sind.

Eine alternative Messung bietet der Chromatische Fokussensor. Das ist ein eindimensionaler Abstandssensor, der mit Hilfe der Geräteachsen über das Bauteil bewegt wird und Scanlinien aufnimmt. Aus diesen Scanlinien werden letztendlich wieder Punktwolken errechnet und entsprechend ausgewertet. Dieses Verfahren bietet sich auf Grund seiner physikalischen Eigenschaften hervorragend zur Messung von glänzenden und spiegelnden Materialien an.

Dass ERNI immer wieder auf Messtechnik von Werth setzt, begründet Oliver Jehlitschke folgendermaßen: „Zum einen liefert Werth Messgeräte von dauerhaft hoher Präzision. Das kann ich aus meiner jahrelangen Erfahrung bestätigen. Zum zweiten ist die Technik, wenn Werth sie auf den Markt bringt, ausgereift und zuverlässig. Und drittens läuft die Zusammenarbeit hervorragend, sei es im Service oder auch in der Applikationsunterstützung, insbesondere bei neuen Techniken.“



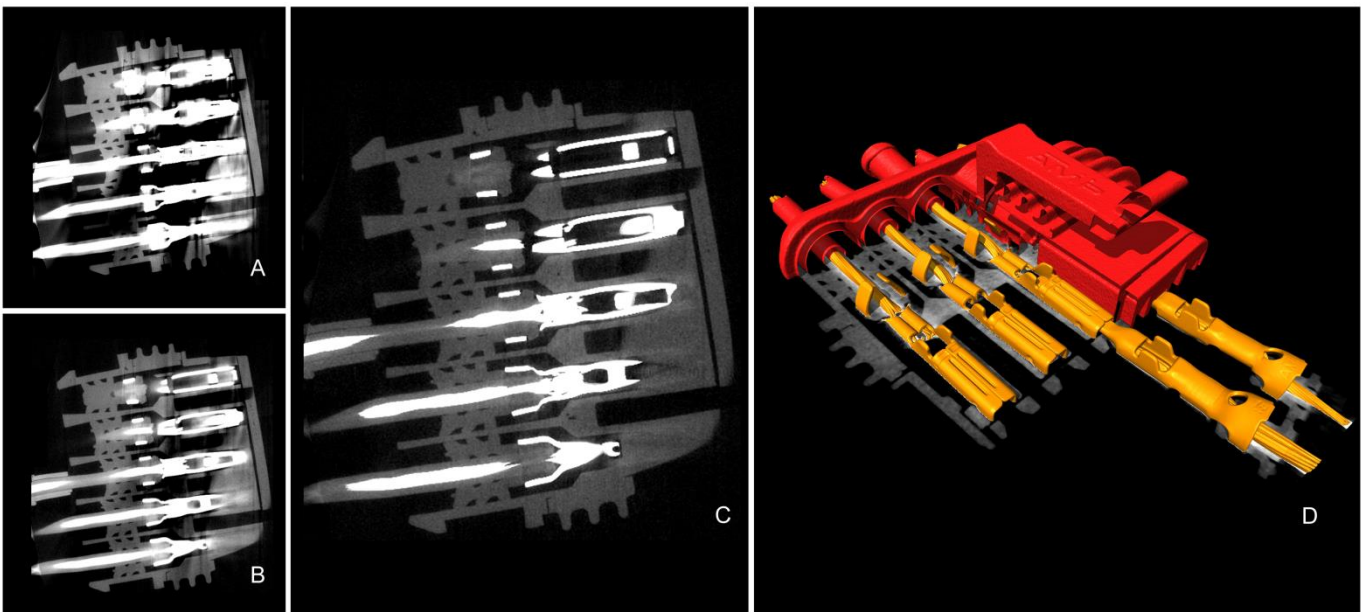
Der Leiter des ERNI-Qualitätsmanagements, Oliver Jehlitschke (links), diskutiert mit seinem erfahrenen Messtechniker Rüdiger Teufel wichtige Prüfmerkmale.

Werth schafft auch bei Multimaterial-Werkstücken Durchblick

In der Koordinatenmesstechnik mit Computertomografie (CT) ist die maßliche Auswertung von Werkstücken, die aus mehreren Materialien bestehen, eine besondere Herausforderung. Werth Messtechnik, Gießen, hat hierfür eine einzigartige Lösung entwickelt.

Bei Multimaterial-Werkstücken handelt es sich häufig um Metall-Kunststoff-Komponenten wie zum Beispiel bestückte Steckverbinder. Die Messaufgabe besteht meist aus der Ermittlung von Position und Biegewinkel der innenliegenden Metallpins. Bei der CT-Messung verursachen die Metallpins jedoch häufig Artefakte durch Strahlaufhärtung und Streustrahlung, die bisher die Messungen am Kunststoff-Gehäuse erschwerten.

Werth Messtechnik bietet mit der Mehr-Spektren-CT eine innovative Lösung für solche Multimaterial-Werkstücke. Die Mess-Software WinWerth® verrechnet zwei CT-Messungen, deren Spektrum auf das jeweilige Material abgestimmt ist, zu einem Volumen. An diesem Volumen können durch 2D-Konturbild-verarbeitung Maße im jeweils gewünschten Schnitt geprüft werden. Des Weiteren kann mit Hilfe eines patentierten Verfahrens zur lokalen Kantenortsdetektion eine 3D-Punktwolke für das gesamte Werkstück ermittelt werden. Durch die entsprechende Reduzierung der Artefakte im Volumen sinkt die Messunsicherheit bei der Ermittlung von Maßen zwischen den verschiedenen Materialien.



Werth Mehr-Spektren-Tomografie: Durch Kombination mehrerer auf das jeweilige Material abgestimmter CT-Messungen (A und B) werden die Artefakte minimiert (C und D)

Komplette Werkstücke berührungslos messen mit intelligenter Rastertechnik

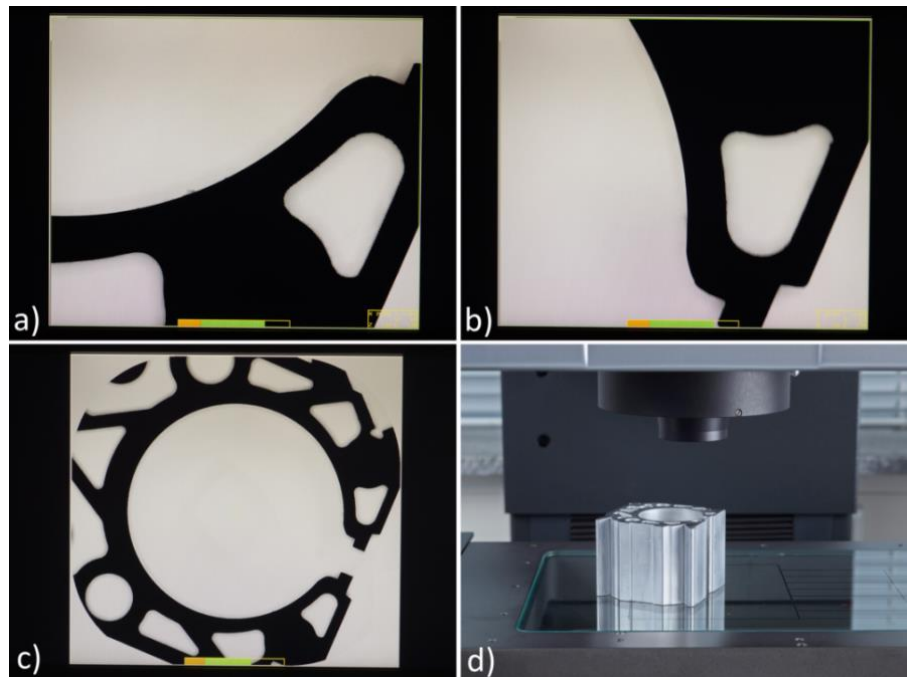
Durch Rasterscanning können große Bereiche automatisch und mit hoher Strukturauflösung erfasst werden. Bei kontinuierlicher Bewegung des Bildverarbeitungssensors werden mit hoher Frequenz sehr viele Bilder überlappend aufgenommen. Diese werden mit der Mess-Software WinWerth® zu einem Gesamtbild überlagert (Patent). Die anschließende Auswertung findet im Bild statt, wodurch sich, vor allem bei vielen Maßen, die Messzeit deutlich reduziert, da die Positio-

nierung des Sensors auf jedes Merkmal entfällt. Die Überlagerung vieler Bilder führt außerdem zu einer Reduzierung der Messunsicherheiten, da für jede Messung mehrere Bilder gleichzeitig ausgewertet werden.

Der Bildverarbeitungssensor kann auch einer beliebigen 2D- oder 3D-Vorgabebahn folgen (wie zum Beispiel bei der Messung von Wendeschneidplatten oder von komplexen Stanzbiegeteilen). Eine solche Vorgabebahn

kann aus dem CAD-Modell oder einer gemessenen Kontur erzeugt werden. Da auf diese Weise nicht benötigte Bereiche auch nicht aufgenommen werden, ergibt sich eine weitere Reduzierung der Messzeit gegenüber dem herkömmlichen „Rechteck-Rastern“. Beispielsweise wird bei einem O-Ring nur eine kreisförmige Vorgabebahn abgefahren, Ecken und Mitte des Gesamtbilds werden automatisch oder benutzerdefiniert „gefüllt“.

Bildausschnitt am Anfang a) und Ende b) der kreisförmigen Vorgabebahn, Gesamtbild c) und Werkstück d)



Hochgenaue Einstellmeister messen



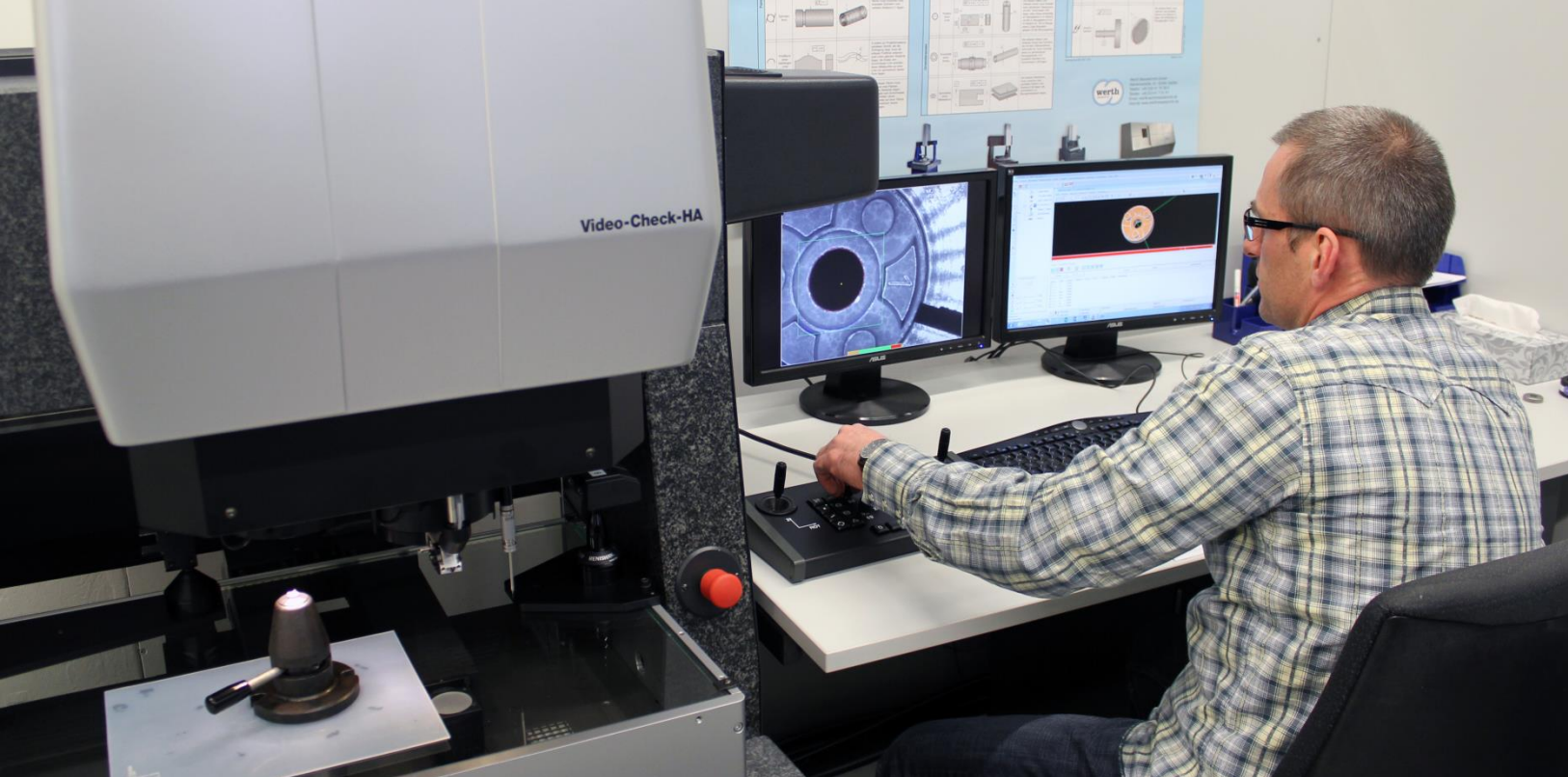
VideoCheck® V HA – höhere Genauigkeit bei größerem Messbereich

Die Anforderungen an die Genauigkeit der Werkstücke steigen ständig und liegen häufig im Mikrometerbereich – entsprechend steigen auch die Anforderungen an Einstellmeister für Mehrstellen-Messeinrichtungen, wie sie z. B. in der Automobilindustrie eingesetzt werden. Der VideoCheck® V HA ist wie alle Werth Geräte

rückgeführt und kann zur Werkskalibrierung der Einstellmeister eingesetzt werden. Fordert das Qualitätsmanagement-System ein DAkkS-Zertifikat, kann das Gerät von dem hauseigenen nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Werth DAkkS-Labor kalibriert werden. Werth kalibriert mit DAkkS-Zertifikat als erster und aktuell einziger Hersteller nicht nur für optische und taktile Koordinatenmessgeräte, sondern auch für Koordinatenmessgeräte mit Computertomografie-Sensorik.

Durch seine massive Granitbauweise, eine spezielle Luftlagertechnik und temperaturstabile Maßstabssysteme erreicht der VideoCheck® V HA Messunsicherheiten im Zehntel-Mikrometerbereich. Das hochpräzise Gerät verfügt über eine integrierte senkrechte Drehachse, so dass bei rotationssymmetrischen Werkstücken wie Wellen und Werkzeugen die Durchbiegung aufgrund des Eigengewichtes vermieden wird.

Mit dem flexiblen 3D-Gerät können neben den Außenabmessungen auch eine Vielzahl anderer Merkmale wie z. B. Verzahnungen, Querbohrungen etc. gemessen werden. Der VideoCheck® V HA steht jetzt auch für Werkstücke mit bis zu 1000 mm Länge und 320 mm Durchmesser zur Verfügung. Dabei sorgt die Kombination der Bildverarbeitung mit dem taktilen Sensor SP80 für höchste Präzision.



Mikrotaster prüft Verzahnung

Sensorik und Software für Mikro-Zahnräder

Wie lässt sich die Qualität kleinster Planetenräder für Mikro-Antriebssysteme sichern? Möglich macht dies die Kombination aus einem Multisensor-Koordinatenmessgerät, einem Fasertaster sowie einer speziellen Software – wodurch selbst in den Zahnflanken im Scanningmodus normenkonform und hochgenau gemessen werden kann.

Extreme Temperaturen von -100 bis +200 Grad, Vibrationen und Schläge – Antriebe von maxon motor aus dem schweizerischen Sachseln verrichten auch unter schwersten Bedingungen ihre Arbeit absolut zuverlässig. Daher sind sie häufig in außergewöhnlichen und besonders anspruchsvollen Branchen und Einsatzgebieten erste Wahl. Zum Beispiel in der Raumfahrt: Die Mars-Rover der NASA, Spirit und Opportunity, sind mit jeweils 39 maxon-Antrieben ausgestattet. Seit über zehn Jahren verrichten sie auf dem roten Planeten permanent ihre Arbeit unter schwierigen Bedingungen.

Antriebselemente werden kleiner und präziser

Nicht nur im Weltall, sondern auch auf der Erde funktionieren maxon-Gleichstrommotoren hocheffizient mit bis zu 90 Prozent Wirkungsgrad. Sie sorgen in Mobilfunk-, Schiffs- und Flugzeugantennen für reibungslose Kommunikation, erhöhen in Stoßdämpfern die Fahrsicherheit, treiben die Automatisierung in der industriellen

Fertigung voran, helfen in der Augenchirurgie Sehfehler zu korrigieren und bei Diabetes-Patienten die Insulingabe exakt zu dosieren.

Über alle Branchen hinweg ist der Trend zur Miniaturisierung zu spüren. Das bedeutet, dass auch die Antriebselemente immer kleiner werden müssen. Maxon motor bietet unter der Bezeichnung micro drives ein modulares Programm aus Motoren, Getrieben, Sensoren und Steuerelektronik, das sich zu kleinsten Antriebseinheiten von nur 6 mm Durchmesser kombinieren lässt.

Doch auch diese Winzlinge und ihre Mikrokomponenten müssen höchste Qualitätsanforderungen erfüllen – was bei maxon gewissermaßen Tradition hat: Schon 1988 wurde das Unternehmen nach ISO 9001 zertifiziert. Heute erfüllt der Antriebstechnik-Hersteller auch diverse andere Qualitätsnormen, zum Beispiel die EN 9100. Sie ist für Unternehmen konzipiert, die Komponenten für die Luft- und Raumfahrtindustrie entwickeln und

produzieren. Der Geschäftsbereich maxon medical ist nach der Medizinnorm ISO 13485 zertifiziert, die bestätigt, dass alle Prozesse und Abläufe dokumentiert werden und die Rückverfolgbarkeit gewährleistet ist.

Die Herausforderung: Zahnräder mit Modul 0,12

Roland Rossacher, Entwicklungsleiter Technik, war über 20 Jahre für das Qualitätswesen bei maxon motor verantwortlich. Er erklärt: „Durch unsere Zertifizierungen sind wir verpflichtet, auch die kleinsten Antriebskomponenten zu prüfen. Das Messen unserer spritzgegossenen Kunststoff-Zahnräder mit Modul 0,12, die im Mikro-Planetengetriebe GP6 mit 6 mm Durchmesser enthalten sind, stellt eine besondere Herausforderung dar.“

Für den Qualitätschef und sein Team galt es vor einigen Jahren, geeignete Messmittel und Messmethoden zu finden, um die konstruktiven Vorgaben für diese verzahnten Kleinstteile im Detail überprüfen zu können. Eine Aufgabe, der sich insbesondere Adrian Burch, Leiter der QS-Montageprüfung, widmete. Der gelernte Feinmechaniker umreißt die Anforderung: „Wir brauchen Messergebnisse, mit denen der Werkzeugbau effektive Korrekturen durchführen und mit möglichst wenigen Änderungsschleifen ein serientaugliches

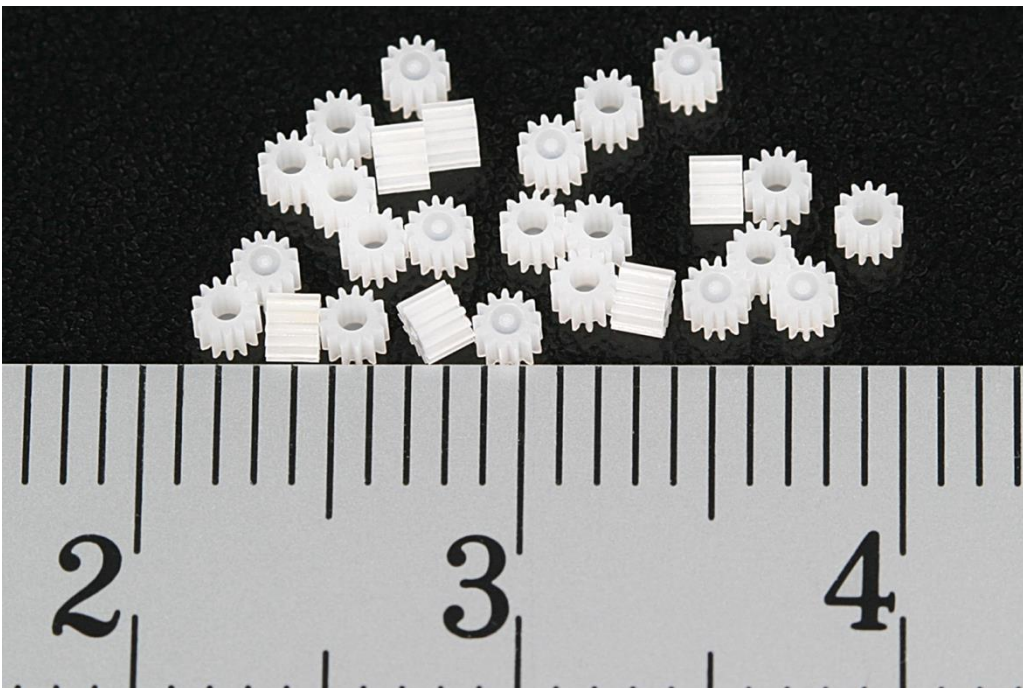
Spritzgießwerkzeug produzieren kann. Außerdem muss sich die Messung sowohl für die Erstbemusterung der Mikrozahnräder als auch für Stichprobenprüfungen der Produktionslose eignen.“

Werkzeugbau, Produktion und das Messen dieser Mikro-Zahnräder sind Kernkompetenzen von maxon motor und daher im Stammwerk in Sachseln bei Luzern (Schweiz) angesiedelt. Im Produktionsbereich steht eine Mikro-Schneiderodiermaschine für Drahtdurchmesser von 0,02 bis 0,2 mm, die den Werkzeugeinsätzen die gewünschte Zahnkontur verpasst. Bis zu acht Kavitäten umfasst ein Werkzeug, mit dem im Mikrospritzgussverfahren die Kunststoffrädchen hergestellt werden.

Übliche Methoden scheitern bei kleinen Kunststoffrädern

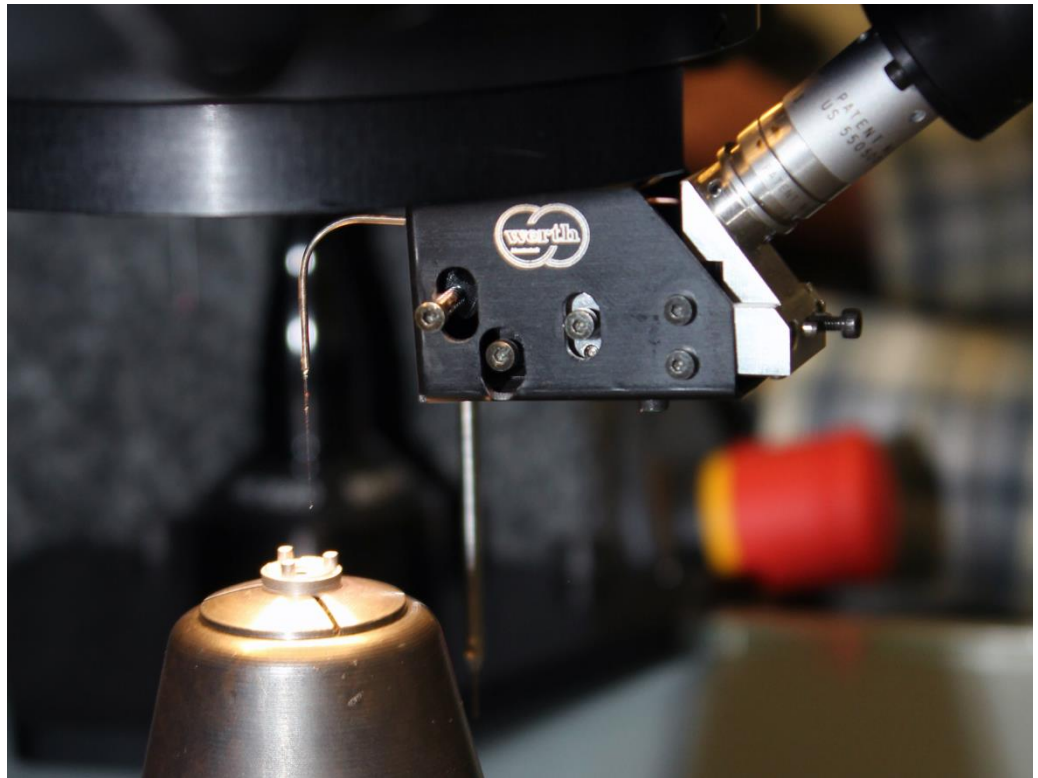
Die bisherige Verzahnungsmessung bei maxon motor fand größtenteils mittels klassischer Zweiflankenabwälzprüfung statt. Ein für Zahn- und Planetenräder übliches Prüfverfahren, das in der Richtlinie VDI/VDE 2608 beschrieben ist. Für jede Verzahnung wird jeweils ein spezielles Meisterrad benötigt, das mit geringer Kraft mit dem Prüfling in Eingriff gebracht wird und dann mit ihm kämmt und gemeinsam rotiert. Spielfrei

rollen nun die beiden Räder über den ganzen Umfang ab. Dabei wird die Änderung der Achsabstände und die Gleichförmigkeit der Bewegung gemessen und mittels Software ausgewertet. Doch bei den kleinen Kunststoffrädern mit Modul 0,12 führte die Zweiflankenabwälzprüfung zu keinem zufriedenstellenden Ergebnis. Denn schon bei geringstem Andruck wurden die Zähne der winzigen Rädchen verformt und falsche Ergebnisse ausgegeben.



Im Planetengetriebe GP6 stecken solche winzigen Planetenräder, deren Messung eine Herausforderung darstellt: Zahnräder mit Modul 0,12 (Kopfkreisdurchmesser 1,908 mm, Fußkreisdurchmesser 1,347 mm, Zähnezahl 13, Material Delrin 100; Bild: maxon motor).

Für Adrian Burch war klar, dass herkömmliches taktil-messendes Messen mit einem schaltenden oder messenden Taster ebenfalls keine Chance hat: „Auch hier benötigen wir zum Messen einen Antastdruck, um das Tastersignal zu generieren. Außerdem sind die Durchmesser solcher Tastkugeln viel zu groß, um die Zahnflanken bis zum Fußkreis zu messen.“ Optische Verfahren würden sich grundsätzlich schon für die Messungen eignen, allerdings sind die Flanken der Mikro-Zahnräder für optische Sensoren nicht zugänglich.



Der Fasertaster WFP ist ein Mikrotaster für hochpräzise Anwendungen. Er ermöglicht es, berührende Messungen extrem kleiner Geometrien mit kleinsten Antastkräften hochgenau durchzuführen.

Die Lösung: Taktil-optische Messung mit Fasertaster

Eine passende Lösung zum zuverlässigen Messen der Mikrozahnräder fanden die Qualitätsverantwortlichen schließlich bei Werth Messtechnik. Das Gießener Unternehmen ist führend in der Koordinatenmesstechnik mit optischen Sensoren, Multisensorik und Röntgentomografie sowie auf dem Gebiet der Messung von Mikromerkmalen.

Die Qualitätsverantwortlichen bei maxon motor entschieden sich für das hochgenaue 3D-Multisensormessgerät Werth VideoCheck® HA, dessen bidirektionale Längenmessabweichung MPE E1 mit dem Bildverarbeitungssensor unter guten Messraumbedingungen lediglich $(0,5 + L / 900) \mu\text{m}$ beträgt. Als Ausstattung wählten sie ein telezentrisches 10fach-Objektiv, den schaltenden Taster TP200, außerdem die Werth Zoomoptik, den ebenfalls patentierten Fasertaster WFP (Werth Fiber Probe) sowie die Software WinWerth® GearMeasure. „Ausschlaggebend für unsere Wahl war

in erster Linie der Werth-Fasertaster“, verrät Roland Rossacher. „Mit ihm können wir selbst die Flanken von Mikrozahnrädern, auch im Scanningbetrieb, normenkonform messen.“

Der WFP besteht aus einer Glasfaser, an deren Ende eine Tastkugel mit einem Durchmesser von bis zu $20 \mu\text{m}$ angebracht ist. Im Gegensatz zum taktilen Messen mit einem konventionellen Taster arbeitet der Fasertaster taktil-optisch. Der Tasterschaft dient lediglich zur Positionierung der kleinen Tastkugel, nicht jedoch zur mechanischen Signalübertragung an die Elektronik im Messkopf. Die Kugelposition wird optisch über das telezentrische Objektiv erfasst. Hierdurch wird der Einsatz kleinsten Tastergeometrien bei entsprechend hoher Genauigkeit überhaupt erst möglich (Antastabweichung $\leq 0,3 \mu\text{m}$). Wie beim konventionellen Taster errechnet die Software über den Tastkugelradius den jeweiligen Messpunkt. Die Antastkräfte sind selbst bei kleinsten Tastkugeln durch den dünnen Tasterschaft vernachlässigbar gering. Dadurch ist sichergestellt, dass sich auch das empfindlichste Kunststoffzahnrad nicht verformt.

Konturvergleich zur Werkzeugkorrektur

Ein weiterer Vorteil: Da so gut wie keine Kräfte auf den Prüfling wirken, ist keine aufwändige Vorrichtung notwendig. Der Messtechniker Ralf Nutto ist seit zwei Jahren für das Messen mit dem Werth VideoCheck® HA zuständig. Er erklärt: „Wir fixieren das Rädchen lediglich mit einem Klebeband auf einem Sockel, den wir auf der Messplatte ausrichten. Dann erfassen wir zunächst die Kontur der Verzahnung mit dem optischen Sensor.“ Die Messsoftware WinWerth® errechnet aus den 2D-Daten die Bahn, die der Fasertaster beim Scanning abfährt. Das wäre zwar nicht zwingend nötig, da der Fasertaster auch unbekannte Konturen sofort scannen kann, aber beim Scanning auf Vorgabebahn kann schneller gescannt werden. Da das Zahnrad eine Höhe von etwa 1 mm aufweist, legt der Messtechniker fest, dass die Kontur der Verzahnung in einer Tiefe von 0,5 mm mit dem Fasertaster gescannt wird, wo der größte Traganteil liegt. Eine Position, die mit keinem anderen Verfahren erreicht werden könnte. Auch der Innendurchmesser des Wellensitzes wird vom Fasertaster erfasst, um später den Rundlauf zu ermitteln.

Durch das Scanning wird eine hohe Punktdichte der Kontur mit Genauigkeiten kleiner 1 µm erreicht. Diese Ist-Kontur kann anschließend im 3D-CAD-Vergleich, basierend auf dem CAD-Datensatz, als farbcodierte Abweichungsdarstellung visualisiert werden. Eine Auswertung, die in erster Linie für den Werkzeugbau interessant ist, um bei Abweichungen das Werkzeug ganz gezielt an den jeweiligen Problemstellen entsprechend zu korrigieren.

Einfache Abläufe, exakte Daten

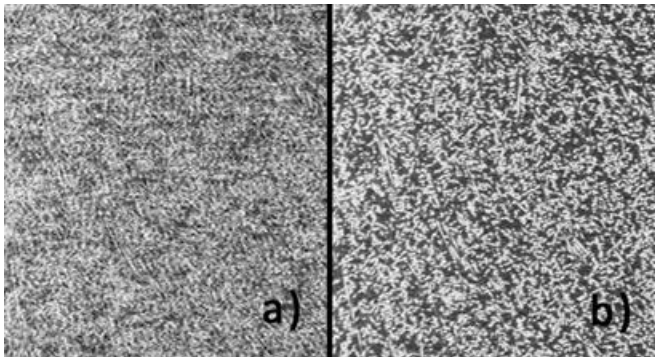
Das Zahnradmessprogramm GearMeasure ist komplett in die WinWerth® Software integriert. Nach Eingabe der Nominal- und Messdaten wird der Messablauf inklusive Verfahrenswegen vollautomatisch erstellt und ausgeführt und die Software berechnet die üblichen Verzahnungsabweichungen wie Profilabweichungen der Evolventen und Flanken, Einzel- und Summenteilung, Flächentopographie, Zahndickenabweichungen und Rundlauf.

Auch mit dem benötigten Zeitaufwand für die Messung ist der Leiter der QS-Montageprüfung, Adrian Burch, sehr zufrieden: „Die Messzeit pro Prüfling liegt bei rund zehn Minuten, die Programmerstellung nimmt einmalig pro Zahnradtyp etwas mehr Zeit in Anspruch. Anschließend können wir die Daten offline auswerten.“ Dass sich die Erweiterung der Messkompetenz bei maxon motor durch Zahnradmessungen mittels Fasertaster gelohnt hat, steht für ihn und Roland Rossacher außer Frage. Schließlich ließen sich dadurch die Korrekturschleifen im Werkzeugbau reduzieren, und auf Grund der Erstbemusterung und Prozessbeurteilung ging auch der serienbegleitende Prüfaufwand stark zurück. Roland Rossacher ist zufrieden: „Wir haben bereits zigtausende dieser Zahnräder im Einsatz und die Messungen funktionieren tadellos.“



Roland Rossacher (li.), Entwicklungsleiter Technik bei maxon motor, und Adrian Burch, Leiter der QS-Montageprüfung, begutachten die Messergebnisse anhand eines Ausdrucks mit farbcodierter Abweichungsdarstellung.

Driftkorrektur verbessert Auflösung und Wiederholbarkeit



Erst bei der Messung mit Driftkorrektur (b) ist die Orientierung der wenige Mikrometer dünnen Glasfasern in dem GFK-Werkstück gut zu erkennen

Um den wachsenden Anforderungen an moderne Röntgentomografie-Messgeräte gerecht zu werden, sind eine sehr gute absolute Genauigkeit und Wiederholbarkeit von Messwerten sowie die Erkennbarkeit kleinster Merkmale nötig. Temperaturschwankungen im Messgerät haben Auswirkungen auf die Position einzelner Komponenten und können Drifteffekte verursachen, die eine Streuung der Messwerte oder unscharfe Voxelvolumen ergeben. Bei Koordinatenmessgeräten mit Computertomografie (CT) beeinflussen vor allem die Drift von Brennfleck und Werkstück das Messergebnis. Prinzipiell sind ab WinWerth® 8.40 zwei verschiedene Methoden für die Driftkorrektur

Neue Darstellung der Verfahrenwege im 3D-Grafikfenster

Die Darstellung der Verfahrenwege kann jetzt in der Menüleiste des WinWerth® 3D-Grafikfensters zur Prüfung und Rationalisierung des Messablaufs aktiviert werden. Für eine bessere Übersicht ist die Anzahl der Merkmale einstellbar, zwischen denen die Verfahrenwege angezeigt werden. Dazu wird die Einfügemarke an eine beliebige Stelle des Messablaufs im Merkmalsbaum gesetzt. Je nach Sensor und Messaufgabe kann die Ansichtsart gewählt werden: Beispielsweise werden beim Bildverarbeitungssensor mit „Minimal“ nur die Verfahrenwege dargestellt, während bei taktilen Sensoren mit „Maximal“ auch der Tastkugeldurchmesser angezeigt wird.

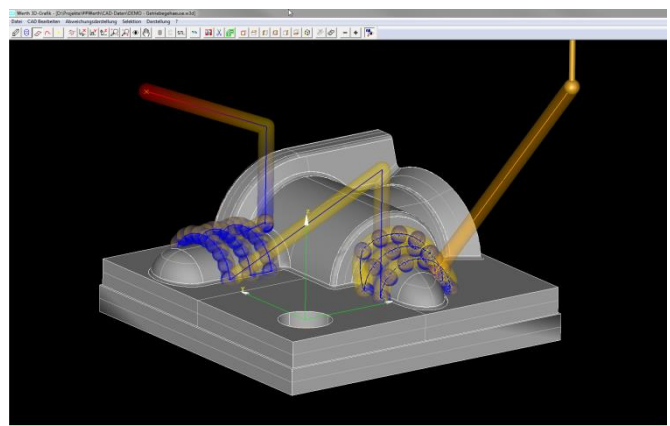
Die grafische Simulation der Verfahrenwege ermöglicht das komfortable und schnelle Überprüfen des Messablaufs auf einen Blick. Durch Optimieren der Verfah-

von Messungen mit den Werth TomoScope® und Tomo-Check Geräten anwendbar.

Ein Verfahren besteht darin, die Position einer Marke in der Aufnahmevorrichtung des Werkstücks zu messen. Dies kann vor einer Tomografie geschehen, um auch die Drift im Vergleich zum Einmesszustand des Gerätes zu korrigieren. Über laufende Positionsbestimmungen während der Tomografie kann die während der Messung auftretende Drift korrigiert werden, was vor allem für Langzeitmessungen von Vorteil ist. Bei der Rekonstruktion des Voxelvolumens wird die Drift dann entsprechend berücksichtigt und damit die absolute Genauigkeit und Wiederholbarkeit der Messergebnisse verbessert.

Alternativ kann vor oder nach einer CT-Messung zusätzlich eine Schnelltomografie mit wenigen Drehschritten erfolgen. Da bei einer kurzen Messzeit nahezu keine Drifteffekte auftreten, können die Durchstrahlungsbilder der Schnelltomografie zur Driftkorrektur der eigentlichen Messung verwendet werden.

In der Praxis verbessert die Driftkorrektur beispielsweise die Messmittelfähigkeit bei Messungen an Werkstücken mit engen Toleranzen sowie die Auflösung für Inspektionsaufgaben wie zum Beispiel bei der Analyse von Faserstrukturen.



Darstellung der Verfahrenwege mit Tastkugeldurchmesser in Ansichtsart „Maximal“

wege lässt sich die Messzeit reduzieren und der Messablauf rationalisieren.

Förderung wissenschaftlicher Arbeiten

Im Jahr 2015 prämierte die Dr.-Ing. Siegfried Werth Stiftung drei Dissertationen und eine Bachelorarbeit auf dem Gebiet der berührungslosen dimensionellen Messtechnik. Außerdem wurden zwei im Hause Werth erstellte Bachelorarbeiten mit dem Friedrich-Dessauer-Stiftungspreis beziehungsweise dem Optence Förderpreis ausgezeichnet.



Preisverleihung der Werth Stiftung

Zehnjährige Kooperation mit dem russischen Partner Uran Joint Company

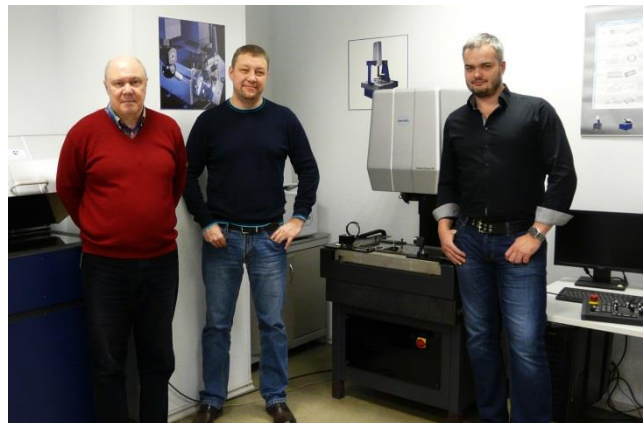
Im Januar 2016 feierten Uran Joint Company und Werth Messtechnik das zehnjährige Jubiläum ihrer erfolgreichen Zusammenarbeit. Ebenfalls im Jahr 2016 begeht Uran Joint Company das zwanzigjährige Jubiläum der Firmengründung. Der Spezialist für 3D-Messtechnik vertreibt vom Firmensitz in St. Petersburg aus Werth Multisensor-Koordinatenmessgeräte in Russland. Die Firma verfügt über ein komplett ausgestattetes Vorführzentrum mit VideoCheck®, ScopeCheck® und FlatScope Geräten. Uran bietet seinen Kunden auch Schulungen sowie technischen Service für alle Werth Produkte an.



Traditionelle Eröffnungsfeierlichkeiten bei Werth Metrology China

Werth expandiert in China

Der neue Firmensitz der Werth Metrology China befindet sich seit Ende letzten Jahres im Hightech-Park Nanopolis in Suzhou. Zeitgleich wurde in Kooperation mit der Firma Dantsin in Suzhou ein knapp 200 m² großes Vorführzentrum eröffnet. Dieses ist mit den Werth Multisensor-Koordinatenmessgeräten VideoCheck® S, ScopeCheck® S und Inspector® FQ sowie einem FlatScope und einem TomoScope® M ausgestattet.



Firmengründer Sergey Luchko und Dr. Andrey Loskutov mit Vertriebsleiter Anton Orlov (von links) vor dem VideoCheck® S im firmeneigenen Vorführzentrum

Erweiterungsbau in Gießen

Am Firmensitz in Gießen wurde vor Kurzem ein Erweiterungsbau mit modernen, ca. 1.000 m² großen Büroflächen fertiggestellt. Dies spiegelt die positive Entwicklung des Unternehmens wider und ist ein klares Bekenntnis zum Standort Deutschland.

Firmensitz in Gießen mit Erweiterungsbau



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, mail@werth.de