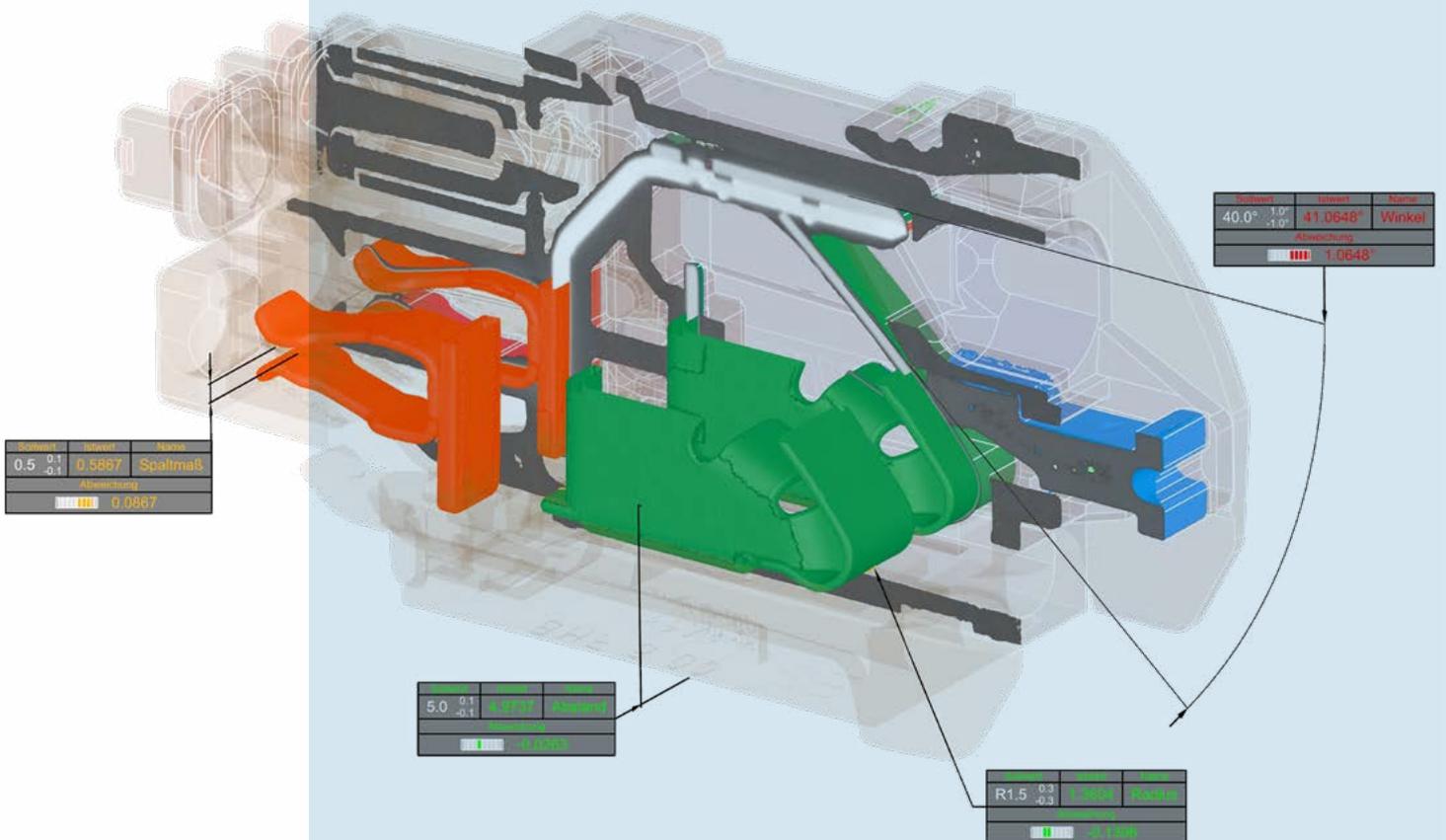


# Multisensor

Innovative Messtechnik für Ihre Qualitätsprodukte



Titelbild: WinWerth® MultiMaterialScan mit automatischer Berechnung und Trennung der Punktwolken für verschiedene Kunststoffe und Metalle, Volumenschnitt mit den unterschiedlichen Grauwerten der Materialien sowie gemessene geometrische Eigenschaften in der Messsoftware WinWerth®



Die erfolgreichen TomoScope® XS Plus Geräte stehen jetzt auch mit 200 kV Beschleunigungsspannung und einem in die Umhausung integrierten Werkstückwechselsystem zur Verfügung

# Koordinatenmesssysteme mit der optimalen Sensorik für jede Anwendung

Werth-Koordinatenmesssysteme kommen in fast allen Branchen zum Einsatz. Durch die Technologieumstellungen in der Fahrzeugindustrie und der Energiewirtschaft verschieben sich die Schwerpunkte, beispielsweise in Richtung Medizintechnik. Dadurch haben sich gegenüber den Vorjahren wieder Zuwächse ergeben.

Durch die zunehmende Integration beinhalten industrielle Produkte einen immer größeren Funktionsumfang auf kleinerem Raum. Mit der Komplexität der Werkstücke steigt auch der Informationsbedarf. Hier sind optische Sensoren, Computertomografie und Multisensorik durch schnelles Messen vieler Punkte von Vorteil. Die bewährten ScopeCheck® FB Multisensor-Koordinatenmessgeräte stehen jetzt mit drei unabhängigen Sensorachsen und einer einzigartigen Kombination aus Dreh-Schwenk-Achse und Chromatic Focus Line Sensor zur Verfügung. Eine neuartige Drehachslösung ermöglicht hochgenaue Rundheits- und Geradheitsmessungen.

Der Trend in der Koordinatenmesstechnik hin zur Computertomografie setzt sich fort. Eine der Grundlagen dafür ist die erfolgreiche TomoScope® XS Familie. Die Neuentwicklung der verschleißarmen Röntgenquellen mit höchster Auflösung war eine kleine Revolution in der Branche. Die Koordinatenmesssysteme bieten sich auch für die Integration der Messtechnik in die Fertigung an. Die jüngsten Vertreter der wirtschaftlichen Kompaktgerätefamilie sind das TomoScope® XS Plus 200 mit bis zu 200 kV Beschleunigungsspannung und das TomoScope® XS FOV 500 mit einer maximalen Leistung von 500 W. Die Automatisierung für Atline- und Inline-Messungen wird durch einen integrierten Werkstückwechsler, die vollständige Offline-Programmierung mit TomoSim und die automatische Steuerung verschiedener Messaufträge mit WinWerth® Scout unterstützt. Ein Fachartikel auf Seite 28 ff. beleuchtet die Hintergründe und Voraussetzungen für den neuen Trend.

Die WinWerth® Version 9.44 enthält viele neue Funktionen, außerdem wurden Bedienkomfort, Messzeit und Flexibilität verbessert. In der aktuellen Ausgabe unserer Hauszeitung „Multisensor“ stellen wir die Werth Tool MT GmbH vor und Sie erhalten Einblick in die Montage der Werth-Koordinatenmessgeräte im Stammhaus in Gießen. Wir freuen uns darauf, Sie dieses Jahr wieder persönlich auf Fachmessen oder in unserem Hause willkommen zu heißen.



**Dr.-Ing. habil. Ralf Christoph**  
Geschäftsführender Gesellschafter  
der Werth Messtechnik GmbH Gießen

# Inhalt

## Neues zur Multisensorik

06 Ein Gerät für alle Fälle



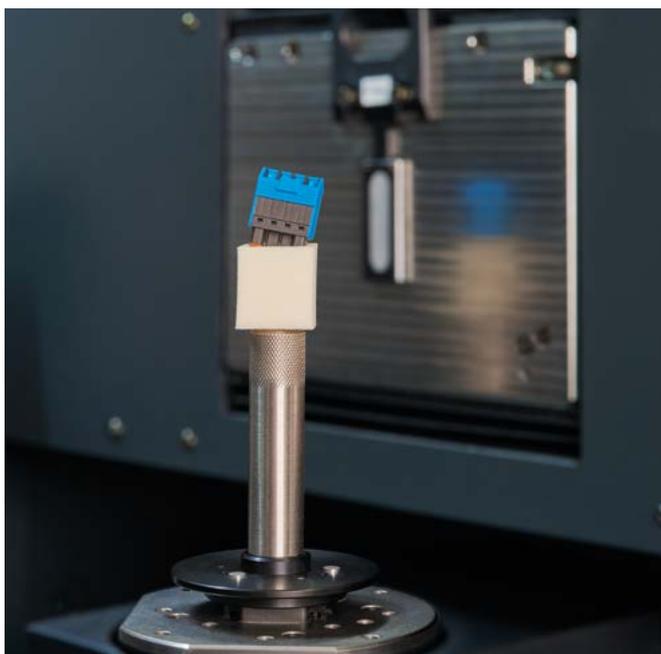
- 10 Chromatische Sensoren – Vielpunktmessung für die E-Mobilität
- 11 Rundheits- und Geradheitsmessung in der Präzision von Formtestern
- 12 Neue WinWerth® Version 9.44
- 13 Schnelle Schichtdickenmessung mit chromatischem Sensor

## Werth-Anwenderreportage

- 14 Kombination aus optischer und taktiler Sensorik für perfekte Spritzgusswerkstücke

## Neues zur Computertomografie

- 18 Wartungsarme 200-kV-Röntgenquelle im Monoblock-Design



- 20 Multisensor-Tomografie – Zwei-Röhren-Messsystem jetzt auch mit Submikrofokusröhre
- 22 Hochleistungs-Computertomografie zum Preis von taktilen oder Multisensor-Koordinatenmessgeräten
- 23 Simulation des Tomografieprozesses mit WinWerth® TomoSim
- 24 WinWerth® MultiMaterialScan
- 25 Tomografie von Werkstücken mit großem Aspektverhältnis
- 26 WinWerth® Artefaktkorrekturen – Neuheiten im Überblick

## Werth-Fachartikel

- 28 Computertomografie verdrängt konventionelle Koordinatenmessgeräte

## Neues zur Werth-Gruppe

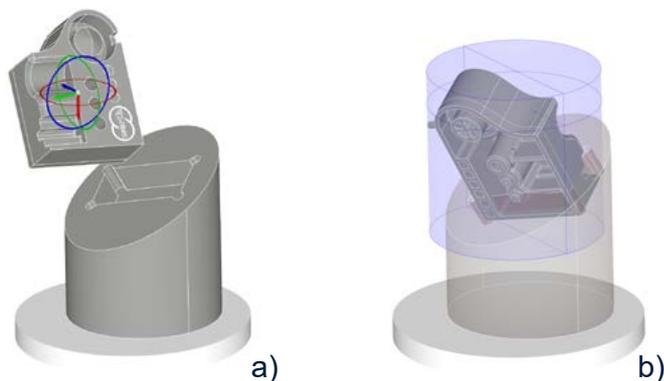
- 32 Scharf fokussiert auf Werkzeugpräzision
- 34 Montage Werkstückwechsler
- 35 Montage Luftlager
- 36 Werth Messtechnik und die internationale Normung



- 38 Kurz notiert

# Simulation des Tomografieprozesses mit WinWerth® TomoSim

Bisher war das Einlernen von volumenbasierten Auswertungen nicht ohne eine reale Testmessung möglich. Mit TomoSim wird erstmals in einer Koordinatenmesssoftware der Tomografieprozess anhand von CAD-Daten oder einer Punktwolke im STL-Format offline simuliert. Die realitätsnahe Simulation unter Berücksichtigung der eingestellten CT-Parameter ermöglicht die Berechnung eines Volumens einschließlich aller wesentlichen Artefakte. So kann beispielsweise ein Erstmusterprüfprogramm parallel zur Fertigung des ersten Werkstücks und der Durchführung anderer Messungen am Gerät mit der Messsoftware WinWerth® an einem Offline-Arbeitsplatz eingelernt werden. Damit ermöglicht TomoSim eine Prozessbeschleunigung und eine Reduzierung von Stillstandszeiten, z. B. für TomoScope® Geräte im Mehrschichtbetrieb.

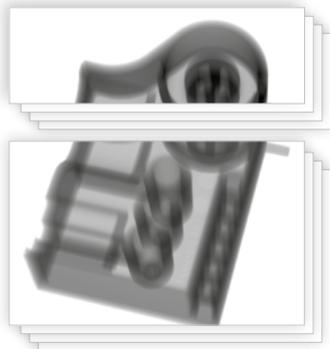


Darstellung des Drehtisches mit Werkstückhalter und Werkstück a) sowie von TomoSim berechneter Messbereichszylinder für Raster-Tomografie b)

Neben einer abgeschlossenen Programmerstellung und Machbarkeitsprüfung pünktlich zur Fertigstellung des ersten Werkstücks erlaubt die Simulation des Tomografieprozesses das Testen und Optimieren von CT-Parametern. Mithilfe des simulierten Volumens können wesentliche Artefakte, z. B. aufgrund von Strahlaufhärtung oder zu wenigen Drehschritten, erkannt und falls notwendig eine entsprechende Artefaktkorrektur gewählt werden. Neu ist auch die vollständige Offline-Programmierung von volumenbasierten Auswertungen wie Graterkennung, Lunkenanalyse, Porositätsanalyse, Texterkennung, SurfaceScan Predefined oder in Volumenschnitten.

Eine Simulation anhand der CAD-Modelle oder STL-Punktwolken und des Werkstück-Materials ist auch für Mehrfachmessungen und die gleichzeitige Messung unterschiedlicher Werkstücke möglich. Die Bedienung entspricht der eines realen Messprozesses. Man wählt Vergrößerung, ggf. spezielle Messmethoden wie die patentierte Multi-ROI-CT und die CT-Parameter. Nach dem Start der Simulation wird die Aufnahme des Bilderstapels simuliert und wie bei einem realen Messprozess parallel dazu das Volumen rekonstruiert.

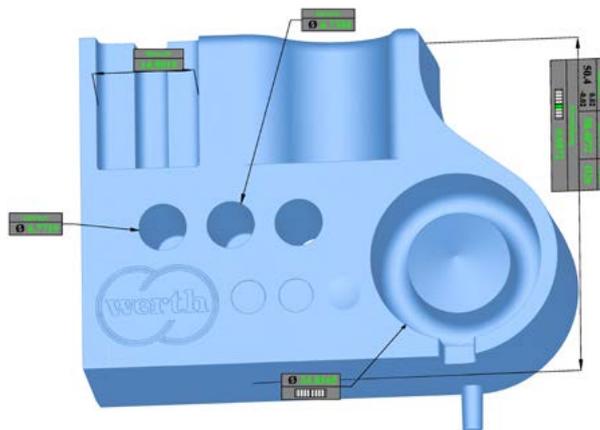
Simulierte Intensitätsbilder in beiden Rasterpositionen



Volumen mit und ohne Artefakte



Punktwolke aus korrigiertem Volumen mit maßlicher Auswertung



## WinWerth® MultiMaterialScan

Der WinWerth® MultiMaterialScan ermöglicht die automatische, subvoxelgenaue Berechnung von separaten STL-Punktwolken je Material aus CT-Volumendaten, beispielsweise für Kunststoff- und Metallbestandteile von Steckverbindern.

Konventionelle Algorithmen erlauben eine automatische und ausreichend genaue Bestimmung der Oberflächenpunkte ohne Vorabinformation über das Werkstück (z. B. CAD-Modell oder STL-Punktwolke eines Meisterteils) nur für Messobjekte aus einem Material. Mit dem neuen WinWerth® MultiMaterialScan wird jetzt auch bei Messobjekten bestehend aus mehreren, stark unterschiedlich abschwächenden

