



Bildverarbeitung, Computertomografie
und
Multisensorik
in der
2D- und 3D-Koordinatenmesstechnik

Dipl.-Ing. Thomas Jennert



Kompetenz durch Innovation und Erfahrung

**65 Jahre
Optik**

**25 Jahre
Multisensorik**

**10 Jahre
Computertomografie**



**Koordinatenmesstechnik für Fertigung,
Messraum und Labor**



RECORD® E



**65 Jahre
Optik**

VT-A-14-2-0004_D



25 Jahre Multisensorik

Erstes Multisensor-Koordinatenmessgerät: Bildverarbeitung und Laser



Werth TomoScope®

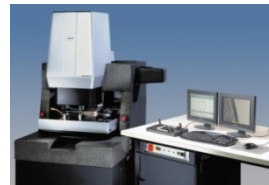


10 Jahre Computertomografie

**Weltneuheit 2005: Koordinatenmessgerät mit Röntgentomografie
- Optional mit Multisensorik**



Werth Messtechnik - Produktspektrum



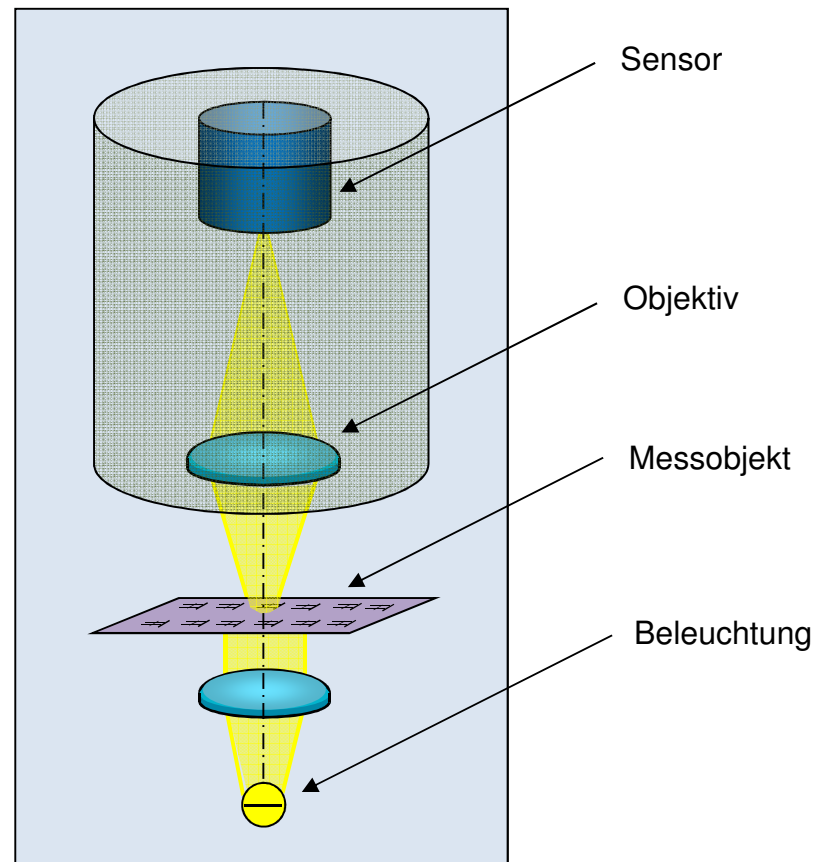
Optisch → taktil → taktil-optisch → tomografisch

MPE E von 5 μm bis 0,15 μm

Messbereiche von 50 mm x 50 mm bis 3500 mm x 1500 mm x 800 mm

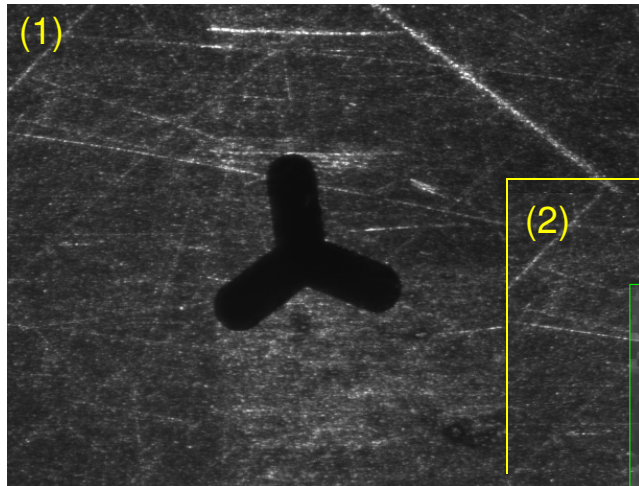
VT-A-15-02-0331_D

Prinzipieller Aufbau eines lateral messenden Sensors mit optischer Objektabbildung.

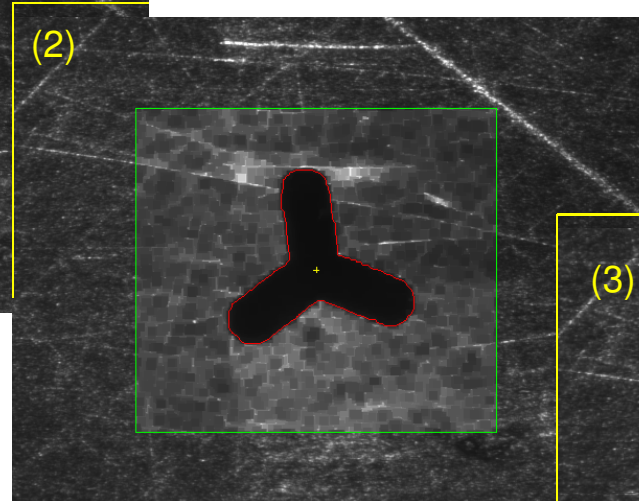


Werth Konturbildverarbeitung

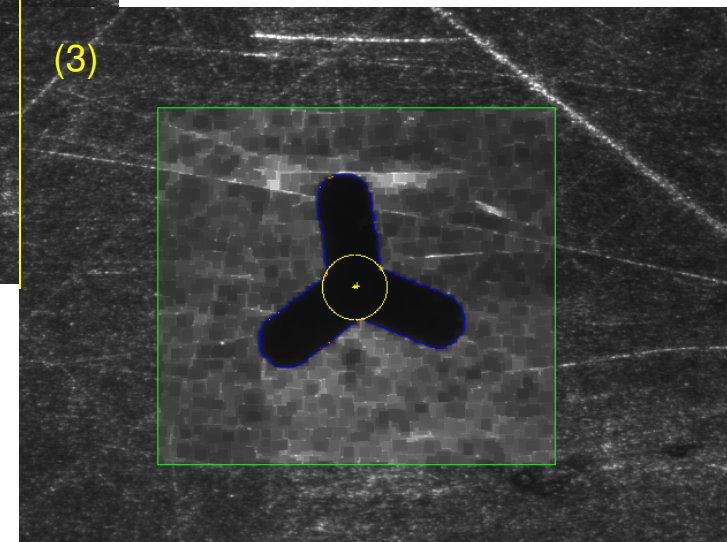
Messaufgabe: Positionsbestimmung einer Sondergeometrie



Originalbild



Filter1 - Bildfilter Weiß



Filter2 - Ausreißer Kreis Außen

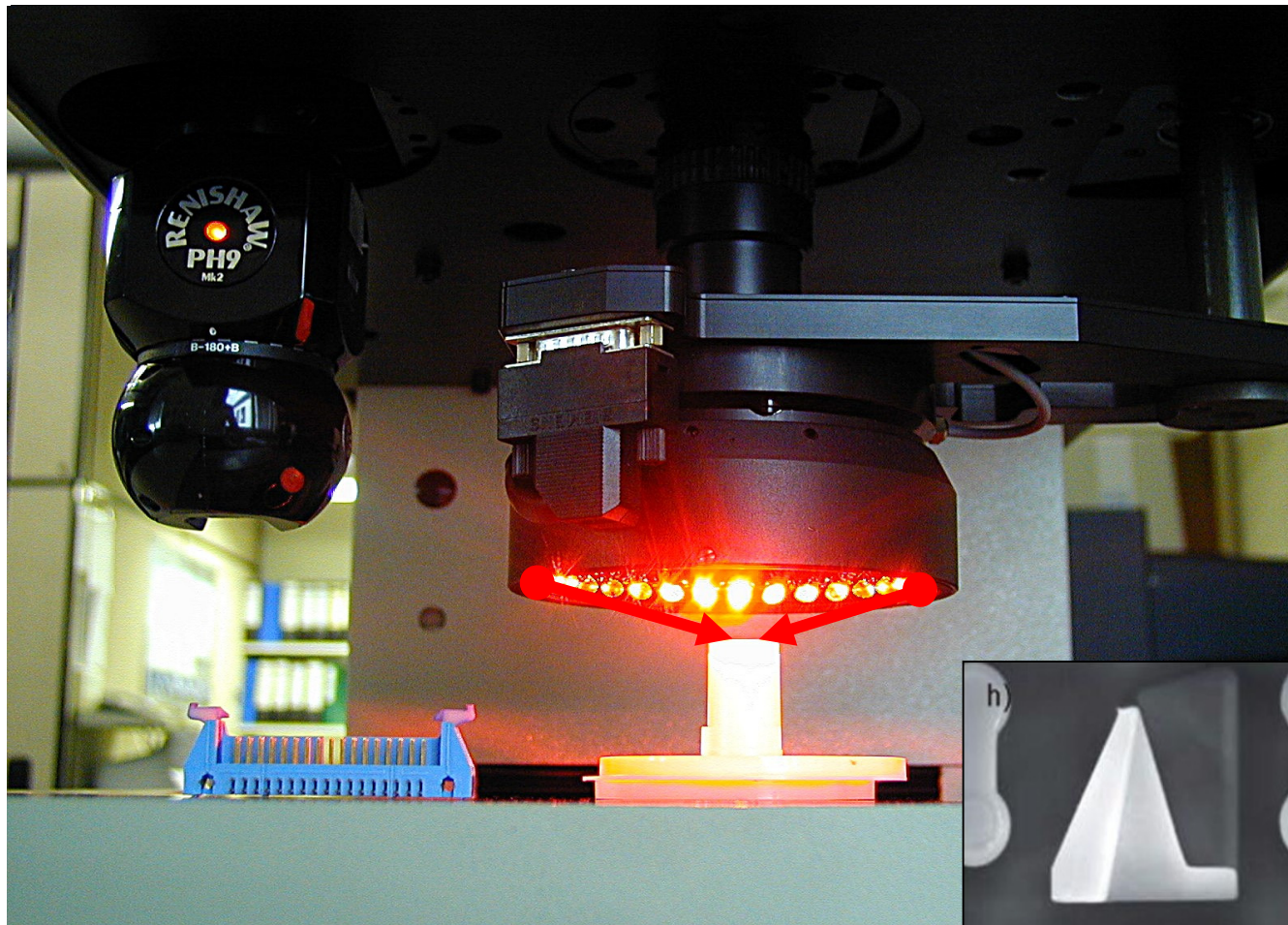
Konturbildverarbeitung:
Prozesssicheres Messen
durch Verwendung von
Bild- und Konturfiltern.

VT-A-8-3-0451_D



MultiRing

Flexible Beleuchtung – sichere Messergebnisse



VT-A-11-08-0073_D



Neuheit Control 2015:

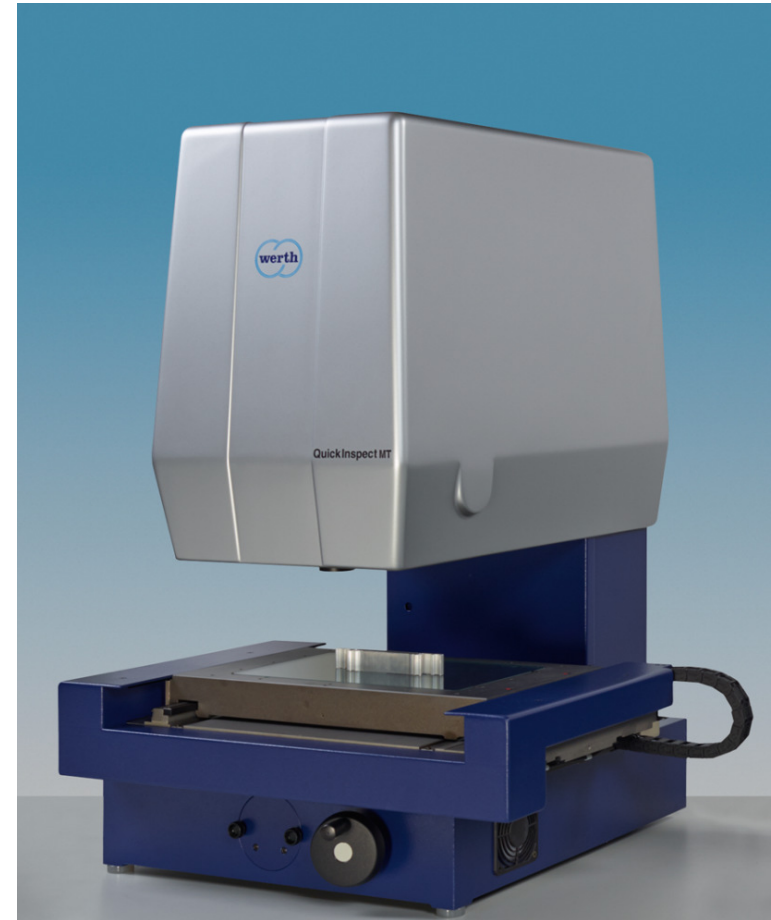
Quickinspect MT



Werth QuickInspect MT

Messen "auf einen Blick" mit Messbereich nach Wunsch

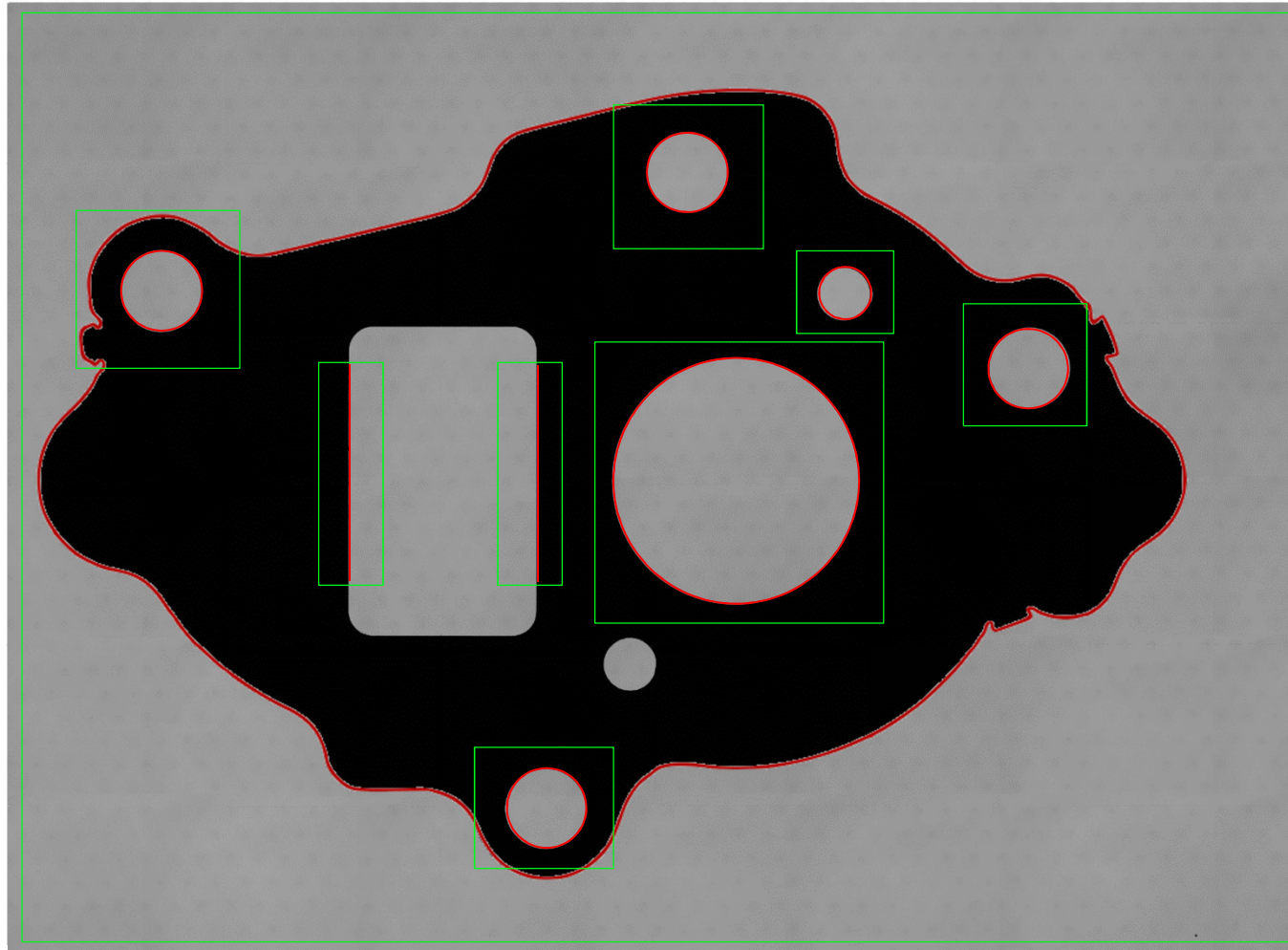
- Moderner Nachfolger des Profilprojektors
- Einfaches Messen "Im Bild" in hoher Auflösung
- Rasterscanning (Patent):
Erweiterter Messbereich "Im Bild"
- "On The Fly" (Patent):
Schnelle Messung durch Fokusfunktion
- Temperaturkompensation
- Automatische Werkstückerkennung
- Rückführbar nach ISO 10360 bzw. VDI/VDE 2617





Werth Bildverarbeitung

Rasterscanning (Patent)



.VT-A-14-08-0026_D



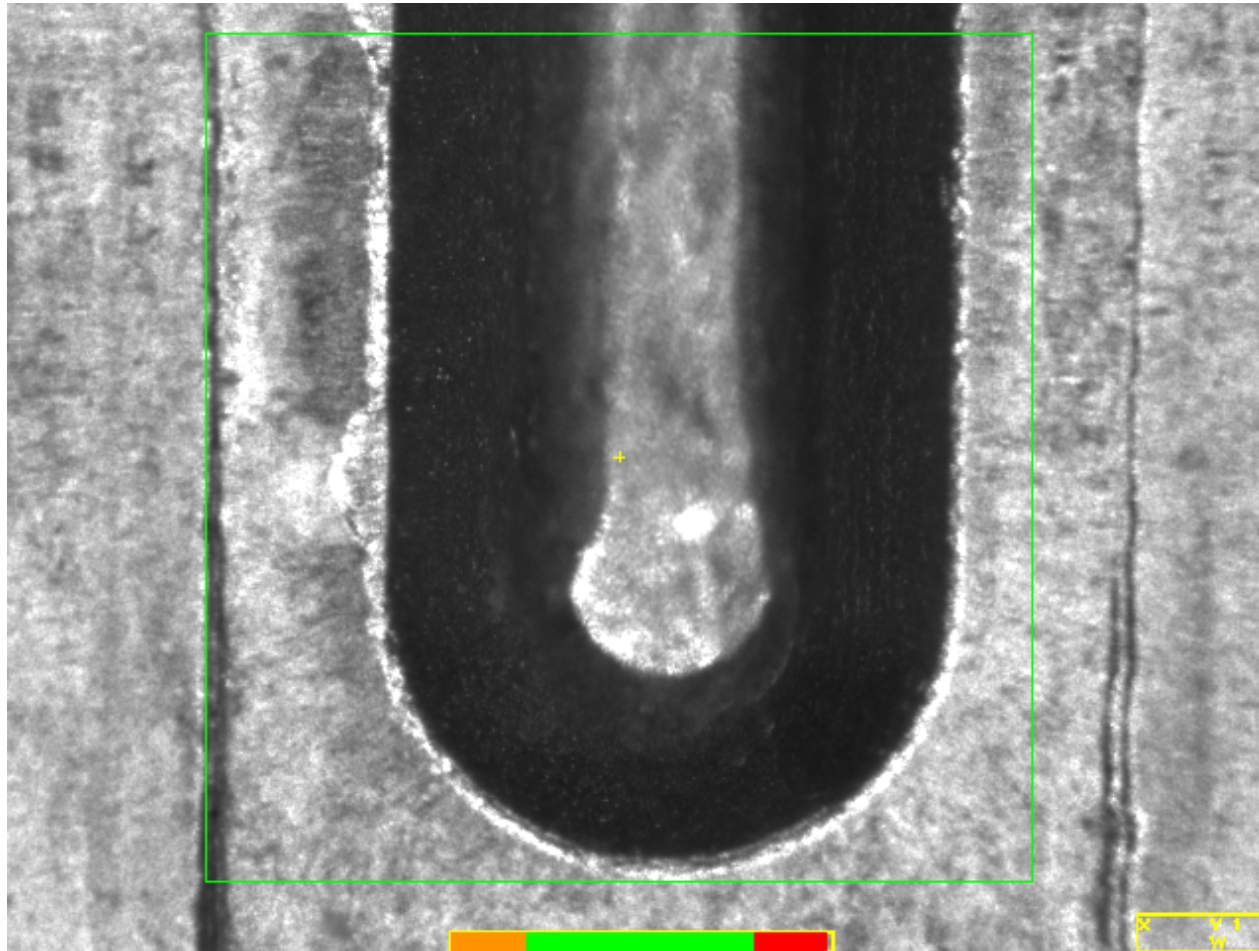
Neuheit Control 2015:

3D-Patch HA mit HDR-Funktion



Werth 3D-Patch

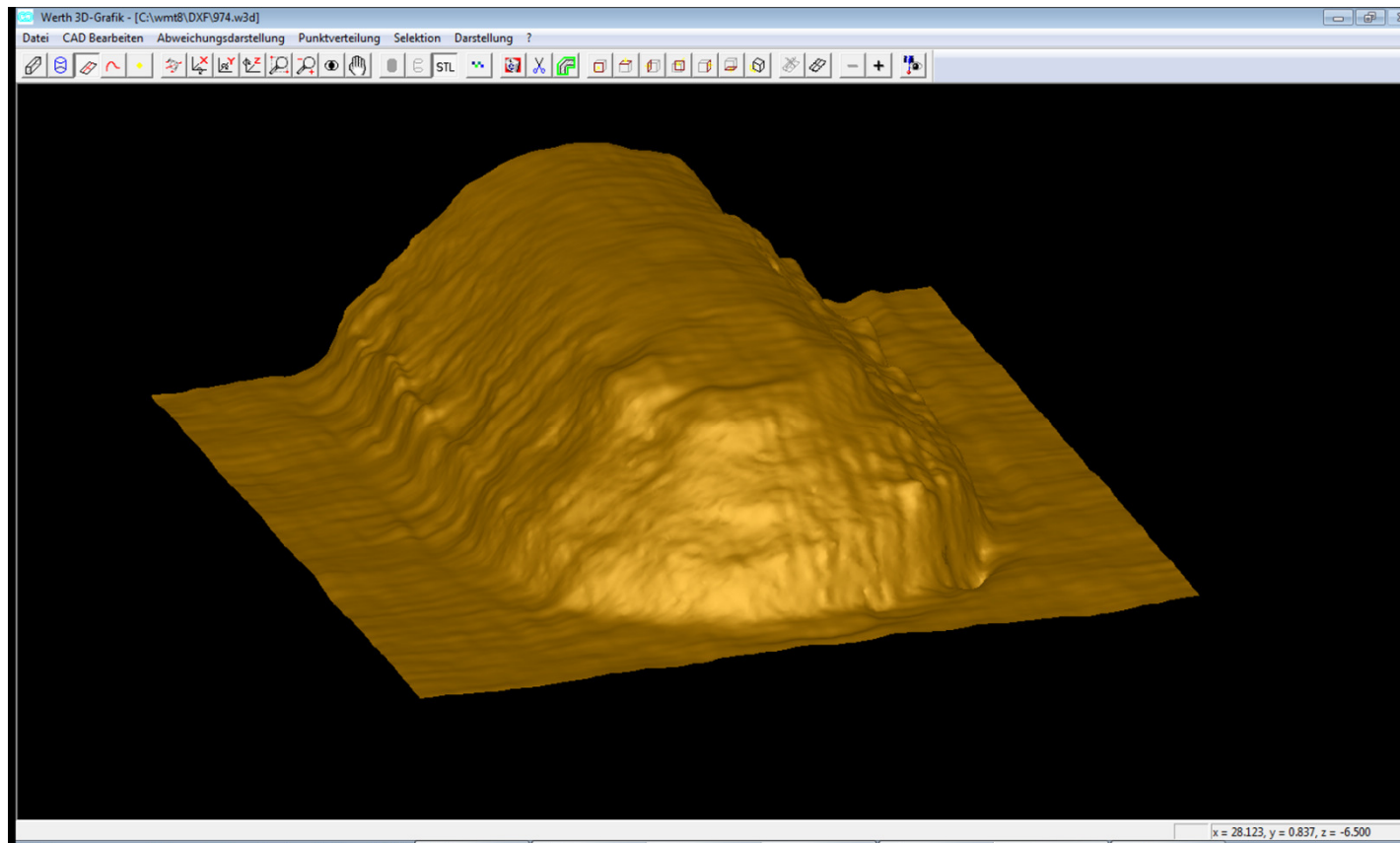
Messung eines Stempels





Werth 3D-Patch

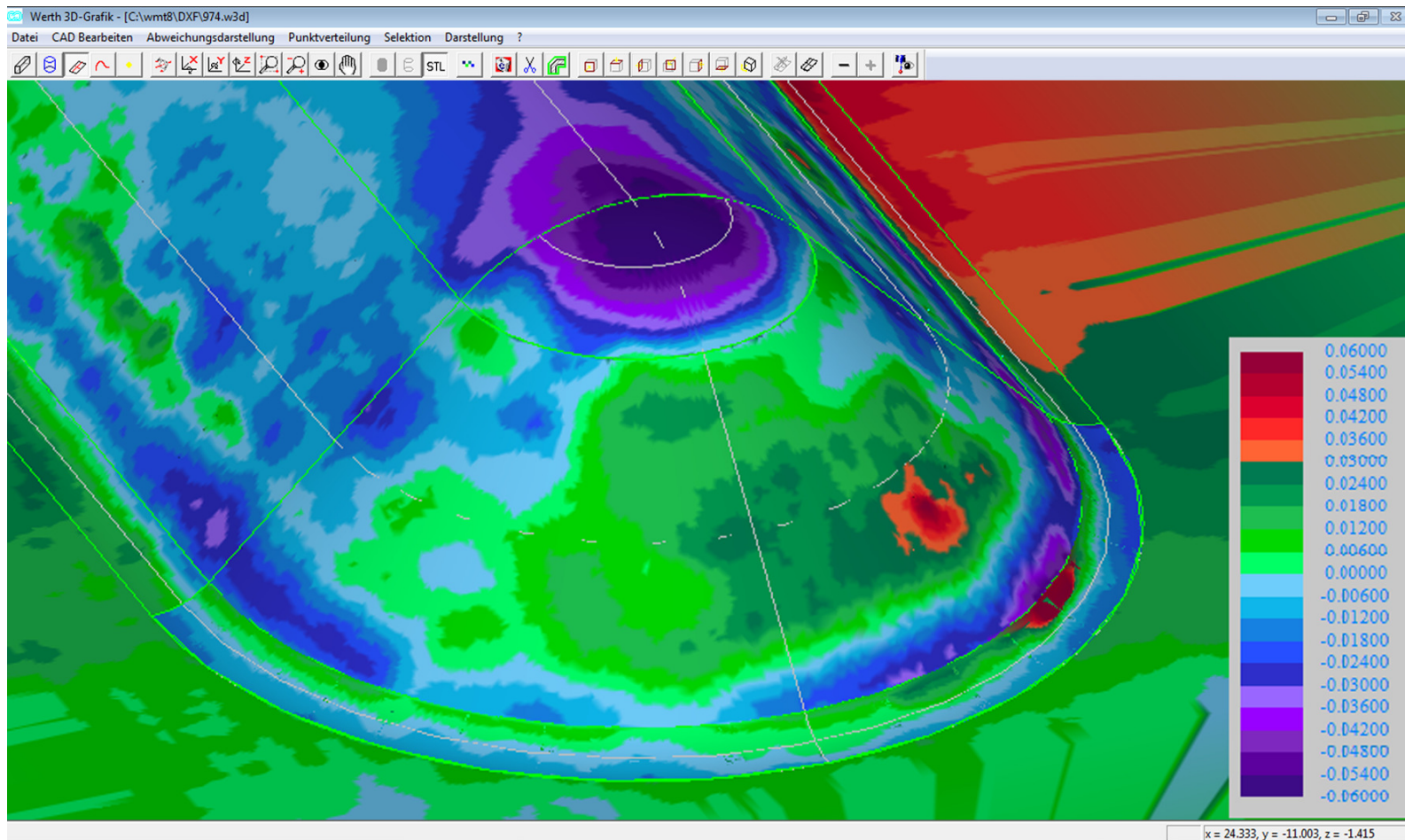
Gemessenes Bauteil als STL

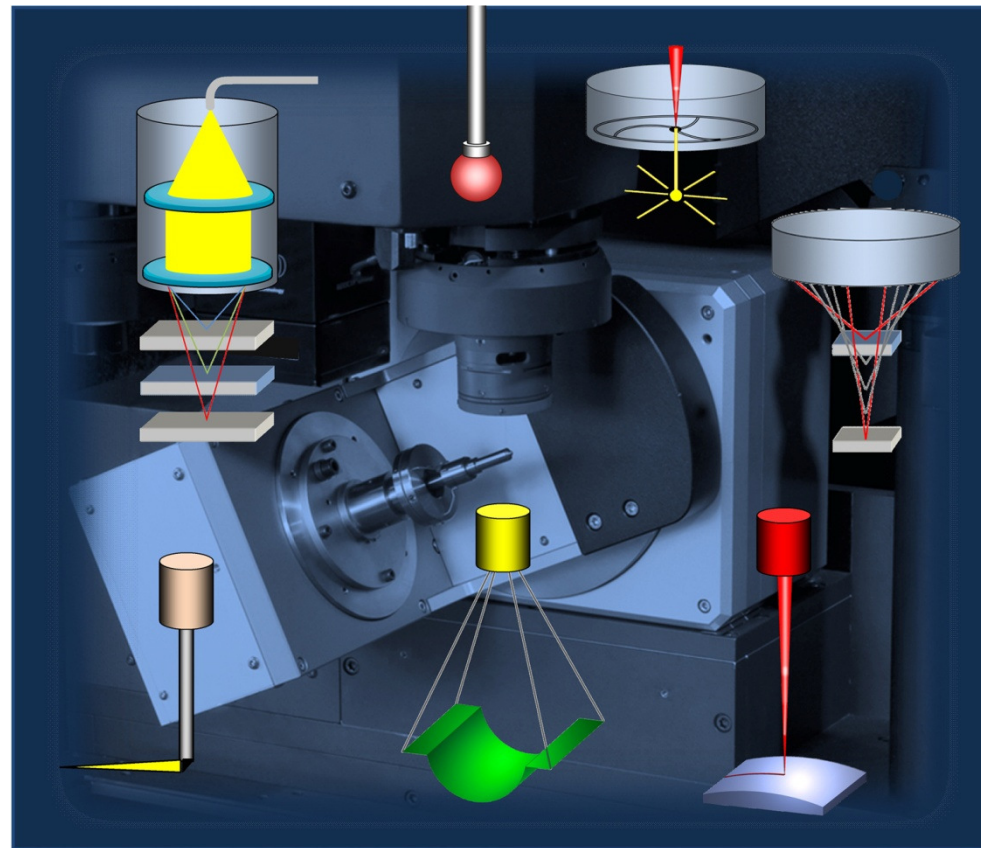




Werth 3D-Patch

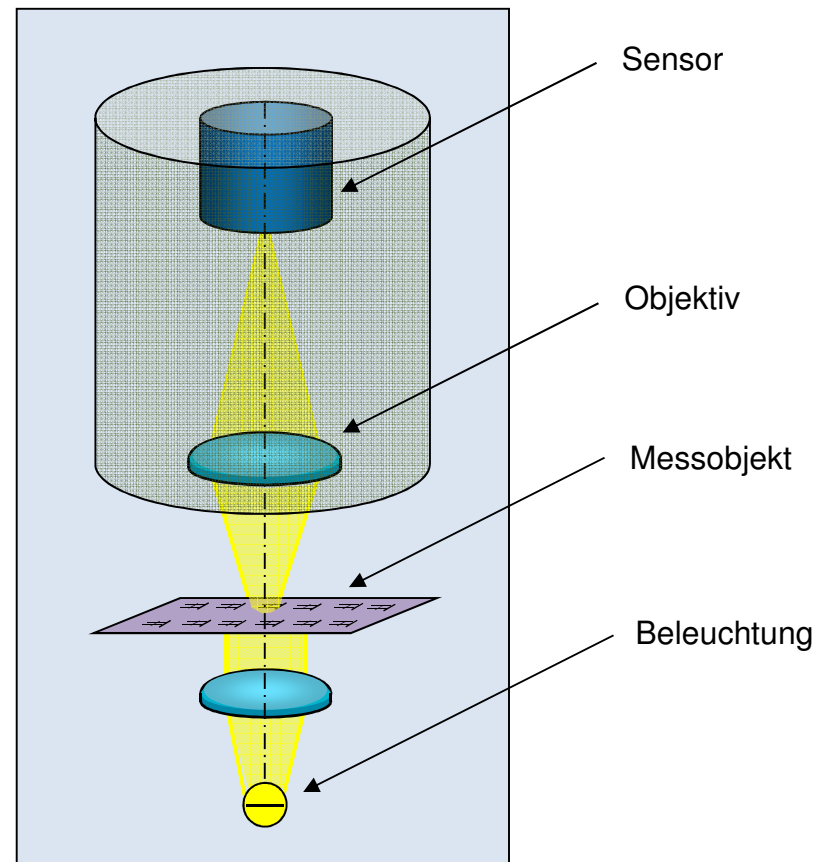
SOLL-IST-Vergleich in farbcodierter Abweichungsdarstellung





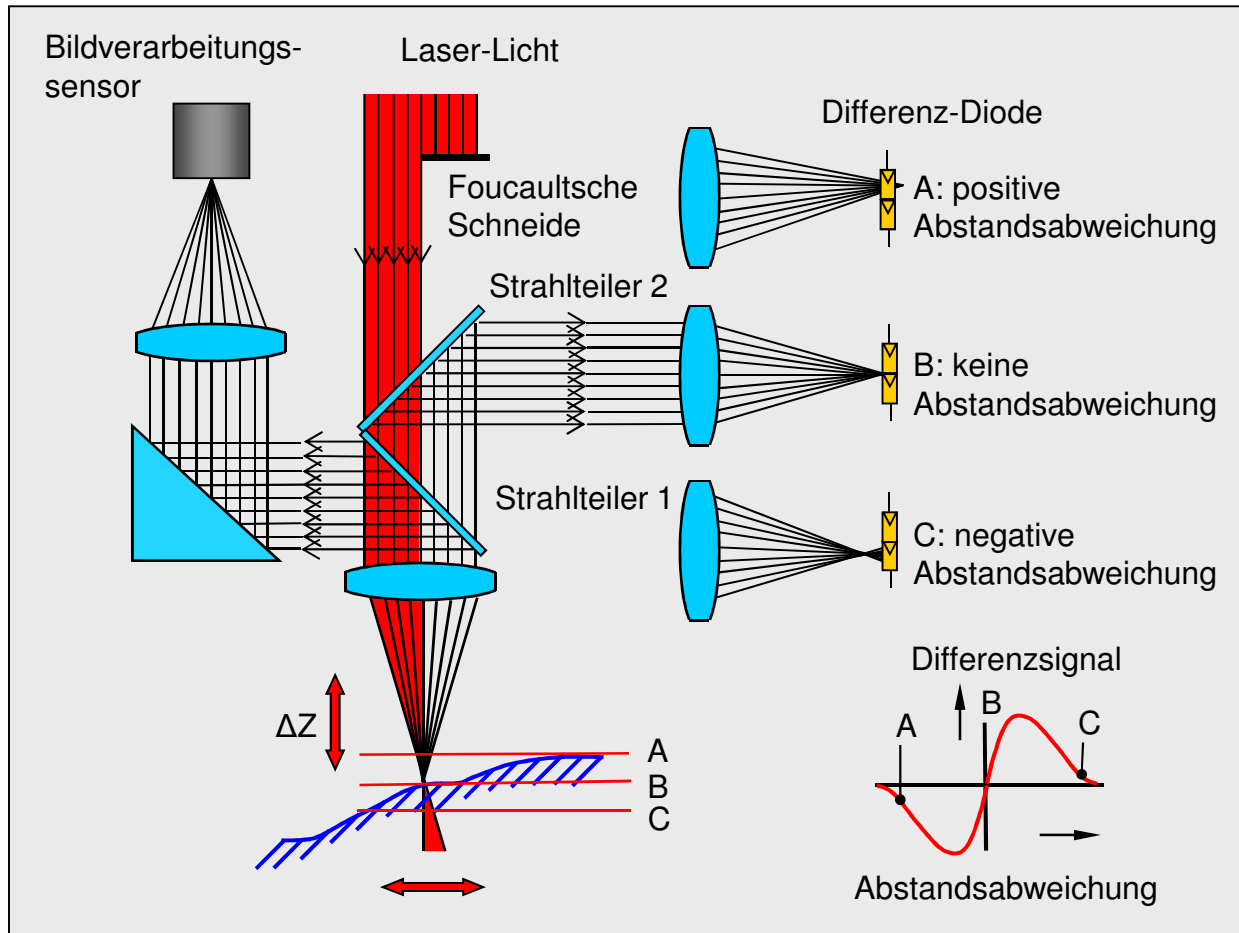
Beispiel Bildverarbeitung

Prinzipieller Aufbau eines lateral messenden Sensors mit optischer Objektabbildung.

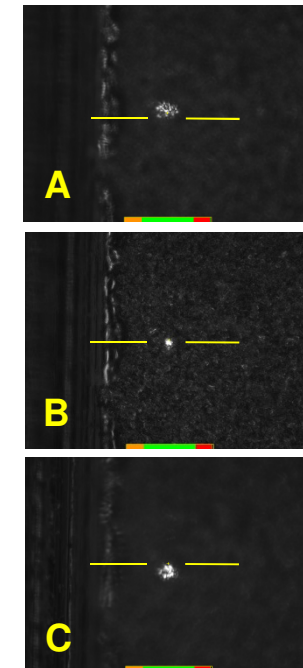


Beispiel Werth Laser Probe WLP

Lasersensor nach dem Foucault-Prinzip
mit dem Bildverarbeitungssensor kombiniert



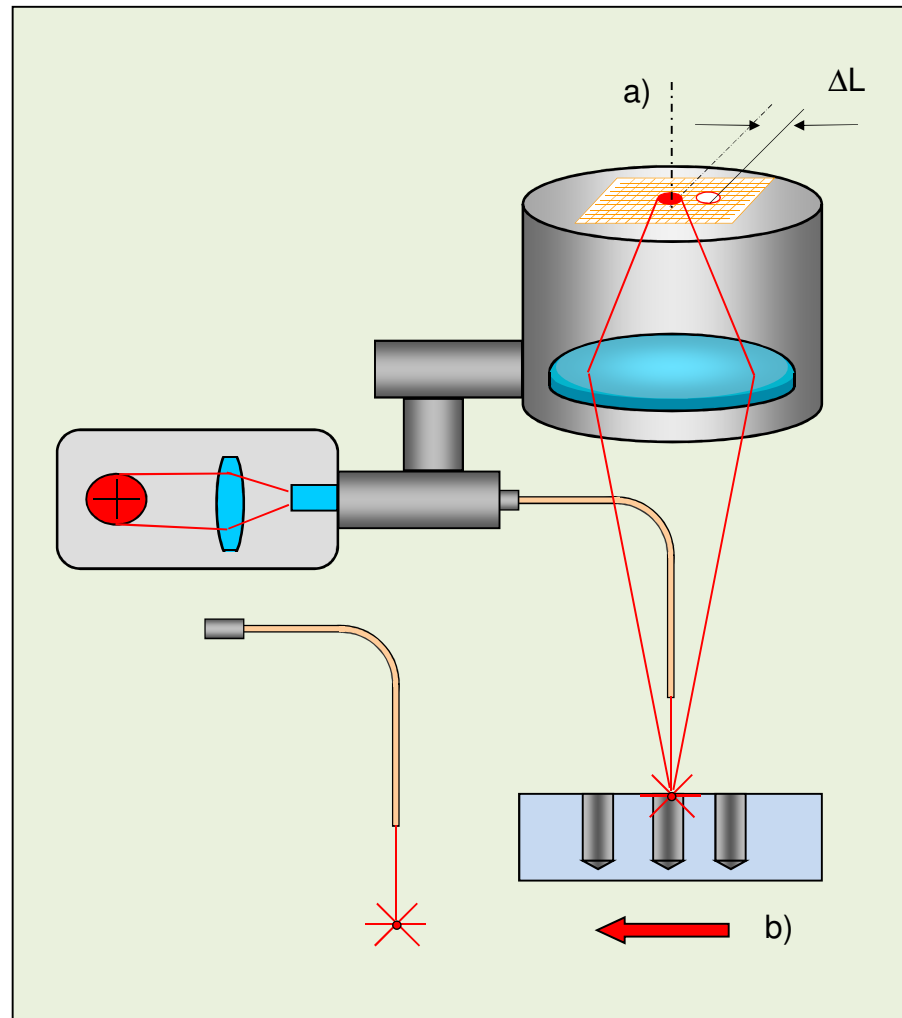
Videobild





Beispiel konventionelle Taster

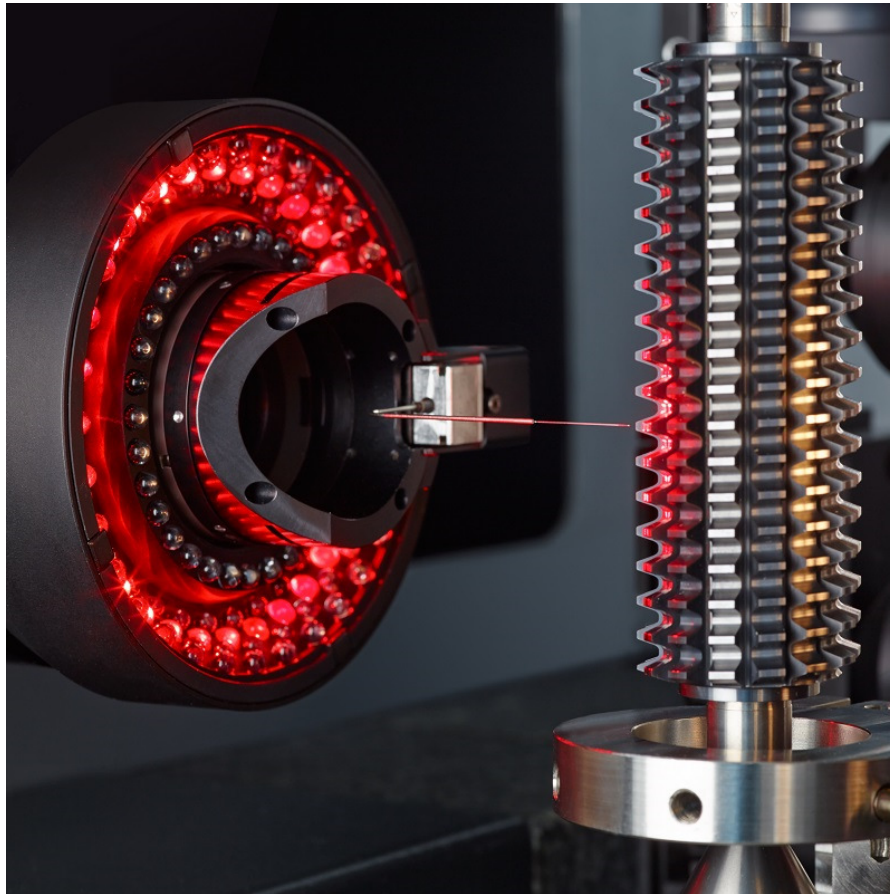




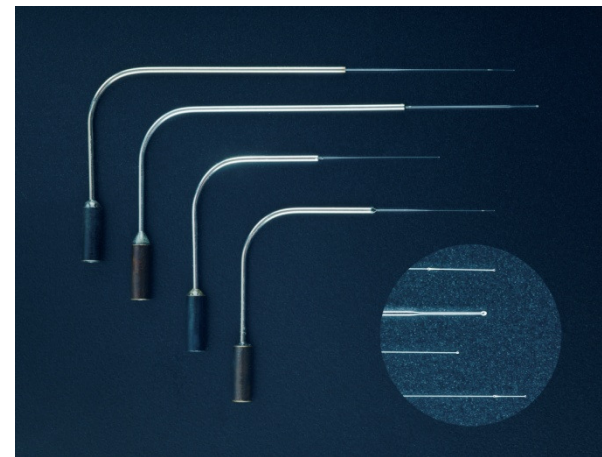


Werth 2D Fasertaster WFP/S

Mikromerkmale taktil-optisch messen



- Kugeldurchmesser bis zu 20 μm
- Antastkräfte im Milli-Newton-Bereich
- Punktweise oder scannend messen

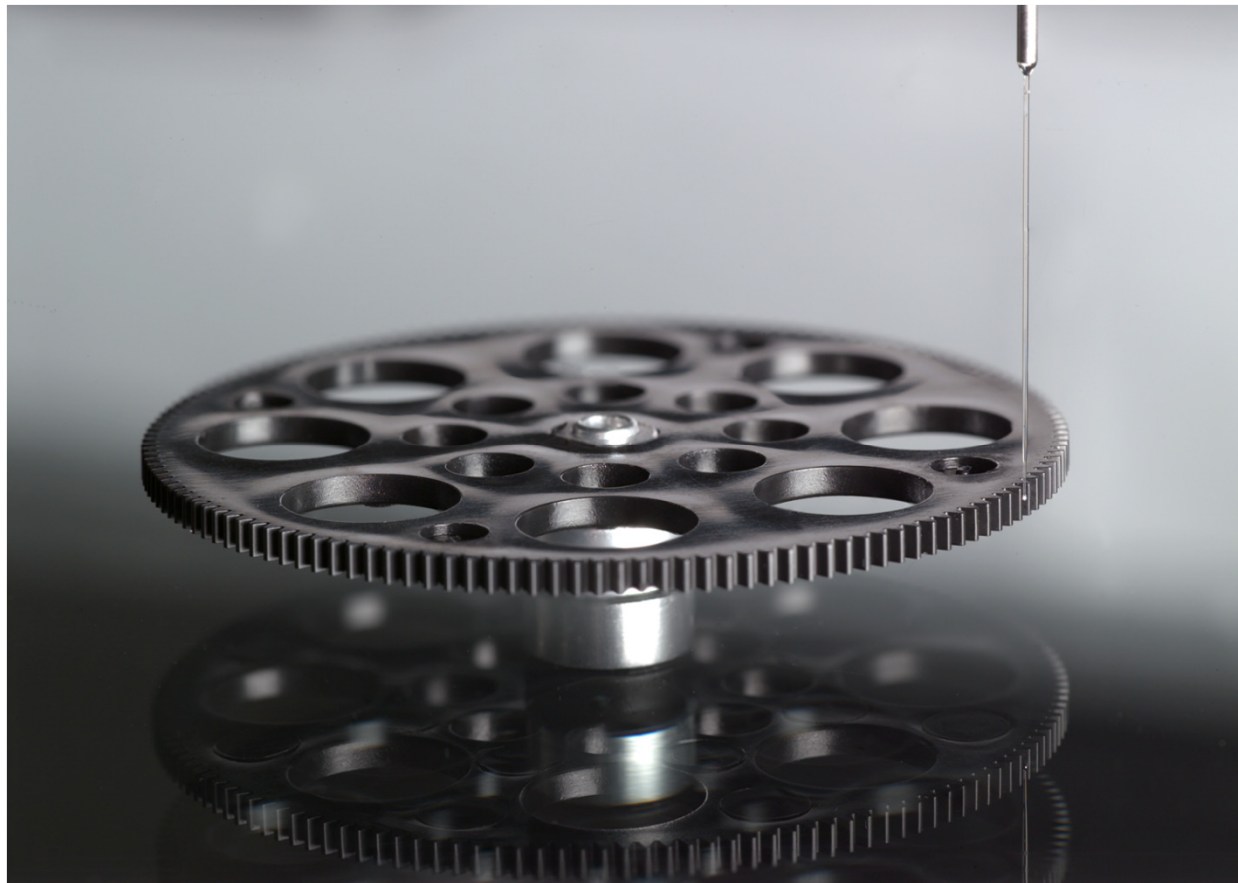


Werth Faser-Taststifte WFT



Werth 2D Fasertaster WFP/S

Messung einer Evolventenverzahnung

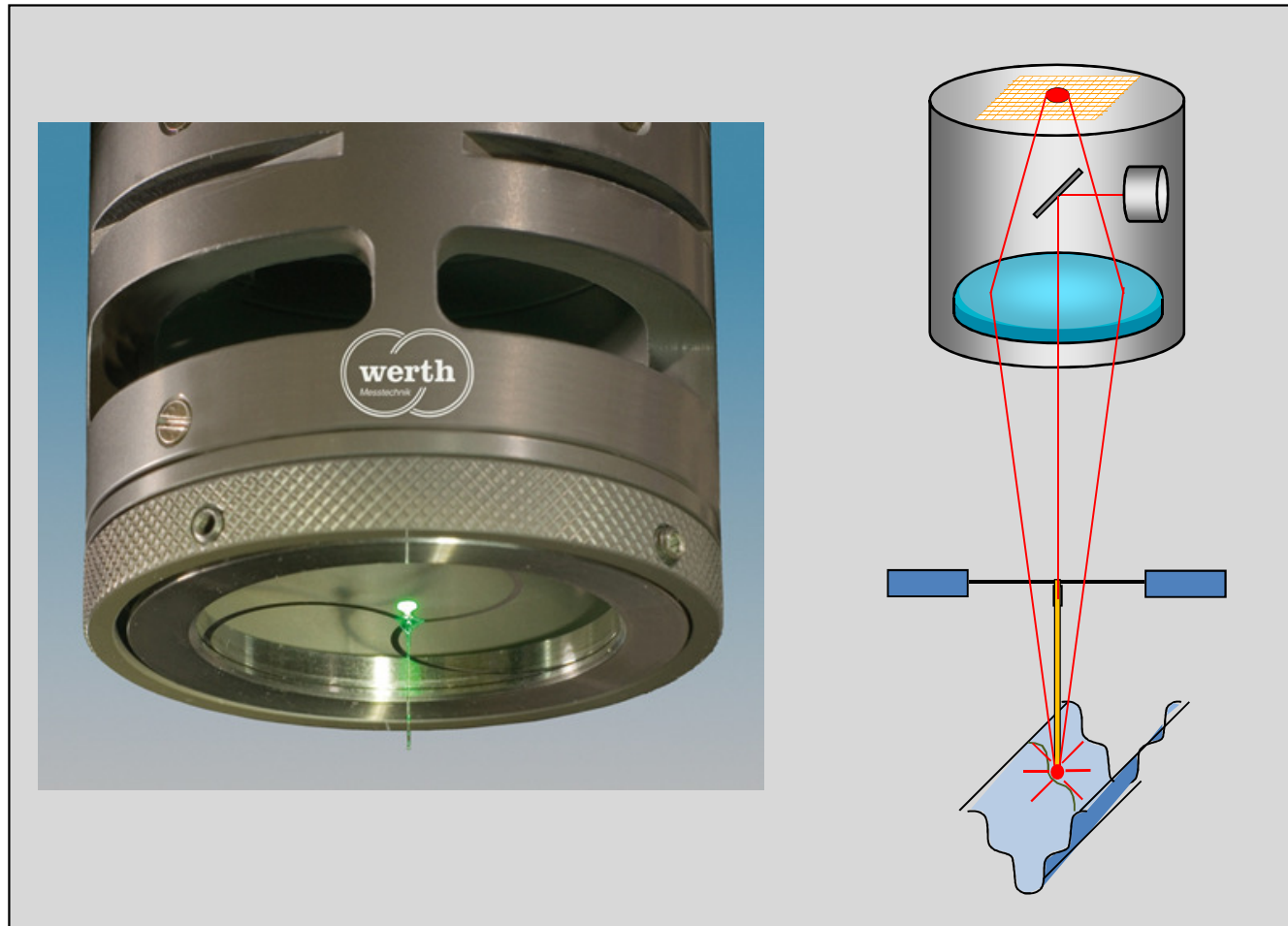


VT-A-13-08-0752_D



Beispiel Werth 3D Fasertaster

Mikromerkmale dreidimensional messen und scannen



VT-A-13-08-0564_D



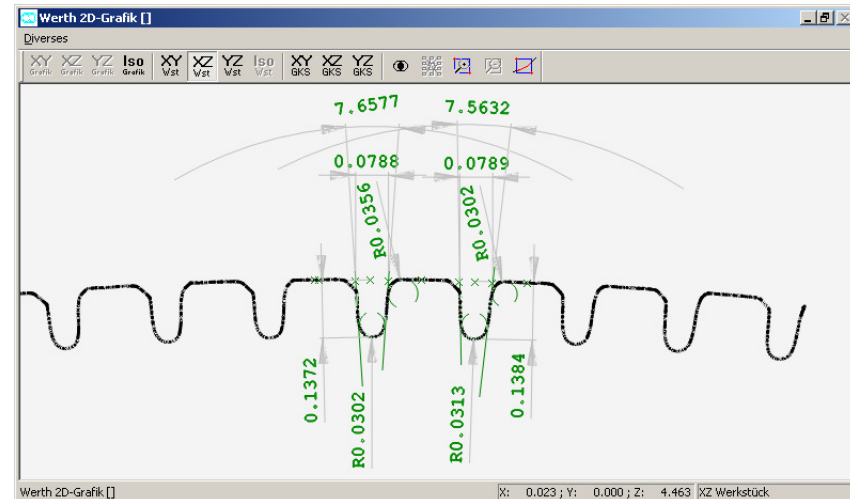
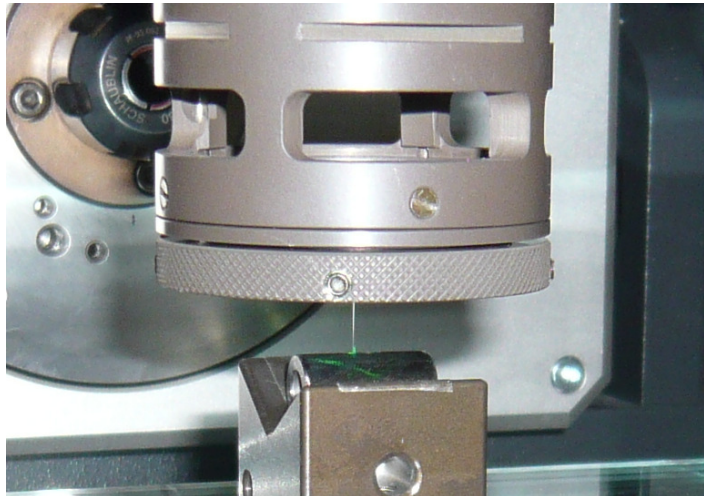
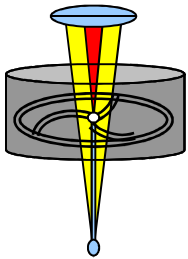
Werth 3D Fasertaster WFP

Anwendungsbeispiel: Nutprofilmessung an Walzen

Nuttiefe: 140 μm
Nutbreite: 80 μm
Radius in der Kehle: 30 μm

3D-WFP-Parameter:

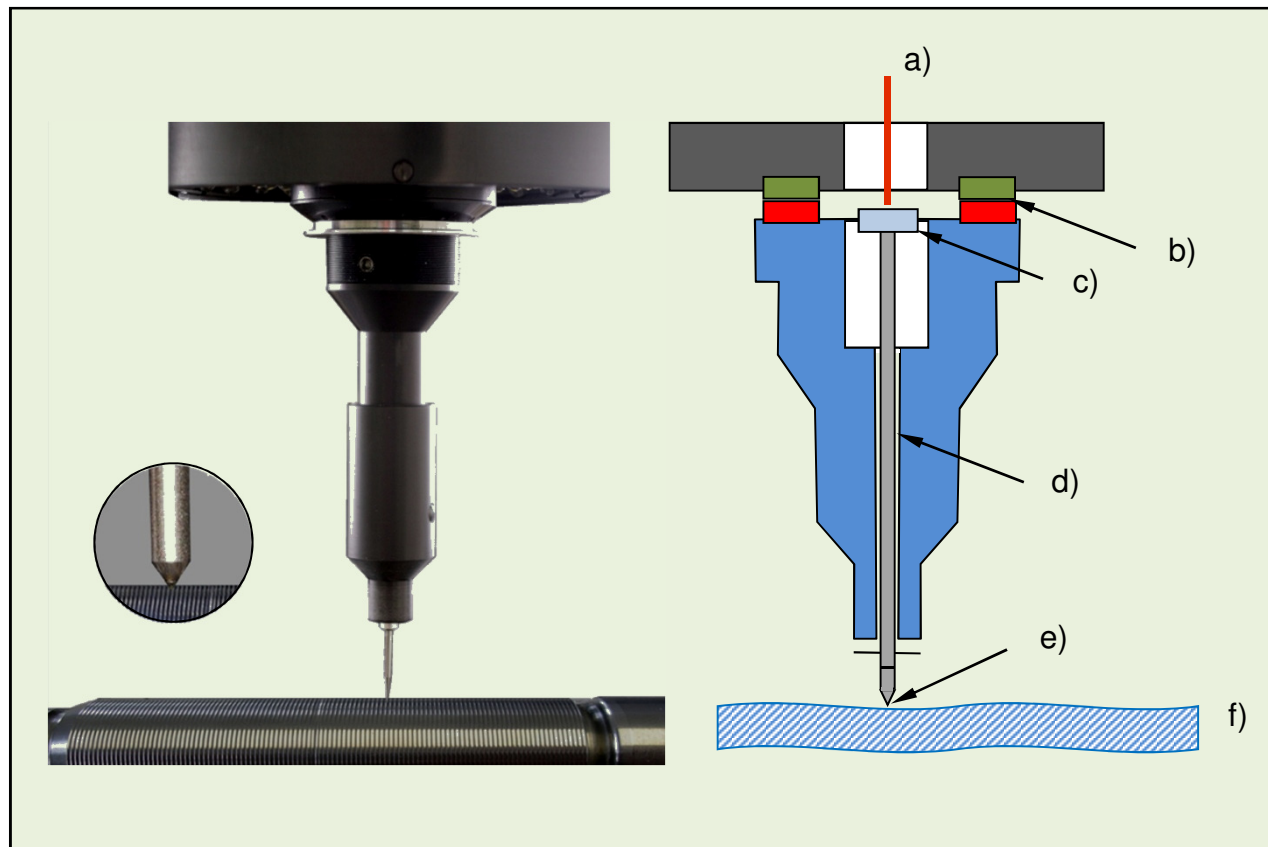
Scanning XZ
Tastkugeldurchmesser: 40 μm
Sollauslenkung: 10 μm
-> Antastkräfte: ca. 0,1 mN



VT-A-12-04-0651_D

Beispiel Werth Contour Probe WCP

Kontursensor mit Lasersensor (Werth Laser Probe) und Magnetschnittstelle



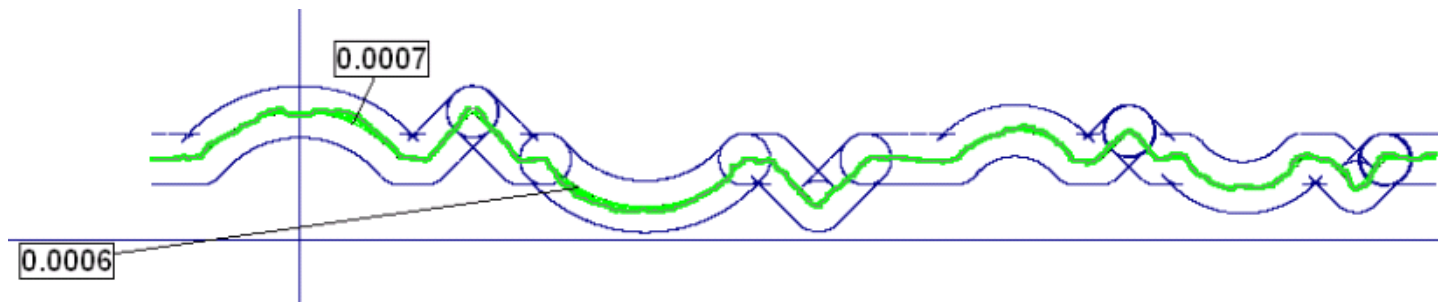
Zusatzeinrichtung für
taktile Konturmessung
mit Abstandssensoren:

- a) Messstrahl
- b) Magnetschnittstelle
- c) Spiegel
- d) Lagerung
- e) Tastspitze
- f) Werkstück

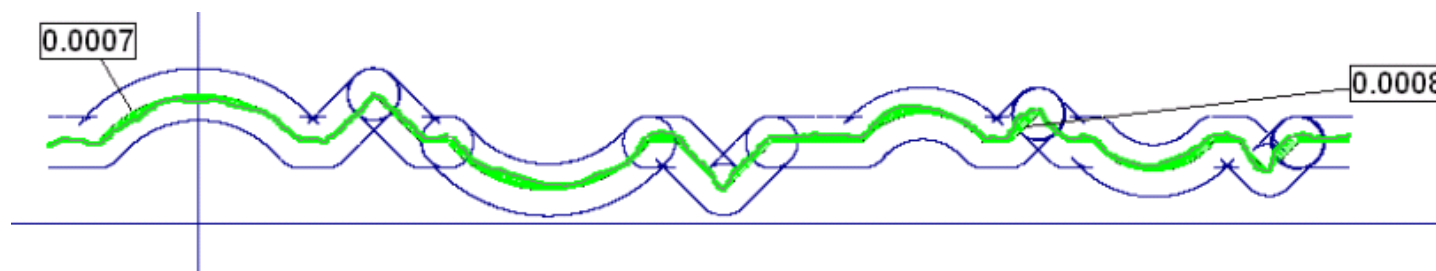
2D-BestFit-Vergleich:

Sollkontur: Mittelwertkontur (WFP, WCP, LD 120) Toleranzbänder: +/- 0.002mm

Tastschnittgerät Mahr LD120



Werth Contour Probe (WCP)





Neuheit Control 2015:

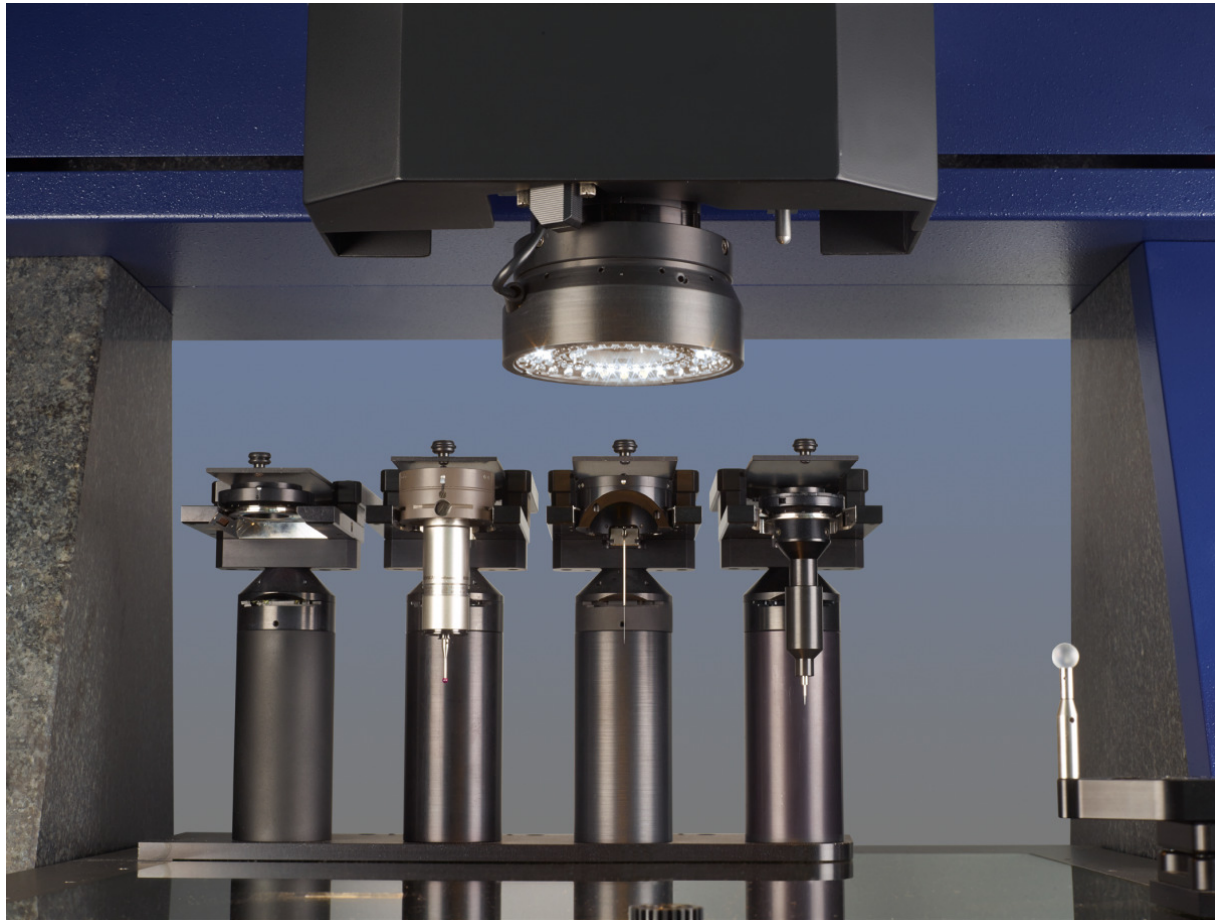
„Multisensor“ mit Werth Fasertaster

VT-A-7-8-0421_D



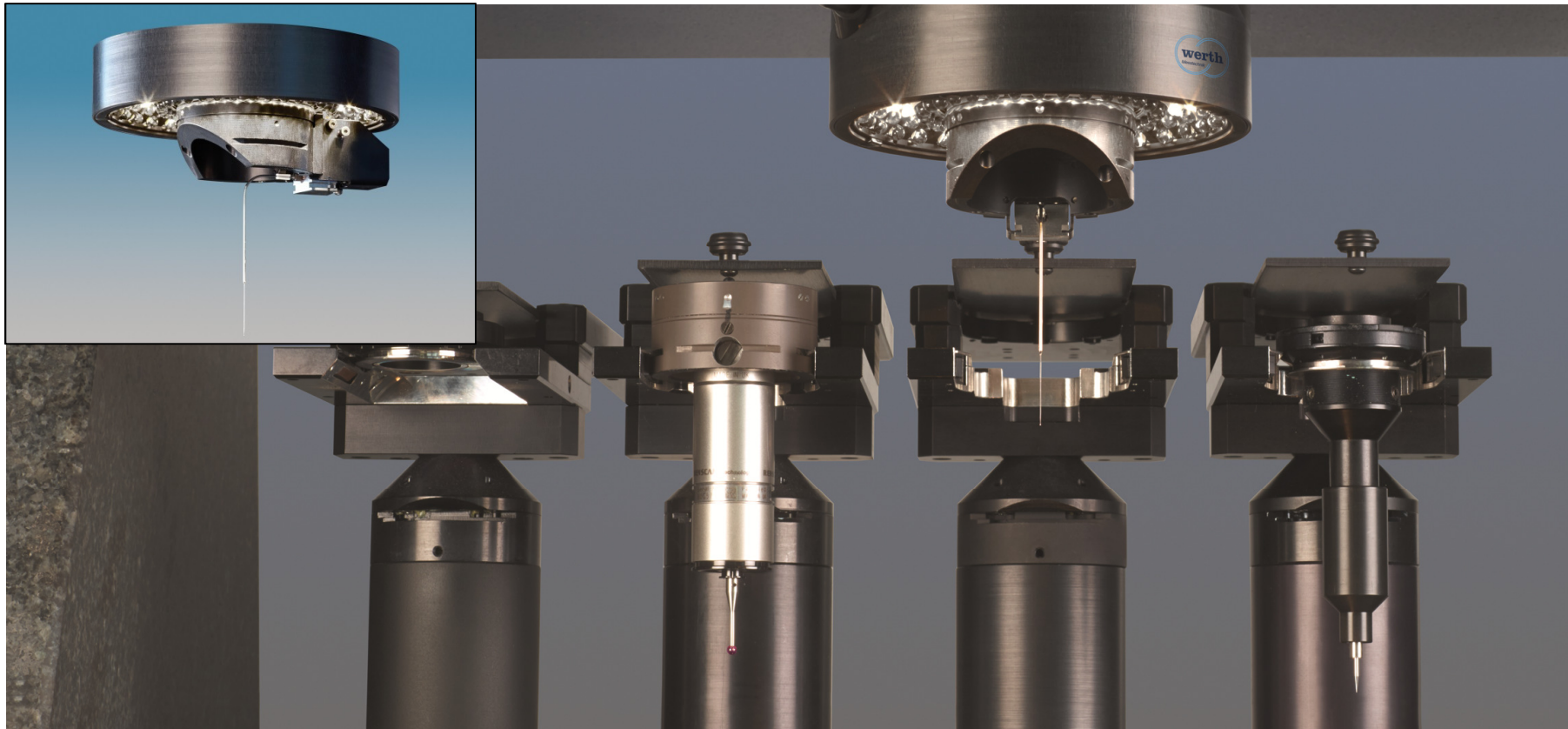
Multisensor: mehrere Sensoren an WMS

(Werth Magnet Schnittstelle)





Fasertaster an WMS





Neuheit Control 2015:

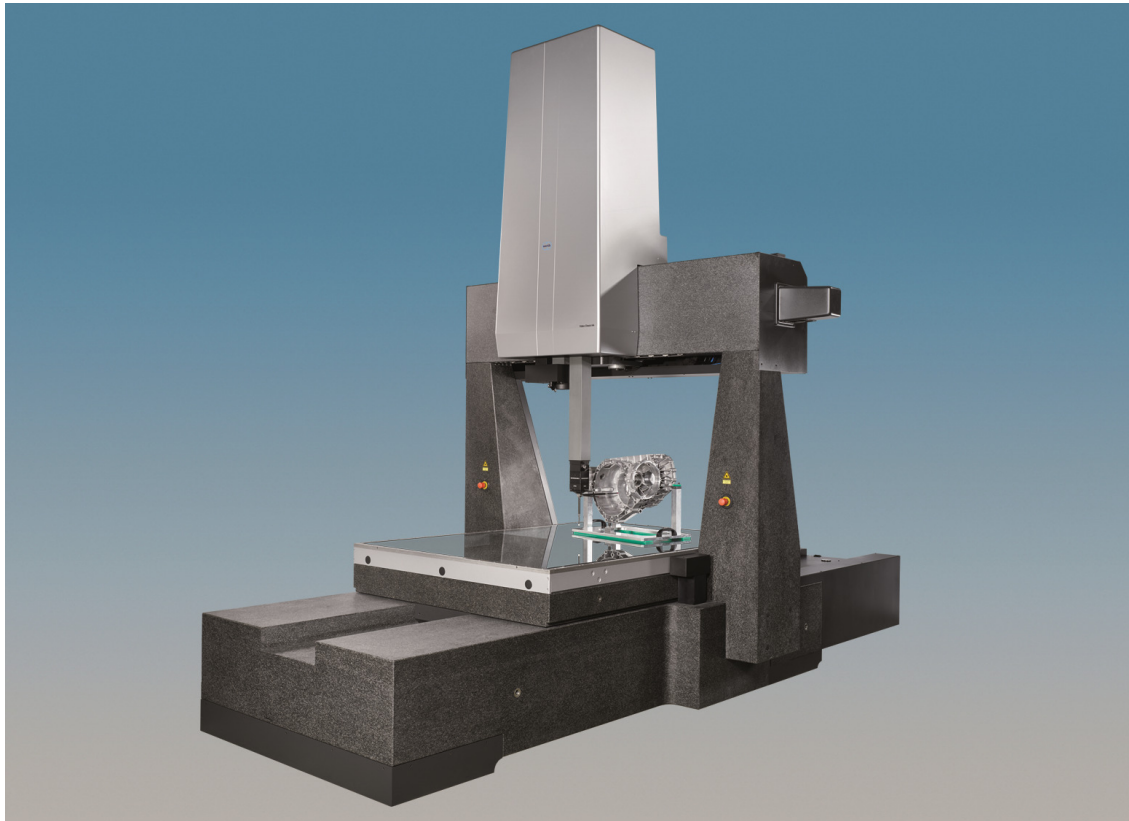
**2-Pinolen-Konzept für große Messbereiche
VideoCheck HA 2000**

VT-A-7-8-0421_D



Werth VideoCheck® HA

2-Pinolen für kollisionsfreies Messen mit Multisensorik

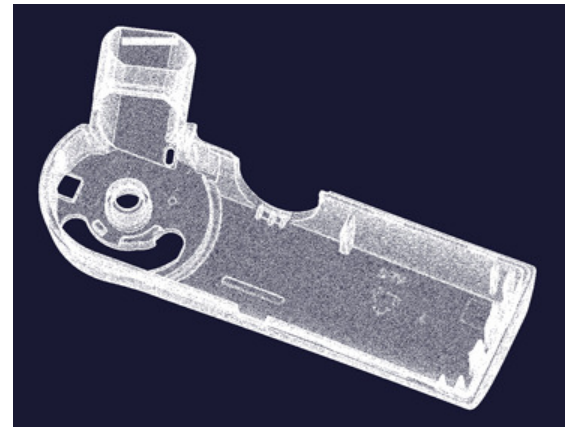
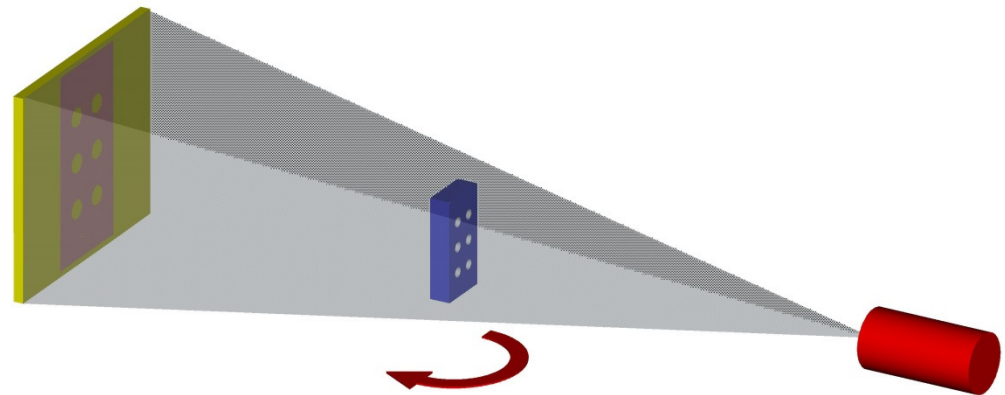


- Multisensor-Koordinatenmessgerät für höchste Genauigkeitsansprüche -
Messvolumen: 1100 mm x 2000 mm x 800 mm, MPEE (SP80): $(0,95 + L/600) \mu\text{m}$



Computertomografie

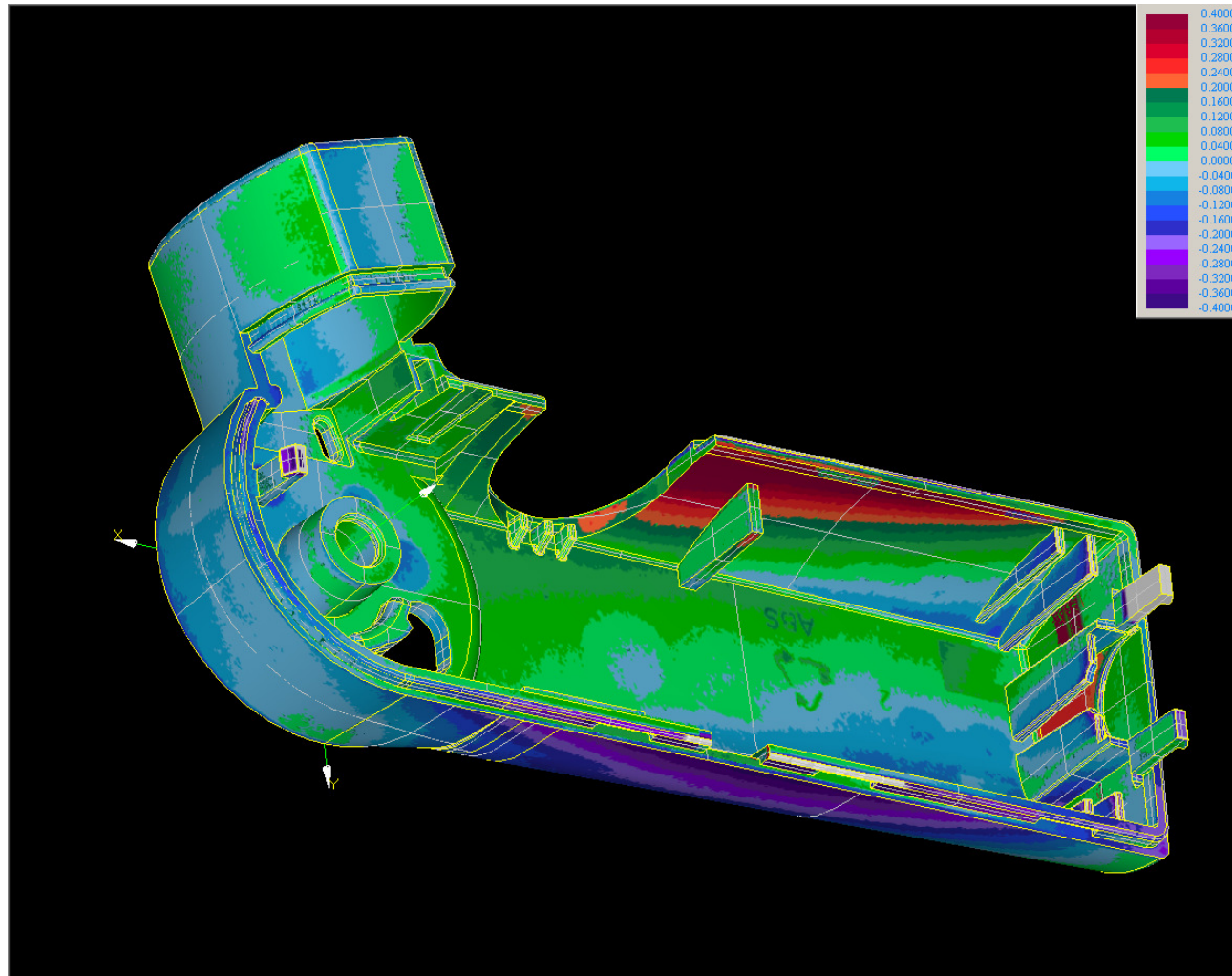
VT-A-7-8-0421_D





WinWerth® 3D CAD Modul

Farbodierte Abweichungsdarstellung – Schnelle Erstmusterprüfung





Neuheiten Control 2015:

Computertomografie



Werth Koordinatenmessgeräte mit Computertomografie

- 300 kV in Transmissions- und Reflektionsbauweise



TomoScope® HV Compact

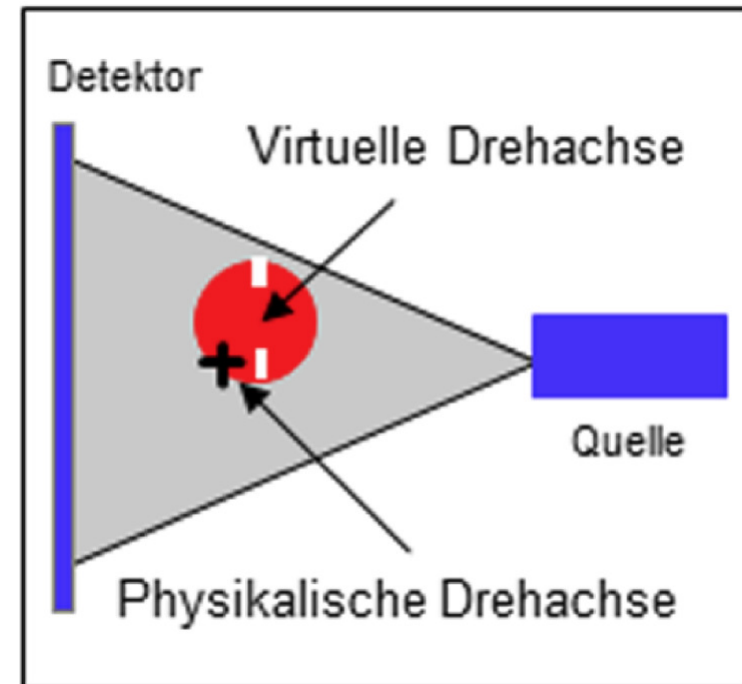


TomoScope® HV

Release Info 8.35

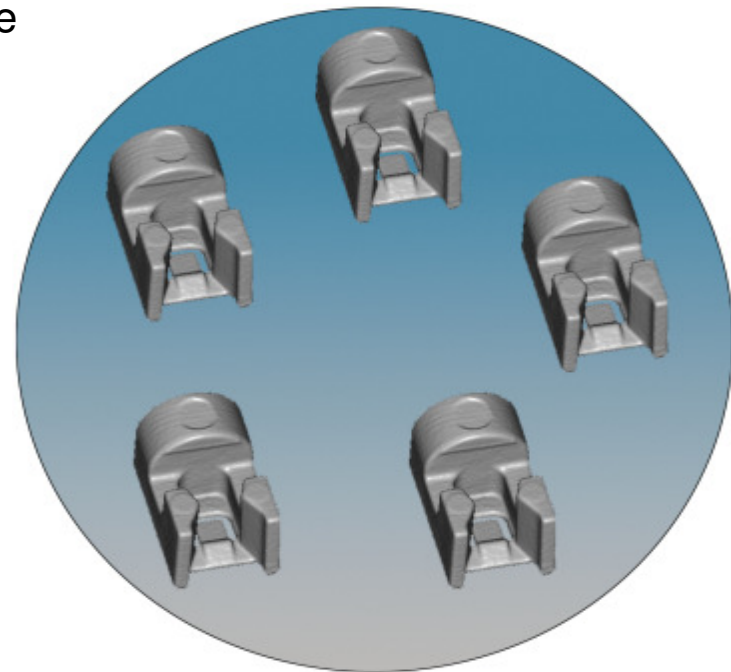
Exzentrische Tomografie (Patent)

- Keine exakte Werkstückpositionierung erforderlich
- Voraussetzung für Multi-ROI-Tomografie



Exzentrische Tomografie mit virtueller Drehachse

- Einsparung von Messzeit durch gleichzeitige Tomografie mehrerer gleicher oder verschiedener Werkstücke (z. B. mit optionaler Rastertomografie).

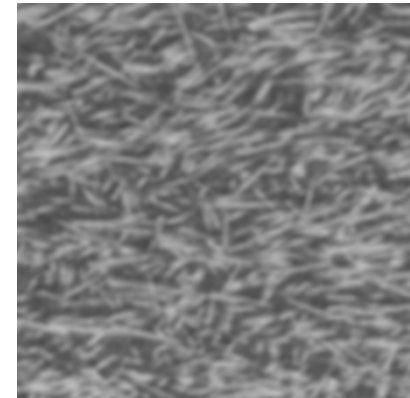


Gleichzeitig tomografierte Werkstücke können eindeutig separiert werden

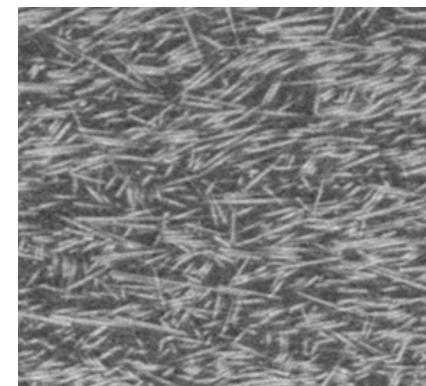
Release Info 8.35

Driftkorrektur (Patentanmeldung)

- Korrektur von Drift im Tomografie-Strahlengang (temperaturbedingt, Veränderung der Werkstücklage u. a.) – wichtig insbesondere bei Langzeitmessungen
- Erhöhung der Bildqualität, insbesondere bei hoher Auflösung
- Kleine Details, wie z. B. die Glasfasern eines GFK-Werkstücks, werden deutlicher



Volumen ohne Driftkorrektur



Volumen mit Driftkorrektur



Werth Messtechnik GmbH

Halle 7 Stand 7102