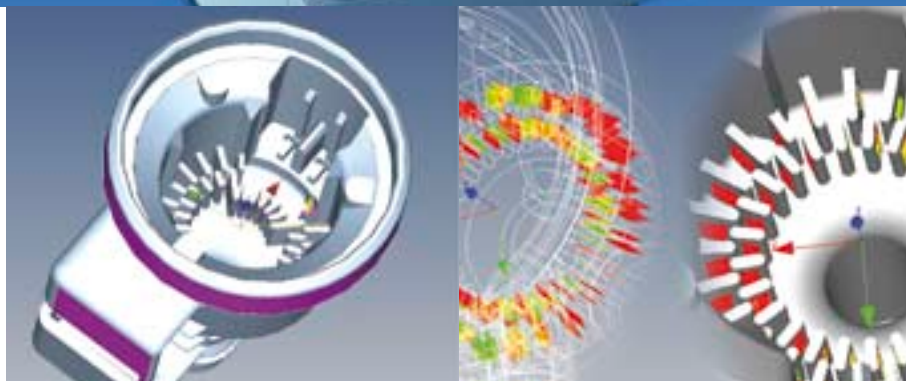


METROTOM. Results you can trust.



We make it visible.

METROTOM. Results you can trust.



Maschinenkonzept



Prozesspräzision von Carl Zeiss

- Hochpräzise Fertigung der Komponenten
- Montage- und Abnahmeprozess wie bei ZEISS Koordinatenmessgeräten
- Präzisionsjustage
- CAA-korrigierte Einmessung

Strahlensicherheit

- Vollschutz-Kabine
- Erfüllt Strahlenschutzverordnung nach DIN 54113 für bauartzuge-lassene Vollschutzgeräte (0,5 mr/h an Außenhaut)

Gerätetechnik



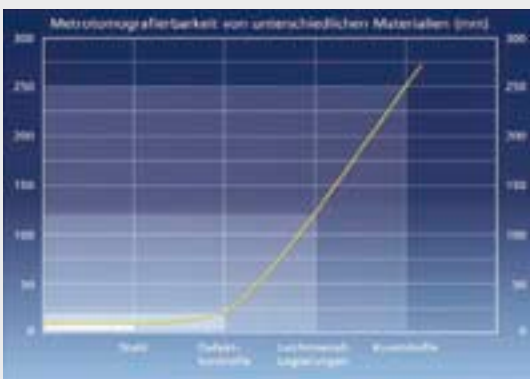
Präzisionsmover von Carl Zeiss

- Präzisionsrelevante Maschinenkomponenten aus eigener Fertigung
- Führungsfehlerkompensation (CAA-korrigiert)

Luftgelagerter Drehtisch

- Drehtisch mit Direktantrieb
- Luftlager aus eigener Produktion
- Auflösung: 0,044"
- Max. Belastung (zentrisch): 500 N
- Axialabweichung $f_a = 0,1 \mu\text{m}$
- Radialabweichung $f_r = 0,2 \mu\text{m}$

Messbereich



Optimaler Messbereich

- d 300 x h 350 mm

Geeignete Werkstoffe

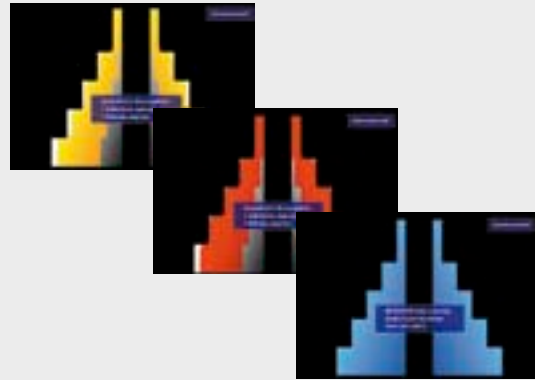
- Abhängig vom Prinzip der kumulierten Materialstärken und Materialzusammensetzung
- Kunststoffe bis 250 mm Materialstärke
- Leichtmetall-Legierungen bis 120 mm Materialstärke (Al, Mg)
- Modellbauwerkstoffe mit Materialstärke bis zu 200 mm (Gips, Holz, Bakelit, Harz, Sandkerne)
- Keramiken und Verbundwerkstoffe (je nach Dichte, Porosität, Zusammensetzung)
- Stahl (Metrotomografie bis 10 mm, Defektkontrolle bis 15/18 mm)



METROTOM Edge Scanning

- Schwellwert wird kontinuierlich gescannt, nicht einmal für gesamte Messung festgelegt (wie bei ISO 50 oder ISO 50 plus taktile Messung)
- Hochgenaue Kantendetektion dank ständiger Anpassung des Schwellwerts
- Konkurrenzlose Genauigkeit der Messungen

Vorsprung in Messtechnik



Vorsprung in Bildgebung

Mikrofokus-Röntgenröhre

- Hochspannung: 10 – 225 keV
- Röhrenstrom: 5 – 1000 μ A
- Targetleistung: 320 W max.
- Abstrahlwinkel: 50° konisch
- Nutzstrahlwinkel: 30° konisch
- Brennfleckgröße: > 5 μ m

Flachbett-Detektor

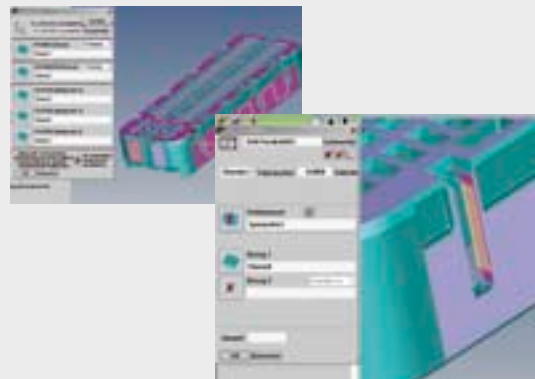
- Detektorsystem mit extrem hoher Sensitivität
- 1024 x 1024 Pixel à 400 μ m² für 3D-CT
- Verzerrungsfreie, digitale Radioskopie



Software

Einfache und präzise Softwarenutzung

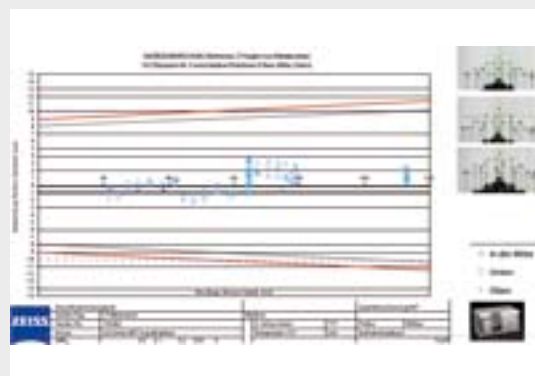
- Neue Technologie, bekannte Auswertumgebung: CALYPSO für alle
- Alle Auswertmöglichkeiten: prüftechnische und messtechnische Auswertung mit CALYPSO, Reverse Engineering, Geometrievergleich
- Einzigartig: automatische Lunkererkennung im Auswertprogramm
- Maschinenferne Auswertung
- Mit CALYPSO bereits erstellte Protokolle weiter verwendbar



Messunsicherheit und Messmittelfähigkeit

Optimale Genauigkeit

- Konkurrenzlos präzise Ergebnisse für Innen- und Außengeometrie, ermittelt am METROTOM Check
- Ausreichende Genauigkeiten bei den meisten Aluminium-, Kunststoff- und Elastomeranwendungen
- Exakter Genauigkeitsnachweis nur nach GR&R-Messung (Wiederhol- und Vergleichbarkeitstest) am jeweiligen Bauteil



Eine neue Welt der Messtechnik.

Metrotomografie, die Verschmelzung von Metrologie und Tomografie, eröffnet der industriellen Messtechnik bisher ungekannte Möglichkeiten. Wo bisher nur geprüft oder gar keine Qualitätssicherung vorgenommen werden konnte – im Inneren von hochkomplexen Bauteilen – lässt sich jetzt hochgenau und zerstörungsfrei messen.

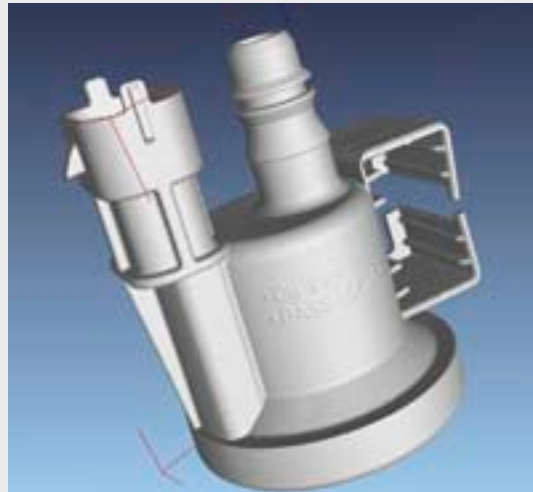
Prinzip der 2D-Röntgentechnologie

Das Metrotomografie-Verfahren beruht auf dem Prinzip der Röntgentechnologie. Eine Röntgenquelle durchleuchtet den jeweiligen Gegenstand mit elektromagnetischen Strahlen. Diese treffen auf eine Detektorfläche und werden – abhängig von Geometrie und Absorptionseigenschaften des durchstrahlten Objekts – unterschiedlich abgeschwächt aufgenommen. Es entsteht ein zweidimensionales Graubild.



Prinzip der 3D-Computertomografie

Das mit der Röntgentechnologie erzeugte 2D-Bild ist jedoch nur für Sichtkontrollen im Schnitt aussagekräftig. Im Metrotomografie-Verfahren dreht sich das Bauteil 360° um die eigene Achse. Auf diese Weise wird ein 3D-Bild vom gesamten Volumen des Werkstücks rekonstruiert.



Prüfen mit einem Blick.

Die Aussagekraft prüftechnischer Qualitätskontrollen lebt von der Exaktheit der Visualisierung: je detaillierter die Darstellung, desto präziser die prüftechnische Auswertung. Das Metrotomografie-Verfahren eröffnet der Prüftechnik dank der hochgenauen Darstellung auch komplexer Innengeometrien die gesamte Palette der Auswertemöglichkeiten.

Montagekontrolle

Bauteil:
Feuerzeug, Kunststoff

Aufgabe:
Kontrolle der richtigen Montage
aller Einzelkomponenten

Ergebnis:
Volumenmodell zeigt
korrekte Montage



Materialprüfung

Bauteil:
Skistiefel, Kunststoff mit
Metallteilen

Aufgabe:
Überprüfung von Materialfehlern

Ergebnis:
Volumenmodell sowie Materialdar-
stellung zeigen keine möglichen
Bruchstellen

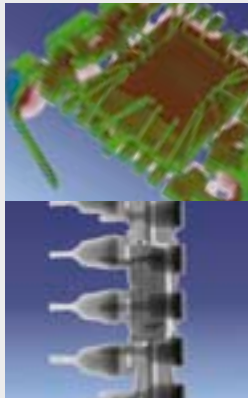


Defektanalyse

Bauteil:
Chip, Kunststoff mit Metallanteil

Aufgabe:
Überprüfung auf Defekte

Ergebnis:
3D-Ansicht des Volumenmodells
zeigt keine Fehlerquellen

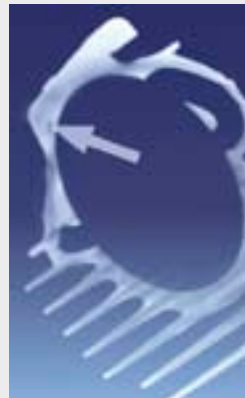


Porositätsanalyse

Bauteil:
Zylinder, Guss

Aufgabe:
Überprüfung auf Lunker
oder Einschlüsse

Ergebnis:
Bruchanfälligkeit durch Lunker
im Guss



Schadensanalyse

Bauteil:
Minispule, Kunststoff mit Draht

Aufgabe:
Feststellung Fehlfunktionsursache

Ergebnis:
Volumenmodell zeigt Drahtbruch
am Lötspunkt

Vergleich:
Größe Spule 5 mm



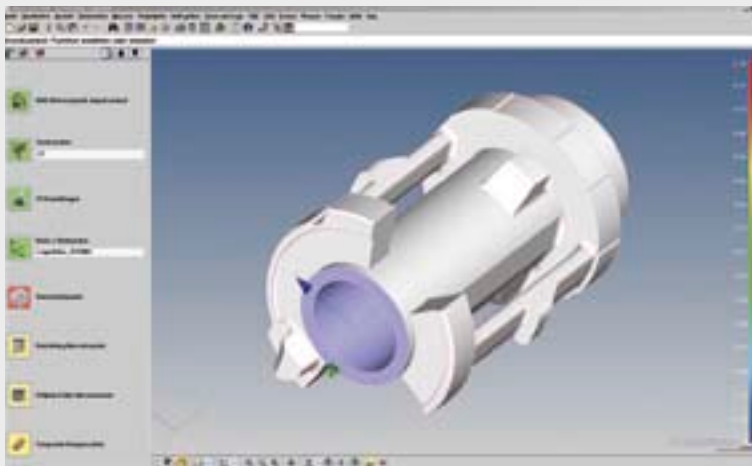
Metrotomografie - die Vorteile auf einen Blick

- Prüftechnische Analyse komplexer Bauteile
- Zerstörungsfreie Prüfung bisher unerreichbarer Innengeometrien
- Verkürzung der Produktentwicklungszyklen durch schnelle und hochgenaue Analyse
- Effiziente Erstbemusterung
- Automatische Lunkerkennung

Ist Ist wie es sein Soll?

Um die Entstehung eines Produkts effektiv und präzise zu steuern, ist der Soll-Ist-Vergleich das ideale Werkzeug. Entwicklung, Konstruktion, Werkzeugbau und Produktion greifen auf die gleichen Daten zu und können diese auf einen Blick analysieren. Potenzielle Fehlerquellen werden so frühzeitig im Prozess erkannt, entsprechende Korrekturmaßnahmen können direkt umgesetzt werden. Prozesse, die bisher Wochen dauerten, erledigt METROTOM in einer Stunde.

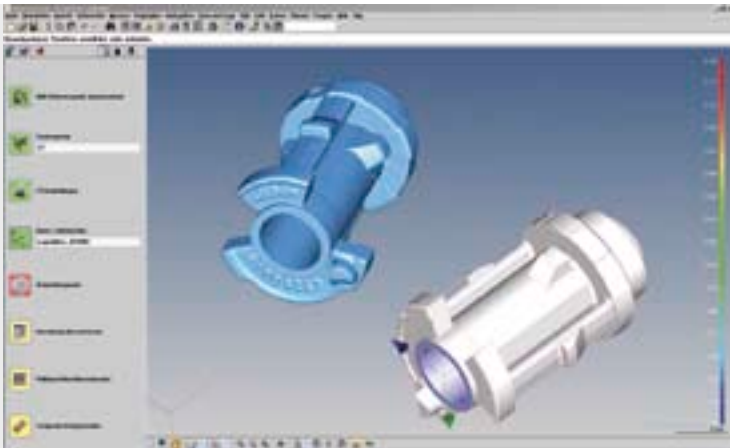
So funktioniert's:



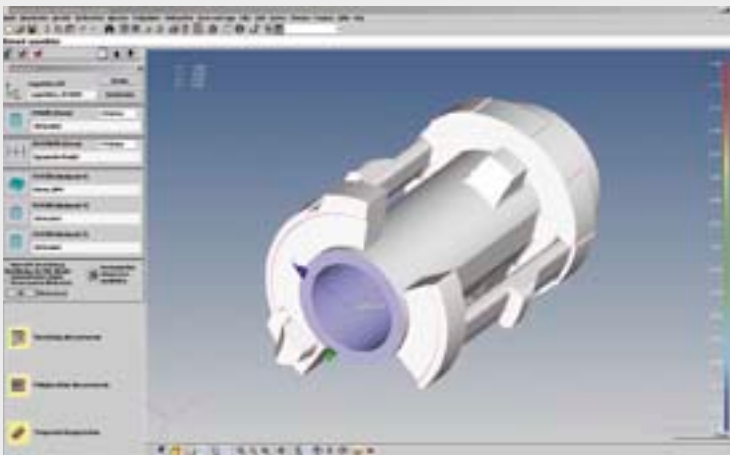
1 Einlesen der CAD-Daten



2 Einlesen der Punktwolke



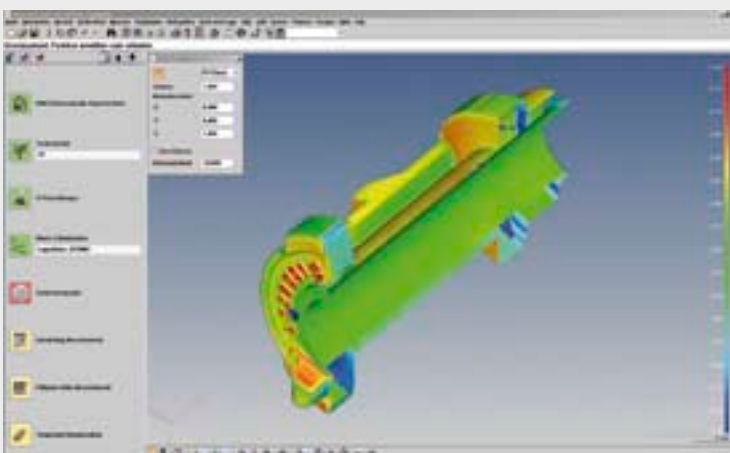
**3 Grobausrichtung
der Datensätze**



**4 Basissystem definieren
und ausrichten**



5 Soll-Ist-Vergleich



**6 Soll-Ist-Vergleich
im Schnitt**

Rasant: Erstmusterprüfbericht in einer Stunde.

Die Erstellung eines Erstmusterprüfberichts ist im Normalfall eine Sache von mehreren Stunden. In CALYPSO haben Sie die Möglichkeit, den Prüfplan offline zu erstellen und sofort nach dem Metrotomografie-Vorgang zu starten. Dauer des gesamten Ablaufs: nur wenige Minuten. Bei effizienter Planung haben Sie den Erstmusterprüfbericht nach einer Stunde in der Hand.

So funktioniert's:

1 Merkmale und Ausrichtung aus der Zeichnung oder dem CAD-Datensatz lesen und Messstrategie festlegen



2 Ausrichtung an CAD-Modell generieren



3 CNC-Prüfplan aus CAD-Modell erstellen



4 CNC-Ablauf an vorher geladener Punktwolke generieren und Protokolle erstellen



Metrotomografie - die Vorteile auf einen Blick

- Erstmusterprüfbericht in wenigen Minuten
- Schnelle, hochgenaue Ergebnisse
- Messtechnische Überprüfung von Werkstücken, die bisher nicht messbar waren
- Gewohnte Auswertumgebung
- Weiterverwendung bestehender CALYPSO Protokolle

Schnell und aussagekräftig: Prüfberichte mit METROTOM.

Prüfberichte benötigen Sie in allen Phasen der Produktentwicklung, des Werkzeugbaus und regelmäßig in der Qualitätssicherung für die Serienproduktion. Mit herkömmlichen Messtechnologien ist die Erstellung häufig sehr zeitraubend. METROTOM spart bis zu 80 % der bisher aufgewendeten Zeit – bei gleicher Präzision. Und Sie können Ihren Bericht in genau der Form ausgeben, die Sie benötigen.

Das sind nur einige der Ausgabeformate:

Standardausgabe-
Protokoll



VDA Erst-
musterprüfbericht



Excel-Report



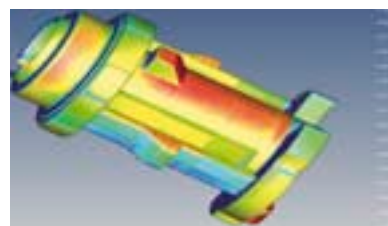
Rundheit-Protokoll



Schnitt-
darstellung



Soll-Ist-
Vergleich



Metrotomografie - die Vorteile auf einen Blick

- Prüfberichte für alle in 20 % der Zeit, die herkömmliche Verfahren benötigen
- Schnelle, präzise und lösungsorientierte Umsetzung
- Kundenspezifische Ausgabearten: Standardausgabe-Protokoll, VDA Erstmusterprüfbericht, Excel-Report, Schnittdarstellung, Soll-Ist-Vergleich

Aus der Praxis für die Praxis: erfahrene Experten empfehlen.

METROTOM ist bereits seit einigen Jahren überaus erfolgreich auf dem Markt. Hochkarätige Kunden, sei es Konzern oder Mittelstand, arbeiten in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen mit METROTOM. Sehen Sie selbst, warum Metrotomografie von Carl Zeiss für Sie die perfekte Messlösung ist.

Effizienzgewinn mit METROTOM - bei Gaudlitz GmbH, Coburg

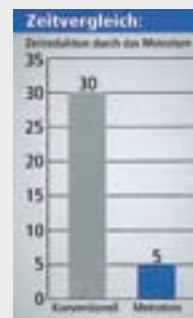
Seit wann wird METROTOM eingesetzt?

Seit 2006 arbeitet der Kunststoffteile-Zulieferer Gaudlitz GmbH mit Metrotomografie von ZEISS.

Warum hat sich Gaudlitz für METROTOM entschieden?

Als hoch innovatives Unternehmen entwickelt Gaudlitz ständig neue Produkte aus Kunststoff. In die neue Technologie wurde investiert, um Präzision und Effizienz der Entwicklungs- und Produktionsprozesse zu steigern. Denn mit METROTOM erreicht Gaudlitz extrem kurze Messzeiten mit einer konkurrenzlosen Informationsdichte.

Wieviel Zeit spart METROTOM bei Gaudlitz?



- Gesamtentwicklungszeiten für Kunststoffteile: um rund 20 % gesenkt
- Hochpräzise Bemusterungen: innerhalb eines Tages
- Teile- und Werkzeugentwicklungszeiten: um rund 20 % reduziert
- Vollständige Erfassung eines Bauteils: ca. 40 Minuten
- Soll-Ist-Vergleich: ca. 20 Minuten

Experten setzen auf METROTOM

	Kunststofftechnik – Gaudlitz GmbH
	Automotive/Elektronik – Bosch GmbH

	Automation – Festo AG
	Konsumgüter – Braun GmbH
	Mobilkommunikation – Motorola



Messmittelfähigkeit mit METROTOM - bei Robert Bosch GmbH, Waiblingen

Seit wann wird METROTOM eingesetzt?

Bereits seit 2004 arbeitet Robert Bosch GmbH in Sachen Metrotomografie mit Carl Zeiss zusammen.

Wie wurde die Messmittelfähigkeit von METROTOM erbracht?

- Überprüfung von Streuung und Lage der Messwerte am Kalibriernormal und am Serienteil
- Vergleichsmessung mit Prismo und anderen Koordinatenmessgeräten

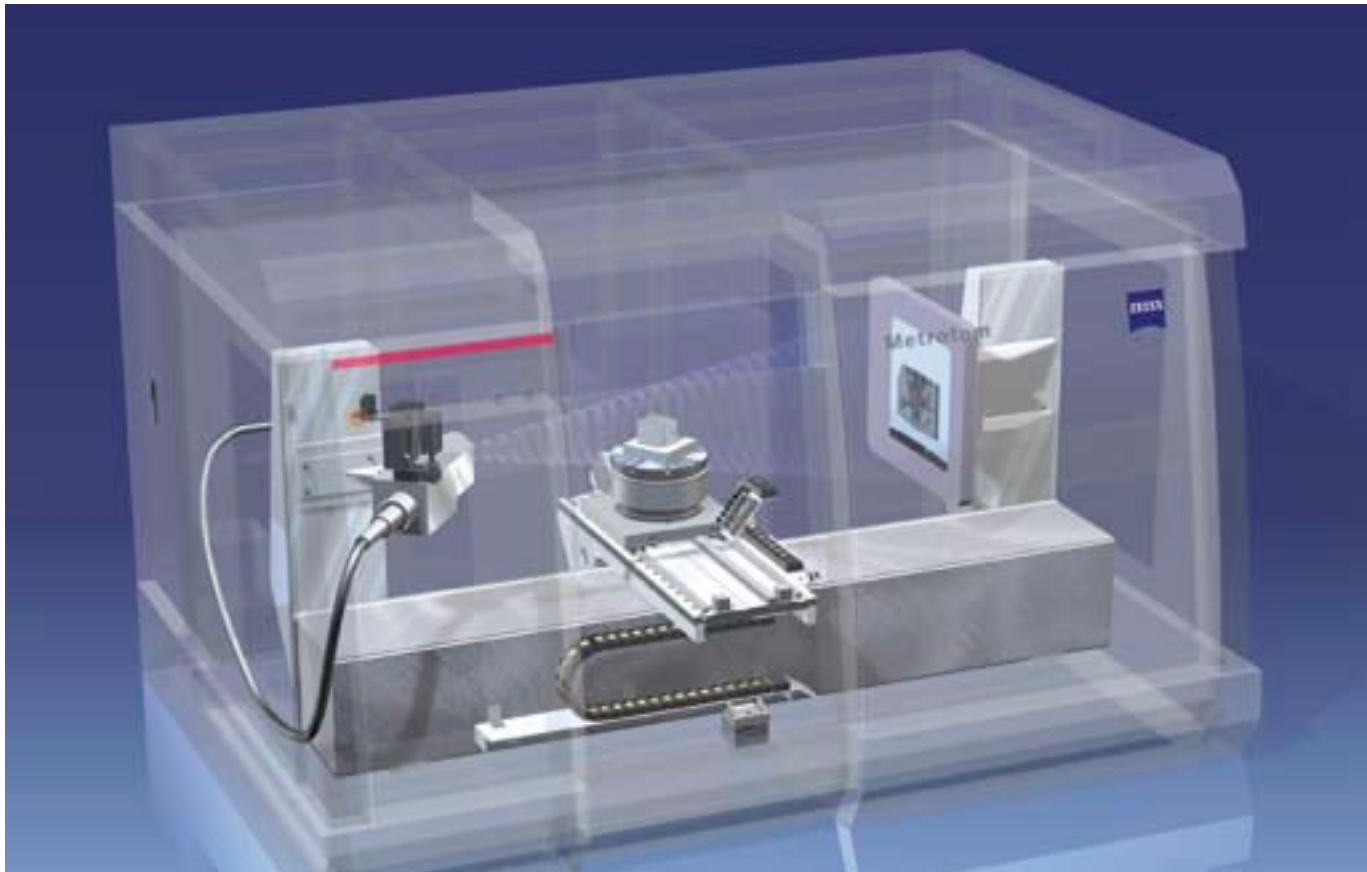
Warum hat sich Bosch für METROTOM entschieden?

Robert Bosch GmbH will mit METROTOM Innovationen effizient, kostenoptimiert und präzise entwickeln. Als Industrieführer setzt Bosch auf die ZEISS Technologie, um den Produktentstehungsprozess und die Produktqualität zu optimieren.

Metrotomografie - die präziseste Lösung

- METROTOM von Carl Zeiss garantiert die höchste Genauigkeit
- Qualität aus dem Hause ZEISS: Montage- und Abnahmeprozess wie bei ZEISS Koordinatenmessgeräten, Präzisionsjustage, CAA-korrigierte Einmessung, Präzisionsmover von ZEISS
- Dynamisches Schwellwert-Verfahren: kontinuierliches Scanning des Schwellwerts, dadurch hochpräzise Kantendetektion
- Bildkalibrierverfahren
- Abnahmeverfahren: METROTOM Check

DE_60_020_140/III Printed in Germany SK-P X/06 T00
Dargestellte Optionen sind teilweise nicht Umfang des Grundpakets. Änderungen in Ausführung und Lieferumfang sowie
technische Weiterentwicklung vorbehalten. Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.
© Carl Zeiss © Konzept, Text und Gestaltung: Schwenker, Kastenhuber und Partner GmbH, München-Unterföhring



Carl Zeiss

Industrielle Messtechnik GmbH

73446 Oberkochen/Germany

Vertrieb: +49 1803 336 336

Service: +49 1803 336 337

Telefax: +49 7364 203 870

E-Mail: imt@zeiss.de

Internet: www.zeiss.de/imt