

Fachartikel

Prüfung von Maß, Form und Lage
eines Tibiaplateaus



ZEISS Medical Industry Solutions

Qualitätssicherung für höchste medizinische Anforderungen



Seeing beyond

Qualitätslösungen für alle Arten von Implantaten: Metall – Kunststoff – Keramik

Orthopädische Implantate müssen selbst unter anspruchsvollsten physiologischen Bedingungen im menschlichen Körper fehlerfrei funktionieren. Daher ist es eine wesentliche Voraussetzung für einen Hersteller, ein umfassendes Verständnis der verwendeten Materialien (metallische Verbindungen, Keramik und Polymere) und der jeweils daraus resultierenden biologischen Abwehrreaktionen zu entwickeln. Einer der wichtigsten Schritte in Fertigungsverfahren mit Metall ist die Beurteilung von Maß, Form und Lage. Andere wichtige Herausforderungen sind die technische Sauberkeit während des Fertigungsverfahrens sowie die Beurteilung der Werkstoffeigenschaften und Effizienzsteigerungen durch weniger Ausschuss.

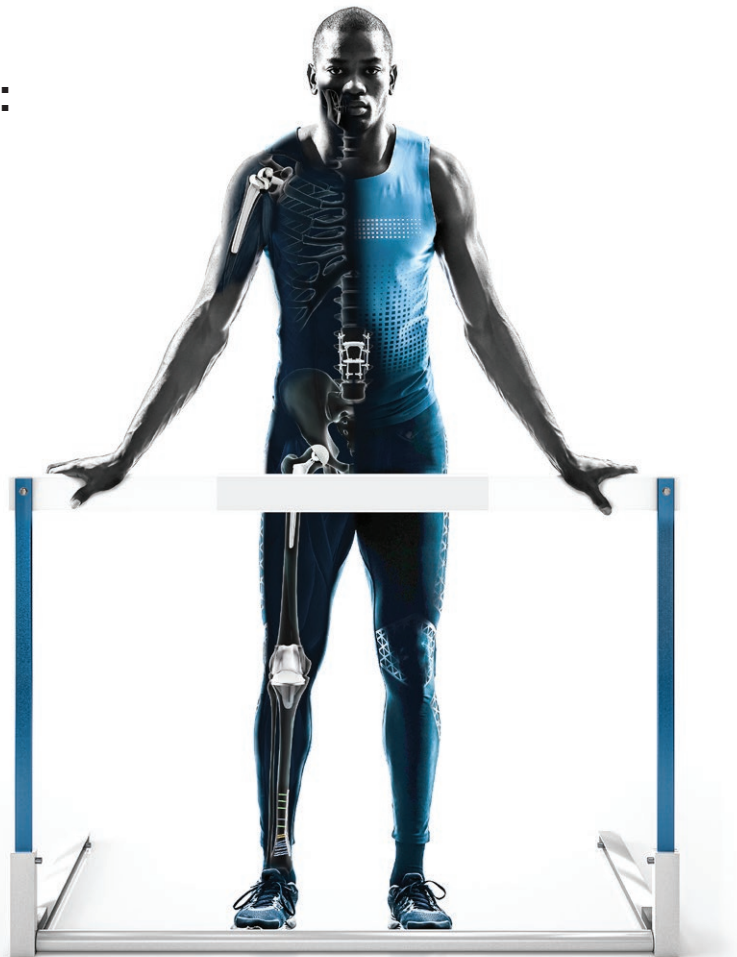
Vom Werkstoff zum Endprodukt ...

durchläuft Ihr Produkt im metallverarbeitenden Fertigungsprozess verschiedene Qualitäts-Hürden, für die Ihnen vielfältige und maßgeschneiderte Qualitätslösungen von ZEISS in jedem Schritt der Wertschöpfungskette zur Verfügung stehen.

- **Metallografie**
zur Analyse von Werkstoffen
- **Prüfung der Qualität**
von Rohteilen
- **Wareneingangskontrolle**
zur effizienten Überprüfung von zugelieferten Teilen
- **Prozessbegleitende Überprüfung**
zur Überwachung der Bearbeitungsqualität und technischen Sauberkeit
- **Prüfung von Maß, Form und Lage**
zur finalen Bemaßung
- **Oberflächenanalyse**
zur finalen optischen Kontrolle

Eine abschließende Prüfung auf Zulässigkeit der Abweichungen des gefertigten Bauteils von der nominalen CAD-Geometrie stellt eine besondere Herausforderung dar. Die meisten Implantate haben zudem veredelte oder polierte Oberflächen, weshalb eine optische Qualitätssicherung erforderlich ist.

Im Folgenden wird am Beispiel eines Tibiaplateaus die geometrische Bemaßung mit Hilfe einer ZEISS CONTURA der neuen Generation, ZEISS VAST XT, ZEISS CALYPSO und ZEISS PiWeb beschrieben.



Zahnimplantat



Schulterimplantat

Periphere Schrauben
Glenosphäre
Schulterpfanne
Humerusschaft



Wirbelsäulen- implantat

Monoaxiale Pedikelschraube
Wirbelsäulenstäbe
Bandscheibe



Hüftimplantat

Beckenpfanne
Polyethyleinsatz
Hüftgelenkkopf
Femurschaft



Knieimplantat

Femurimplantat
Tibiaeinsatz
Tibiaplateau



Traumatologisches und Extremitätenimplantat

Knochenplatte
Knochenschrauben



Tibiaplateau eines Knieimplantats: Mit Sicherheit Konturen meistern

Wie das Femurimplantat besteht auch das Tibiaplateau aus Metall und ist damit für taktile Messungen geeignet. Allerdings können die komplexen Außenkonturen und schwer erreichbaren Stellen Störfaktoren bei der Qualitätssicherung darstellen. Dieses Risiko lässt sich jedoch mit der neuen ZEISS CONTURA und dem taktilen Sensor ZEISS VAST XT ausschalten. Anwender profitieren dabei von blitzschnellen Scans, tiefgehenden Formauswertungen, exzellenten Zykluszeiten und einem hocheffizienten palettenbasierten Messkonzept. Weil das ZEISS CONTURA der neuen Generation mit der ZEISS Multi Application Sensor System (MASS) Technologie ausgestattet ist, unterstützt es auch weitere Anwendungen, bei denen optische Sensoren wie DotScan, LineScan und ViScan zum Einsatz kommen.

In der Medizintechnik sind die Anforderungen an die Qualität der Produkte angesichts der großen Auswirkung auf die Lebensqualität sehr hoch. So muss beispielsweise ein Tibiaplateau so lange wie möglich einwandfrei und ohne Abrieb funktionieren, um einen vorzeitigen Austausch des Knieimplantats oder gefährliche bakterielle Infektionen im Knie zu vermeiden. Wichtig sind daher bei der geometrischen Auswertung und Defektanalyse zerstörungsfreie Verfahren, die schnelle Zyklen und verlässliche Ergebnisse liefern. Dieser Artikel beschreibt, wie das ZEISS CONTURA KMG der neuen Generation und ZEISS VAST XT diese und weitere Anforderungen in der Praxis erfüllen.



Das Tibiaplateau befindet sich unten am Kniegelenk

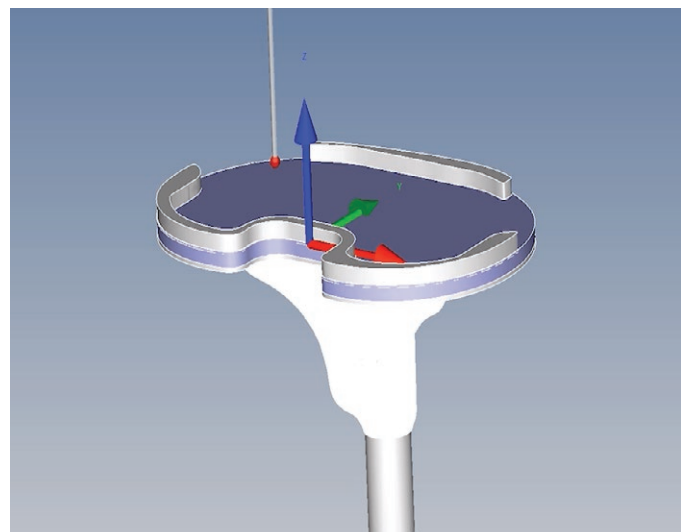
Mehrere Tasteroptionen für optimierte Messstrategien

Im ersten Schritt erstellt der Anwender eine Ebene, eine 2D-Linie und einen Symmetriepunkt in ZEISS CALYPSO. Diese Daten werden für die Grundausrichtung benötigt, wobei die ursprüngliche Ausrichtung vom CAD-Modell beibehalten werden kann. Nach dem Erstellen einer Sicherheitsebene durch Definieren der jeweiligen Randabstände kann der Anwender die neue Grundausrichtung manuell durchführen, so dass die Software die Orien-

tierung des Werkstücks auf dem Tisch erkennt. Mit der Eingabe der entsprechenden Befehle in ZEISS CALYPSO und der einfachen Führung des Sensors ZEISS VAST XT mit einem Joystick ist dieser Schritt schnell und mühelos abgeschlossen.

Für den Messvorgang stehen zahlreiche Tasterkonfigurationen zur Verfügung. ZEISS VAST XT unterstützt ein Tastergewicht bis zu 500 g und eine Tasterlänge bis zu 500 mm sowie Messungen in alle Richtungen und mit besonderen Formen. ZEISS CALYPSO zeigt dabei die aktuelle Position des Tasters an – so lässt sich in Echtzeit sicherstellen, dass die Grundausrichtung korrekt ist und die Software die exakte Positionierung des Teils erkennt. Der Anwender kann die Messstrategie manuell anpassen, indem er zum Beispiel eine Polylinie durch wiederholtes Anklicken der Teilanzeige erstellt.

Während des manuellen Prozesses ist an mehreren Stellen zunächst die Auswahl des jeweiligen Tasters erforderlich, etwa beim Erstellen spezifischer Merkmale. Danach lassen sich alle benötigten Elemente erzeugen. So kann ZEISS CALYPSO beispielsweise drei durch Antasten erstellte Punkte automatisch in eine Ebene umwandeln. Für die bestmögliche Individualisierung und Präzision kann der Anwender weitere Einstellungen wie etwa Toleranzen aktivieren und anpassen.



Anzeige der aktuellen Tasterposition in ZEISS CALYPSO

Sicheres Messen von Zylindern dank ZEISS VAST XT

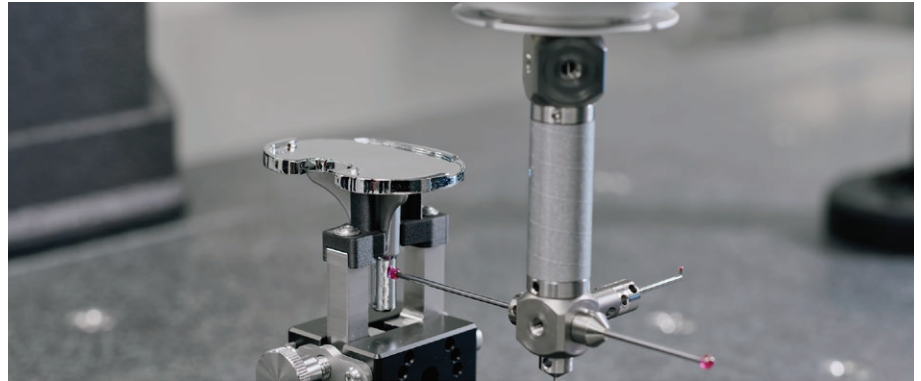
Das Messen von Zylindern benötigt zwei Taster und stellt somit eine besondere Herausforderung dar, aber mit ZEISS VAST XT sind solche schwer erreichbaren Elemente viel besser zugänglich. Bei der Auswahl eines Zylinders in der CAD-Oberfläche generiert die Software automatisch eine entsprechende Zylindermesselement und ermöglicht dem Anwender die Aktivierung der Durchmessermerkmale. Nun folgt die Erstellung eines neuen Kreispfades innerhalb der Messstrategie durch Auswahl des passenden Tasters. Einstellungen wie Startwinkel, Starthöhe, Geschwindigkeit und Punktzahl pro Abschnitt können manuell konfiguriert werden.

Konturen und Kurven bearbeiten in ZEISS CALYPSO

Auf Basis des CAD-Modells lässt sich nun ganz einfach eine Freiformkurve ausführen: Nachdem der Anwender eine Schnittebene erstellt, die Position und Größe angepasst und den Schnitt durchgeführt hat, kann er mit dem neu erstellten Element eine Kurve erzeugen. Der Vorteil einer Freiformkurve besteht darin, dass man die Kurve, entlang der ZEISS VAST XT messen soll, genau vor-

Für optimale Ergebnisse empfiehlt sich das Messen mit mehreren Kreispfaden. Die Vorgehensweise in ZEISS CALYPSO ist denkbar einfach: Der Anwender dupliziert lediglich den vorhandenen Kreispfad und kontrolliert dann die Starthöhe und den Startwinkel, damit diese sich in der Anzeige nicht über-

lappen. Sicherheitsdaten lassen sich hinzufügen, indem eine weitere Sicherheitsebene erstellt und ein geeigneter Winkelbereich definiert wird. Mit einem Klick bestätigt der Anwender dann den abgeschlossenen Setup und lässt ZEISS VAST XT die restlichen Schritte ausführen.

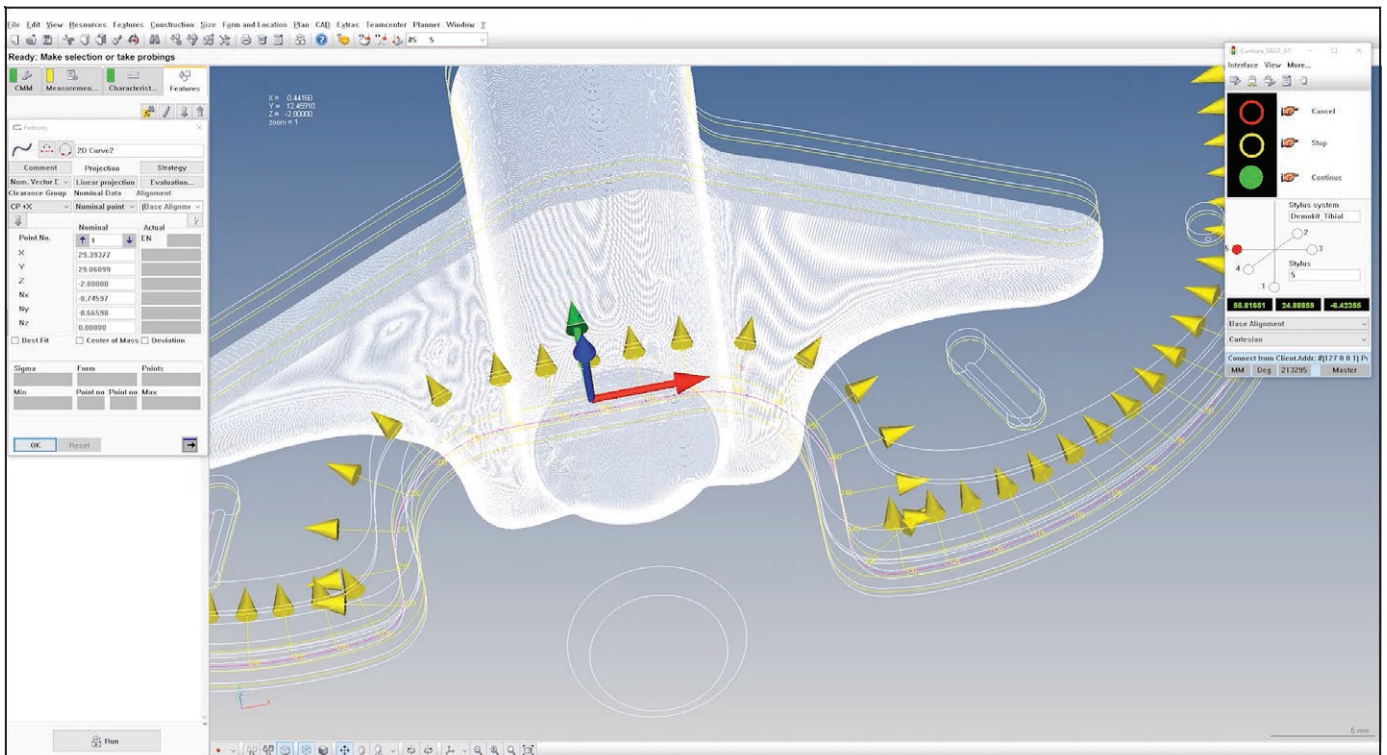


ZEISS VAST XT scannt den Zylinder

geben kann und dem entsprechend noch gezielter scannen und analysieren kann. Es ist auch möglich, eine Kurve auf der gegenüberliegenden Seite des Werkstücks zu erstellen. Hierfür wird eine zweite Kurve parallel zur ersten erzeugt. Danach werden die überflüssigen Punkte der neuen Kurve in ZEISS CALYPSO gelöscht, sodass nur die relevanten Konturen zum Scannen markiert sind. Für zusätzliche Sicherheit während der Bearbeitung kann die Software die individuellen Nummern der Punkte anzeigen. Nach

dem Anpassen der restlichen Einstellungen und dem Auswählen des richtigen Tasters steuert ZEISS VAST XT den weiteren Ablauf automatisch.

Eine Messung oder Analyse ist erst dann wirklich vollständig, wenn ein aussagekräftiges Protokoll vorliegt. Dank der ZEISS PiWeb-Funktionalität, die serienmäßig im ZEISS CALYPSO-Softwarepaket inbegriffen ist, wird aus den erstellten Kurvenscans nahtlos das Protokoll mit vielen wichtigen Informationen generiert.



Anzeige einer 2D-Kurve mit nummerierten Messpunkten

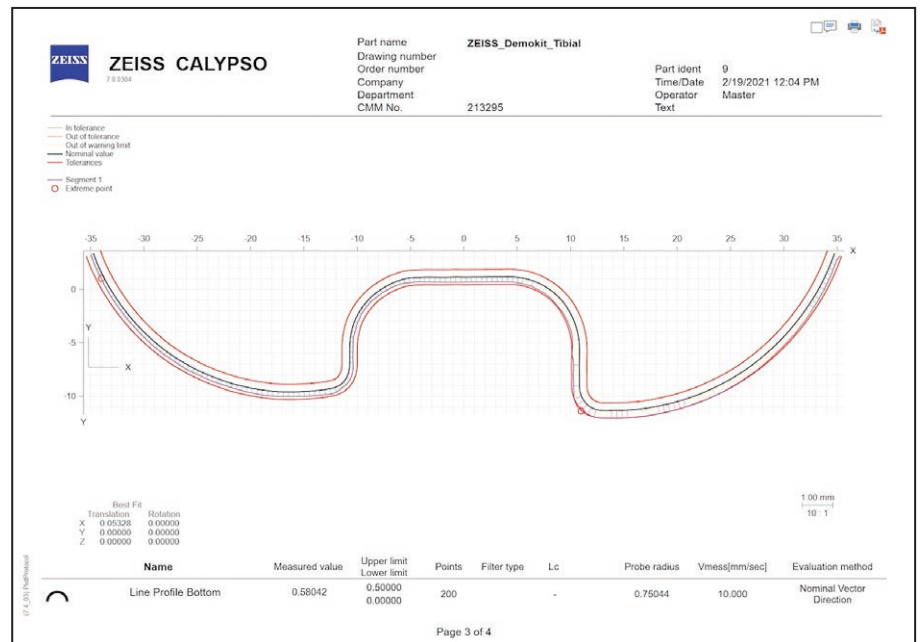
Präzise Protokolle über ZEISS PiWeb

ZEISS PiWeb-Protokolle liefern die wichtigsten Daten auf einen Blick, darunter den Messwert, den Sollwert, die Toleranzen und eine farbkodierte Anzeige der Abweichungen. Dazu kommt eine klar strukturierte Übersicht mit weiteren Angaben wie Firmen- und Anwendernamen, zuständige Abteilung und Uhrzeit der Protokollerstellung.

Die bringt wichtige Vorteile bei der Qualitätssicherung mit sich: Es ist nicht nur viel einfacher, etwaige Abweichungen von den Sollwerten der gelisteten Eigenschaften und Merkmale zu erkennen, sondern man kann auch die Einhaltung der Vorgaben mit Hilfe detaillierter technischer Zeichnungen auf Basis punktespezifischer Daten sicherstellen. Die große Auswahl an Protokolltypen im Programm ermöglicht es dem Anwender, unterschiedliche Einzelproto-

kolle in einen Gesamtreport zu integrieren. Unabhängig von der finalen Formatierung des Protokolls kann der Anwender eine Vorschau ansehen, die Inhalte als PDF

speichern oder die Daten direkt an einen Drucker senden – hier trifft Präzision auf Portabilität.



Anzeige eines ZEISS PiWeb-Protokolls

Carl Zeiss IQS Deutschland GmbH

Carl-Zeiss-Straße 22
73447 Oberkochen

Vertrieb

Telefon: +49 7364 20 6337
E-Mail: sales.metrology.de@zeiss.com

Service

Telefon: +49 7364 20 6337
E-Mail: info.metrology.de@zeiss.com

www.zeiss.de/imt

Carl Zeiss Industrial Metrology, LLC

6250 Sycamore Lane North
Maple Grove, MN 55369/USA

Phone: +1 800 327-9735

Fax: +1 763 533-0219

info.metrology.us@zeiss.com

www.zeiss.com/metrology