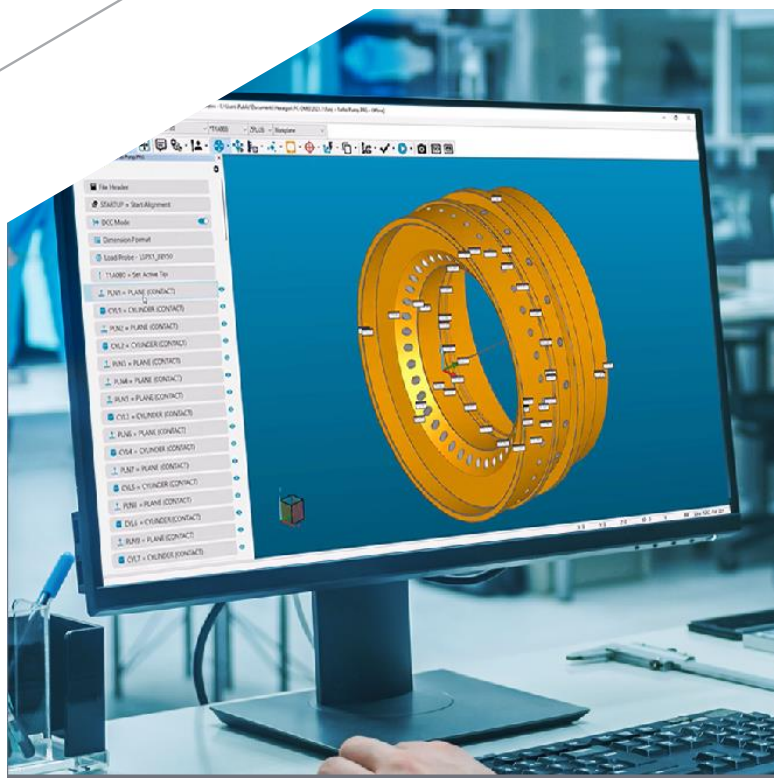
HEXAGON

PC-DMIS-Laserdokumentation

2026.2



Urheberrecht und Lizenzierung

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Weitere Informationen finden Sie in der Datei "Copyrights, Trademarks, and Legal Information.pdf" im gleichen Ordner wie diese Dokumentation.

Inhaltsverzeichnis

PC-DMIS Laser: Einführung 8
Attribute für das Laser-Messverfahren 9
Erste Schritte 10
Lasersensor M&H LS-R 11
Schritt 1: Installieren und Starten von PC-DMIS 12
Schritt 2: Definieren des Lasersensors 14
Schritt 3: Definieren von Setup-Optionen für den Lasersensor 17
Schritt 4: Kalibrieren des Lasersensors 52
Schritt 5: Überprüfen der Kalibrierergebnisse 64
Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in 'PC-DMIS Laser' 67
Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Tasterposition" 68
Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laser-Scan-Eigenschaften" 70
Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laserfilter-Eigenschaften" 77
Taster-Werkzeugleiste für einen Laser-Taster: Registerkarte Akzeptanzwinkel-Filter . 84
Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften" 85
Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Elementextraktion" 87
Laser-Taster-Werkzeugleiste: Registerkarte CWS-Parameter 110
Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laser-AF mehrfache Erstellung" 116
Ausführmodi 119
Ausführmodus "Asynchron" verwenden 119
Anwenden des Ausführmodus "Fortlaufend" 121
Verwenden von Signal-Ereignissen 122
Verwenden der Laser-Ansicht 123
Verwenden des Scanlinien-Anzeigers 125
Einführung in die Visualisierungswerkzeuge 126
Scanfarben Punktewolke 129
Arbeiten mit Laser-Symbolleisten 130
Symbolleiste "Punktewolke" 130
Symbolleiste „QuickCloud“ 137
Netz-Symbolleiste 138
Symbolleiste HxGN Robotic Automation 141
Punktewolken benutzen 142
Manipulieren von Punktewolken 144
Grafische Darstellung - Punktewolke 145
PW-Befehlsmodus-Text 150
Puntewolke - Punktangaben 151
Einstellungen Laserdaten-Erfassung 153

Anwenden der Funktion "Punktewolke simulieren" ... 169
PW von CAD simulieren ... 173
Verwendung der Animationsparameter für die Punktwolkensimulation ... 174

Punktewolke Funktionen ... 177
Manipulieren von Punktewolke-Funktionen ... 177
Punktewolken-Stärken-Farbenkarte ... 179
Farbskala bearbeiten ... 186
Auswählen ... 193
Querschnitt ... 201
Oberflächen-Farbenkarte ... 232
Punktfarbenkarte ... 246
Bereinigen ... 253
Eliminieren ... 260
Filter ... 261
Punktewolken-Export ... 264
Rücksetzen ... 269
Leer ... 270
Punktewolken-Import ... 271
Boolesch ... 274

Messlehren ... 276
Messschieber - Übersicht ... 276
Übersicht 2D-Radiusmesslehre ... 290

Punktewolke-Ausrichtungen ... 298
Angaben zum Dialogfeld "Ausrichtung Punktewolke/CAD" ... 298
Erstellen einer Punktewolke-zu-CAD-Ausrichtung ... 301
Befehlsmodustext COPCADBF ... 306
Erzeugen einer Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung ... 307
Befehlsmodustext COPCOPBF ... 311
Hinweis zum Hinzufügen oder Aktualisieren von Ausrichtungen im Bearbeitungsfenster ... 312

TCP/IP Punktewolke-Server ... 312

Auto-Elemente aus Punktewolken extrahieren ... 317
Definieren eines Laser-AutoElements durch klicken auf eine Punktewolke ... 317
Beispiel für Verwendung der Option "Tiefe" zum Erstellen eines Auto-Elements Kreis ... 319
Ausführen von scan-extrahierten AutoElementen ... 321
Gemessene Auto-Elemente an CAD anpassen ... 322

Auto-Elemente aus einem Netz extrahieren ... 323
Extraktion eines Laser-Auto-Flächenpunktes aus einem Netz ... 325

Erstellen von AutoElementen mit Hilfe eines Lasertasters ... 330
Implementierung von QuickFeatures in PC-DMIS Laser ... 330
Extrahieren von QuickFeatures oder Auto-Elementen, wenn diese erstellt und mit einer PW verknüpft werden ... 331
Extrahieren mit CAD-Daten ... 331
Häufig verwendete Optionen im Laser-AutoElement-Dialog ... 332

Laser-Flächenpunkt ... 337
Laser-Kantenpunkt ... 346
Laser-Extrempunkt ... 350
Laser-Ebene ... 354
Laser-Kreis ... 357
Laser-Langloch ... 366
Laser - Bund und Spalt ... 372
Laser-Vieleck ... 388
Laser-Zylinder ... 392
Laser-Kegel ... 400
Laser-Kugel ... 406

Löschen von AutoElement-Scandaten ... 408

Scannen Ihres Werkstücks unter Verwendung eines Lasersensors ... 409
Einführung zum Durchführen von fortgeschrittenen Scans ... 410
Allgemeine Funktionen des Scan-Dialogfelds ... 411
Ändern der Scangeschwindigkeit ... 427
Durchführen eines fortgeschrittenen "Offene Linie"-Scans ... 429
Durchführen eines fortgeschrittenen Flächen-Scans ... 432
Durchführen eines fortgeschrittenen Umfang-Scans ... 435
Durchführen eines fortgeschrittenen Freiform-Scans ... 439
Durchführen eines fortgeschrittenen Gitter-Scans ... 442
Manuelle Durchführung eines Laser-Scans auf CNC-Maschinen ... 444
Einstellen der Maschinengeschwindigkeit für den Scanvorgang ... 446

Scannen durch Importieren einer Punktewolke simulieren ... 446

Umgang mit Lasertasterfehlern unter Einsatz der Funktion BEI_FEHLER ... 448

Verwenden der Netzbefehle ... 451
Erstellen eines Netzelementes ... 453
Erstellen eines Netz-Operators ... 461
Netz im STL-Format importieren ... 496
Netz in STL-Format exportieren ... 497
Ein Netz leeren ... 498
Netzausrichtung ... 498
Ein Netz von OptoCat empfangen ... 512

Empfang einer Punktewolke oder Netzes von der Anwendung HHScan ... 513

HxGN Robotic Automation ... 515
Einführung zu HxGN Robotic Automation ... 516
PC-DMIS-Arbeitsablauf mit HxGN Robotic Automation ... 516
Konfigurieren von HxGN Robotic Automation mit der Connector-Anwendung ... 518

Glossar ... 523

Index ... 525

PC-DMIS Laser: Einführung

Diese Dokumentation beschreibt, wie Sie PC-DMIS mit Ihrem Lasersensor zur Messung von Elementen auf einem Werkstück oder zum Erfassen von Daten verwenden. Lasersensoren ermöglichen die Aufnahme von Millionen von Datenpunkten in einer oder mehreren Punktewolken (PW). PC-DMIS verwendet diese Punktewolken dann für Oberflächenkonturkarten, den Export in Reverse-Engineering-Systeme (zur Datenrückführung) und die Erstellung von abhängigen Elementen und Auto-Elementen verwendet. Diese Dokumentation beschreibt wie Sie PC-DMIS mit einem nicht-taktilen Lasersensor verwenden, um Punktewolken zu erfassen und zu interpretieren.

PC-DMIS Laser unterstützt folgende Hardwarekonfigurationen:

> Ab PC-DMIS 2019 R2 unterstützt PC-DMIS den Perceptron-Lasersensor nicht länger. Sie können PC-DMIS ab Version 2019 R2 zwar noch installieren, aber PC-DMIS zeigt einen Fehler an, wenn Sie versuchen, Messroutinen auszuführen, die den Perceptron-Scanner verwenden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den technischen Support von Hexagon.

- HP-L-10.6 für CNC
- HP-L-20.8 für CNC und tragbare Maschinen
- HP-L-5.8 für KMG. Die folgenden Typen werden unterstützt:
  - HP-L-5.8A-SYSTEM (AJ)
  - HP-L-5.8T-SYSTEM (TKJ)

Diese Dokumentation enthält die folgenden Hauptthemen:

- Attribute für das Laser-Messverfahren
- Erste Schritte
- Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in 'PC-DMIS Laser'
- Ausführmodi
- Verwenden von Signal-Ereignissen
- Verwenden der Laser-Ansicht
- Verwenden des Scanlinien-Anzeigers
- Einführung in die Visualisierungswerkzeuge
- Scanfarben Punktewolke
- Arbeiten mit Laser-Symbolleisten
- Punktewolken benutzen
- Punktewolke Funktionen

- Messlehren
- Punktewolke-Ausrichtungen
- TCP/IP Punktewolke Server
- Auto-Elemente aus Punktewolken extrahieren
- Auto-Elemente aus einem Netz extrahieren
- Erstellen von AutoElementen mit Hilfe eines Lasersensors
- Löschen von AutoElement-Scandaten
- Scannen Ihres Werkstücks unter Verwendung eines Lasersensors
- Scannen durch Importieren einer Punktewolke simulieren
- Umgang mit Lasertasterfehlern unter Einsatz der Funktion BEI_FEHLER
- Verwenden der Netzbefehle
- Empfang einer Punktewolke oder Netzes von der Anwendung HHScan
- HxGN Robotic Automation

Sobald ein bestimmter Sachverhalt bezüglich dieser Software nicht in dieser Dokumentation behandelt wird, beachten Sie bitte die Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Attribute für das Laser-Messverfahren

Bevor wir uns mit den Einzelheiten von Nicht-taktilen-Lasertastern beschäftigen, müssen wir deren Attribute verstehen, so dass wir die erhaltenen Ergebnisse bei der Anwendung für Messungen verbessern können. Lasertaster sind optimal für die schnelle Sammlung von großen Datenmengen geeignet. Außerdem sind diese bestens zur Messung von Werkstücken geeignet, die andernfalls durch den Druck von taktilen Tastern beschädigt würden.

Jedoch sollte man nicht vergessen, dass Messungen mit Lasertastern durch andere Faktoren wie Sonnenlicht, Oberflächenbeschaffenheit, Oberflächenreflexionsgrad und Oberflächenfarbe beeinflusst werden. Um einige dieser Faktoren zu kompensieren, können Filter eingesetzt werden. Sie sollten aber verstehen, wie und warum diese Faktoren die Messergebnisse beeinflussen.

Sonnenlicht

Im Gegensatz zu anderen nicht-taktilen Systemen werden Lasersensoren im Allgemeinen nicht von standardmäßiger Industriebeleuchtung beeinflusst. Lasersensoren funktionieren bei den unterschiedlichsten Lichtverhältnissen, da die Sensorfrequenz auf den eigenen Laser abgestimmt ist. Nur Licht, das dieselbe Frequenz wie der Laser selbst hat, kann die Messung beeinflussen. Da im Sonnenlicht alle Lichtfrequenzen enthalten sind, ist es wichtig, dass Sonnenlicht im Untersuchungsraum auf ein Minimum beschränkt wird.

Oberflächenbeschaffenheit

Weil taktile Taster größer sind als die Abweichung bei den meisten Oberflächenbeschaffenheiten, dient ein taktiler Taster als mittelwertbildender Filter. Wenn der taktile Taster mit der Fläche in Kontakt kommt, gibt er einen Mittelwert der höchsten Punkte auf der Fläche zurück. Wenn ein Lasersensor verwendet wird, wird das Licht von der Oberfläche des Werkstücks reflektiert. Wie das Licht reflektiert wird, hängt in starkem Maße von der Rauheit der Oberfläche ab, wobei die Oberfläche für das menschliche Auge oder bei Berührung nicht unbedingt rauh erscheinen muss.

Oberflächen-Reflektionsgrad

Im Allgemeinen lassen sich matte Oberflächen besser bearbeiten als glänzende Oberflächen. Eine glänzende Oberfläche hat gewöhnlich eine gerichtete Reflexion. Aufgrund des Lichtwinkels erhalten Sie zu viel bzw. zu wenig Licht. Unter Umständen entsteht sogar ein Lichtfleck (dieser sieht im Grafikfenster wie ein Farbklecks aus). Bei diesem *Sprenkel* handelt es sich eigentlich um ein Bild der Lichtquelle. Die Reflexion von Licht fügt der Scanlinie einige irrelevante Punkte hinzu, der Rest der Punkte wird von der Reflexion allerdings nicht beeinflusst. Sie können die Reflektivität der Oberfläche ausgleichen, indem Sie das Werkstück mit Sprühpulver oder Sprühfarbe behandeln.

Oberflächenfarbe

Da es sich bei Laserstrahlen um Licht handelt, kann sich die Oberflächenfarbe grundsätzlich auf die Messung auswirken. So wie die Farbe Schwarz Wärme von der Sonne absorbiert, so absorbieren schwarze Oberflächen auf einem Werkstück Laserlicht und machen somit die Messung schwarzer Oberflächen schwierig. Dunklere Farben können mehr Probleme als hellere Farben verursachen. Wenn Ihr Werkstück zu dunkel ist, können Sie Pulverlacke aufbringen, um die Abtastung zu erleichtern.

Es bedarf einiger Zeit und Erfahrung mit Ihren Werkstücken und Ihrer spezifischen Arbeitsumgebung, um die Einstellungen zu bestimmen, die für Sie am besten sind. Sie sollten die Möglichkeiten Ihres spezifischen Sensors austesten, um die Messergebnisse zu verbessern.



ACHTUNG: Beim Umgang mit Lasersensoren ist Vorsicht geboten, da diese Ihre Augen schädigen können. Beachten Sie Ihr Taster-Handbuch bezüglich Sicherheitsfragen und -verfahren für eine sicheres Arbeitsumfeld.

Erste Schritte

Bevor Sie PC-DMIS mit einem Lasergerät verwenden, sollten Sie mit Hilfe der grundlegenden Schritte weiter unten prüfen, ob Ihr System ordnungsgemäß vorbereitet wurde.

Der Lasersensor M&H LS-R ist derzeit nur für die Offline-Nutzung vorgesehen und erfordert keine Einrichtungsprozeduren. Informationen zu diesem Sensor finden Sie im Abschnitt "Lasersensor M&H LS-R" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Um PC-DMIS mit dem Lasertaster zu betreiben, gehen Sie so vor:

Lasersensor M&H LS-R

Der Lasersensor M&H LS-R ist ein drahtloser Blue-Line-Laserscanner für Werkzeugmaschinen. Die Daten werden per Funk über die Maschinensteuerung an die Messsoftware übertragen.

Die derzeit verfügbaren M&H LS-R Sensoren sind:

- LS-R-4.8
- LS-R-10.24

Sie haben beide das gleiche Gehäuse, aber unterschiedliche Abstände und Sichtfeldgeometrien.

Die Lasersensoren M&H LS-R eignen sich am besten für Inspektions- und Reverse Engineering-Anwendungen.

Du kannst diese Lasersensoren mit PC-DMIS Offline verwenden, um:

- Offene Linie, Profilschnitt, Freihandform-Scans zu erstellen und zu simulieren
- Messfunktionen wie die Extraktion von Elementen aus PW (keine direkte Messung) durchzuführen

PC-DMIS definiert die Scanpfade, die dann in G-Code umgewandelt werden, um das Bearbeitungszentrum zum Scannen des Werkstücks zu bewegen. Eine separate Softwareanwendung initiiert den Laser, um den Messtaster zu kalibrieren und die Daten zu sammeln. Wenn der G-Code auf der Maschine ausgeführt wird, werden die Daten an den NC Server gesendet, der die entsprechende PC-DMIS Messroutine öffnet und die Messfunktionen, wie z. B. die Elementextraktion aus der PW, unter Verwendung des erfassten Laserdatensatzes ausführt.

Lasersensor M&H LS-R: Lizenzierung

Um den Sensor M&H LS-R in PC-DMIS zu integrieren, müssen Sie die richtige Lizenz installiert und konfiguriert haben.

- Als Benutzer müssen Sie die Work from Home (WFH) Offline CAD++ Lizenz besitzen.
- Sie können den Befehlszeilenschalter (/Laser:MTM) in einer Verknüpfung zu einer gültigen ausführbaren PC-DMIS-Datei verwenden.

MTM steht für Machine Tool Management.

Lasersensor M&H LS-R: Scannen

Offene Linie, Profilschnitt, Freihandform-Scans

Raster-, Umfangs- und UNI-Scans sind für diesen Sensor derzeit nicht verfügbar.

Die derzeitige Unterstützung für das Scannen mit dem Sensor M&H LS-R weist einige Einschränkungen auf, darunter:

- PC-DMIS deaktiviert nicht unterstützte Scantypen in den Menüoptionen **Einfügen | Scannen**.
- PC-DMIS deaktiviert die Scan-Optionen **Raster**, **Umfang** und **UNI** im Dialogfeld **Scannen**.
- PC-DMIS unterstützt die Simulation von Punktwolken.

Lasersensor M&H LS-R: Auto-Elemente

Die Richtlinien für Auto-Elemente mit dem Sensor M&H LS-R sind:

- Basierend auf dem aktiven M&H-Sensor unterstützt PC-DMIS nur die Extraktion von Auto-Elementen aus Punktewolken.
- Direkte Messungen sind nicht erlaubt.
- Die Taster-Werkzeugleiste zeigt nur die Parameter für die Elementextraktion und die PW-Objektauswahl an.

Lasersensor M&H LS-R: Tasterkalibrierung

Da PC-DMIS nicht direkt mit dem Sensor M&H LS-R interagiert und nur Offline-Operationen mit dem Sensor durchgeführt werden, ist keine Kalibrierung des Sensors M&H LS-R erforderlich.

Schritt 1: Installieren und Starten von PC-DMIS

Stellen Sie sicher, dass PC-DMIS ordnungsgemäß auf Ihrem Rechner installiert worden ist, bevor Sie die Arbeit mit dem Lasergerät beginnen.

So installieren Sie PC-DMIS für Ihr Lasergerät:

1. Stellen Sie sicher, dass die Maschine, auf der der Lasertaster läuft, ordnungsgemäß eingerichtet und entsprechend den Spezifikationen Ihrer Maschine konfiguriert wurde. Informationen zum ordnungsgemäßen Anschluss finden Sie in der Dokumentation, die mit Ihrem Lasersensor geliefert wurde.

2. Überprüfen Sie, ob Ihre Lizenz die Laseroption unterstützt. Erst dann werden die notwendigen Laserkomponenten installiert. Wenn Sie die notwendige Lizenz nicht besitzen oder diese nicht richtig für Laser konfiguriert ist, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von Hexagon.

3. Installieren Sie PC-DMIS. Folgen Sie zur Installation von PC-DMIS den Anweisungen in der Datei Readme.pdf.

4. Geben Sie im Windows-**Startmenü PC-DMIS 2026.2 Online** ein und klicken Sie dann auf **Öffnen**, um PC-DMIS im Online-Modus zu starten.

5. Bevor Sie eine Messroutine öffnen, können Sie PC-DMIS mit dem Umgebungskonfigurator für ein bestimmtes Lasergerät vorkonfigurieren. Einzelheiten hierzu finden Sie im Abschnitt "Umgebungskonfigurator" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

6. Öffnen Sie eine bestehende Messroutine oder erstellen Sie eine neue. Wenn Sie eine neue Messroutine erstellen, wird das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** geöffnet. In diesem Dialogfeld können Sie Ihren Lasersensor definieren.



Die Installation von Treibern usw. wird vom PC-DMIS-Installationsprogramm vorgenommen.

Einstellen der Lasersensorparameter vor dem Öffnen einer Messroutine

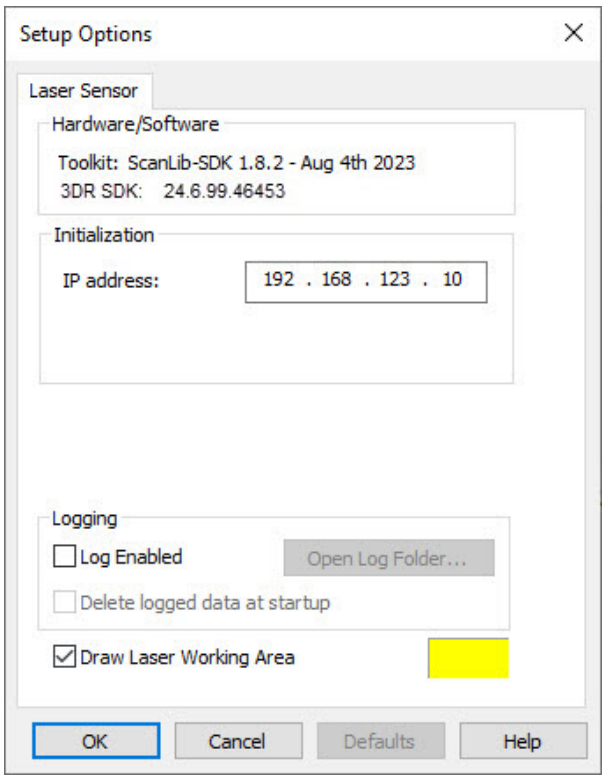
Manchmal möchten Sie die Parameter des Lasersensors ändern, bevor Sie eine Messroutine starten.



Weitere Informationen zu den verfügbaren Optionen auf der Registerkarte **Laser-Sensor** des Dialogfelds **Setup-Optionen** finden Sie im Abschnitt "Setup-Optionen: Registerkarte Laser-Sensor" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Wählen Sie auf dem PC-DMIS-Startbildschirm die Option **Bearbeiten | Laser-Sensor einrichten** aus dem Menü. Damit öffnet sich das Dialogfeld **Setup-Optionen** mit der Registerkarte **Laser-Sensor**.



Dialogfeld Setup-Optionen: Registerkarte "Laser-Sensor"

2. Aktivieren Sie auf der Registerkarte **Laser-Sensor** das Kontrollkästchen **Arbeitsbereich des Lasers anzeigen**.

3. Klicken Sie auf das Farbfeld rechts neben dem Kontrollkästchen **Arbeitsbereich des Lasers anzeigen**, um die Farbauswahl zu öffnen.

4. Wählen Sie eine vordefinierte Farbe oder klicken Sie auf die Schaltfläche **Farben definieren**, um eine andere Farbe zu definieren.

5. Sobald Sie die Farbe für den Arbeitsbereich des Lasers bestimmt haben, klicken Sie auf **OK**, um die Farbauswahl zu schließen.

6. Klicken Sie **OK**, um das Dialogfeld **Setup-Optionen** zu schließen.

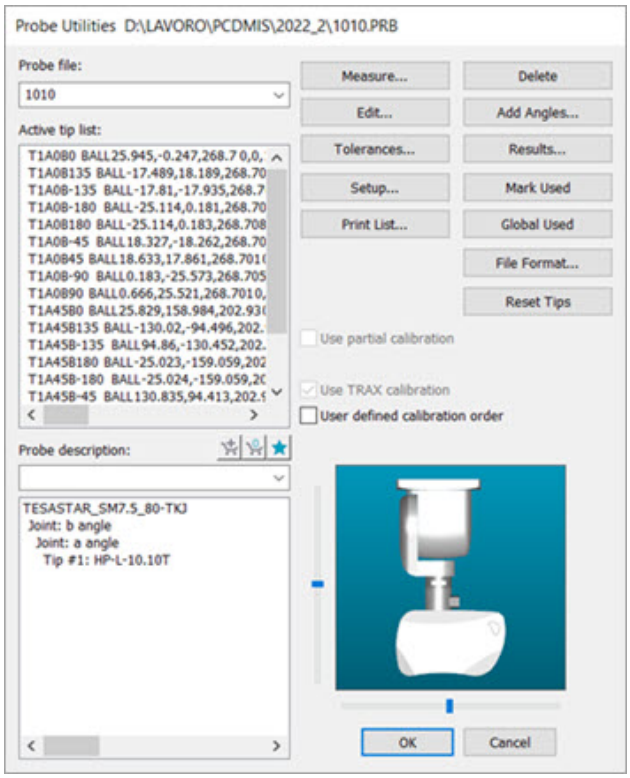
   Wenn Sie das nächste Mal ein CAD-Modell scannen, färbt PC-DMIS die Scan-Arbeitsbereiche mit der ausgewählten Farbe.

Die Registerkarte **Lasertaster** wird unter Schritt 3 erläutert.

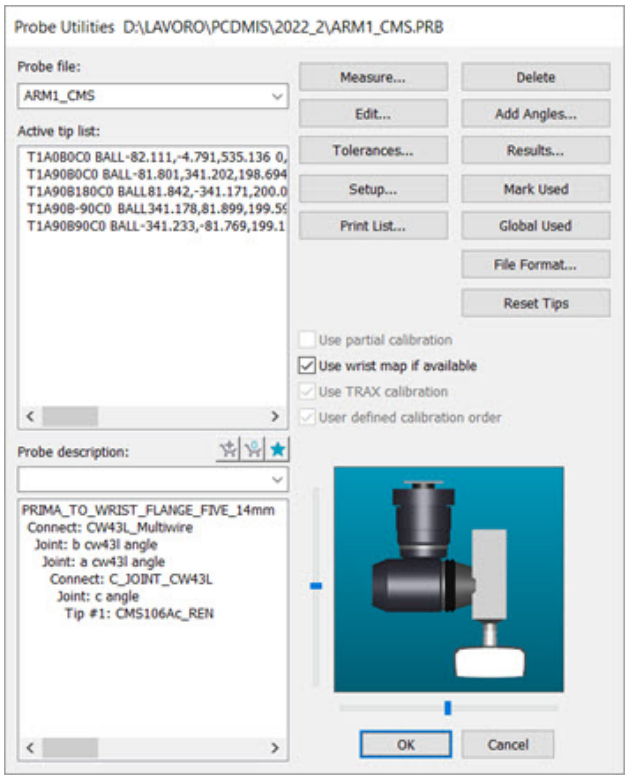
Schritt 2: Definieren des Lasersensors

Wenn Sie noch keinen definierten Lasersensor besitzen, verwenden Sie das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme**, um diesen zu definieren. Dieser Prozess erstellt eine Tasterdatei.

1. Wenn das Dialogfeld Taster-Hilfsprogramme noch nicht geöffnet ist, öffne Sie es über die Menüoption **Einfügen | Hardwaredefinition | Taster**. (Dieses Dialogfeld wird immer dann automatisch angezeigt, wenn Sie eine neue Messroutine erstellen.)



Dialogfeld "Taster-Hilfsprogramme" für einen indexierbaren Kopf



Dialogfeld "Taster-Hilfsprogramme" für CW43L

2. Geben Sie im Feld **Tasterdatei** einen Namen ein, der Ihren Lasersensor deutlich kennzeichnet.

3. Wählen Sie von der unteren Komponentenliste den Text **Kein Taster definiert**, um diesen hervorzuheben.

4. Wählen Sie den entsprechenden Taster aus der Liste **Tasterbeschreibung**. Sie können den CWS- oder WLS-Sensor an eine DSE mit TKJ-Anschluss oder am OPTIV_FIXED für Multisensormaschinen montieren.

5. Wählen Sie bei Bedarf zusätzliche Komponenten auf dieselbe Art und Weise für "leere Verbindungen" aus, bis Ihre Tasterdefinition vollständig ist. Ein definierter Taster besitzt in der Liste **Aktuelle Tastspitzen** eine Tastspitze.

   Sobald Sie die Tastspitze definiert haben, zeigt die Software nicht länger das Tasterbild. Die grafische Darstellung des Tasters wird ausgeblendet, so dass die Sicht auf das Werkstück während der Messung nicht behindert wird. Sie können die Anzeige der Tasterkomponenten allerdings aktivieren, indem Sie auf die Tasterkomponente doppelklicken, um das Dialogfeld **Tasterkomponente bearbeiten** zu öffnen. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Diese Komponente zeichnen**.

6. Wenn Sie PH10-, Tesa- oder stufenlos verstellbare DSEs mit einer C-Verbindungsstelle verwenden, müssen Sie sicherstellen, dass die Verbindungswinkel für visuelle Zwecke richtig eingestellt sind. Andernfalls kann PC-DMIS die Daten des Sensors nicht richtig mit der Maschinenposition korrelieren. Wenn Ihr Taster sich nicht ordnungsgemäß um das Gelenk gedreht hat, können Sie die Extradrehung manuell ausführen. Klicken Sie dafür mit der rechten Maustaste auf die Komponente und ändern Sie den Wert **Standarddrehwinkel über der Verbindung**, um die benötigte Drehung zu definieren.

   Die Tasterdatei definiert nicht die Ausrichtung des Sensors bezüglich der Verbindungsstelle; sie definiert nur den Tastervektor.

Weitere Informationen zum Definieren von Tastern finden Sie im Abschnitt "Definieren von Hardware" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Schritt 3: Definieren von Setup-Optionen für den Lasersensor

Wenn PC-DMIS beim Programmstart für den Lasersensor "HP-L" konfiguriert ist, sucht das System nach dem aktuell befestigten Taster. Wenn der Sensor HP-L *nicht* der aktuell montierte Taster und ein Tasterwechsler verfügbar ist, geht das System davon aus, dass der Sensor sich im Tasterwechsler befindet und schaltet den Aufwärmmodus ein. Dadurch wird sicher gestellt, dass der Taster aufgewärmt und somit für die Messung bereit ist.

1. Wenn das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** vom vorherigen Schritt noch geöffnet ist, schließen Sie es.
2. Öffnen Sie das Dialogfeld **Setup-Optionen** mit Taste **F5** oder über **Bearbeiten | Einstellungen | Einrichten**.

   Sie können die Einstellungen für Ihren Lasersensor vordefinieren, bevor Sie eine Messroutine starten. Wählen Sie dafür auf dem PC-DMIS-Startbildschirm die Option **Bearbeiten | Laser-Sensor einrichten** aus dem Menü. Damit öffnet sich das Dialogfeld **Setup-Optionen** mit der Registerkarte **Laser-Sensor**.

   Weitere Informationen zu den verfügbaren Optionen auf der Registerkarte **Laser-Sensor** des Dialogfelds **Setup-Optionen** finden Sie im Abschnitt "Setup-Optionen: Registerkarte Laser-Sensor" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

   Das Dialogfeld **Setup-Optionen** enthält für den CWS-Taster keine Registerkarte **Laser-Sensor**.

3. Wählen Sie die Registerkarte **Laser-Sensor** aus. Der Inhalt dieser Registerkarte ist abhängig vom Typ des Lasersensors, der in Ihrer PC-DMIS-Lizenz definiert ist.

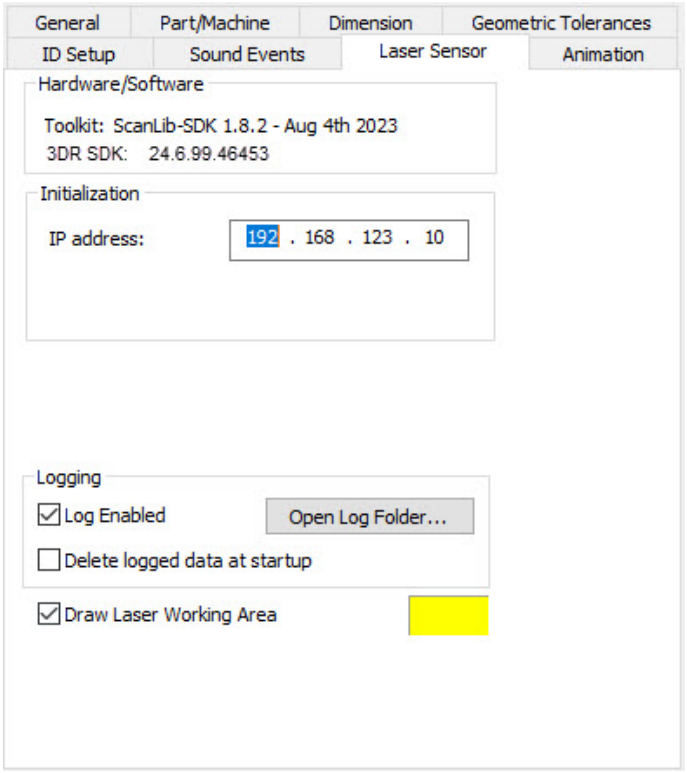
   - HP-L Sensoren
   - Sensor HP-L-10.10
   - Verwendung von Zeiss Eagle Eye 2 mit Zeiss I++ DME Server
   - Vergleich der Sensoren HP-L-5.8 und HP-L-10.6

Ändern der Farbe für Arbeitsbereich des Lasers

Bei der Verwendung von Laserscannern können Sie die Farbe des Arbeitsbereich des Lasers (oder Sichtfelds) des Scanners ändern. Dies hilft bei der Programmierung von Laser-Auto-Elementen und Scans, den gescannten Bereich von der Farbe des verwendeten CAD-Modells, einer oder mehrerer CAD-Flächen oder der Hintergrundfarbe des Bildschirms zu unterscheiden.

Um dies zu tun:

a. Öffnen Sie das Dialogfeld **Setup-Optionen** (**Bearbeiten | Einstellungen | Einrichten**) und wählen Sie die Registerkarte **Laser-Sensor**.



Dialogfeld Setup-Optionen: Registerkarte "Laser-Sensor"

b. Aktivieren Sie auf der Registerkarte **Laser-Sensor** das Kontrollkästchen **Arbeitsbereich des Lasers anzeigen**.

c. Klicken Sie auf das Farbfeld rechts neben dem Kontrollkästchen **Arbeitsbereich des Lasers anzeigen**, um die Farbauswahl zu öffnen.

d. Wählen Sie eine vordefinierte Farbe oder klicken Sie auf die Schaltfläche **Farben definieren**, um eine andere Farbe zu definieren.

e. Sobald Sie die Farbe für den Arbeitsbereich des Lasers bestimmt haben, klicken Sie auf **OK**, um die Farbauswahl zu schließen.

f. Klicken Sie **OK**, um das Dialogfeld **Setup-Optionen** zu schließen.

Wenn Sie das nächste Mal ein CAD-Modell scannen, färbt PC-DMIS die Scan-Arbeitsbereiche mit der ausgewählten Farbe.

Sie können auch die Parameter des Lasersensors einstellen, bevor Sie eine Messroutine ausführen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Einstellen der Lasersensorparameter vor dem Öffnen einer Messroutine" unter "Schritt 1: Installieren und Starten von PC-DMIS" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

4. Folgen Sie den Setup-Optionen für den Laser-Taster weiter unten.

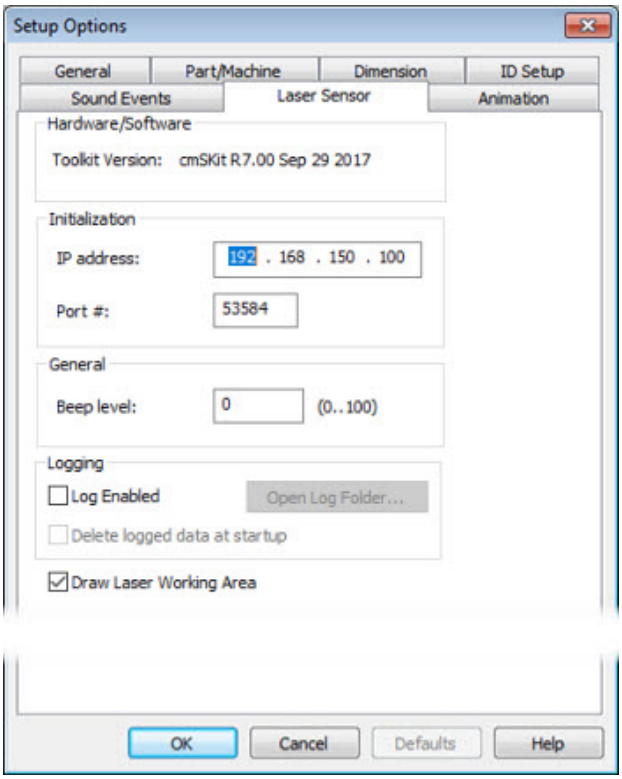
Einträge für Einstellungseditor für Lasersensoren

Eine PH10-DSE kann automatisch zwischen einem taktilen Taster und einem nicht-taktilen Taster umschalten. Die folgenden Einträge steuern diesen Vorgang sowie die Aktivierung der Aufwärmstation für einen Lasersensor:

- `PICSDifferentialSwitchBit`
- `WarmUpStationPowerBit`

HP-L Sensoren

Öffnen Sie den Dialog **Setup-Optionen** (**Bearbeiten | Einstellungen | Einrichten**) und klicken Sie auf die Registerkarte **Lasersensor**, um die Optionen für Ihre Kamera anzuzeigen.



Dialogfeld "Setup-Optionen" - Beispiel-Registerkarte "Lasertaster" für Sensor HP-L

Bereich 'Hardware/Software'

In diesem Bereich wird die aktuelle Toolkit-Version für HP-L angezeigt.

Bereich 'Initialisierung'

Sie können die Felder **IP-Adresse** und **Port-Nr.** verwenden, um die IP-Adresse und Port-Nr. der HP-L-Steuereinheit zu definieren.

Bereich 'Allgemein'

Mit dem Feld **Lautstärke Tonsignal** können Sie die Lautstärke für Tonsignale aus der HP-L-Steuereinheit setzen. Es kann jeder Wert zwischen 0 und 100 gewählt werden. Ein Wert von 0 schaltet den Ton komplett ab.

Bereich 'Aufzeichnen'

Bereich **Protokollieren** - In diesem Bereich haben Sie die Möglichkeit, text-basierte Protokolldateien, die Ergebnisse der Kommunikation zwischen PC-DMIS und dem Lasertaster während der Ausführung der Messroutine enthalten, zu erzeugen. Zu den Informationen, die an die Protokolldateien gesendet werden, gehören Scans, Nennwerte von berechneten Elementen usw. Diese Dateien werden dann vom technischen Support dazu verwendet, um Probleme mit Ihrem Lasertaster zu beheben.



Die Protokollierung speichert Debug-Informationen auf Ihrem Rechner, die den normalen Betrieb verlangsamen können. Sie sollten die Protokollierung für den normalen Betrieb ausgeschaltet lassen und sie nur für die Zeit einschalten, in der Sie Debug-Informationen erfassen müssen. Wenn Sie fertig sind, sollten Sie es immer wieder ausschalten.

- **Protokoll aktiviert** - Über dieses Kontrollkästchen wird die Übertragung von Daten an die Protokolldateien aktiviert bzw. deaktiviert.
- **Protokollordner öffnen** - Mit dieser Schaltfläche wird der Ordner, in dem die Protokolldateien abgespeichert sind, geöffnet.

  PC-DMIS speichert diese Dateien normalerweise in diesem Verzeichnis ab: C:\ProgramData\Hexagon\PC-DMIS\2026.2\NCSensorsLogs\

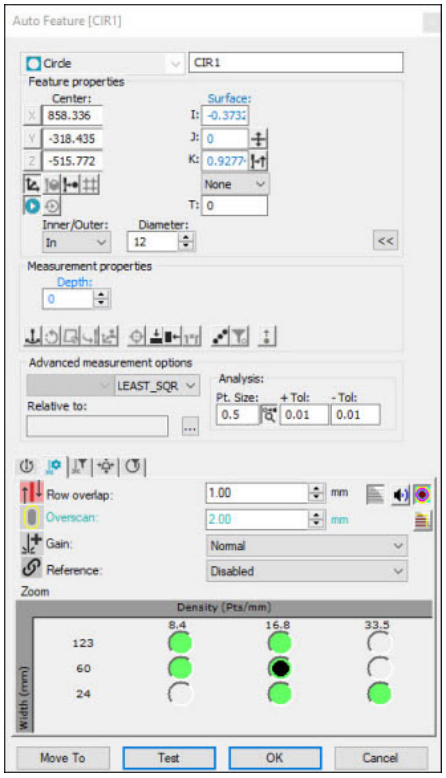
- **Protokollierte Daten bei Programmstart löschen** - Dieses Kontrollkästchen löscht die protokollierten Datendateien aus dem Protokollordner, wenn Sie PC-DMIS neu starten.

Kontrollkästchen 'Arbeitsbereich des Lasers anzeigen'

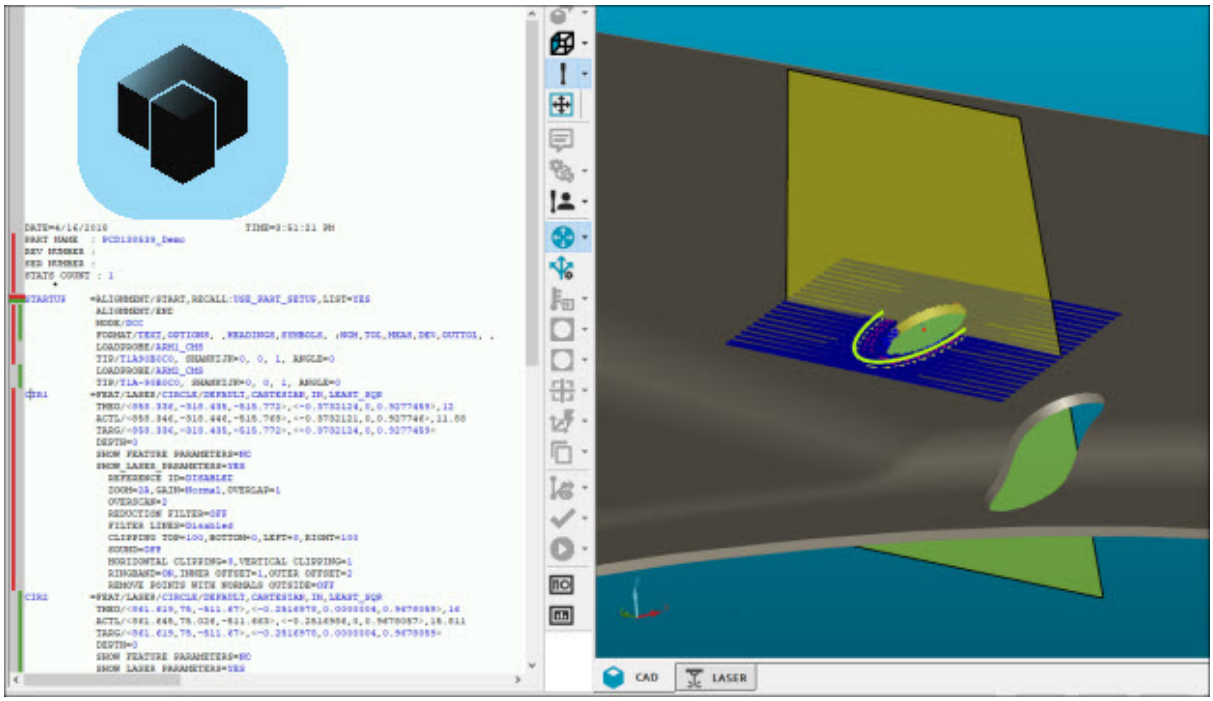
Wenn Sie das Kontrollkästchen **Arbeitsbereich des Lasers anzeigen** aktivieren, verwendet PC-DMIS die Parameter der HP-L-Tastspitze, um das Trapez mit den korrekten Abmessungen zu zeichnen. Diese Funktion unterstützt die Simulation im Offline-Modus und ist für Laser-Auto-Elemente sowie Laserscans verfügbar.

- Bei einem Laser-Auto-Element zeigt PC-DMIS das Trapez, das den Arbeitsbereich des Lasers darstellt, in der Mitte des Elements an. Das Trapez bewegt sich

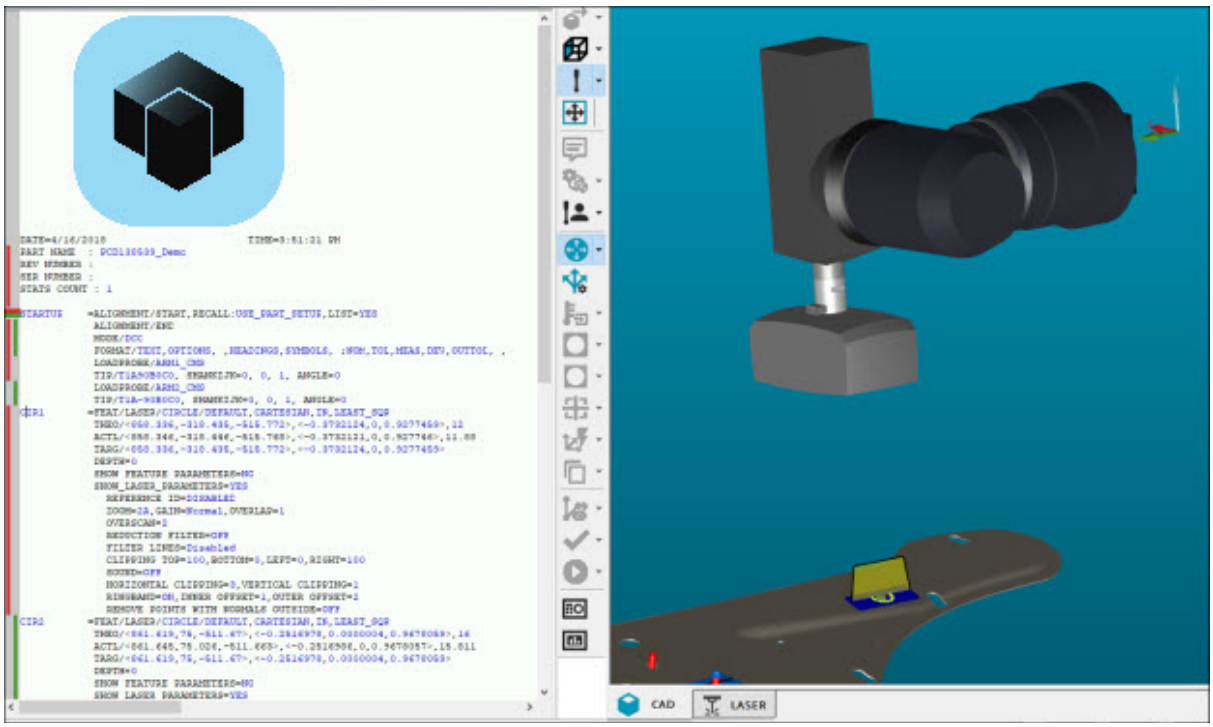
entsprechend der Simulation der Laserstreifen. Ein Beispiel finden Sie in den untenstehenden Abbildungen:



Beispiel für Dialogfeld "Auto-Element" - Kreis

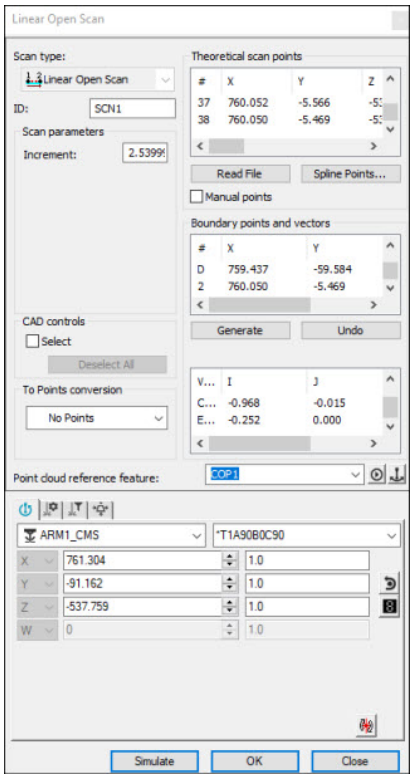


Beispiel für "Auto-Element" - Kreis

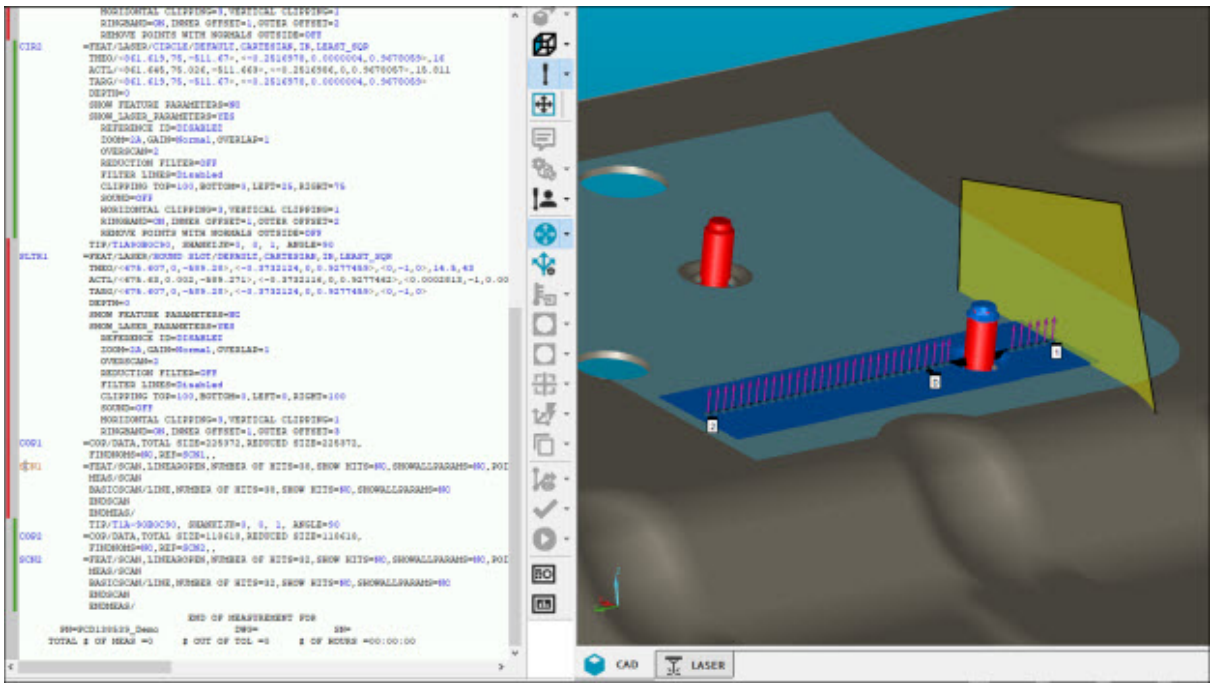


Beispiel für "Auto-Element" - Kreis

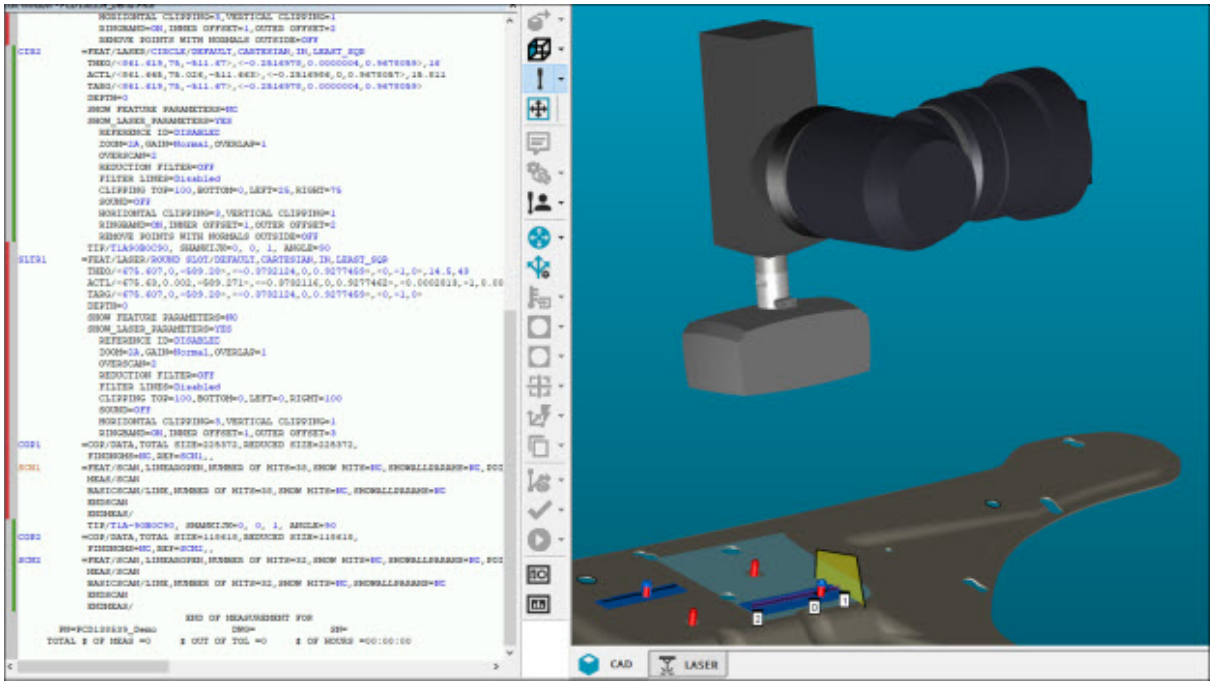
- Bei einem Laserscan zeigt PC-DMIS das Trapez, das den Arbeitsbereich des Lasers darstellt, als Startpunkt an. Das Trapez bewegt sich entsprechend der Simulation der Laserstreifen. Ein Beispiel finden Sie in den untenstehenden Abbildungen:



Beispiel für Dialogfeld 'Offene Linie-Scan'



Beispiel für 'Offene Linie-Scan'



Beispiel für 'Offene Linie-Scan'

Wenn Sie die Zoom-Einstellungen (auf der Registerkarte Laser-Scan-Eigenschaften) und die sensorbasierten Clipping-Einstellungen (auf der Registerkarte Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften) ändern, aktualisiert PC-DMIS das Trapez entsprechend.

Sensor HP-L-10.10

Um den Sensor HP-L-10.10 verwenden zu können, muss Ihr Computer diese Spezifikationen erfüllen:

- Maximale Anzahl von Operationen pro Sekunde (MOPS) - Fließkommamathematik muss größer oder gleich 59 sein
- Die Anzahl der physischen Kerne (P-Kerne) muss größer oder gleich 8 sein

Sie finden diese Werte in den Spezifikationen Ihres Computers.

Der Sensor HP-L-10.10 ist ein schnellerer, flexiblerer und extrem genauer Blaulicht-Lasersensor, der erweiterte Funktionen zur Benutzerführung bietet.

Die Menüoptionen **Datei | Neu** und **Datei | Öffnen** sind nicht verfügbar, wenn ein Tasterwechsel durchgeführt wird. Dadurch wird Ihre Hardware geschützt, da verhindert wird, dass Sie eine Messroutine öffnen oder erstellen, die einen Lasersensor einschalten und den am Kopf montierten Taster beschädigen könnte.



Laser-Sensor HP-L-10.10

A. ***Arbeitsabstandsanzeige (WDI)*** *- Diese Anzeige gibt Ihnen einen visuellen Status des Sensors HP-L-10.10, z. B. ob er sich in Reichweite oder außerhalb der Reichweite des anvisierten Scanbereichs befindet.*

Die Anzeige gibt Ihnen außerdem eine visuelle Rückmeldung während der Aufwärmphase und wenn der Sensor einsatzbereit ist.

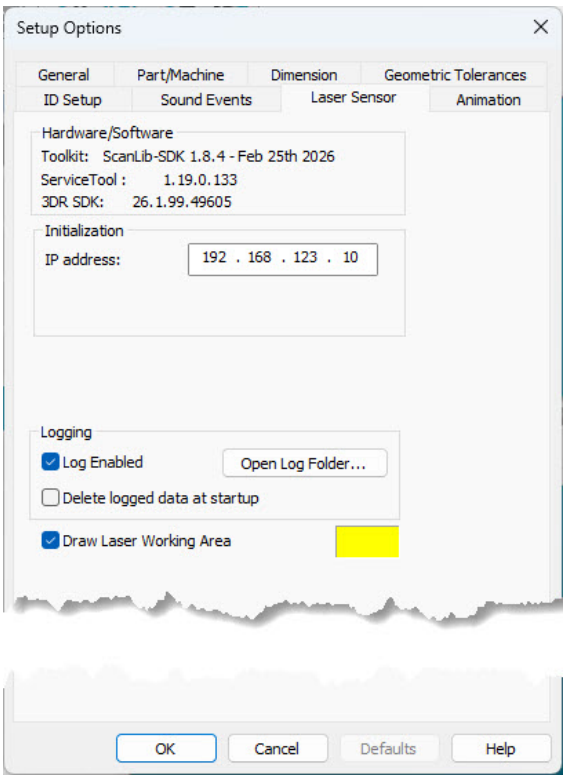
In dieser Tabelle sind die verschiedenen Warnmeldungen der WDI-Statusanzeige aufgeführt:

WDI-Statusfarbe	Beschreibung
Grün blinkend	Sensor wird erwärmt
Statisch Grün	Sensor ist bereit
Orange	Sensor außerhalb des zulässigen Bereichs
Rot blinkend	Fehler - Sensor ist nicht bereit

Weitere Informationen zum Einsatz der Live-Ansicht mit dem Sensor HP-L-10.10 finden Sie unter dem Thema "Verwenden der Live-Ansicht mit dem Sensor HP-L-10.10" in dieser Dokumentation.

Einrichtung HP-L-10.10 Sensor

Öffnen Sie den Dialog **Setup-Optionen** (**Bearbeiten | Einstellungen | Einrichten**) und klicken Sie auf die Registerkarte **Lasersensor**, um die Optionen für Ihre Kamera anzuzeigen.



Dialogfeld "Setup-Optionen" - Beispiel-Registerkarte "Lasertaster" für Sensor HP-L-10.10

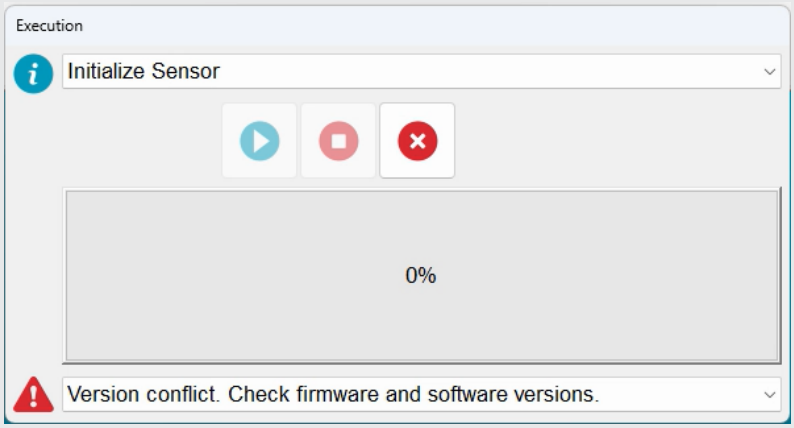
Bereich 'Hardware/Software'

In diesem Bereich werden die aktuelle Version des HP-L-10.10 Toolkits, die Version des Laser Scanner Service Tools und die Version des 3DReshaper (3DR) SDK angezeigt.

Bereich 'Initialisierung'

Im Feld **IP-Adresse** können Sie die IP-Adresse des Controllers HP-L-10.10 festlegen.

Wenn Sie den Sensor HP-L-10.10 initialisieren, überprüft PC-DMIS, ob die Firmware und die Software des Sensors mit Ihrer Version von PC-DMIS kompatibel sind. Wenn PC-DMIS einen Versionskonflikt feststellt, initialisiert es den Sensor nicht und zeigt die folgende Meldung an: Versionskonflikt. Firmware- und Software-Versionen überprüfen." (Dialogfeld **Ausführen**):



Dies kann passieren, wenn Sie PC-DMIS aktualisieren oder auf eine ältere Version zurücksetzen, ohne die Firmware und Software des Sensors auf kompatible Versionen zu aktualisieren. Vergewissern Sie sich, dass Ihre PC-DMIS-Version, die Firmware des Sensors und die Software miteinander kompatibel sind, bevor Sie fortfahren. Wenn Sie Hilfe bei der Suche nach den richtigen Versionen für Ihr System benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Hexagon-Vertreter vor Ort.

Bereich 'Aufzeichnen'

Bereich **Protokollieren** - In diesem Bereich haben Sie die Möglichkeit, text-basierte Protokolldateien, die Ergebnisse der Kommunikation zwischen PC-DMIS und dem Lasertaster während der Ausführung der Messroutine enthalten, zu erzeugen. Zu den Informationen, die an die Protokolldateien gesendet werden, gehören Scans, Nennwerte von berechneten Elementen usw. Diese Dateien werden dann vom technischen Support dazu verwendet, um Probleme mit Ihrem Lasertaster zu beheben.

Die Protokollierung speichert Debug-Informationen auf Ihrem Rechner, die den normalen Betrieb verlangsamen können. Sie sollten die Protokollierung für den normalen Betrieb ausgeschaltet lassen und sie nur für die Zeit einschalten, in der Sie Debug-Informationen erfassen müssen. Wenn Sie fertig sind, sollten Sie es immer wieder ausschalten.

- **Protokoll aktiviert** - Über dieses Kontrollkästchen wird die Übertragung von Daten an die Protokolldateien aktiviert bzw. deaktiviert.
- **Protokollordner öffnen** - Mit dieser Schaltfläche wird der Ordner, in dem die Protokolldateien abgespeichert sind, geöffnet.

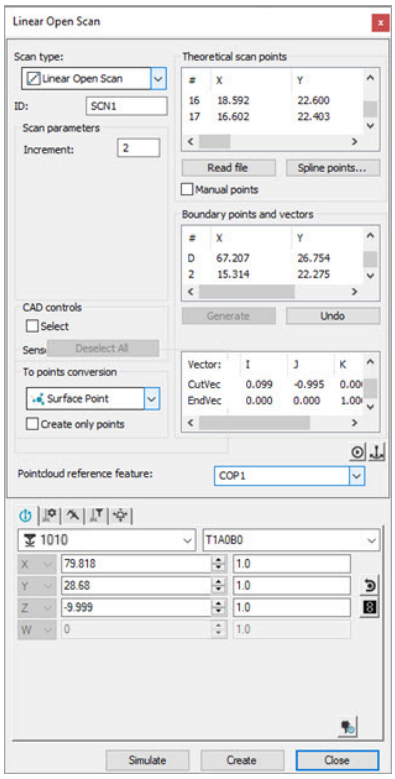
PC-DMIS speichert diese Dateien normalerweise in diesem Verzeichnis ab: C:\ProgramData\Hexagon\PC-DMIS\2026.2\NCSensorsLogs\

- **Protokollierte Daten bei Programmstart löschen** - Dieses Kontrollkästchen löscht die protokollierten Datendateien aus dem Protokollordner, wenn Sie PC-DMIS neu starten.

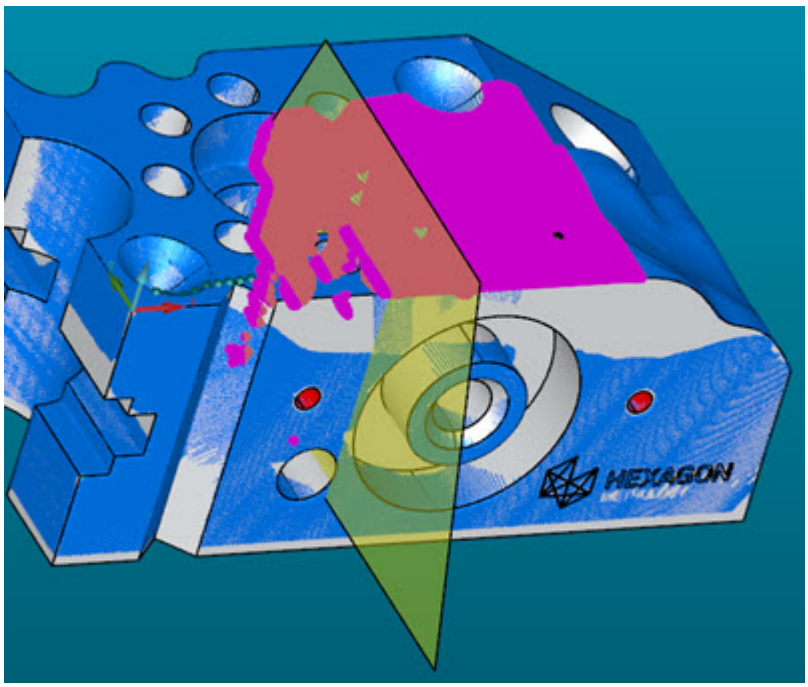
Kontrollkästchen 'Arbeitsbereich des Lasers anzeigen'

Wenn Sie das Kontrollkästchen **Arbeitsbereich des Lasers anzeigen** aktivieren, zeichnen die Tasterparameter für HP-L-10.10 das Trapez mit den richtigen Abmessungen. Diese Funktionalität hilft bei der Simulation im Offline-Modus. Diese Funktion ist für Laser-Auto-Elemente und Laserscans verfügbar.

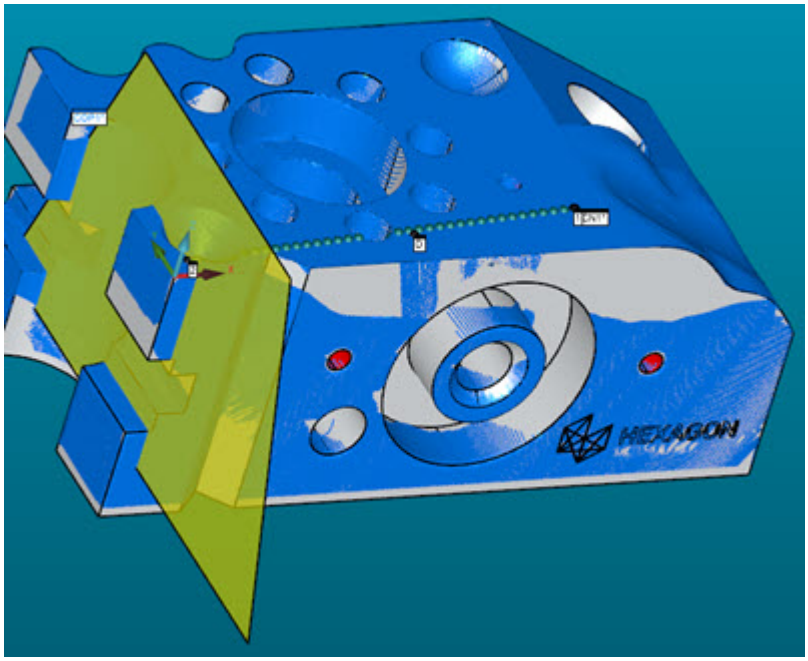
- Bei einem Laserscan wird das Trapez, das den Arbeitsbereich des Lasers darstellt, als Startpunkt angezeigt. Das Trapez bewegt sich entsprechend der Simulation der Laserstreifen. Hier sehen Sie ein Beispiel für das Trapez, wenn Sie auf die Schaltfläche **Simulieren** klicken:



Beispiel für Dialogfeld 'Offene Linie-Scan' für Sensor HP-L-10.10



Beispiel für Dialogfeld 'Offene Linie-Scan' für Sensor HP-L-10.10, Mitten im Scanvorgang

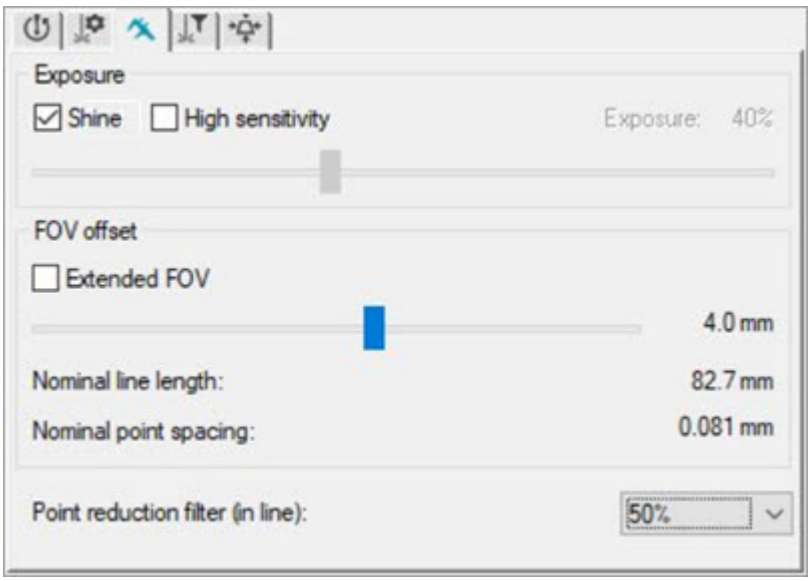


Beispiel für Dialogfeld 'Offene Linie-Scan' für Sensor HP-L-10.10, Scan abgeschlossen

Wenn Sie die Einstellungen für das sensorbasierte Ausschneiden ändern (Registerkarte **Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften**) ändern, aktualisiert PC-DMIS das Trapez.

Eigenschaften HP-L-10.10

Sie können die Scan-Eigenschaften für den Sensor HP-L-10.10 auf der Registerkarte **Eigenschaften HP-L-10.10** in der Taster-Werkzeugleiste anpassen.



Kontrollkästchen **Glanz** und Schieberegler **Belichtung** (Benutzerdefinierter Modus) - Die Sensoren HP-L-10.10 und HP-L-10.10 LITE bieten Ihnen zwei verschiedene Erfassungsmodi (Auto und Benutzerdefiniert), um eine Punktwolke mit höchster Qualität zu erfassen.

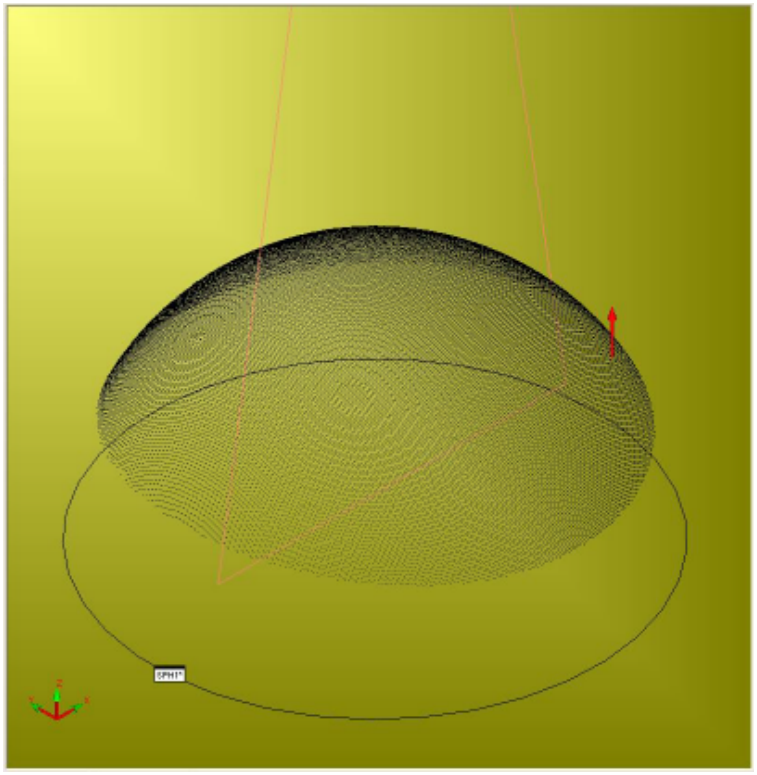
Standardmäßig messen beide Modi mit einer Frequenz von 300 Hz für den Sensor HP-L-10.10 und 120 Hz für den Sensor HP-L-10.10 LITE.

- Wenn Sie das Kontrollkästchen **Glanz** aktivieren, befinden Sie sich im Auto-Modus. Der Auto-Modus ist ein hoher Dynamikbereich. Im Auto-Modus können Sie verschiedene Oberflächen mit unterschiedlichen Oberflächenfarben und -eigenschaften messen, ohne dass Sie irgendwelche Einstellungen vornehmen müssen.
- Der benutzerdefinierte Modus (UD) ist aktiv, wenn Sie das Kontrollkästchen **Glanz** nicht aktivieren. In diesem Modus aktiviert PC-DMIS den Schieberegler **Belichtung** und deaktiviert das Kontrollkästchen **Hohe Empfindlichkeit**. Der Benutzerdefinierte Modus hat einen geringen Dynamikbereich, bietet aber die beste Genauigkeit in Bezug auf die Streuung. Im Benutzerdefinierten Modus müssen Sie die Belichtungseinstellung manuell mit dem Schieberegler **Belichtung** anpassen, oder Sie können die Funktion "Automatische Zunahme" verwenden, die automatisch die richtige Belichtungseinstellung für die zu messende Oberfläche ermittelt. Im Benutzerdefinierten Modus ist es schwierig, verschiedene Oberflächen mit unterschiedlichen Oberflächeneigenschaften gleichzeitig zu messen. Sie müssen die Belichtungsstufe für jede Oberflächenvariation anpassen.

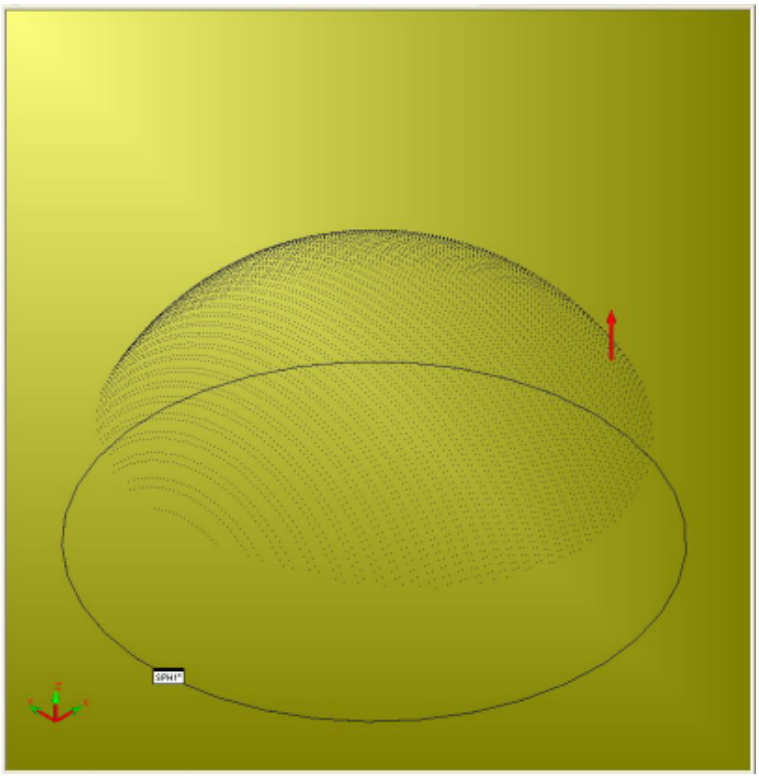
Kontrollkästchen **Hohe Empfindlichkeit** - Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn Sie stark glänzende blaue oder schwarze Teile scannen müssen, die nicht ausreichend reflektieren.

Liste **Punkt-Reduktionsfilter** - Diese Liste bestimmt, ob PC-DMIS Punkte entlang der Scanlinie filtern soll oder nicht. Sie können den gewünschten Prozentsatz der gesamten Punkte, die zu filtern sind, auswählen. Wenn Sie die Option **AUS** wählen, erfasst PC-DMIS den kompletten Datensatz ohne jegliche Filterung.

Beispiel für einen deaktivierten Punkt-Reduktionsfilter

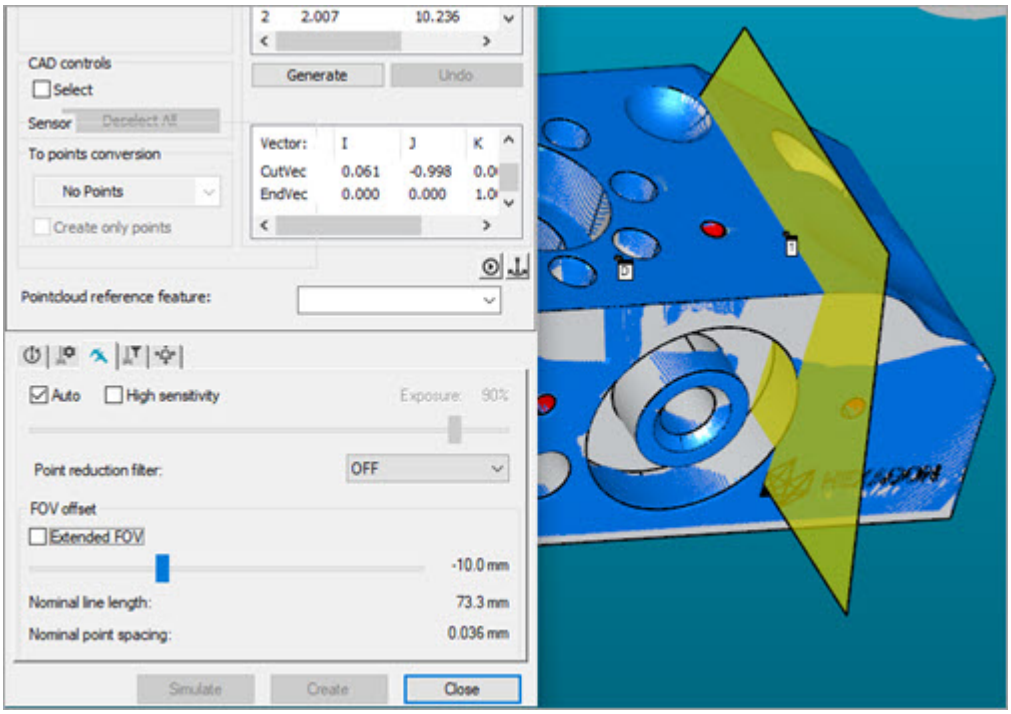


Beispiel für einen Punkt-Reduktionsfilter mit 50%

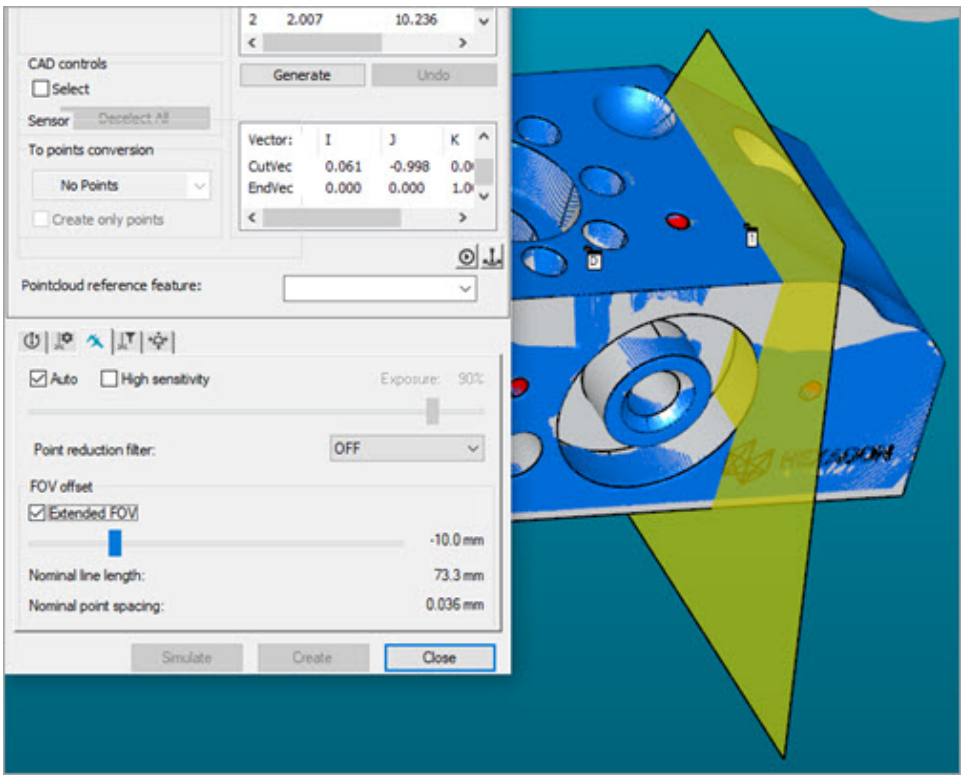


Kontrollkästchen und Schieberegler **Erweitertes Sichtfeld** - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Erweitertes Sichtfeld**, um den Messbereich für das Sichtfeld um weitere 30 mm zu erweitern. Wenn Sie diese Option aktivieren, verwendet PC-DMIS eine neue Skalierung für den Schieberegler **Erweitertes Sichtfeld**. Damit können Sie den Abstand von -30 bis 60 mm einstellen. Sobald Sie den Schieberegler auf das Erweiterte Sichtfeld bewegen, hebt die Software den Hintergrund gelb hervor. Dies weist Sie darauf hin, dass Sie eine höhere Dispersion erwarten können, wenn das Standard-Sichtfeld verlassen wird. Wenn Sie die Laser-Live-Ansicht mit aktiviertem **Erweitertem Sichtfeld** aktiviert haben, passt PC-DMIS das Sichtfeld entsprechend an.

Die Option **Erweitertes Sichtfeld** ist für den Sensor HP-L-10.10 LITE nicht verfügbar.



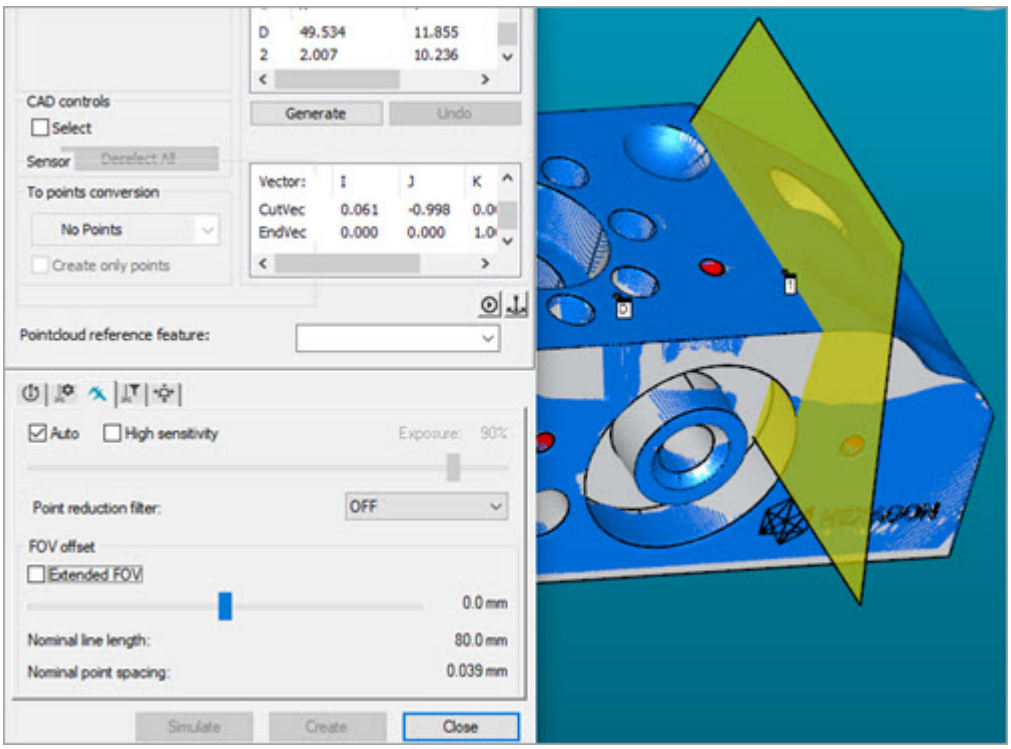
Beispiele ohne erweitertes Sichtfeld



Beispiele mit erweitertem Sichtfeld

> **!** Wenn Sie einen Scan mit dem Standard-Sichtfeld erstellen (das Kontrollkästchen **Erweitertes Sichtfeld** ist nicht aktiviert) und diesen Scan später mit aktiviertem Kontrollkästchen **Erweitertes FOV** bearbeiten, bleibt der Scanpfad derselbe. Alle nachfolgenden Ausführungen des Scans werden mit dem Standard-Sichtfeld durchgeführt.

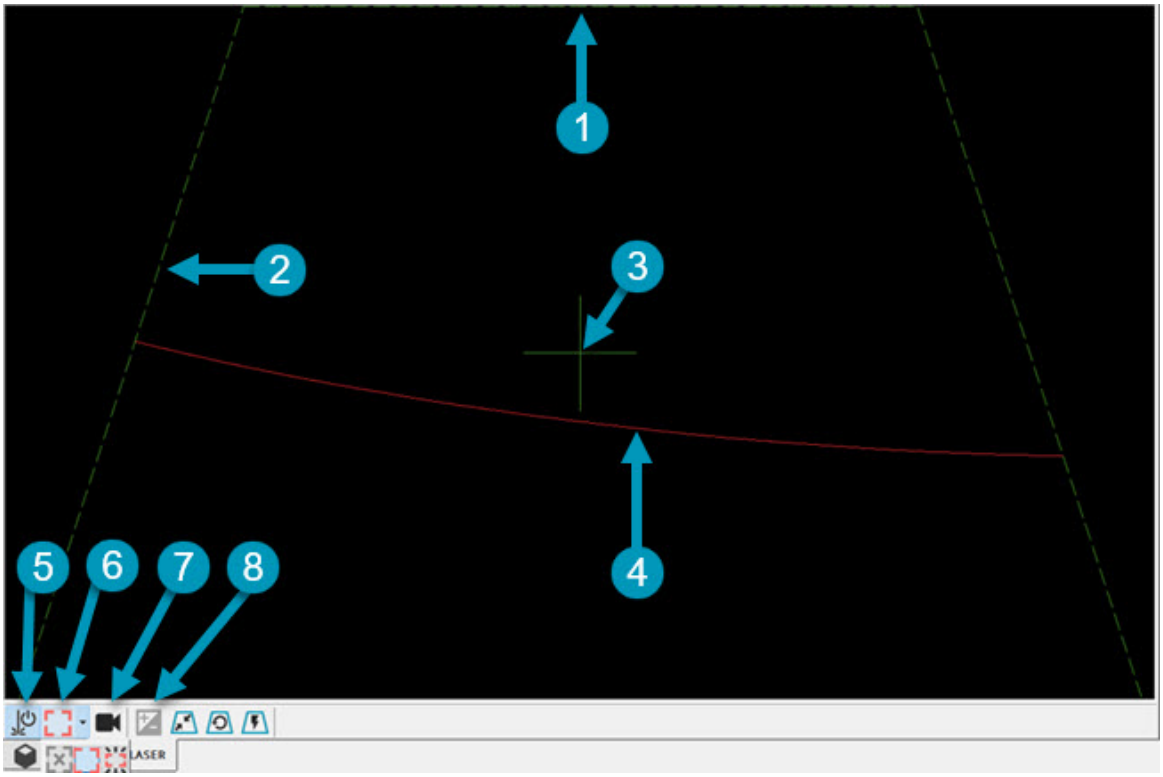
Sie können den Schieberegler verwenden, um das Zentrum des Sichtfeldes für den Scan zu ändern. Hier ist ein Beispiel desselben Bildes oben, ohne dass das **erweiterte Sichtfeld** aktiviert wurde, aber der **Sichtfeldversatz** wurde von -10,0 mm auf 0 (Null) geändert:



Die Werte **Nominelle Linienlänge** und **Nomineller Punktabstand** ändern sich dynamisch in Abhängigkeit von der Position des Schiebereglers für das Sichtfeld.

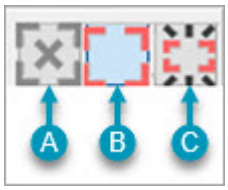
Verwenden der Live-Ansicht mit dem Sensor HP-L-10.10

Sie können die Live-Ansicht verwenden, um eine Echtzeitansicht des zu scannenden Werkstücks anzuzeigen.



1 & 2 - Der Rand des Sichtfelds. Identisch mit anderen Sensoren des Typs HP-L können Sie diese Grenzen ziehen, um den Ausschnitt des Sichtfelds anzupassen.

3 - Anzeige für mittleres Sichtfeld.
4 - Live-Anzeige der Laser-Linie.
5 - Taste Laser EIN/AUS.
6 - Visuelle Orientierungshilfe aktivieren/deaktivieren.
Klicken Sie auf die Pfeilschaltfläche, um eine Auswahl-Symbolleiste mit diesen Optionen anzuzeigen:



A - Aus-Taste: Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Visuelle Orientierungshilfe auszuschalten.
B - An-Taste: Mit dieser Taste wird die Visuelle Orientierungshilfe in den Standardmodus versetzt, wo sie eingeschaltet bleibt.
C - Dynamische Taste: Mit dieser Taste wird die Visuelle Orientierungshilfe in den dynamischen Modus versetzt. Der Visuelle Orientierungshilfe blinkt, je nachdem, ob Sie die Optionen "Standard" oder "Erweitertes Sichtfeld" verwenden, und je nach Position der Laser-Scanlinie. Details finden Sie unter dem Thema "Die Übersichtskamera und Visuelle Orientierungshilfe" in dieser Dokumentation.

7 - Taste zum Aktivieren/Deaktivieren der Übersichtskamera.
8 - Taste "Automatische Zunahme". Sie können damit die Belichtungszeit automatisch bestimmen, wenn Sie sich im benutzerdefinierten Aufnahmemodus befinden.

> Die Option **Erweitertes Sichtfeld** ist für den Sensor HP-L-10.10 LITE nicht verfügbar.

Um die Live-Ansicht einzuschalten, klicken Sie in der Symbolleiste **Live-Ansicht** auf die Schaltfläche **Laser EIN/AUS**  .

Die Übersichtskamera und visuelle Führung



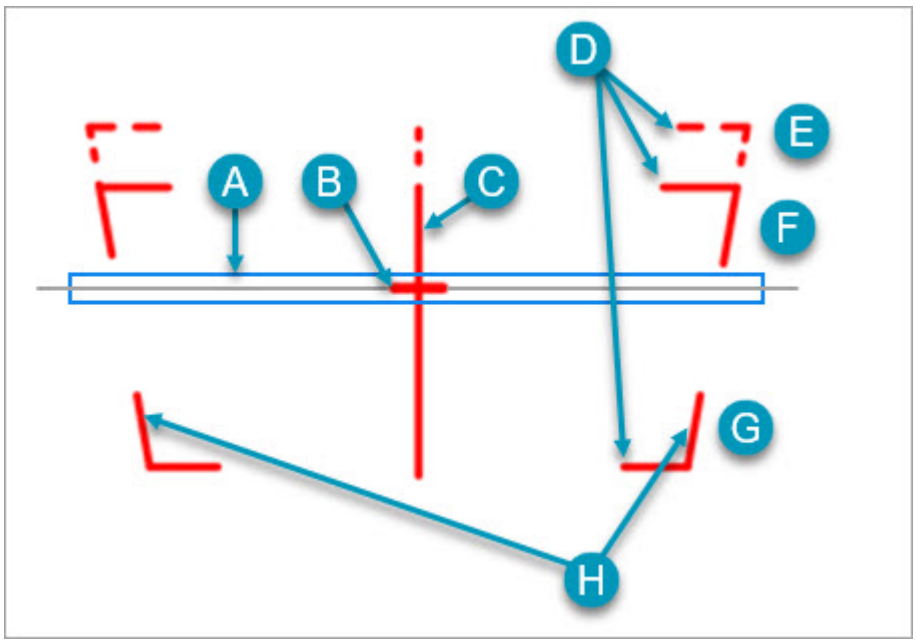
A. **Fenster Übersichtskamera** - Das Fenster der Übersichtskamera ermöglicht es Ihnen, einen Live-Videostream des Werkstücks vom Sensor zu empfangen. Dies ist besonders nützlich bei der Positionierung des Sensors auf großen KMGs oder in Situationen, in denen ein Bereich oder ein Element von Interesse schwer einsehbar ist.

   Das Fenster der Übersichtskamera erweitert auch die Protokollfunktionen, indem es Ihnen ermöglicht, Schnappschüsse zu machen, wenn Sie eine Messroutine ausführen. Sie können diese Schnappschüsse dann in Ihre Protokolle importieren.

   Mit **Bediener**-Kommentaren können Sie diese Schnappschüsse in Ihre Messroutinen importieren, um die Benutzer bei der Ausführung von Messroutinen visuell anzuleiten.

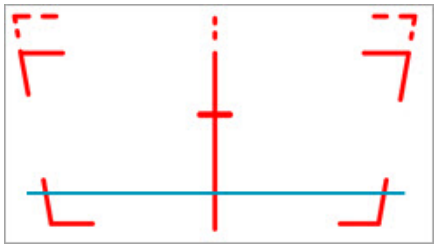
B. **Ausgabe visuelle Orientierungshilfe** - Die Ausgabe der visuellen Orientierungshilfe projiziert ein Overlay auf den Scanbereich, um den Bereich auf Ihrem Werkstück oder CAD-Modell anzuzeigen, den der Sensor HP-L-10.10 messen wird. Dies hilft bei der Lokalisierung eines Bereichs oder eines bestimmten Elements von Interesse, wenn Sie den Sensor mit einem Bedienelement bewegen oder eine Messung im CNC-Modus durchführen.

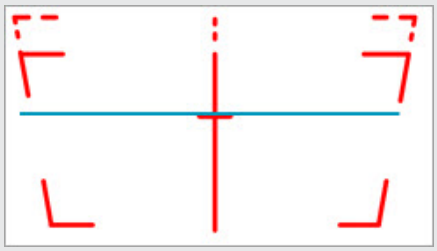
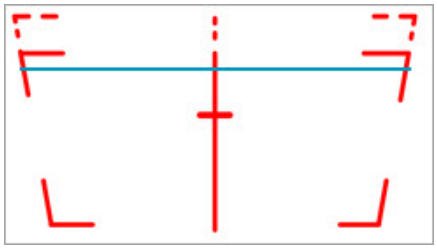
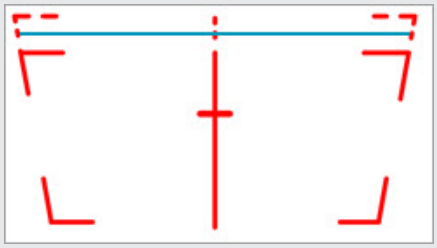
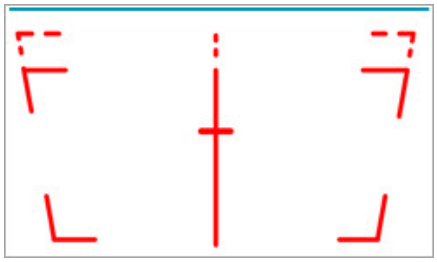
   Die Komponenten der visuellen Orientierungshilfe sind:

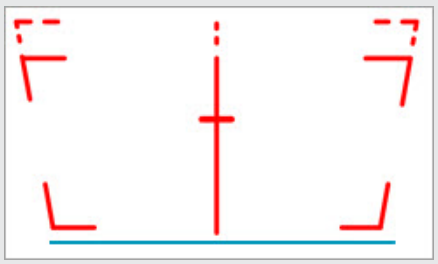


A - Laser-Scan-Linie
B - Abstandsanzeige
C - Mittellinie
D - Entfernungsanzeige
E - Erweiterter Abstand (Abstand: 90 mm + 60 mm)
F - Hinterer Abstand (Abstand: 90 mm + 30 mm)
G - Vorderer Abstand (Abstand: 90 mm - 30 mm)
H - Anzeige der maximalen Messbreite

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele, wie Sie mithilfe der Arbeitsabstandsanzeige (WDI), der visuellen Orientierungshilfe und der Position der Laserscanlinie feststellen können, ob Sie sich in Reichweite befinden oder nicht.

Anzeige visuelle Orientierungshilfe	Beschreibung
	Der Lasersensor befindet sich in der Nähe des vorderen Abstands. Die Arbeitsabstandsanzeige (WDI) leuchtet durchgehend grün, um anzuzeigen, dass Sie in Reichweite sind.

	Der Lasersensor befindet sich im Abstand von 90 mm. Die Arbeitsabstandsanzeige (WDI) leuchtet durchgehend grün, um anzuzeigen, dass Sie in Reichweite sind.
	Der Lasersensor befindet sich in der Nähe des hinteren Abstands. Die Arbeitsabstandsanzeige (WDI) leuchtet durchgehend grün, um anzuzeigen, dass Sie in Reichweite sind.
	Der Lasersensor befindet sich im erweiterten Abstand. Wenn die Option **Erweitertes Sichtfeld** deaktiviert ist, ist das WDI orange, um anzuzeigen, dass Sie sich außerhalb der Reichweite befinden. Wenn die Option **Erweitertes Sichtfeld** aktiviert ist, wechselt das WDI zu grün, um anzuzeigen, dass Sie sich jetzt innerhalb der Reichweite befinden.
	Der Lasersensor ist außerhalb der Reichweite. Der WDI leuchtet durchgehend orange, um anzuzeigen, dass Sie sich außerhalb der Reichweite befinden.

	Der Lasersensor ist außerhalb der Reichweite. Der WDI leuchtet durchgehend orange, um anzuzeigen, dass Sie sich außerhalb der Reichweite befinden.

Wenn Sie in der Auswahl-Symbolleiste **Visuelle Orientierungshilfe aktivieren/ deaktivieren** in der Live-Ansicht die Schaltfläche **Ein** auswählen, wird die Visuelle Orientierungshilfe immer angezeigt.

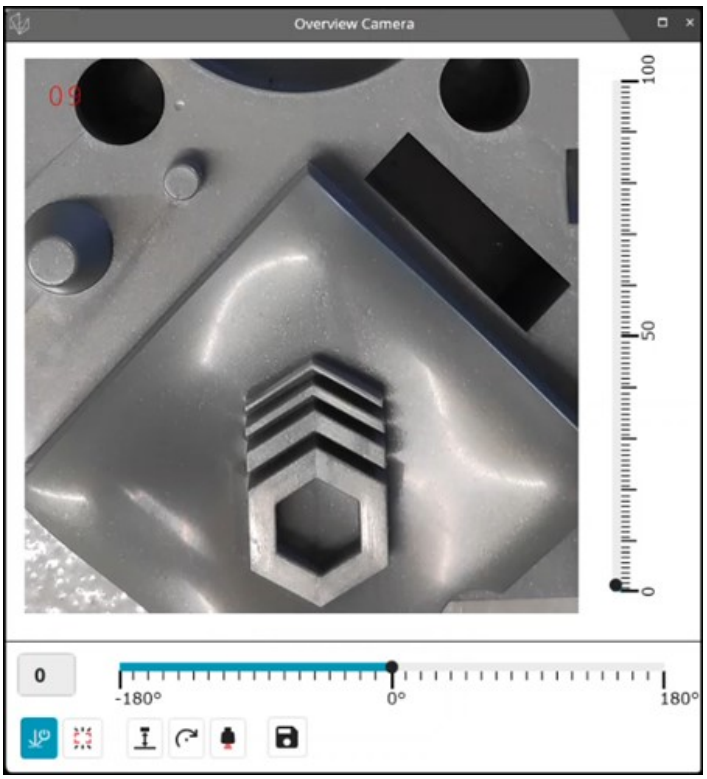
Wenn Sie in der gleichen Symbolleiste die Schaltfläche **Dynamisch** auswählen:

- Der Visuelle Orientierungshilfe blinkt, wenn Sie die Option **Erweitertes Sichtfeld** nicht ausgewählt haben und den Lasersensor innerhalb des Bereichs des Erweiterten Sichtfelds (gestrichelte Linien) der Visuellen Orientierungshilfe positionieren.
- Der Visuelle Orientierungshilfe blinkt nicht, wenn Sie die Option **Erweitertes Sichtfeld** nicht ausgewählt haben und den Lasersensor innerhalb des Standardsichtfelds (durchgezogene Linien) der Visuellen Orientierungshilfe positionieren.
- Der Visuelle Orientierungshilfe blinkt, wenn Sie die Option **Erweitertes Sichtfeld** ausgewählt haben und den Lasersensor außerhalb der visuellen Orientierungshilfe, einschließlich des Erweiterten Sichtfelds, positionieren.
- Der Visuelle Orientierungshilfe blinkt nicht, wenn Sie die Option **Erweitertes Sichtfeld** ausgewählt haben und den Lasersensor innerhalb der visuellen Orientierungshilfe, einschließlich des Erweiterten Sichtfelds, positionieren.

> Die Option **Erweitertes Sichtfeld** ist für den Sensor HP-L-10.10 LITE nicht verfügbar.

Das Dialogfeld Übersichtskamera

Im Dialogfeld **Übersichtskamera** können Sie einen Live-Videostream des Werkstücks vom Sensor sehen.



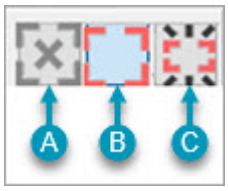
Dialogfeld Übersichtskamera

Sie können das Feld verwenden, um die Bildausrichtung festzulegen, oder den horizontalen Schieberegler anpassen, um den Ausrichtungswert von -180 Grad bis 180 Grad einzustellen. Außerdem können Sie den vertikalen Schieberegler verwenden, um den Helligkeitswert von 0 Prozent bis 100 Prozent anzupassen.

> PC-DMIS sendet den Helligkeitswert erst an den Controller des Sensors, nachdem Sie die Maustaste losgelassen haben. Das bedeutet, dass sich die Helligkeit nicht dynamisch ändert, während Sie den Schieberegler bewegen, sondern erst, nachdem Sie die Maustaste losgelassen haben.

 **Laser starten / anhalten** - Klicken Sie diese Schaltfläche, um den Laser ein- oder auszuschalten.

 **Visuelle Orientierungshilfe an/aus/dynamisch** - Klicken Sie diese Schaltfläche, um eine Auswahl-Symbolleiste mit diesen Optionen anzuzeigen:



Auswahl-Symbolleiste
*A (**Aus**) - Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Visuelle Orientierungshilfe auszuschalten.*

*B (**An**) - Klicken Sie diese Schaltfläche, um die Visuelle Orientierungshilfe in den Standardmodus versetzt, wo sie eingeschaltet bleibt.*
*C (**Dynamisch**) - Mit dieser Schaltfläche wird die Visuelle Orientierungshilfe in den dynamischen Modus versetzt. PC-DMIS blinkt die Visuelle Orientierungshilfe, je nachdem, ob Sie die Optionen "Standard" oder "Erweitertes Sichtfeld" verwenden, und je nach Position der Laser-Scanlinie. Details finden Sie unter dem Thema "Die Übersichtskamera und Visuelle Orientierungshilfe" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.*

 **WDI ein-/ausblenden** - Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um den **Arbeitsabstandsanzeige** ein- oder auszublenden, der den Normalabstand des Sensors zur Oberfläche anzeigt.

 **Winkel ein-/ausblenden** - Klicken Sie diese Schaltfläche, um die angewandte Drehung des Sensors auf das Bild ein- oder auszublenden.

 **Tastspitze ein-/ausblenden** - Klicken Sie die Schaltfläche, um den Sensor im Bild ein- oder auszublenden.

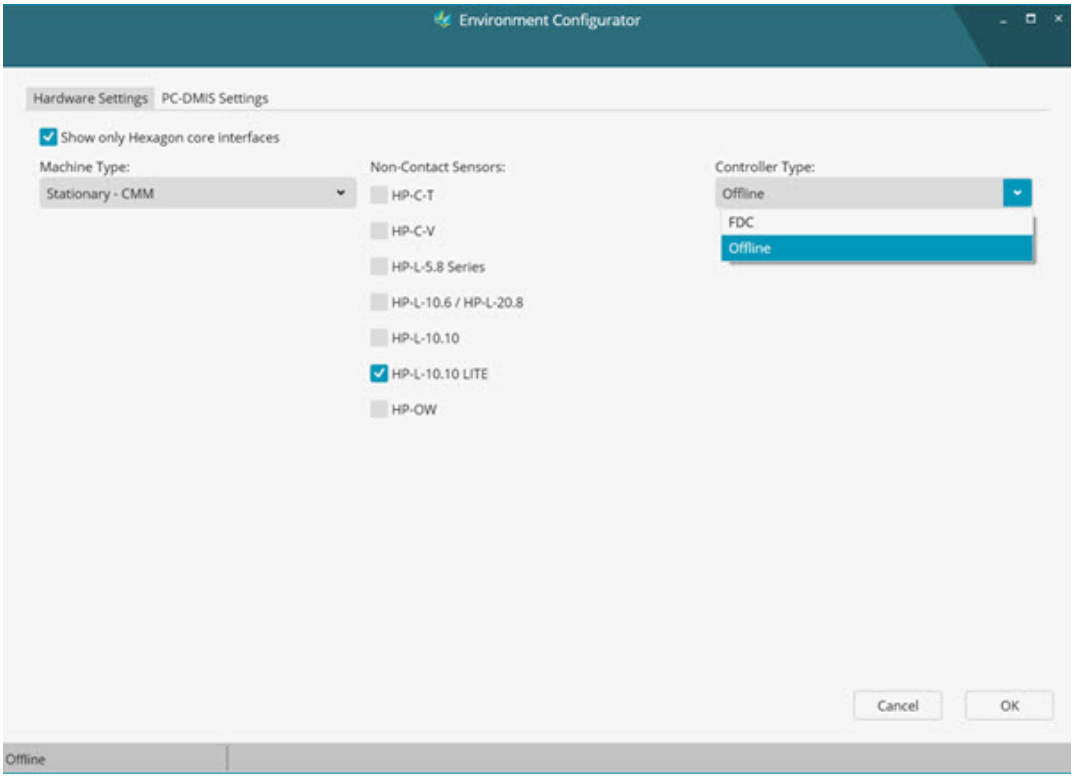
 **Bild speichern** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Speichern unter**. Sie können dieses Dialogfeld verwenden, um aufgenommene Bilder als .bmp-Dateien zu speichern.

Sensor HP-L-10.10 LITE



Sensor HP-L-10.10 LITE

Der Sensor HP-L-10.10 LITE ist eine leichtere Version des HP-L-10.10 Sensors. Sie wählen den Taster über die Anwendung Umgebungskonfigurator aus.



Anwendung Umgebungskonfigurator mit ausgewähltem Sensor HP-L-10.10 LITE.

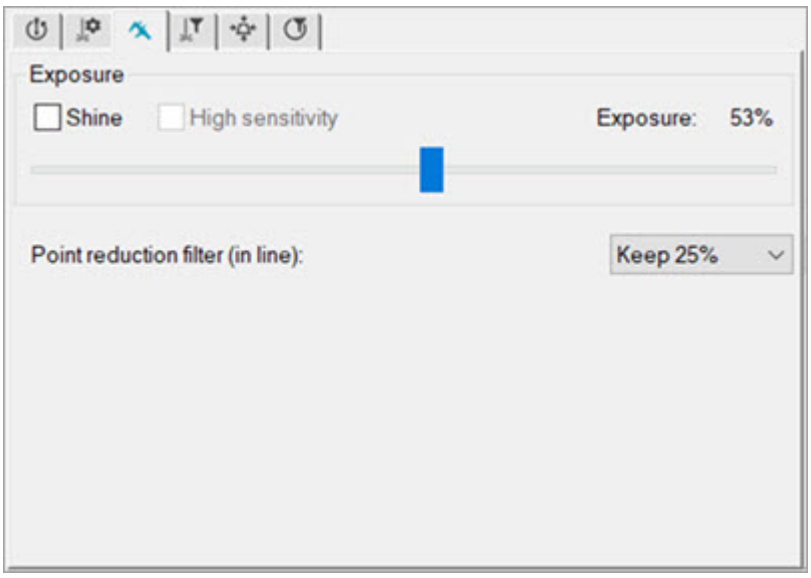
Details zum PC-DMIS Umgebungskonfigurator finden Sie im Abschnitt "Umgebungskonfigurator" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Der Sensor HP-L-10.10 LITE verfügt im Vergleich zum Sensor HP-L-10.10 über einen reduzierten Funktionsumfang, wie dieses Bild zeigt, in dem ein Auto-Element und ein Scan-Befehl für den Sensor HP-L-10.10 LITE zu sehen sind:



Beispiel für ein Auto-Element und einen Scan-Befehl mit dem Sensor HP-L-10.10 LITE

Im Vergleich zum Sensor HP-L-10.10 gibt es für den Sensor HP-L-10.10 LITE keine Änderungen in den Dialogfeldern Auto-Element oder Scan. Änderungen gibt es bei der dritten Registerkarte der Taster-Werkzeugleiste, die jetzt **HP-L-10.10 Lite Scan-Eigenschaften** heißt.



Taster-Werkzeugleiste: Registerkarte "HP-L-10.10 Lite Scan-Eigenschaften" mit Option Glanz nicht ausgewählt

Die Optionen auf dieser Registerkarte sind:

Kontrollkästchen **Glanz** und Schieberegler **Belichtung** (Benutzerdefinierter Modus) - Die Sensoren HP-L-10.10 und HP-L-10.10 LITE bieten Ihnen zwei verschiedene Erfassungsmodi (Auto und Benutzerdefiniert), um eine Punktwolke mit höchster Qualität zu erfassen.

Standardmäßig messen beide Modi mit einer Frequenz von 300 Hz für den Sensor HP-L-10.10 und 120 Hz für den Sensor HP-L-10.10 LITE.

- Wenn Sie das Kontrollkästchen **Glanz** aktivieren, befinden Sie sich im Auto-Modus. Der Auto-Modus ist ein hoher Dynamikbereich. Im Auto-Modus können Sie verschiedene Oberflächen mit unterschiedlichen Oberflächenfarben und -eigenschaften messen, ohne dass Sie irgendwelche Einstellungen vornehmen müssen.
- Der benutzerdefinierte Modus (UD) ist aktiv, wenn Sie das Kontrollkästchen **Glanz** nicht aktivieren. In diesem Modus aktiviert PC-DMIS den Schieberegler **Belichtung** und deaktiviert das Kontrollkästchen **Hohe Empfindlichkeit**. Der Benutzerdefinierte Modus hat einen geringen Dynamikbereich, bietet aber die beste Genauigkeit in Bezug auf die Streuung. Im Benutzerdefinierten Modus müssen Sie die Belichtungseinstellung manuell mit dem Schieberegler **Belichtung** anpassen, oder Sie können die Funktion "Automatische Zunahme" verwenden, die automatisch die richtige Belichtungseinstellung für die zu messende Oberfläche ermittelt. Im Benutzerdefinierten Modus ist es schwierig, verschiedene Oberflächen mit unterschiedlichen Oberflächeneigenschaften gleichzeitig zu messen. Sie müssen die Belichtungsstufe für jede Oberflächenvariation anpassen.

Kontrollkästchen **Hohe Empfindlichkeit** - Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn Sie stark glänzende blaue oder schwarze Teile scannen müssen, die nicht ausreichend reflektieren.

Liste **Punkt-Reduktionsfilter** - Diese Liste bestimmt, ob PC-DMIS Punkte entlang der Scanlinie filtern soll oder nicht. Sie können den gewünschten Prozentsatz der gesamten Punkte, die zu filtern sind, auswählen. Wenn Sie die Option **AUS** wählen, erfasst PC-DMIS den kompletten Datensatz ohne jegliche Filterung.

Live Ansicht

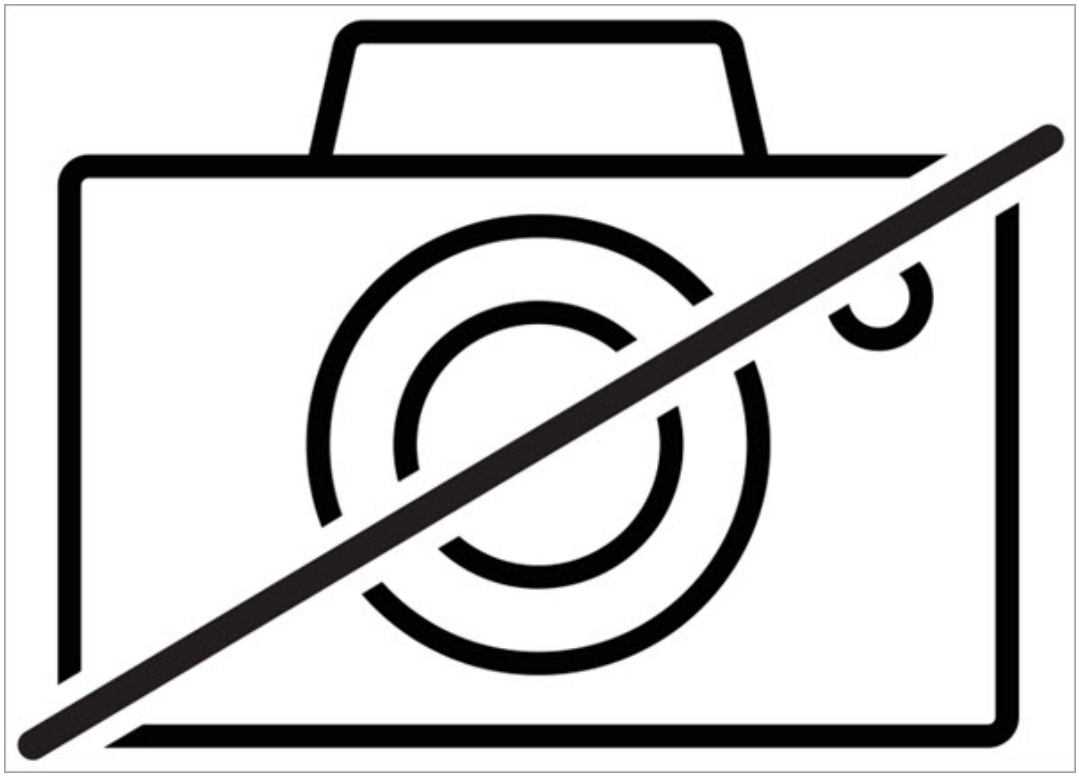
Im Gegensatz zum Sensor HP-L-10.10 verfügt die Version HP-L-10.10 LITE über eine reduzierte Live-Ansicht-Funktionalität.



Symbolleiste "Live-Ansicht" für HP-L-10.10 LITE

Zu den Einschränkungen der Symbolleiste für die Live-Ansicht für den Sensor HP-L-10.10 LITE gehören:

- Die visuelle Orientierungshilfe ist nicht verfügbar. PC-DMIS deaktiviert die Schaltfläche für diese Option.
- Die Übersichtskamera ist nicht verfügbar. Die Schaltfläche ist aktiviert, aber wenn Sie darauf klicken, zeigt PC-DMIS dieses Bild in der Live-Ansicht an:



Keine Übersichtskamera

Verwendung von Zeiss Eagle Eye 2 mit Zeiss I++ DME Server

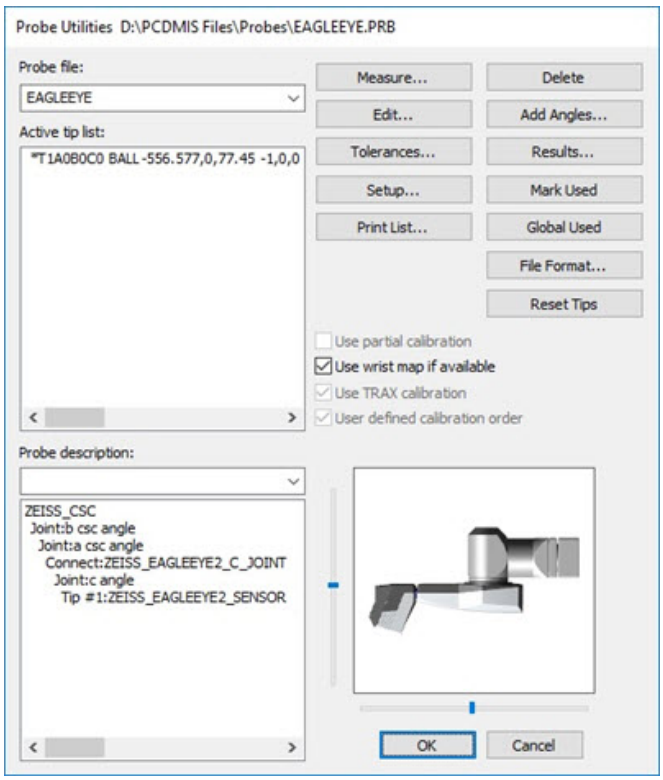
Die folgenden Schritte beschreiben die Verwendung des Zeiss Eagle Eye 2 mit dem Zeiss I++ DME Server.

1. Richten Sie den PC-DMIS I++ Client ein. Details siehe "I++ DME Client Interface" in der Dokumentation von MIIM.

   > Die Qualifizierung des Sensors erfolgt innerhalb des I++ DME-Servers.

2. Verwenden Sie den Eintrag `ZeissWrist`, um das DSE in PC-DMIS zu aktivieren. Details finden Sie unter "ZeissWrist" im Abschnitt "Option" der Dokumentation des PC-DMIS-Einstellungseditors.

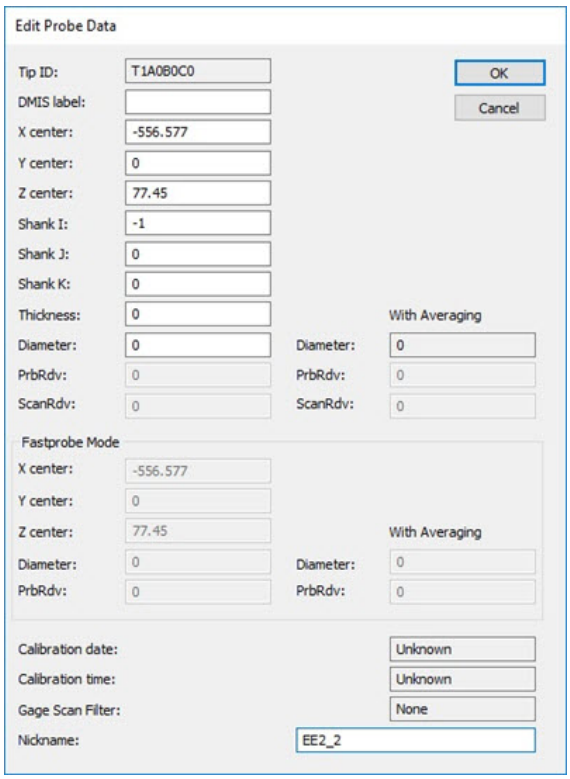
3. Definieren Sie die Tasteranordnung.



Dialogfeld "Taster-Hilfsprogramme"

4. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **DSE-Karte verwenden, falls verfügbar**.

5. Wählen Sie dann die Tastspitze aus der Liste **Aktuelle Tastspitzen** aus und klicken Sie anschließend auf **Messen**, um das Dialogfeld **Taster kalibrieren** aufzurufen.



Dialogfeld "Taster-Daten editieren"

6. Geben Sie im Feld **Spitzname** für die Tastspitze A0B0C0 einen Namen ein, der dem im I++ DME Server für den EagleEye-Taster angegebenen Tasternamen entspricht.

7. Richten Sie die Ausrichtung des Tasters ein:

    a. Öffnen Sie das Dialogfeld **Setup-Optionen** (**Bearbeiten | Einstellungen | Einrichten**).

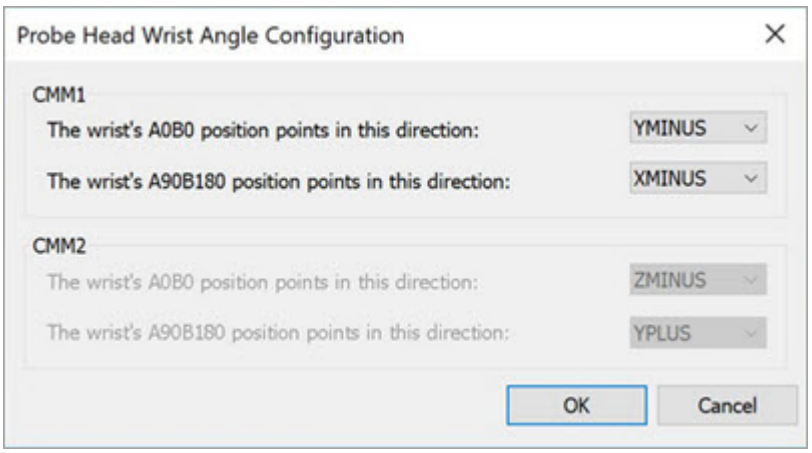
    b. Wählen Sie die **Registerkarte Werkstück/Maschine** aus.

    c. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Tastkopf-Ausrichtung**, um das Dialogfeld **Einbaulage der Tastköpfe** zu öffnen.

    d. Stellen Sie im Bereich **KMG1** diese beiden Optionen ein:

        - Wählen Sie die Option **YMINUS** aus der Liste **A0B0-Positionspunkten des DSE in dieser Richtung**.

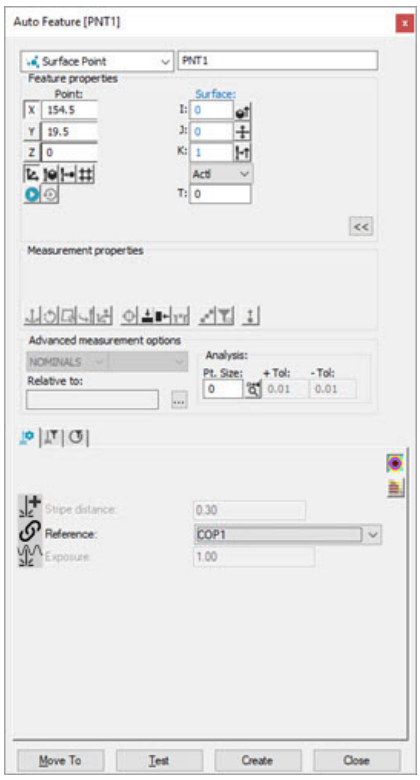
        - Wählen Sie die Option **XMINUS** aus der Liste **A90B180-Positionspunkten des DSE in dieser Richtung**.



Dialogfeld "Einbaulage der Tastköpfe"

Unterschiede zwischen dem Zeiss Eagle Eye 2 und HP-L-10.6

- Die Registerkarte **Laser-Sensor** im Dialogfeld **Setup-Optionen** wird von PC-DMIS nicht verwendet.
- Folgende Änderungen wurden an der Registerkarte **Laser-Scan-Eigenschaften** im Dialogfeld **Auto-Element** der Taster-Werkzeugleiste vorgenommen:
  - Bei der Messung mit Eagle Eye 2 blendet die Software die Eigenschaften **Zoom** und **Zunahme** aus und fügt die Eigenschaften **Belichtung** und **Streifenabstand** hinzu.
  - Der **Streifenabstand** ist der Abstand zwischen den Laserstreifen entlang der Pfadlinie. Normalerweise sollten Sie einen Wert zwischen 0,3 und 0,5 verwenden.
  - Der Standardwert für die **Belichtung** ist 1,0. Die gültigen Werte sind 0,01 bis einschließlich 20.



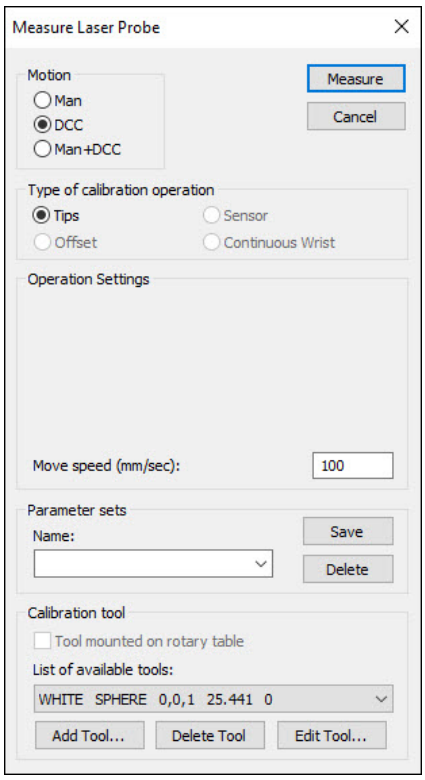
- Folgende Änderungen wurden an der Registerkarte **Laser-Scan-Eigenschaften** im Dialogfeld **Scan-Element** der Taster-Werkzeugleiste vorgenommen:
    - Bei der Messung mit Eagle Eye 2 blendet die Software die Eigenschaften **Zoom** und **Zunahme** aus und fügt die Eigenschaften **Belichtung** und **Streifenabstand** hinzu. Die Einstellungen des Dialogfelds **Scan-Element** entsprechen den oben beschriebenen Einstellungen für das Dialogfeld **Auto-Element**.

Vergleich der Sensoren HP-L-5.8 und HP-L-10.6

Dieses Thema beschreibt die Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen dem HP-L-5.8 Sensor für KMG und dem HP-L-10.6 Sensor für CNC.

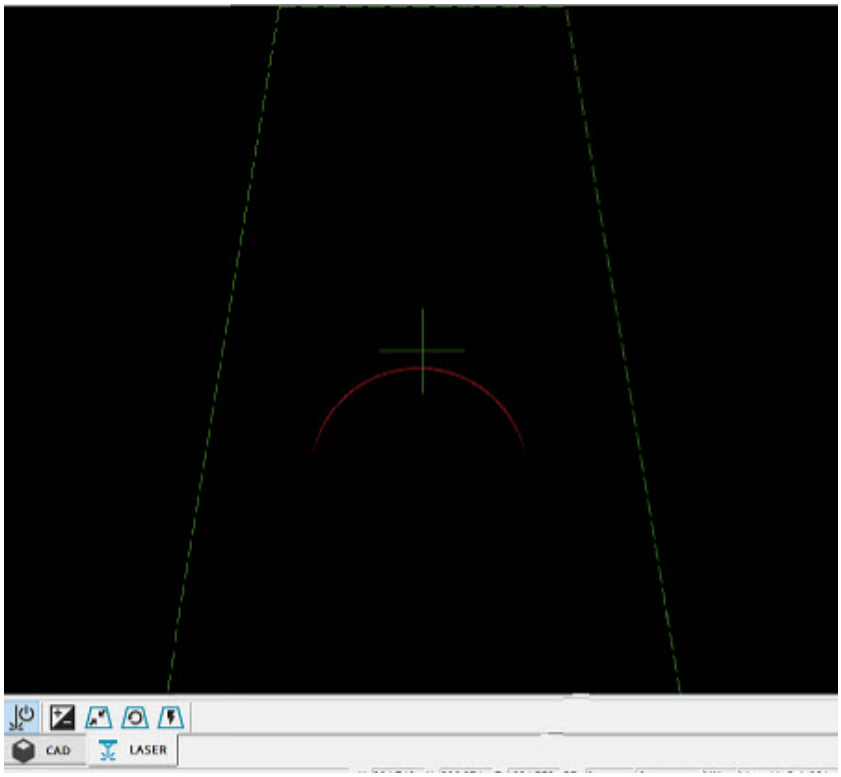
Gemeinsamkeiten

- Die Werte im Dialogfeld **Lasertaster kalibrieren** (Schaltfläche **Einfügen | Hardwaredefinition | Taster | Kalibrieren**) sind die gleichen:



Dialogfeld "Lasertaster kalibrieren"

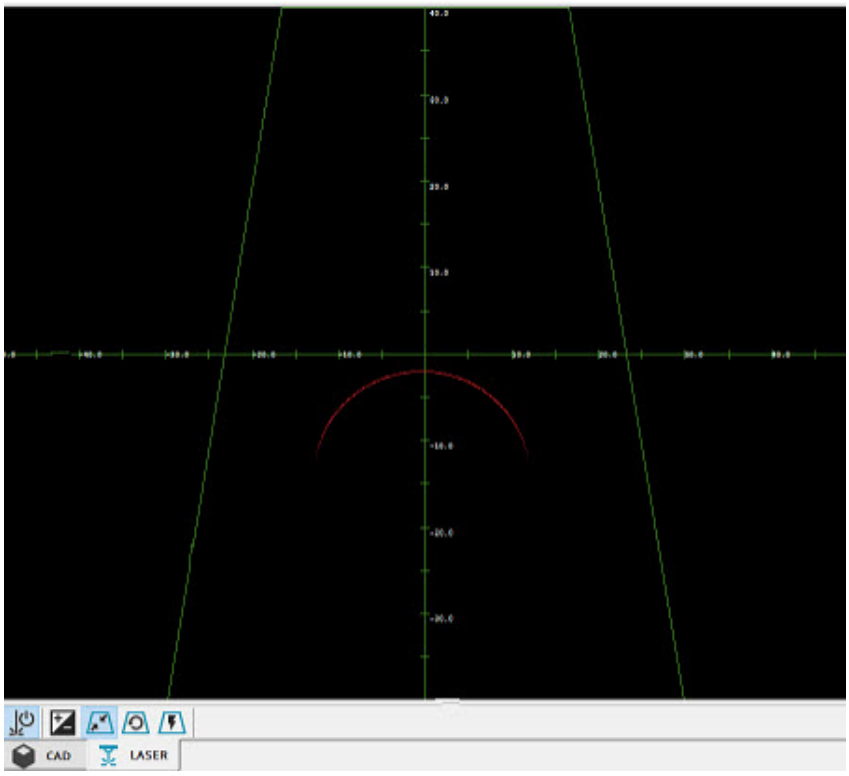
- Die X-, Y- und Z-Werte auf der Registerkarte **Tasterposition** in der Taster-Werkzeugleiste sind gleich.
- Die Registerkarte **Laser** in der Laseransicht im Grafikfenster ist die gleiche:



Grafikfenster – Registerkarte "Laser"

Unterschiede

- Die Form des Sensors ist unterschiedlich.
- Die zugehörigen Komponenten in probe.dat unterscheiden sich.
- Der Vorlaufabstand und das Sichtfeld des Sensors (d. h. die Geometrie des Sensors) sind unterschiedlich:



Grafikfenster – Registerkarte "Laser"

- Beim HP-L-5.8 erscheint die Schaltfläche **Automatische Zunahme** in der Laseransicht im Grafikfenster. Wenn sich der HP-L-5.8 Sensor in Reichweite eines Werkstücks befindet, können Sie die Taste wählen, um die beste Zunahmeeinstellung zu erlernen und die Taster-Werkzeugleiste entsprechend zu aktualisieren. Sie können diese Funktion auch verwenden, während Sie die Laser-Auto-Elemente und Laserscan-Eigenschaften einrichten. Weitere Informationen zum Einrichten dieser Eigenschaften finden Sie unter "Erstellen von Auto-Elementen mit Hilfe eines Lasersensors" und "Scannen Ihres Werkstücks unter Verwendung eines Lasersensors" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.
- Der Standardwert für die Option **Inkrement 2** (der Inkrementabstand zwischen den Scanlinien) im Bereich **Scanparameter** für einen Fortgeschrittener Flächen-Scan ist 45 mm für den HP-L-5.8 (der HP-L-10.6 besitzt einen anderen Standardwert).
- Die Unterschiede auf der Registerkarte **Laser-Scan-Eigenschaften** der Taster-Werkzeugleiste im Dialogfeld **Auto-Element** sind wie folgt:
  - Der HP-L-5.8 hat nur einen Scan-Zoom-Status, die Abmessungen des Sichtfeldes sind fest eingestellt. (Auf der Registerkarte **Laser-Scan-**

Eigenschaften gibt es keine grünen Optionsschaltflächen wie beim HP-L-10.6 und HP-L-20.8.)

- Beim HP-L-5.8 erscheinen fünf Empfindlichkeitsmodi (**1**, **2**, **3**, **4** und **5**) in der Liste **Zunahme** auf der Registerkarte **Laser-Scan-Eigenschaften**. Wenn Sie einen Modus auswählen, wird das Bild in der Laseransicht in Echtzeit aktualisiert. Sie können auch das Symbol **Qualitätsfilter** neben der Liste **Zunahme** auswählen, um den Qualitätsfiltermodus zu aktivieren oder zu deaktivieren.

Schritt 4: Kalibrieren des Lasersensors

Der in diesem Schritt beschriebene Kalibrierungsvorgang kann je nach den von Ihnen gewählten Optionen für die Lasersensormessungen und dem Typ der installierten Schnittstelle variieren. Detaillierte Informationen zu Kalibrieroptionen des Lasersensors finden Sie im Thema Optionen des Dialogfeldes "Lasertaster kalibrieren".

Kalibrieren von tragbaren HP-L-Lasersensoren

Die folgenden Schritte beschreiben das Verfahren, mit dem ein tragbarer Laser-HP-L-Sensor mithilfe eines planaren Artefakts erstmalig kalibriert wird:

1. Das Dialogfeld **Lasertaster kalibrieren** rufen Sie über die Schaltfläche **Messen** im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** auf. Weitere Informationen finden Sie im Dialogfeld Lasertaster kalibrieren.
2. Wählen Sie den entsprechenden Sensormodus. Der Standardwert lautet **Zoom2A**.
3. Platzieren Sie das planare Artefakt so, dass es von dem Arm bequem kalibriert werden kann.
4. Klicken Sie auf **Messen**, um mit der Kalibrierung zu beginnen. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.
5. Während des Kalibriervorgangs müssen Sie 17 Laserstreifen auf dem planaren Artefakt in verschiedenen Positionen und Ausrichtungen bezüglich des planaren Artefakts aufnehmen. Als Hilfe zeigt das System eine gelbe Ziellinie in der **Laser** im Grafikfenster.

Kalibrieren von CNC-HP-L-Lasersensoren

> **!** Sie müssen den Vorschubknopf auf dem Bedienelement während des gesamten Kalibrierungsprozesses auf 100% halten. Wenn Sie den Vorschubknopf auf dem Bedienelement auf weniger als 100% stellen, verringern Sie die Genauigkeit Ihres Systems.

Abhängig von den Lasersensor-Optionen und der Art der installierten Schnittstelle kann der in diesem Schritt beschriebene Kalibriervorgang u. U. abweichen. Detaillierte Informationen zu Kalibrieroptionen finden Sie im Thema "Optionen 'Lasertaster kalibrieren'".

Die folgenden Schritte beschreiben das Verfahren zum erstmaligen Kalibrieren Ihres Lasersensors:

1. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Hardwaredefinition | Taster**, um das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramm** zu öffnen.
2. Wählen Sie die Tastspitze, die Sie in Schritt 2 definiert haben, aus der Liste **Aktuelle Tastspitze**.
3. Das Dialogfeld **Lasertaster kalibrieren** rufen Sie über die Schaltfläche **Messen** auf (weitere Informationen zu diesem Dialogfeld finden Sie unter "Optionen 'Lasertaster kalibrieren'").
4. Definieren Sie nach Bedarf weitere Kalibrieroptionen: **Parametersätze** und **Kalibriernormal**.

   Wenn Sie ein Multisensor-KMG mit einem Kontakttaster und einem Lasertaster verwenden, müssen Sie zuerst die Kalibrierkugel mit einem kalibrierten Kontakttaster lokalisieren, bevor Sie den Lasertaster auf derselben Kugel kalibrieren. Dadurch wird das richtige Verhältnis zwischen den Kontakt- und Lasermessungen für alle Taster hergestellt, nachdem Sie den Kalibrierungsprozess abgeschlossen haben.

5. Klicken Sie auf **Messen**, um mit der Kalibrierung zu beginnen. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm. Die ersten angezeigten Aufforderungen stimmen mit denen vom Einrichtungsverfahren für Schalttaster überein.

   Wenn Sie auf die Meldung "Wurde die Kugel bewegt" mit **Ja** antworten, dann müssen Sie die Kalibrierkugel halbieren. Infos hierzu finden Sie unter "Kalibrierkugel manuell halbieren". Wenn Sie eine Versatzkalibrierung durchführen, werden Sie nicht mehr dazu aufgefordert, die Kugel zu halbieren, es sei denn, Sie beantworten die Frage "Wurde die Kugel bewegt" mit **Ja**.

6. Klicken Sie bei Bedarf auf **Winkel hinzufügen**, um weitere Tastspitzenwinkel hinzuzufügen, die kalibriert werden müssen.
7. Wählen Sie im Feld **Aktive Tastspitzen** die zu kalibrierenden Tastspitzen aus.

8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Messen**, um das Dialogfeld **Taster kalibrieren** aufzurufen. Wenn Sie keine Winkel auswählen, fragt Sie die Anwendung, ob alle Tastspitzen kalibriert werden sollen.

9. Wählen Sie die Option **Tastspitzen**.

10. Wählen Sie für das **Kalibriernormal** dieselbe Option, die Sie vorher verwendet haben.

11. Klicken Sie auf **Messen**, um mit der Kalibrierung der Tastspitze zu beginnen. Nach Beendigung der Kalibrierung zeigt PC-DMIS das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** an.



Bestimmte Tastspitzenwinkel können dazu führen, dass Laserstrahlen auf einen Teil des Kalibriernormalschaftes fallen. In manchen Fällen überschreitet die Standardabweichung für die Tasterkalibrierung solcher Tastspitzen den erwarteten Betrag. In solchen Fällen wird von PC-DMIS eine Meldung eingeblendet, in der Sie gefragt werden, ob Sie die Kalibrierung solcher Tastspitzen wiederholen möchten. Wenn Sie auf **Ja** klicken, verwendet das System die Versätze und die Ausrichtung, die von der ersten Messung festgelegt wurden, anstatt die theoretischen Werte zu benutzen. Dies führt dazu, dass um das Ziel herum ein Ausschnitt erfolgt, der bei dieser erneuten Kalibrierung präziser ist.

Kalibrieren von CWS/WLS-Sensoren

Sie können den CWS-Spitzenversatz auf einer Kugel kalibrieren. Kugelkalibriernormale mit einer weniger reflektierenden Oberfläche arbeiten besser als solche mit einer stark reflektierenden Oberfläche. Die Kalibrierung wird auf fest montierten Multisensormaschinen und auf einrastbaren DSE mit TKJ-Stecker unterstützt.

Die Kalibrierung wird mit der aktuellen Temperaturkompensation durchgeführt.

Der Messbereich der meisten CWS-Messköpfe ist klein. Dies kann bedeuten, dass der manuelle Punkt, der genommen wird, wenn sich das Kalibriernormal bewegt hat oder wenn die Bewegung Manual+CNC verwendet wird, sehr nahe am Kugelpol oder dem nächstgelegenen Punkt liegen muss, damit die Kalibrierung erfolgreich durchgeführt werden kann.

Während der Durchführung der Kalibrierung fährt die Maschine automatisch in die Mitte des CWS-Messbereichs oder in die gewünschte Messbereichsposition für jeden Punkt.

PC-DMIS unterstützt keine Kalibrierung von mehreren DSE-Tastspitzenwinkel in einem einzigen Kalibriervorgang. Sie müssen jede Spitze einzeln kalibrieren.

Wenn Sie einen DSE-Tastspitzenwinkel zum ersten Mal kalibrieren, wenn das Kalibriernormal nicht bewegt wurde, wählen Sie Man+CNC. Für alle nachfolgenden Messungen dieser Tastspitze können Sie CNC wählen.

Vor oder nach der Kalibrierungsmessung erfolgt keine automatische Abstandsbewegung. Stellen Sie vor Beginn der Kalibrierung sicher, dass das DSE für die angegebene Spitze frei beweglich ist. Vergewissern Sie sich, dass der Abstand zwischen der aktuellen Position des Tasters und der Startposition der Messung ausreichend ist.

Die folgenden Schritte beschreiben das Verfahren zum erstmaligen Kalibrieren Ihres Lasersensors:

1. Wählen Sie den Menüeintrag **Einfügen | Hardwaredefinition | Taster**.
2. Definieren Sie den CWS-Taster und die Tastspitze im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme.**
3. Wählen Sie **Messen**, um das Dialogfeld **Tasterversatz kalibrieren** aufzurufen.
4. Konfigurieren Sie im Dialogfeld **Tasterversatz kalibrieren** die Einstellungen und klicken Sie auf **Kalibrieren**. PC-DMIS zeigt eine Meldung an, um zu überprüfen, ob sich das Kalibriernormal bewegt hat oder ob sich der Maschinennullpunkt geändert hat.
    - Wenn Sie **Ja** auswählen, öffnet PC-DMIS ebenfalls das Dialogfeld **Ausführungsoptionen** und fordert Sie auf einen manuellen Punkt aufzunehmen. Der Punkt sollte sich am obersten oder nächstgelegenen Punkt der Kugel aus der Perspektive des Tasters und Tastervektors befinden.
    - Wenn Sie **Nein** wählen, blendet PC-DMIS das Dialogfeld **Ausführungsoptionen** ein und beginnt den CNC-Messvorgang.
5. Nachdem die Kalibriermessung abgeschlossen ist, klicken Sie im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** auf **Ergebnisse**, um detaillierte Ergebnisse anzuzeigen.

Matrix für stufenlos verstellbare DSE CNC-HP-L-Lasersensoren

Die Hardwarekonfiguration eines HP-L-Lasersensors und einer stufenlos verstellbaren DSE, wie CW43L, besitzt die Fähigkeit stufenlos verstellbare Tastspitzen-Ausrichtungen durch eine Laser-DSE-Karte (LWM) zu verwenden.

Sobald Sie die LWM für einen bestimmten Sensor erstellt haben, werden neue Spitzen, die Sie dem Sensor hinzufügen, automatisch kalibriert und Sie können mit der Messung beginnen.

Sie sollten die Laser-DSE-Matrix jedesmal neu erstellen, wenn sich eine Komponente des DSE ändert (z. B. wenn sich die C-Verbindungsstelle ändert). Wann und wie oft die Fehlermatrix für eine DSE berechnet werden sollte, entnehmen Sie bitte der Hardware-Dokumentation oder den Herstellerinformationen, da die Intervalle je nach Konstruktion des Geräts und Empfehlung des Herstellers variieren können.

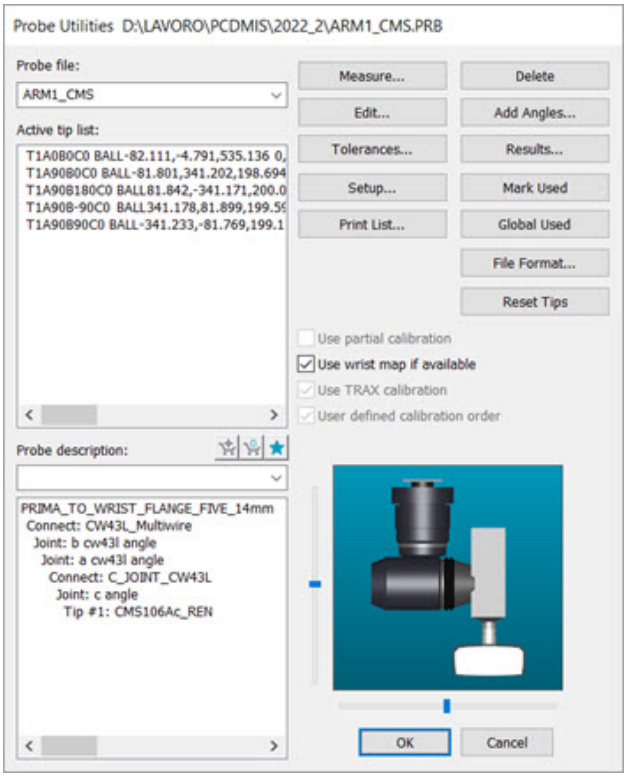
Die folgenden Schritte beschreiben das Vorgehen zur Erstellung einer Matrix für stufenlos verstellbare DSE CNC-HP-L-Lasersensoren:

1. Definieren des Sensors:

    a. Erstellen Sie im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** wie folgt einen Sensor:

        - Stufenlos verstellbare DSE, z. B. CW43L
        - C-Verbindungsstelle
        - Laser-Sensor HP-L

    Zum Beispiel:

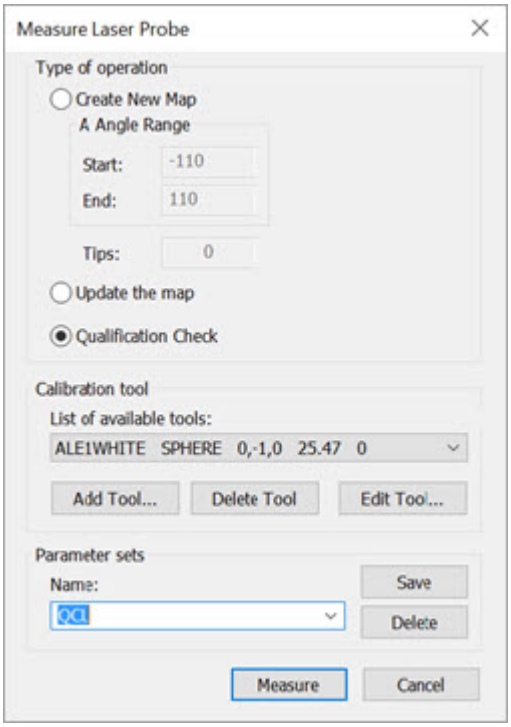


Beispiel f. Dialogfeld "Taster-Hilfsprogramme" mit einem HP-L-Lasersensor und verstellbaren DSE

    b. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **DSE-Karte verwenden, falls verfügbar**.

    c. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Messen**, um das Dialogfeld **Taster kalibrieren** aufzurufen.

    Zum Beispiel:



Dialogfeld "Lasertaster messen" für den CW43L-Sensor

2. Matrix erzeugen:

   a. Wählen Sie die Option **Neu Matrix erstellen** im Dialogfeld **Lasertaster kalibrieren** aus.

   b. Geben Sie den gewünschten **Anfangs-** und **End**wert für den **Winkelbereich A** entsprechend dem verfügbaren DSE ein.

   > Die Winkel B und C werden immer innerhalb des ganzen physikalischen Bereichs (normalerweise -180 bis +180 Grad) zugeordnet.

   Das Feld **Tastspitzen** enthält die Gesamtanzahl der gemessenen Tastspitzen, um die Karte zu erstellen.

   c. Klicken Sie auf **Messen**.

      - PC-DMIS misst fünf Sensorausrichtungen um das Kugelkalbriernormal.
      - PC-DMIS misst alle Tastspitzen im Matrix-Gitter.

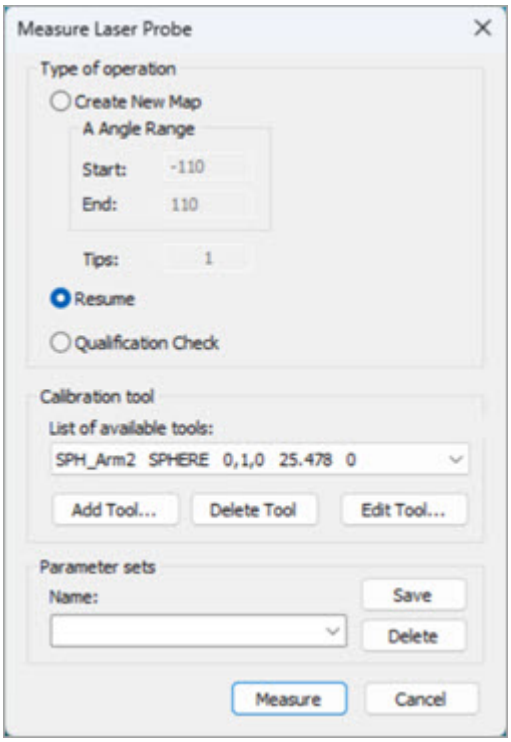
Treten bei der Berechnung einer neuen Karte mathematische Fehler auf, wird die Kartierung fortgesetzt.

Wenn PC-DMIS die Erstellung der Karte abgeschlossen hat und die Kartenvalidierung während des Mapping-Prozesses fehlende Knoten feststellt, z. B.

aufgrund von Rechenfehlern, gibt es zwei Methoden, um das Mapping für die fehlenden Daten zu vervollständigen:

- **Methode 1**: Wählen Sie im Dialogfeld "**Lasertaster messen**" die Option "**Fortsetzen**", um die Anzahl der fehlenden Tastspitzen anzuzeigen. Um das Dialogfeld "**Lasertaster messen**" zu öffnen, klicken Sie im Dialogfeld "**Taster-Hilfsprogramme**" auf die Schaltfläche "**Messen**".

  Wenn die Option **Fortsetzen** ausgewählt ist, klicken Sie im Dialogfeld **Lasertaster messen** auf die Schaltfläche **Messen**, um die Zuordnung der Tastspitzen mit den fehlenden Kartendaten abzuschließen.



Dialogfeld "Lasertaster messen" mit ausgewählter Option "Fortsetzen"

- **Methode 2**: Mit den `Autokalibrierungsbefehlen` im Bearbeitungsfenster ist es jetzt möglich, die Erstellung einer neuen DSE-Zuordnung abzuschließen, selbst wenn während des Zuordnungsvorgangs einige mathematische Fehler auftreten. Dies gilt nur, wenn die mathematischen Fehler sporadisch und nicht systematisch auftreten. Führen Sie dazu die folgende Prozedur nacheinander aus:

  a. Führen Sie den ersten `Autokalibrierungsbefehl` aus, wobei die Option **Neue Karte erstellen** im Parametersatz aktiviert ist.

  b. Führen Sie alle nachfolgenden `Autokalibrierungsbefehle` mit der im Parametersatz aktivierten Option **Fortsetzen** aus.

Bestehende Matrix aktualisieren

Sobald die Matrix erstellt wurde, können Sie die richtigen Qualifizierungen für alle Tastspitzen abrufen, wenn immer ein geometrischer oder thermischer Parameter des

Sensor-DSE-Systems sich ändert. Beispiel: Nach der physischen Kollision des Sensors oder bei Änderungen der Zimmertemperatur.

So stellen Sie die richtige Kalibrierung wieder her:

1. Wählen Sie die Option **Matrix aktualisieren** im Dialogfeld **Taster kalibrieren**.
2. Klicken Sie auf **Messen**. PC-DMIS misst die fünf Sensorausrichtungen um das Kugelkalbriernormal erneut, die während der Erstellung der Matrix aufgenommen wurden.

Kalibrierüberprüfung durchführen

Verwenden Sie diese Option, um die Tastspitzenausrichtungen, die Sie in der ausgewählten Tasterdatei angeben, erneut zu messen. PC-DMIS führt einen Vergleich mit den zuvor gemessenen Daten für diese Tastspitzenausrichtungen durch. Anhand dieses Vergleichs können Sie dann feststellen, ob eine vollständige Kartenaktualisierung erforderlich ist. Hierbei handelt es sich lediglich um einen Überprüfungsvorgang innerhalb der ausgewählten Tasterdatei, wobei die Tastspitzenversätze nicht aktualisiert werden.

Parametersätze für zugeordnete DSEs definieren

Sie können einen Parametersatz definieren, um eine DSE-Karte zu erstellen oder zu aktualisieren und eine Qualifikationsprüfung durchzuführen. Sie können auch den Befehl `AUTOCALIBRATE` innerhalb einer Messroutine verwenden, um die gleichen Operationen durchzuführen.

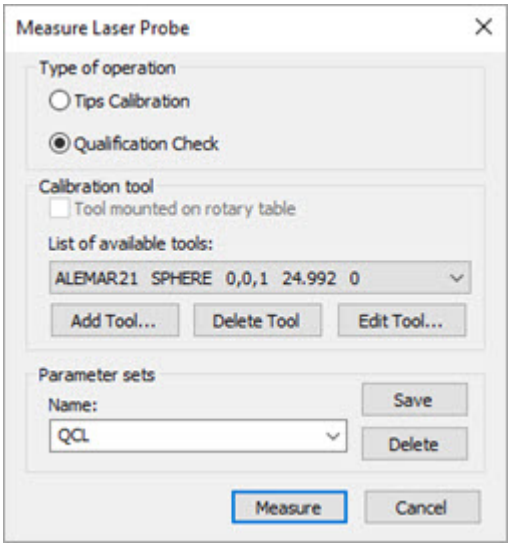
So definieren Sie einen Parametersatz:

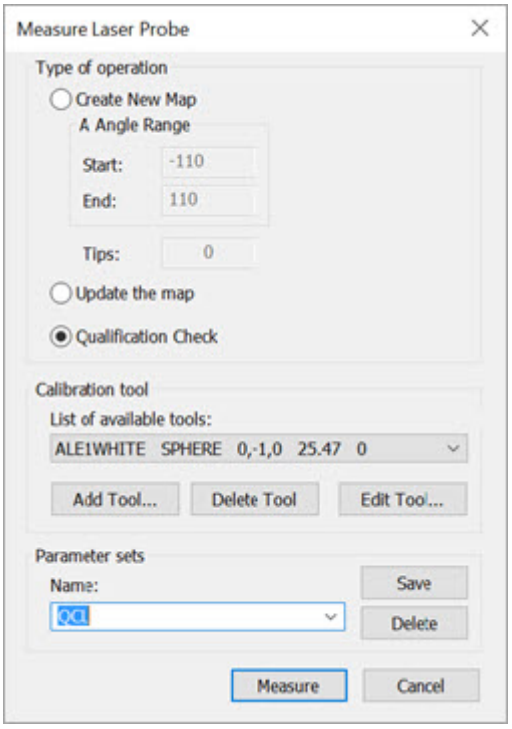
1. Wählen und tippen Sie die gewünschten Werte im Dialogfeld **Taster kalibrieren** ein.
2. Wählen Sie im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** die zu prüfenden Tipps aus.
3. Geben Sie den Namen für den Parametersatz im Feld **Name** ein.
4. Klicken Sie auf **Speichern**.
5. Klicken Sie auf **Abbrechen**, um das Dialogfeld zu schließen.

Weitere Informationen zu Parametersätzen und dem Befehl `AUTOCALIBRATE` finden Sie im Abschnitt "Beispiel - Doppelarme mit DSE-Kalibrierung" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Optionen des Dialogfeldes "Lasertaster kalibrieren"

Mit den Optionen, die im Dialogfeld **Lasertaster kalibrieren** verfügbar sind, wird das Verfahren bestimmt, das zur Lasersensorkalibrierung ausgeführt wird. Öffnen Sie das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** (**Einfügen | Hardwaredefinition | Taster**) und klicken Sie anschließend auf **Messen**.





Dialogfeld "Lasertaster kalibrieren" für einen indexierbaren Kopf (oben) und den CW43L (unten)

Passen Sie die Optionen nach Bedarf bzw. wie in "Schritt 4: Kalibrieren des Lasersensors" beschrieben an.

Arten von Kalibriervorgängen

Die Verfügbarkeit der Optionen in diesem Abschnitt ist vom Lasersensor abhängig. **Tastspitzen** funktionieren für alle Taster.

- **Tastspitzenkalibrierung** - Verwenden Sie diese Option, um die Spitzen für Ihren Lasersensor zu kalibrieren.

- **Kalibrierüberprüfung** - Verwenden Sie diese Option, um die Tastspitzenausrichtungen, die Sie in der ausgewählten Tasterdatei angeben, erneut zu messen. PC-DMIS führt einen Vergleich mit den zuvor gemessenen Daten für diese Tastspitzenausrichtungen durch. Sie können anhand dieses Vergleichs dann bestimmen, ob eine komplette Kalibrierung erforderlich ist. Hierbei handelt es sich lediglich um einen Überprüfungsvorgang innerhalb der ausgewählten Tasterdatei, wobei die Tastspitzenversätze nicht aktualisiert werden.

Wenn Sie ein zugeordnetes CW43L DSE verwenden, werden diese Optionen verfügbar:

- **Neue Karte erstellen** - Mit dieser Option erstellen Sie eine neue vollständige DSE-Karte.

  > **!** Dies ist ein Vorgang, der bei der Ersteinrichtung Ihres Geräts durchgeführt werden sollte. Sie sollte nur dann erneut durchgeführt werden, wenn ein Serviceeinsatz erfolgt. Je nach Konfiguration und Geschwindigkeit Ihrer Maschine kann dieser Vorgang bis zu 8 Stunden dauern.

- **Karte aktualisieren** - Diese Option aktualisiert eine bestehende Karte. Sie können diese Option wählen, wenn ein Taster abgestürzt ist, der keine Unterstützung durch den Servicebetrieb benötigt, oder wenn Sie größere Fehler als erwartet bei der Qualifikationsprüfung erhalten.

Parametersätze

Parametersätze: Hiermit können Sie Sätze für Ihren Lasersensor erstellen, speichern und gespeicherte Sätze verwenden. PC-DMIS speichert diese Informationen zusammen mit der Tasterdatei, die die Einstellungen für Ihren Lasersensor enthält.

So erstellen Sie Ihre eigenen, selbst benannten Parametersätze:

1. Bearbeiten Sie die gewünschten Parameter im Dialogfeld **Lasertaster kalibrieren**.
2. Geben Sie im Bereich **Parametersätze** im Feld **Name** einen Namen für den neuen Parametersatz ein, und klicken Sie auf **Speichern**. Um einen gespeicherten Parametersatz zu entfernen, wählen Sie diesen aus und klicken Sie auf **Löschen**.

Kalibrierobjekt

Wählen Sie das entsprechende Kalibriernormal aus. Wenn es sich um Ihre erste Kalibrierung handelt, müssen Sie auf **Kalibriernormal hinzufügen** klicken, um ein Kalibriernormal zu definieren. Detaillierte Informationen zum Festlegen eines Kalibriernormals finden Sie im Abschnitt "Definieren von Hardware" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

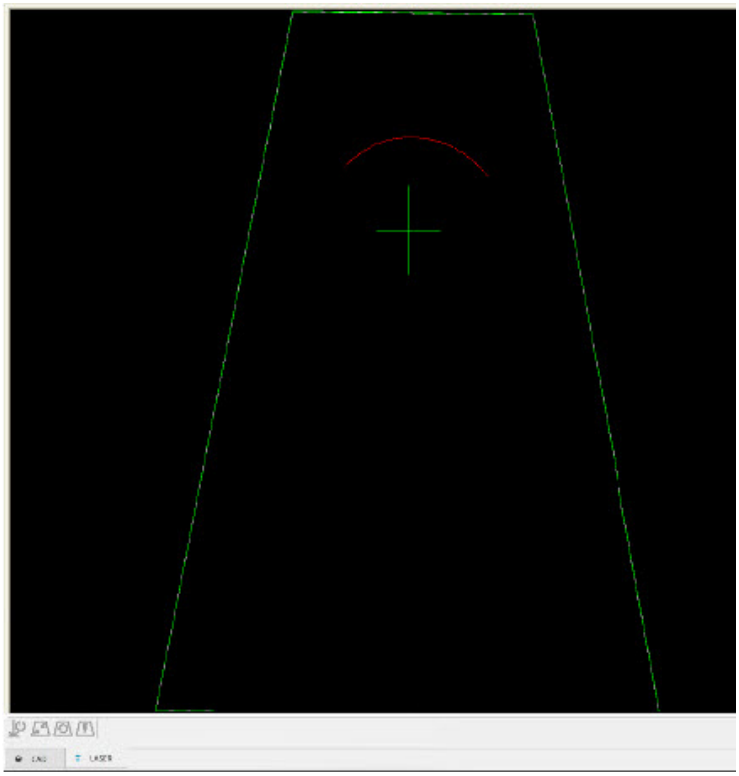
Achten Sie darauf, dass Sie die Kalibrierkugel verwenden, die mit Ihrem Lasertaster mitgeliefert wurde, wenn Sie diesen kalibrieren. Die Oberflächeneigenschaften dieses Normals sind für optimale Scan-Ergebnisse ausgelegt. Wenn Sie ein Kalibriernormal eines anderen Herstellers verwenden, kann dies zu ungenauen Daten führen.

Kalibrierkugel manuell halbieren

Wenn Sie die Kalibrierkugel verschoben haben oder ihre Position nicht kennen, müssen Sie sie manuell halbieren, bevor Sie die Kalibrierung starten. Während dieses Vorgangs fordert PC-DMIS Sie auf, die Maschine zu bewegen. Die Eingabeaufforderung weist Sie an, die Kalibrierungskugel zu halbieren und sie in der Mitte des Trapezes zu positionieren.

So halbieren Sie die Kugel manuell:

1. Lassen Sie die PC-DMIS-Meldung geöffnet.
2. Wechseln Sie im Grafikfenster zur Registerkarte **Laser**.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Starten/Anhalten**. Dadurch wird der Laser eingeschaltet. Im Grafikbereich der Registerkarte **Laser** erscheint ein roter blinkender Bogen und ein grünes Fadenkreuz. Der rote Bogen kennzeichnet die Position, an der der Laser auf die Kalibrierkugel trifft.
4. Zentrieren Sie das Fadenkreuz in dem kreisförmigen Bereich, der von dem Bogen geformt wird, indem Sie die Maschine mit dem Bedienelement bewegen. Der rote Bogen bewegt sich analog zur Bewegung der Maschine. Wenn Sie sich vorstellen, dass der blinkende Bogen die Kante eines Kreises darstellt, dann sollte der Mittelpunkt dieses imaginären Kreises optisch auf den Mittelpunkt des Fadenkreuzes ausgerichtet sein.



Ausrichten des Bogens

5. Wenn Sie den Bogen ausgerichtet haben, dann klicken Sie wieder auf die Schaltfläche **Ein/Aus**. Dadurch wird der Laser ausgeschaltet.

6. Klicken Sie in der PC-DMIS-Meldung auf **OK**, um die zum Ausrichten des Bogens vorgenommenen Änderungen zu bestätigen. PC-DMIS bleibt im Ausführmodus, und der Lasersensor arbeitet eine Reihe von vordefinierten Positionen ab, die zur Kalibrierung der Tastspitze verwendet werden.

7. Bei jeder Position trifft der Laserstrahl in einem Streifen auf die Kugel, und der Lasersensor sammelt die Daten dieses Streifens. Die gesammelten Daten und die zugehörige Maschinenposition bestimmen die Montageausrichtung des Sensors auf der Maschine.

8. Wenn dieser Vorgang beendet ist, kehrt PC-DMIS zum Lernmodus zurück, und das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** wird angezeigt.

HP-L Automatisches Selbstzentrieren der Kalibrierkugel

Der HP-L-Lasersensor bietet eine automatische Selbstzentrierung (Halbierung) der Kalibrierkugel. Dies geschieht, wenn Sie auf **Ja** klicken, wenn PC-DMIS die Meldung "Hat sich die Kugel bewegt?" anzeigt. Klicken Sie im Grafikfenster auf die Registerkarte **Laser**. Sie können den Lasersensor in die Mitte der Kugel fahren.

Sie können zu weiteren Vorgehensweise unter den beiden folgenden Verfahren wählen:

- Die Kugel manuell halbieren, in die Mitte des Trapezes bringen und dann auf **OK** drücken, um die Laserkalibrierung zu starten.

- Einen Teil der Kalibrierkugel in der Laser-Ansicht anzeigen und anschließend auf die Schaltfläche **Taster aktivieren** klicken, um die Kugel automatisch zu zentrieren. Nachdem dieser Vorgang abgeschlossen ist, wird die Laserkalibrierung durch Klicken auf **OK** beendet.

Wenn PC-DMIS feststellt, dass die Kalibrierkugel bewegt wurde, zeigt PC-DMIS eine Meldung an, um zu bestätigen, dass Sie für die Kalibrierung bereit sind.

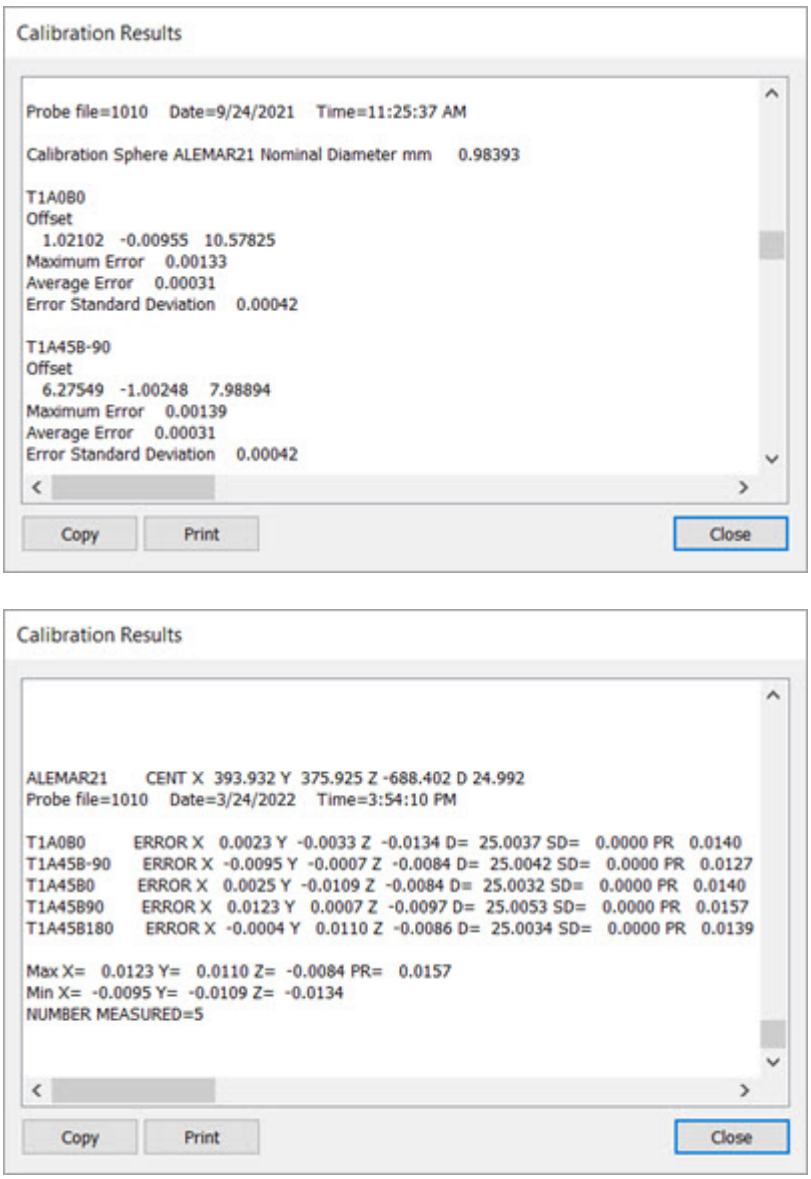
Befolgen Sie die Anweisungen im Meldungsfeld. Klicken Sie abschließend **OK**.



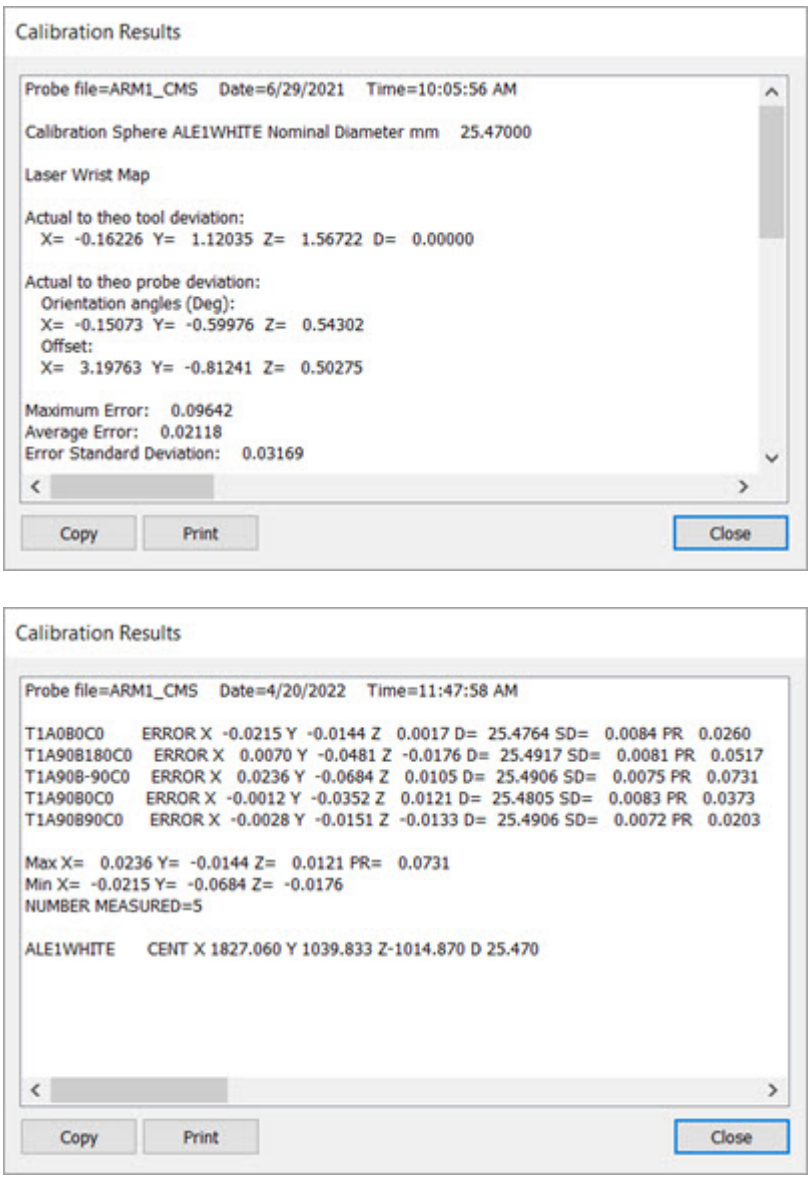
Zur Vereinfachung zeigt die Software während des Autozentriervorgangs den Ausrichtungsstreifen des Lasersensors in gelb an.

Schritt 5: Überprüfen der Kalibrierergebnisse

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ergebnisse** im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme**, um das Dialogfeld **Kalibrierergebnisse** anzuzeigen.



Dialogfelder Kalibrierungsergebnisse für den indexierbaren Kopf nach der Tastspitzenkalibrierung (oben) und nach der Qualifikationsüberprüfung (unten)



Dialogfelder Kalibrierungsergebnisse für kontinuierliches DSE nach DSE-Zuordnung (oben) und nach Qualifikationsüberprüfung (unten)

PC-DMIS zeichnet in diesem Dialogfeld verschiedene Informationen von der Kalibrierung auf. Sehen Sie sich die maximalen, durchschnittlichen und Standard-Abweichungswerte an.

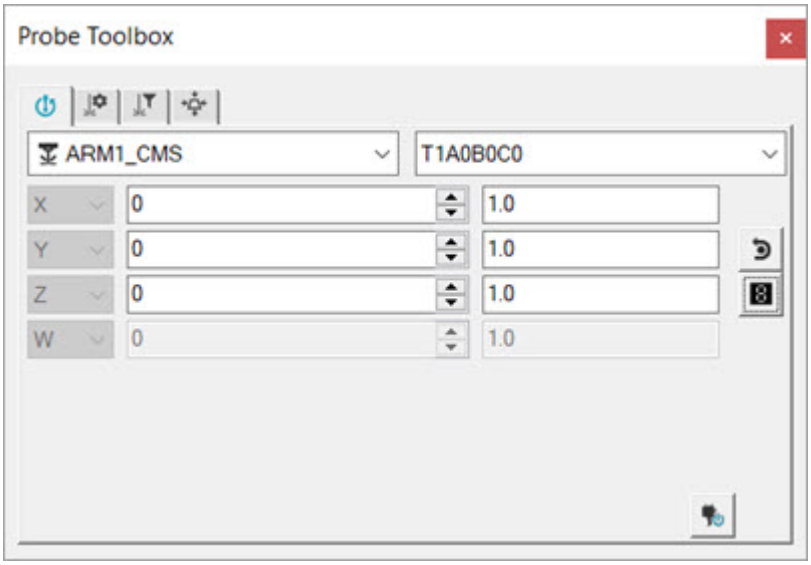
Die Maximalwerte sollten zwischen 20 bis 100 Mikrometer liegen. Die durchschnittliche und die Standardabweichung sollten bei ungefähr 20 Mikrometer liegen.

Wenn die Werte in Ordnung sind, klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um das Dialogfeld **Kalibrierergebnisse** zu schließen. Es gibt folgende Optionen:

- Um das Protokoll in eine andere Anwendung (z. B. Microsoft Word, Notepad, usw.) zu kopieren, klicken Sie auf **Kopieren**, öffnen dann die gewünschte Anwendung und fügen die Inhalte mit STRG + V ein.
- Klicken Sie auf **Drucken**, um das Protokoll an Ihren Drucker zu senden.

Damit ist die Einrichtung und die Kalibrierung Ihres Lasersensors abgeschlossen. Nun sollten Sie Zugriff auf alle laserbezogenen Funktionen haben.

Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in 'PC-DMIS Laser'



Taster-Werkzeugleiste - Registerkarte "Tasterposition"

Die auf jeder Registerkarte der **Taster-Werkzeugleiste** verfügbaren Optionen hängen von dem für Ihr System konfigurierten Sensor ab. Aus diesem Grund stimmen die einzelnen Bilder der **Taster-Werkzeugleiste** und die zugehörigen Beschreibungen in diesem Abschnitt der PC-DMIS Laser-Dokumentation möglicherweise nicht mit dem überein, was Sie in PC-DMIS sehen.

Über die Menüoption **Ansicht | Weitere Fenster | Taster -Werkzeugleiste** wird die Taster-Werkzeugleiste eingeblendet. Die **Taster-Werkzeugleiste** enthält verschiedene Lasersensor-Parameter, die zur Erfassung von Datenpunkten verwendet werden, die von einer Messroutine benötigt werden.

Ihre PC-DMIS-Lizenz muss mit der Laser-Option programmiert sein und Sie müssen einen unterstützten Lasertaster verwenden, um auf die verschiedenen Registerkarten für Laser in der **Taster-Werkzeugleiste** zugreifen zu können.

Die **Taster-Werkzeugleiste** enthält folgende Laserparameter auf diesen Registerkarten:

Für Portable-Konfigurationen:

- Laserscan-Eigenschaften **+!**
- Elementextraktion **!**

Für KMG-Konfigurationen:

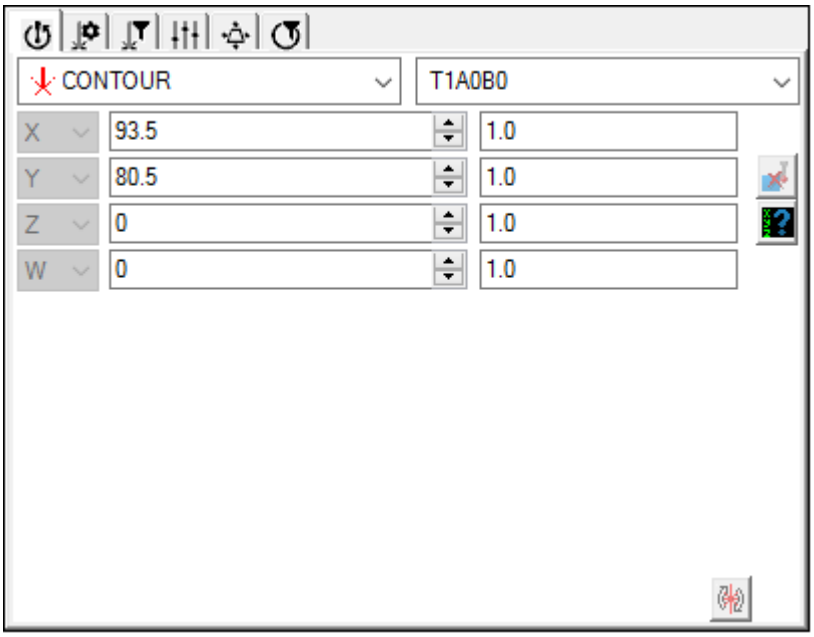
- Tasterposition
- Laserscan-Eigenschaften
- Laserfilter-Eigenschaften
- Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften
- Elementextraktion
- Laser-AF mehrfache Erstellung

Die obige Liste zeigt alle möglichen Registerkarten der **Taster-Werkzeugleiste** an. Welche Registerkarten verfügbar sind, hängt von dem Sensor ab, den Sie auf Ihrem System verwenden. Wenn die Funktionen auf einer Registerkarte nicht auf Ihren speziellen Sensor zutreffen, dann ist diese Registerkarte nicht verfügbar.

+ Für HP-L-Taster sind diese Registerkarten sichtbar, wenn das Dialogfeld **Auto-Element** geschlossen ist.

! Für HP-L-Taster sind diese Registerkarten sichtbar, wenn das Dialogfeld **Auto-Element** geöffnet ist.

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Tasterposition"



Taster-Werkzeugleiste - Registerkarte "Tasterposition"

Die Registerkarte **Tasterposition** in der Taster-Werkzeugleiste (**Ansicht | Weitere Fenster | Taster-Werkzeugleiste**) erlaubt die Auswahl der aktuellen Tasterdatei und -spitze sowie die Definition der aktuellen Tasterposition in den aktiven Ausrichtungskoordinaten. Die X-, Y- und Z-Werte können mit einem Doppelklick bearbeitet werden.

Achtung: Wenn Sie die aktuelle Tasterposition ändern, bewegt sich die Maschine ohne Vorwarnung zu den neuen Koordinaten. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich vom Laser und der Maschine fern. Um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden, lassen Sie die Maschine langsamer laufen.

Wenn Sie in der **Taster-** und **Tastspitzen**-liste der Taster-Werkzeugleiste keine Angaben vorfinden, müssen Sie zunächst einen Taster definieren. Weitere Informationen zum Definieren von Tastern finden Sie im Abschnitt "Definieren von Hardware" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Während Sie diese Registerkarte für alle Tastertypen verwenden können (taktiler, optischer oder Laser-Taster), behandelt dieses Dokument nur Objekte, die PC-DMIS Laser betreffen. Allgemeine Informationen zur Werkzeugleiste für Taster finden Sie unter "Verwenden der Taster-Werkzeugleiste" im Kapitel "Arbeiten mit weiteren Fenstern, Editoren und Werkzeugen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

So positionieren Sie den Lasersensor

Sie können Ihren Lasersensor mit der Registerkarte **Taster positionieren** in der Taster-Werkzeugleiste (**Ansicht | Weitere Fenster | Taster -Werkzeugleiste**) positionieren. Diese Registerkarte enthält Wertesätze in zwei Spalten.

Linke Spalte: X-, Y-, Z-Werte. Diese zeigen die aktuelle Positon des Lasersensors.

Sie können die Wert im Feld **XYZ-Tasterposition** 

mittels der Pfeile nach oben und unten für eine Achse anpassen. Damit wird Ihr Lasersensor in Echtzeit um das Inkrement auf der rechten Seite verschoben.

Rechte Spalte: Inkrement-Werte. Damit wird definiert, um wie viel sich das Feld XYZ-Tasterposition für jede Achse mit jedem Klick auf die Pfeile in der linken Spalte erhöht bzw. verringert.

Alternativ können Sie die XYZ-Wert auch in die linke Spalte eingeben und mit Enter bestätigen, um Ihren Lasersensor zu einer vordefinierten Position zu fahren.

Steuerelemente für die Registerdarte "Tasterposition"

Die Umschaltflächen auf der Registerkarte **Taster positionieren** des Dialogfeldes Taster Werkzeugleiste (**Ansicht | Andere Fenster | Taster-Werkzeugleiste**) sind:

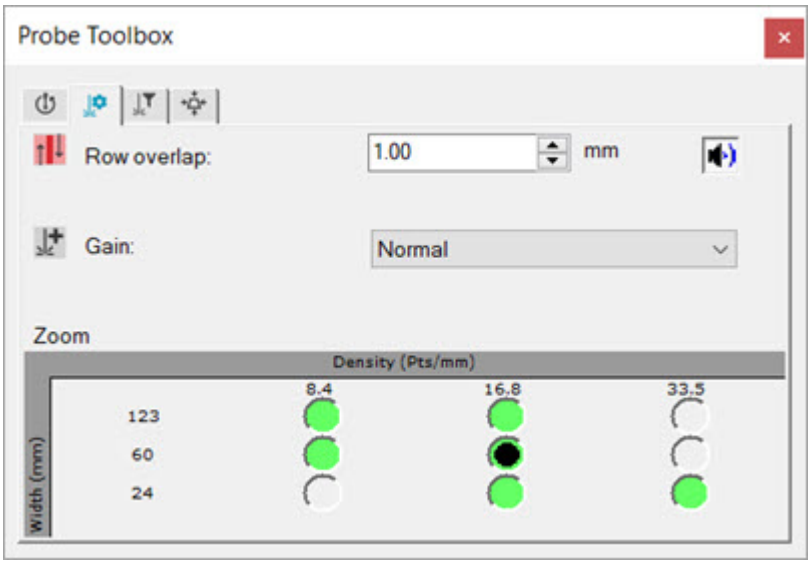
Taster-Anzeige - Diese Umschaltfläche blendet das Taster-Anzeigefenster ein- oder aus. Sie können dieses Fenster auf einfache Weise in der Größe verändern oder neu positionieren. Die meisten Informationen im Taster-Anzeigefenster sind für alle Tastertypen gleich. Weitere Informationen zum Taster-Anzeigefenster finden Sie unter "Verwenden des Taster-Anzeigefensters" im Kapitel "Arbeiten mit anderen Fenstern, Editoren und Werkzeugen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Laser ein-/ ausschalten - Diese Umschaltfläche schaltet den Laser ein oder aus. Diese Option ist nur für Lasertaster verfügbar.

Taster initialisieren - Mit dieser Schaltfläche wird der Laser gestartet oder initialisiert. Bis seine Initialisierung abgeschlossen ist, kann der Laser nicht verwendet werden. Der Vorgang dauert ca. 15 Sekunden.

> Die Schaltflächen **Laser ein/aus** und **Taster initialisieren** sind auf der Registerkarte **Taster positionieren** für die Sensoren HP-L-10.10, HP-L-10.10 LITE und DSL-100 (Maestro) nicht mehr vorhanden. Über die Symbolleiste unten links in der Live-Ansicht kann man den Laser für diese Sensoren ein- und ausschalten. Weitere Informationen finden Sie unter "Verwenden der Live-Ansicht mit dem Sensor HP-L-10.10".

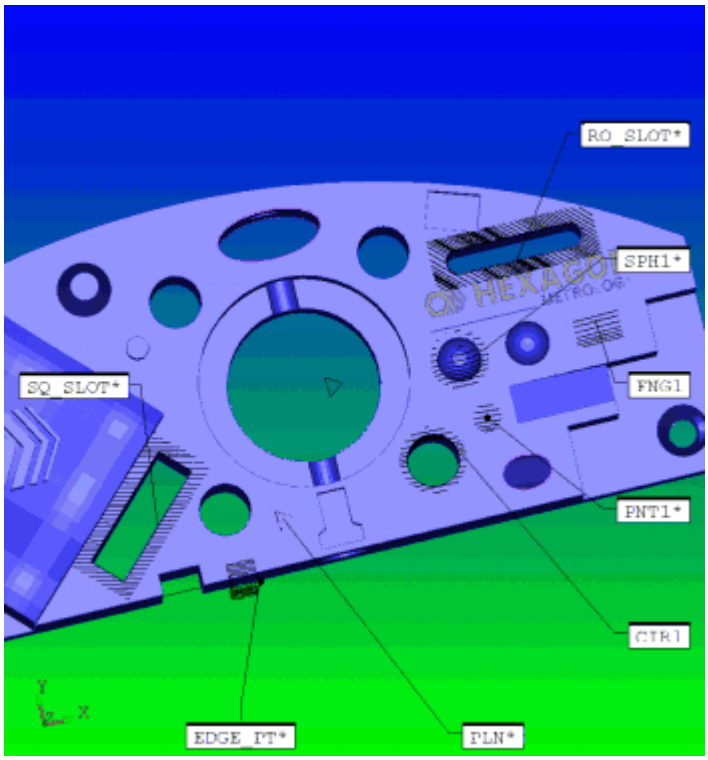
Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laser-Scan-Eigenschaften"



Taster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laser-Scan-Eigenschaften"

Die Registerkarte **Laser-Scan-Eigenschaften** definiert wie PC-DMIS Daten vom Scan aufnimmt und ob Scanlinien- und Elementvisualisierungen im Grafikfenster dargestellt werden.

Streifen einblenden/ausblenden - Damit kann die Anzeige der Laserstreifen auf dem Werkstückmodell ein- bzw. ausgeschaltet werden. Durch Anklicken dieser Schaltfläche werden die Laserscanstreifen in Echtzeit im Grafikfenster angezeigt. PC-DMIS begrenzt die Anzeige der Streifen im Grafikfenster auf den Abstand des Elementnennwertes plus dem **Überscan**-Wert. Die Software verwendet den Wert **Überscan**, um den Umfang des Schnitts und die Sichtbarkeit des Streifens zu steuern. Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel, wie diese Streifen dargestellt werden.

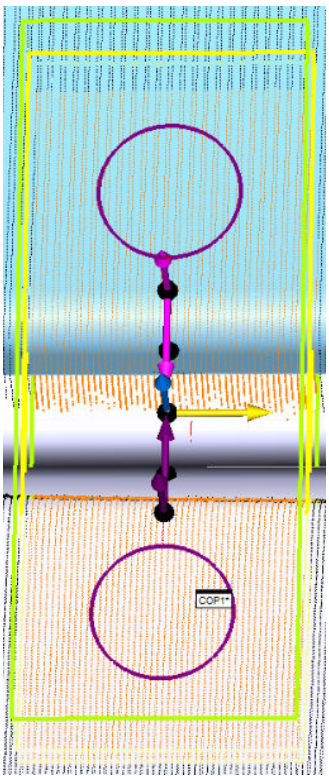


Scanelemente mit Streifen

Signal EIN/AUS - Damit kann das Signal ein- bzw. ausgeschaltet werden. Siehe "Verwenden von Signalereignissen".

Visualisierungswerkzeuge EIN/AUS - Mit dieser Schaltfläche kann die Anzeige der farbigen Visualisierungswerkzeuge ein- bzw. ausgeschaltet werden. Weitere Informationen finden Sie unter "Einführung in die Visualisierungswerkzeuge".

Abgesonderte Punkte Ein-/Ausblenden - Mit dieser Schaltfläche wird die Anzeige solcher Punkte, die aufgrund der aktuellen Einstellungen an die Elementextrahiermaschine weitergeleitet werden, umgeschaltet.



Anzeige abgesonderter Punkte innerhalb eines Beispiel-'Bund und Spalt'-Elements

Taster initialisieren - Diese Taste startet oder initialisiert den Laser. Dies dauert etwa 15 Sekunden und ist nur bei tragbaren Konfigurationen verfügbar. Bis seine Initialisierung abgeschlossen ist, kann der Laser nicht verwendet werden.

AutoZoom EIN/AUS - Mit dieser Schaltfläche wird die Laser-AutoZoom-Funktionalität ein- bzw. ausgeschaltet. Bei jedem Scanstart wird von AutoZoom dynamisch ein Schwenk-, Zoom- und Drehvorgang durchgeführt und die Ansicht, die die Laserdaten im Grafikfenster zur Anzeige eintreffender Daten enthält, wird in der Größe angepasst.

Sie können die Einschränkungen durch die 'Nach oben'- und 'Nach unten'-Pfeile oder durch Eingabe eines Wertes in die Felder überschreiben. Ihr Gerät weist jedoch ungültige Werte zurück und zwingt sie zu einem gültigen Wert.

Sensor-Frequenz

Dieser Parameter steuert die interne Sensor-Frequenz des Tasters. Der angezeigte Wert sind die Sensorimpulse pro Sekunde. Für Sensoren mit variablen Frequenzen gilt: Je höher die Frequenz, desto mehr Daten erhalten Sie. Bitte bedenken Sie unbedingt, dass mehr Daten nicht immer besser sind. Bei Scannern mit variabler Frequenz sollten Sie eine mittlere Frequenz des unterstützten Bereichsverwenden. Dies bedeutet ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Geschwindigkeit und Genauigkeit.

Reihenüberlapp.

Wenn das Element oder der Flächen-Scan größer als die Breite der Scanlinie ist, werden mehrere Tasterdurchläufe ausgeführt. In diesem Fall steuert dieser Parameter, wie weit jeder Durchgang den vorherigen Durchgang überlappt. Der Standardwert ist 1,0 mm.

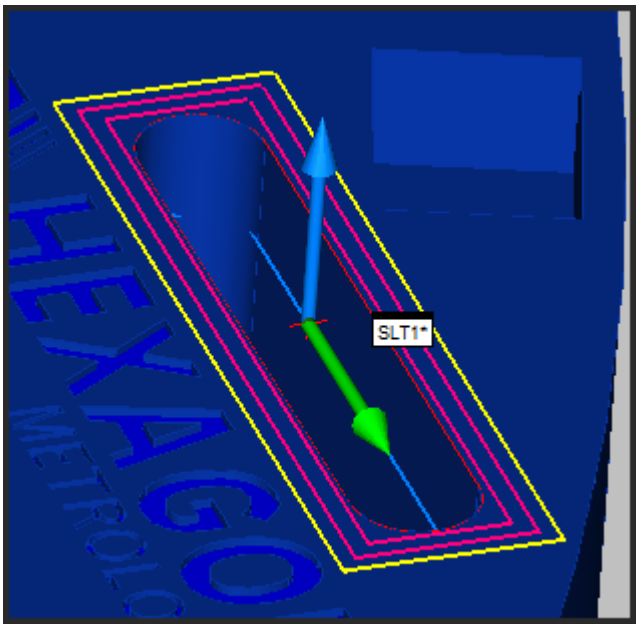
Überscan

Der Parameter **Überscan** erweitert den Scanbereich über die Grenzen des zu messenden Element hinaus.

Bei CNC-Systemen steuert dieser Parameter, wie weit entfernt der Taster von den theoretischen Merkmalen des Elements entlang der Haupt- und Nebenachse des Elements scannt. Der Standardwert ist 2,0 mm. Wenn Sie Elemente messen, deren tatsächliche Position erheblich von ihren theoretischen Werten abweicht, müssen Sie diesen Wert erhöhen, damit sichergestellt wird, dass PC-DMIS das gesamte Element misst.

Der Wert **Überscan** führt keinerlei Ausschneidevorgänge der Daten durch. Der Ausschnitt erfolgt über den Bereich **Ausschnitt auf Elementbasis** in der Registerkarte **Elementextraktion**. Weitere Informationen finden Sie unter "Ausschnittsparameter auf Elementbasis".

- Bei einem CNC-Laserelement 'Zylinder' oder 'Kegel' sollte der Wert **Überscan** negativ sein.
- Bei einem Laser-Bolzenelement (nähere Angaben über den Bolzen finden Sie im Thema über den Laser-Zylinder) sollte es sich beim Wert **Überscan** um eine positive Zahl handeln.



Beispiel-Auto-Element Langloch mit Überscan in Gelb

Belichtung

Dieser Parameter steuert die Belichtung des Sensors. Für die meisten Werkstücke eignet sich der Standardwert 150 gut, aber für Werkstücke, die viel Licht absorbieren (wie beispielsweise eine schwarze, eloxierte Oberfläche) müssen Sie den Wert ggf. erhöhen.

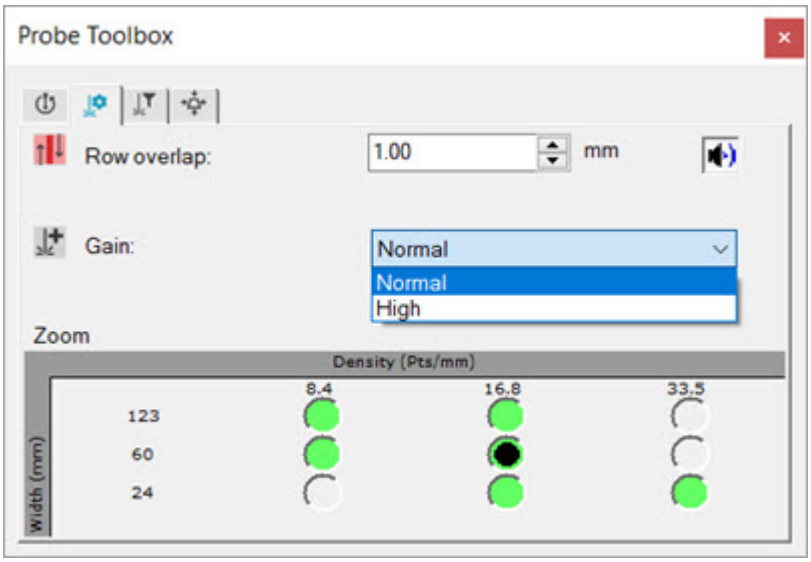
Punktewolke

Dieser Parameter definiert den PW-Befehl, aus dem PC-DMIS das Auto-Element extrahiert. Wenn "Deaktiviert" ausgewählt ist, werden die Daten aus dem Scan von PC-DMIS intern gespeichert. Über das Menü **Vorgang | Laser-Auto-Elemente** können Sie bei Bedarf die internen Daten löschen. Siehe auch "Löschen von Auto-Element-Scandaten".



Die Option "Deaktiviert" wird nur bei CNC-Laserscans verwendet.

Zunahme (für HP-L-Sensoren)



Taster-Werkzeugleiste - Registerkarte "Laser-Scan-Eigenschaften" mit Liste der Zunahme-Optionen

Bei HP-L-Sensoren wird eine zusätzliche Liste mit der Bezeichnung **Zunahme** verfügbar, die unten auf der Registerkarte **Laserscan-Eigenschaften** der Taster-Werkzeugleiste hinzugefügt wird.

- HP-L-10.6 unterstützt **NORMAL** und **HOHE**.
- HP-L-20.8 unterstützt **NORMAL**, **HOHE** und **XHOHE**.
- HP-L-5.8 unterstützt **1**, **2**, **3**, **4** und **5**.

Mit dieser Liste können Sie zwischen dieses Sensitivitätsmodi wählen:

Sensitivitäts-Modi

NORMALE Sensitivität – Hierbei handelt es sich um den Standardsensormodus; er sollte für die meisten normalen Werkstücke verwendet werden. Dieser Modus setzt das Umschaltfeld `QUALITÄTSFILTER` im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters auf `EIN`, sodass die zugehörigen Felder im Bearbeitungsfenster eingeblendet werden. Der Modus "Sensitivität" blendet auch das Symbol **Qualitätsfilter** aus.

HOHE Sensitivität - Der Modus **HOHE** Sensitivität wird zur Auswahl verfügbar, wenn PC-DMIS im Online-Betrieb ausgeführt wird. Sie sollten den Modus **HOHE** Sensitivität nur dann verwenden, wenn Sie ein Werkstück scannen, das aus einem problematischen Material besteht, bei dem der Modus **NORMALE** Sensitivität unzureichende Daten liefert. Beispielsweise kann bei Werkstücken, die zuviel Licht absorbieren, weil ihre Oberflächen glänzend, dunkel oder schwarz sind, eine hohe Sensitivität erforderlich sein. Das Scannen eines normalen Werkstückes im Modus **HOHE** Sensitivität kann jedoch zu ungenauen Ergebnissen führen.

XHOHE (extra hohe) Sensitivität - **XHOHE** ist vergleichbar zu **HOHE**. Diese Option wird für das Messen von Materialien eingesetzt, die noch schwieriger zu messen sind als Materialien, für die die Option **HOHE** ausreichend ist. Wenn die Option **HOHE** keine guten Ergebnisse liefert, können Sie es mit der Option **XHOHE** versuchen. Beachten Sie aber, dass vergleichbar zur Option **HOHE**, die Option **XHOHE** für normale Werkstücke noch ungenauere Daten liefern könnte.

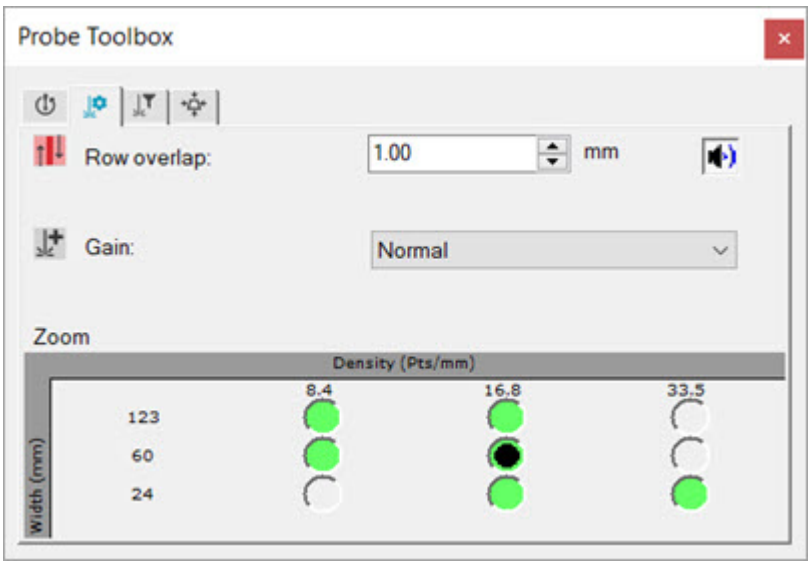
In den Modi **HOHE** und **XHOHE** erscheint ein Symbol **Qualitätsfilter** neben der Liste **Zunahme**:

Qualitätsfilter  - Wird dieser Modus aktiviert, werden Punkte von niederer Qualität wie doppelte Reflektionen, schlechte Qualitätsdaten auf Kanten, oder Ausreißer gefiltert. Dieser Modus setzt das Umschaltfeld `QUALITÄTSFILTER` im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters auf EIN, sodass die zugehörigen Felder im Bearbeitungsfenster eingeblendet werden.

Sensitivitäten **1**, **2**, **3**, **4** und **5** - Diese Sensitivitäten sind für den Sensor HP-L-5.8 verfügbar.

Scan-Zoom-Modi (für HP-L-10.6 und HP-L-20.8 Sensoren)

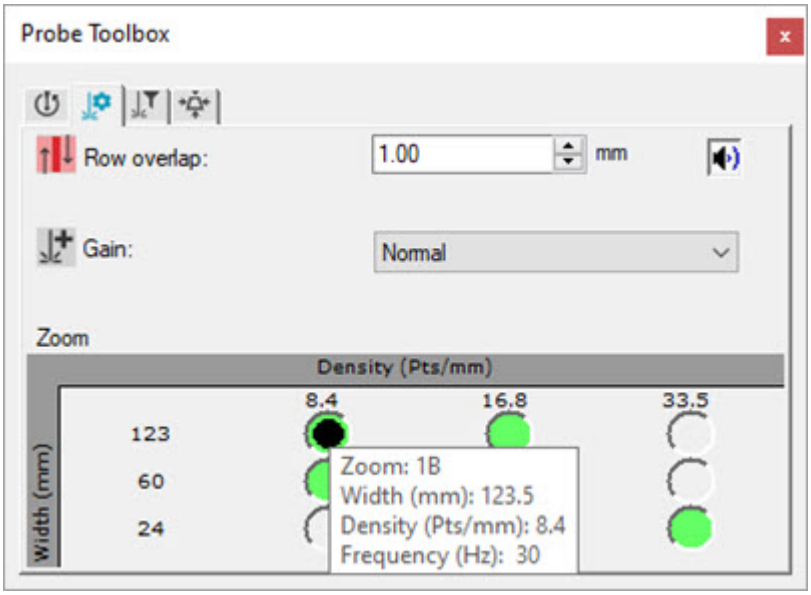
Bei HP-L-Sensoren bieten Ihnen einen zusätzlichen Bereich mit der Bezeichnung **Zoom**, der sich unten auf der Registerkarte **Laser-Scan-Eigenschaften** der Taster-Werkzeugleiste befindet. Über diesen Bereich wird der Sensor veranlasst, in vordefiniertem Zoom-Modi zu arbeiten, wobei jeder Modus aus einer bestimmten Kombination aus Sensorfrequenz, Datendichte und Breite des Ansichtsfelds (FOV) besteht.



Taster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laser-Scan-Eigenschaften" mit Bereich Stichproben-Zoom

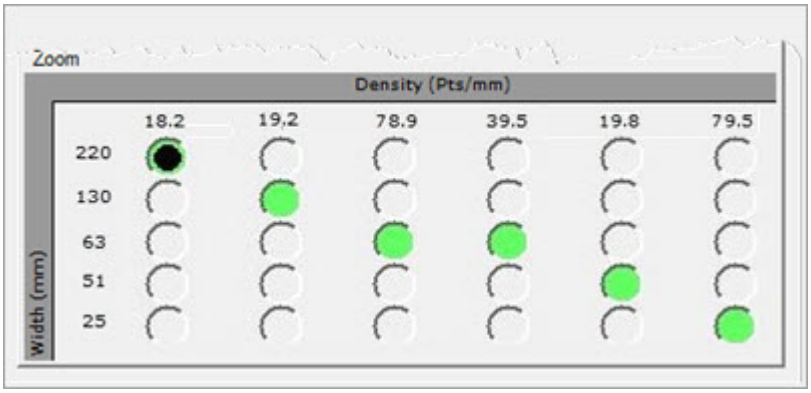
Der Bereich **Zoom** zeigt ein Raster von Optionsschaltflächen, die in Spalten und Zeilen angeordnet sind. Über der ersten Zeile wird die jeweilige Datendichte angezeigt. Seitlich wird neben den Zeilen die Breite des Ansichtsfelds (FOV) angezeigt. Sie können nur die richtigen Kombinationen auswählen, d. h. die grün hinterlegten Optionsschalter. Die Software deaktiviert die falschen Kombinationen.

Wenn Sie mit dem Mauszeiger über eine gültige Optionsschaltfläche fahren, wird eine gelbe QuickInfo angezeigt, die Informationen zum Scan-Modus der Option enthält.



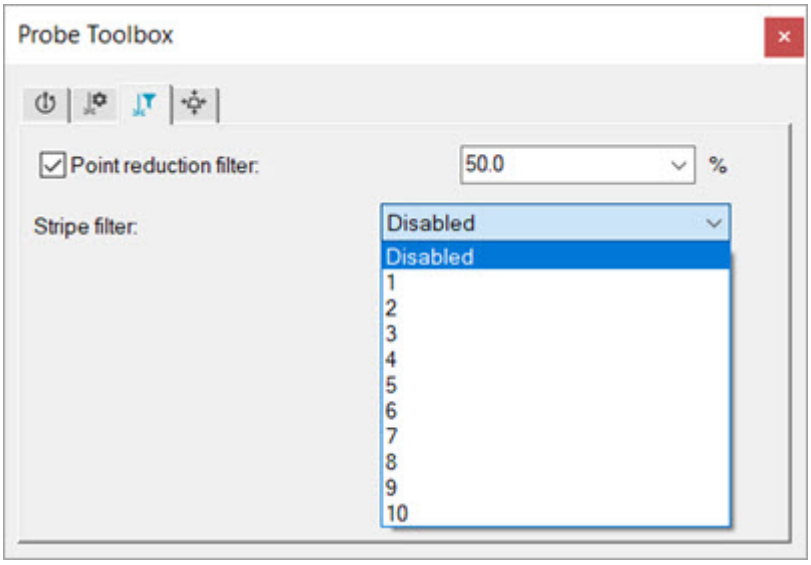
Taster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laser-Scan-Eigenschaften" mit Quickinfo im Bereich Stichproben-Zoom

Verfügbare Scan-Zoom-Modi für HP-L-20.8



Beispiel für mögliche Scan-Status für den Sensor HP-L-20.8

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laserfilter-Eigenschaften"



Taster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laserfilter-Eigenschaften"

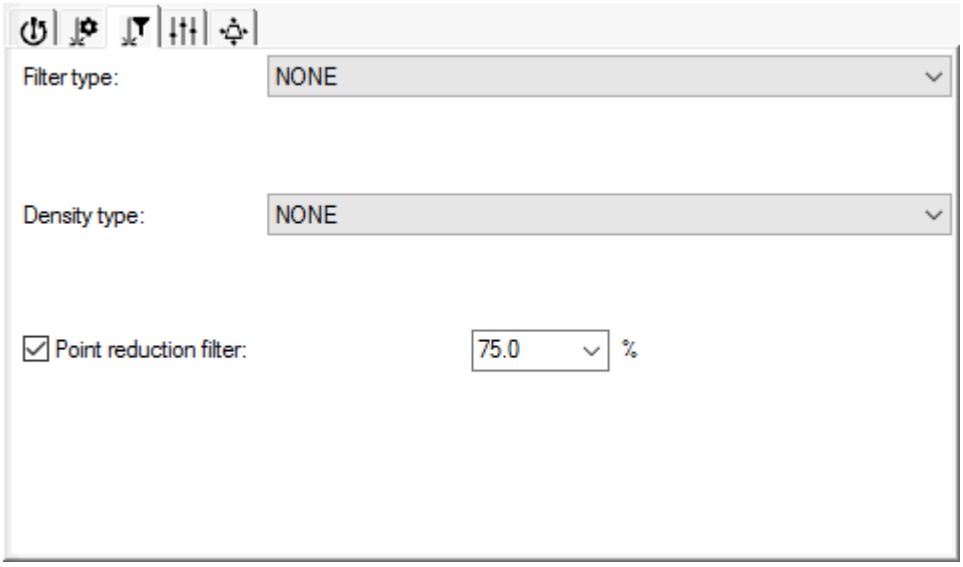
Die Registrierkarte **Filter** ist nützlich, wenn Sie Daten direkt bei der Aufnahme durch PC-DMIS filtern wollen.

Die folgenden Filteroptionen sind von der Liste verfügbar.

Filtertyp: Nur verfügbar für HP-L-Sensoren

- Punktreduktion
- Streifen

Filtertyp: Keine

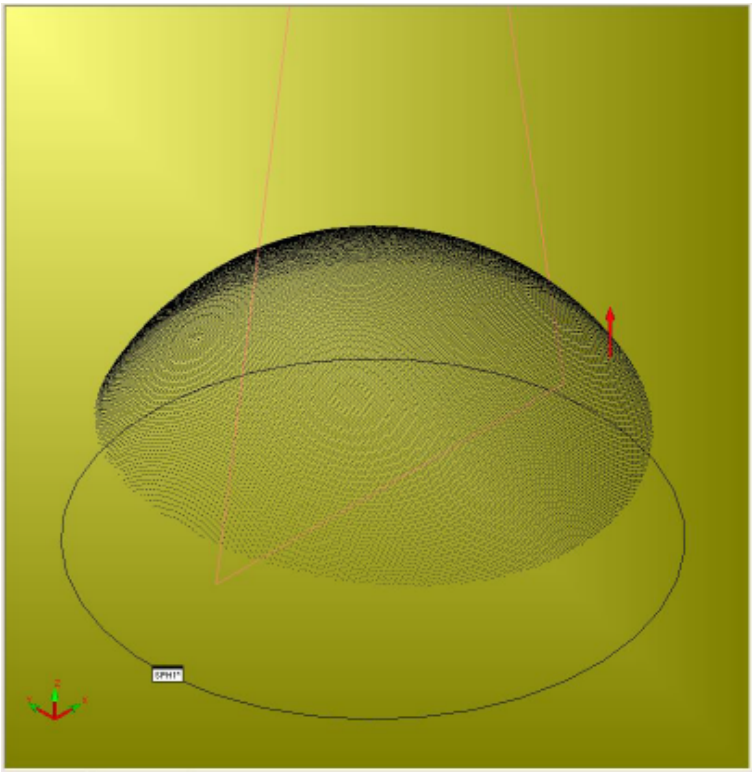


Filtertyp: Kein

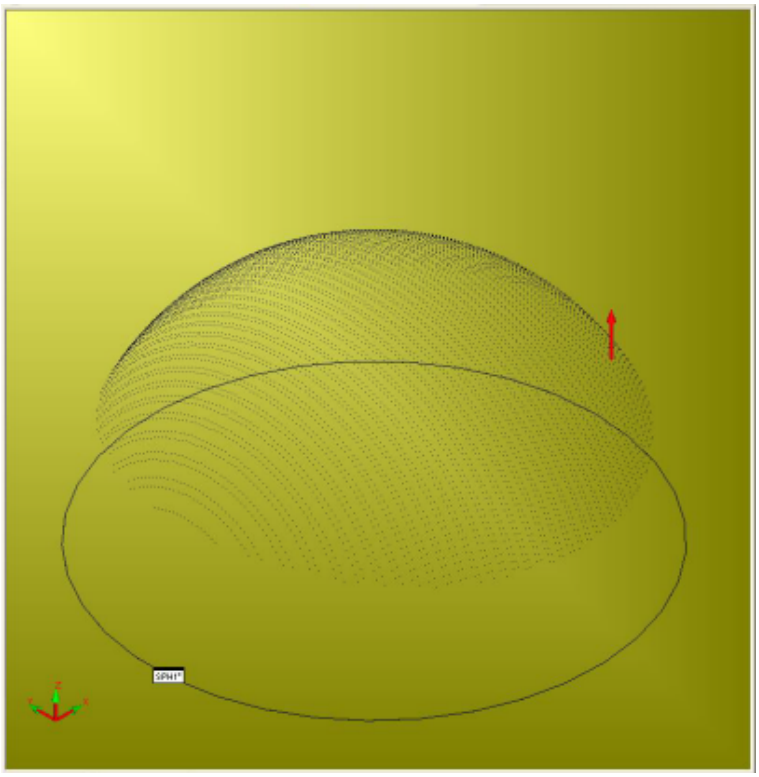
Es wurde keine anfängliche Filterung vorgenommen. Sie haben jedoch die Möglichkeit, nach Punktreduktion zu filtern.

Punkt-Reduktionsfilter - Über dieses Kontrollkästchen wird bestimmt, ob PC-DMIS Punkte entlang der Scanlinie filtern soll oder nicht. Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie den gewünschten Prozentsatz der gesamten Punkte, die zu filtern sind, auswählen. Wenn diese Option deaktiviert ist, erfasst PC-DMIS den kompletten Datensatz ohne jegliche Filterung.

Beispiel: Deaktivierter Punktfilter



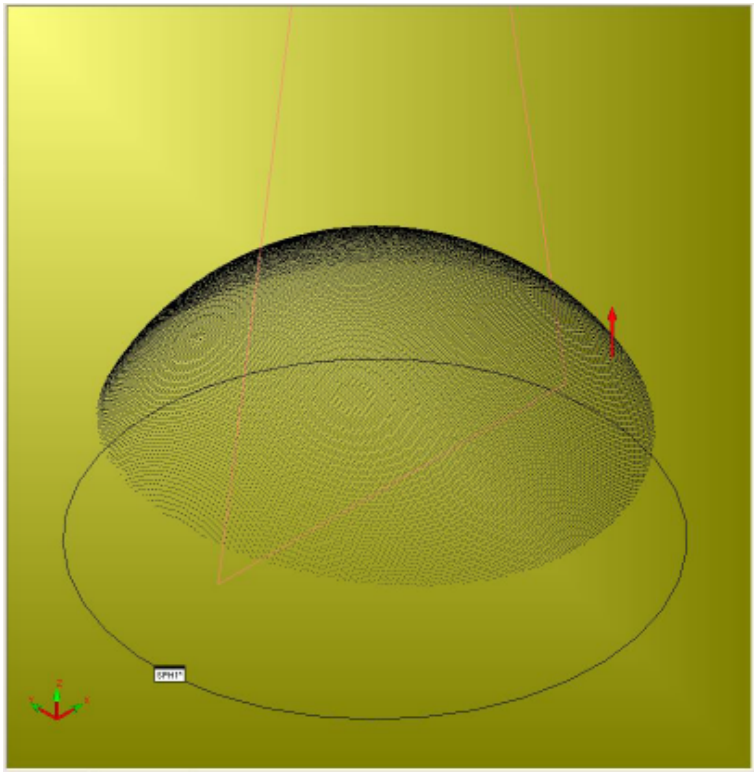
Beispiel: Punktfilter auf 50%



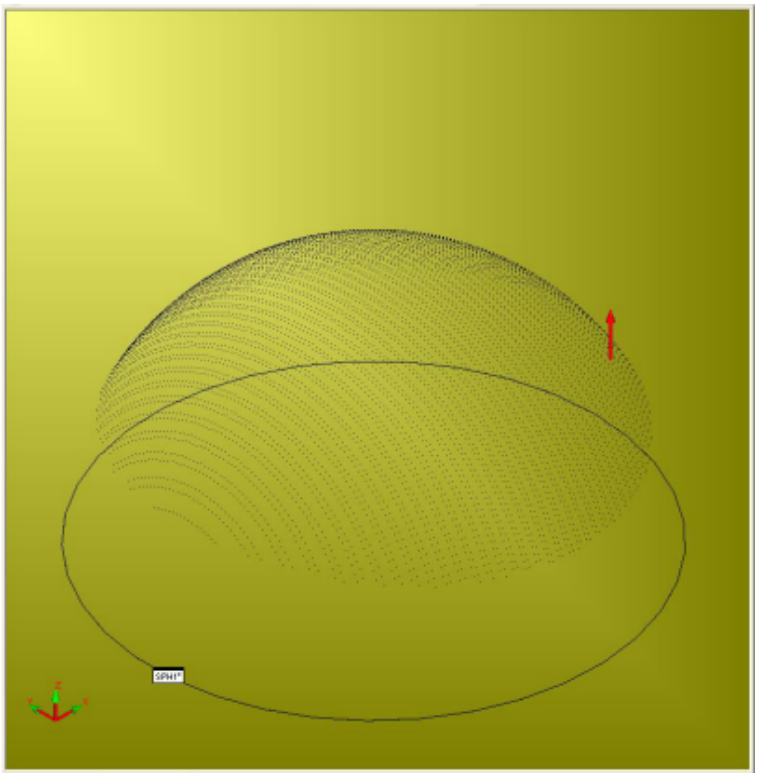
Filtertyp: Punkt-Reduktion

Punkt-Reduktionsfilter - Über dieses Kontrollkästchen wird bestimmt, ob PC-DMIS Punkte entlang der Scanlinie filtern soll oder nicht. Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie den gewünschten Prozentsatz der gesamten Punkte, die zu filtern sind, auswählen. Wenn diese Option deaktiviert ist, erfasst PC-DMIS den kompletten Datensatz ohne jegliche Filterung.

Beispiel: Deaktivierter Punktfilter



Beispiel: Punktfilter auf 50%

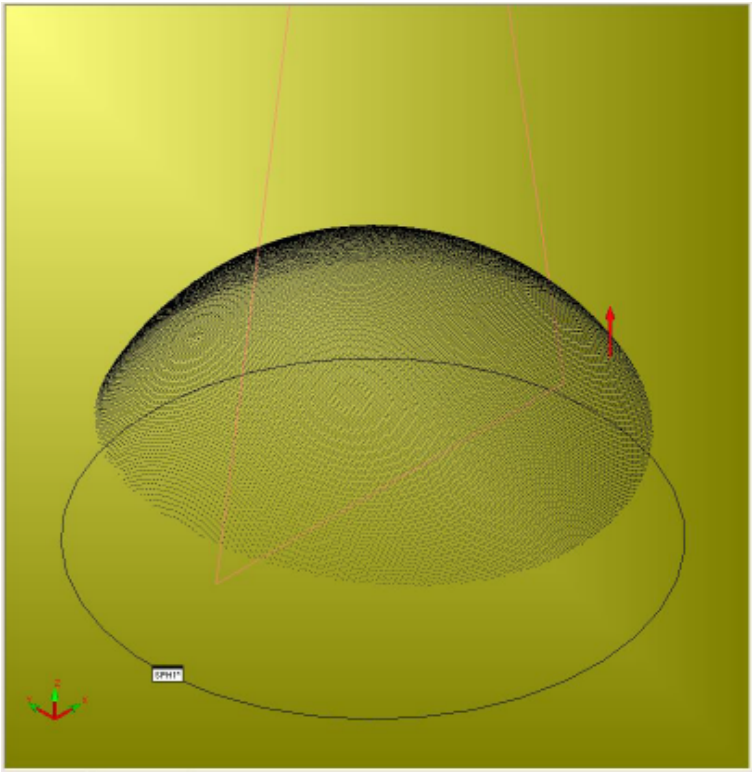


Filtertyp: Streifen

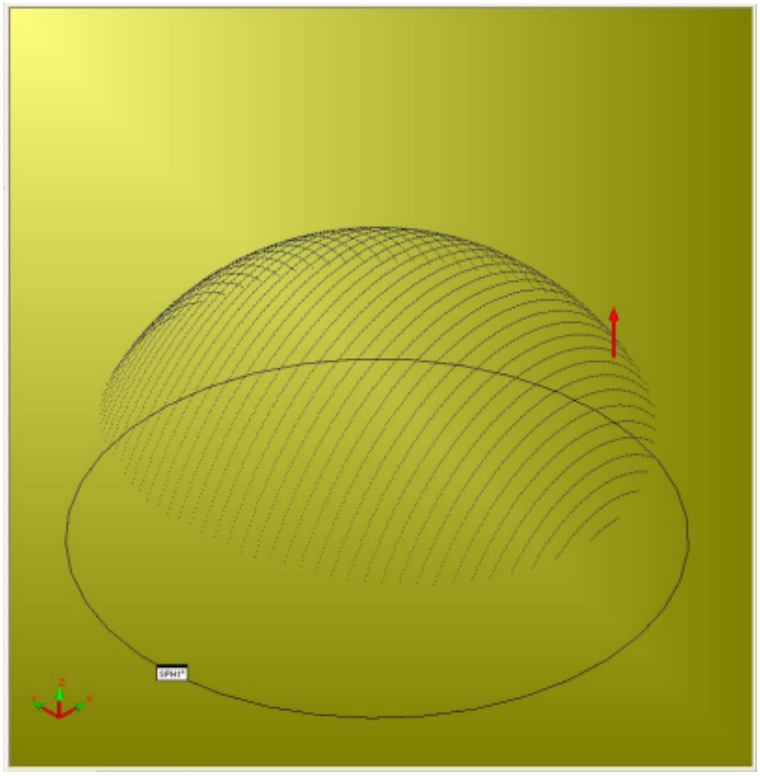
Dieser Typ ist nur für HP-L-Sensoren verfügbar.

Mit der Liste **Streifenfilter** können Scanlinien entlang der Scanrichtung gefiltert werden. Dabei kann man auf einer Skala von 1 bis 10 wählen (1 für minimale Filterung; 10 für maximale Filterung). Ist diese Option deaktiviert, übernimmt PC-DMIS den vollständigen Datensatz ohne Filterung.

Beispiel: Deaktivierter Streifenfilter

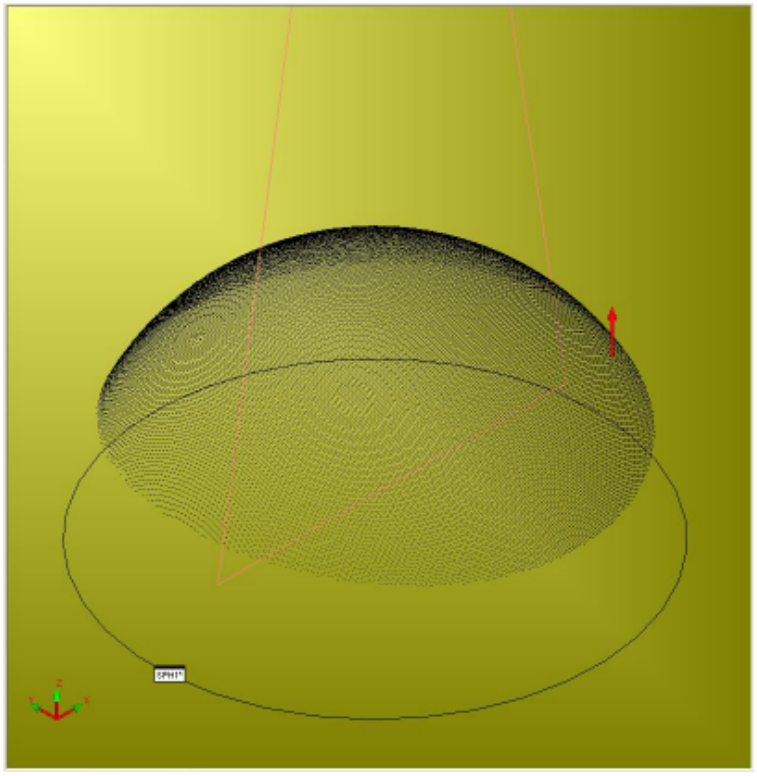


Beispiel: Streifenfilter auf 5

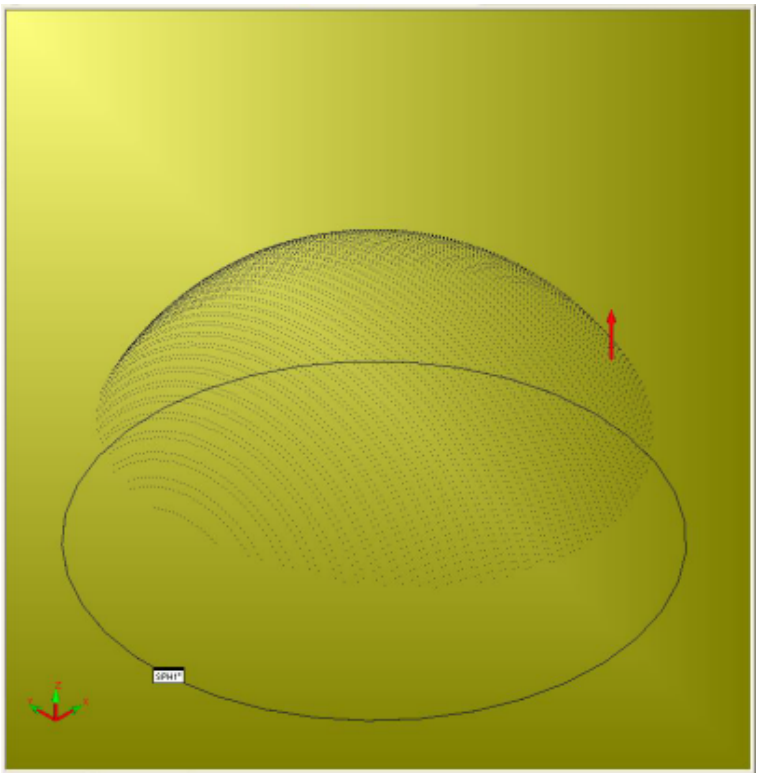


Punkt-Reduktionsfilter - Über dieses Kontrollkästchen wird bestimmt, ob PC-DMIS Punkte entlang der Scanlinie filtern soll oder nicht. Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie den gewünschten Prozentsatz der gesamten Punkte, die zu filtern sind, auswählen. Wenn diese Option deaktiviert ist, erfasst PC-DMIS den kompletten Datensatz ohne jegliche Filterung.

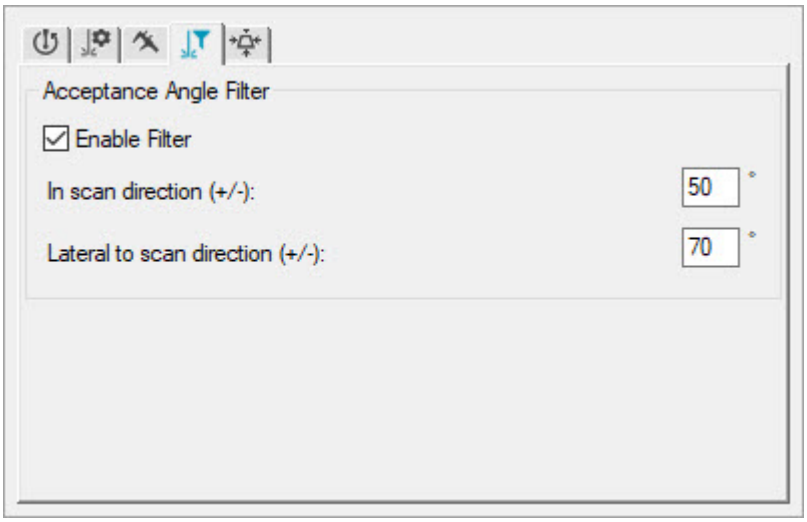
Beispiel: Deaktivierter Punktfilter



Beispiel: Punktfilter auf 50%



Taster-Werkzeugleiste für einen Laser-Taster: Registerkarte Akzeptanzwinkel-Filter



Taster-Werkzeugleiste - Registerkarte Akzeptanzwinkel-Filter

Auf der Registerkarte **Akzeptanzwinkel-Filter** können Sie die Eigenschaften **In Scanrichtung** und **Seitlich zur Scanrichtung** einstellen.

Aktivieren Sie dazu das Kontrollkästchen **Filter aktivieren** und geben Sie einen Wert in diese Felder ein:

In Scanrichtung (+/-) - Dieser Wert definiert den zulässigen Einfallswinkel in Scanrichtung. Der Standardwert lautet 50 Grad. Der Maximalwert lautet 90 Grad.

In Scanrichtung (+/-) - Dieser Wert definiert den zulässigen Einfallswinkel in Scanrichtung. Der Standardwert lautet 70 Grad. Der Maximalwert lautet 90 Grad.

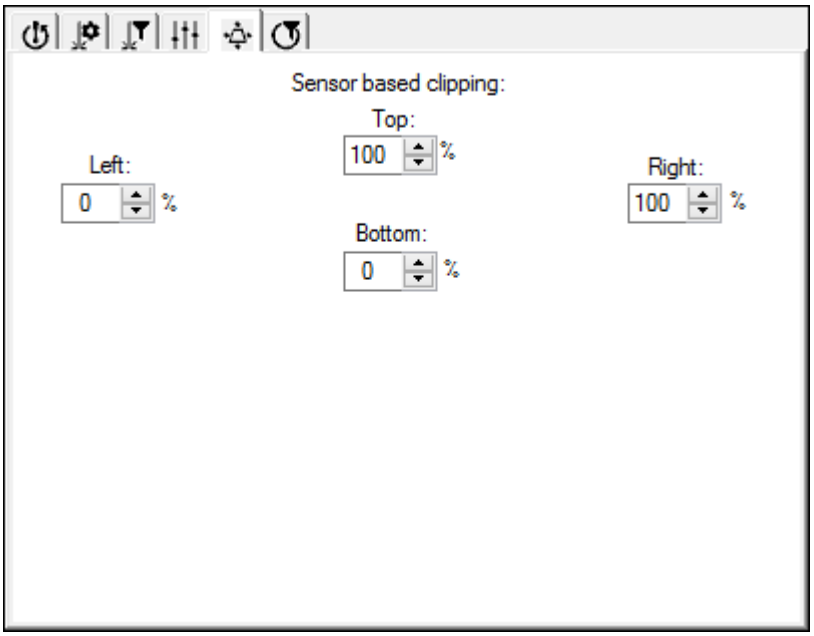
Wenn Sie das Kontrollkästchen **Filter aktivieren** nicht aktivieren, ist der Filter deaktiviert.

Der Zweck dieser Filter ist es, den Einfallswinkel zu begrenzen und zu verhindern, dass PC-DMIS Punkte erfasst, die einen großen Einfallswinkel besitzen. Sie können eine höhere Streuung erwarten, wenn Punkte mit einem großen Einfallswinkel erfasst werden. Die Filter entfernen Ausreißer, die auftreten können, wenn der Einfallswinkel zu groß wird.

Empfehlungen:

- Verwenden Sie die voreingestellten Filterwerte, um Punktwolkendaten höchster Qualität zu erfassen.
- Wenn die Abdeckung aufgrund komplizierter Geometrien oder der Schwierigkeit, einen Bereich oder ein bestimmtes Element zu erreichen, nicht gut genug ist, erhöhen Sie zunächst die Winkelwerte.
- Wenn die Abdeckung immer noch nicht ausreichend ist, deaktivieren Sie die Option **Akzeptanzwinkel-Filter**.

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften"



Registerkarte "Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften"

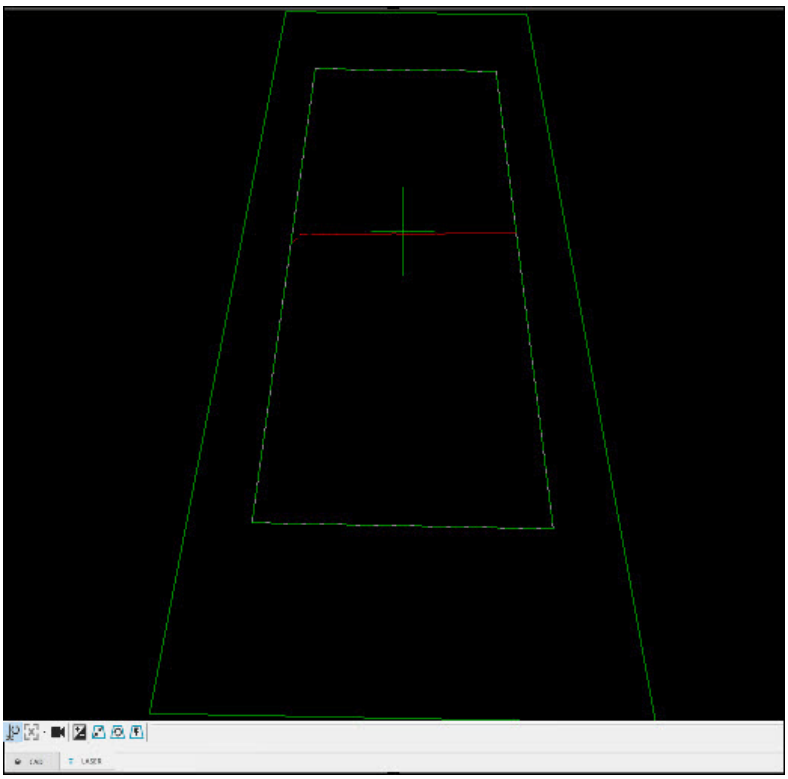
Die Registerkarte **Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften** ermöglicht die Einstellung von Parametern, um Daten außerhalb einer bestimmten Region innerhalb des Sichtfeldes des Sensors zu ignorieren. Damit werden nur relevante Daten berücksichtigt.

Rahmen - Das große grüne Trapez im der Laseransicht (siehe unten), dass das maximale Sichtfeld des Sensors darstellt. Der Ausschnittsbereich befindet sich innerhalb dieses Sichtfeldes.

Sensor-basierter Ausschnittsbereich - Das kleinere grüne Trapez innerhalb des Sensorsichtfeldes.

Die **Oben-**, **Links-**, **Rechts-** und **Unten-**Felder können auf Werte zwischen 0 bis 100 % gesetzt werden, um den Ausschnittsbereich anzupassen. Auf diese Weise können Sie unnötige Daten verwerfen.

Sind die Werte für **Unten** und **Links** auf 0% und für **Oben** und **Rechts** auf 100% gesetzt, wird der Sensor alle gesammelten Daten berücksichtigen, da der Ausschnittsbereich dem maximalen Sichtfeld entspricht.



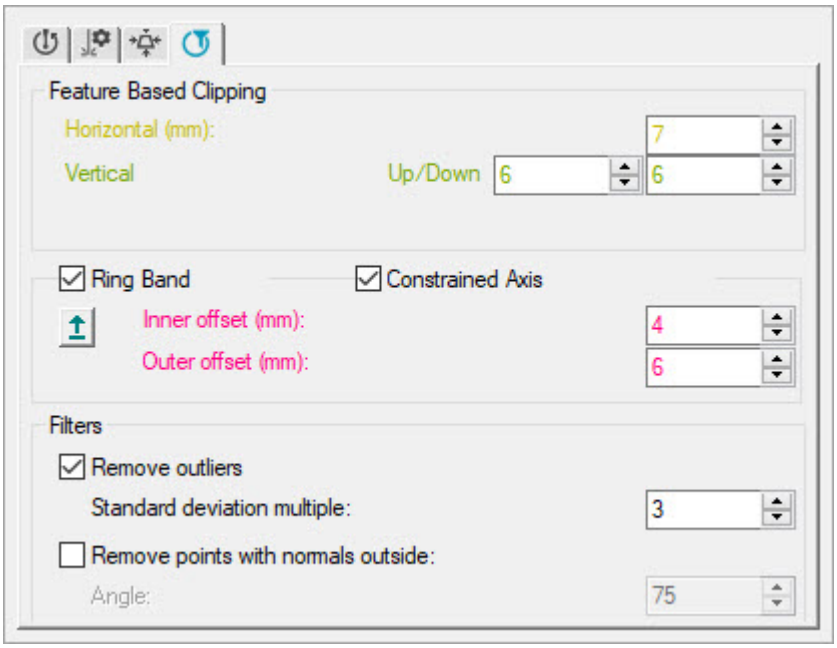
Beispiel Ausschnittsbereich mit Oben 85, Unten 85, Links 15 und Rechts 15

Zum Beispiel können Sie den Ausschnittsbereich verwenden, um ein Loch zu messen. Da Sie nicht möchten, dass Daten aus einem benachbarten Loch die Berechnung des Elements stören, können Sie den Ausschnittsbereich steuern, um unerwünschte Daten auszuschließen.

Ziehen von Linien

Sie können auch den Mauszeiger verwenden und die Linien des kleineren grünen Trapezes ziehen, um den gewünschten Prozentsatz auf diese Weise einzustellen.

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Elementextraktion"



Registerkarte "Elementextraktion"

Die Registerkarte **Elementextraktion** ermöglicht die Definition von Ringband- und elementbasierten Ausschnittsparametern sowie die Entfernung von Ausreißern auf unterstützten Elementen.

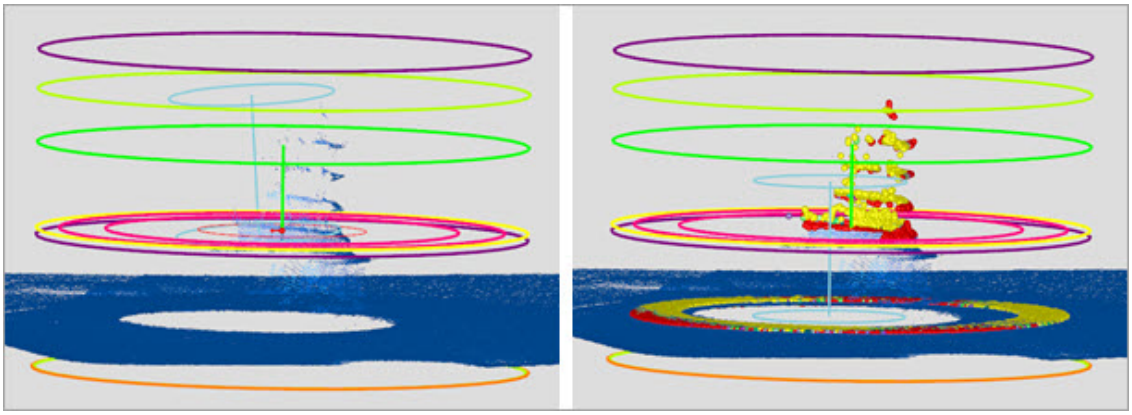
Die Registerkarte **Elementextraktion** ist nur dann verfügbar, wenn Sie einen Lasertaster verwenden. Beachten Sie, dass die obige Abbildung alle möglichen Optionen zeigt und nur zu Beschreibungszwecken dient. Der von Ihnen gewählte Elementtyp ist nur ein Kriterium, anhand dessen PC-DMIS die Optionen bestimmt, die auf der Registerkarte **Elementextraktion** angezeigt werden.

Abhängig vom Elementtyp sind folgende Elementextraktions-Parameter verfügbar:

- Parameter Elementbasierter Ausschnitt - Dies ist für alle Laser-Auto-Elemente verfügbar.
- Parameter Ringband - Dies ist für die Auto-Elemente Kreis, Kegel, Zylinder, Vieleck, Langloch und Rechteckloch verfügbar.
    - Die Registerkarte **Elementextraktion** der Taster-Werkzeugleiste enthält eine zusätzliche Funktion namens **Eingeschränkte Achse**. Mit dieser Funktion können Sie das Zylindermerkmal an die Richtung des die Zylinder umgebenden Ebenenvektors anpassen. Die Ebene wird durch den Bereich des Ringbandes definiert. Die Option **Eingeschränkte Achse** ist nur für das

Zylinderelement verfügbar und wird nur aktiviert, wenn Sie die Option **Ringband** auswählen.

Sie können den Effekt der Option **Eingeschränkte Achse** in den folgenden Abbildungen sehen. Selbst bei einer geringen Datenmenge, wie sie unten gezeigt ist, berechnet diese Option ein stabileres Zylinderelement, das an den Vektor der Ebene angepasst ist.



Beispiele mit nicht ausgewählten (links) und ausgewählten (rechts) Option 'Eingeschränkte Achse'

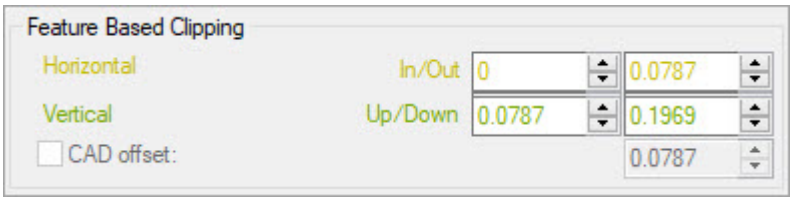
- Filter:
  - Parameter Entferne Ausreißer - Dies ist nur für Laser-Auto-Elemente Extrempunkt, Flächenpunkt, Ebene, Kreis, Kegel, Zylinder, Vieleck, Langloch, Rechteckloch und Kugel verfügbar.
  - Parameter Punkte mit Nennwerten außerhalb entfernen - Dieser Parameter ist nur für die Auto-Elemente Flächenpunkt, Ebene, Kreis, Langloch, Rechteckloch, Vieleck, Zylinder, Kegel und Kugel verfügbar.

    Wenn Sie alle Punkte herausfiltern möchten, die außerhalb eines maximalen Einfallswinkels liegen, wählen Sie im Bereich **Filter** auf der Registerkarte **Elementextraktion** in der Taster-Werkzeugleiste das Kontrollkästchen **Punkte mit Nennwerten außerhalb entfernen** und definieren Sie den **Winkel** der Elementextraktion.

Der Filter **Winkel** der Elementextraktion wurde ursprünglich entwickelt, um die Einfallsrichtung des Lasers (die ungefähr der Ausrichtung des Lasersensors entspricht) mit der geschätzten Nennwerten der abgesonderten Punkte zu vergleichen. Für 3D-Laser-Elemente (Laser-Auto-Kegel, Zylinder, Ebene, Kugel, Flächenpunkt und Abhängiger Extrahierter Kegel, Zylinder, Ebene, Kugel, Flächenpunkt) vergleicht der Filter nun die geschätzte Nennwerte des Punktewolkenpunkts mit dem Nennwert des Elements, was die Ergebnisse erheblich verbessert. 2D-Laser-Elemente bleiben unverändert und verwenden die alte Filtermethode für Einfallswinkel.

Weitere Informationen zum Bereich **Filter** finden Sie in der Dokumentation zu PC-DMIS Laser unter dem Thema "Filter".

Ausschnittsparameter auf Elementbasis



Bereich "Elementbasiertes Ausschneiden" für Auto-Elemente, die keine Ebenen sind

Beachten Sie, dass nicht alle gezeigten Optionen für alle Elementtypen verfügbar sind.

PC-DMIS ist in der Lage, Laserdaten sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung auszuschneiden, indem im Feld **Horizontal** und, je nach Verfügbarkeit, auch im Feld **Vertikal** ein Abstand eingegeben wird. Dieser Abstand schneidet die Laserdaten außerhalb des definierten Abstandes aus, wobei die Daten von der Elementextrahierung ausgenommen sind.

Alternativ können Sie bei 3D-Elementen Daten innerhalb einer versetzten Begrenzung um alle CAD-Elemente auf einer Fläche ausschneiden. Diese Vorgehensweise wird auch als CAD-Segregation bezeichnet. Informationen zu dieser Versatzgrenze finden Sie unter "CAD-Versatz" weiter unten.

Für das Auto-Element "Kegel":

- Der Wert für die Option **Horizontal** legt fest, wie viel größer die kreisförmige Begrenzung (innerhalb derer die Elementpunkte liegen) als der theoretische Durchmesser ist.

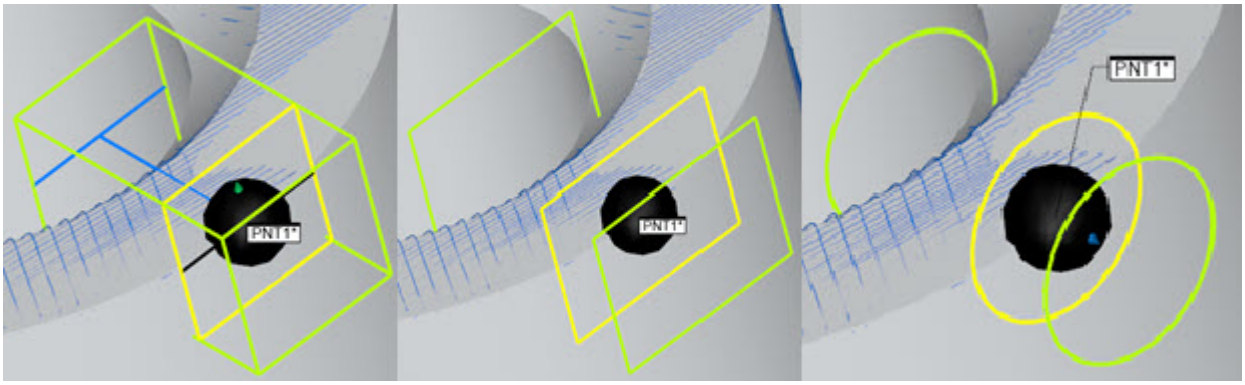
- Der Wert für die Option **Vertikal** definiert um wieviel länger die zylinderförmige Begrenzung, (in der die Elementpunkte liegen), als die theoretische Länge ist.

Horizontales und vertikales Ausschneiden nach oben/unten - Punktelemente



Alle Laser-Auto-Elemente unterstützen die Standardfunktion "Horizontales Ausschneiden". Alle Laser-Auto-Elemente mit Ausnahme von Laser-Kugel-Elemente unterstützen Funktion "Vertikales Ausschneiden nach oben/unten".

Beispiele dafür, wie die einzelnen Typen von Laser-Auto-Punkten mit denselben Einstellungen für Horizontal und Vertikal nach oben/unten aussehen:



Laser-Auto-Punkt mit denselben Einstellungen für Ausschnittsparameter auf Elementbasis: Kantenpunkte (links), Extrempunkt (Mitte), Flächenpunkt (rechts)

Horizontal Ausschneiden, Vertikal Ausschneiden nach oben/unten und CAD-Versatz

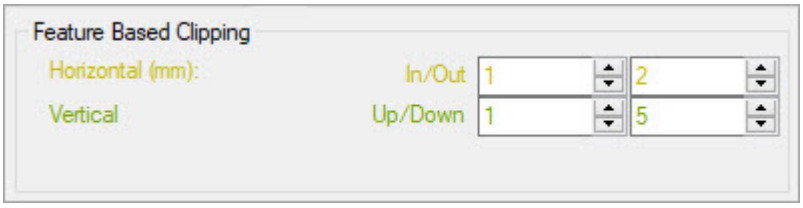


Alle Auto-Elemente unterstützen die Standardfunktion Horizontales Ausschneiden. Die folgenden Elemente unterstützen Vertikales Ausschneiden nach oben/unten und CAD-Versatz:

- Kegel
- Zylinder
- Ebene

PC-DMIS zeigt die in den merkmalsbasierten Ausschnittsringen definierten Ausschnittsabstände als farbige Ringe an. Horizontales Ausschneiden erscheint als gelber Ring und vertikales Ausschneiden als hellgrüner Ring.

Horizontal ausschneiden innen/außen



Nur für innere Elemente können Sie den horizontalen inneren Ausschnitt anwenden, der als innerster gelber Ring erscheint, und horizontaler Ausschnitt, der als äußerster gelber Ring erscheint.

Diese Laser-Auto-Elemente unterstützen Horizontales Ausschneiden innen/außen.

- Kreis
- Vieleck
- Langloch
- Rechteckloch

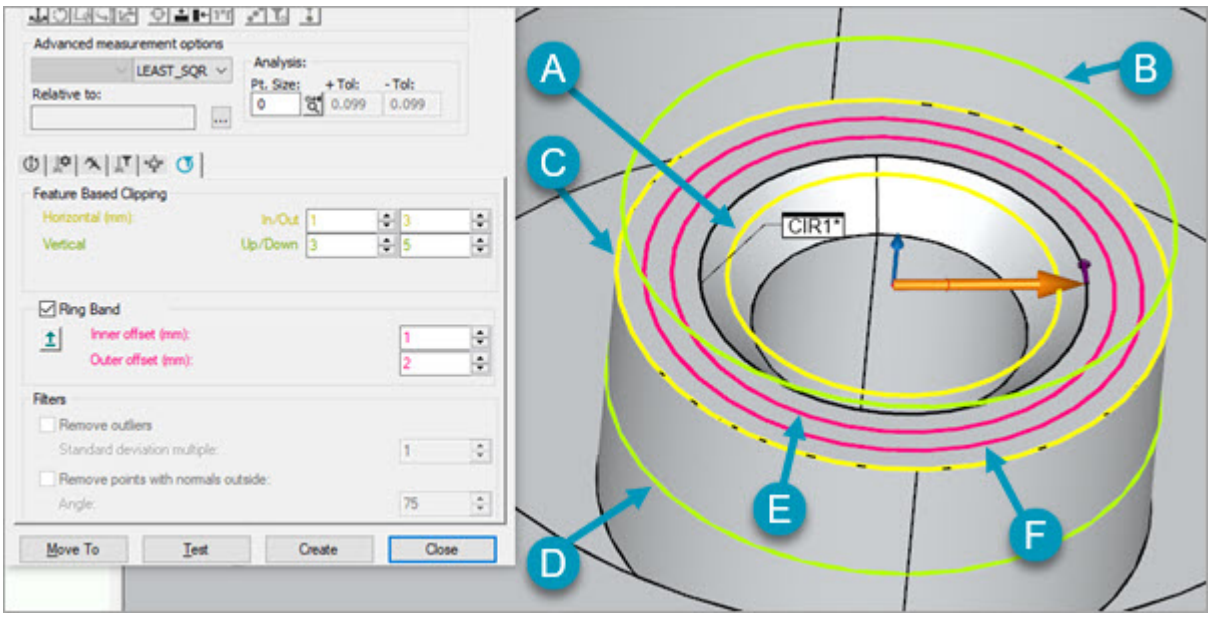
Der Wert des Horizontalen Ausschnitts, den Sie eingeben, muss größer als der äußere Versatz des Ringbandes sein. Siehe das Beispiel des inneren 2D-Laser-Auto-Kreis-Elements unten.

Die Nenngröße jedes Elements ist definiert als:

- Durchmesser für Kreise
- Innendurchmesser für Polygone
- Der kürzeste Wert zwischen Breite und Länge bei Lang- und Rechtecklöchern

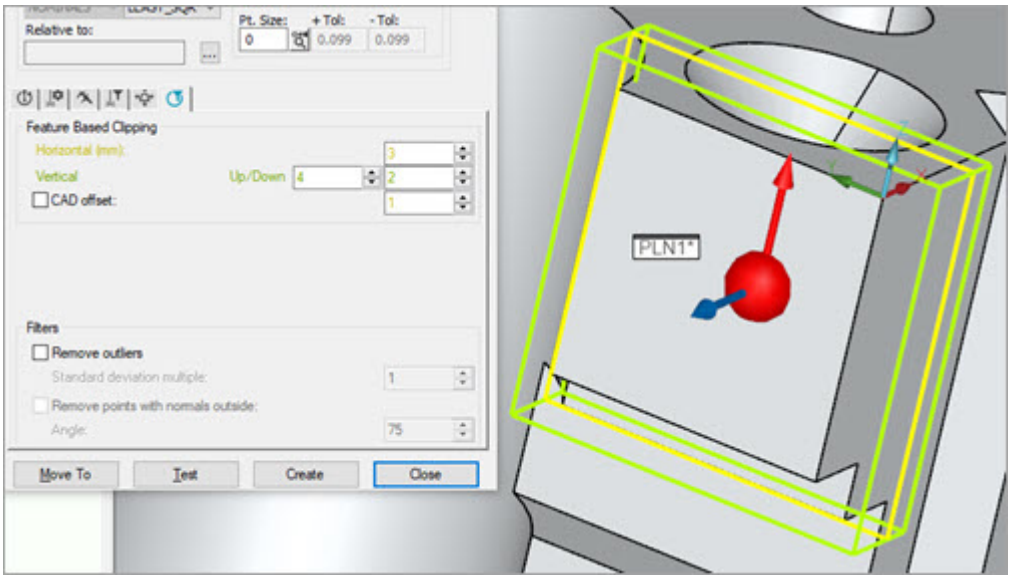
Der Parameter **Horizontaler Innenausschnitt** ist im Bereich **Ausschnitt auf Elementbasis** der Registerkarte **Elementextraktion** verfügbar. Sie können auch den Eintrag `Inner_Horizontal_Clipping` im Einstellungseditor verwenden, um diesen Wert festzulegen. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "Horizontaler Innenausschnitt" in der Dokumentation zum PC-DMIS-Einstellungseditor.

Beispiele für Ausschnitte



Beispiel für ein inneres Laser-Auto-Element Kreis:

A - Innerer horizontaler Ausschnittsring
B - Vertikaler Ausschnittsring nach oben
C - Äußerer horizontaler Ausschnittring
D - Vertikaler Ausschnittsring nach unten
E- Ringband (innerer Versatz)
F- Ringband (äußerer Versatz)



Beispiel eines Laser-Auto-Elements Ebene mit aktivierter Option 'Horizontales und vertikales Ausschneiden nach oben/unten'

Typische Befehlszeile des Bearbeitungsfensters für ein Laser-Auto-Element Kreis:

```
CIR1       =FEAT/LASER/CIRCLE/DEFAULT,CARTESIAN,IN,LEAST_SQR
             THEO/>40,30,0<,>0,0,1<,30
             ACTL/>40,30,0<,>0,0,1<,30
             TARG/>40,30,0<,>0,0,1<
             ANGLE
 VEC=>1;,0,0<              DEPTH=1,START
 ANG=0,END ANG=360              DIRECTION=CCW
             SHOW
 FEATURE PARAMETERS=NO              SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
               REFERENCE
 ID=COP1               INNER
 HORIZONTAL CLIPPING=2,OUTER HORIZONTAL CLIPPING=3
              UP
 VERTICAL CLIPPING=1,DOWN VERTICAL CLIPPING=4
              RINGBAND=ON,INNER
 OFFSET=1,OUTER OFFSET=2                OUTLIER_REMOVAL=OFF
               REMOVE
 POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=ON,40
```

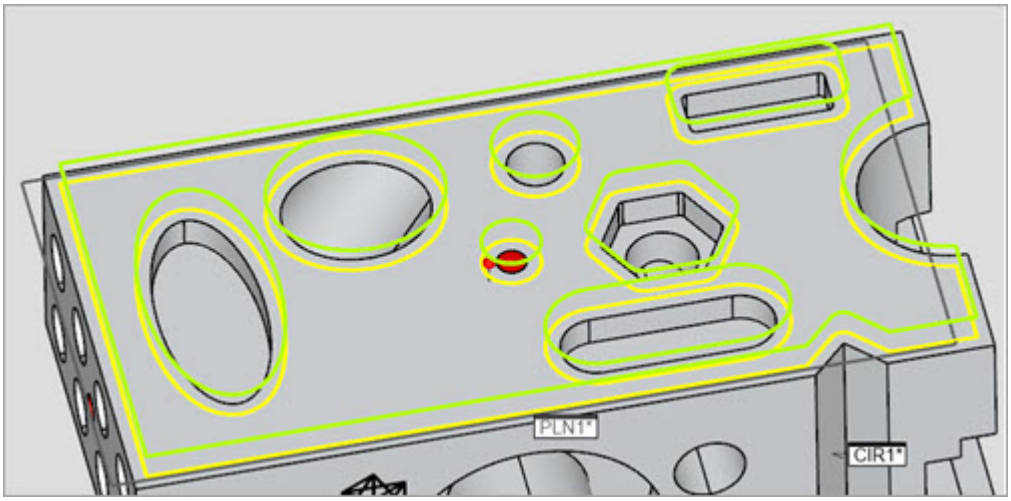
CAD-Versatz



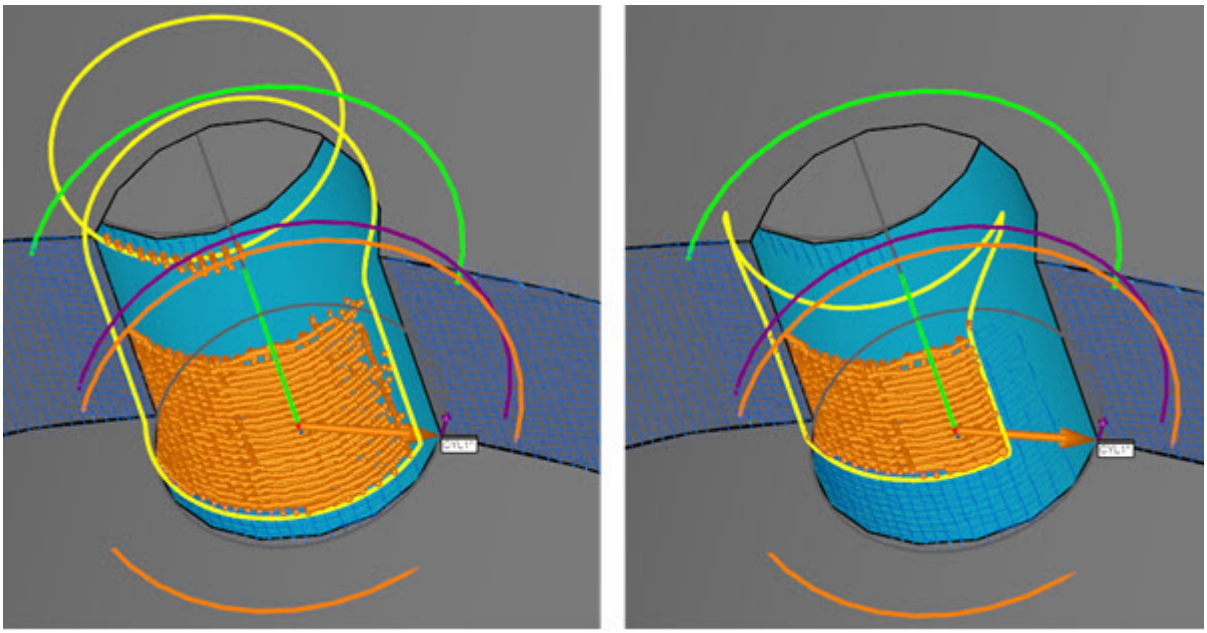
Bereich "Elementbasiertes Ausschneiden" für Laser-Auto-Element "Ebene"

Sie können die Option **CAD-Versatz** für alle 3D-Auto-Elemente und alle extrahierten abhängigen 3D-Elemente (Ebene, Kegel, Zylinder und Kugel) aktivieren. Die Option **CAD-Versatz** bietet PC-DMIS die Möglichkeit, von der ausgewählten CAD-Flächenbegrenzungen "wegzuschrumpfen" und Punkte zu eliminieren, die innerhalb des Versatzabstandes zu den Kanten des Elements liegen.

Wenn Sie dieses Kontrollkästchen markieren, erstellt PC-DMIS um jedes Element im CAD-Modell auf der Fläche eine gelbe Versatzgrenze.



Beispiel eines Laser-Auto-Elements "Ebene" mit aktivierter Option "CAD-basiertes Ausschneiden"



Beispiel für Auto-Element Zylinder mit CAD-Versatz von 1 (links) und mit CAD-Versatz von 3 (rechts)

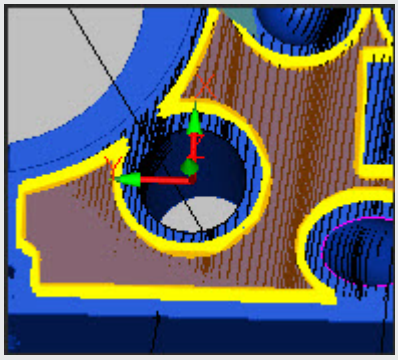
Um die abgesonderten Punkte anzuzeigen, muss die Schaltfläche **Abgesonderte Punkte ein-/ausblenden** auf der Registerkarte Laserscan-Eigenschaften der **Taster-Werkzeugleiste** aktiviert sein. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter "Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laserscan-Eigenschaften"" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Wenn Sie ein Laser-Zylinder-Element extrahieren, ist die Option **CAD-Versatz** verfügbar, solange Sie nicht die Option **Ringband** verwenden.

PC-DMIS zeichnet die Begrenzung um die ausgewählte Fläche, um den Bereich der betrachteten Punkte anzuzeigen. Bei Verwendung der Option **CAD-Versatz** müssen Sie eine CAD-Fläche auswählen.

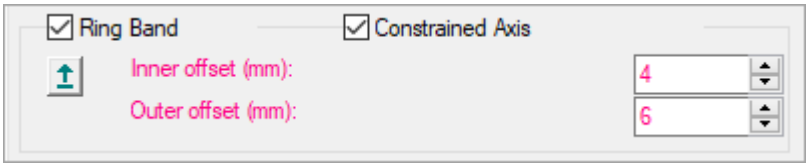
PC-DMIS schneidet die Laserdaten, die für alle Elemente im CAD-Modell auf einer ausgewählten Fläche innerhalb einer Versatzgrenze fallen, aus. PC-DMIS verwendet die Daten außerhalb der Versatzgrenze zur Lösung der Ebene.

Betrachten Sie zum Beispiel das folgende Bild. Das Bild zeigt einen Ausschnitt aus einem Musterwerkstück. Der Abschnitt gibt die Daten an, die PC-DMIS zur Erstellung der Auto-Ebene Element verwenden würde:



Beachten Sie, dass die durchscheinende orangefarbene Überlagerung auf dem Bild nur zur Verdeutlichung dient; sie ist in PC-DMIS nicht sichtbar.

Ringband-Parameter



Elementextraktion – Ringband

Sie können den Bereich **Ringband** verwenden, um Projektionsebene und Normalenvektor des Elements zu berechnen. PC-DMIS projiziert diese Elementdaten auf die Ringbandebene. Die folgenden **Ringband**-Steuerelemente werden verwendet, um Elemente für Kreise, Kegel, Zylinder, Polygone, Langlöcher und Rechtecklöcher zu extrahieren:

Ringband

Wenn Sie diese Option wählen, aktiviert die Software diese **Ringband**-Optionen:

Ebenenauswahl

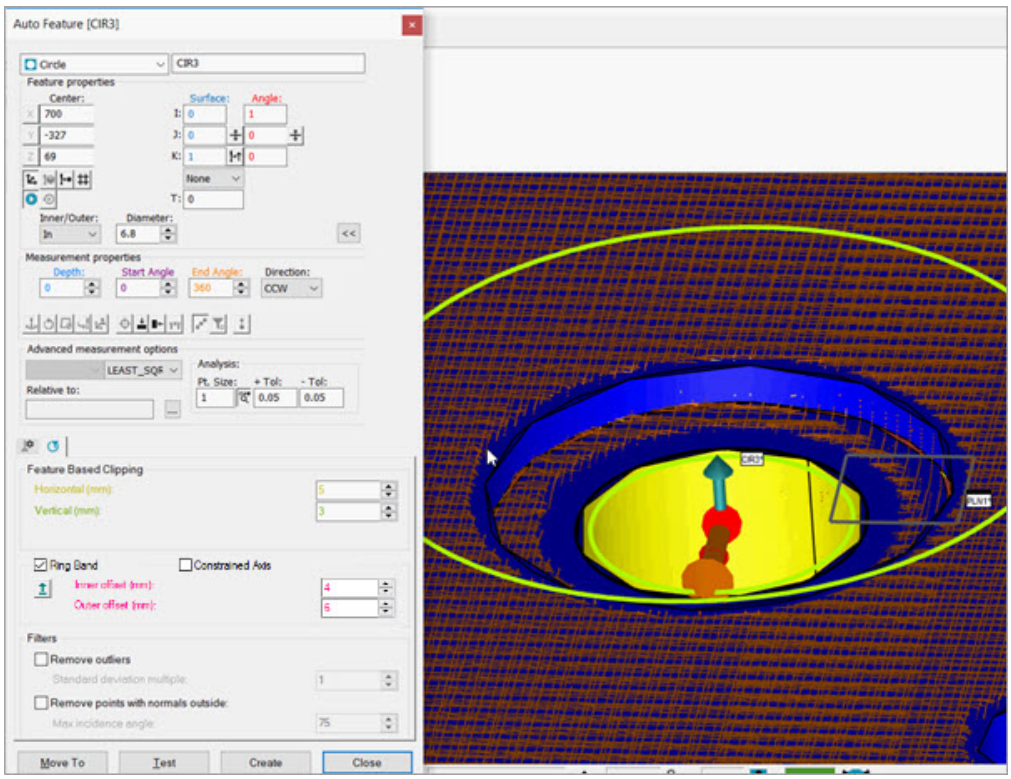
Wenn Sie vor der PC-DMIS Version 2020 R1 einen Zylinder am CAD-Modell mit der Option **Ringband** auswählen, setzt die Software das Ringband auf eine Ebene. Die Ebene ist eine virtuelle Ebene, die sich am unteren Ende der Zylinderelement befindet, basierend auf der Konstruktion des CAD-Modells.

Das Problem ist, dass die Ebene nicht real ist, und das ist nicht korrekt, einen Zylinder durch das Durchstoßen einer virtuellen Ebene zu definieren, um seinen Schnittpunkt zu erhalten. Der Grund dafür ist, dass sich je nach dem zu prüfenden Teil mehrere Komponenten zwischen dem Zylinder und der Ebene befinden können.

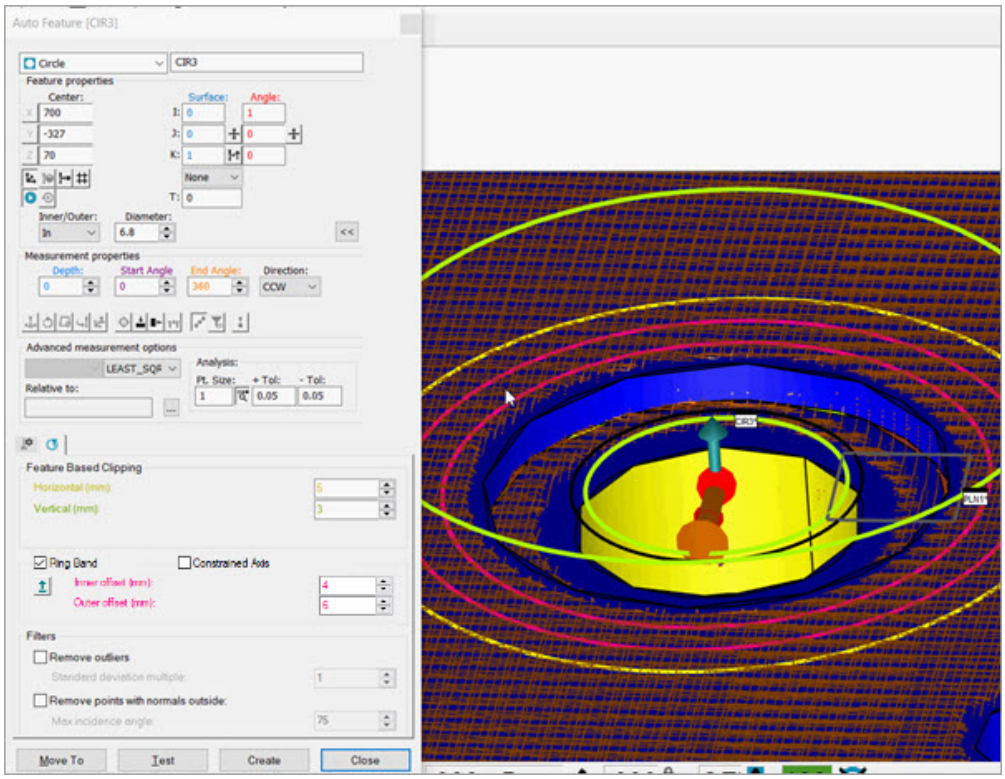
Als Folge davon ist der Sollwert des Schnittpunkts zwischen Zylinder und Ebene in der Z-Achse um einen Wert verschoben. Sie könnten einen korrekten Messwert erhalten, wenn Sie das **Vertikale Ausschneiden** so einstellen, dass die reale Ebene in den Bereich **Ringband** einbezogen wird, und somit an der richtigen Z-Position gemessen wird. Das Problem liegt in der gemeldeten Abweichung, da der Sollwert falsch ist.

Wenn Sie das Kontrollkästchen **Ringband** aktivieren, aktivieren Sie die Schaltfläche **Ebenenauswahl An/Aus**. Sie finden diese Schaltfläche im Abschnitt **Ringband** auf der Registerkarte **Elementextraktion** der Taster-Werkzeugleiste für Laser. Klicken Sie auf die Schaltfläche und wählen Sie die gewünschte Ebene im CAD-Modell aus, um die Ringbandsteuerelemente auf diese Ebene einzustellen und um die Software die Nominalen korrekt aktualisieren zu lassen.

Wenn Sie ein 2D-Element (Kreis, Polygon, Langloch und Rechteckloch) programmieren, können Sie die Ebene auswählen, die PC-DMIS programmiert und aus der das Element extrahiert wird. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche **Ebenenauswahl An/Aus**, und wählen Sie die Ebene im Grafikfenster aus. Der Z-Nennwert für das 2D-Element wird auf diese Ebene verschoben. PC-DMIS berechnet die ausgewählte Ebene an der definierten **Tiefenposition** aus der ausgewählten Ebene. Anschließend wird das Element auf diese Ebene projiziert.



Beispiel vor Auswahl der Ringbandebene zur Extraktion eines 2D-Element: Z-Nennwert = 69



Beispiel nach Auswahl der Ringbandebene zur Extraktion eines 2D-Elementes: Z-Nennwert = 70

Die Einstellung des Parameters **Tiefe** ist für die Berechnung entscheidend. Der Grund dafür ist, dass der Elementextraktor diesen Wert verwendet, um die Punkte für die Berechnung des 2D-Elementes zu suchen. Die Berechnung verwendet den Parameterwert **Tiefe** relativ zur ausgewählten Ebene.

Es liegt in Ihrer Verantwortung, sicherzustellen, dass es in dieser Tiefe der Punktwolke Punkte gibt, an denen Sie das Element extrahieren möchten.

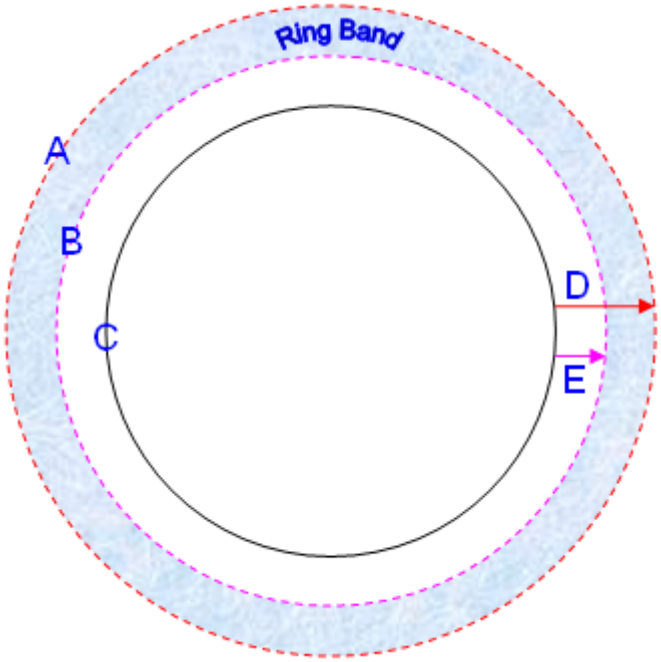
Innen- und Außenversatz

PC-DMIS verwendet diese Standardwerte für Auto-Kreis, Auto-Polygon, Auto-Langloch und Auto-Rechteckloch, wenn Ringband deaktiviert ist:

- **Innenversatz** = 0,4 multipliziert mit dem theoretischen Durchmesser
- **Außenversatz** = **Innenversatz**-Wert + 3mm

Innerer Versatz - Dieser Wert liefert den Versatz vom theoretischen Elementradius oder von der *Innen*kante des Ringbandes. Dieser Wert wird in den Einheiten der Messroutine ausgedrückt und muss grösser als oder gleich 0 sein (0 bedeutet, dass die Innenkante des Ringbandes mit den Element-Nennwert übereinstimmt.) Siehe folgenden Abbildung.

Äußerer Versatz - Dieser Wert liefert den Versatz vom theoretischen Elementradius oder von der *Außen*kante des Ringbandes. Dieser Wert wird in den Einheiten der Messroutine ausgedrückt und muss grösser als der **innere Versatz** sein. Siehe nachfolgende Abbildung.



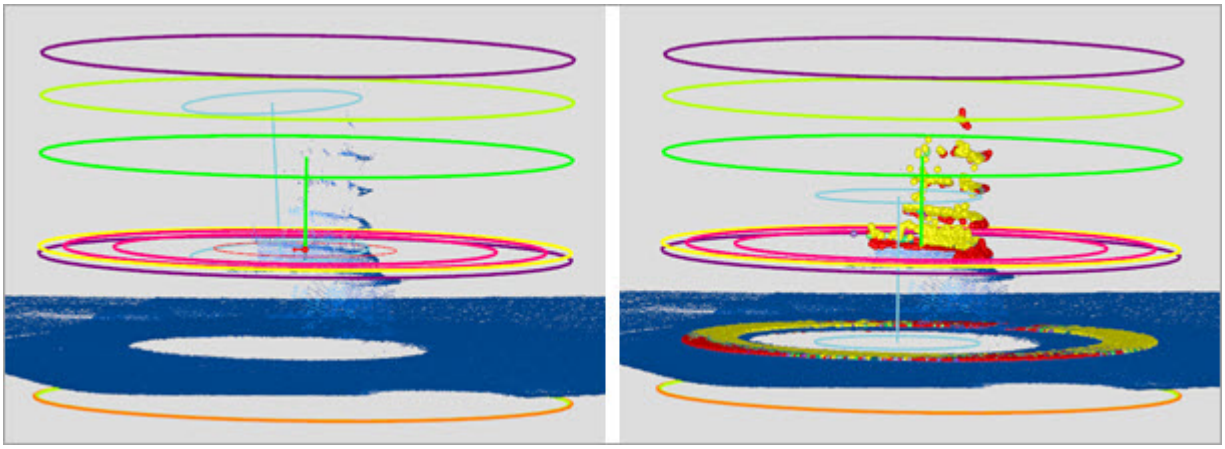
(A) Ringband Außenkante

(B) Ringband Innenkante
(C) Element Nennwert
(D) Außenversatz
(E) Innenversatz

Eingeschränkte Achse

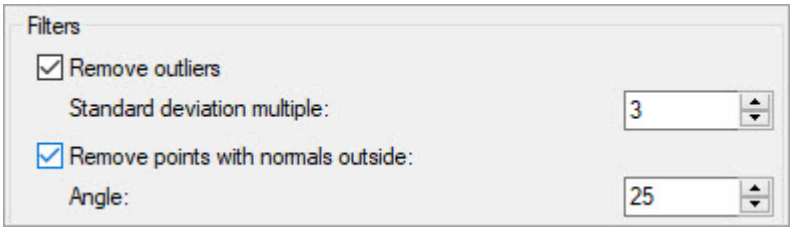
Die Registerkarte **Elementextraktion** der Taster-Werkzeugleiste enthält eine zusätzliche Funktion namens **Eingeschränkte Achse**. Mit dieser Funktion können Sie das Zylindermerkmal an die Richtung des die Zylinder umgebenden Ebenenvektors anpassen. Die Ebene wird durch den Bereich des Ringbandes definiert. Die Option **Eingeschränkte Achse** ist nur für das Zylinderelement verfügbar und wird nur aktiviert, wenn Sie die Option **Ringband** auswählen.

Sie können den Effekt der Option **Eingeschränkte Achse** in den folgenden Abbildungen sehen. Selbst bei einer geringen Datenmenge, wie sie unten gezeigt ist, berechnet diese Option ein stabileres Zylinderelement, das an den Vektor der Ebene angepasst ist.



Beispiele mit nicht ausgewählten (links) und ausgewählten (rechts) Option 'Eingeschränkte Achse'

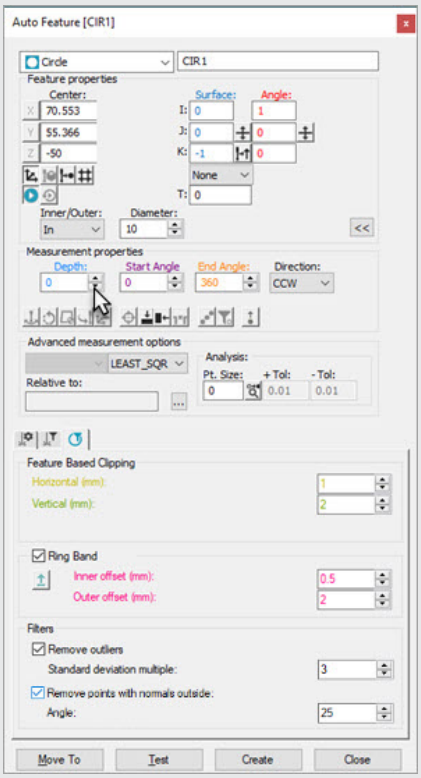
Filter



Bereich 'Elementextraktion - Filter'

Ausreißer entfernen - Bei Aktivierung dieses Kontrollkästchens werden Ausreißer basierend auf dem Wert der Option **Sigma-Faktor** vom Element ausgeschlossen. Das Kontrollkästchen **Ausreißer entfernen** ist nur für diese Auto-Element verfügbar: Kegel, Zylinder, 'Bund & Spalt', Ebene, Kufel und Flächenpunkt.

Für 2D-Laser-Auto-Elemente (Kreis, Polygon, Langloch und Rechteckloch) ist der Filter **Ausreißer entfernen** nur verfügbar, wenn der Wert **Tiefe** im Bereich **Messeigenschaften** des Dialogfelds **Auto-Element** auf 0 (Null) eingestellt ist.

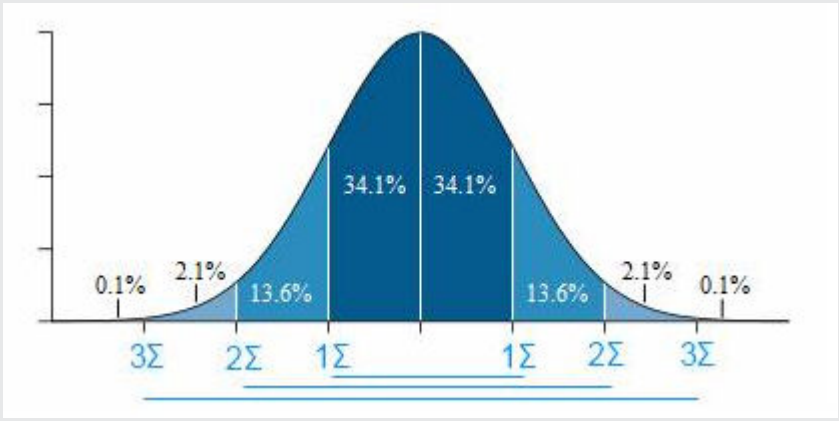


Beispiel für die Einstellung der Tiefe auf 0 (Null), um die Option Ausreißerfilter entfernen zu aktivieren

- Der Elementextraktor bewertet das Element beim ersten Versuch intern zwei Mal oder öfters, um die Standardabweichung an allen Punkten zu bestimmen.
- Bei allen weiteren Versuchen wird das Element erneut ausgewertet, wobei nur solche Punkte verwendet werden, die sich im Bereich des Ausreißers, multipliziert mit Sigma, befinden. Das Sigma (Σ) ist der Bereich in der Gauss'schen Verteilung der Abweichungen, in dem die 68,2% der besten Punkte für die Einpassung der Elementlage verwendet werden.

  Sigma-Faktor - Der Wert dieser Option definiert die Selektivität des Filters. Sie können eine generische reelle Zahl größer 0 wählen. Sobald **m** gewählt wird, werden alle Scanpunkte mit einer Abweichung vom extrahierten Kegel größer als **m** x **Aktuelle Standardabweichung** (die Standardabweichung der gemessenen Punkte in Bezug auf das berechnete Element) aus der Berechnung ausgeschnitten. Daraus folgt, je geringer der Wert für **m** desto selektiver ist der Filter.

Demnach wird die Standardabweichung in der ersten Auswertung für alle Punkte ausgewertet. In einer Normalverteilung könnte dies wie folgt dargestellt werden:



Das bedeutet, dass sich die besten Punkte im Interval von 0 bis 1Σ befinden. Angenommen, Sie möchten nur Punkte in diesem Bereich erhalten, dann müssten Sie einen Ausreißerwert von 0 bis 1 angeben. Bei Verwendung höherer Ausreißerwerte würden schlechtere Lösungen erzielt.

Punkte mit Nennwerten außerhalb entfernen

Wenn Sie alle Punkte herausfiltern möchten, die außerhalb eines maximalen Einfallswinkels liegen, wählen Sie im Bereich **Filter** auf der Registerkarte **Elementextraktion** in der Taster-Werkzeugleiste das Kontrollkästchen **Punkte mit Nennwerten außerhalb entfernen** und definieren Sie den **Winkel** der Elementextraktion.

Der Filter **Winkel** der Elementextraktion wurde ursprünglich entwickelt, um die Einfallsrichtung des Lasers (die ungefähr der Ausrichtung des Lasersensors entspricht) mit der geschätzten Nennwerten der abgesonderten Punkte zu vergleichen. Für 3D-Laser-Elemente (Laser-Auto-Kegel, Zylinder, Ebene, Kugel, Flächenpunkt und Abhängiger Extrahierter Kegel, Zylinder, Ebene, Kugel, Flächenpunkt) vergleicht der Filter nun die geschätzte Nennwerte des Punktewolkenpunkts mit dem Nennwert des Elements, was die Ergebnisse erheblich verbessert. 2D-Laser-Elemente bleiben unverändert und verwenden die alte Filtermethode für Einfallswinkel.

Weitere Informationen zum Bereich **Filter** finden Sie in der Dokumentation zu PC-DMIS Laser unter dem Thema "Filter".

Wenn aktiviert, vergleicht PC-DMIS den geschätzten Nennwert eines jeden gescannten Punktes innerhalb der Schnittzone mit dem theoretischen Nennwert des Elements (oder CAD-Fläche für 3D-Elemente).

Die Einstellung **Punkte mit Nennwerten außerhalb entfernen** ist nur für die Laser-Auto-Elemente Flächenpunkt, Ebene, Kreis, Langloch, Rechteckloch, Vieleck, Zylinder, Kegel und Kugel verfügbar. Die Elemente Kantenpunkt sowie Bund und Spalt verwenden die 2D-Filtermethode.

Beim Messen der Laser-Elemente wird dieser Filter verwendet, um gescannte Punkte herauszufiltern, die sich auf der gegenüberliegenden Seite des Werkstücks oder auf angrenzenden Flächen befinden. Je kleiner der **Winkel** der Elementextraktion, desto mehr Punkte werden von PC-DMIS ausgefiltert.

Der Effekt des Filters **Winkel** der Elementextraktion wird deutlich, wenn Sie die Schaltfläche **Abgesonderte Punkte Ein-/Ausblenden** () auf der Registerkarte **Laserscan-Eigenschaften** im Laser-Dialogfeld **Auto-Element** aktivieren.

3D-Elemente mittels Filter für Elementextraktionswinkel

Wenn Sie alle Punkte herausfiltern möchten, die außerhalb eines maximalen Einfallswinkels liegen, wählen Sie im Bereich **Filter** auf der Registerkarte **Elementextraktion** in der Taster-Werkzeugleiste das Kontrollkästchen **Punkte mit Nennwerten außerhalb entfernen** und definieren Sie den **Winkel** der Elementextraktion.

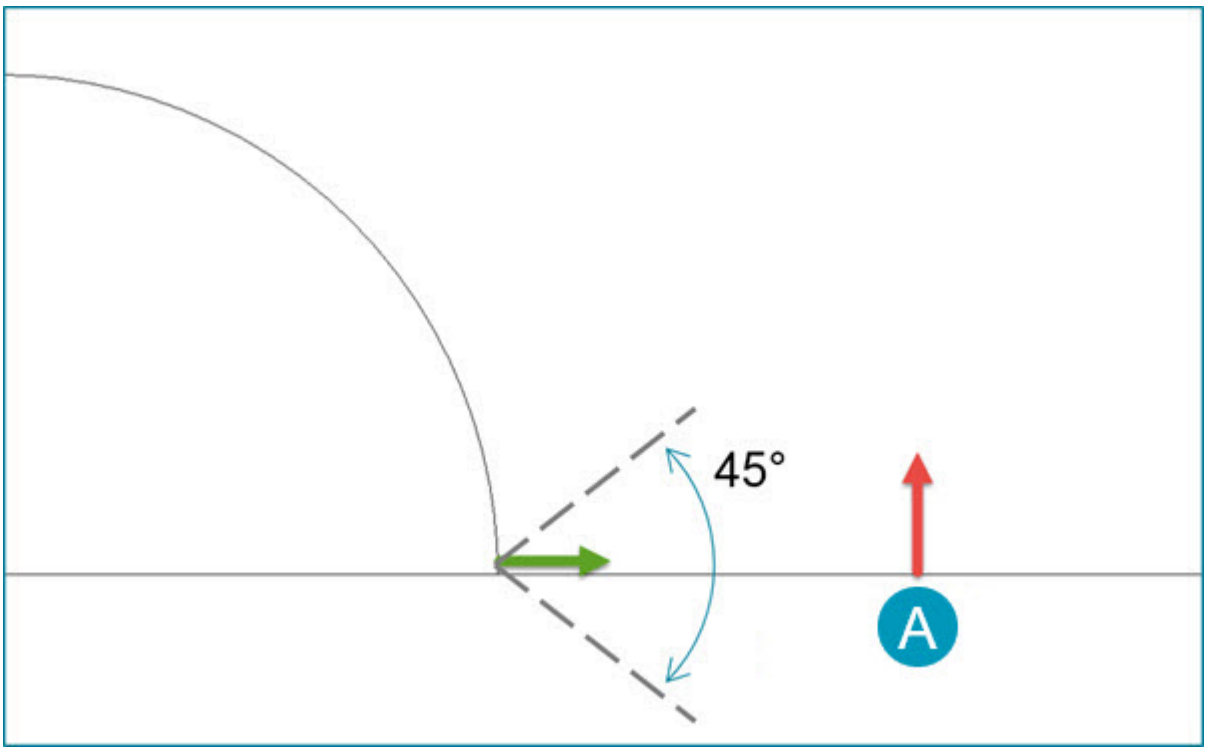
Der Filter **Winkel** der Elementextraktion wurde ursprünglich entwickelt, um die Einfallsrichtung des Lasers (die ungefähr der Ausrichtung des Lasersensors entspricht) mit der geschätzten Nennwerten der abgesonderten Punkte zu vergleichen. Für 3D-Laser-Elemente (Laser-Auto-Kegel, Zylinder, Ebene, Kugel, Flächenpunkt und Abhängiger Extrahierter Kegel, Zylinder, Ebene, Kugel, Flächenpunkt) vergleicht der Filter nun die geschätzte Nennwerte des Punktewolkenpunkts mit dem Nennwert des Elements, was die Ergebnisse erheblich verbessert. 2D-Laser-Elemente bleiben unverändert und verwenden die alte Filtermethode für Einfallswinkel.

Weitere Informationen zum Bereich **Filter** finden Sie in der Dokumentation zu PC-DMIS Laser unter dem Thema "Filter".

Laser-Auto-Elemente besitzen eine Horizontale und Vertikale Schnittzone. PC-DMIS bewertet zunächst alle gescannten Punkte innerhalb dieser Schnittzone.

Für 3D-Elemente (Flächenpunkt, Ebene, Zylinder, Kegel und Kugel) vergleicht diese Einstellung den geschätzten Nennwert jedes Scanpunktes mit dem theoretischen Nennwert des Elements oder dem Vektor der CAD-Fläche, wenn ein CAD-Modell verwendet wurde.

PC-DMIS schließt Punkte mit einem Vektor außerhalb dieses Winkels werden bei der Messung des Elements aus.



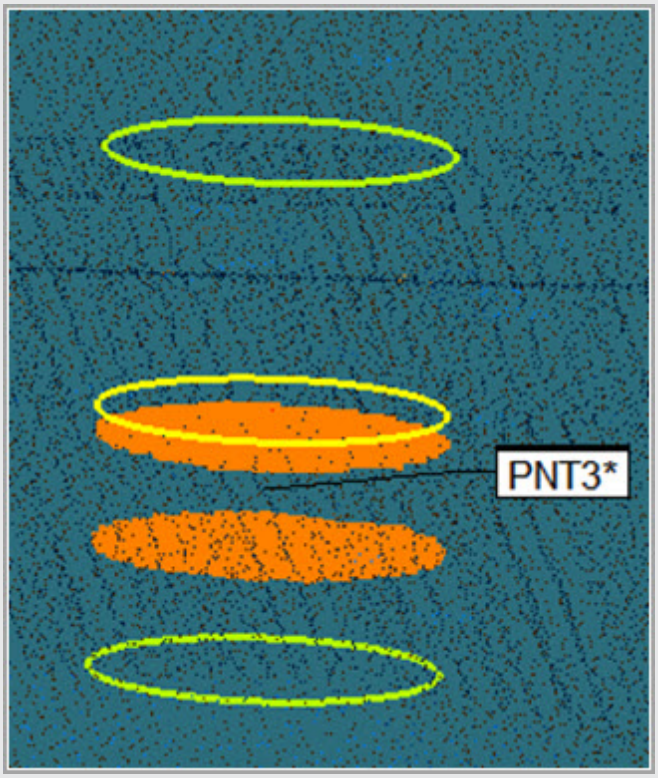
(A) - Ebene (angrenzende Fläche)

Beispiel für Elementextraktions**winkel** bei einem 3D-Laser-Auto-Punkt

Angenommen, Sie haben aus einem dünnen Blechteil, das beidseitig gescannt wurde, einen Laser-Auto-Flächenpunkt erstellt.

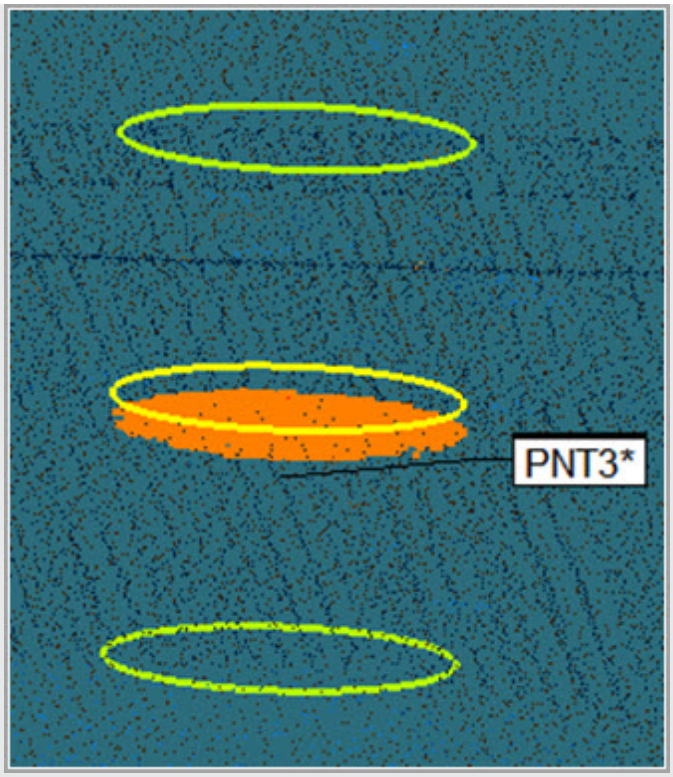
Die Elementextraktion - Vertikale Schnittzone ist so definiert, dass auch die Abweichungen des Werkstücks berücksichtigt werden, die in diesem Fall stärker als die Blechstärke sind.

In dieser Abbildung verwendet der Scan keinen **Max. Einfallswinkel**:



Da die Nennwerte der Scanpunkte nicht in Betracht gezogen werden, verwendet der extrahierte Punkt Daten von beiden Seiten des Werkstücks.

In dieser Abbildung verwendet der Scan einen **Max. Einfallswinkel** von 60 Grad:

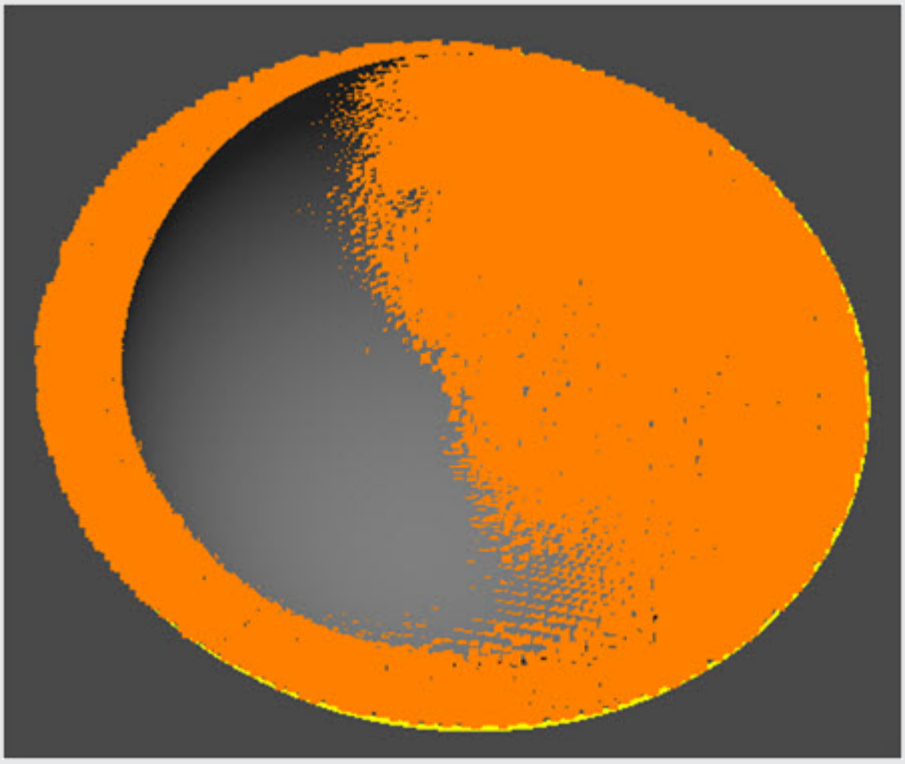


Der geschätzte Nennwert jeden Punktes in der Schnittzone wird von der Software mit dem theoretischen Nennwert des Laser-Auto-Flächenpunktes verglichen. PC-DMIS verwendet Punkte, die außerhalb dieses Winkels liegen, nicht für die Berechnung des Elements.

Beispiel für Elementextraktions**winkel** bei einem 3D-Laser-Auto-Kugel

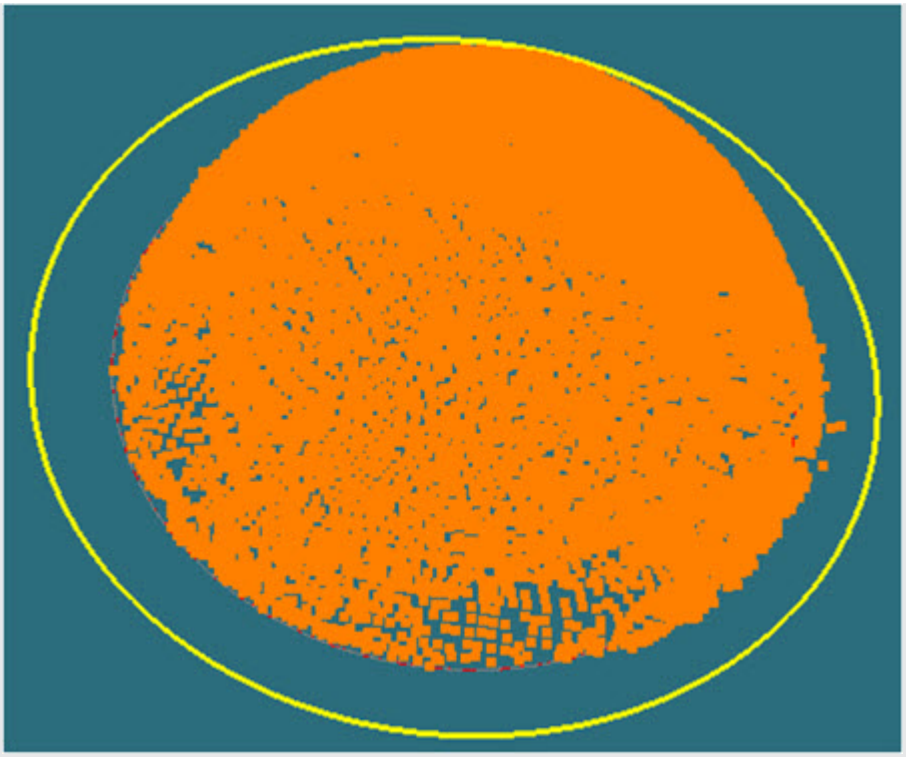
Die Laserextraktion einer Kugel waren vorher zusätzliche Schritte und die manuelle Auswahl, um angrenzende Flächen auszuschließen, erforderlich.

In dieser Abbildung wird kein **Max. Einfallswinkel** verwendet:



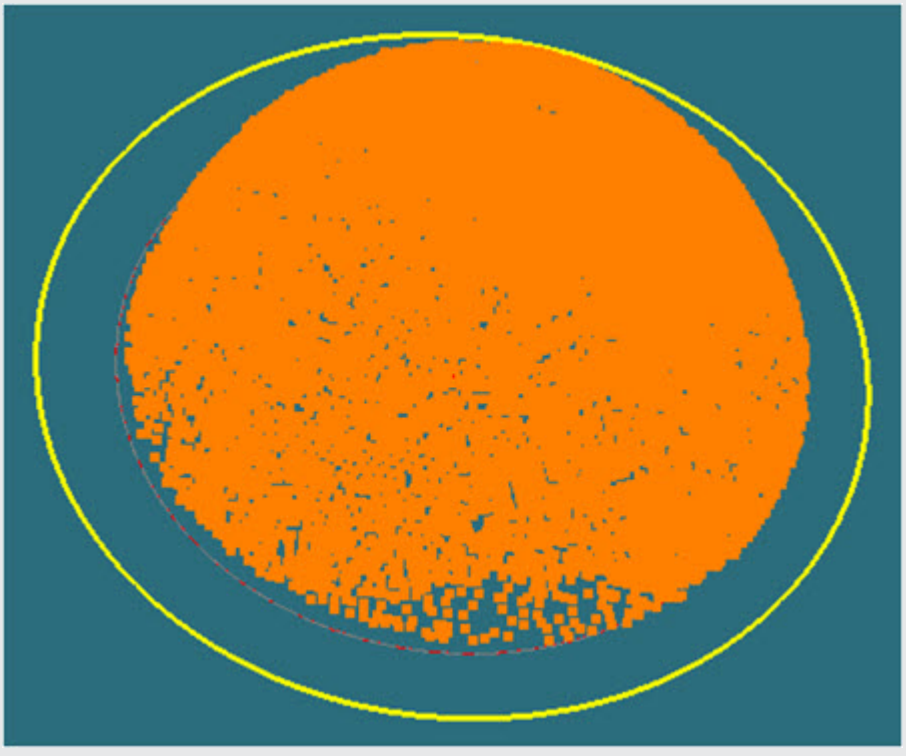
PC-DMIS verwendet für die Kugelberechnungen Daten aus der benachbarten Ebene.

In dieser Abbildung wird ein **Max. Einfallswinkel** von 60 Grad verwendet:



PC-DMIS berücksichtigt einige Ausreißer.

In dieser Abbildung verwendet PC-DMIS einen **maximalen Einfallswinkel** von 45 Grad:

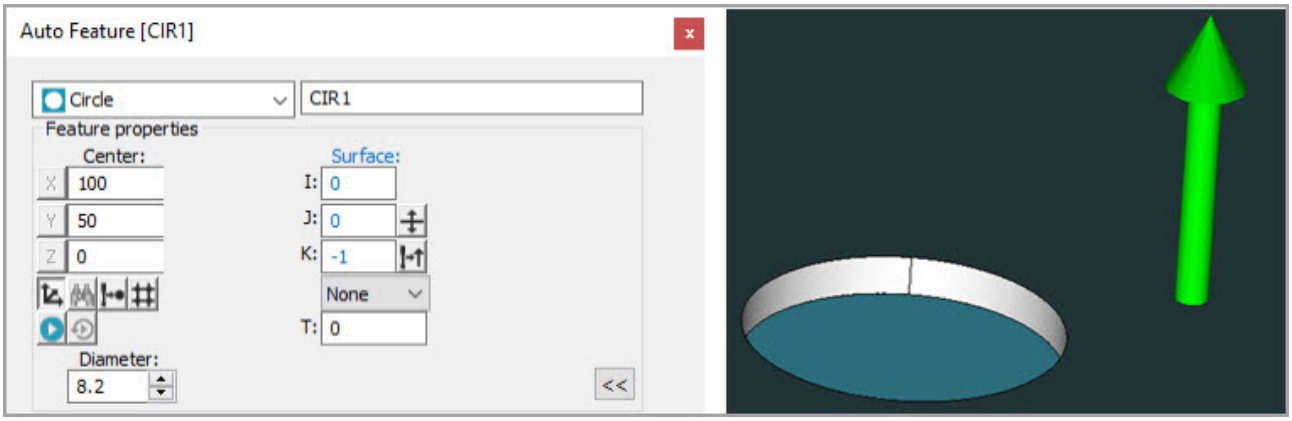


In diesem letzten Beispiel werden die tatsächlichen Kugeldaten am Besten repräsentiert.

2D-Elemente mittels Filter für Elementextraktionswinkel

Laser-Auto-Elemente besitzen eine Horizontale und Vertikale Schnittzone. PC-DMIS bewertet zunächst alle gescannten Punkte innerhalb dieser Schnittzone.

Für 2D-Elemente (Kreis und Löcher) vergleicht diese Einstellung den geschätzten Nennwert jedes Scanpunktes mit den theoretischen Flächennennwert des Elements.



(A) - Flächenvektor

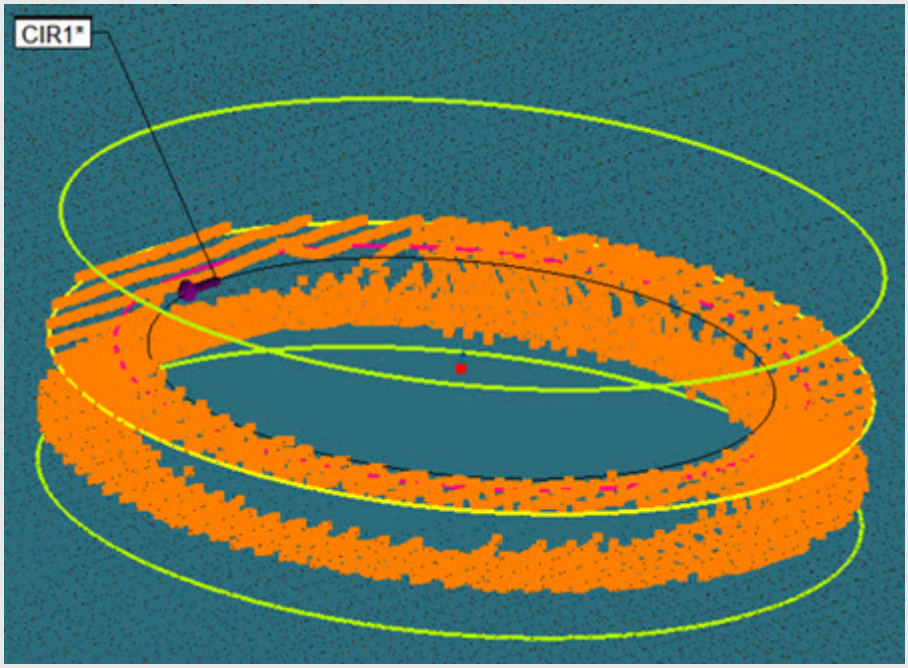
PC-DMIS schließt Punkte mit einem Vektor außerhalb dieses Winkels werden bei der Messung des Elements aus.

Beispiel für Elementextraktions**winkel** bei einem 2D-Laser-Auto-Kreis

Angenommen, Sie haben einen Laser-Autokreis aus einem beidseitig gescannten Blechteil erstellt.

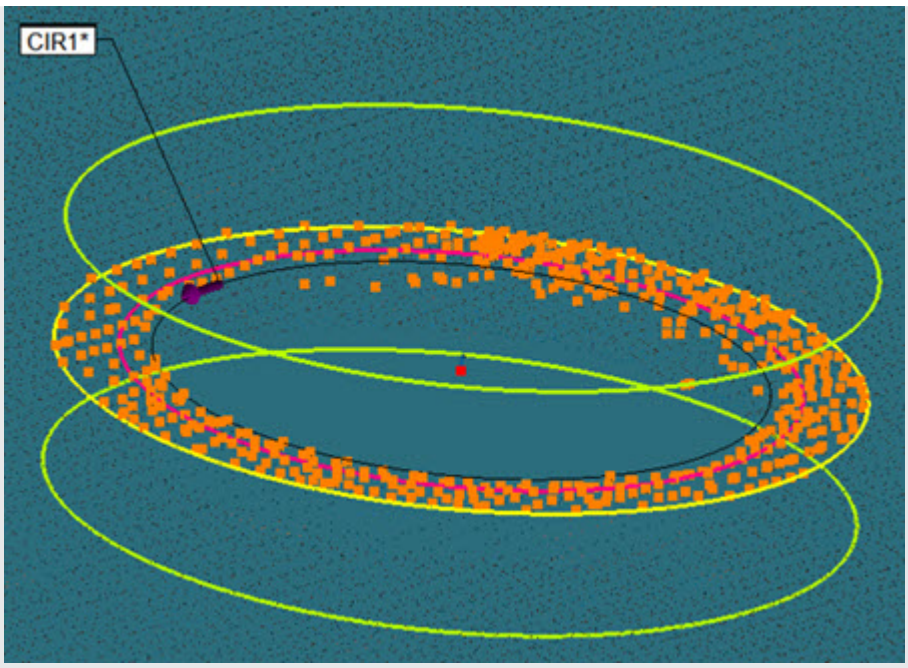
Die Elementextraktion - Vertikale Schnittzone ist so definiert, dass auch die Abweichungen des Werkstücks berücksichtigt werden, die in diesem Fall stärker als die Blechstärke ist.

In dieser Abbildung wird kein **Winkel** verwendet:



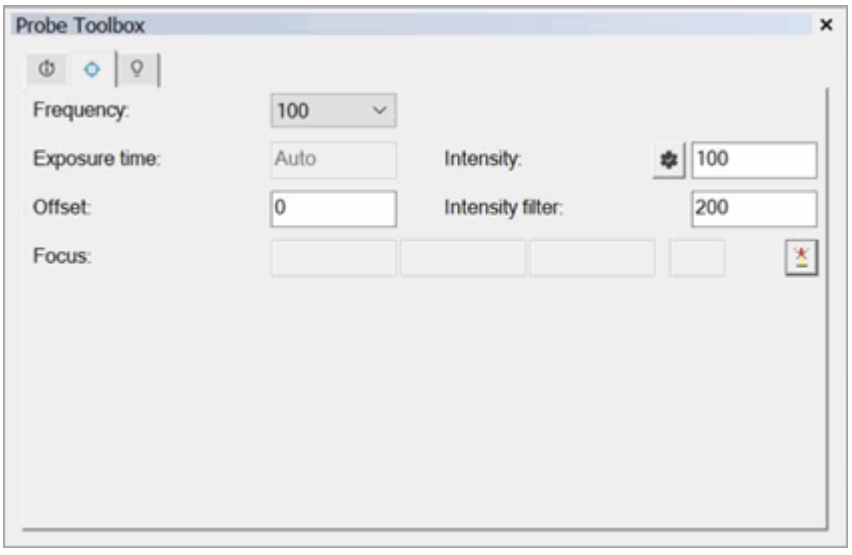
Da die Nennwerte der Scanpunkte nicht in Betracht gezogen werden, verwendet der extrahierte Kreis Daten von beiden Seiten des Werkstücks.

In dieser Abbildung wird ein **Winkel** von 75 Grad verwendet:



PC-DMIS vergleicht den geschätzten Nennwert jeden Punktes in der Schnittzone mit dem theoretischen Flächenvektor des Laser-Auto-Kreises. PC-DMIS berücksichtigt bei der Elementberechnung keine Punkte mit einem Vektor außerhalb dieses Winkels.

Laser-Taster-Werkzeugleiste: Registerkarte CWS-Parameter



Taster-Werkzeugleiste - Registerkarte CWS-Parameter

Die Registerkarte **CWS-Parameter** (**Ansicht | Andere Fenster | Taster-Werkzeugleiste**) ist verfügbar, sobald das System ordnungsgemäß konfiguriert wurde:

- Sie müssen den CWS als aktives Lasersystem konfigurieren. In der Regel wird dies vom Werk vor Ort während der Inbetriebnahme oder durch einen Servicetechniker durchgeführt.
- Wenn das System konfiguriert ist, müssen Sie als nächstes einen Taster mit den richtigen Eigenschaften definieren. Sie können den Taster im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** konstruieren. Sie sollten Sie Auswahl OPTIV_FIXED und eine Linse mit CWS nutzen. Sie sollten dies in der Datei USRPROBE.DAT definieren, falls nicht werkseitig vorgesehen.

+ TOLERANZ

Definiert den oberen Toleranzwert für die Messung.

- TOLERANZ

Definiert den unteren Toleranzwert für die Messung.

Die Registerkarte **CWS-Parameter** enthält nur dann die Optionen **+Toleranz** und **-Toleranz**, wenn sich Ihr CWS auf einem eingebetteten Controller befindet.

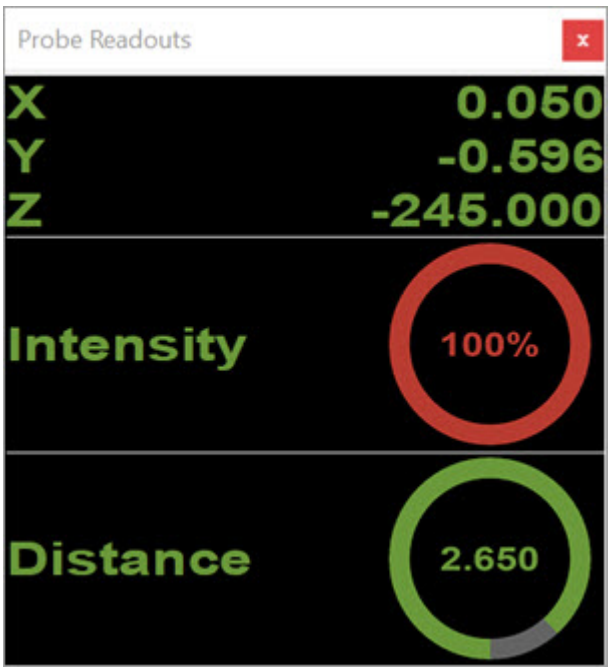
Häufigkeit (Messrate)

Die Messrate legt die Anzahl der gemessenen Werte, die der optische Sensor pro Zeiteinheit aufzeichnet, fest. Angenommen, die Messrate wird auf 2000 Hz gesetzt, dann werden pro Sekunde 2000 Messwerte aufgenommen. Die Intensitätsanzeige ist u. U. bei der Auswahl der korrekten Einstellung hilfreich.

Einstellungsbereich

In der Regel sollten Sie sich bemühen, mit der höchstmöglichen Messrate zu messen, um möglichst viele Messwerte in möglichst kurzer Zeit zu erfassen. Wenn es sich um Flächen mit sehr geringem Reflexionsgrad handelt, könnte es nötig sein, die Messrate zu reduzieren. Dies hat den Effekt, dass die CCD-Zeile des optischen Sensors länger beleuchtet wird und somit Messungen auch bei sehr geringer reflektierter Intensität möglich sind.

Übermodulation der CCD-Zeile auf stark reflektierenden Oberflächen und bei geringer Messrate kann zu Messfehlern führen. Wenn die Intensitätsanzeige auf dem CWS-Steuergerät **„Int: 999"** blinkt, oder das Taster-Anzeigefenster einen Intensitätswert in rot bei oder nahe 100% anzeigt, tritt eine Übersteuerung auf.



Taster-Ergebnisanzeige mit Anzeige der Übersteuerung

Wenn eine Übersteuerung auftritt, wählen Sie die nächsthöhere Messrate. Ist die maximale Messrate (2000 Hz auf CHRocodileS, 1000Hz auf CHR150E) bereits eingestellt, kann die Reflexionsintensität mit einer der beiden folgenden Methoden reduziert werden:

- Durch Positionierung des Abtastkopfes im oberen oder unteren Schwellenwert des Messbereiches.
- Aktivieren Sie die **Autoadaptfunktion** (wobei der Parameter **Autom. Helligkeit** auf **EIN** gesetzt ist). Dadurch wird die Helligkeit der Lampe fortlaufend je nach Werkstückreflexion angeglichen. Hier wird kein dunkler Bezug verwendet. Dies ist das von PC-DMIS unterstützte Verfahren.

Belichtungszeit (Helligkeitswert)

Wenn der Parameter **AUTOM. Helligkeit** auf **EIN** gesetzt ist, können Sie die Belichtungszeit (Helligkeitswert) auswählen.

Die Helligkeit der Lampe wird in der Weise reguliert, dass ein vorgegebener Prozentsatz der Aussteuerung erreicht wird. Der Wert kann sich in einem Bereich von 0% bis 75% befinden. Für die meisten Anwendungen wird ein Wert zwischen 20 % und 40 % empfohlen.

Autom. Helligkeit

Dieser Wert definiert die relative Impulsdauer der LED und damit die effektive Helligkeit der Lichtquelle.

Wenn Sie eine hochreflektierende Oberfläche messen, bei der die höchste Messrate noch zu einer Übersteuerung führt, ist es sinnvoll, die Belichtungszeit zu verkürzen.

Die beste Methode, eine schlecht reflektierende Oberfläche mit einer hohen Messrate zu messen, ist die Verwendung einer längeren Pulsdauer.

Autom. Helligkeit: AUS

Schalten Sie die Taste **Autom. Helligkeit** () aus, um die aktuelle Lichtintensität der LED zu verwenden.

Autom. Helligkeit: AN

Wenn die Taste **Autom. Helligkeit** auf EIN gesetzt ist, ermöglicht die unabhängige Einstellung der Blitzzeit für die LED während einer Belichtungszeit, dass Sie bei Messungen auf variablen Oberflächen automatisch die besten Helligkeitseinstellungen erhalten. Dies ermöglicht auch ein optimales Signal-Rausch-Verhältnis.

Das System moduliert die Helligkeit der Lampe, dass ein vorgegebener Prozentsatz der Aussteuerung erreicht wird. Der Wert kann sich in einem Bereich von 0% bis 75% befinden. Für die meisten Anwendungen wird ein Wert zwischen 20 % und 40 % empfohlen.

Versatz

Dies ist der Versatz, um den sich die Maschine zusätzlich zur Messposition in die Messrichtung verschiebt.

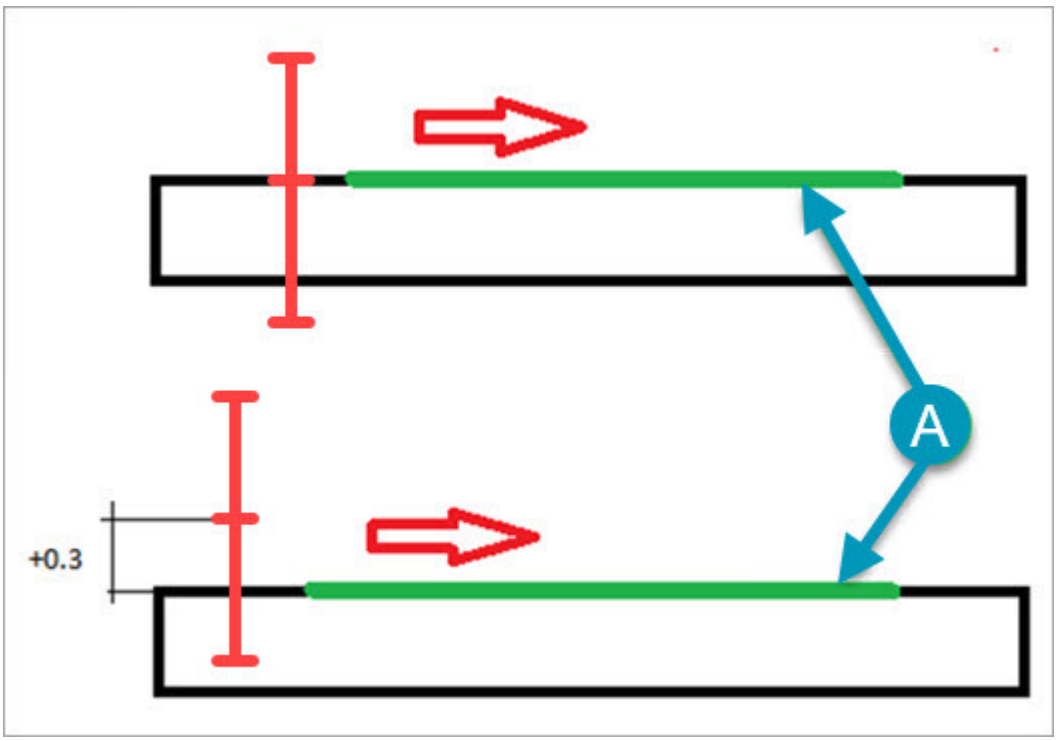
Die Versatz-Unterstützung für den HP-OW (CWS)-Sensor setzt voraus, dass Sie die DC-Firmware ab Version 51.03.000 installiert haben.

Nehmen wir zum Beispiel an, Sie möchten eine Messroutine mit einem Merkmal ausführen, das mit einem HP-OW- oder CWS-Sensor gemessen werden soll. Wenn der Versatz-Parameter ungleich 0 ist und die aktuelle DC-Firmware-Version den HP-OW-Versatz-Parameter nicht unterstützt, zeigt PC-DMIS diese Fehlermeldung an:

PC-DMIS-MELDUNG:

Der Laserparameter "Versatz" wird von der Maschinensteuerung nicht unterstützt.

Beispiel für linearen Scan vor und nach der Anwendung eines Versatzes

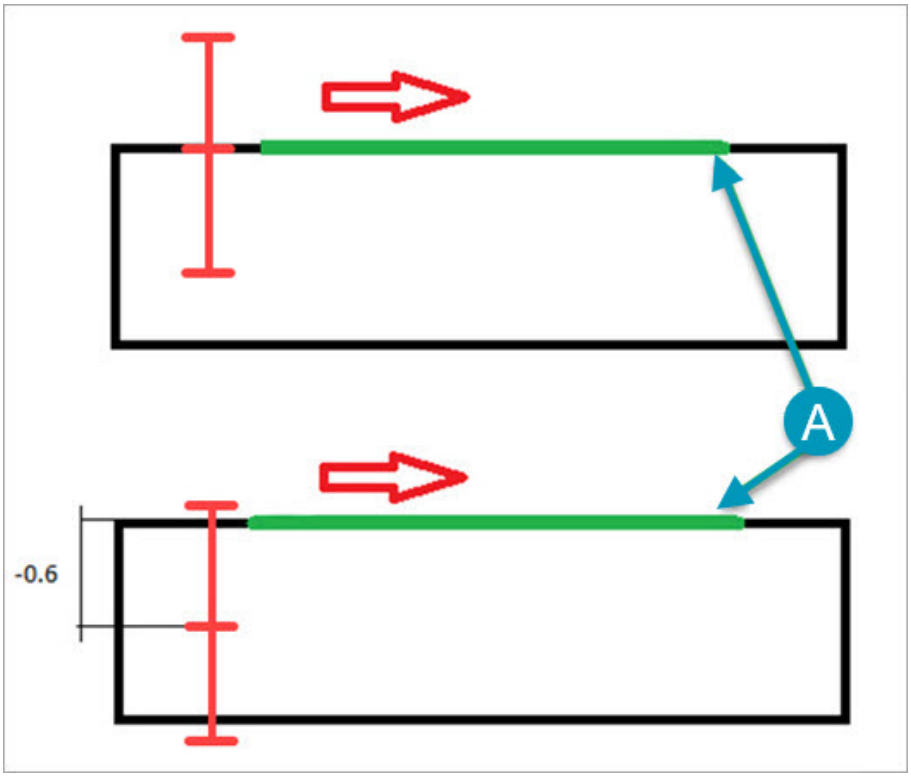


A *= Scan-Pfad*

Oben *- Ohne einen entsprechenden Versatz fällt die untere Fläche in den Messbereich, was den linearen Scan der oberen Zielfläche beeinträchtigt.*

Unten *- Mit dem entsprechenden Versatz (+0,3) befindet sich nur die anvisierte Oberseite des Objekts im Messbereich und die lineare Scanmessung ist erfolgreich.*

Beispiel eines Dickenscans vor und nach der Anwendung eines Versatzes



A *= Scan-Pfad*

Oben *- Ohne einen entsprechenden Versatz fällt die untere Fläche nicht in den Messbereich und die Dickenmessung schlägt fehl.*

***Unten** - Mit dem entsprechenden Versatz (-0,6) liegen beide Flächen innerhalb des Messbereichs, um die Dicke erfolgreich zu messen.*

Helligkeitsfilter

Dieser Wert definiert den Schwellenwert zwischen Rauschen und dem Messsignal. Die Software erkennt, dass die Spitzen, die unter diesem Schwellenwert liegen, ungültig sind und zeigt dieser auf der Anzeige als Messwert "0" an.

Für eine gültige Messung sollte der Intensitätswert zwischen 0 und 999 auf CHRocodileS oder 99 auf CHR150E liegen; ansonsten muss die Messrate geändert werden.

Wenn der Abstand zu einer Oberfläche mit geringer Reflexion gemessen wird, kann die Intensität des reflektierten Lichts zu gering sein und die Messrate muss reduziert werden. Bei einer Messrate unter 1 kHz wird ein Grenzwert von 40 auf CHRocodileS oder 25 auf CHR150E empfohlen. Dadurch werden Messwerte von zu geringer Intensität, die nur leicht über dem Rauschen liegen und die Messung verfälschen würden, vermieden.

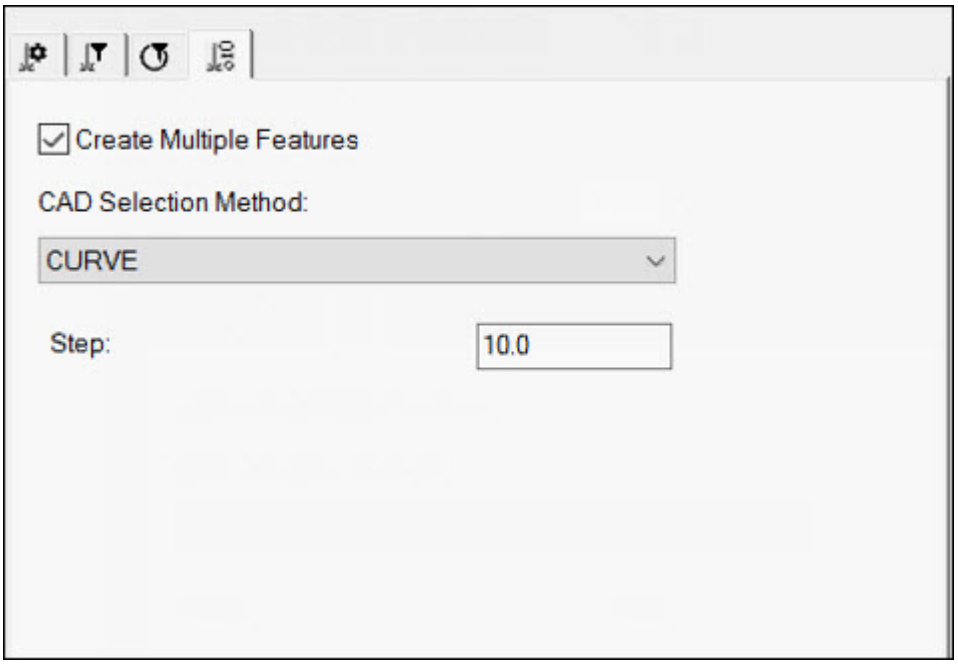
Bei einer Messrate von 1 kHz und höher (gilt nur für CHRocodileS) ist der Grenzwert 15 angebracht. Dieser Wert nutzt die Dynamik des Gerätes vollständig aus.

Fokus

Dieser Abschnitt enthält vier Felder für die X, Y, Z und Signalqualität. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Autofokus**  auf der rechten Seite, um eine Fokus- oder Oberflächenmessung durchzuführen und die Werte für X, Y, Z und Signalqualität anzuzeigen.

Weitere Informationen finden Sie unter "CWS-Parameter" in der Dokumentation von PC-DMIS Vision.

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laser-AF mehrfache Erstellung"



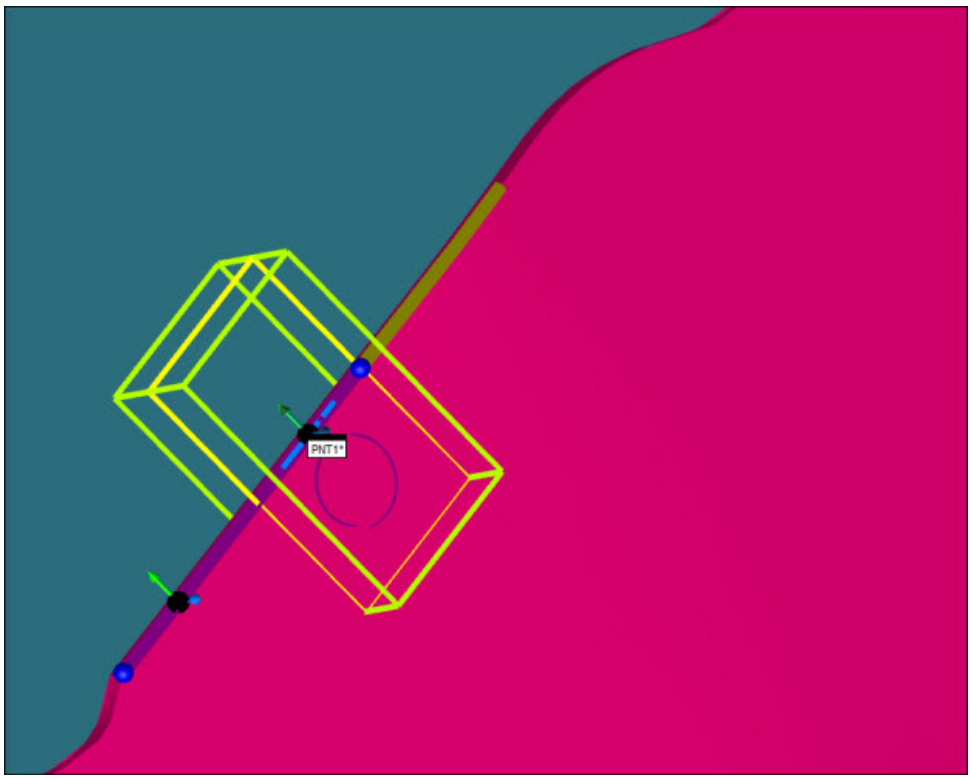
Werkzeugleiste - Registerkarte "Laser-AF mehrfache Erstellung"

Die Registerkarte **Laser-AF mehrfache Erstellung** ist nur für das Auto-Element Laser-Kantenpunkt verfügbar. Diese Registerkarte erscheint, wenn die Option **Punktewolke** auf der Registerkarte **Laserscan-Eigenschaften** für das Auto-Element Laserkantenpunkt auf eine gültige PW-ID gesetzt ist (die Option ist nicht **Deaktiviert**).

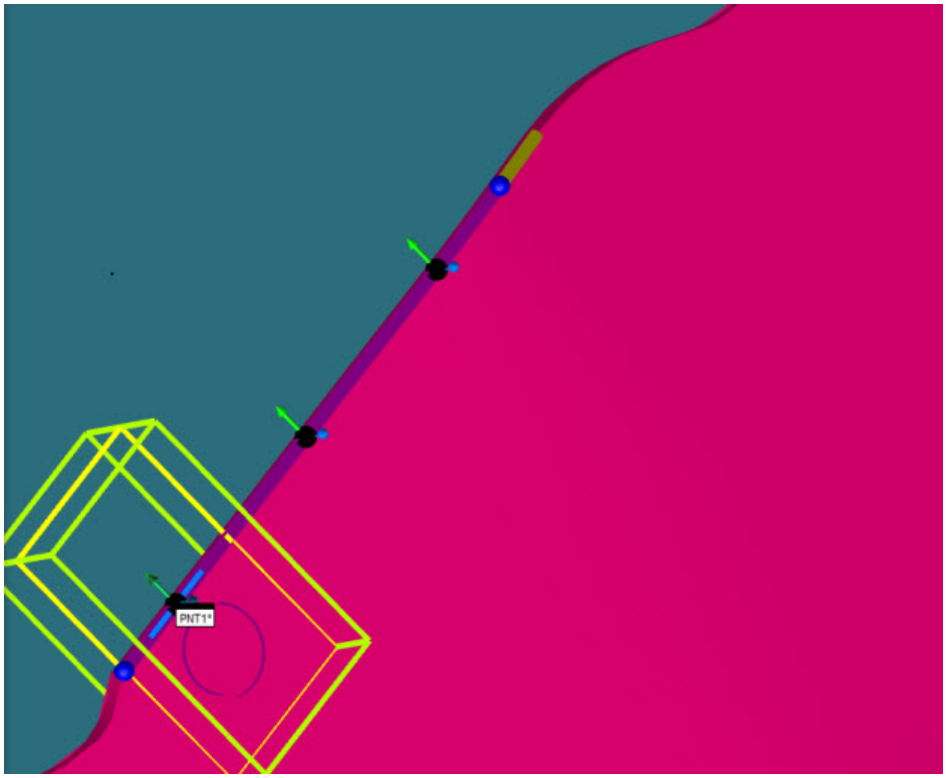
Sie können diese Registerkarte für extrahierte Auto-Elemente verwenden, wenn das Element von einem bestehenden PW-Objekt extrahiert wurde. Sie können sie nicht für Elemente verwenden, die Sie direkt messen (d. h. Elemente, für die die Option **Punktewolke Deaktiviert** ist).

Mehrere Elemente erstellen - Markieren Sie dieses Kontrollkästchen, um Kurven auf einem Modell auszuwählen und mehrere Elemente zu erstellen. Für Flächenpunktelemente werden stattdessen Flächen ausgewählt. Folgendes sollte beachtet werden:

- Die Kurven müssen zusammenhängend sein. Zum Auswählen oder Aufheben der Auswahl drücken Sie STRG. Sehen Sie sich diese Beispiele an:

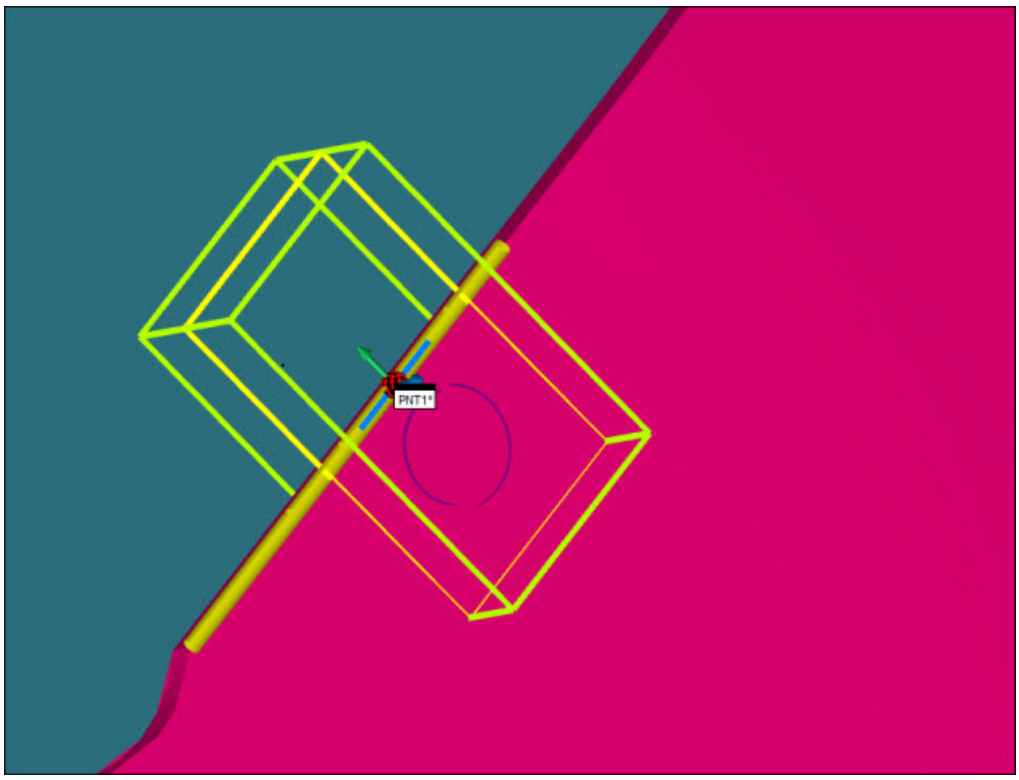


Weitere, zusammenhängende Kurven mit STRG auswählen



Weitere, zusammenhängende Kurven mit STRG auswählen

- Der erste Punkt, den PC-DMIS auf der Kurve erzeugt, befindet sich in einem Abstand, der dem Wert für die horizontale Zuschnitt plus dem Abstandswert in Bezug auf den Startpunkt der Kurve selbst entspricht. Dies geschieht absichtlich, damit PC-DMIS nicht den ersten Punkt aus der gewünschten Kurve herauszieht. Zum Beispiel:



Auswahl erste Kurve

- Damit Sie Abschnitte der CAD-Kurven markieren können, verwenden Sie die Ziehfunktion. Die Elemente werden entsprechend aktualisiert.

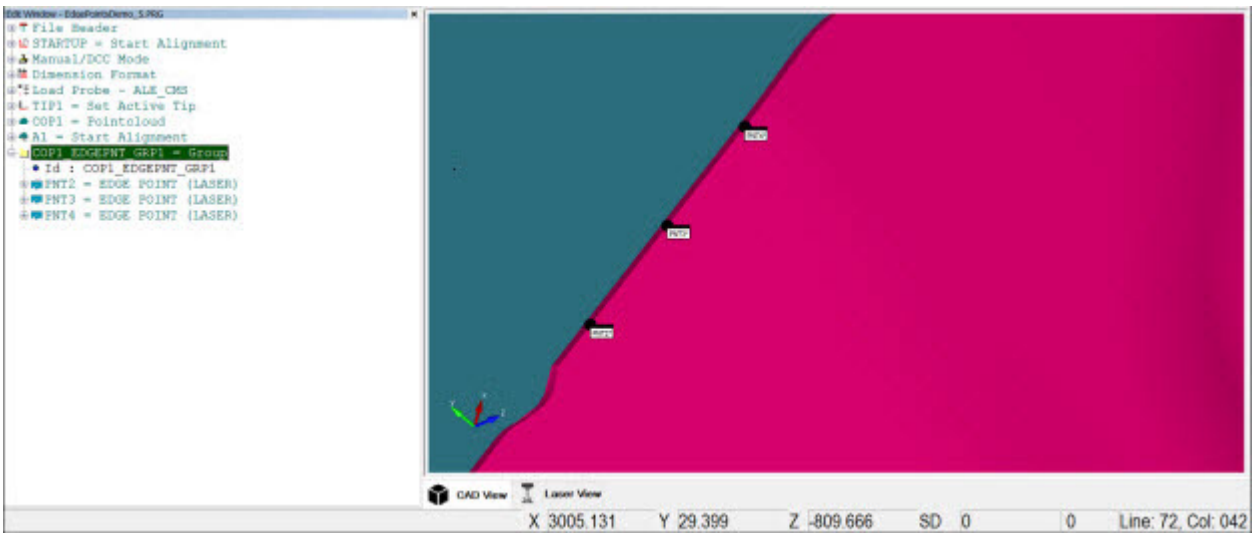
Wenn Sie das Kontrollkästchen **Mehrere Elemente erzeugen** deaktivieren, besitzt der Kantenpunkt Flächen- und Kantenvektor als Startpunkt, damit Sie die Extraktionsparameter anpassen können. Dies hat keine Auswirkung auf die Vektoren der Elemente, die Sie erstellen, wenn **Mehrere Elemente erstellen** markiert ist.

PC-DMIS erstellt die Vektoren für diese Elemente werden auf der Auswahl der Flächen in der Nähe der Kurve. Anders gesagt, der Flächenvektor der resultierenden Elemente entspricht dem auf der Fläche (in der Nähe der Kurve), die Sie anklicken, um die Kurve selbst auszuwählen. Um unvorhersehbare oder gespiegelte Vektoren zu vermeiden, empfehlen wir daher, nicht genau auf die Kurve zu klicken.

CAD-Auswahlmethode - Wählen Sie das gewünschte CAD-Element.

Schritt - Mit dieser Option können Sie den Abstand entlang der ausgewählten Kurve oder Kurven zwischen den Elemente, den Sie erstellen, bestimmen.

Im Folgenden finden Sie ein Ergebnis einer mehrfachen Erstellung:



Ausführmodi

Mit PC-DMIS Laser sind die folgenden Ausführmodi verfügbar:

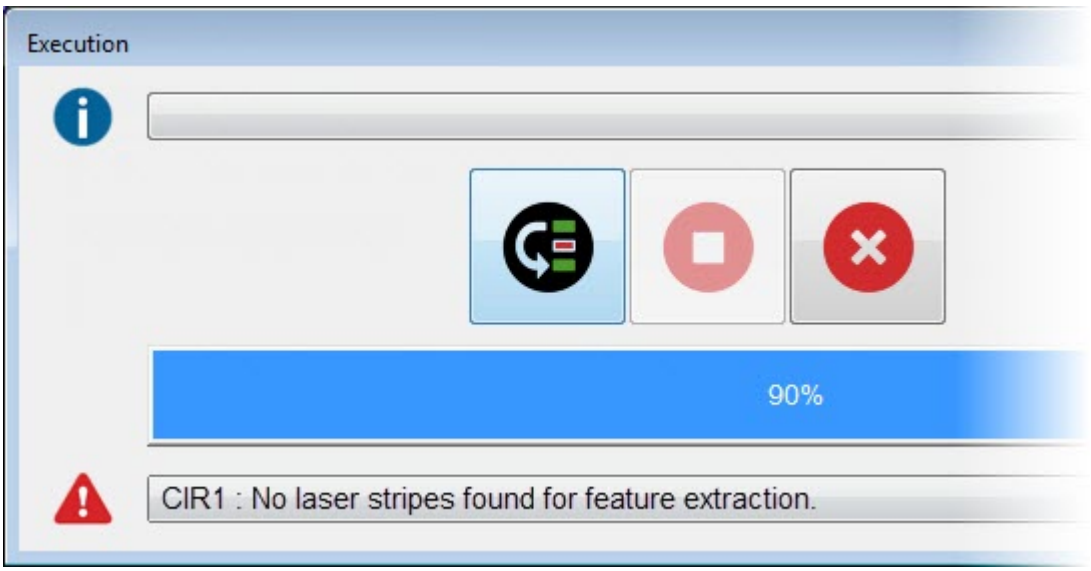
- Ausführmodus "Asynchron" (Standardmodus)
- Ausführmodus "Fortlaufend"

Ausführmodus "Asynchron" verwenden

Dies ist der Standardausführungsmodus. In diesem Modus ignoriert das Programm alle Berechnungsfehler des Elements und springt zum nächsten Element, um die Ausführung zu beschleunigen. Sobald bei der Ausführung der Messroutine ein Fehler auftritt, werden Ihnen die folgenden zwei Optionen im Dialogfeld **Ausführen** angezeigt:

Abbrechen - Damit wird die Ausführung der Messroutine abgebrochen.

Überspringen - Damit wird die Ausführung der Messroutine mit dem nächsten Element fortgesetzt. Der übersprungene Elementbefehl im Bearbeitungsfenster wird in Rot angezeigt.



Dialogfeld "Ausführen"

Beispiel Ausführmodus "Asynchron"

Nehmen Sie zum Beispiel an, Sie haben drei aufeinanderfolgende Kreise in Ihrer Messroutine. Dieser Ausführmodus verhält sich folgendermaßen:

Scannen von KREIS1.

Beginnt Extraktion von KREIS1 von seiner Punktewolke.

Scannen von KREIS2.

Beginnt Extraktion von KREIS2 von seiner Punktewolke.

Scannen von KREIS3.

Beginnt Extraktion von KREIS3 von seiner Punktewolke.

Wenn KREIS2 nicht extrahiert werden kann, wird ein Fehler erzeugt, aber da der Standardausführmodus die Ausführung fortsetzt, wird der Berechnungsfehler im Dialogfeld **Ausführen** angezeigt, während die Maschine mit dem Scan von KREIS3 oder ggf. einem späteren Element fortfährt. Verwenden Sie den Ausführmodus "Fortlaufend", wenn die Ausführung bei einem Messfehler angehalten werden soll.

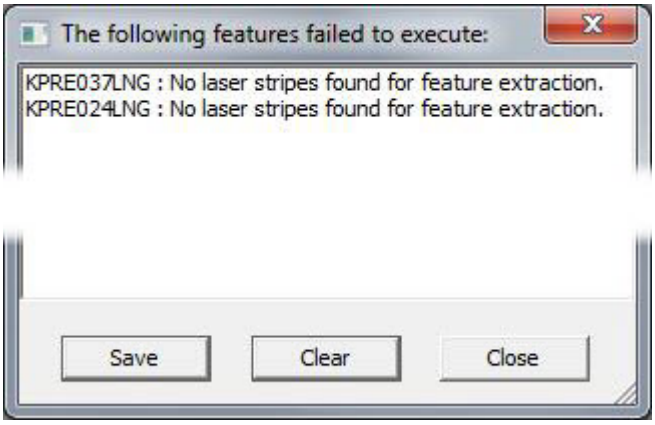
So verwenden Sie den Befehl BEI_FEHLER mit diesem Modus

Wenn PC-DMIS im asynchronen Ausführmodus auf einen Fehler trifft und der Befehl ONERROR einen SKIP-Parameter (siehe untern) enthält, dann wird das Dialogfeld **Ausführen** ausgeblendet und das Element mit dem Fehler übersprungen:

```
ONERROR/LASER_ERROR, SKIP
```

Sobald keine kritischen Fehler auftreten, wird die Messroutine durch den SKIP-Parameter automatisch bis zum Ende ausgeführt.

Nach der Ausführung der kompletten Messroutine zeigt PC-DMIS in einem Dialogfeld die Elemente an, die nicht ausgeführt werden konnten. Sie können in diesem Dialogfeld die aufgelisteten Elemente anklicken, um zum Elementbefehl im Bearbeitungsfenster zu springen und diesen ggf. zu bearbeiten.



Dialogfeld mit Liste der nicht ausgeführten Elemente

Weitere Informationen zum Befehl ONERROR finden Sie im Abschnitt "Umgang mit Lasersensorfehlern mittels ONERROR".

Anwenden des Ausführmodus "Fortlaufend"

Wenn die Messroutine im Ausführmodus "Fortlaufend" ein Element misst und berechnet, wird die Ausführung erst nach der Berechnung des aktuellen Elements fortgesetzt. Dadurch erhalten Sie in diesem Ausführmodus konkrete Angaben über das problematische Element, wenn eine Fehlermeldung erscheint. Außerdem wird die Ausführung bei der Anzeige einer Meldung angehalten. Dadurch sollen Kollisionen mit dem Werkstück vermieden werden. Der Ausführmodus "Fortlaufend" ist langsamer als der Standardmodus (asynchrone Ausführung), aber erlaubt Ihnen, Fehler direkt beim Auftreten zu untersuchen.

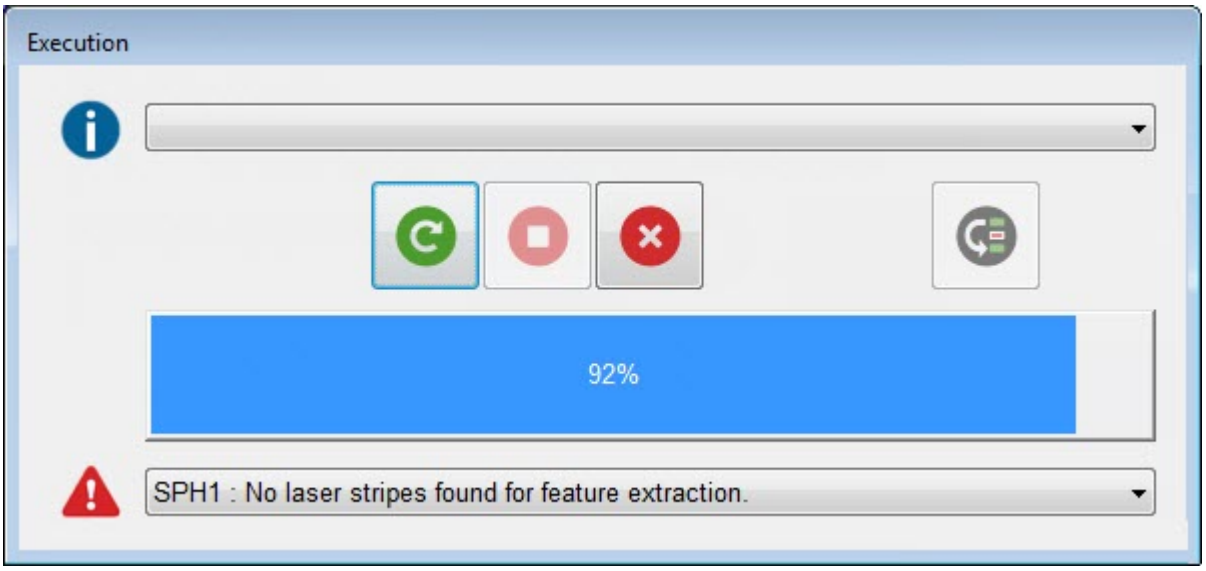
Im Allgemeinen, sollte dieser Modus verwendet werden, wenn Sie eine Messroutine zum ersten Mal ausführen, oder wenn Sie die Maschinenbewegungen, Laserparameter oder Elelementberechnung testen wollen.

Sobald im Ausführmodus "Fortlaufend" ein Fehler auftritt, werden Ihnen die folgenden Optionen im Dialogfeld **Ausführen** angezeigt:

 **Abbrechen** - Damit wird die Ausführung der Messroutine abgebrochen.

 **Überspringen** - Damit wird die Ausführung der Messroutine mit dem nächsten Element fortgesetzt. Der übersprungene Elementbefehl im Bearbeitungsfenster wird in Rot angezeigt.


Nochmal versuchen - Damit wird die Ausführung ab dem fehlgeschlagenen Element wiederholt. Sie beginnt bei dem fehlgeschlagenen Element.



Dialogfeld "Ausführen"

Ausführmodus "Fortlaufend" aktivieren

Um den Ausführmodus "Fortlaufend" zu aktivieren, wählen Sie **Datei | Ausführen | Fortlaufende Ausführung** aus oder klicken auf das Symbol **Fortlaufende Ausführung** aus der Symbolleiste **Bearbeitungsfenster**.


Symbol "Fortlaufende Ausführung" auf der Symbolleiste "Bearbeitungsfenster"

Dieses Symbol ist gedrückt, wenn der Ausführmodus "Fortlaufend" aktiviert ist. PC-DMIS verbleibt im Ausführmodus "Fortlaufend" nur für die aktuelle Ausführung. Anschließend wird in den Standardausführmodus gewechselt.

Über den Befehl 'Bei Fehler' (On Error)

Der Befehl ONERROR funktioniert im Ausführmodus "Fortlaufend" nicht. PC-DMIS ignoriert bestehende ONERROR-Befehle. Weitere Informationen zum Befehl ONERROR finden Sie im Abschnitt "Umgang mit Lasersensorfehlern mittels ONERROR".

Verwenden von Signal-Ereignissen

Signal-Ereignisse liefern zusätzlich zur visuellen Benutzerschnittstelle eine akustische Rückmeldung. Dadurch können Sie Messungen durchführen, ohne hierfür ständig auf den PC-Bildschirm sehen zu müssen. Sie können die Registerkarte **Signal-Ereignisse** im Dialogfeld **Setup-Optionen** aufrufen, indem Sie den Menüeintrag **Bearbeiten | Einstellungen | Einrichten** auswählen.

Bei der Arbeit mit einem Lasergerät sind die folgenden Signal-Ereignisoptionen besonders nützlich:

Manuelle Laserkalibrierung unten - Dieses Signal wird abgespielt, wenn Kalibriermessungen für ein vorgegebenes Feld im oberen Bereich der Kugel durchgeführt werden sollen.

Manuelle Laserkalibrierung Feldzähler - Dieses Signal wird abgespielt um anzuzeigen, in welchem Feld Messungen während der Kalibrierung durchgeführt werden sollen.

- 1 Signalton – Fern
- 2 Signaltöne – Links
- 3 Signaltöne – Rechts

Manuelle Laserkalibrierung oben - Dieses Signal wird abgespielt, wenn Kalibriermessungen für ein vorgegebenes Feld im unteren Bereich der Kugel durchgeführt werden sollen.

Ende Initialisierung Lasersensor - Dieses Signal wird abgespielt, wenn die Lasersensorinitialisierung abgeschlossen ist.

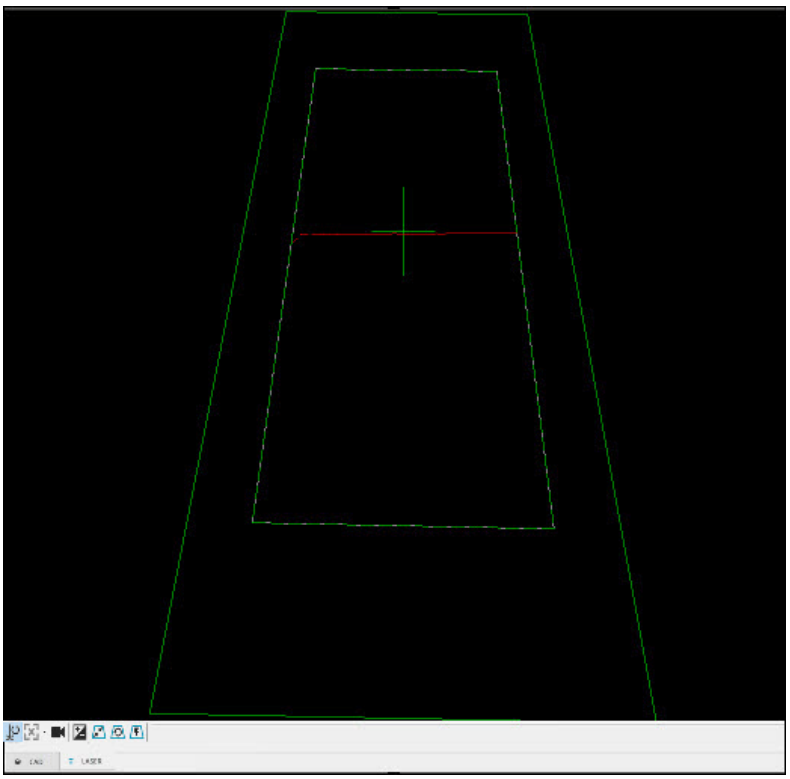
Anfang Initialisierung Lasertaster - Dieses Signal wird abgespielt, wenn die Lasertasterinitialisierung beginnt.

Laser-Scan - Dieses Signal wird bei jedem neuen Schritt der Sensorkalibrierung abgespielt.

Verwenden der Laser-Ansicht

Die Laseransicht des Grafikfensters ist eine Ansicht, die die Sicht des Sensors visualisiert. Sie können auf die Laseransicht zugreifen, wenn Sie auf die Registerkarte **Laser** klicken.

Sie verwenden die Registerkarte Laseransicht während der Lasertasterkalibrierung, beim Scannen und beim Messen von Auto-Elementen. Diese Registerkarte zeigt Ihnen, welche Informationen PC-DMIS verwendet werden. Beachten Sie, dass alle Daten außerhalb des Ausschnittbereichs während des Scanvorgangs ignoriert werden. Weitere Informationen finden Sie in der Bildschirmkopie unter "Taster-Werkzeugleiste für einen Laser-Taster: Registerkarte "Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften"".



Grafikfenster – Registerkarte "Laser"

Um den Laserstatus ein- oder auszuschalten, wie auf der Registerkarte **Laser** angezeigt, können Sie auf die Schaltfläche **Starten/Anhalten** () klicken. Wenn Sie Änderungen in der **Taster-Werkzeugleiste** vornehmen, müssen Sie den Laserzustand aus- und wieder einschalten, damit die Änderungen in der Registerkarte **Laser** übernommen werden.

HP-L-Sensor-Ergänzung

Wenn Sie einen HP-L-Sensor verwenden, zeigt PC-DMIS die folgenden Schaltflächen an:

 **AutoGain** - Wenn sich der Sensor HP-L-5.8 in Reichweite eines Werkstücks befindet, klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die beste Zunahmeeinstellung zu erlernen und die Taster-Werkzeugleiste entsprechend zu aktualisieren.

 **AutoAusschnitt** - Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um den Ausschnitt automatisch entsprechend den auf der Registerkarte **Laser** angezeigten Daten festgelegt.

 **Ausschnitt zurücksetzen** - Klicken Sie diese Schaltfläche löscht vorhandene Ausschnitte. Dadurch wird die gesamte Sensoransicht für den ausgewählten Scan-Zoom-Modus zurückgesetzt. Weitere Informationen finden Sie unter "Scan-Zoom-Modi (für HP-L-Sensoren)".

 **Werkstück zentrieren** - Klicken Sie auf diese Schaltfläche wird das Werkstück im Ansichtsfeld des Sensors zentriert.

Außerdem können Sie bei Perceptron- und HP-L-Sensoren den Ausschnittsbereich mit der Maus ziehen. Dies ist eine einfach zu verwendende Alternative zum Eingeben von Werten in der **Taster-Werkzeugleiste**.

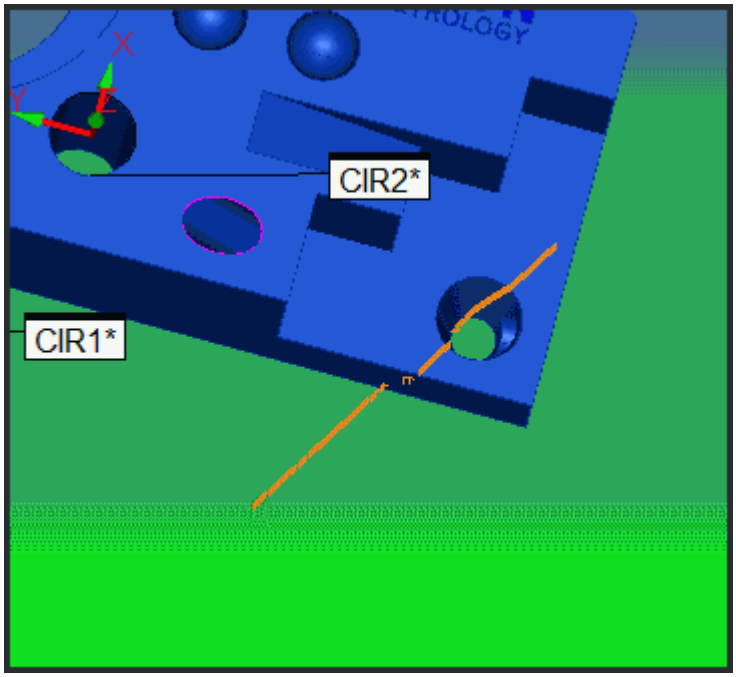
Weitere Informationen zu den Optionen des Sensors HP-L-10.10 finden Sie unter dem Thema "Verwenden von Live View mit dem Sensor HP-L-10.10" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Verwenden des Scanlinien-Anzeigers

PC-DMIS Laser zeigt einen farbigen Scan-Linien-Anzeiger im Grafikfenster an, der die Position der aktuellen Scanlinie des Strahls im 3D-Raum repräsentiert. Der Anzeiger funktioniert nur dann, wenn PC-DMIS im Online-Modus ausgeführt wird und ein Lasersensor in Echtzeit auf das Werkstück gerichtet ist.

Klicken Sie auf das Symbol **Start/Stop** () Laser-Ansicht auf der Registerkarte **Laser**, um den Scan-Linien-Anzeiger (und die Laser-Ansicht) ein- bzw. auszuschalten.

Wenn der Strahl sich im Bereich befindet, wird dieser im Grafikfenster angezeigt und blinkt wann immer der Laserstrahl pulsiert. So wie sich der Strahl dem Werkstück nähert, ändert der Anzeiger die Farbe. Bewegt er sich auf den gewünschten Fokusbereich hin, ändert sich seine Farbe von Rot in Orange bis hin zu Gelb, dann Gelb-Grün und schließlich zu Grün.



Beispiel für einen Scanlinien-Anzeiger (orange), der die Scanlinienposition des Strahls als zu weit vom Werkstück entfernt anzeigt.

Diese grüne Linie zeigt an, dass sich der Strahl in einem für das Scannen optimalen Abstand vom Werkstück befindet.



Beispiel für einen Scanlinien-Anzeiger (grün), der die Scanlinienposition des Strahls mit optimaler Brennweite ausweist

Wenn sich der Strahl dem Werkstück zu sehr nähert, ändert sich die Farbe erneut von dem erwünschten Grün in Rot.

Einführung in die Visualisierungswerkzeuge

PC-DMIS stellt Ihnen grafische Überlagerungen bereit, die über oder um Elemente gezeichnet werden, die Sie im Grafikfenster erstellen oder bearbeiten. Diese farbigen Überlagerungen veranschaulichen die Übereinstimmung farbiger Parameter oder Einstellungen in der **Taster-Werkzeugleiste** und im Dialogfeld **Auto-Element**.

Sie können diese Überlagerungen zur Visualisierung über das Symbol **Visualisierungswerkzeuge EIN/AUS** auf der Registerkarte **Laserscan-Eigenschaften** der **Taster-Werkzeugleiste** (**Ansicht | Weitere Fenster | Taster-Werkzeugleiste**) ein- bzw. ausschalten.



Symbol Visualisierungswerkzeuge EIN/AUS

Es folgen einige Beispiele. Sie decken alle möglichen grafischen Overlays ab.

Erklärung der farbigen Overlays

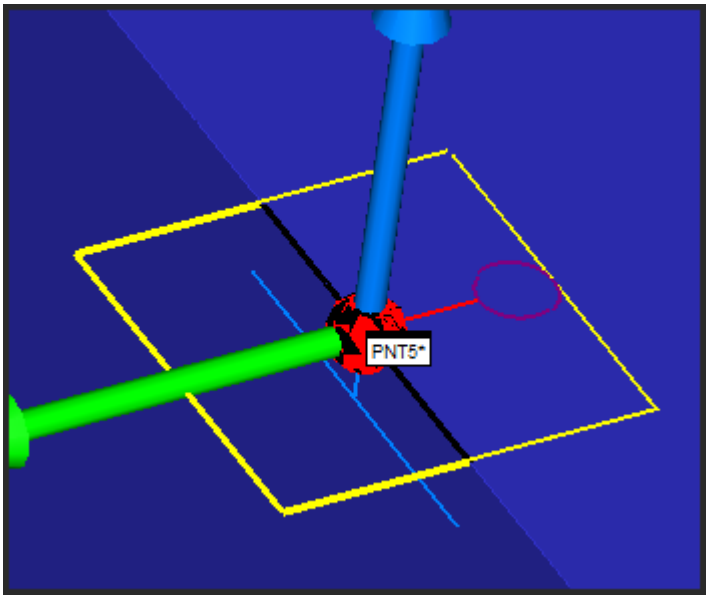
- **Gelbe Linie oder Kreis** – Der **Überscan**-Bereich.
- **Blaue Linie oder Kreis** – Der Wert für die **Tiefe** des Elements.
- **Rote Linie** – Der Wert für den **Einzug** des Elements.
- **Lilafarbener Kreis** – Der Wert für den **Abstand** des Elements.
- **Pinkfarbene Kreise oder Rechtecke** – Der Wert für das **Ringband** des Elements.

Kegel- und Zylinder-Überlappungen

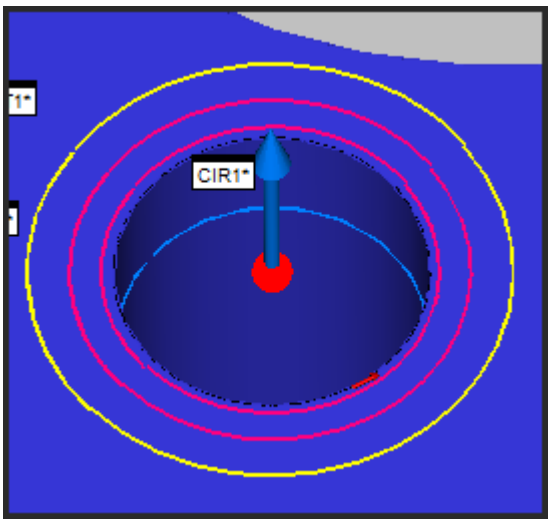
- Beim *CNC-Zylinder und -Kegel* werden die Begrenzungen (der Start- und Endpunkt plus der Wert des **Überscans**) in einer leicht seegrünen Farbe gezeichnet. Beachten Sie die unten stehende Beispielabbildung eines CNC-Kegels.
- Bei *Zylinder und Kegel* in *Portable (oder Elementextraktion nur Elemente)* werden die Begrenzungen (der Start- und Endpunkt minus dem Wert für den **Vertikalen Ausschnitt**) in einer neongrünen Farbe gezeichnet. Betrachten Sie die unten stehende Beispielabbildung eines Portable Zylinders.

Informationen zu bestimmten Parametern oder Elementen finden Sie in den entsprechenden Themen im Abschnitt "Erstellen von Auto-Elementen mit Hilfe eines Lasersensors" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

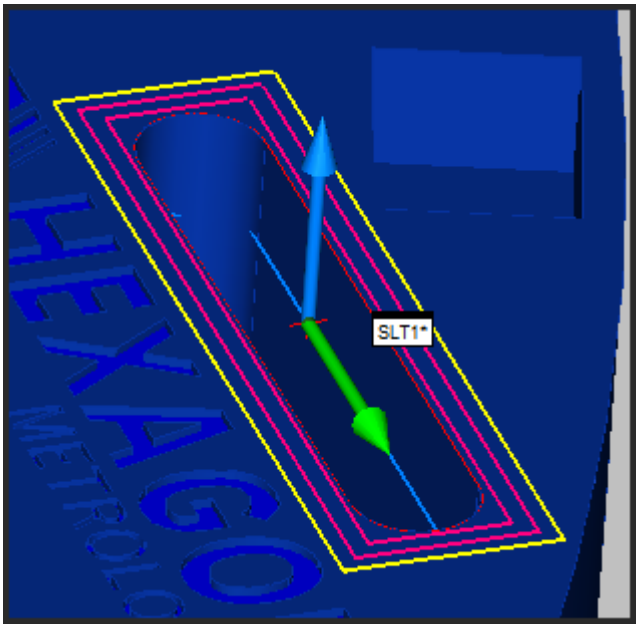
Einige Beispiel-Elemente mit Overlays



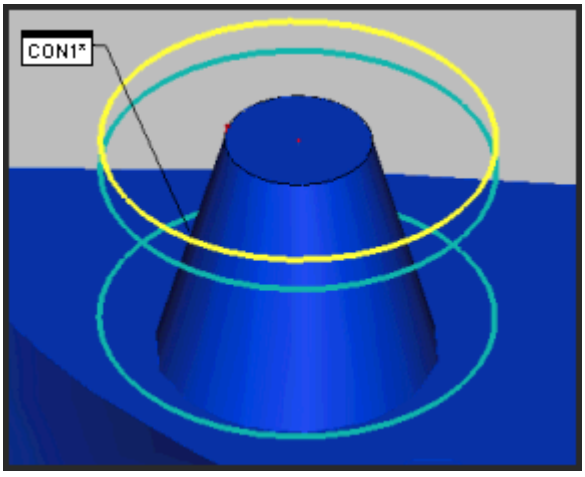
Beispiel Auto-Element Kantenpunkt



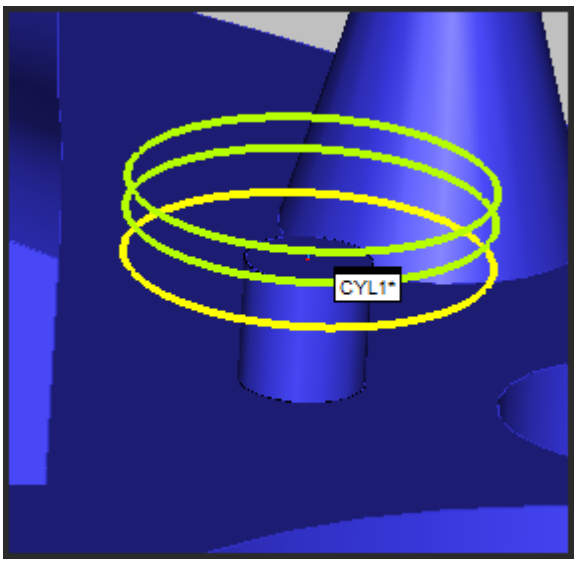
Beispiel Auto-Element Kreis



Beispiel Auto-Element Loch



Beispiel Auto-Element CNC-Kegel



Beispiel Portable Auto-Element Zylinder

Scanfarben Punktewolke

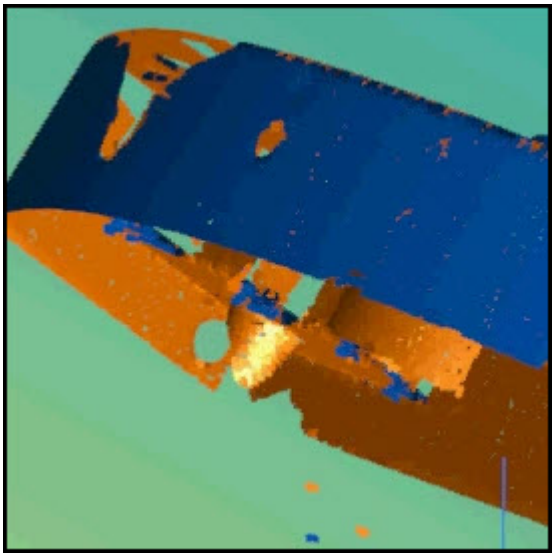
Die folgenden Farben helfen bei der Interpretation der gescannten Punktewolken:

Blau - Vorhandene gescannte Punkte auf der Außenseite eines Werkstückes. Blau ist die Standardfarbe für Außenpunkte einer Punktewolke. Weitere Informationen zum Anpassen dieser Farbe finden Sie unter "Manipulieren von Punktewolken".

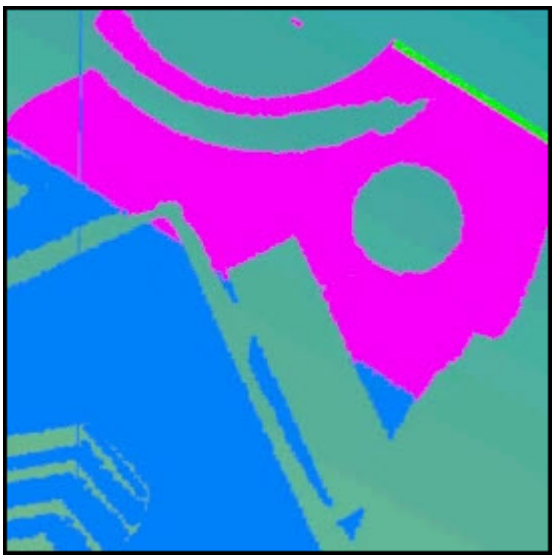
Orange - Vorhandene gescannte Punkte auf der Innenseite eines Werkstückes.

Magenta - Punkte, die momentan gescannt werden.

Beispiele



Blau zeigt die vorhandenen gescannten Punkte auf der Außenseite eines Werkstückes. Orange zeigt die vorhandenen gescannten Punkte auf der Innenseite eines Werkstückes.



Magenta zeigt die Punkte, die mometan gescannt werden.

Arbeiten mit Laser-Symbolleisten

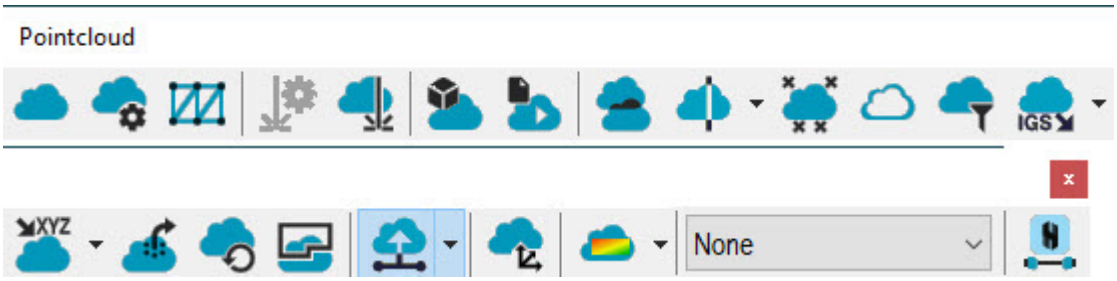
Um den mit der Werkstückprogrammierung verbundenen Zeitaufwand zu reduzieren, bietet PC-DMIS Laser eine Vielzahl von Symbolleisten, die sich aus häufig verwendeten Befehlen zusammensetzen. Diese Symbolleisten sind auf zwei Wegen zugänglich.

- Wählen Sie das Untermenü **Ansicht | Symbolleisten** und eine der darin zur Auswahl stehenden Symbolleisten aus.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Bereich **Symbolleiste** von PC-DMIS und wählen Sie aus dem nun eingeblendeten Kontextmenü eine Symbolleiste aus.

Eine Beschreibung der Standardsymbolleisten von PC-DMIS finden Sie im Kapitel "Verwendung von Symbolleisten" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Die für die Laserfunktionalität spezifischen Symbolleisten finden Sie unten.

Symbolleiste "Punktewolke"



Symbolleiste "Punktewolke"

Die Symbolleiste **Punktewolke** umfasst alle Punktwolken-Vorgänge, -Elemente und -Funktionen. Abhängig von der Systemkonfiguration ist sie über **Ansicht | Symbolleisten | Punktewolke** aufrufbar.

> Ggf. sind nicht alle Optionen verfügbar. Einige benötigen zur Aktivierung eine bestimmte Lizenz.

Die folgenden Optionen sind auf dieser Symbolleiste verfügbar:

 **Punktewolke** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolke** zur Erstellung von Punktewolken-Elementen. Weitere Informationen zum Dialogfeld und zur Erstellung von Punktewolken-Elementen finden Sie unter "Manipulieren von Punktewolken" im Abschnitt "Punktewolken benutzen" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

 **Punktewolke bearbeiten** - Damit wird das Dialogfeld **Punktewolken bearbeiten** aufgerufen, mit dem verschiedene Vorgänge mit PW-Befehlen und anderen Punktewolken-Funktionsbefehlen durchgeführt werden können. Weitere Informationen zum Dialogfeld sowie der Erstellung von Punktewolken-Vorgängen finden Sie im Abschnitt "Punktewolken-Vorgänge" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

 **Punktewolke vernetzen** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Netzbefehl**, um einen Netzbefehl für die Punktwolke zu definieren. Weitere Informationen finden Sie unter "Erstellen eines Netzelementes" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser. Diese Option ist nur verfügbar, wenn Sie die Lizenzen "Netz" und "Große PW" besitzen.

 **Widget für Tragbares Scannen** - Diese Schaltfläche öffnet die Symbolleiste **Widget für Tragbares Scannen**. Wenn Sie eine Verbindung zu einem tragbaren Gerät herstellen und der aktive Taster ein Laserscanner ist, zeigt PC-DMIS automatisch die Symbolleiste **Widget für Tragbares Scannen** an. Ausführliche Informationen zur Symbolleiste **Widget für Tragbares Scannen** finden Sie unter "Symbolleiste Widget für Tragbares Scannen" in der Dokumentation von PC-DMIS Portable.

 **Parameter für die Datenerfassung in der Punktwolke** - Im Dialogfeld **Einstellungen Laserdatenerfassung** können Sie die Datenfilterung und eine Ausschlussebene für Ihre Punktewolken-Daten definieren. Weitere Informationen zu diesem Dialogfeld finden Sie unter "Einstellungen Laserdatenerfassung".

 **PW aus CAD simulieren** - Klicken Sie auf die Schaltfläche, um das Dialogfeld **PW aus CAD simulieren** anzuzeigen. Sie können das Dialogfeld verwenden, um eine theoretische Punktewolke auf den ausgewählten CAD-Flächen zu erstellen. Weitere Details finden Sie unter "Dialogfeld PW von CAD simulieren".

 **Punktwolke simulieren** - Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das Dialogfeld **Simulieren** zu öffnen. Über das Dialogfeld können Sie eine Punktewolkendatei auswählen und importieren. Sobald Sie die Punktewolken-Datei importiert haben, ändert sich das Schaltflächensymbol in das Symbol **Punktewolke simulieren - Stopp**  . PC-DMIS simuliert dann das Scannen der importierten Punktewolkendaten. Weitere Details zum Simulieren eines Scans einer importierten Punktwolke finden Sie unter "Scannen durch Import einer Punktwolke simulieren" in dieser Dokumentation.

 **Punktewolke Boolesche Funktion** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** mit der Option Boolesche Funktion in der Auswahlliste markiert. Weitere Informationen zum Dialogfeld sowie der Erstellung eines Booleschen Punktewolken-Vorganges finden Sie unter "BOOLESCHER" im Abschnitt „Punktewolken-Vorgänge“ in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

 **Querschnitt-Punktewolke** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** mit der Option QUERSCHNITT in der Auswahlliste markiert.

Klicken Sie den Auswahlpfeil, um die Symbolleiste **Punktewolken-Querschnitt** zu öffnen:



Weitere Informationen zu Querschnitten für Punktewolken und der Verwendung der Symbolleiste **Punktewolke - Querschnitt** finden Sie unter "QUERSCHNITT" im Abschnitt "Punktewolken-Vorgänge" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

 **Punktewolke bereinigen** - Damit wird die Punktewolke sofort mit dem BEREINIGEN-Befehl basierend auf dem MAX. ABSTAND der Punkte vom CAD von Ausreißern befreit. Ist der Abstand grösser als der Wert **Max. Abstand**, betrachtet die Software den Punkt als Ausreißer und nicht als Teil des Werkstückes. Zur Verwendung dieser Funktion muss mindestens eine grobe Ausrichtung erfolgt sein (siehe "Erstellen einer Punktewolke-/CAD-Ausrichtung") und ein CAD-Modell vorhanden sein. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „BEREINIGEN“ in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

 **Punktewolke leeren** - Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, entfernt PC-DMIS sofort alle Daten aus der aktuell ausgewählten PW. Bitte beachten Sie, dass dieser Vorgang nicht rückgängig gemacht werden kann. Weitere Informationen zum Punktewolken-Vorgang LEEREN finden Sie im Abschnitt "LEEREN" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

 **Punktewolke filtern** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** mit der Option FILTER in der Auswahlliste markiert. Diese Funktion filtert Daten in eine kleinere Untermenge von Punkten. Weitere Informationen zum Punktewolken-Vorgang FILTERN finden Sie im Abschnitt "FILTERN" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

 **Punktewolken-Export** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** für die aktuell ausgewählte Exportoption.

Weitere Informationen zum Exportieren von unterstützten Dateiformaten finden Sie im Abschnitt "Punktewolke-EXPORT" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Klicken Sie den Auswahlpfeil, um die Symbolleiste **Punktewolken-Export** zu öffnen:

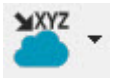


Die verfügbaren Optionen sind:

 **Punktewolke im IGES-Format exportieren** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** mit der Option IGES EXPORTIEREN markiert. Die Funktion IGES exportieren exportiert die Daten in einem PW- oder Operator-Befehl im IGES-Format in eine IGES-Datei.

 **Punktewolke im XYZ-Format exportieren** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** mit der Option XYZ EXPORTIEREN markiert. Die Funktion XYZ exportieren exportiert die Daten in einem PW- oder Operator-Befehl im XYZ-Format in eine XYZ-Datei.

 **Punktewolke im PSL-Format exportieren** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** mit der Option PSL EXPORTIEREN markiert. Die Funktion PSL exportieren exportiert die Daten in einem PW- oder Operator-Befehl im PSL-Format in eine PSL-Datei.

 **Punktewolken-Import** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** für die aktuell ausgewählte Importoption.

Weitere Informationen zum Importieren von unterstützten Dateiformaten finden Sie im Abschnitt "Punktewolke-IMPORT" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Klicken Sie den Auswahlpfeil, um die Symbolleiste **Punktewolken-Import** zu öffnen:



Die verfügbaren Optionen sind:



Punktewolke im XYZ-Format importieren - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** mit der Option **XYZ IMPORTIEREN** markiert. Die Funktion XYZ importieren importiert die Daten aus einer externen Datei im XYZ-Format in einen PW-Befehl.



Punktewolke im PSL-Format importieren - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** mit der Option **PSL IMPORTIEREN** markiert. Die Funktion PSL importieren importiert die Daten aus einer externen Datei im PSL-Format in einen PW-Befehl.



Punktewolke im STL-Format importieren - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** mit der Option **STL IMPORTIEREN** markiert. Die Funktion STL importieren importiert die Daten aus einer externen Datei im STL-Format in einen PW-Befehl.



Punktewolke im NSD-Format importieren - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** mit der Option **NSD IMPORTIEREN** markiert. Die .nsd-Datei enthält X-, Y-, Z-Punkte innerhalb einer Binärdatei. Diese Dateien werden in der Regel von der Anwendung 3DReshaper Meteor erstellt.


Punktewolke eliminieren - Mit dieser Schaltfläche entfernt PC-DMIS sofort alle Datenpunkte, die nicht zur diesem Vorgang gehören. Es ist irreversibel und wirkt sich auf alle anderen Bedienbefehle aus, die sich auf den gleichen COP-Container beziehen, also seien Sie vorsichtig. Weitere Informationen zum Punktewolken-Vorgang Eliminieren finden Sie im Abschnitt "ELIMINIEREN" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.


Punktewolke zurücksetzen - Damit macht PC-DMIS sofort die letzten Vorgänge von Flächen- und Punkt-Farbenkarte, Auswählen oder Bereinigen (außer Eliminieren) rückgängig. Weitere Informationen zum Punktewolken-Vorgang Zurücksetzen finden Sie im Abschnitt "ZURÜCKSETZEN" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.


Punktewolke auswählen - Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Standard-Polygonauswahlmethode zum Auswählen und Entfernen eines Teils der PW zu verwenden.

Nachdem Sie auf diese Schaltfläche geklickt haben:

- Klicken Sie im Grafikfenster, um die Polygon-Eckpunkte zu definieren.

- Drücken Sie die Löschtaste, um den letzten Scheitelpunkt zu löschen.
- Um die Polygonauswahl zu schließen, doppelklicken Sie mit der linken Maustaste oder drücken Sie die Ende-Taste. PC-DMIS entfernt den Teil der Punktewolke, der vom Polygon umschlossen ist.
- Drücken Sie zum Abbrechen die Esc-Taste.

Weitere Informationen zum Punktewolken-Vorgang Auswählen finden Sie im Abschnitt "AUSWÄHLEN" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

> Die Option **Punktewolke auswählen** unterscheidet sich vom Punktewolken-Vorgang. Die Funktion wird sofort anwendet und nicht als Befehl hinzugefügt. Um einen Befehl zu erstellen, müssen Sie den Punktwolken-Vorgang öffnen und die Methode **Auswahl**.

 **TCP/IP** - Diese Schaltfläche führt den aktuell ausgewählten Vorgang (siehe unten) aus.

Um die Symbolleiste **TCP/IP** anzuzeigen, klicken Sie auf den Auswahlpfeil:



Die verfügbaren Optionen sind:

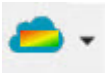
 **TCP/IP Punktewolken-Server empfängt Daten** - Diese Schaltfläche versetzt PC-DMIS in einen Wartezustand, wo es bereit ist, eine Punktewolken-Datei von einer Client-Anwendung zu empfangen. Die Client-Anwendung muss das Senden der Daten der Punktwolke initiieren. Diese Schaltfläche erscheint nur, wenn Sie PC-DMIS im Offline-Modus ausführen.

 **TCP/IP-Punktewolke-Serververbindung mit Lokaler Kopie** - Hierdurch wird die Verbindung zum Client hergestellt, die Punktewolkendaten werden direkt an den Client versandt. Wenn der Scan beendet wird, *verbleiben die Punktewolkedaten innerhalb* der Messroutine. Weitere Informationen zur TCP/IP-Punktewolke-Serververbindung finden Sie unter TCP/IP-Punktewolke-Server.

 **TCP/IP-Punktewolke-Serververbindung ohne Lokale Kopie** - Hierdurch wird die Verbindung zum Client hergestellt, die Punktewolkendaten werden direkt an den Client versandt. Wenn der Scan beendet wird, werden die Punktewolkedaten von der Messroutine *gelöscht*. Weitere Informationen zur

TCP/IP-Punktewolke-Serververbindung finden Sie unter TCP/IP-Punktewolke-Server.

 **Punktewolken-Ausrichtung** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolke/CAD-Ausrichtung** zur Erzeugung einer Punktewolke-zu-CAD- bzw. Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung. Weitere Informationen finden Sie unter "Beschreibung Dialogfeld "Punktewolke-zu-CAD-Ausrichtung"" im Abschnitt "Punktewolken-Ausrichtungen" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

 **Punktewolke-Farbenkarte** - Diese Schaltfläche zeigt das Dialogfeld für den auf der Schaltfläche angezeigten Vorgang an.

Klicken Sie den Auswahlpfeil, um die Symbolleiste **Punktewolken-Farbenkarte** zu öffnen:



In der Symbolleiste **Punktewolke-Farbenkarte** können Sie zwischen den Optionen **Flächen-Farbenkarte**, **Punkt-Farbenkarte** sowie **Stärken-Farbenkarte** wählen.

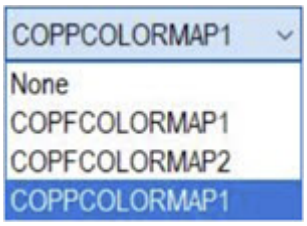
Diese Schaltflächen sind (von links nach rechts):

 **Flächen-Farbenkarte** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolken bearbeiten** mit der Option Flächen-Farbenkarte markiert. Die FLÄCHENFARBENKARTE definiert die Farbigkeit des CAD-Modells. Die Software schattiert das Modell entsprechend den Abweichungen der Punktewolke gegenüber dem CAD. Der Vorgang Punktewolken-Flächenfarbenkarte verwendet die im Dialogfeld **Merkmalsfarben bearbeiten** definierten Farben und die in den Feldern **Obere Toleranz** und **Untere Toleranz** angegebenen Toleranzgrenzen.

Sie können verschiedene Flächenfarbenkarten in einer PC-DMIS-Messroutine erstellen. Jedoch ist immer nur jeweils eine aktiv. Die zuletzt angewendete und erstellte Farbenkarte, oder die zuletzt ausgeführte, ist immer die aktuell aktive Farbenkarte. Sie können ebenfalls die aktive Farbenkarte in der Liste **Farbenkarten** wechseln. Sie können die aktive Farbkarte auch über die Schaltfläche **Farbkarte aktivieren** () in der Symbolleiste **Grafikelemente** oder über das Menü (**Vorgang | Grafikfenster | Grafikelemente | Farbkarten aktivieren**) ein- oder ausblenden. Einzelheiten zum Ein- und Ausblenden von Farbkarten mit der Option **Farbkarte aktivieren** finden Sie im Abschnitt "Farbkarten ein-/ausblenden" im Thema "Flächenfarbkarte".

Wenn Sie eine neue Farbkarte aktivieren, zeigt PC-DMIS den zugehörigen Maßstab mit Toleranzwerten und eventuellen Anmerkungen im Grafikfenster an.

Um eine Farbkarte aus der Liste **Farbkarten** zu aktivieren, klicken Sie auf das Listenfeld **Farbkarten** und wählen Sie die Farbkarte aus der Liste der definierten Farbenkarten-Vorgangs aus:



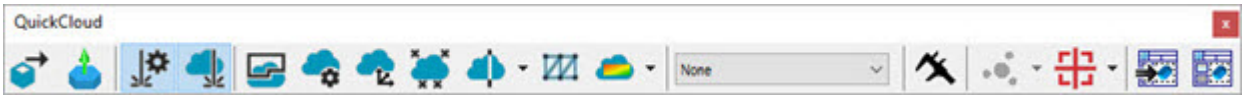
Weitere Informationen zur Funktion Punktewolken-Flächenfarbenkarte finden Sie im Abschnitt "FLÄCHENFARBENKARTE" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

 **Punkt-Farbenkarte** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolken bearbeiten** mit der Option Punkt-Farbenkarte markiert. Die Funktion PUNKTFARBENKARTE wertet die Abweichungen der Datenpunkte in einem PW-Befehl im Vergleich zu einem CAD-Objekt aus. Mit diesem Befehl können Sie die gesamte Punktwolke einfärben oder die Punkte als Punkte, Nadeln und/oder Text anzeigen. Weitere Informationen zur Funktion Punktewolken-Punkt-Farbkarte finden Sie im Abschnitt "PUNKTFARBENKARTE" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

 **Stärken-Farbenkarte** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Punktewolken bearbeiten** mit der Option Stärken-Farbenkarte markiert. Mit der Stärken-Farbenkarte können Sie die Stärke des Werkstücks als Farbenkarte anzeigen und messen, indem Sie nur das Datenobjekt Netz oder Punktewolke (PW) verwenden. Sie können die gemessene Stärke auch mit der nominalen CAD-Modellstärke vergleichen. Weitere Informationen zur Option **Stärken-Farbenkarte** finden Sie unter "Punktewolken-Stärken-Farbenkarte" in dieser Dokumentation.

 **Daten von HHScan empfangen** - Wenn Sie auf die Schaltfläche zum Einschalten klicken, wartet PC-DMIS auf den Empfang einer Punktewolke oder eines Netzes von der Anwendung Hexagon HHScan. Wenn diese Schaltfläche eingeschaltet ist, besitzt sie einen dunkleren Hintergrund  . Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Empfang einer Punktewolke oder Netzes von der Anwendung HHScan" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Symbolleiste „QuickCloud“



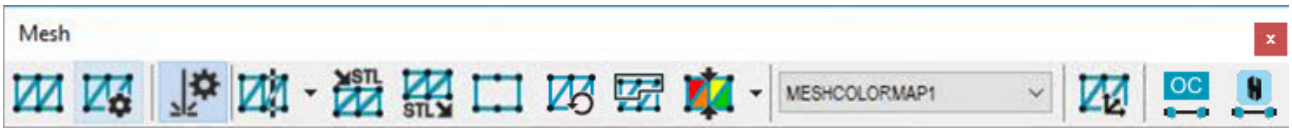
Symbolleiste „QuickCloud“

Die Symbolleiste **QuickCloud** ist nur verfügbar, wenn PC-DMIS für tragbare Geräte lizensiert und konfiguriert ist. Sie bietet Ihnen die Schaltflächen, um alle Schritte vom Beginn bis zum Ende beim Einsatz von PW zu bewältigen.

Weitere Informationen zu dieser Symbolleiste finden Sie im Abschnitt "Symbolleiste QuickCloud" in der Dokumentation von PC-DMIS Portable.

Weitere Informationen zu den Funktionen der Symbolleiste **Punktwolke** finden Sie im Abschnitt "Symbolleiste 'Punktewolke'" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Netz-Symbolleiste



Netz-Symbolleiste

Die Symbolleiste **Netz** umfasst alle Netz-Vorgänge, -Elemente und -Funktionen. Ebenfalls können Sie darauf über **Ansicht | Symbolleisten | Netz** zugreifen.

Sie müssen Netz-Lizenz aktiviert haben, um diese Option nutzen oder sehen zu können.

Die folgenden Optionen sind auf dieser Symbolleiste verfügbar:

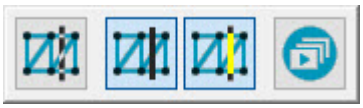
Netz - Damit wird das Dialogfeld **Netzbefehl** aufgerufen, womit man Netzelemente aus jeder Anzahl von Punktewolken erstellen kann. Weitere Informationen zu diesem Dialogfeld und zur Erstellung von Netzelementen finden Sie im Abschnitt "Erstellen eines Netzelementes".

Netz-Operator - Damit wird das Dialogfeld **Netz bearbeiten** aufgerufen, mit dem verschiedene Vorgänge mit einem Netz und anderen Netz-Vorgangsbefehlen durchgeführt werden können. Weitere Informationen zum Dialogfeld und zur Erstellung von Netz-Operatoren finden Sie im Abschnitt "Erstellen eines Netz-Operatoren".

Widget für Tragbares Scannen - Diese Schaltfläche öffnet die Symbolleiste **Widget für Tragbares Scannen**. Wenn Sie eine Verbindung zu einem tragbaren Gerät herstellen und der aktive Taster ein Laserscanner ist, zeigt PC-DMIS automatisch die Symbolleiste **Widget für Tragbares Scannen** an. Ausführliche Informationen zur Symbolleiste **Widget**

für Tragbares Scannen finden Sie unter "Symbolleiste Widget für Tragbares Scannen" in der Dokumentation von PC-DMIS Portable.

 **Netz - Querschnitt** - Damit wird das Dialogfeld **Netz bearbeiten** aufgerufen, um einen Querschnitt für ein bestehendes Netz zu erstellen. Klicken Sie den Auswahlpfeil, um die Symbolleiste **Netz - Querschnitt** zu öffnen:



Details zu Netzquerschnitten und zur Verwendung der Symbolleiste **Netz - Querschnitt** finden Sie in dieser Dokumentation unter "Netz - QUERSCHNITT-Funktion".

 **Netz aus STL-Format importieren** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Netzdaten importieren**, mit dem eine Netzdatendatei im STL-Format importiert werden kann. Wenn im PC-DMIS-Bearbeitungsfenster kein Netzobjekt vorhanden ist, dann wird ein neues Netzobjekt erzeugt und die STL-Daten werden importiert. Wenn im PC-DMIS-Bearbeitungsfenster bereits ein Netzobjekt vorhanden ist, dann werden die STL-Daten dem Netzobjekt hinzugefügt.

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Netz-IMPORT-Operator".

 **Netz in STL** - Format exportieren: Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Netzdaten exportieren**, mit dem ein Netz in eine Datei im Format STL, ASCII, oder STL Bin exportiert werden kann.

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Netz-EXPORT-Operator".

 **Ein Netz leeren** - Diese Schaltfläche leert das erste Netz relativ zur Cursorposition im Bearbeitungsfenster.



Wenn dieser Befehl für ein Netz angewendet wurde, können die gelöschten Netzdaten nicht wiederhergestellt werden. Sie können nicht auf **Rückgängig** klicken, um die verlorenen Daten wiederherzustellen.

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Netz-LEEREN-Operator".

 **Netz rücksetzen** - Verwenden Sie diese Schaltfläche, um alle Netz AUSWAHL-Vorgänge rückgängig zu machen und das ursprüngliche Netzobjekt wiederherzustellen. Weitere Informationen zum Vorgang Netz rücksetzen finden Sie im Abschnitt "Vorgang Netz RÜCKSETZEN" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

 **Netz auswählen** - Verwenden Sie diese Schaltfläche, um eine Untergruppe von Dreiecken, die im Netz-Datenobjekt enthalten sind, auszuwählen und zu löschen. Wenn Sie diese Schaltfläche verwenden, verwendet die Auswahlmethode ein Polygon, um Dreiecke in der 3D-Ansicht zu entfernen.

Die Schaltflächenoption **Netz auswählen** unterscheidet sich von der Verwendung des Vorgangs Netz Auswahl aus dem Dialogfeld. Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, wendet PC-DMIS die Funktion sofort an, fügt aber keinen Auswahl-Befehl hinzu. Um den Befehl zu erstellen, öffnen Sie das Dialogfeld **Netz bearbeiten** und wählen Sie die Funktion **Auswahl**.

Nachdem Sie auf diese Schaltfläche geklickt haben:

- Klicken Sie im Grafikfenster, um die Polygon-Eckpunkte zu definieren.
- Drücken Sie die Löschtaste, um den letzten Scheitelpunkt zu löschen.
- Doppelklicken Sie mit der linken Maustaste oder drücken Sie die Ende-Taste, um die Polygonauswahl zu schließen. PC-DMIS entfernt den Teil des Netzes, der vom Polygon umschlossen ist.
- Drücken Sie zum Abbrechen die Esc-Taste.

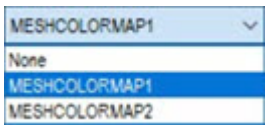
Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Vorgang Netz AUSWAHL".

 **Ein Netz einfärben** - Damit wird das Dialogfeld **Netz bearbeiten** aufgerufen, um einen Netz-FARBENKARTEN-Operator (COLORMAP) zu erstellen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Netz-FARBENKARTEN-Operator".

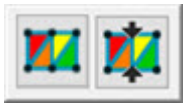
Der Vorgang **Ein Netz einfärben** definiert die Einfärbung des ausgewählten Netzes. PC-DMIS schattiert das Modell entsprechend den Abweichungen des Netzes gegenüber dem CAD. Der Vorgang **Ein Netz einfärben** verwendet die im Dialogfeld **Merkmalsfarben bearbeiten** definierten Farben und die in den Feldern **Obere Toleranz** und **Untere Toleranz** angegebenen Toleranzgrenzen. Weitere Informationen zur Funktion **Ein Netz einfärben** finden Sie im Abschnitt "Netz-FARBENKARTEN-Operator" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Sie können verschiedene Farbenkarten in einer PC-DMIS-Messroutine erstellen. Jedoch ist immer nur jeweils eine aktiv. Die zuletzt angewendete und erstellte Farbenkarte (Punktewolken-Flächenfarbenkarte oder Netzfarbenkarte), oder die zuletzt ausgeführte, ist immer die aktuell aktive Farbenkarte. Sie können ebenfalls die aktive Farbenkarte in der Liste **Farbenkarten** wechseln. Wenn Sie eine neue Farbkarte aktivieren, zeigt PC-DMIS den zugehörigen Maßstab mit Toleranzwerten und eventuellen Anmerkungen im Grafikfenster an.

Klicken Sie dafür auf das Listenfeld **Farbenkarten** und wählen Sie die Farbenkarte aus der Liste der definierten Farbenkartenvorgänge aus:



Klicken Sie den Auswahlpfeil, um die Symbolleiste **Netz-Farbenkarte** zu öffnen:



In der Symbolleiste **Netz-Farbenkarte** können Sie zwischen den Optionen **Ein Netz einfärben** sowie **Stärken-Farbenkarte** wählen. Weitere Informationen zur Option **Stärken-Farbenkarte** finden Sie unter "Stärken-Farbenkarte" in dieser Dokumentation.

 **Netz-Ausrichtung** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Netz/CAD-Ausrichtung** zur Erzeugung einer Netz-zu-CAD-Ausrichtung.

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Netz-AUSRICHTUNG".



Ein Netz von OptoCat empfangen: Wenn diese Option aktiviert (AN) ist, wartet PC-DMIS auf den Empfang eines Netzes von der Anwendung OptoCat. Wenn die Schaltfläche **Ein Netz von OptoCat empfangen** aktiviert (AN) ist, besitzt sie einen dunkleren Hintergrund 

. Weitere Informationen zu dieser Funktion finden Sie im Abschnitt "Ein Netz von OptoCat empfangen".

 **Daten von HHScan empfangen** - Wenn Sie auf die Schaltfläche zum Einschalten klicken, wartet PC-DMIS auf den Empfang einer Punktewolke oder eines Netzes von der Anwendung Hexagon HHScan. Wenn diese Schaltfläche eingeschaltet ist, besitzt sie einen dunkleren Hintergrund  . Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Empfang einer Punktewolke oder Netzes von der Anwendung HHScan" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Symbolleiste HxGN Robotic Automation



Symbolleiste HxGN Robotic Automation

Die Symbolleiste **HxGN Robotic Automation** bietet alle Optionen, die für die Verbindung und Kommunikation mit einem System, auf dem die Anwendung HxGN Robotic

Automation läuft, erforderlich sind. Sie können auf die Symbolleiste über das Menü **Ansicht | Symbolleisten | HxGN Robotic Automation** zugreifen.

> Die Symbolleiste **HxGN Robotic Automation** ist nur verfügbar, wenn Sie die ROY-AUTOMATE-Lizenz aktiviert haben.

Die folgenden Optionen sind auf dieser Symbolleiste verfügbar:

 **Export zu HxGN Robotic Automation** - Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um den Export von PC-DMIS-Messroutinen und Prüfmerkmalpläne nach HxGN Robotic Automation zu starten. Weitere Informationen zum Arbeitsablauf von PC-DMIS zu HxGN Robotic Automation finden Sie unter dem Thema "PC-DMIS-Arbeitsablauf mit HxGN Robotic Automation" in dieser Dokumentation.

 **TCP/IP Punktewolken-Server empfängt Daten** - Diese Schaltfläche versetzt PC-DMIS in einen Wartezustand, wo es bereit ist, eine Punktewolken-Datei von einer Client-Anwendung zu empfangen. Die Client-Anwendung muss das Senden der Daten der Punktwolke initiieren. Diese Schaltfläche erscheint nur, wenn Sie PC-DMIS im Offline-Modus ausführen.

Punktewolken benutzen

Mit dem Punktewolke-Befehl (PW) können Sie über einen oder mehrere Bezugs-Scanbefehle XYZ-Koordinatendaten speichern, die direkt von einem Lasersensor stammen. Sie können Daten auch direkt in eine Punktewolke aus anderen PC-DMIS-Elementen oder externen Datendateien (XYZ, IGES oder PSL) eingeben.

Auf diese Weise können Sie Punktewolken zu Ihrer Messroutine hinzufügen:

- Wählen Sie die Menüoption **Datei | Import | Punktewolke** aus und wählen Sie ein zu importierende Datei (XYZ, PSL, STL oder NSD).

  STL: Beim Dateityp STL handelt es sich um denselben Dateityp, der auch im Thema "Importieren einer STL-Datei" der Hauptdokumentation von PC-DMIS beschrieben ist, außer dass die Datei als Punktewolke importiert wird, und nicht als CAD-Modell.

  XYZ: Beim Dateityp XYZ handelt es sich um denselben Dateityp, der auch im Thema "Importieren einer XYZ-Datei als CAD-Daten" der Hauptdokumentation von PC-DMIS beschrieben ist, außer dass die Datei als Punktewolke importiert wird, und nicht als CAD-Modell.

- Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Punktewolke | Element**, um das Dialogfeld **Punktewolke** zu öffnen.

- Geben Sie den PW-Befehl manuell in das Bearbeitungsfenster ein. Drücken Sie im Bearbeitungsfenster auf dem PW-Befehl die Taste F9, dadurch wird das Dialogfeld **Punktewolke** geöffnet. Weitere Informationen zum PW-Befehlsmodus-Text finden Sie unter "PW-Befehlsmodus-Text".
- Klicken Sie in der Symbolleiste **Punktewolke** auf die Schaltfläche **Punktewolke** (), um das Dialogfeld **Punktewolke** zu öffnen.

Informationen zum Manipulieren von Punktewolken im Dialogfeld Punktewolke finden Sie im Thema "**Manipulieren von Punktewolken**".

PC-DMIS verwendet zusätzliche Befehle und Werkzeuge für Lasersensoren, die Punktewolke-Funktionen unterstützen. Diese sind:

- Punktewolke Funktionen
- Punktewolke-Ausrichtungen
- Puntewolke - Punktangaben
- Einstellungen Laserdaten-Erfassung



Ihre PC-DMIS-Lizenz muss eine Lizenz mit der Option **Kleine PW (PW)** oder **Große PW** enthalten, um die PW-Funktionen nutzen zu können.

Über die Laser-Optionen "Kleine PW (PW)" und "Große PW"

Die Option **Kleine PW (PW)** ist in der 'PC-DMIS CAD++'-Lizenz enthalten. Sie bietet eine begrenzte Punktewolke-Funktionalität.

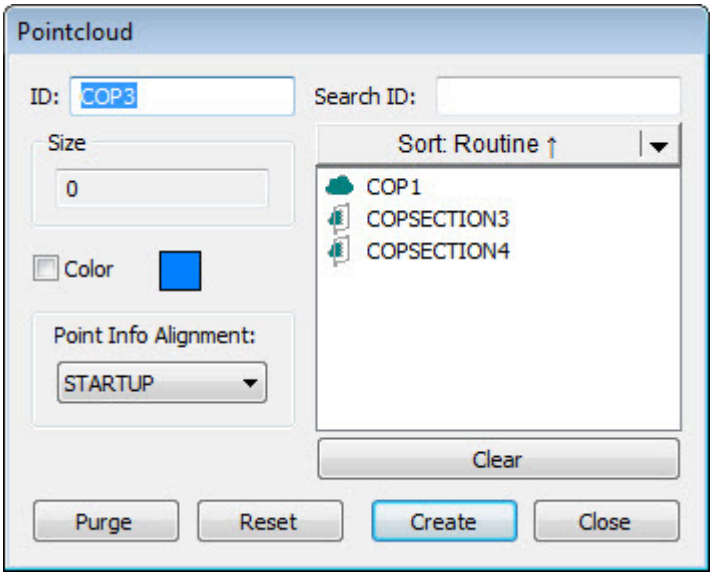
Die Option **Große PW** ist ein Teil der Laseroption in PC-DMIS (hiervon sind Vision-Taster ausgeschlossen). Diese Option bietet die vollständige Punktewolke-Funktionalität. Sie kann separat für andere Konfigurationen erworben werden.

Nachfolgend wird die Differenz bezüglich der Funktion der Lizenzoptionen **Kleine PW (PW)** und **Große PW** beschrieben:

- Wenn die Option **Kleine PW (PW)** aktiviert und die Option **Große PW** deaktiviert ist, begrenzt PC-DMIS die Größe der Punktewolke auf 500.000 Punkte, die gespeichert werden können. Die Punktewolke ändert die Größe automatisch, um diese Begrenzung einzuhalten.
- Die Punktewolke-Ausrichtung ist nur dann aktiviert, wenn die Option **Große PW** aktiviert ist.
- Die Netzbildung ist nur dann aktiviert, wenn auch die Optionen **Große PW** und **Netz** aktiviert sind.

- Wenn die Optionen **Kleine PW (PW)** und **Große PW** deaktiviert sind, ist auch die Punktewolke-Funktion deaktiviert.

Manipulieren von Punktewolken



Dialogfeld "Punktewolke"

Das Dialogfeld **Punktewolke** hat nur dann eine Auswirkung, wenn der PW-Befehl Daten enthält.

Das Dialogfeld **Punktewolke** kann entweder über die Menüoption **Einfügen | Punktewolke | Element** oder die Schaltfläche **Punktewolke** ( ) auf der Symbolleiste **Punktewolke** aufgerufen werden.

Das Dialogfeld enthält die folgenden Elemente:

ID – In diesem Feld wird die eindeutige Identität des Punktewolken-Befehls angezeigt.

Such-ID - Wenn eine längere Liste von Vorgängen definiert ist, können Sie im Feld **Such-ID** nach bestimmten Vorgängen in der Liste suchen. Wenn Sie beginnen, die Vorgangs-ID in das Feld einzugeben, wird die Liste automatisch nach Ihrer Eingabe gefiltert.

Größe - In diesem Feld wird die Gesamtzahl der Punkte in der Punktewolke angezeigt.

Farbe - Mit diesem Kontrollkästchen können Sie die Farbe für die gescannten Punkte in der Punktewolke an der Außenseite eines Werkstücks festlegen. Sie können die Farbe der Punktewolke ändern, indem Sie das Kontrollkästchen **Farbe** aktivieren und dann auf das Feld **Farbe** klicken, um die gewünschte Farbe aus dem

Dialogfeld **Farbe** auszuwählen. Weitere Informationen zu den Farben der Punktewolke finden Sie unter "Scanfarben Punktewolke".

Befehlsliste – Dieser Bereich enthält die Liste der Elemente oder Scans, die Daten an den PW-Befehl in dem Dialogfeld senden. Die Funktion **Sortieren** ist verfügbar, um die Liste nach **ID**, **Typ**, **Routine** oder **Zeit** zu sortieren. Wählen Sie die Option von der Liste und klicken Sie anschließend die Schaltfläche **Sortieren**.

Punktinfo - Wenn das Dialogfeld **Punktewolke** geöffnet ist, können Sie auf einen Punkt im Grafikfenster klicken, um das Dialogfeld **Punktewolke – Punktangaben** aufzurufen. Das Dialogfeld **Punktewolke - Punktangaben** enthält Informationen über den Punkt in Bezug auf die Ausrichtung. Dieses Feld enthält die numerische ID des Punktes, seine Koordinaten und geschätzte Normale des Punktes. Des Weiteren werden entsprechende CAD-Punkte mit CAD-Koordinaten und der CAD-Normalen angezeigt. Letztendlich wird die Abweichung des Punktes vom CAD-Modell mit dem Maßstab für den Abweichungspfeil im Dialogfeld eingeblendet. Punktauswahl besitzt keinen zugehörigen Funktionsbefehl. Bei geöffnetem Dialogfeld **Punktewolke-Punktangaben** und durch Klicken auf die Schaltfläche **Punkt erstellen** sind zwei Szenarien möglich:

- Befindet sich in der Messroutine ein CAD-Modell und ist die Punktewolke ausgerichtet, wird ein **Laser-Flächenpunkt** erstellt, eingefügt und an der ausgewählten Position aufgelöst.
- Ansonsten wird ein **Abhängiger Versatz**punkt erstellt und in die Messroutine eingefügt.

  Eliminieren/Rücksetzen – Die Schaltfläche **Rücksetzen** stellt alle Daten wieder her, die in einem PW-Befehl gespeichert sind. Die Schaltfläche **Eliminieren** löscht dauerhaft alle Daten in einer Punktewolke, die derzeit nicht angezeigt oder gefiltert werden oder ausgewählt sind. Dadurch werden in der Punktewolke nur die sichtbaren Daten beibehalten.

  Informationen zur Anzeige von Informationen zur Abweichung der Punkte in einer Punktewolke finden Sie unter "Punktewolke – Punktangaben".

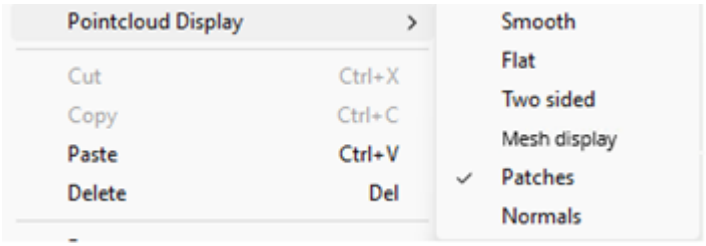
Grafische Darstellung - Punktewolke

Sie können die grafische Darstellung einer ausgewählten Punktwolke (PW) definieren. PC-DMIS speichert die Einstellung beim Sichern der Messroutine. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf eine PW im Bearbeitungsfenster oder klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Label der PW im Grafikfenster, um die Menüoptionen für die **Punktewolkenanzeige** anzuzeigen:

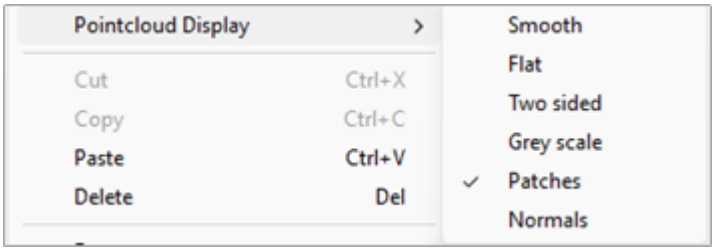
Nachstehend finden Sie Beispiele für mögliche Anzeigeoptionen:



Das Menü Punktewolkenanzeige für Punktewolkendaten ohne Intensitätswerte (Grauskala)



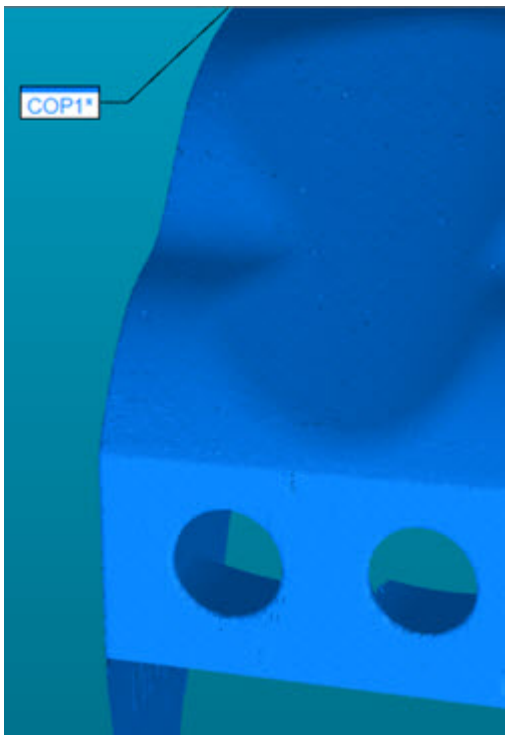
Das Menü Punktewolkenanzeige für Punktewolkendaten ohne Intensitätswerte (Grauskala) und der PW gescannt mit Netzanzeige an



Das Menü Punktewolkenanzeige für Punktewolkendaten mit Intensitätswerten (Grauskala)

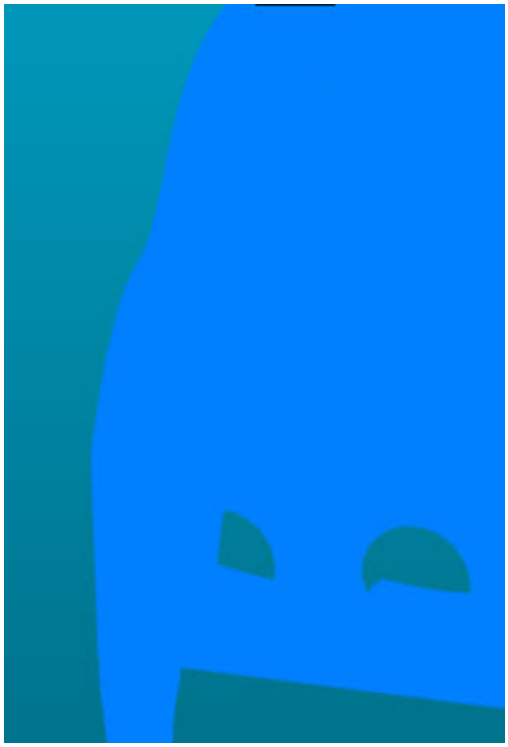
Folgende Optionen sind für die **Punktewolkenanzeige** verfügbar:

Glatt - Diese Option liefert eine schattierte Darstellung in der definierten PW-Farbe.



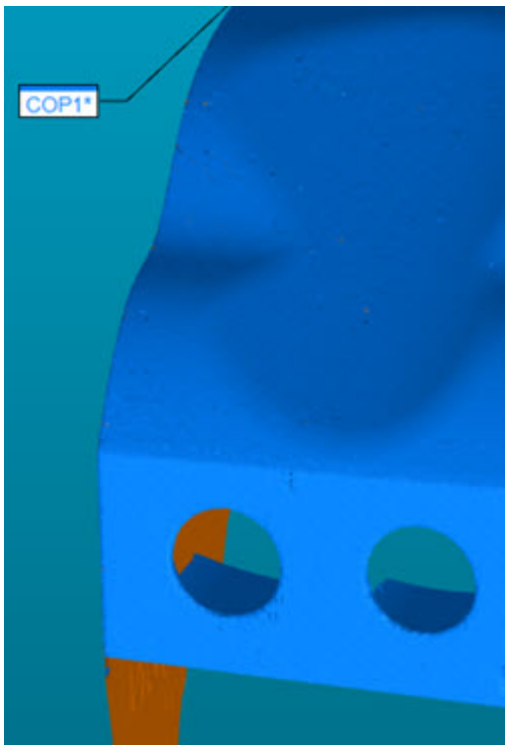
Beispiel einer Punktewolken-Darstellung mit der Option "Glatt"

Flach- Diese Option zeigt die PW in einer nicht schattierten grafischen Ansicht. Diese Auswahl erfordert den geringsten grafischen Speicherbedarf.



Beispiel einer Punktewolken-Darstellung mit der Option "Flach"

Zweiseitig - Diese Option zeigt eine schattierte Darstellung, bei dem die gescannte Seite des Werkstücks in der definierten PW-Farbe und die nicht gescannte Seite in einer Kontrastfarbe angezeigt wird.



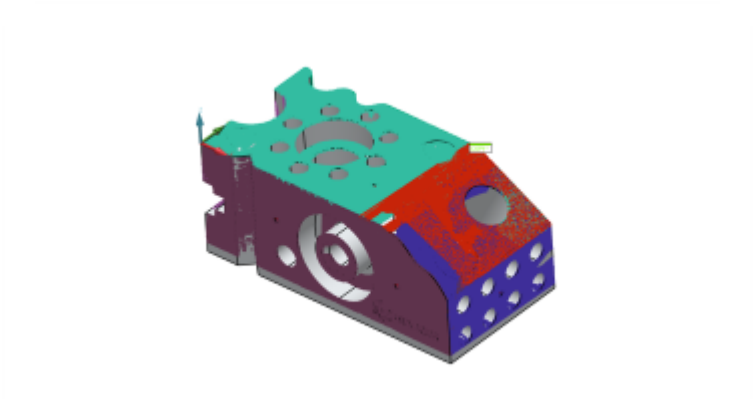
Beispiel einer Punktewolken-Darstellung mit der Option "Zweiseitig"

Grauskala - Diese Option ist verfügbar, wenn die Daten Intensitätswerte enthalten (beispielsweise gescannte Punktewolkendaten, die mit den Scannern ATS600, ATS800, AS1 oder HPL10.10 erfasst wurden). Diese Option steht auch zur Verfügung, wenn Sie eine Punktewolke importieren, die Intensitätswerte enthält. Wenn Sie diese Option wählen, färbt PC-DMIS die Punktewolkendarstellung im Grafikfenster in Graustufen ein.



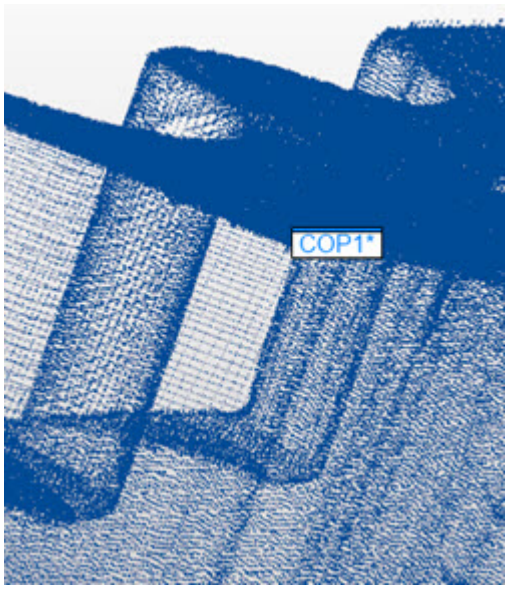
Beispiel der Punktewolkenanzeige in Graustufen

Patches – Mit dieser Option wird jedem einzelnen Scan-Patch eine andere, zufällige Farbe zugewiesen. Dies kann hilfreich sein, um Bereiche zu identifizieren, in denen sich Scan-Bereiche überschneiden. Auf dem Bild unten ist zu sehen, dass sich die roten und violetten Bereiche überlappen. Versuchen Sie bei der Erfassung von Punktewolkendaten stets, überlappende Bereiche zu vermeiden, da diese häufig zu höherem Rauschen führen. Dies kann wiederum die Genauigkeit von Farbkarten oder extrahierten Elementen in den überlappenden Bereichen beeinträchtigen.



Beispiel für Anwendung der Option Patches auf Punktewolke

Nennwerte - Diese Option zeigt die Nennwerte jedes Punktes in einer Punktwolke an.



Beispiel für die Punktwolkenanzeige, die auf die Anzeige von Nennwerten eingestellt ist

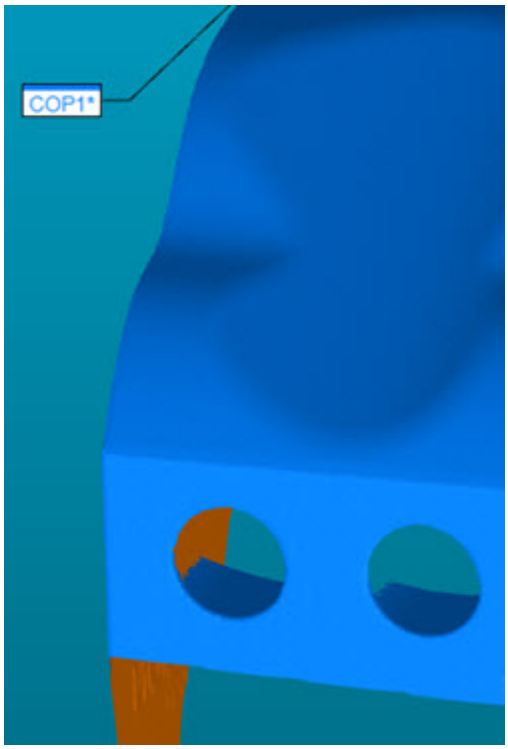
Sie können die Länge des Liniensegments, das PC-DMIS zur Darstellung der Nennwerte an jedem Punkt der Punktwolke verwendet, auf eine der folgenden Arten festlegen:

- Aktualisieren Sie den Wert im Feld **Vektorlänge** im Abschnitt Punktewolke auf der Registerkarte **OpenGL** des Dialogfelds **CAD- und Grafik einrichten**. Der von Ihnen eingegebene Wert aktualisiert den Eintrag `PointcloudNormalsLengthMM` im Einstellungseditor mit demselben Wert.

- Aktualisieren Sie im Abschnitt OpenGLSettings des Einstellungseditors den Wert für den Eintrag `PointcloudNormalsLengthMM`. Der von Ihnen eingegebene Wert aktualisiert den Wert für die **Vektorlänge**, der im Abschnitt **Punktewolke** auf der Registerkarte **OpenGL** des Dialogfelds **CAD und Grafik einrichten** zu finden ist. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt

"PointcloudNormalsLengthMM" in der Dokumentation des PC-DMIS-Einstellungseditors.

Netzanzeige - Diese Option erlaubt der Software die Punktewolke als Netz darzustellen.



Beispiel einer Punktewolken-Darstellung mit der Option "Netzanzeige"

Die Option **Netzanzeige** ist nur verfügbar, wenn Sie die Netz-Lizenz besitzen und Sie die PW mit der Option **Netzanzeige** (nur tragbar) gescannt haben. Weitere Informationen finden Sie unter "Bereich 'Punktewolkenanzeige'".

Die **Netzanzeige** ist *nur eine Anzeigeeinstellung*. Die zugrundeliegenden Daten sind eine Punktewolke. Das heißt, wenn Sie den PW bearbeiten oder eine PW-Operation an der Punktewolke durchführen, geht die Netzdarstellung verloren, und die Anzeige kehrt zu Punkten zurück.

PW-Befehlsmodus-Text

Der PW-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

```
COP1 =COP/DATA,SIZE=0
   REF,,
```

Der PW-Befehl muss jedem Scan voranstehen, der sich in der Messroutine auf ihn bezieht. Im folgenden Code ist zu sehen, dass `REF,SCN2` auf den Scan `SCN2` verweist und dessen Daten verwendet:

```
COP2 =COP/DATA,SIZE=0
   REF,SCN2,,
```

Es kann sich mehr als ein Scan auf einen PW-Befehl beziehen.

Wichtig: Bitte beachten Sie, dass wenn Sie einen PW-Befehl ausschneiden und wieder einfügen, der resultierende Befehl ohne Datenpunkte eingefügt wird. Wenn Sie Ihren PW-Befehl auf eine andere Position im Bearbeitungsfenster verschieben müssen, müssen Sie den PW-Befehl an der gewünschten Position neu erstellen und den älteren löschen.

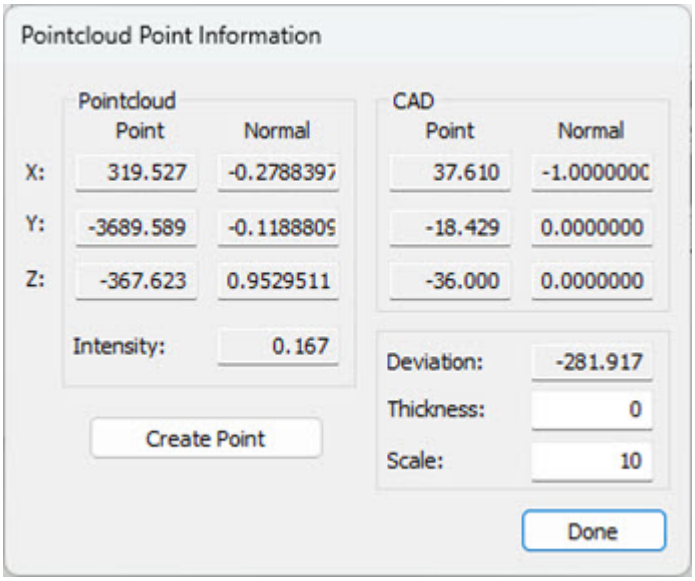
Puntewolke - Punktangaben

Das Dialogfeld **Punktewolke - Punktangaben** enthält die punktspezifischen Informationen.

So öffnen Sie dieses Dialogfeld:

1. Klicken Sie auf den PW-Befehl im Bearbeitungsfenster, um ihn auszuwählen und drücken Sie dann die Taste F9. Damit öffnet sich das Dialogfeld **Punktewolke** für den PW-Befehl.

2. Klicken Sie in der Punktewolke (PW) im Grafikfenster auf einen Punkt. Dadurch wird das Dialogfeld **Punktewolke – Punktangaben** geöffnet.



Dialogfeld Punktewolke – Punktangaben

In diesem Dialogfeld werden die **XYZ**- und die **normalen** Punktvektorwerte für den Punktewolkenpunkt sowie die **ID** des ausgewählten Punkts angezeigt. Ebenso werden die entsprechenden Vektorwerte **XYZ** und **Normal** des CAD angezeigt.

Intensität – Dieses Feld zeigt die Intensitätswerte der Punktwolke an, sofern verfügbar. Wenn keine Punktwolkenintensitätswerte vorhanden sind, blendet PC-DMIS dieses Feld aus. PC-DMIS speichert derzeit Intensitätswerte, wenn Sie den ATS600 Laser Tracker (SURFACE_LEICA-Taster), den HPL10.10-Lasersensor oder den AS1-Lasersensor mit einem tragbaren Gerät mit RDS ab Version 6.6 verwenden.

Abweichung - Dieses Feld zeigt den Abstand zwischen dem Punktewolkenpunkt und dem entsprechenden CAD-Punkt an.

Stärke - Dieser Wert wird der Abweichung, die vom CAD berechnet wird, wenn Sie auf einen Punktewolkenpunkt klicken, hinzugefügt. Dieser Wert ist zum Beispiel dann hilfreich, wenn Sie über ein CAD-Flächenmodell verfügen und Materialstärke hinzufügen möchten.

Maßstab - Dieser Wert bestimmt den Maßstab, mit dem der Abweichungspfeil im Grafikfenster angezeigt wird. Bei einem Maßstab von 10 würde beispielsweise der Pfeil mit einer Länge angezeigt werden, die das Zehnfache der Abweichung beträgt.

Der Abweichungspfeil wird angezeigt, wenn Sie im Grafikfenster einen Punkt auswählen. Der Pfeil zeigt die Richtung der Punktabweichung vom CAD an.



Punktabweichungspfeil

Schaltfläche **Punkt erstellen** - Diese Schaltfläche erzeugt einen abhängigen extrahierten Flächenpunkt für den ausgewählten Punkt. Die Software benennt den abhängigen extrahierten Oberflächenpunkt nach folgender Konvention:

```
ABHÄNGIG/PUNKT,EXTRAHIERTER_FLÄCHENPUNKT
```

PC-DMIS fügt den Punkt dann zur Messroutine hinzu.



Abhängiges Element Punkt von der Punktewolke

Verwenden von Punktedaten für Auto-Elemente

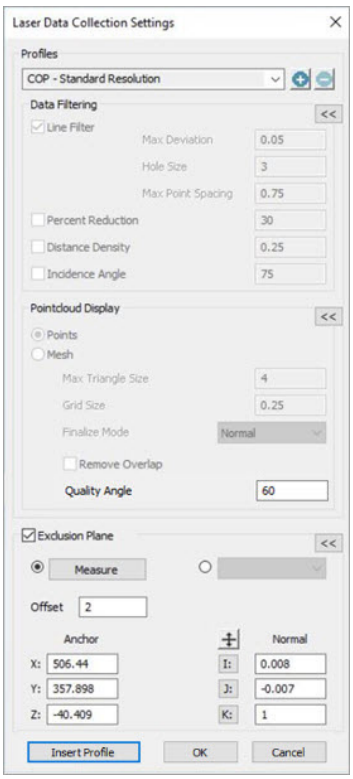
Wenn das Dialogfeld **Auto-Element** geöffnet ist, können Sie Eingabedaten für das vorliegende Auto-Element bereitstellen, indem Sie auf die gewünschten Punkte der Punktewolke klicken. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter "Auto-Elementextraktion".

Einstellungen Laserdaten-Erfassung

Öffnen Sie das Dialogfeld **Einstellungen Laserdatenerfassung** (**Vorgang | Punktewolke | Datenerfassung)**, oder Schaltfläche **Parameter für Punktewolkendatenerfassung** (



) auf der Symbolleiste **Punktewolke** oder der Symbolleiste **QuickCloud**.



Dialogfeld "Einstellungen Laserdaten-Erfassung"

Im Dialogfeld **Einstellungen Laserdatenerfassung** können Sie Scanprofile auswählen, definieren und speichern. Sie können auch die Ausschlussebene und die Punktewolkendarstellung für lasergescannte Daten definieren.

Sie können auf die Schaltfläche **Einklappen** << klicken, um Abschnitte des Dialogfelds **Einstellungen Laserdatenerfassung** auszublenden, oder auf die Schaltfläche **Erweitern** >>, um ausgeblendete Abschnitte des Dialogfelds anzuzeigen.

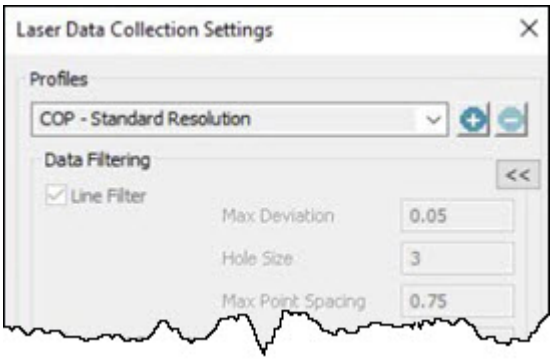
PC-DMIS unterstützt viele Sensoren, darunter die Sensoren AS1 und AS1-XL.

Der Sensor AS1-XL kann mit einem viel größeren Abstand als andere Lasersensoren messen, so dass er einen anderen Satz von Scanparametern erfordert.

Wenn PC-DMIS automatisch erkennt, dass der Sensor AS1-XL der aktiver Taster ist, wechselt es automatisch zum Scanprofil mit den entsprechenden, für den Sensor erforderlichen Parametereinstellungen. Der Profilname bleibt derselbe, aber Sie können sehen, dass einige der Parameteränderungen der Profileinstellung im Dialogfeld **Einstellungen Laserdatenerfassung** sichtbar sind. Andere Änderungen werden im Hintergrund ausgeführt und sind nicht sichtbar.

Wenn Sie von einem Sensor AS1-XL zu einem anderen Lasersensor wechseln, erkennt PC-DMIS den Wechsel automatisch und aktualisiert das Scanprofil erneut mit den entsprechenden Parametern.

Bereich "Profile"



Im Bereich **Profile** des Dialogfelds **Einstellungen Laserdatenerfassung** (**Vorgang | Punktewolke | Datenerfassung**) können Sie aus einer Liste von vorkonfigurierten Scanprofilen auswählen. Sie können auch Ihre eigenen Scanprofile erstellen. Beim Scannen mit der Option **Netzanzeige** müssen Sie den Zeilenfilter verwenden.

Sie können auf die Schaltfläche **Einklappen** << klicken, um Abschnitte des Dialogfelds **Einstellungen Laserdatenerfassung** auszublenden, oder auf die Schaltfläche **Erweitern** >>, um ausgeblendete Abschnitte des Dialogfelds anzuzeigen.

Die vorkonfigurierten Scanprofile, die mit PC-DMIS geliefert werden, sind:

Profilname	Beschreibung
Punktewolke-(PW)-Profile	
PW - Keine Filter	Wenn dieses Profil ausgewählt ist, hebt PC-DMIS die Markierung aller in diesem Dialogfeld gesetzten Filter auf und speichert alle Punkte des Lasersensors in der PW.
PW - Standardauflösung	Dies ist das Standard-KMG-Laserscanprofil für neue Installationen. Dieser Wert kann nicht bearbeitet werden. Sie können dieses Profil verwenden, um Werkstücke mit Details ab 1 mm zu scannen.
PW - Feine Auflösung	Sie können dieses Profil verwenden, um Werkstücke mit Details <1 mm zu scannen.

PW - Sehr feine Auflösung	Sie können dieses Profil verwenden, um Werkstücke mit Details <0,5 mm zu scannen.
Netzanzeige-Profile	
Netz - Normal	Die Scangeschwindigkeit und das Zeichnen der gescannten Punkte ist gut, und die Netzanzeige hat eine mittlere Auflösung.
Netz - Detailliert	Die Scangeschwindigkeit und das Zeichnen der gescannten Punkte ist langsam, aber die Netzanzeige zeigt mehr Details.
Netz - Glatt	Die Scangeschwindigkeit und das Zeichnen der gescannten Punkte ist schneller, aber die Auflösung der Netzdarstellung ist gering.

PC-DMIS speichert die benutzerdefinierten Scanprofile im Ordner "*C:\Users\<Benutzername>\AppData\Lokal/Hexagon\PC-DMIS\<Version>\ScanningProfiles*", wobei:

- <*Benutzername*> der Name des Benutzers ist, der auf dem Computer angemeldet ist, auf dem die PC-DMIS Anwendung läuft.
- <*Version*> die Version der installierten PC-DMIS Anwendung ist.

Sie können die Konfigurationen der vorkonfigurierten Profile nicht ändern. Wenn Sie eine Änderung vornehmen, benennt PC-DMIS das Profil in "Benutzerdefiniert(n)" um, wobei "(n)" einen numerischen Indexwert darstellt, der für jedes neu erstellte benutzerdefinierte Profil von PC-DMIS aktualisiert wird. Beispielsweise benennt die Software das erste benutzerdefinierte Profil, das Sie erstellen, als "Benutzerdefiniert1", das zweite als "Benutzerdefiniert2" und so weiter. Sie können in das Feld für den Profilnamen klicken und den Namen eines beliebigen benutzerdefinierten Profils bearbeiten.

Wenn Sie eine Messroutine aus einer früheren Version von PC-DMIS öffnen, aber die Einstellungen für die Datenerfassung mit keinem der vorhandenen Profile übereinstimmen, erstellt die Software automatisch ein neues benutzerdefiniertes Profil mit diesen Einstellungen.

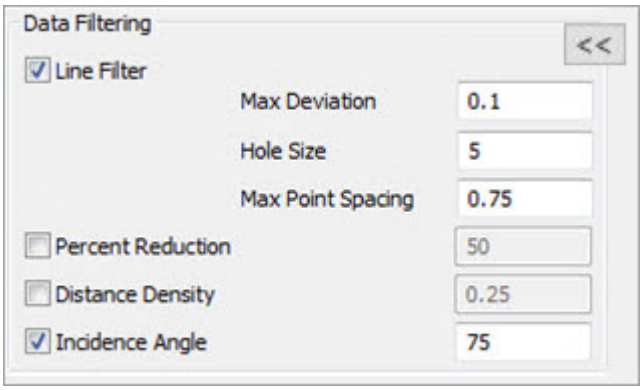
PC-DMIS verwendet das zuletzt verwendete Profil für jede neue Messroutine.

Wenn Sie PC-DMIS nach einem Upgrade von einer Version vor 2026.2 zum ersten Mal starten, behält PC-DMIS das Profil bei, das Sie zuletzt in der früheren Version verwendet haben. Die einzige Ausnahme bildet PW – Keine Filter. War dies Ihr zuletzt verwendetes

Profil, wählt PC-DMIS stattdessen PW – Standardauflösung aus, sodass Sie die gleichen Standardeinstellungen wie bei einer Neuinstallation erhalten.

Sie können auf die Schaltfläche **Hinzufügen** klicken, um eine Kopie des aktuellen Profils zu erstellen. Sie können es dann umbenennen und alle Änderungen an der Konfiguration des Profils vornehmen. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Löschen**, um das aktuelle Profil zu löschen.

Bereich "Datefilter"



Die Datenfilterung ermöglicht eine Filterung der Daten in Echtzeit. Dabei werden di eDaten während dem Scanvorgang entfernt.

Sie können auf die Schaltfläche **Einklappen** << klicken, um Abschnitte des Dialogfelds **Einstellungen Laserdatenerfassung** auszublenden, oder auf die Schaltfläche **Erweitern** >>, um ausgeblendete Abschnitte des Dialogfelds anzuzeigen.

Im Bereich **Datenfilterung** finden Sie folgende Optionen:

Linienfilter - Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den Echtzeitfilter für einzelne Linien zu aktivieren. Er bietet eine Glättung und Punktreduzierung der vom Lasersensor eingehenden Daten.

Markieren Sie das Kontrollkästchen **Linienfilter**, um die folgenden Optionen zu aktivieren:

> **Max. Abweichung** - Da die Software jede eingehende Scanlinie auswertet, kann die Software Punkte im Verhältnis zu ihren Nachbarpunkten verschieben oder glätten. Diese Einstellung definiert den maximal zulässigen Wert, den die Software einen Punkt verschieben oder glätten kann.
>
> **Lochgröße** - Diese Einstellung definiert die minimale Loch- oder Spaltgröße während eines Scans. Wenn PC-DMIS eine Scanlinie auswertet und ein Loch oder einen Spalt dieser Größe (oder größer) erkennt, behandelt der Filter die Scansegmente als separate Linien. In den meisten Fällen können Sie den Wert für die **Lochgröße** auf die Größe des kleinsten Lochs auf dem physischen Werkstück einstellen.

Max. Punktabstand - Diese Einstellung definiert den maximalen Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Punkten, den die Software bei der Analyse der eingehenden Scandaten verwendet, um die Anzahl der Punkte zu reduzieren. Wenn die Scanfläche gekrümmt ist, ist der resultierende Punktabstand normalerweise geringer als der Wert **Max. Punktabstand**.

Wenn dieser Parameter auf Null gesetzt wird, findet keine Punktreduzierung statt. Typischerweise sollte dieser Wert auf die Größe auf 1/3 der Lochgröße festgelegt werden.

Die Einstellung **Max. Punktabstand** bestimmt die Auflösung der gescannten Punkte. Für die meisten Werkstücke können Sie die Standardwerte aus der folgenden Tabelle verwenden. Wenn eine höherer Auflösung zum Scannen von Werkstücken mit kleinen Details erwünscht ist, kann ein geringerer **Max. Punktabstand** gewählt werden. Ein geringerer **Max. Punktabstand** führt dazu, dass weniger gescannte Punkte gefiltert werden und sich die Gesamtgröße der PW erhöht.

	Max. Punktabstand
Große Details	1 mm / 0.03937 Zoll
Standard	**0.75 mm / 0.02953 Zoll**
Kleine Details	0.5 mm / 0.01968 Zoll
Details	0,25 mm / 0,00984 Zoll

Prozentreduzierung - Mit dieser Option wird ein bestimmter Prozentsatz der erfassten Punktewolkendaten entfernt.

1. Wählen Sie die Option **Reduzierung in %** aus und geben Sie in das Feld rechts von dieser Option einen Prozentwert zwischen 0-100 ein. Der eingegebene Wert bestimmt den Prozentsatz der erfassten Punktewolkendaten, die von der Software aussortiert werden sollen. Wenn Sie den Wert "0" eingeben, erfolgt keine Filterung.

2. Klicken Sie auf **OK**, um diesen Filter auf Ihre Messroutine anzuwenden.

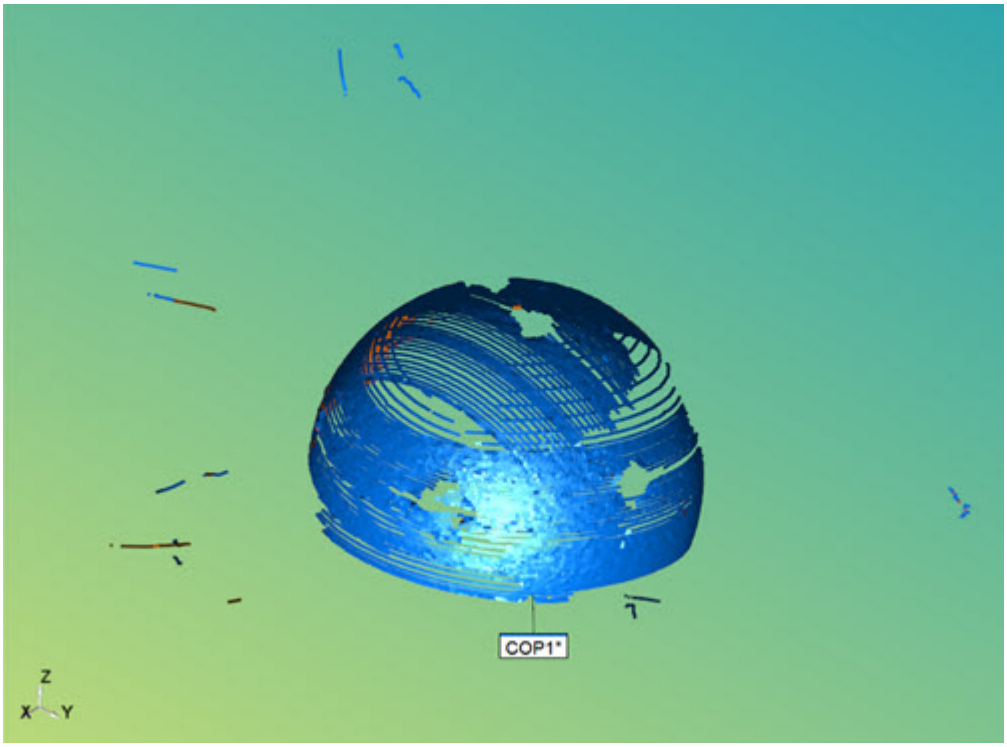
Abstandsdichte - Diese Option filtert die Daten auf Basis des eingegebenen Punktabstandes. Wenn der Abstand zwischen einem Punkt und seinem benachbarten Punkt geringer ist als dieser Wert, wird dieser Punkt nicht berücksichtigt. Diese Option ist nur dann verfügbar, wenn die Option **Punkte** im Bereich **Punktewolke-Anzeige** ausgewählt ist.

1. Wählen Sie die Option **Abstandsdichte** aus und geben Sie in das Feld rechts von dieser Option einen Abstandswert in den Maßeinheiten der Messroutine ein. Werte,

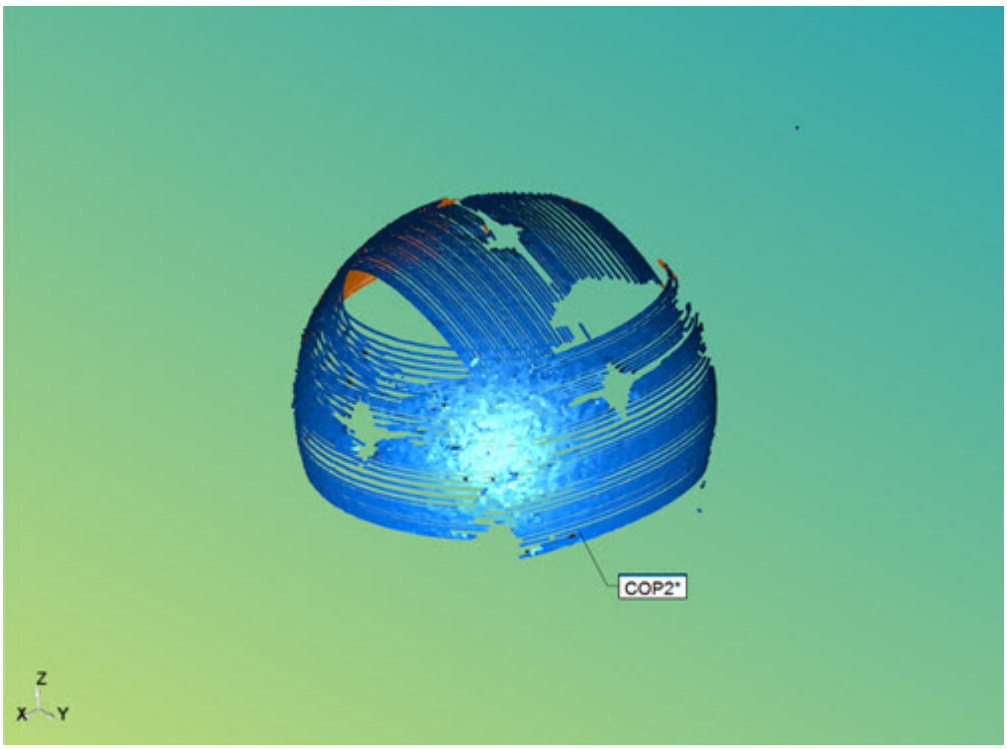
die größer oder gleich Null sind, sind gültig. 1 mm ist der Standardwert. Wenn für Ihre Messroutine die Maßeinheit "Zoll" eingestellt ist, wird '1 mm' konvertiert.

2. Klicken Sie auf **OK**, um den Filter anzuwenden.

Einfallswinkel - Diese Option filtert alle gescannten Punkte aus, deren Einfallswinkel den eingegebenen Wert überschreitet. Das Kontrollkästchen **Einfallswinkel** ist standardmäßig aktiviert. Der Standardwert lautet 75. Der Winkel wird zwischen der geschätzten Flächennormale und der Scan-Richtung des Lasersensors berechnet. Je kleiner der Wert, desto mehr Punkte werden ausgefiltert.



Glänzende Kugel ohne Einfallswinkel

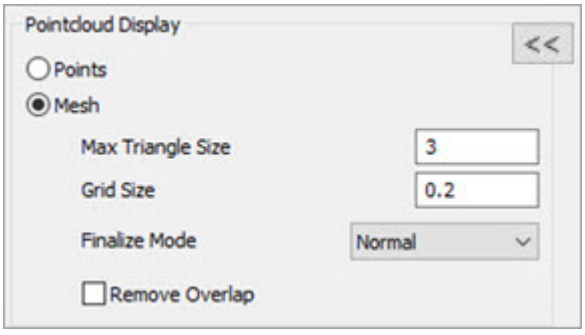


Glänzende Kugel mit Einfallswinkel auf Standardwert 75

Der Filter **Einfallswinkel** kann in Echtzeit beim Scannen angewendet werden. Beim Scanvorgang bestimmt die Software den Winkel der Scanlinie, der relativ zur gemessenen Oberfläche ist. Die Software entfernt und verwirft dann automatisch alle Punkte, die größer als der angegebene Winkel sind.

> Die Option **Einfallswinkel** ist nicht verfügbar, wenn Sie den Lasersensor HP-L-10.10 verwenden.

Bereich "Punktewolke-Anzeige"



Im Bereich **Punktewolken-Anzeige** können Sie die Anzeigeeinstellung während eines Scans auswählen. Sie können wählen, ob Sie die Punktewolke als Punkte oder als Netz darstellen möchten. Wenn Sie die Option **Netz** zum Scannen auswählen, können Sie möglicherweise Bereiche, die mehr Datenabdeckung benötigen, leicht erkennen.

Sie können auf die Schaltfläche **Einklappen** << klicken, um Abschnitte des Dialogfelds **Einstellungen Laserdatenerfassung** auszublenden, oder auf die Schaltfläche **Erweitern** >>, um ausgeblendete Abschnitte des Dialogfelds anzuzeigen.

Die Option **Netz** ist nur für tragbare Systeme verfügbar, die die Netz-Lizenz besitzen.

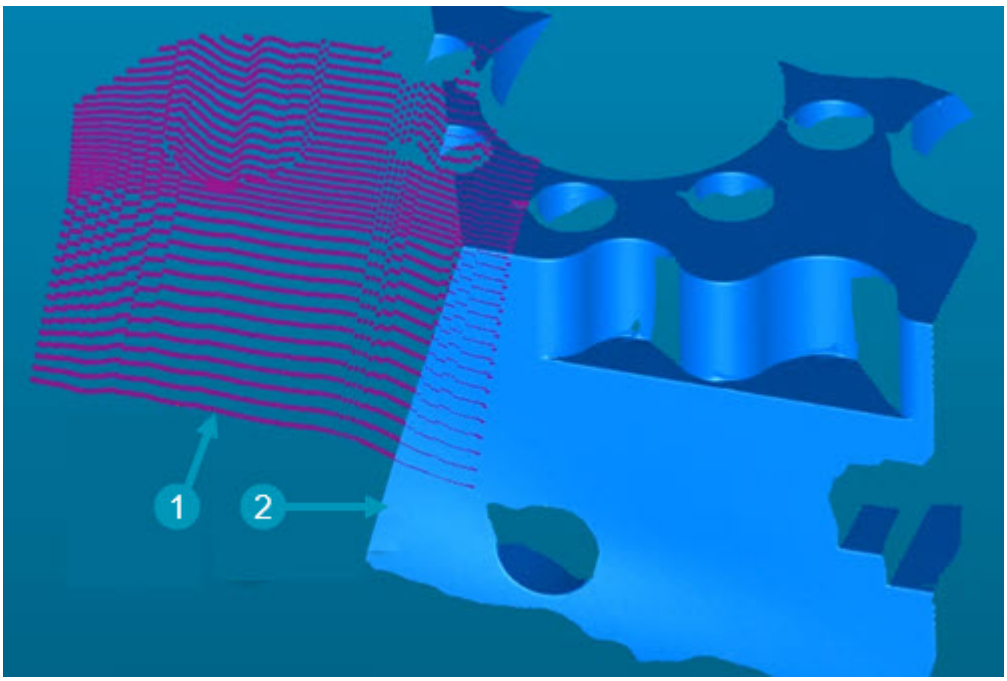
Punkte - Mit dieser Option wird die Punktewolke wie eine Punktemenge angezeigt.

Netz - Diese Option zeigt die Laser-Punktewolkendaten als Netz an und ist nur für tragbare Systeme verfügbar. Beim Scannen mit der **Netzanzeige** müssen Sie den Zeilenfilter verwenden.

Während des Scans zeigt PC-DMIS den aktiven Scandurchlauf als Punktewolke an. Wenn die Software den Scandurchlauf abgeschlossen hat, zeigt sie den Scan als Netz an. Die Netzanzeige ist nur eine temporäre grafische Darstellung.

Wenn Sie die Punktwolke modifizieren (z. B. wenn Sie einen Auswählen-, Bereinigen- oder Filter-Befehl ausführen) oder wenn Sie die Messroutine schließen und anschließend wieder öffnen, geht die Netzanzeige verloren und PC-DMIS zeigt die Daten als Punktewolke an.

Nach einem Scan mit der Anzeigeoption **Netz** können Sie wählen, ob Sie nur die Punktewolke behalten wollen oder ob Sie ein Netzdatenobjekt erstellen wollen. Wenn Sie sich dafür entscheiden, ein Netzdatenobjekt zu erstellen, behält die Software auch die ursprüngliche Punktewolke bei.



Beispiel für den aktiven (1) und den vorherigen (2) Scandurchlauf

Die Netzanzeige verläuft relativ zur Richtung des Lasertasters. Wenn sich die Richtung des Lasertasters während dem Scanvorgang eines einzigen Scandurchlaufs um mehr als 25 Grad verschiebt, fasst PC-DMIS die erfassten Daten in einem Netz zusammen und erstellt automatisch einen neuen Scan.

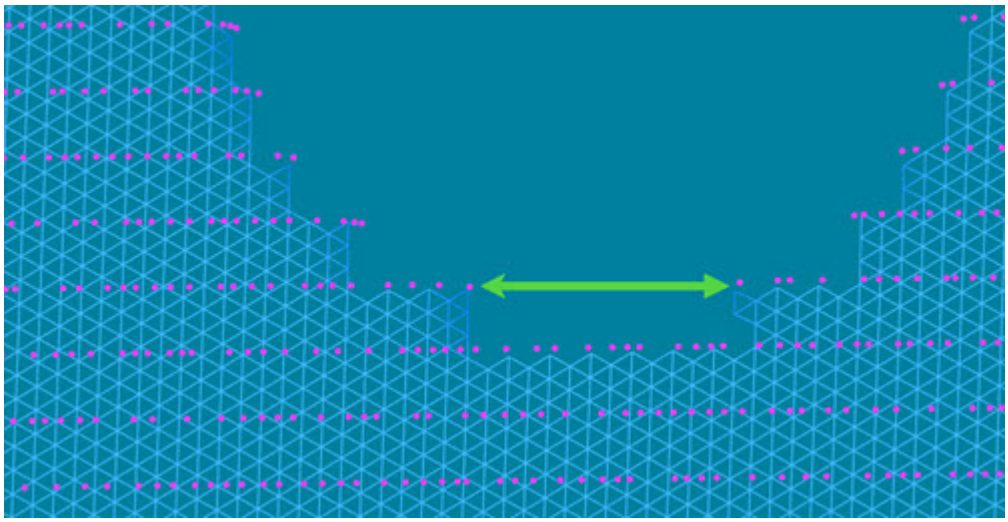
Die Werte **Max. Dreiecksgröße** und **Gittergröße** definieren die Einstellungen für das angezeigte Netz während des Scannens.

Wenn Sie die Punktwolke modifizieren (z. B. wenn Sie einen Auswählen-, Bereinigen- oder Filter-Befehl ausführen) oder wenn Sie die Messroutine schließen und anschließend wieder öffnen, geht die Netzanzeige verloren und PC-DMIS zeigt die Daten als Punktewolke an.

- Wenn die Scangeschwindigkeit gering ist und sich mehr als ein Punkt in einem Gitterrechteck befindet, behält PC-DMIS den besten Punkt.
- Wenn die Scangeschwindigkeit hoch ist, kann auch ein Gitterrechteck ohne jegliche Daten möglich sein. Dies kann zu Lücken im angezeigten Netz führen.

  Max. Dreiecksgröße - Die Software verwendet diesen Wert, um Löcher oder Lücken in den Punktwolkendaten zu erkennen. Wenn der Abstand zwischen zwei beliebigen Punkten größer als dieser Wert ist, erzeugt die Software keine Dreiecke in diesem Bereich. Wenn sich auf dem Werkstück Lochelemente befinden, setzen Sie diesen Wert normalerweise so, dass er etwas kleiner als das kleinste Loch ist. Dadurch wird verhindert, dass die Maschendarstellung das Loch ausfüllt (siehe Bild unten).

  Der Standardwert für die **Max. Dreiecksgröße** lautet 5 mm. Das Programm rechnet diesen Wert in Zoll um, wenn Ihre Messroutine diese Maßeinheit verwendet. Der Bereich für zulässige Werte ist abhängig von der Größe Ihres Werkstückes.



Dieses Beispiel zeigt, dass der Abstand zwischen den beiden Punkten größer als der Wert für die maximale Dreiecksgröße ist. PC-DMIS erzeugt in diesem Bereich keine Dreiecke.
Blaue Dreiecke = Netzanzeige. Die Größe der blauen Dreiecke wird durch den Wert Gittergröße Size bestimmt.

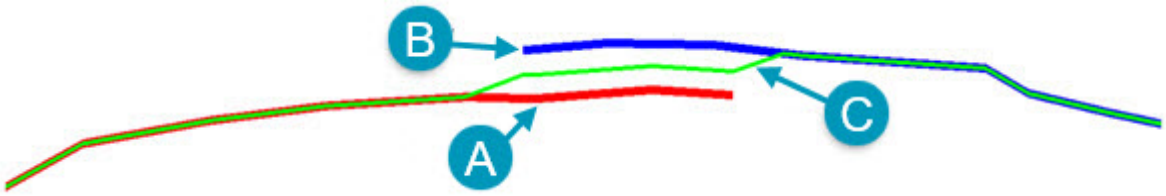
Violette Punkte = Gescannte Punkte.

Gittergröße - Dieser Wert definiert die Größe jedes Dreiecks im Netzdarstellungsgitter. Dieser Wert wirkt sich auch auf die Anzeigeauflösung und die Verfeinerung des Netzes aus. Wenn Sie einen kleinen Wert verwenden, dauert die Erzeugung der Netzanzeige beim Scannen zwar länger, führt aber zu einer höheren Auflösung. Beachten Sie, dass dieser Wert kritisch ist; ein kleiner Wert kann die Geschwindigkeit der Datenerfassung negativ beeinflussen.

Abschlussmodus - Wenn Sie das Netz mit der Schaltfläche **Gitternetz erstellen** auf der Symbolleiste **Widget für Tragbares Scannen** (oder der Option **Gitternetz** im Dialogfeld **Netz**) erstellen, reduziert und glättet die Software die Netzanzeige und entfernt die Überlappung. Die Option **Abschlussmodus** definiert den Umfang der anzuwendenden Glättung. Die Optionen sind:

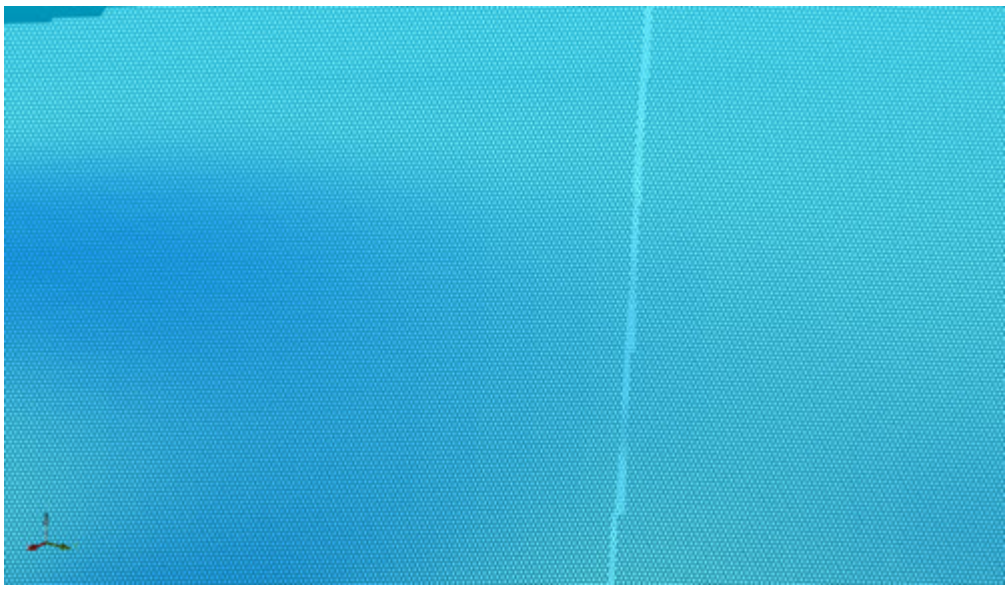
- **Präzise** (geringste Glättung)
- **Normal**
- **Glatt** (größte Glättung)

Kontrollkästchen **Überlappung entfernen** - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, mittelt PC-DMIS die überlappenden Bereiche mehrerer Scandurchgänge und mischt sie dann in Echtzeit zusammen, während der Scanvorgang stattfindet. Dies führt dazu, dass die Software überlappende Daten aus der Netzanzeige entfernt. Beachten Sie, dass das Punktewolken-Objekt (PW) alle ursprünglich gescannten Punkte enthält. Wenn das grafische Netzrendering zu langsam ist, sollten Sie diese Funktion deaktivieren.



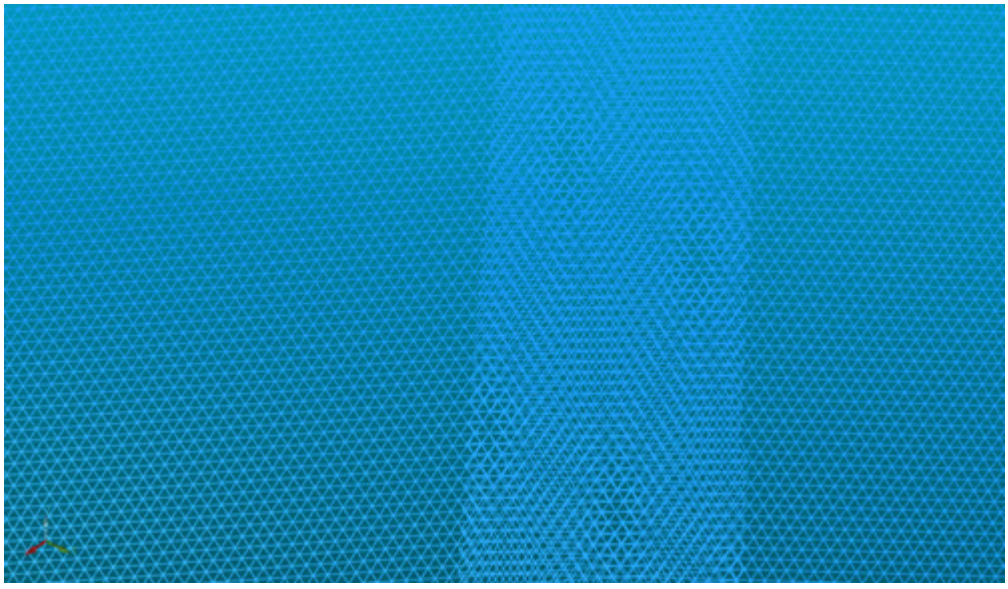
(A) - Scandurchlauf 1
(B) - Scandurchlauf 2
(C) - Verknüpfter Bereich

Die Entfernung der überlappenden Scan-Durchläufe muss geringer als die Punktdichte sein, um verknüpft zu werden.



Beispiel für einen Scan als Netzanzeige mit der Option Überlappung entfernen

Wenn Sie während eines Scans mit der Option **Netz** das Kontrollkästchen **Teile zusammenheften** deaktivieren, überlagert die Software mehrere Scanvorgänge übereinander.



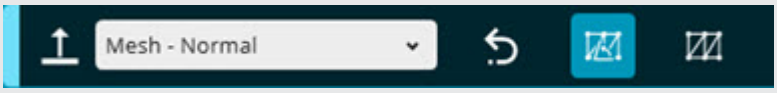
Beispiel für einen Scan als Netzanzeige mit der Option Überlappung entfernen NICHT ausgewählt

Qualitätswinkel - Wenn Sie die Option **Netz** aus dem Bereich **Punktewolkenanzeige** auswählen und einen Laserscan durchführen, zeigt PC-DMIS gescannte Dreiecke mit einem Winkel an, der größer ist als die Einstellung des **Qualitätswinkels** im Grafikfenster. Die Software zeigt Dreiecke, die mit einer guten Sensor-Oberflächen-Orientierung gescannt wurden, in grün an. Dreiecke außerhalb des Wertes **Qualitätswinkel** sind rot dargestellt.

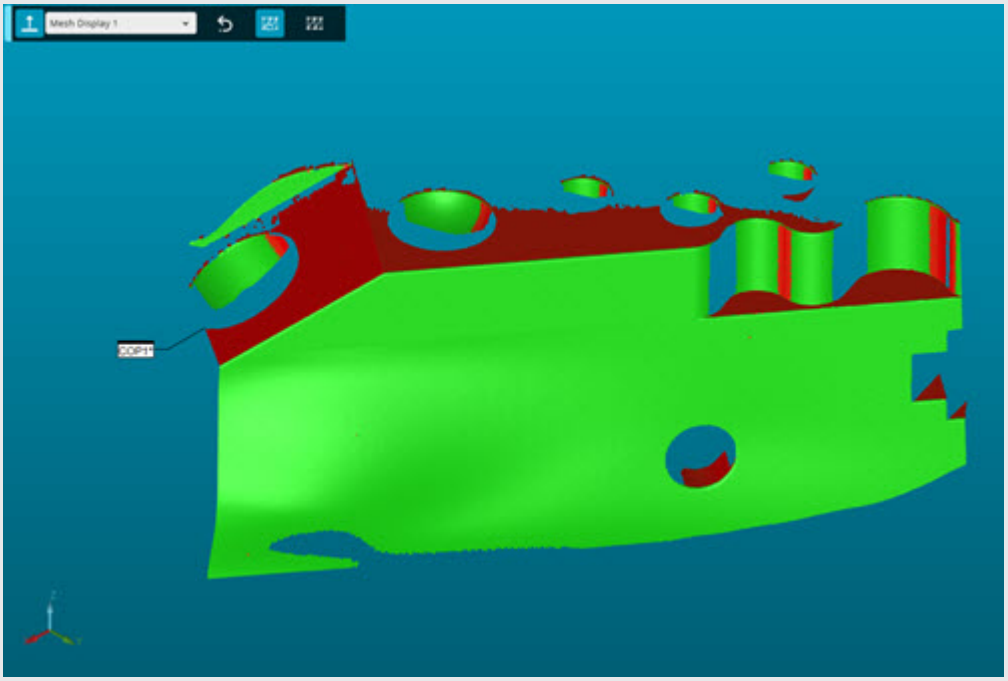
Sie können die Bereiche erneut scannen, wobei die Scanlinie mehr senkrecht zur Werkstückoberfläche verläuft, um qualitativ bessere Dreiecke zu erhalten.

Wenn Sie die Option **Überlappung entfernen** wählen und die qualitativ minderwertigen Bereiche mit einer besseren Scanner-Oberflächen-Ausrichtung erneut scannen, ersetzt PC-DMIS möglicherweise die roten Dreiecke durch die neuen Scandaten.

Angenommen, Sie möchten die Anzeige der Dreiecke mit niedriger Qualität aktivieren. Wählen Sie dazu in der Symbolleiste des **Widgets für tragbare Scans** die Schaltfläche **Dreiecke niedriger Qualität ein/aus** ( ).



Mit dieser Schaltfläche können Sie die Anzeige der roten und grünen Dreiecke ein- und ausschalten.



Beispiel für die Anzeige der roten und grünen Dreiecke bei Auswahl der Schaltfläche Minderwertige Dreiecke

Ausführliche Informationen zur Symbolleiste **Widget für Tragbares Scannen** finden Sie unter "Symbolleiste Widget für Tragbares Scannen" in der Dokumentation von PC-DMIS Portable.

Wenn Sie eine Punktewolkenvorgang durchführen oder die Messroutine schließen und erneut öffnen, verlieren Sie die rote und grüne Anzeige der minderwertigen Dreiecks.

Beispiel-Arbeitsablauf: Scannen als Netzdarstellung

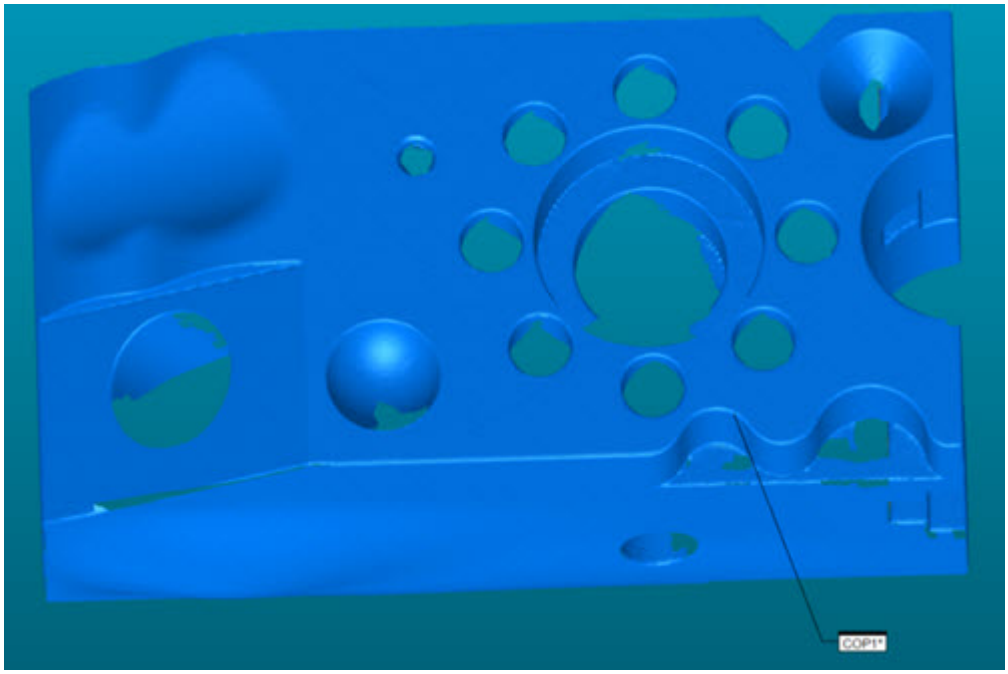
1. Wählen Sie vom **Widget für Tragbares Scannen** ein Netzprofil.



Sie können auch Ihr eigenes benutzerdefiniertes Netzprofil erstellen. Einzelheiten finden Sie unter "Bereich "Profile"" in dieser Dokumentation.

2. Scannen Sie das Werkstück. PC-DMIS zeigt die PW als Netz an, aber die Daten sind eine Punktewolke.

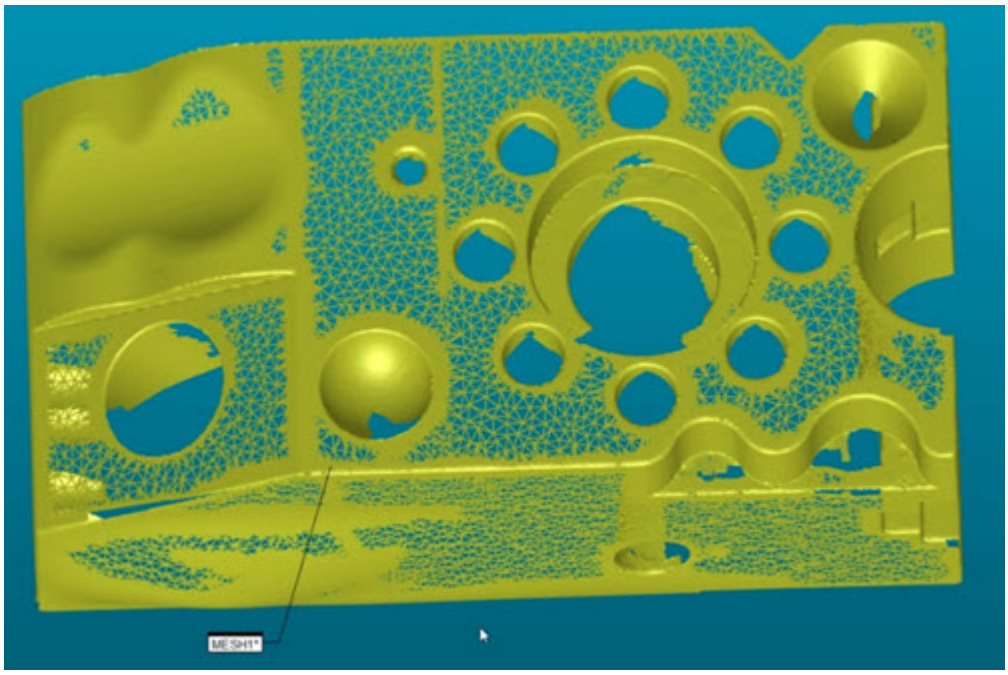
Die Netzanzeige ist eine temporäre grafische Darstellung. Details zur grafischen Darstellung der Punktewolke finden Sie unter "Grafische Darstellung - Punktewolke" in dieser Dokumentation.



Beispiel einer Punktewolken-Darstellung als ein Netz

Der nächste Schritt zur Erstellung des Netz-Objektes ist optional. Wenn Sie bei Schritt 2 aufhören, sind alle gescannten Daten eine Punktewolke.

3. OPTIONAL: Erstellen Sie das Netz. PC-DMIS verwendet die Optionen **Max. Dreieckgröße**, **Gittergröße** und **Abschlussmodus**, um die Überlappung zu reduzieren, zu glätten und, wenn Sie das Kontrollkästchen **Überlappung entfernen** aktivieren, die Überlappung zu entfernen. Es berechnet dann das endgültige Netzobjekt.



Ihre Messroutine enthält sowohl die ursprüngliche gescannte Punktewolke (PW) als auch die Netzdatenobjekte.

Bereich "Ausschlussebene"



Ausschlussebenen sind nützlich, um alle Punkte innerhalb des definierten Bereiches einer Ebene zu entfernen. Aktivieren Sie dieses Element, indem Sie auf das Kontrollkästchen **Ausschlussebene** klicken, wobei es mit einem Häkchen versehen wird.

Sie können auf die Schaltfläche **Einklappen** << klicken, um Abschnitte des Dialogfelds **Einstellungen Laserdatenerfassung** auszublenden, oder auf die Schaltfläche **Erweitern** >>, um ausgeblendete Abschnitte des Dialogfelds anzuzeigen.

Wenn Sie das Kontrollkästchen **Ausschlussebene** aktivieren, aktiviert die Software die Schaltfläche **Parameter für die Datenerfassung in der Punktwolke** () für die definierte Ausschlussebene. Wenn sich die Schaltfläche in der Symbolleiste im aktiven Zustand befindet, ist die Filterung aktiviert. Nach der Aktivierung wird die Ausschlussebene bei der nächsten Ausführung Ihrer Messroutine verwendet.



Sie sehen, ob Ihre Ausschlussebene in Ihrer Messroutine aktiv ist, am Status der Schaltfläche **Parameter für die Datenerfassung in der Punktwolke** auf der Symbolleiste **QuickCloud** oder **Punktewolke**. Wenn diese Schaltfläche gedrückt ist, ist die Ausschlussebene aktiv, ansonsten nicht.

Die Ausschlussebene kann auf drei verschiedene Arten definiert werden:

1. Messen

Verwenden Sie einen Berührungstaster oder Lasertaster, um die Ausschlussebene zu messen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Messen** und nehmen Sie daraufhin drei Messpunkte mit einem Berührungstaster auf, um die Ausschlussebene zu messen. Scannen Sie den Bereich der Ebene mit einem Lasertaster. Ist bereits eine Ausrichtung vorhanden, wird die Ebene in dieser Ausrichtung automatisch definiert. Wenn nicht, wird die Ebene mit den Maschinenkoordinaten definiert werden. Wird dies geändert, muss die Ebene neu definiert werden.

2. Eingabe von XYZ- und IJK-Werten

Die Ausschlussebene kann durch ihren Normalvektor sowie einen Ankerpunkt definiert werden. Die Ausschlussebene ist nicht von der Datenfilterung betroffen.

So definieren Sie eine Ausschlussebene:

1. Bearbeiten Sie ggf. die XYZ-Ankerposition.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **I**, **J** oder **K**, zu der Ihre Ebene relativ ist und bearbeiten Sie ggf. den Wert. Sie können die Richtung des Nennwertes mit der Schaltfläche **Richtung umkehren**  automatisch ändern.
3. Wenn sich PC-DMIS im Online-Modus befindet, können Sie auf die Schaltfläche **Messen** klicken, um Ihre definierte Ausschlussebene zu messen.
4. Klicken Sie auf **OK**, um Ihre Einstellungen zu speichern.

3. Wählen Sie eine vorhandene Ebene aus

Wählen Sie eine vorhanden Ebene (eine Ebene, die bereits in der Messroutine existiert) aus der Liste **Ausschlussebenen-Element** aus. Die Felder Anker- und Normalenvektor werden entsprechend aktualisiert.

Durch die Auswahl einer bereits vorhandenen Ebene wird diese Ebene zur neuen Ausschlussebene für die PW, wenn die Messroutine erneut ausgeführt und die Ebene neu gemessen wird. Diese Funktion ist hilfreich bei verfahrbaren Geräten, wenn das Gerät verschoben wird, oder wenn das Werkstück an eine andere Fläche verfahren wird.

Versatz - Damit wird die Ebene um den eingegebenen Wert (in Maßeinheiten der Messroutine) in eine definierte Nennrichtung verschoben.

Anwenden der Funktion "Punktewolke simulieren"

Mit der Funktion **Punktewolke simulieren** haben Sie die Möglichkeit, die Punktewolke im Dialogfeld **Scan** anzuzeigen (linear, Freiform usw.), wenn sich das KMG im Offline-Betrieb befindet.

Die Software projiziert die Laserlinien mit Hilfe der Lasertasterausrichtung, des Sichtfeldes und der Scaneinstellungen auf das CAD-Modell. Auf diese Weise können Sie leicht erkennen, ob die simulierte Punktewolke akzeptabel ist und Änderungen vornehmen, wenn sie für einen einzelnen Scan benötigt werden. PC-DMIS speichert die simulierten Punkte in einer PW.

Passen Sie die Einstellungen auf der Registerkarte **Animation** im Dialogfeld **Setup Options** (**Bearbeiten | Einstellungen | Setup**) an, um die Geschwindigkeit des simulierten Laserscans zu steuern. Weitere Details finden Sie unter "Verwendung der Animationsparameter für die Punktwolkensimulation".

Befolgen Sie das Kapitel "Erste Schritte", um die aktive Scantastspitze und Scangeschwindigkeit zu definieren. Sie können die Laserbreite und die Dichte des Scans im Dialogfeld **Lasertaster kalibrieren** vordefinieren, wenn auch der Sensor definiert wird. Öffnen Sie das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** (**Einfügen | Hardwaredefinition | Taster**) und klicken Sie anschließend auf **Messen**. Details zu den Messoptionen der Lasersonde finden Sie unter "Lasertaster kalibrieren".

Definieren Sie die Scanpfad-Eigenschaften über einen beliebigen **Scan** dialog (linear, Freiform usw.). Im selben Dialog können auch die Einstellungen für Laserbreite und -dichte festgelegt werden. Nähere Angaben hierzu finden Sie im Thema "Scan-Zoom-Modi (für HP-L-Sensoren)".

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Simulieren** in einem beliebigen **Scan**-Dialogfeld, um die Punktewolke im Grafikfenster anzuzeigen. Sie können die Punktwolke auch simulieren, wenn Sie den Scan aus dem Bearbeitungsfenster im Offline-Modus ausführen.

Nach Erstellung der Scans können Sie die gesamte Offline-Messroutine ausführen und alle Scans in verschiedenen Taserausrichtungen anzeigen. Dadurch haben Sie die Möglichkeit, zu prüfen, ob (beispielsweise) gescannte Auto-Elemente aufgrund der Scaneinstellungen extrahiert werden können.

Warnung: Wenn die KMG online ist und die Schaltfläche **Simulieren** im Dialogfeld **Laser-Scan** (Freihandform, Offene Linie, usw.) gedrückt ist, dann wird die Software die Maschine automatisch bewegen und online scannen. Um Verletzungen zu vermeiden, vergewissern Sie sich, dass Sie sich nicht in der Nähe der Maschine befinden, bevor Sie die Taste **Simulieren** drücken.

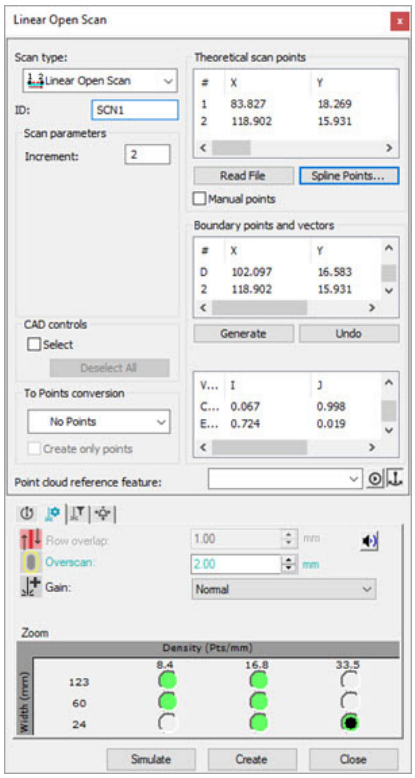
Beispielanwendung der Funktion "Punktewolke simulieren"

Wenn zum Beispiel die Funktion "Punktewolke simulieren" auf einem 'Offene Linie'-Scan verwendet wird:

1. Erstellen Sie eine PW (**Einfügen | Punktewolke | Element**). Nähere Angaben zu den Punktewolke-Elementen und zur Erstellung einer PW finden Sie im Kapitel "Anwenden von Punktewolken".

2. Stellen Sie die Scangeschwindigkeit ein. Nähere Angaben hierzu finden Sie im Thema "Erste Schritte".

3. Öffnen Sie das Dialogfeld **'Offene Linie'-Scan** (**Einfügen | Scan | Offene Linie**).

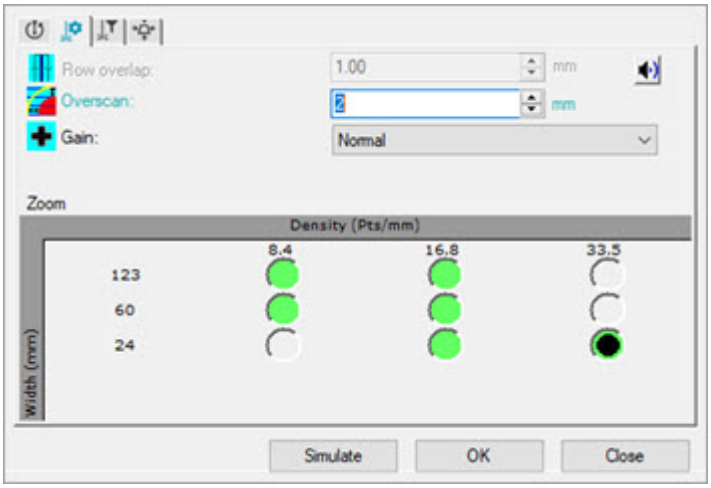


4. Legen Sie im Bereich **Scan-Parameter** den Wert für die **Inkrementwert** fest.

5. Klicken Sie unten im Dialogfeld auf die Registerkarte **Laserscan-Eigenschaften** und definieren Sie folgende Optionen:

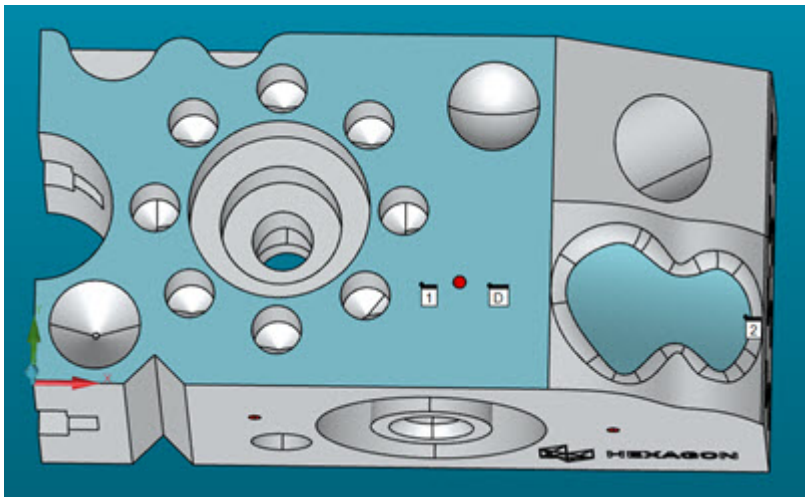
   - Geben Sie den Wert **Überscan** ein.
   - Wählen Sie die Option **Zunahme** aus der Liste aus.

- Wählen Sie die Einstellung für **Streifenbreite** und **Scandichte**.



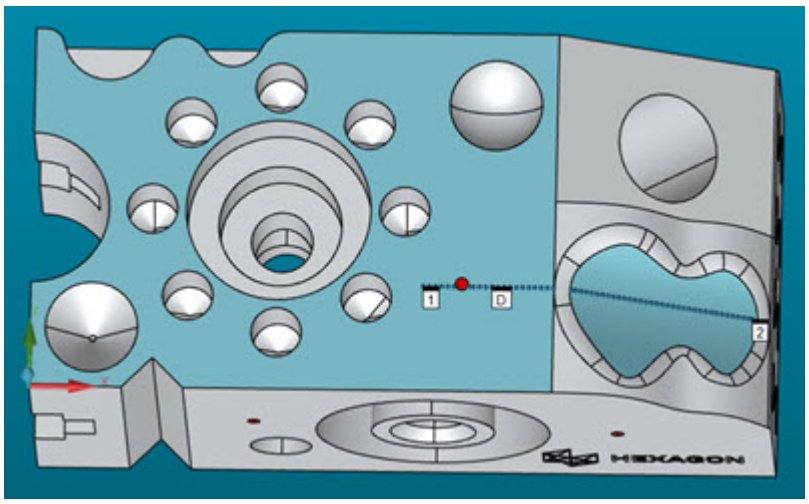
Registerkarte "Laser-Scaneigenschaften"

6. Klicken Sie im Grafikfenster auf die drei Punkte auf dem CAD-Modell, um die Begrenzungspunkte und Vektoren wie gewohnt zu definieren.



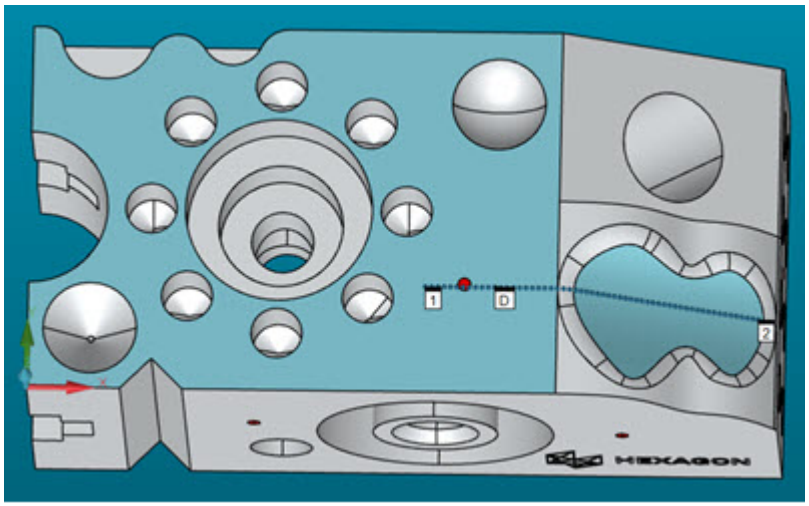
Beispiel, in dem drei Punkte zur Einrichtung des Scans gezeigt werden

7. Klicken Sie im Bereich **Begrenzungspunkte und Vektoren** auf die Schaltfläche **Erzeugen**.



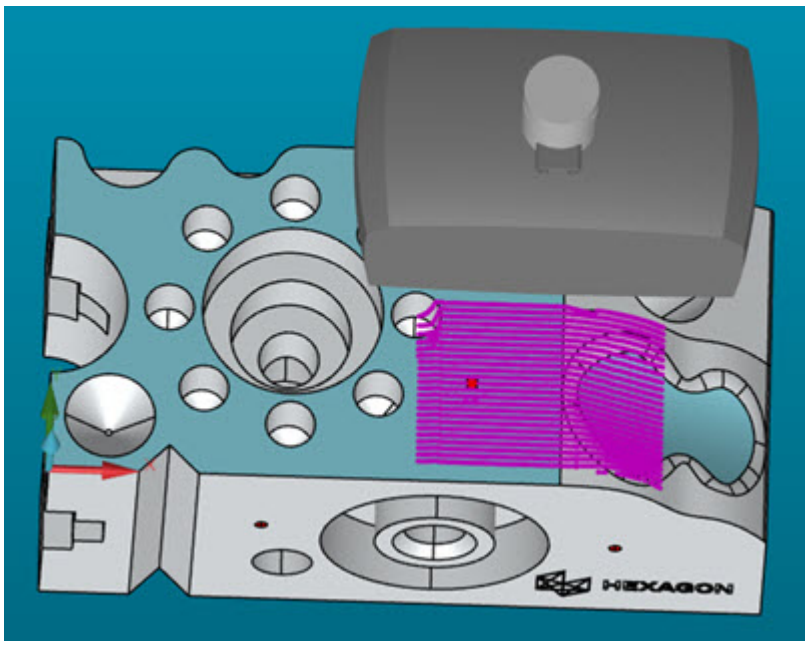
Beispiel mit einem erzeugten 'Offene Linie'-Scan

8. Klicken Sie im Bereich **Theoretische Scan-Punkte** auf die Schaltfläche **Spline-Punkte**.

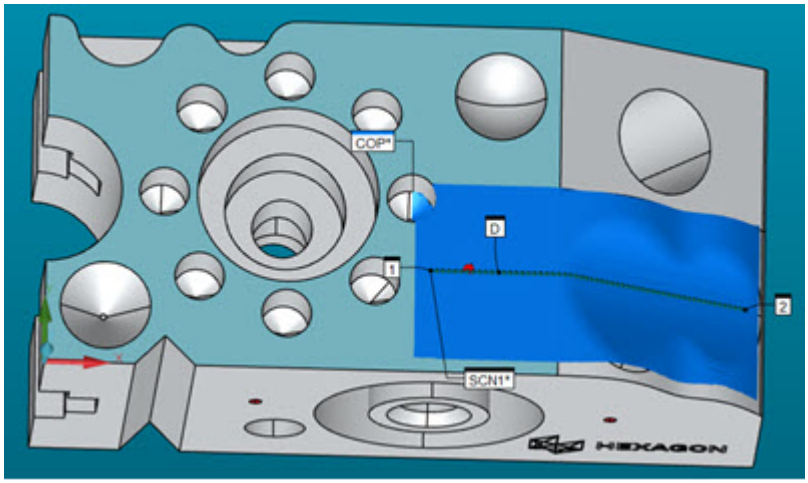


Beispiel mit einem verkeilten 'Offene Linie'-Scan

9. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Simulieren**, um die simulierte Punktewolke aufgrund der aktuellen Tasterausrichtung (aktive Tastspitze) und den Laserscan-Einstellungen einzublenden.



Beispiel für laufende Punktwolkensimulation



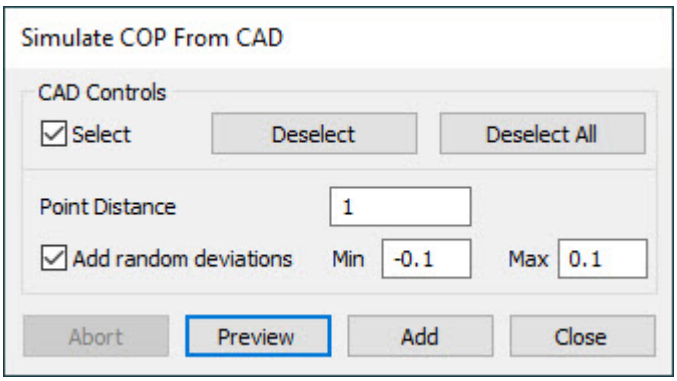
Beispiel für abgeschlossene Punktwolkensimulation

Am Scan können je nach Bedarf Änderungen vorgenommen werden und eine Simulation kann zur Prüfung der Ergebnisse durchgeführt werden.

10. Klicken Sie, wenn die Ergebnisse korrekt aussehen, auf die Schaltfläche **Erstellen** , um den Scan in die Messroutine zu implementieren.

PW von CAD simulieren

Sie können das Dialogfeld **PW aus CAD simulieren** verwenden, um eine theoretische Punktewolke auf Ihrem CAD-Modell zu erstellen, indem Sie einfach Flächen auswählen. Sie müssen ein CAD-Modell in Ihre Messroutine importiert haben.



Dialogfeld PW von CAD simulieren

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Klicken Sie die Schaltfläche **PW von CAD simulieren** in der Symbolleiste **Punktewolke** (**Ansicht | Symbolleisten | Punktewolke**).

2. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Auswählen** im Bereich **CAD-Steuerungen** des Dialogfelds. Damit können Sie die Flächen auswählen, aus denen Sie die theoretische Punktewolke erzeugen möchten.

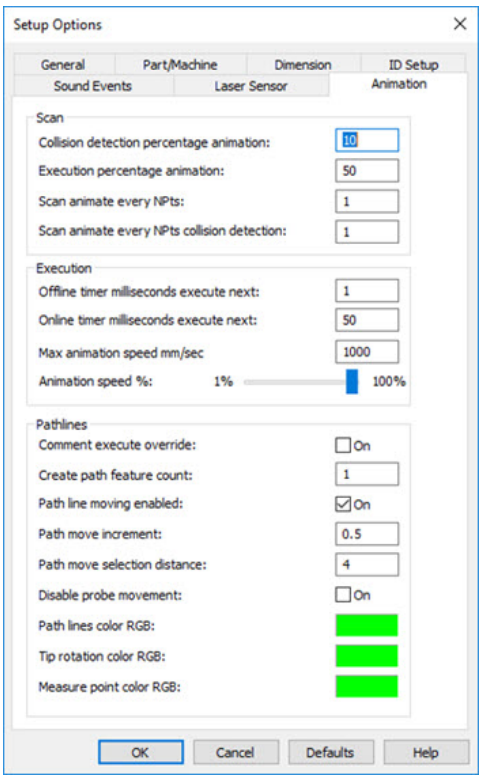
3. Geben Sie den Wert **Punktabstand** ein. Dieser Wert definiert den Mindestabstand zwischen benachbarten Punkten. PC-DMIS verwendet diesen Wert zur Erstellung der Punktewolke.

4. Sie können zufällige Abweichungsfehler hinzufügen, um Ihre theoretische Punktewolke realistischer zu gestalten. Aktivieren Sie dazu das Kontrollkästchen **Zufällige Abweichungen hinzufügen** und geben Sie die Werte für die **minimale** und **maximale** Abweichung ein.

5. Klicken Sie auf **Vorschau**, um eine erste Ansicht der theoretischen Punktwolke zu erhalten. Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um die theoretische Punktewolke zu erstellen, oder auf **Schließen**, um das Dialogfeld zu schließen, ohne die Punktewolke zu erstellen.

Verwendung der Animationsparameter für die Punktwolkensimulation

Sie können die Geschwindigkeit des simulierten Laserscans in den Bereichen **Scan** und **Ausführung** auf der Registerkarte **Animation** des Dialogfelds **Setup-Optionen** steuern (**Bearbeiten | Einstellungen | Setup**, oder indem Sie die Taste F5 drücken). Informationen finden Sie unter "Setup-Optionen: Registerkarte 'Animation'" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Setup-Optionen - Registerkarte 'Animation'

Bereich "Scan"

Scan Animation alle NPkte - Dieser Wert bestimmt die Anzahl der Scanpfadpunkte, die PC-DMIS für die Animation verwendet.

- Wenn Sie bei der Punktwolkensimulation einen Wert von "1" eingeben, verwendet die Software jeden Abtastpunkt. Das Ergebnis ist eine flüssigere Animation.
- Wenn Sie einen größeren Wert (z. B. "10") für die Punktwolkensimulation verwenden, bewegt sich die Laserscanner-Taster von Punkt 1 zu Punkt 10 und zeigt sofort alle violetten Punktwolkenstreifen zwischen diesen Punkten an. Das Ergebnis ist eine schnellere, aber weniger flüssige Animation.

Der Standardwert beträgt 50.

Dieser Wert kann ebenfalls im PC-DMIS-Einstellungseditor definiert werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter "ScanAnimateEveryNPts in der Dokumentation des PC-DMIS-Einstellungseditors.

Bereich "Ausführung"

Bei der Punktwolkensimulation werden die Werte in diesem Bereich typischerweise auf die Maximalwerte gesetzt.

Max. Animationsgeschwindigkeit (mm/Sek.) - In diesem Feld können Sie die maximale Animationsgeschwindigkeit, die der animierte Taster während der Ausführung der Messroutine im Grafikfenster anwendet, definieren. Die Geschwindigkeit wird in mm/Sek. angegeben. Bei komplexen Messroutinen, bei denen die Animation zu langsam gerendert wird, kann es sinnvoll sein, diesen Wert zu ändern. Um den Zeitraum zwischen dem Neuzeichnen von Ansichten der Animation zu verlängern, erhöhen Sie diesen Wert. Dadurch zeichnet die Software weniger Animationsschritte.



Dieser Wert kann ebenfalls im PC-DMIS-Einstellungseditor definiert werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter "MaxAnimationSpeed in der Dokumentation des PC-DMIS-Einstellungseditors.

Animationsgeschwindigkeit % - Mit diesem Schieberegler können Sie auf einfache und schnelle Weise den im Feld **Max. Animationsgeschw. (mm/s)** vorgegebenen tatsächlichen Prozentsatz anpassen.

Punktewolke Funktionen

Die unten aufgelisteten Punktewolke-Funktionsbefehle führen verschiedene Funktionen mit PW-Befehlen und anderen Punktewolken-Funktionsbefehlen aus. Die Software definiert die Einheiten für diese Befehle durch die Messroutine.



Versionen vor PC-DMIS 2014 verwenden das Schlüsselwort COPOPER vor dem Funktionsbefehl. Dieser COPOPER-Befehl ist nicht länger verfügbar und die Befehle nutzen jetzt einen COP-Prefix. Beispiel: Die Filterfunktion ist jetzt `PWFILTER` .

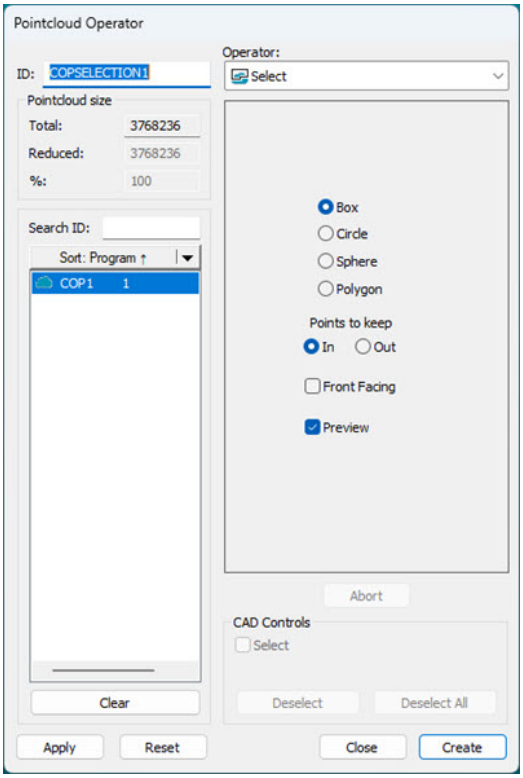
Sie können Punktewolke-Funktionsbefehle folgendermaßen in Ihre Messroutine einfügen:

- Wählen Sie den Menüeintrag **Einfügen | Punktewolke | Funktion**.
- Wählen Sie das Untermenü **Einfügen | Punktewolke** aus und wählen Sie anschließend entweder **Querschnitt**, **Flächen-Farbenkarte**, **Punkt-Farbenkarte** oder **Stärken-Farbenkarte**. Mit diesen Optionen können Sie grundlegende Punktewolkenbefehle hinzufügen, die die Darstellung von Punktewolken im Grafikfenster verändern.
- **Vorgang | Punktewolke** - Dieses Untermenü erlaubt Ihnen die Anzahl der Punkte, die PC-DMIS in PW-Befehlen enthält, zu ändern. Folgende Einträge sind in diesem Untermenü enthalten: **Bereinigen**, **Leer**, **Filter**, **Eliminieren**, **Rücksetzen** und **Auswählen**.
- Geben Sie den Punktewolke-Funktionsbefehl manuell in das Bearbeitungsfenster ein. Wenn sich der Cursor auf dem Befehl im Bearbeitungsfenster befindet und Sie **F9** drücken, öffnet sich das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten**.
- Klicken Sie in der Symbolleiste **Punktewolke** auf die Schaltfläche der entsprechenden **Punktewolke-Funktion**, um das zugehörige Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** zu öffnen. Die Software wendet den Punktewolkenvorgang auf die PW an.



Sie benötigen eine Lizenz für die Option **PW**, um die Punktewolken-Operator-Befehle verwenden zu können.

Manipulieren von Punktewolke-Funktionen



Dialogfeld "Punktewolke-Funktionen"

Das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** kann durch die Auswahl von **Einfügen | Punktewolke | Vorgang** vom Hauptmenü angezeigt werden. Das Dialogfeld enthält die folgenden Elemente:

ID – Enthält eine einzigartige Identität der bearbeiteten Punktewolke-Funktion.

Größe der Punktewolke – Dieser Bereich enthält die **Gesamt**größe der im Listenfeld ausgewählten Punktewolke-Funktion. Es werden ebenso die **reduzierte** Größe und der Prozentsatz (**%**) der Größenreduzierung angezeigt.

Befehlsliste - Die Liste von Befehlen links zeigt die PW- oder Punktewolken-Vorgangs-Befehle, die Daten zum Punktewolken-Vorgangs-Befehl im **ID**-Feld senden. Der Bereich Befehlsliste umfasst ebenfalls diese beiden Funktionen:

Such-ID - Wenn eine längere Liste von Vorgängen definiert ist, können Sie im Feld **Such-ID** nach bestimmten Vorgängen in der Liste suchen. Wenn Sie beginnen, die Vorgangs-ID in das Feld einzugeben, wird die Liste automatisch nach Ihrer Eingabe gefiltert.

Sortieren - Die Funktion **Sortieren** ist verfügbar, um die Liste nach **ID**, **Typ**, **Routine** oder **Zeit** zu sortieren. Wählen Sie die Option von der Liste und klicken Sie anschließend die Schaltfläche **Sortieren**.

Übernehmen - Wendet die Funktion auf die ausgewählten PW- oder Punktwolken-Vorgangs-Befehle an.

Rücksetzen – Stellt alle Daten wieder her, die in einem PW-Befehl gespeichert sind.

CAD-Steuerungen - Hiermit können Sie den Vorgang auf ausgewählte CAD-Elemente anwenden. Weitere Informationen zum Scannen finden Sie im Thema "CAD-Steuerung".

Vorgang - Diese Liste zeigt die Vorgangsbefehle an, die Sie auswählen und für eine Punktewolke oder einen anderen Punktwolken-Vorgangs-Befehle angewendet werden können. Je nach ausgewähltem Funktionstyp werden in dem Dialogfeld unterschiedliche Optionen verfügbar gemacht. Siehe die folgenden Funktionstypen für Details:

Punktewolken-Stärken-Farbenkarte

Mit der Stärken-Farbenkarte können Sie die Stärke des Werkstücks als Farbenkarte anzeigen und messen, indem Sie nur das Datenobjekt Netz oder Punktewolke (PW) verwenden. Sie können die gemessene Stärke auch mit der nominalen CAD-Modellstärke vergleichen.

Das gemessene Datenobjekt muss Daten auf zwei gegenüberliegenden Seiten besitzen, die die entgegengesetzten normale Ausrichtungen aufweisen, um diese Funktion zu verwenden.

Klicken Sie in der Symbolleiste **Punktewolke** (**Ansicht | Symbolleisten | Punktewolke**) auf die Schaltfläche **Punktewolke-Stärken-Farbenkarte**  , um das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** für eine Punktewolke-Stärken-Farbenkarte zu erstellen. Sie können dies auch über die Menüoption **Stärken-Farbenkarte** (**Einfügen | Punktewolke | Stärken-Farbenkarte**) tun.

Bei der Verwendung einer Punktewolke müssen die Daten XYZIJK-Werte oder Streifeninformationen aufweisen. Weitere Informationen finden Sie unter "Beispiel Punktewolken-Dateiformate für Stärken-Farbenkarten" in dieser Dokumentation.

Bei der Durchführung einer Stärken-Farbkarte des Datenobjekts (Punktewolke oder Netz) berechnet PC-DMIS die gemessene Stärke bis zu einem Wert **Max. Stärke**. Die Software wertet keine Daten aus, die größer als die **Max. Stärke** sind.

Wenn die Messdaten auf ein CAD-Modell ausgerichtet sind, können Sie eine Stärken-Farbkarte erstellen, die die Abweichung der gemessenen Stärke von der nominalen Stärke des CAD-Modells anzeigt.

Wenn Sie bei einem großen Datenobjekt einen großen Wert für die **maximale Stärke** verwenden, kann dies zu einer längeren Verarbeitungszeit führen.

Sie können die folgenden Stärken-Farbenkarten erstellen:

- Messung der Werkstückstärke mit Hilfe eines Punktewolken- oder Netz-Datenobjekts
- Erstellen Sie die Stärken-Farbenkarte auf bestimmten CAD-Flächen, wenn Sie das Kontrollkästchen **Auswählen** im Bereich **CAD-Steuerung** des Dialogfeldes markieren und dann die CAD-Flächen im Grafikfenster auswählen.
- Die Stärken-Farbkarte 'Mit CAD vergleichen' zeigt die Abweichung der Stärke des Datenobjekts Punktewolke oder Netz im Vergleich zu einem CAD-Modell.

Farbkarten ein-/ausblenden

Sie können Farbkarten im Grafikfenster auf unterschiedliche Weise ein- oder ausblenden. Wenn sie ausgeblendet sind, zeigt PC-DMIS die Farbkarten im Grafikfenster nicht an, wenn Sie sich durch das Bearbeitungsfenster bewegen.

Die Schaltfläche **Farbkarte aktivieren** hat zwei Zustände: Aktiviert und Deaktiviert. Klicke auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren** () in der Symbolleiste für **Grafikelemente** oder im Menü (**Vorgang | Grafikfenster | Grafikelemente | Farbkarten aktivieren**), damit sie sich im aktivierten Zustand () befindet. PC-DMIS zeigt jetzt aktiv Farbkarten in der Grafikanzeige an.

Um die Farbkarten im Grafikfenster auszublenden, klicken Sie erneut auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren**, so dass sie sich im deaktivierten Zustand befindet (). Du kannst auch **Keine** aus der Liste **Farbkarten** auswählen, um die Farbkarten zu deaktivieren.

Um die Farbkarten zu zeigen:

- Klicke auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren**, damit sie aktiviert wird. Wenn Sie diese Schaltfläche aktivieren, zeigt PC-DMIS die Farbkarten im Grafikfenster basierend auf der Cursorposition im Bearbeitungsfenster an.
- Wählen Sie eine Farbkarte aus der Liste **Farbkarten** aus.
- Wenn Sie eine Farbkarte anwenden oder ausführen, setzt PC-DMIS automatisch die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren** in den aktivierten Zustand.

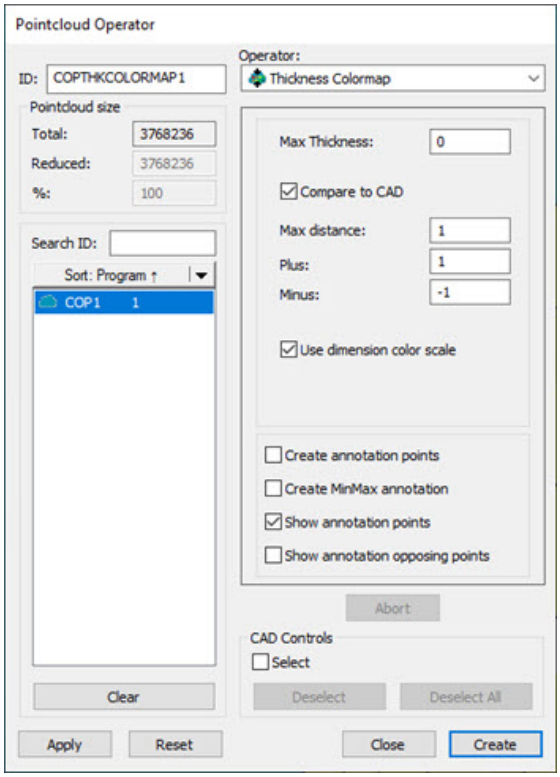
Wenn sich der Cursor im Bearbeitungsfenster auf einer Maschen-, Punkt-, Oberflächen- oder Stärken-Farbkarte befindet, erscheint die aktive Farbkarte im Grafikfenster. PC-DMIS zeigt auch die **Farbkarten-ID** im Kombinationsfeld **Farbkarte** an.

Wenn sich dein Cursor über allen Farbkarten im Bearbeitungsfenster befindet, zeigt PC-DMIS keine Farbkarte im Grafikfenster an und setzt das Kombinationsfeld **Farbkarte** auf **Keine**.

Gemessene Punktewolken-Stärken-Farbenkarte

Um eine Punktewolken-Stärken-Farbkarte zu messen:

1. Klicken Sie in der Symbolleiste **Punktewolke** (**Ansicht | Symbolleisten | Punktewolke**) auf die Schaltfläche **Punktewolke-Stärken-Farbenkarte**  oder klicken Sie auf die Menüoption (**Einfügen | Netz | Punktewolke-Stärken-Farbenkarte**), um das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** für den Vorgang Punktewolke-Stärken-Farbenkarte zu öffnen.



2. Wählen Sie ein Punktewolke (PW)-Datenobjekt aus der Liste aus.



Wenn Sie die Stärke eines Punktewolken-Datenobjekts messen, können Sie keinen Methodentyp auswählen. PC-DMIS verwendet automatisch die Kugelmethode.

3. Wert für **Max. Stärke** eingeben. Die Software wertet keine Daten aus, die größer als der Wert **Max. Stärke** sind.
4. Klicken Sie auf **Übernehmen**.
5. Anmerkungen erstellen. Weitere Informationen finden Sie unter "Stärken-Farbenkarte-Anmerkungen".
6. Klicken Sie auf **Erzeugen**.

Punktewolken-Stärken-Farbenkarte "Mit CAD vergleichen"

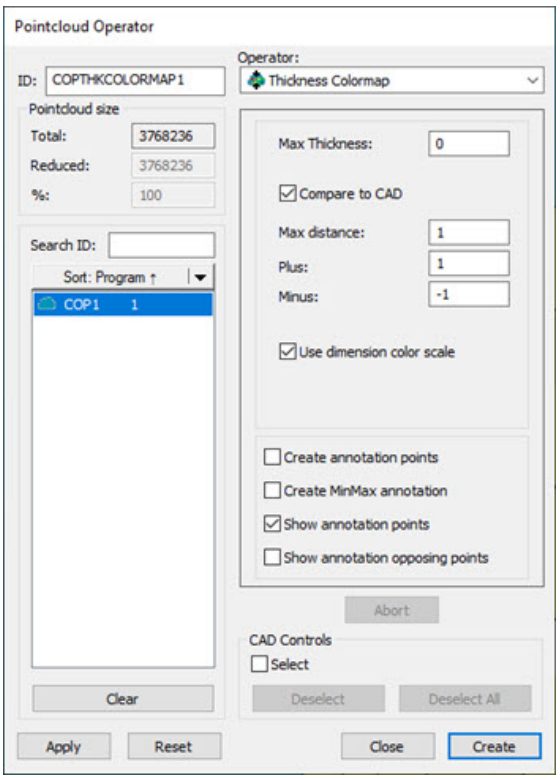


Die Verarbeitung der Stärken-Farbkarte **Mit CAD vergleichen** kann bei der Arbeit mit einer großen Punktwolke (>1 Million Punkte) oder einem Netz sehr zeitaufwendig sein. Wir empfehlen, die Punktwolke zu filtern, bevor Sie den **Mit CAD vergleichen** durchführen. Weitere Informationen zum Filtern einer Punktewolke finden Sie im Abschnitt "FILTERN" dieser Dokumentation.

Sie können eine Stärken-Farbkarte eines Punktwolken-Datenobjekts im Vergleich zu einem CAD-Modell erstellen. Aktivieren Sie in diesem Fall im Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** das Kontrollkästchen **Mit CAD vergleichen**.



Wenn Sie CAD-Flächen für eine Stärkenfarbkarte im Vergleich zu CAD auswählen, verwendet PC-DMIS beide Seiten des Materials, um die Stärke zu berechnen; allerdings färbt PC-DMIS nur die Daten für die ausgewählten Flächen.



PC-DMIS berechnet die Abweichung der Datenobjektstärke im Vergleich zu einem CAD-Modell.

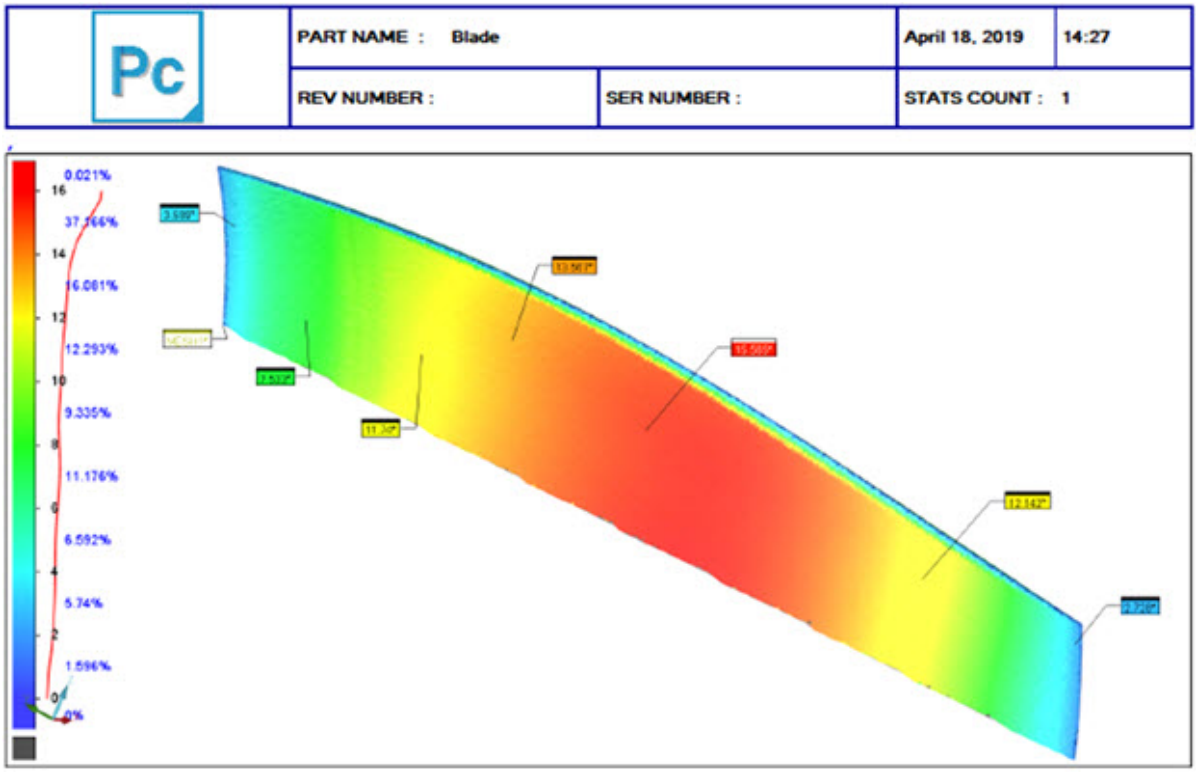
Die Software stellt das für den Vergleich mit CAD verwendete Punktwolken-Datenobjekt farblich dar, um die Abweichungen zu zeigen.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** den Eintrag **Stärken-Farbenkarte** aus der Liste **Vorgang**.
2. Wählen Sie das entsprechende Punktewolken-Datenobjekt aus.
3. **Max. Stärke** eingeben. Die Software wertet keine Daten aus, die größer als dieser Wert sind.
4. Klicken Sie auf **Mit CAD vergleichen** und geben Sie die entsprechenden Toleranzwerte in die Felder **+Tol** und **-Tol** ein. Bei der Eingabe einer negativen Zahl müssen Sie ein Minuszeichen verwenden.
5. **Max. Abstand** eingeben. PC-DMIS verwendet die Daten in diesem Abstand vom CAD-Modell für die Farbkarte.
6. Klicken Sie auf **Übernehmen**.
7. Anmerkungen erstellen. Weitere Informationen zum Erstellen von Anmerkungspunkten für die Stärken-Farbenkarte finden Sie unter "Stärken-Farbenkarte - Anmerkungen".
8. Klicken Sie auf **Erzeugen**.

Stärken-Farbenkarte im Protokoll anzeigen

Um die Stärken-Farbkarte in einem Protokoll anzuzeigen, wählen Sie **Einfügen | Berichtsbefehl | Schnappschuss**. PC-DMIS fügt beim Erstellen des Protokolls einen Schnappschuss des Farbenkartenbildes ein.



Beispiel ein Stärken-Farbenkarten-Protokoll

Stärken-Farbenkarte-Anmerkungen

Sie können Anmerkungspunkte sowie Min/Max-Anmerkungen erstellen und Anmerkungen für Stärke-Farbenkarten ein-/ausblenden, ähnlich wie bei Flächenfarbenkarten.

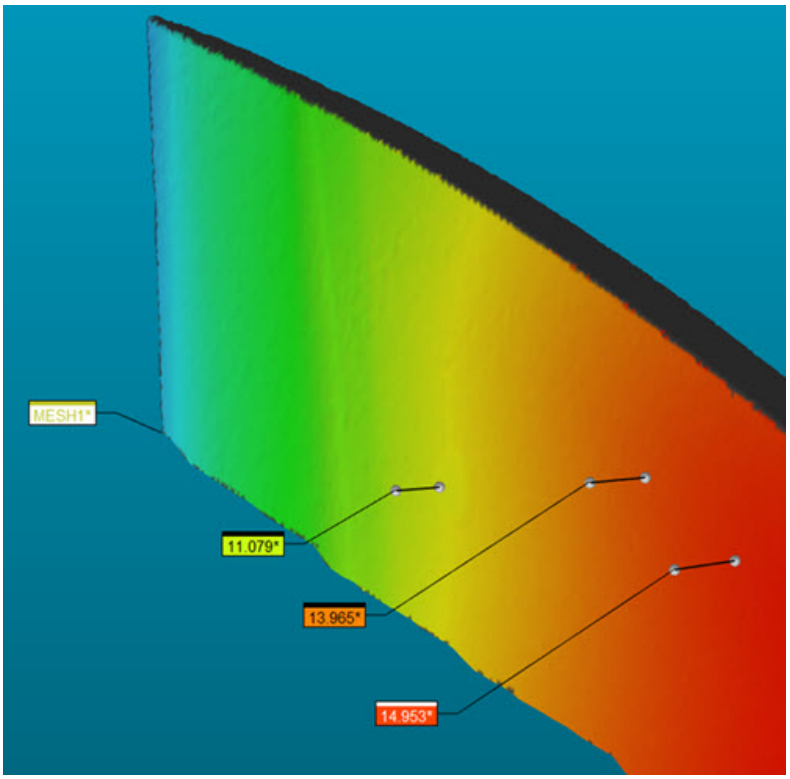
- Wenn Sie Anmerkungen für ein Punktewolken- oder Netz-Datenobjekt erstellen (nicht im Vergleich zu einem CAD-Modell), zeigt die Anmerkung die gemessene Stärke an.
- Wenn Sie Anmerkungen für eine Punktewolke oder ein Netz erstellen, die mit einem CAD-Modell verglichen wurde, zeigen die Anmerkungen die Stärkenabweichung zwischen der gemessenen Stärke und dem CAD.

Anmerkungsgegenpkt. anzeigen

Um zu verstehen, wie PC-DMIS den Anmerkungspunkt misst, können Sie sich von PC-DMIS den angeklickten Anfangspunkt, den Punkt auf der gegenüberliegenden Seite der

Werkstückstärke und die Verbindungslinie im Grafikfenster anzeigen lassen. Klicken Sie auf das Feld **Anmerkungsgegenpkt. anzeigen**, um diese Funktion zu aktivieren.

Sie können die Größe der Anmerkungspunkte und die Stärke der Verbindungslinie aus dem Bereich **Punktewolke** der Registerkarte **OpenGL** im Dialogfeld **CAD und Grafik einrichten** ändern (**Bearbeiten | Grafikfenster | OpenGL**). Weitere Informationen finden Sie unter "Ändern der OpenGL-Optionen" im Kapitel "Voreinstellungen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Beispiel für eine Stärken-Farbenkarte mit aktiviertem Kontrollkästchen "Anmerkungsgegenpkt. anzeigen"

Beispiel Punktwolken-Dateiformate für Stärken-Farbenkarten

Wenn Sie eine Punktwolke verwenden, müssen die Daten XYZIJK-Werte oder Streifeninformationen besitzen.

Beispielhafte Dateiformate sind unten dargestellt:

```
20.91911 -3.91231 6.62312 0.52816 -0.84145 -0.11401

21.09812 -3.96453 6.52849 0.48867 -0.86438 -0.11851

21.98763 -4.04430 6.50748 0.47940 -0.88303 -0.09803

22.49231 -4.05894 6.51137 0.50725 -0.85229 -0.12762

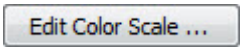
22.89023 3.93331  6.52312 0.52616 -0.85145 -0.12401
```

Beispiel einer Punktewolken-Datei im XYZIJK-Format

```
L0##1##1##0.724029##-0.499422##0.475746
827.932922 34.322559 186.829498
827.927063 34.331051 186.841080
827.922791 34.338451 186.853577
827.922607 34.343029 186.868881
827.924866 34.345963 186.885864
827.927795 34.348576 186.903214
827.934082 34.353867 186.937988
827.942688 34.362518 186.989517
827.953796 34.373577 187.058304
827.969788 34.389599 187.161560
827.992676 34.409428 187.300430
828.029541 34.437286 187.510300
828.089600 34.476681 187.827393
828.137268 34.509426 188.090515
828.191040 34.551125 188.403336
828.259766 34.602585 188.785507
828.335510 34.659737 189.218796
828.387390 34.701157 189.529175
828.455322 34.758785 189.940521
828.519897 34.820339 190.347870
828.587646 34.881676 190.772919
828.625549 34.920185 191.025818
828.665955 34.975124 191.340225
```

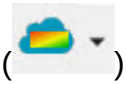
Beispiel einer Punktewolken-Datei mit Streifeninformationen

Farbskala bearbeiten



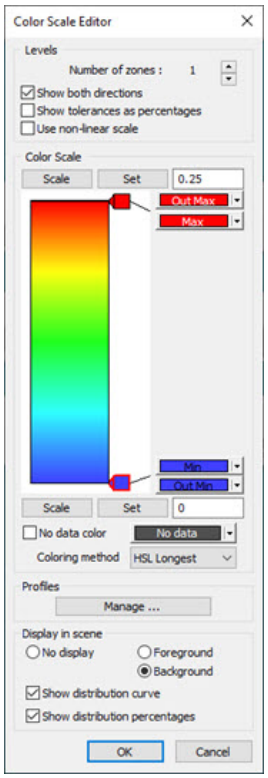
Die Schaltfläche **Farbskala bearbeiten** ist im Dialogfeld **Punktewolken bearbeiten** für Oberflächen- und Punkt-Farbenkarte verfügbar. Damit kann die Farbskala für diese Vorgänge angepasst werden. Standardmäßig sind die Min.-/Max.-Werte auf die +/- Toleranzwerte der Farbkarte gesetzt. Sie können verschiedene Farbleisten speichern und mit dieser Funktion wieder aufrufen.

Um zu starten:

1. Wählen Sie in der Symbolleiste **Punktewolke** die Option **Punktewolke-Punkt-Farbenkarte** () oder **Punktewolke Flächen-Farbenkarte** (), um das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** für den Bediener anzuzeigen.

2. Wenn das Kontrollkästchen **Merkmalsfarben-Skala verwenden** aktiviert ist, klicken Sie darauf, um diese zu deaktivieren und die Schaltfläche **Farbskala bearbeiten** anzuzeigen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Farbskala bearbeiten**, um das Dialogfeld **Farbskala-Editor** anzuzeigen:

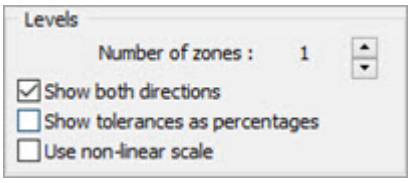


Dialogfeld "Farbskala-Editor"

Die folgenden Bereiche des Dialogfeldes werden erläutert.

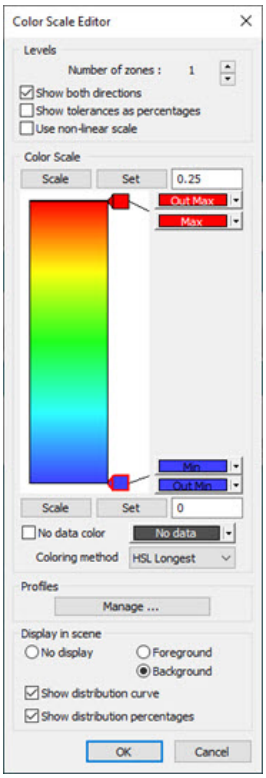
- Bereich **Ebenen**
- Bereich **Farbskala**
- Bereich **Profile**
- Bereich **In Szene anzeigen**

Farbleiste für Bereich "Ebenen"



Bereich "Ebenen" im Dialogfeld "Farbskala-Editor"

Anzahl der Zonen - Mit dieser Einstellung können Sie die Anzahl der Farbzonen ändern, die die Software in der Farbleiste anzeigt. Der Wert "1" erzeugt den folgenden Farbverlauf:



Dialogfeld "Farbskala-Editor"

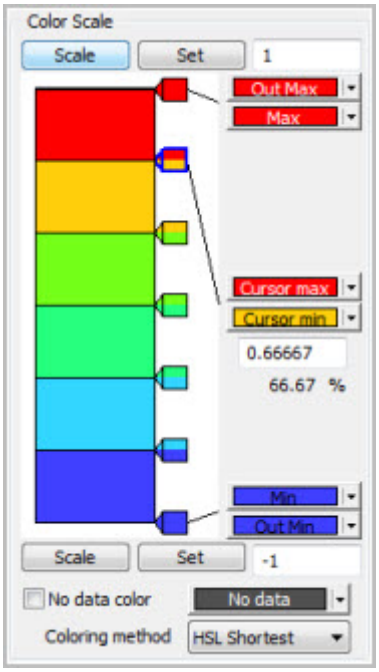
Ändern Sie die Anzahl der Toleranzzonen durch einen Klick auf die beiden **Ebenen**-Pfeiltasten. Außerdem können Sie mit einem Klick in eine vorhandene Zone eine neue Zone an dieser Stelle erzeugen.

Kontrollkästchen **Beide Richtungen anzeigen** - Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Steuerelemente für **Skalieren** und **Einstellen** des **Min**-Wertes zu aktivieren. Wenn Sie dieses Kontrollkästchen nicht aktivieren, sind die Steuerelemente für **Skalieren** und **Einstellen** des **Min**-Wertes deaktiviert. Der Wert **Min.** ist in diesem Fall der negative Wert **Max.**

Kontrollkästchen **Toleranzen in Prozent einblenden** - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, zeigt die Software die Farbskala mit Prozentwerten anstelle von Toleranzwerten an.

Kontrollkästchen **Nicht-lineare Skala verwenden** - Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um eine nicht-lineare Farbkartenskala anzuzeigen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Nicht-lineare Farbskala" in dieser Dokumentation.

Bereich "Farbskala"



Bereich "Farbskala" im Dialogfeld "Farbskala-Editor"

Bereich **Farbskala** - Dieser Bereich bestimmt die Toleranzfelder und die den Messwerten zugeordneten Farben in Bezug auf die jeweiligen Toleranzen. Die Schaltflächen **Skalieren** und **Festlegen** ändern die Max. oder Min. Toleranzwerte mit den folgenden Unterschieden:

Schaltfläche **Skalieren** - Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, skaliert die Software die durch die Toleranzmarken bezeichneten Zwischenzonenwerte entsprechend um die neuen Max- und Min-Werte.

1. Geben Sie einen neuen Max.- oder Min.-Wert ein und klicken Sie anschließend **Festlegen**. Wenn die Min.-/Max.-Werte auf der Farbleiste verändert werden, werden damit auch die Plus-/Minus-Toleranzwerte der Farbkarte geändert.

2. Klicken Sie auf die entsprechende Schaltfläche **Skalieren**. Alle Zonen in der Farbleiste werden gleich dargestellt, außer dass Werte jeder Markierung durch die Software entsprechend um die neuen Max.- und Min.-Werte skaliert sind.

Schaltfläche **Festlegen** - Diese Schaltfläche wird verwendet, um den oberen Wert der höchsten Zone oder den untersten Wert der untersten Zone anzupassen. Die Zwischenzonenwerte auf Basis der Toleranzmarkierungen bleiben unverändert.

1. Geben Sie einen neuen Max.- oder Min.-Wert ein.

2. Klicken Sie auf die entsprechende Schaltfläche **Setzen**. PC-DMIS ändert die entsprechenden Max- oder Min-Zonen. Alle Zwischenzonenwerte bleiben unverändert.



Um die Zonenwerte anzupassen, klicken und verschieben Sie die Zonenmarkierungen. Sie können die Zonenwerte auch manuell eingeben. So geben Sie neue Zonenwerte ein:

1. Wenn Sie auf eine Zonenmarkierung klicken, zeigt PC-DMIS eine Führungslinie von der Markierung zur ausgewählten Zone an und ein Feld erscheint.
2. Geben Sie in dieses Feld einen angemessenen Wert ein und klicken Sie außerhalb des Feldes, um diesen Wert zu übernehmen.

Kontrollkästchen **'Keine Daten'-Farbe** - Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Farbe einzustellen, bei der keine Daten basierend auf der Farbkarte Max. Abstand existieren. So definieren Sie die Farbe für diese Option:

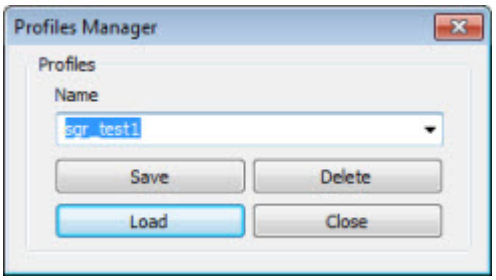
1. Klicken Sie auf den Auswahlpfeil rechts neben dem Kontrollkästchen, um die Standardfarbauswahl zu öffnen.
2. Bestimmen Sie die Farbe für diese Option und bestätigen Sie mit **OK**.
3. Markieren Sie das Kontrollkästchen, um diese Option für Ihre Flächen-Farbenkarte zu übernehmen.

Einfärbemethode - Diese Auswahlliste enthält vordefinierte Farbschemata. Klicken Sie auf den Auswahlpfeil, um die Liste anzuzeigen und das gewünschte Farbschema auszuwählen.

Farbleiste für Bereich "Profile"

Der Bereich **Profile** im Dialogfeld **Farbskala-Editor** wird für die Verwaltung von Farbleistenschemen verwendet.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Verwalten**, um das Dialogfeld **Profilmanager** zu öffnen.



Dialogfeld Profilmanager

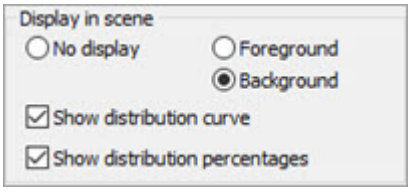
Das Dialogfeld enthält folgende Optionen:

- Wenn es sich um eine neues Farbschema handelt, wählen Sie im Feld **Name** eine eindeutige Bezeichnung für das Farbschema und klicken Sie auf **Speichern**. Die Software speichert das aktuelle Farbleistenprofil unter dem eingegebenen Namen.
- Um ein Farbschemaprofil zu laden, eines aus der Liste **Name** auswählen und auf **Laden** klicken.
- Um ein bestehendes Profil zu löschen, wählen Sie das gewünschte Profil von der Auswahlliste **Name** und klicken Sie **Löschen**. Die Software löscht das Profil dauerhaft - dies kann nicht rückgängig gemacht werden, also seien Sie vorsichtig, wenn Sie ein Farbschema löschen.

Sie können auch damit beginnen, einen Profilnamen in das Feld **Name** einzugeben, um die Liste nach Ihrem Eintrag zu filtern.

PC-DMIS speichert die Dateien mit der Erweiterung .cbr im gleichen Ordner wie die Messroutinen.

Farbleiste für Bereich "In Szene anzeigen"



Bereich "In Szene anzeigen" im Dialogfeld "Farbskala-Editor"

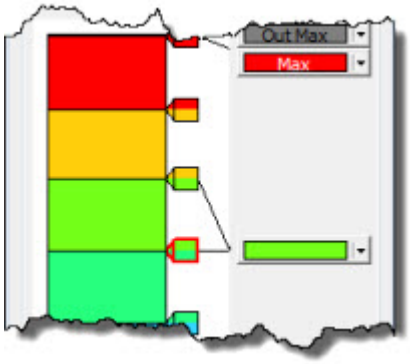
Der Bereich **In Szene anzeigen** im Dialogfeld **Farbskala-Editor** wird verwendet, um die Anzeige des Farbschemas im Grafikfenster zu definieren. Die Optionen sind:

- **Keine Anzeige** - Die Farbleiste wird nicht im Grafikfenster angezeigt.
- **Vordergrund** - Die Farbleiste wird im Grafikfenster vor den CAD-Objekten angezeigt.
- **Hintergrund** - Die Farbleiste wird im Grafikfenster hinter den CAD-Objekten angezeigt.
- Kontrollkästchen **Verteilungskurve anzeigen** - Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist (Standardeinstellung), zeigt die Software das Histogramm der Verteilungskurve an, das über den Datenwerten der Farbskala angeordnet ist. Die Kurve liefert einen visuellen Indikator für die Farbabweichungen innerhalb der Toleranzzonen.

- Kontrollkästchen **Verteilungsprozentsätze anzeigen** - Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist (Standard), zeigt die Software die Prozentwerte zusammen mit den Datenwerten der Farbskala an. Hier wird der prozentuale Anteil der Abweichung innerhalb der Toleranzzonen angezeigt.

Zonenfarbe ändern

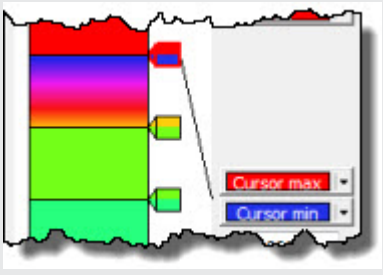
1. Klicken Sie für die gewünschte Zone auf den Markierung der Max. Toleranz  und drücken Sie anschließend die STRG-Taste auf Ihrer Tastatur. Klicken Sie dann auf die Markierung der Min. Toleranz derselben Zone.



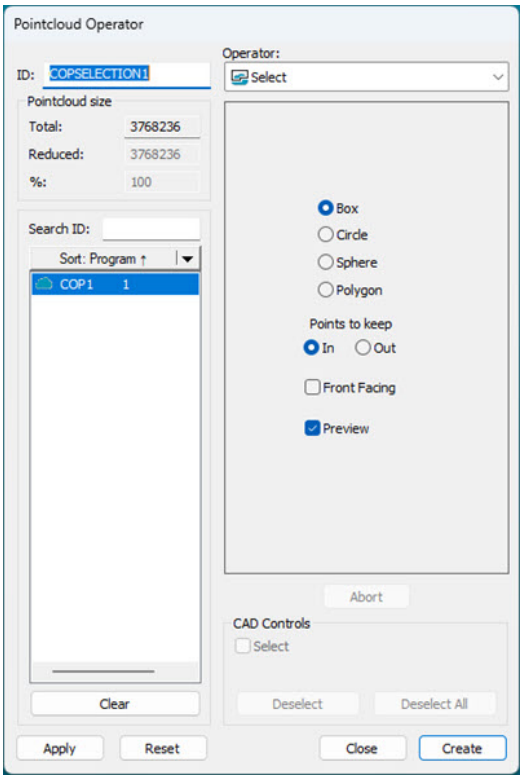
2. Klicken Sie nun auf den Auswahlpfeil, um das Dialogfeld Standardfarbauswahl zu öffnen.

3. Bestimmen Sie die neue Farbe und bestätigen Sie mit **OK**. Die Software ändert die Farbe für die ausgewählte Zone auf die neue Farbe.

Wenn nur der Wert für Min. oder Max. einer Zone geändert wird, wird nur die Farbe dieser Zone in einen Farbverlauf geändert. Wenn Sie beispielweise nur die Max.-Farbe einer Zone ändern, basiert der Farbverlauf auf der gewählten Max.-Farbe und der aktuellen Min.-Farbe (siehe unten).



SELECT



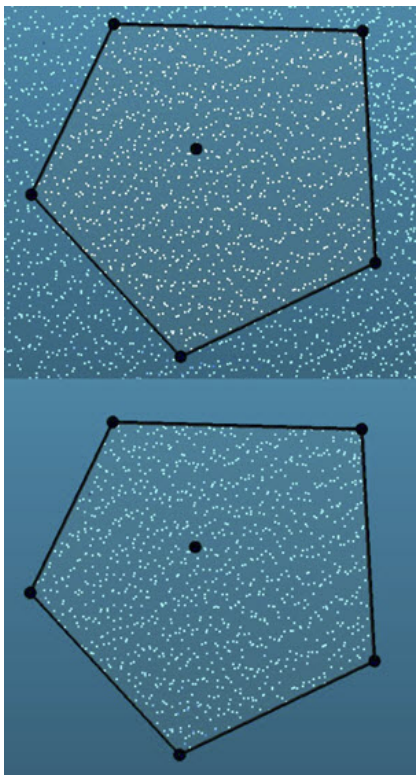
Dialogfeld "Punktewolke bearbeiten" – Funktion "Auswählen"

Die Funktion AUSWÄHLEN kann für eine Punktewolke durch einen Klick auf die

Schaltfläche **Punktewolke auswählen** ( ) von der Symbolleiste **Punktewolke** oder über den Menüeintrag **Vorgang | Punktewolke | Auswählen** ausgeführt werden. Standardmäßig wird beim Klicken auf die Schaltfläche **Punktewolke auswählen** von der Symbolleiste die Option **Vieleck** verwendet.

Diese Funktion AUSWÄHLEN (SELECT) wählt eine Untergruppe von Daten aus, die in einem PW-Befehl enthalten sind.

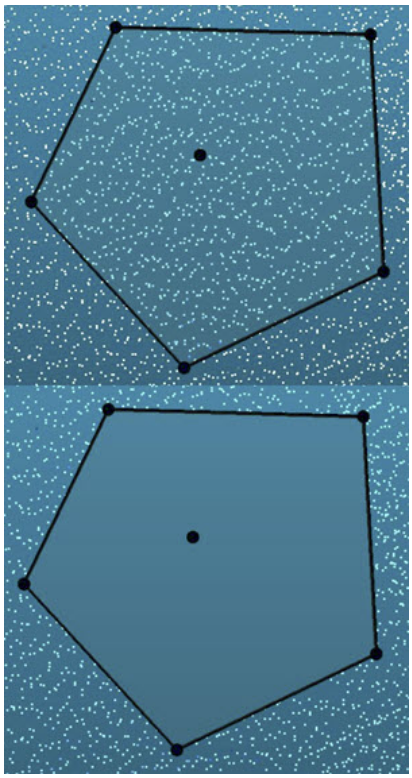
- PC-DMIS schließt nur die Teilmenge der Punktewolkendaten ein, die sich innerhalb der Polygonauswahl befinden, wenn Sie die Option **Innen** wählen.



Punktwolkenauswahl, die Daten mit der Option Innen anzeigt:

Das oberste Bild ist die erste Auswahl.
Das untere Bild zeigt das Ergebnis, nachdem Sie auf die Schaltfläche Anwenden geklickt haben.

- PC-DMIS schließt nur die Teilmenge der Punktewolkendaten ein, die sich außerhalb der Polygonauswahl befinden, wenn Sie die Option **Außen** wählen.



Punktwolkenauswahl, die Daten mit der Option Außen anzeigt:

Das oberste Bild ist die erste Auswahl.
Das untere Bild zeigt das Ergebnis, nachdem Sie auf die Schaltfläche Anwenden geklickt haben.

So wählen Sie eine Punktewolke-Region aus:

1. Wählen Sie die Punktwolken-ID, auf die Sie die Auswahl anwenden möchten, aus der Liste der Befehle **ID** aus.
2. Wählen Sie im Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** eine Auswahlmethode aus:



Verwenden Sie Strg + Linksklick, wenn Sie die Auswahl treffen. Dadurch wird das Zentrum der Auswahl auf der Punktewolke gefangen.

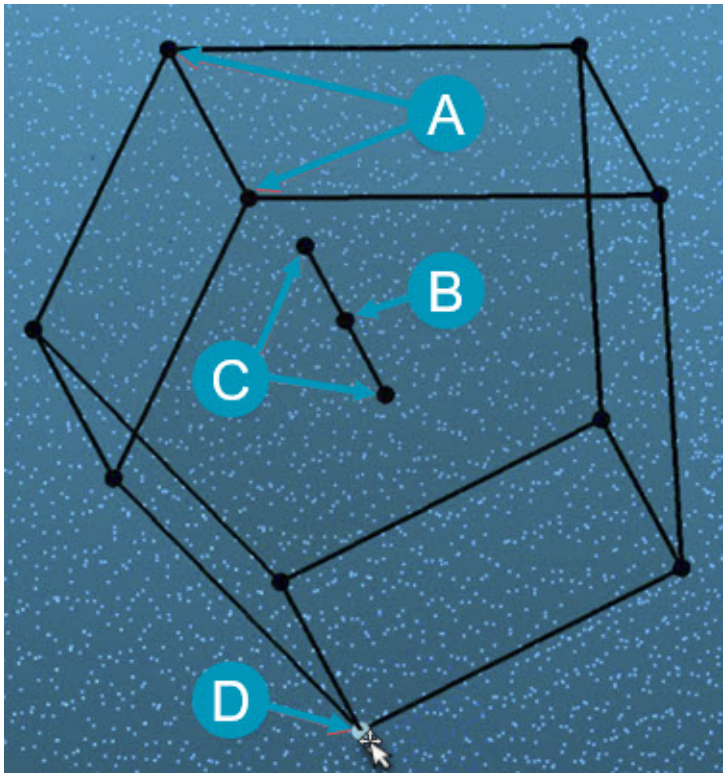
Es kann auch hilfreich sein, die Option **Modell schattiert anzeigen** in der Symbolleiste der **Grafikansicht** (**Ansicht | Symbolleisten | Grafikansicht**) zu deaktivieren, damit Sie die Punktewolke sehen können.

Auswahlmethode	Benötigte Punkte
Feld	Klicken und ziehen Sie, um eine rechteckige Form zu definieren.
Kreis	Klicken Sie, um den Mittelpunkt des Kreises festzulegen, und ziehen Sie dann, um die Größe des Kreises zu definieren.
Kugel	Klicken Sie, um das Zentrum der Auswahlkugel festzulegen, und ziehen Sie dann, um die Kugelform zu definieren.
Vieleck	Klicken Sie, um die Eckpunkte des Polygons zu definieren. Um die Polygonauswahl zu schließen, doppelklicken Sie mit der linken Maustaste oder drücken Sie die Ende-Taste.

3. Klicken und ziehen Sie im Grafikfenster einen Bereich, um einen Teil der Punktewolke auszuwählen. Welche Art von Bereich Sie auswählen, hängt von der in Schritt 2 getroffenen Auswahlmethode ab.

4. Sie können den Umriss, die Position und die Tiefe der Auswahl ändern:

    - Um den Umriss eines Kastens, eines Kreises oder einer Kugel zu ändern, ziehen Sie eine Kante an eine neue Position. Für ein Polygon ziehen Sie einen Scheitelpunkt.
    - Um eine Kastenauswahl zu drehen, ziehen Sie einen Eckscheitelpunkt auf die neue Position.
    - Um die Position einer Auswahl zu verschieben, ziehen Sie den mittleren Kontrollpunkt an eine neue Position.
    - Standardmäßig sind die Kasten-, Kreis- und Polygonauswahlen 3D, die sich durch die Punktwolke erstrecken, normal zur Ansicht der Auswahl. Sie können einen der Punkte für die Tiefe in der Mitte anklicken und ziehen, um die Tiefe der Auswahl zu ändern.



Die Polygonregion zeigt:

A. *Begrenzungspunkte der Region*

B. *Mittlerer Passpunkt der Region*

C. *Tiefenpunkte in Mitte der Region*

D. *Bewegen Sie den Mauszeiger über einen Scheitelpunkt auf einer Polygonauswahl (oder einer Kante für Kasten-, Kreis- oder Kugelauswahlen), bis er markiert ist, und klicken und ziehen Sie ihn dann, um den Umriss der Auswahl zu ändern.*

5. Wenn Sie die Punkte innerhalb der Auswahl behalten möchten, klicken Sie im Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** auf **Innen**. Sollen stattdessen die Punkte außerhalb des Auswahlbereiches verwendet werden, klicken Sie **Außen**.

6. Wenn Sie nur die Punkte in der Auswahlansicht behalten möchten, die nach vorne gerichtet sind, klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Vorderseite**. Weitere Informationen unter "Punktewolke Auswahl - Vorderseite".

7. Die Software aktiviert standardmäßig das Kontrollkästchen **Vorschau**. Dadurch können Sie die Punktewolke sehen, wenn Sie eine Region auswählen. Möglicherweise möchten Sie das Kontrollkästchen deaktivieren, damit die ausgewählten Punktewolkendaten nicht hervorgehoben werden. Dies kann hilfreich sein, wenn Sie ein sehr großes Punktewolkenobjekt haben und die Anzeige der ausgewählten Punktewolkendaten die Leistung beeinträchtigt.

8. Nachdem Sie im Grafikfenster auf die benötigten Punkte geklickt haben, um den Auswahltyp festzulegen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Übernehmen**. Die Punkte innerhalb oder außerhalb des ausgewählten Bereichs werden von PC-DMIS im Grafikfenster angezeigt.

9. Wenn Sie den Vorgang abgeschlossen haben, klicken Sie auf **Erzeugen**. PC-DMIS fügt einen Befehl `PW/OPER,AUSWAHL` in das Bearbeitungsfenster ein.



Sobald Sie die ergänzenden Daten auswählen möchten, können Sie dies mit der Funktion BOOLESCH realisieren. Weitere Informationen zur Option **Komplement** von BOOLESCH finden Sie im Abschnitt „BOOLESCH“.

Klicken Sie auf **Erstellen**, um einen Befehl `COP/OPER,SELECT` in das Bearbeitungsfenster einzufügen.

PC-DMIS erzeugt den Befehl Punktwolke AUSWAHL im CAD-Koordinatensystem. Klicken Sie auf die nachstehenden Links, um die Beschreibungen der Werte für die einzelnen Auswahlmethoden anzuzeigen.

Beispiel PWAUSWAHL Kasten

```
PWAUSWAHL1=PW/OPER,AUSWAHL,KASTEN,INNEN=JA,VORDERSEITE=NEIN,

    <77.136,-0.01,-25.715>,<0,-1,0>,<1,0,0>,17.104,28.514,0,GRÖSSE=11
```

Wobei:

77.136,-0.01,-25.715 = Die Werte für die XYZ-Mittelpunktposition der Auswahl.

0,-1,0 = Auswahl Ansicht I,J,K.

1,0,0 = Auswahl Hauptrichtung.

17.104 = Auswahl Breite.

28.514 = Auswahl Länge (Hauptrichtung)

0 = Auswahl Tiefe.

Beispiel PWAUSWAHL Kreis

```
PWAUSWAHL1=PW/OPER,AUSWAHL,Kreis,INNEN=JA,VORDERSEITE=JA,
    <0,80.045,-70.337>,<1,0,0>,22.047,15.143,GRÖSSE=3388,REF=PW1,,
```

Wobei:

0,80.045,-70.337 = Die Werte für die XYZ-Kreismittelpunktposition der Auswahl.

1,0,0 = Auswahl Ansicht I,J,K.

22.047 = Kreisdurchmesser.

15.143 = Auswahl Tiefe.

PWAUSWAHL Kugel Beispiel

```
PWAUSWAHL3=PW/OPER,AUSWAHL,Kugel,INNEN=JA,VORDERSEITE=JA,
    <-95.864,149.866,-9.443>,56.185,GRÖSSE=2278666,REF=PW1,,
```

Wobei:

-95.864,149.866,-9.443 = Kugel XYZ-Zentrum.

56.185 = Kugel Durchmesser.

Beispiel PWAUSWAHL POLYGON

```
PWAUSWAHL4=PW/
OPER,AUSWAHL,POLYGON,INNEN=JA,VORDERSEITE=NEIN,10.709,
    <0,2.889,-2.864>,
    <0,27.35,-2.864>,
    <0,28.586,-98.603>,
    <0,2.148,-98.356>,
    <0,1.901,-68.006>,
    <0,22.161,-68.006>,
```

```
<0,21.667,-32.72>,
<0,3.136,-32.967>,
<0,3.136,-32.967>,
GRÖSSE=2278666,REF=PW1,,
```

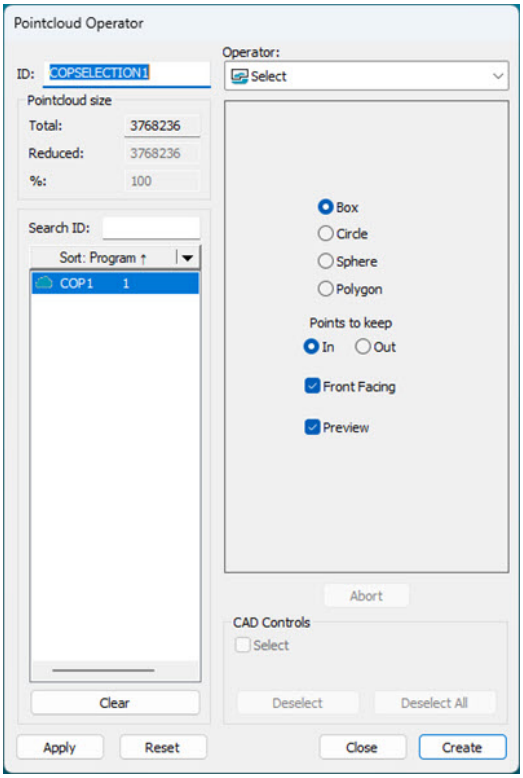
Wobei:

10.709 = Auswahl Tiefe.

Auf den Tiefenwert folgen neun Sätze von XYZ-Koordinatenwerten der Eckpunkte des Polygons in der Auswahlansicht.

Ein Tiefenwert von 0 (null) bedeutet unendliche Tiefe, die in der Auswahlansicht durch die gesamte Punktewolke geschnitten wird.

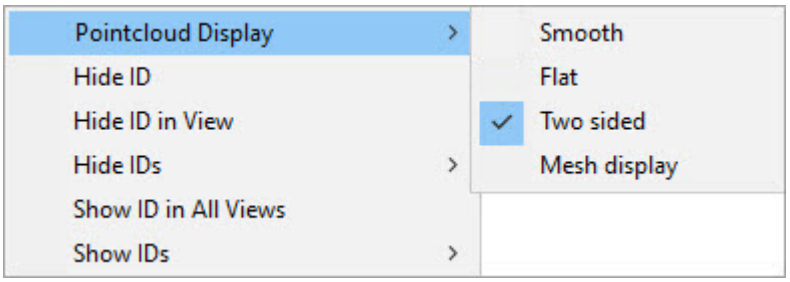
Punktewolke Auswahl - Vorderseite



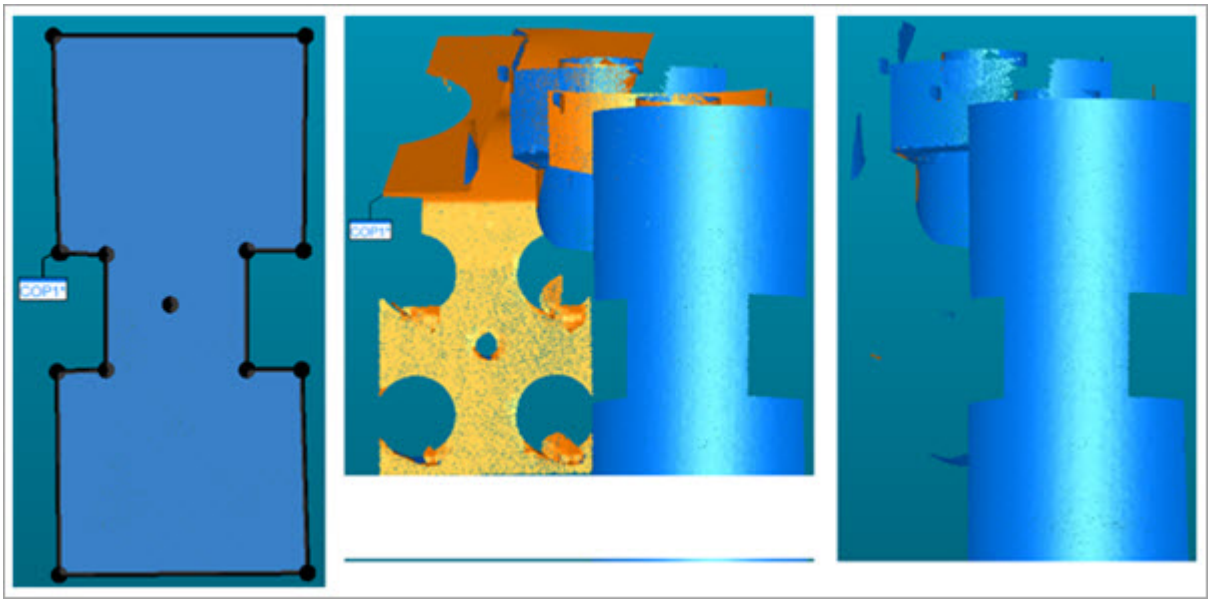
Dialogfeld Punktewolke bearbeiten – Wählen Sie den Operator mit der Option Vorderseite

Klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Vorderseite** im Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten**, wenn Sie nur die Punkte auswählen möchten, die in der Vorderseite der Auswahlansicht haben. Wenn Sie dieses Kontrollkästchen deaktivieren, wählt PC-DMIS die Punkte aus, die sich sowohl in der Vorder- als auch in der Rückansicht befinden.

Um die Vorder- und Rückseite als Kontrastfarben zu sehen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Punktewolke im Grafikfenster und wählen Sie **Punktewolken-Anzeige | Zweiseitig**.

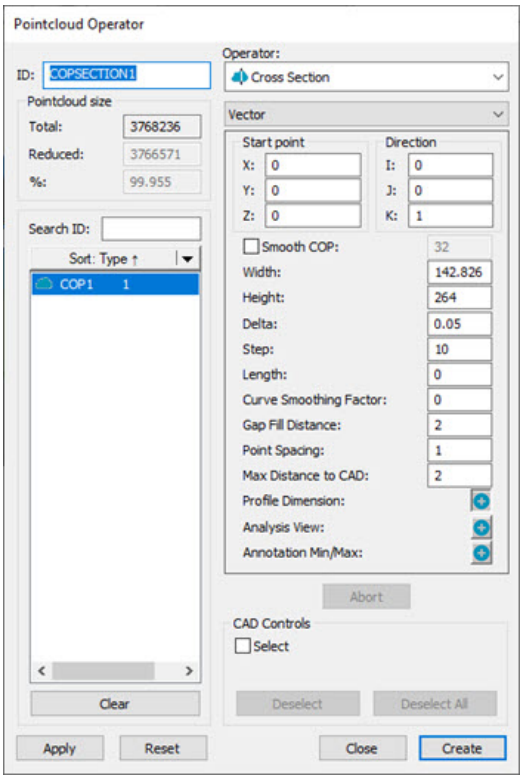


Die Punktewolke muss für jeden Punkt Streifeninformationen oder IJK-Werte aufweisen, um diese Option nutzen zu können.



Beispiele für die Auswahlansicht (links), Auswahl mit deaktivierter Vorderansicht (Mitte), Auswahl mit aktivierter Vorderansicht (rechts)

QUERSCHNITT



Dialogfeld Punktwolkenoperator - Querschnitt-Operator

Die QUERSCHNITT-Funktion erzeugt einen Untersatz von Polylinien, die durch den definierten Schnittpunkt eines Satzes paralleler Ebenen mit der Punktwolke oder eines Netzobjektes, bestimmt werden. Der Ebenensatz wird durch den Startpunkt, Richtungsvektor, Schrittabstand zwischen den Ebenen und der Länge definiert. Die Anzahl der Ebenen wird durch den **Schritt**abstand, geteilt durch die **Länge** plus eins festgelegt.

> Zur Auswertung des QUERSCHNITT-Operators können Sie das alte Profilmerkmal verwenden. Geometrische Toleranzbefehle unterstützen keine Punktewolken- oder Netzoperatoren.

Die QUERSCHNITT-Funktion kann für eine Punktewolke durch einen Klick auf die Schaltfläche **Querschnitt Punktewolke** ( ) auf der Symbolleiste **Punktewolke**, oder über den Menüeintrag **Einfügen | Punktewolke | Querschnitt** ausgeführt werden.

Klicken Sie auf der Symbolleiste **Punktewolke** oder **QuickCloud** auf die Schaltfläche **2D-Querschnitt-Diashow** , um die Querschnitte in der 2D-Ansicht anzuzeigen. Weitere Informationen finden Sie unter "Querschnitt-Diashow" im Abschnitt "Anzeigen und Verbergen von Querschnitts-Polylinien".

Die Auswahlliste unterhalb der Liste **Vorgang** enthält folgende Optionen: **Vektor**, **Achse**, **Kurve** und **2 Punkte**. Nähere Angaben zur Funktion **Kurve** finden Sie im Thema "Erstellen eines Querschnittes entlang einer Kurve". Weitere Informationen zur Option **2 Punkte** finden Sie unter "Erstellen eines Querschnittes zwischen 2 Punkten".

Die Querschnitt-Funktion verwendet die folgenden Optionen:

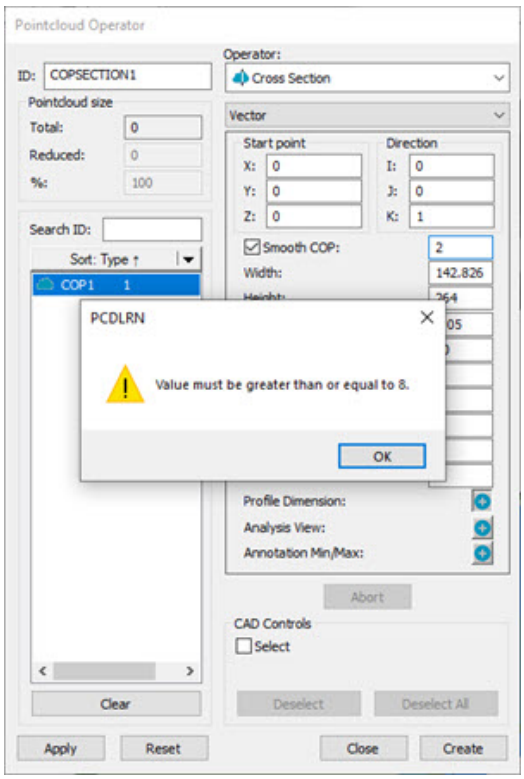
- **Startpunkt**: Dieser Wert gibt die Koordinaten eines Punktes an, der zur ersten Ebene gehört, die die Punktewolke schneidet.

  Die Software zeigt den Startpunkt als blaue Kugel im Grafikfenster an. Sie können die Kugel an eine neue Position verschieben. Sie definieren den Startpunkt durch Ihren ersten Klick in der Grafikanzeige. Im tatsächlichen Bearbeitungsfensterbefehl ist der Startpunktwert in den START PT-Parametern definiert.

- **Richtung** (nur für die Optionen **Vektor** und **2 Punkte**): Dieser Wert definiert die Richtung des Normalvektors. Sie bestimmen die Richtung durch Ihren zweiten Klick in der Grafikanzeige. Im tatsächlichen Bearbeitungsfensterbefehl ist der Wert **Richtung** im NORMAL-Parameter definiert.

- **Achse** (nur für die Option **Achse**): Sie können mit dieser Option Achse einen Querschnitt entlang der X-, Y- oder Z-Achse erzeugen. Wählen Sie die gewünschte Achse (Standard ist X), bestimmen Sie den Startpunkt im Grafikfenster und bestimmen Sie den Endpunkt. Die Schnittebene wird das Werkstück in bestimmten Abständen über die Länge des Querschnittes schneiden.

- Kontrollkästchen **PW glätten**: Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Punktpositionen zu optimieren, um die Punktewolke zu glätten. Der Wert, den Sie in das Feld **PW glätten** eingeben, gibt die Anzahl der Nachbarpunkte an, die PC-DMIS bei der Erstellung des Querschnitts innerhalb eines bestimmten Bereichs berücksichtigt. Je höher der Wert, desto mehr benachbarte Punkte werden einbezogen. Der Mindestwert ist 8. Wenn Sie einen Wert kleiner als 8 eingeben, zeigt PC-DMIS eine Fehlermeldung an:



- **Breite**: Dieser Wert bestimmt die Breite des betrachteten Abschnitts. Sobald der Wert "0" verwendet wird, berechnet das System den Wert aus dem CAD- und PW-Rahmen.
- **Höhe**: Dieser Wert bestimmt die Höhe des betrachteten Abschnitts. Sobald der Wert "0" verwendet wird, berechnet das System den Wert aus dem CAD- und PW-Rahmen.
- **Delta**: Dieser Wert definiert den maximalen Abstand von der Ebene für einen Punkt, der als Teil des Querschnittes betrachtet wird. Im tatsächlichen Bearbeitungsfensterbefehl ist der **Delta**wert im TOLERANZ-Parameter definiert. Die Eigenschaft **Delta** ist nur verfügbar, wenn ein PW-Objekt ausgewählt wurde.
- **Schritt**: Dieser Wert definiert den Abstand zwischen den Ebenen. Im tatsächlichen Bearbeitungsfensterbefehl ist der Schrittwert im INKREMENT-Parameter definiert.

> Ist der Wert im Feld **Schritt** größer als der Wert im Feld **Länge**, wird nur ein Schnitt am Startpunkt erzeugt.

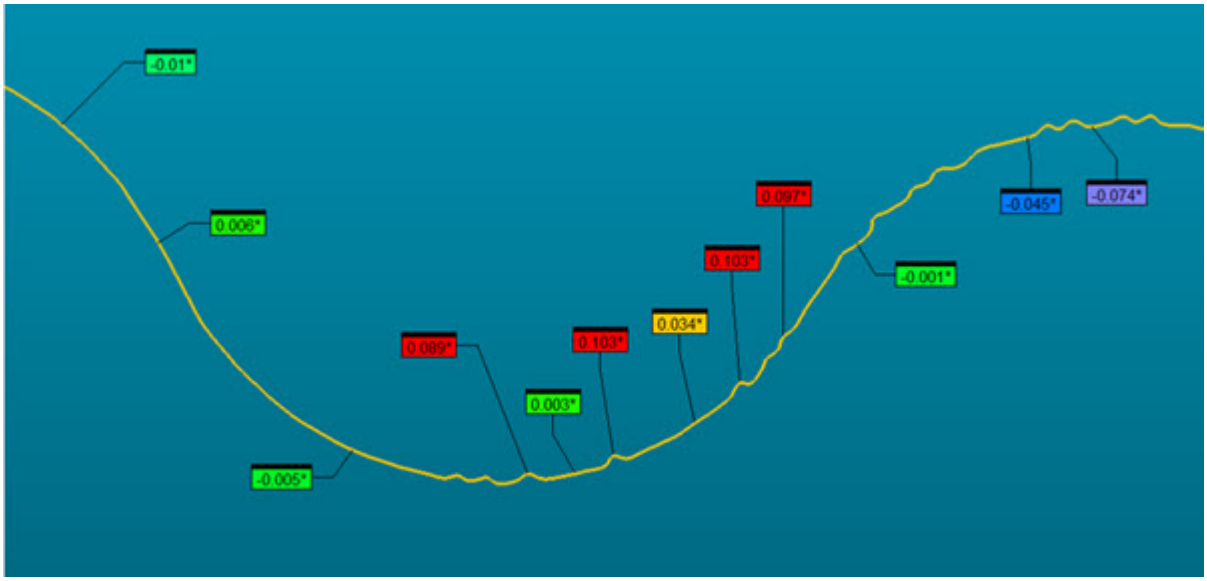
- **Länge**: Gibt den Wert für den maximalen Abstand zwischen der ersten und letzten Ebene an. Die Software zeigt den Längenwert im Parameter **Länge** des Dialogfensters an. PC-DMIS zeigt ihn als violette Linie im Grafikfenster an.
- **Kurvenglättungsfaktor**: Wenn Sie den **Kurvenglättungsfaktor** verwenden, wendet PC-DMIS eine Einpassung der Kleinsten Quadrate mit einer Glättungsbeschränkung auf einen geordneten Punktesatz an. Bei der Verwendung des **Kurvenglättungsfaktors** gibt es einen Kompromiss, da sich die Punkte beim

Glätten der Rauheit der Verzahnung aus ihrer ursprünglichen Position bewegen. Daher sollten Sie bei der Anwendung des Glättungsfaktors **Vorsicht** walten lassen, da er die Daten verschiebt oder ändert. Diese Option kann nützlich sein, um Punkte zu glätten, die Sie als "Rauschen" betrachten.

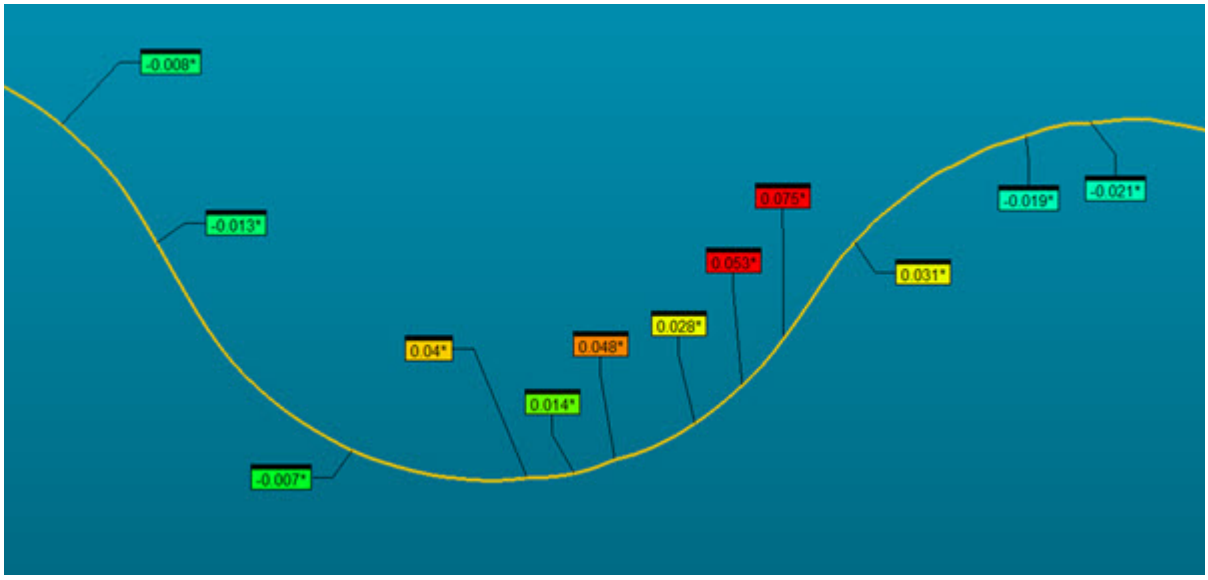
Es gibt keine Obergrenze für den **Kurvenglättungsfaktor**. Je mehr Sie diesen Wert jedoch erhöhen, desto weniger wirkt er sich auf Ihre Daten aus, bis wenig, bis gar keine spürbare Änderung zu erkennen ist. Wenn Sie einen sehr großen Glättungsfaktor verwenden, treten Änderungen an der ursprünglichen Form der gemessenen Querschnittspolylinie auf.

Wenn dieser Wert auf 0 (Null) gesetzt wird, wird ein sehr kleiner interner Glättungsfaktor verwendet.

Sie sollten die Option **Kurvenglättungsfaktor** mit einem Startwert zwischen 0,1 und 0,25 testen. Erhöhen Sie dann, je nach Ergebnis, den Wert auf 0,5, 1 oder 2 und testen Sie erneut, bis Sie das gewünschte Ergebnis erreicht haben.



Beispiel mit dem Kurvenglättungsfaktor auf 0 (Null)



Beispiel mit dem Kurvenglättungsfaktor auf 0,5

- **Spaltabstand**: Dieser Wert definiert den maximalen Spalt entlang der gelben gemessenen Polylinien eines Querschnittes. Wenn die Spalten gleich oder kleiner als dieser Wert gefunden werden, PC-DMIS füllt diese Spalten mit berechneten Punkten. Dieser Wert kann ebenfalls im PC-DMIS-Einstellungseditor definiert werden. Weitere Informationen finden Sie unter "`CrossSectionMaximumEmptyLength`" in der Hilfe des PC-DMIS-Einstellungseditors.

- **Punktabstand**: Dieser Wert wird nur dann verwendet, wenn der Eintrag `CrossSectionCopCadCrossSectionDrivenByCad` auf 1 (TRUE) gesetzt ist. Dieser Wert ist der Schritt, der entlang der CAD-Polylinien verwendet wird, um nach dem besten interpolierten PW-Punkt zu suchen. Zur Erhöhung der Genauigkeit oder bei einem sehr kleinen CAD-Modell kann dieser Wert verringert werden.

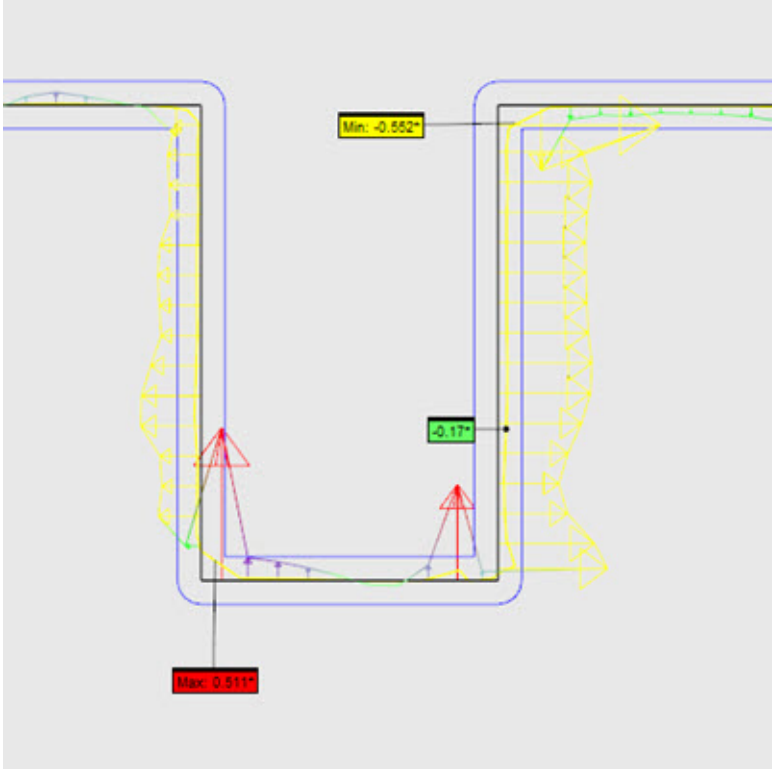
  Dieser Wert kann ebenfalls im PC-DMIS-Einstellungseditor definiert werden. Weitere Informationen finden Sie unter "`CrossSectionCopCadCrossSectionStep`" in der Dokumentation des PC-DMIS-Einstellungseditors.

- **Max. Abstand zum CAD**: Dieser Wert definiert den maximalen Abstand der Punktewolkendaten in Bezug auf den nominale CAD-Modell. Der Standardwert lautet 2 mm. Wenn das gescannte Werkstück mehr als der **Maximalabstand zum CAD** abweicht, berechnet die Software ggf. den gelben gemessenen Querschnitt nicht. Sie können dieses Wert anpassen, um eine größere Abweichung der gescannten Daten in Bezug auf das CAD-Modell einzubeziehen.

- **Profilmerkmal**: Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um für jeden Querschnitt ein neues Profilmerkmal zu erstellen. Nähere Angaben zu den Profilmerkmalen finden Sie unter "Profilmerkmale für Elemente erstellen - Gerade

oder Fläche" im Kapitel "Anwenden von V3.7-kompatiblen Merkmalen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

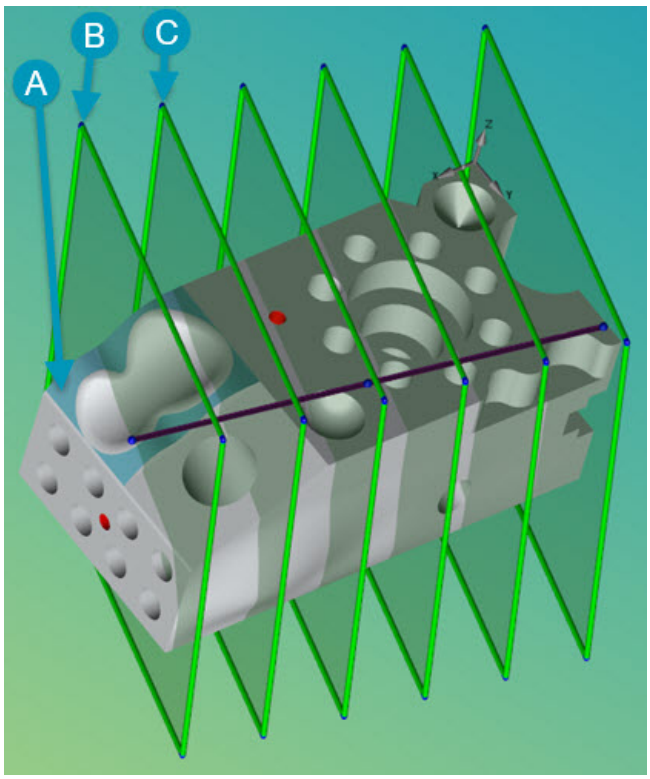
- **Analyse-Ansicht**: Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um den Befehl `ANALYSEANSICHT` im Bearbeitungsfenster zu erstellen. Nähere Angaben zu dem Befehl `ANALYSEANSICHT` finden Sie unter "Befehl für Analyseansicht erstellen" im Kapitel "Einfügen von Protokollbefehlen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
- **Beschriftung Min/Max**: Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um minimale und maximale Werte als Beschriftung für den aktiven Querschnitt zu erstellen.



PC-DMIS berechnet bei jeder Ausführung der Messroutine die minimalen und maximalen Punkte.

- **CAD-Steuerungen**: Wenn Sie in diesem Bereich die Option **Auswählen** markieren, können Sie im Grafikfenster CAD-Flächen auswählen. PC-DMIS filtert alle Querschnitte, die nicht die ausgewählten Flächen durchlaufen, wenn Sie auf **Erzeugen** klicken.

  Wenn Sie z. B. die Fläche A ausgewählt haben, nachdem die Start- und Endpunkte definiert wurden, erzeugt PC-DMIS nur Querschnitte bei B und C:



Beispiel, in dem die Fläche (A) ausgewählt ist, wodurch die Querschnitte auf (B) und (C) begrenzt werden

Ausgewählte Flächen wirken sich nicht auf die Ansicht aus, die beim Klicken auf **Ansicht** erscheint.

Wenn die Schnittebenen im Grafikfenster angezeigt werden, können Sie diese folgendermaßen verändern:

- Um die Höhe und Breite der Schnittebenen zu ändern, ziehen Sie den Kantengriff einer Ebene an eine neue Position.
- Um den Satz von Ebenen um ihre Achse zu drehen, ziehen Sie den Eckmarkierungen einer Ebene an eine neue Position.
- Die erste oder letzte blaue Markierung der lilafarbenen Längenlinie auswählen und diese verschieben, um den `START` oder das `ENDE` der lilafarbenen Linie neu zu definieren. Sobald die Richtung geändert wird, werden die Werte im Dialogfeld und die Anzahl der Ebenen im Grafikfenster aktualisiert. Im Achsenmodus wird die Richtung der Ebenen nicht geändert.
- Die mittlere blaue Markierung der lilafarbenen Längenlinie auswählen und diese verschieben, um den den Ebenensatz zu verschieben.

> Wenn ein Querschnitt erstellt oder bearbeitet wurde, werden die Schnittebenen in einer transparenten Ansicht angezeigt (siehe oben).

Klicken Sie auf **Erzeugen** um:

- Einen `COP/OPER,CROSS SECTION` -Befehl für jede Ebene in das Bearbeitungsfenster einzufügen. Sie können dies im untenstehenden Code sehen:

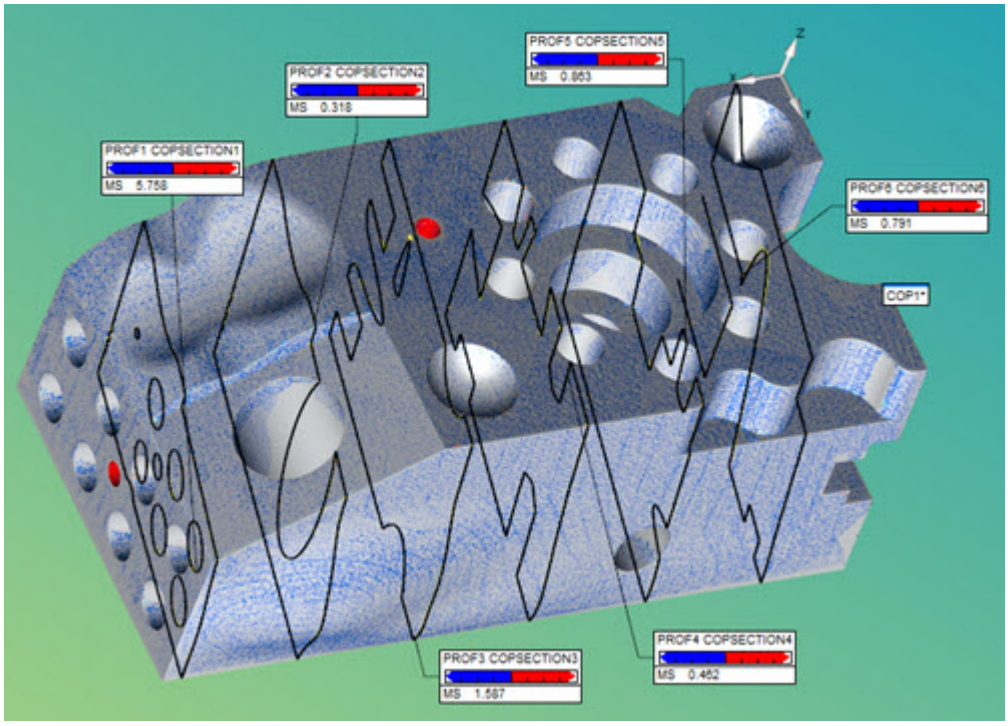
```
 PW_SEKTION3=PW/
OPER,Querschnitt,TOLERANZ=0.05,BREITE=117.715,HOEHE=227.086,

     START PKT = -6.439,60.097,6.276,NORMALE =
    0.9684394,-0.2221293,-0.1130655,GROESSE=76

     REF,PW1,,
```

  PC-DMIS stellt das theoretische CAD mit schwarzen Polylinien und die PW-Polylinien als gelbe Polylinien dar.

- Fügen Sie eine Beschriftung für jede Ebene in das Grafikfenster ein, wie unten gezeigt:



Abgeschlossene Querschnitte mit sechs Ebenen

Definieren des Querschnittes durch Eingabe von Werten

Im Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** können Sie die Werte manuell eingeben:

- **START PKT**: Dieser Wert definiert den Startpunkt des Querschnitts über die Felder **Startpunkt X**, **Y** und **Z**.
- **NORMAL**: Dieser Wert definiert den Vektor des Querschnittes über die Felder **Richtung I**, **J** und **K**.
- **BREITE**: Definiert die Breite des Querschnittes im Feld **Breite**.

- **HÖHE**: Definiert die Höhe des Querschnittes im Feld **Höhe**.
- **TOLERANZ**: Hiermit wird der Wert angegeben, den PC-DMIS verwendet, um den maximalen Abstand von der Ebene zu bestimmen, in der sich ein Punkt befinden muss, damit PC-DMIS ihn als Teil des Querschnitts im Feld **Delta** betrachten kann.
- **INKREMENT**: Definiert den Wert zwischen Schnittebenen im Feld **Schritt**.
- **LÄNGE**: Definiert den Wert zwischen den ersten und letzten Schnittebenen im Feld **Länge**.
- **GLÄTTUNGSTOLERANZ**: Definiert die Toleranz, zur Verfeinerung der zum erzeugten Querschnitt zugehörigen Punkte im Feld **Glättungstol.**

Definieren des Querschnittes mit Hilfe des Grafikfensters

Um einige der Parameter des Querschnittes zu definieren, klicken Sie das CAD-Modell in der Grafikansicht, um den **Startpunkt** auszuwählen. Es erscheint eine rosafarbene Linie. Klicken Sie einen zweiten Punkt auf dem CAD-Modell, um die **Richtung** und die **Länge** zu bestimmen.

Erstellen eines Profilmerkmals im Grafikfenster

Wenn Sie auf die Bezeichnung eines Querschnittes doppelklicken, erstellt PC-DMIS ein neues Profilmerkmal, die den ausgewählten Querschnitt auswertet.

Messen eines Radius auf einem Querschnitt mit der 2D-Radiusmesslehre

PC-DMIS bietet die 2D-Radiusmesslehre zur schnellen Messung des Radius auf einem Punktwolkenquerschnitt. Für Details siehe "Übersicht 2D-Radiusmesslehre".

2D-Ansicht von Querschnitten

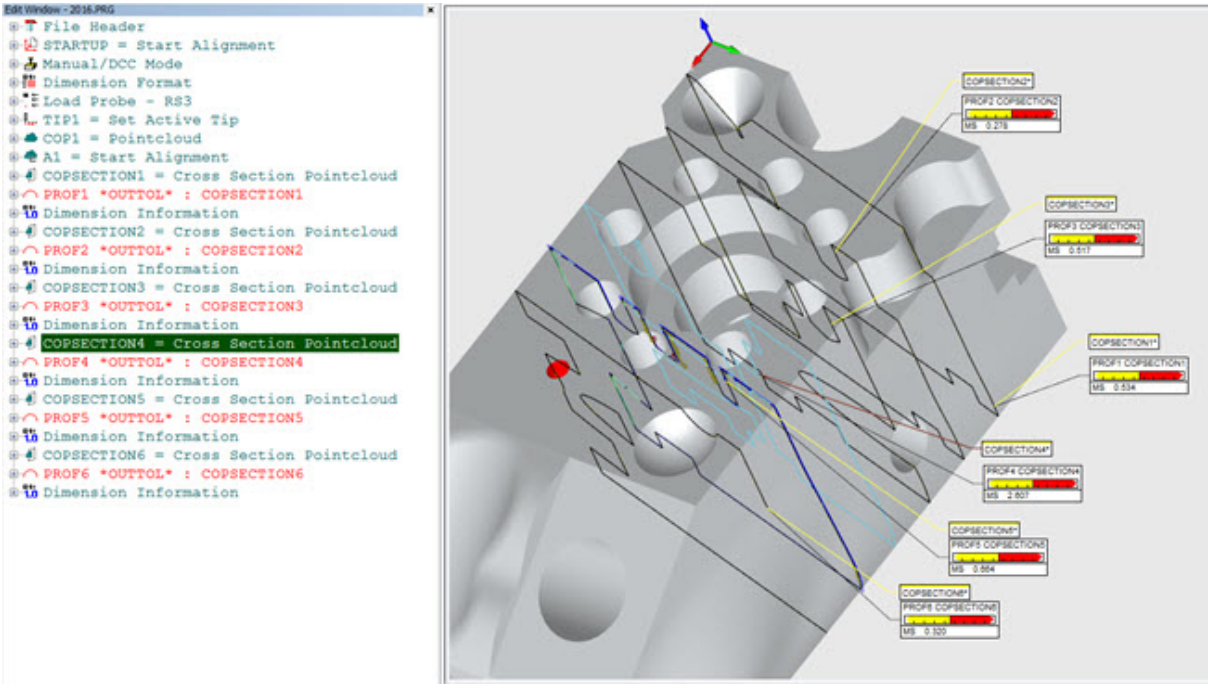
Sobald Sie einen Querschnitt definiert haben, kann jeder Querschnitt einzeln in einer zwei-dimensionalen Ansicht eingeblendet werden. Diese Ansicht ist lotrecht zum Querschnitt. Alle Anmerkungspunkte, die auf dem Querschnitt erstellt wurden, erscheinen in zwei-dimensionaler Ansicht.

Klicken Sie auf der Symbolleiste **Grafikmodi, Netz**, **Punktewolke** oder **QuickCloud** (**Ansicht | Symbolleisten**) auf die Schaltfläche **2D Querschnitt-Diashow** (), um die Querschnitte in der 2D-Ansicht anzuzeigen.

Weitere Informationen zur 2D Querschnitt-Diashow finden Sie unter "Querschnitt-Diashow" im Abschnitt "Anzeigen und Verbergen von Querschnitts-Polylinien".

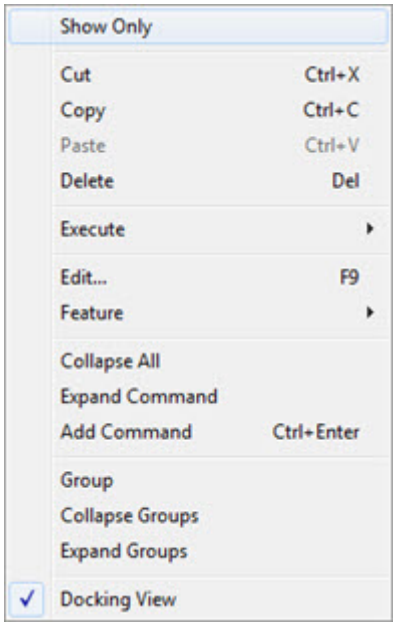
So kann man die Querschnitte in 2D aus dem Bearbeitungsfenster betrachten.

a. Klicken Sie im Bearbeitungsfenster auf den Querschnitt, den Sie in 2D anzeigen möchten. Der markierte Bereich erscheint dann in hellblauer Farbe im Grafikfenster.



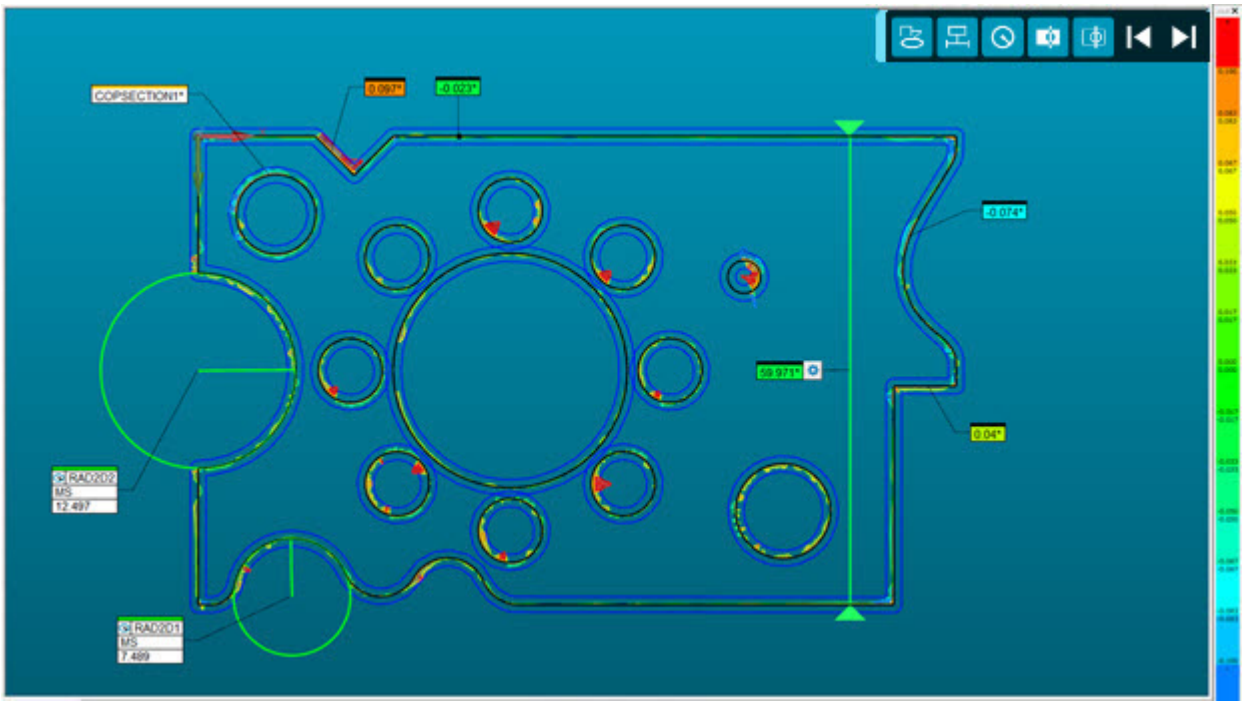
Beispiel eines markierten Bereich eines Querschnittes

b. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den markierten Bereich, um das Kontextmenü des Bearbeitungsfenster aufzurufen.



c. Aktivieren Sie die Option **Nur anzeigen**, um die 2D-Ansicht des ausgewählten Querschnittes anzuzeigen. Wenn Sie die Option aktivieren, zeigt PC-DMIS ein Häkchen links davon an.

In der 2D-Ansicht ist die Symbolleiste **Grafische Steuerung - Querschnitt** verfügbar.



Beispiel einer Schnittansicht senkrecht zum Querschnitt

> Wenn Sie den Mauszeiger über den Querschnitt im Grafikfenster bewegen, werden die Bezeichnungen angezeigt und in Echtzeit aktualisiert. Klicken Sie einen beliebigen Punkt auf dem Querschnitt in der 2D-Ansicht, um eine Anmerkung für diese Position einzufügen.

Die Symbolleiste **Grafische Steuerung - Querschnitt** ist eine schwebende Symbolleiste, die Sie beliebig im Grafikfenster positionieren können.



Symbolleiste Grafische Steuerung - Querschnitt

Die Schaltflächen besitzen folgende Funktionen (von links nach rechts):

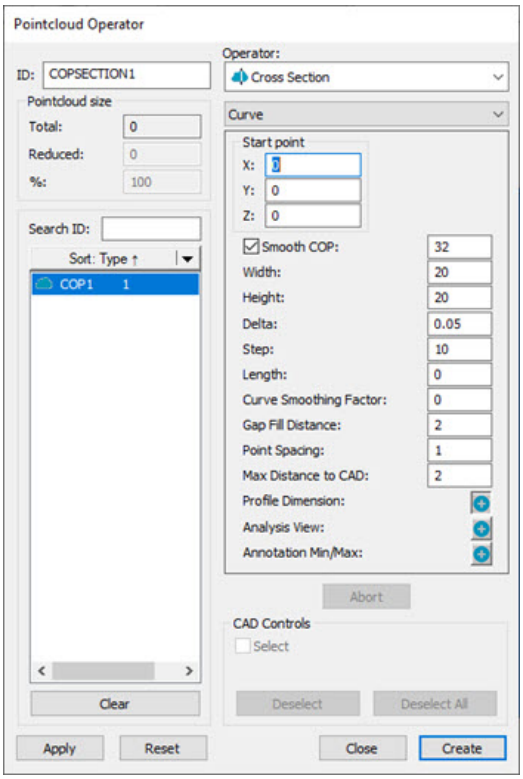
- **Anmerkungen ein-/ausblenden** - Blendet Anmerkungen ein oder aus.
- **Abstands-Messlehren ein-/ausblenden** - Blendet Abstands-Messlehren ein oder aus.
- **2D-Radiuslehren ein-/ausblenden** - Blendet 2D-Radiuslehren ein oder aus.
- **Theoretische Polylinien ein-/ausblenden** - Blendet die theoretischen Polylinien ein- oder aus.
- **Gemessene Polylinien ein-/ausblenden** - Blendet die gemessenen Polylinien ein- oder aus.

- **Vorherigen 2D-Querschnitt anzeigen** - Ausgehend vom aktuell ausgewählten Querschnitt im Bearbeitungsfenster zeigt die Software bei jedem Klick auf diese Schaltfläche den vorherigen Querschnitt bis zum ersten Querschnitt an.
- **Nächsten 2D-Querschnitt anzeigen** - Ausgehend vom aktuell ausgewählten Querschnitt im Bearbeitungsfenster zeigt die Software bei jedem Klick auf diese Schaltfläche den nächsten Querschnitt bis zum letzten Querschnitt an.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Vorherigen 2D-Querschnitt anzeigen** oder **Nächsten 2D-Querschnitt anzeigen**, um vorwärts oder rückwärts zu blättern und die Querschnitte in einer Diashow anzuzeigen. Weitere Informationen finden Sie unter "Querschnitt-Diashow" im Abschnitt "Anzeigen und Verbergen von Querschnitts-Polylinien".

Erstellen eines Querschnittes entlang einer Kurve

Sie haben die Möglichkeit, mit Hilfe der Option **Kurve** im Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** oder **Netz bearbeiten** einen Querschnitt entlang eines gekrümmten Elements zu erstellen. PC-DMIS erstellt den Querschnitt lotrecht zur CAD-Kurve.



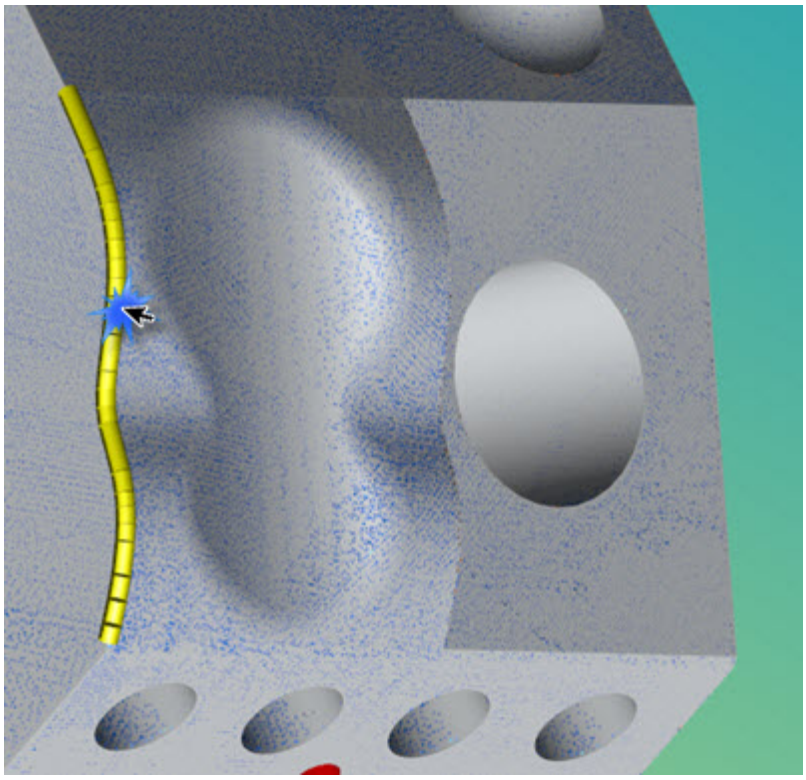
Dialogfeld "Punktwolkenoperator" - Querschnitt-Operator, Kurvenfunktion ausgewählt

So erstellen Sie einen Querschnitt entlang einer Kurve:

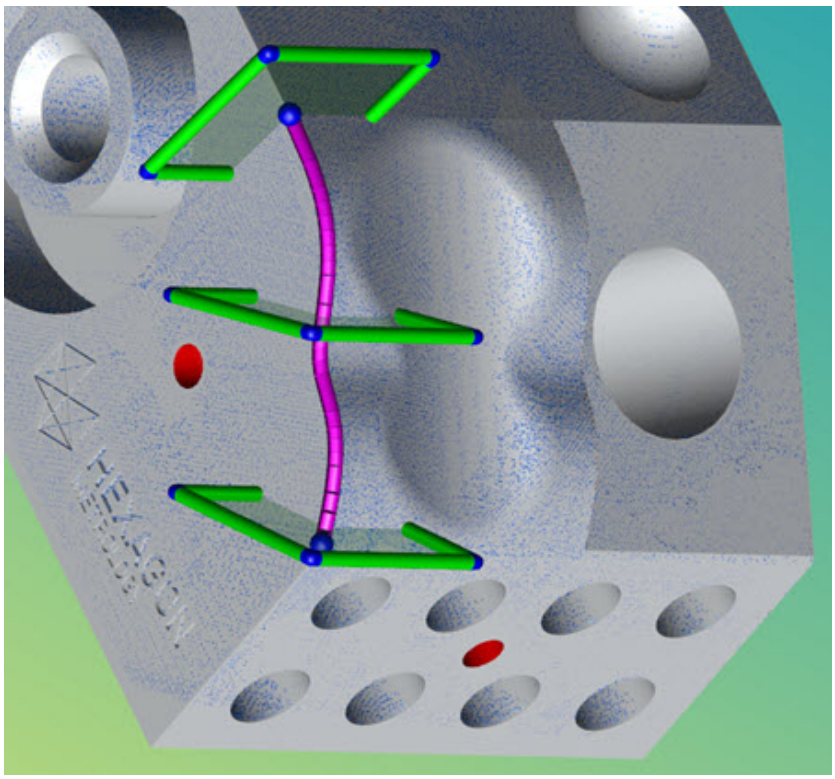
1. Klicken Sie für Querschnitte mit einer PW als Eingabe auf **Einfügen | Punktewolke | Operator**, um das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** aufzurufen.

   Klicken Sie für Querschnitte mit einem Netz als Eingabe auf **Einfügen | Netz | Operator**, um das Dialogfeld **Netz bearbeiten** aufzurufen.

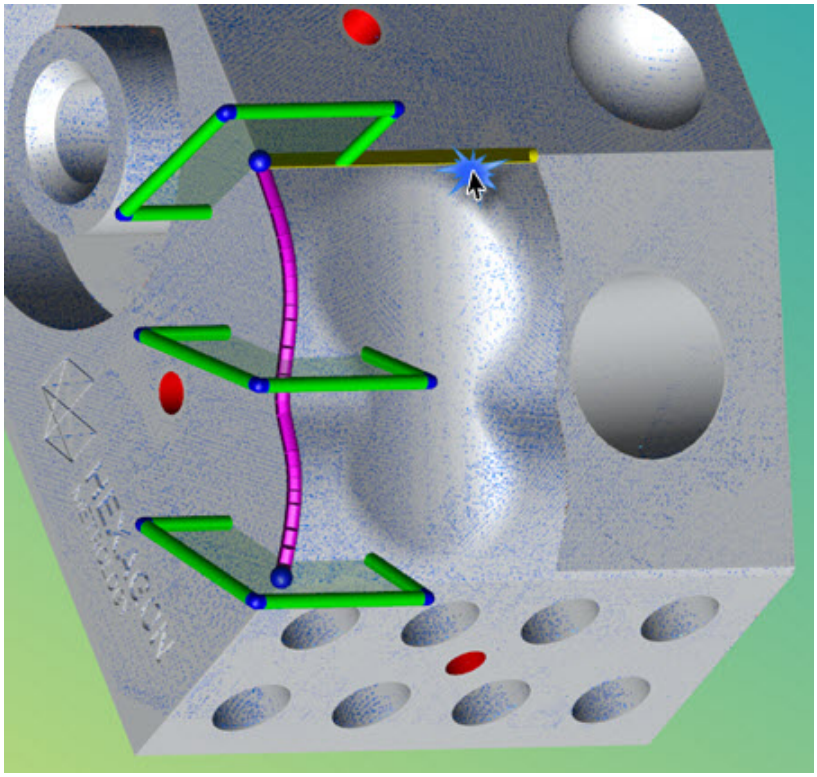
2. Wählen Sie aus der Liste **Operator** die Option **Querschnitt**.
3. Wählen Sie in der Liste **Operator** aus der Auswahlliste die Funktion **Kurve**.
4. Zeigen Sie im Grafikfenster auf ein beliebiges gekrümmtes Element. PC-DMIS erkennt und markiert die Kurve automatisch:



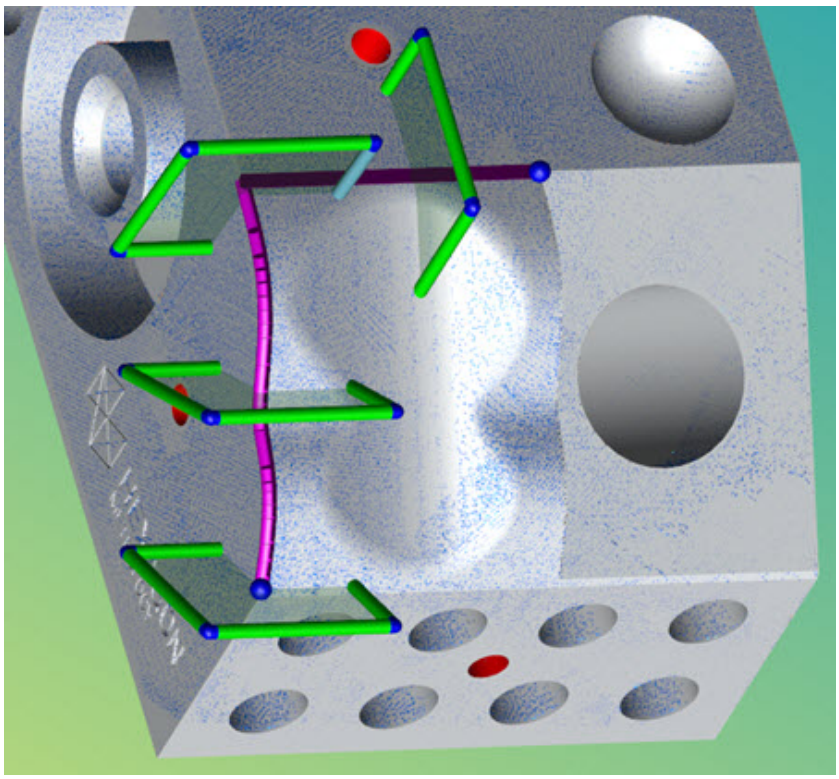
5. Klicken Sie auf die hervorgehobene Kante, auf der Sie den Querschnitt erstellen möchten. PC-DMIS erzeugt den Querschnitt automatisch:



Halten Sie die Taste STRG gedrückt, während Sie auf die nächste Kante zeigen, um mehrere zusammenhängende Kanten auszuwählen:



Klicken Sie auf die Kante, um sie auszuwählen:

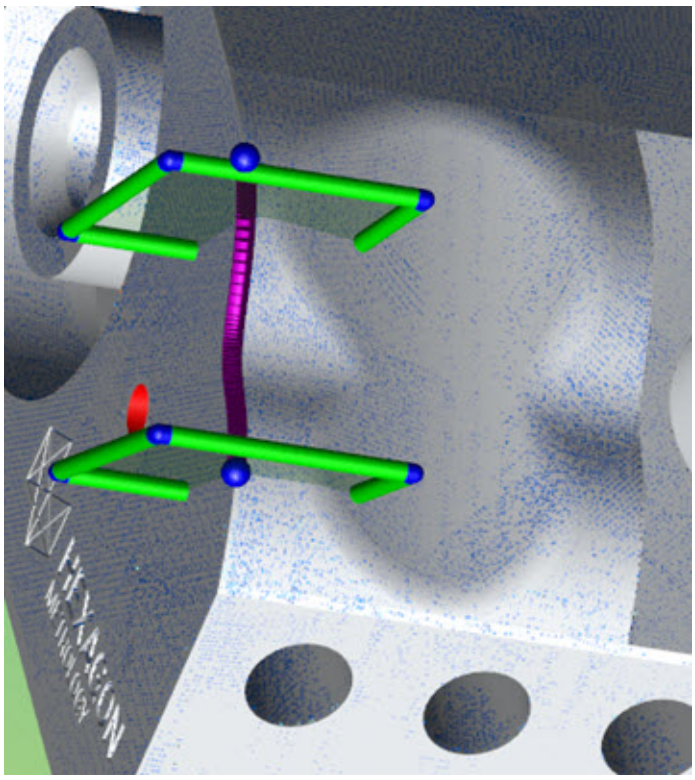


Wählen Sie auf diese Weise soviele Kanten wie nötig aus.

Um die Auswahl einer Kante wieder aufzuheben, drücken Sie die STRG-Taste, zeigen auf die erste oder letzte Kante (sie wird rot) und klicken dann mit der linken Maustaste darauf.

Um die Auswahl aller Kanten wieder aufzuheben, klicken Sie auf die Schaltfläche **Rücksetzen**.

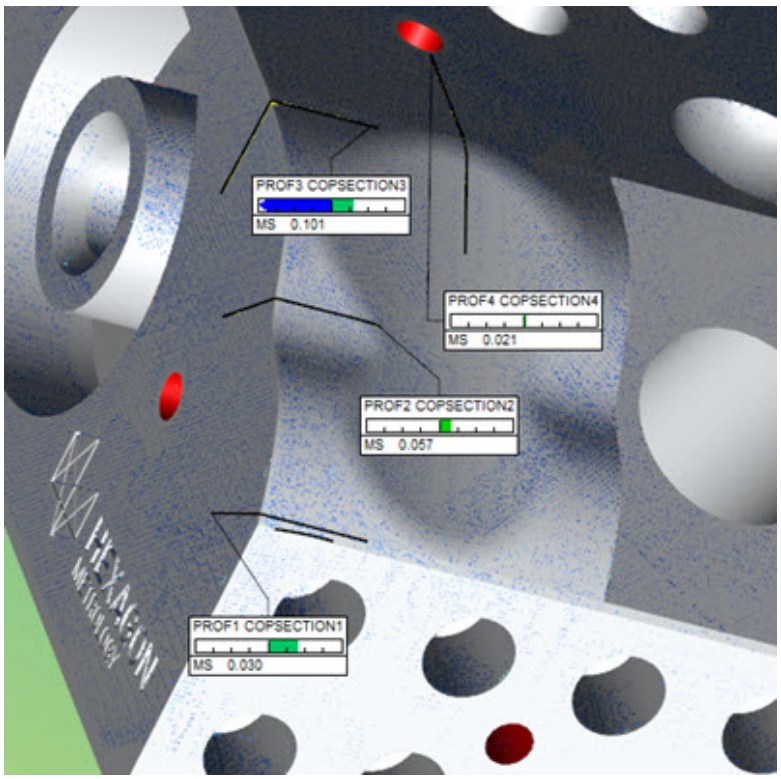
6. Ziehen Sie den **Anfangs-** und **End**punkt (runde blaue Markierungen) der Längenlinie der Kurve (lila Linie), um nur einen Teil der Kurve zu definieren. Wenn der aktualisierte Bereich zu kurz ist, klicken Sie zum Abbruch auf die Schaltfläche **Rücksetzen**, und wiederholen den Vorgang ab Schritt 3.



Längenlinie der Kurve (lila Linie) mit Anfangs- und Endpunkt (runde blaue Handles)

Die Werte im Dialogfeld werden automatisch aktualisiert, wenn Änderungen an den Positionen **Anfangs-** oder **End**punkte des definierten Querschnittes vorgenommen wurden.

7. Klicken Sie, wenn Sie fertig sind, auf **Übernehmen**, um die Polylinien zu erstellen. Klicken Sie auf **Erstellen**, um die Querschnitte im Bearbeitungsfenster zu erzeugen.



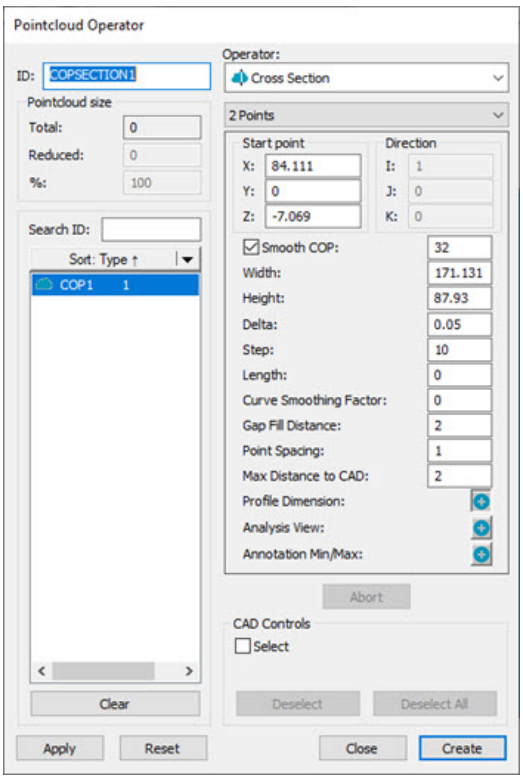
Die schwarzen Polylinien stellen das theoretische CAD-Modell dar. Die gelben Polylinien stehen für die gemessene Polylinie.

Glätten eines Querschnittes entlang einer Kurve

Sie haben die Möglichkeit, dass PC-DMIS mit Hilfe der Option **Kurvenglättungsfaktor** im Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** oder **Netz bearbeiten** einen Querschnitt entlang einer Kurve zu glätten. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung "**Kurvenglättungsfaktor**" im Abschnitt "Querschnitt".

Erstellen eines Querschnittes zwischen 2 Punkten

Sie können mit der Funktion **2 Punkte** im Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** oder **Netz bearbeiten** einen Querschnitt zwischen zwei Punkten erstellen.



Dialogfeld "Punktwolkenoperator" - Querschnitt-Operator, 2-Punkte-Funktion ausgewählt

PC-DMIS erzeugt den 2-Punkte-Querschnitt zwischen zwei ausgewählten Punkten und richtet ihn senkrecht zur aktuellen Grafikansicht aus. Die lilafarbene **Längenlinie** des Querschnittes ist senkrecht zur Gerade, die durch die beiden ausgewählten Punkte definiert ist. Sie wird im Mittelpunkt dieser Linie erstellt und der Standard lautet 0 (Null).

So erstellen Sie einen Querschnitt zwischen zwei Punkten:

1. Klicken Sie für Querschnitte mit einer PW als Eingabe auf **Einfügen | Punktewolke | Operator**, um das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** aufzurufen.

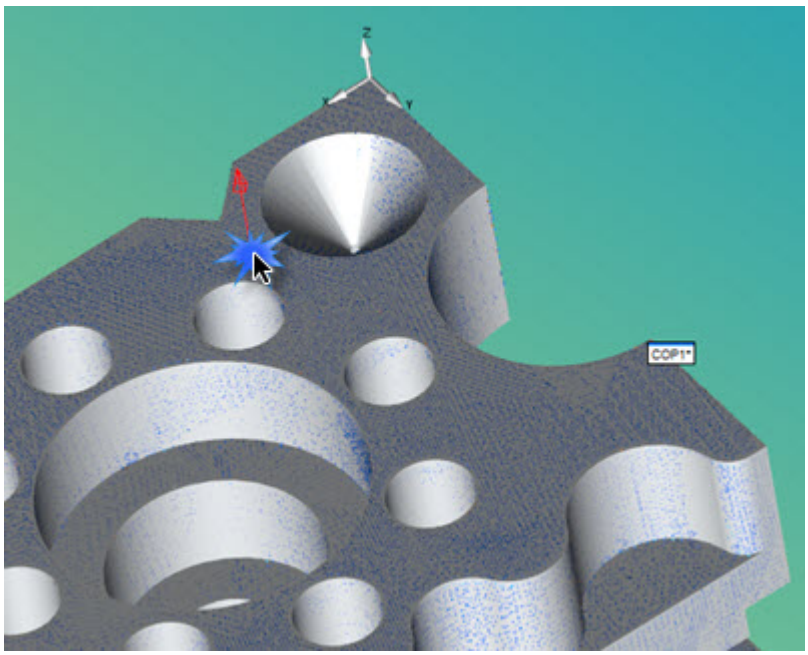
   Klicken Sie für Querschnitte mit einem Netz als Eingabe auf **Einfügen | Netz | Operator**, um das Dialogfeld **Netz bearbeiten** aufzurufen.

2. Wählen Sie aus der Liste **Operator** die Option **Querschnitt**.

3. Wählen Sie in der Liste **Operator** aus der Auswahlliste die Funktion **2 Punkte**.

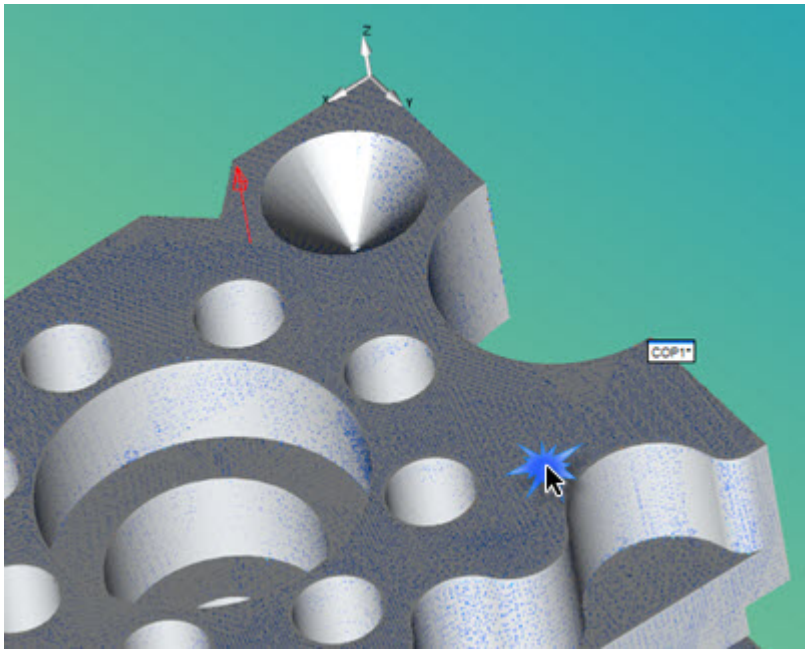
4. Wählen Sie von der Symbolleiste **QuickMeasure** oder **Grafikansicht**, die richtige Grafikansicht für die Ausrichtung des Querschnittes. Weitere Informationen zur Symbolleiste **QuickMeasure** finden Sie im Abschnitt "Symbolleiste 'QuickMeasure'" in der Dokumentation über "PC-DMIS KMG". Weitere Informationen zur Symbolleiste **Grafikansicht** finden Sie unter "Symbolleiste "Grafikansicht"" im Abschnitt "Verwenden von Symbolleisten" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

5. Klicken Sie im Grafikfenster auf eine gewünschte Position, um den ersten Punkt des Querschnittes zu definieren:

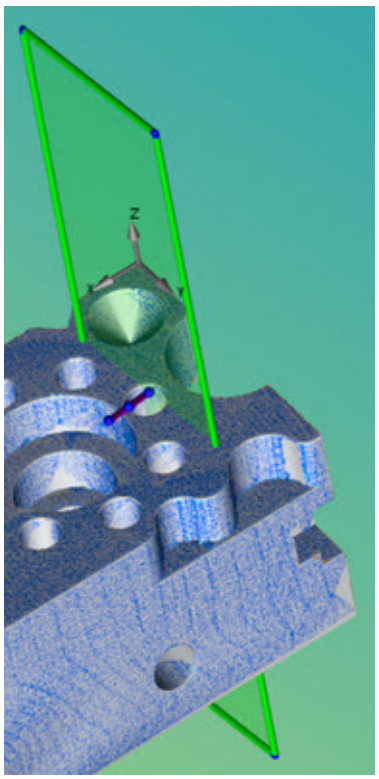


Der Vektor des Punktes wird als roter Pfeil senkrecht zur ausgewählten Fläche angezeigt.

6. Klicken Sie im Grafikfenster auf eine gewünschte Position, um den ersten Punkt des Querschnittes zu definieren:



Sobald Sie den zweiten Punkt ausgewählt haben, zeigt PC-DMIS den Querschnitt an:



7. Modifizieren Sie, falls erforderlich, die Eigenschaften des Querschnittes.

Anzeigen und Verbergen von Querschnitts-Polylinien

Sie können erzeugte Querschnitt-Elemente ein- oder ausblenden.

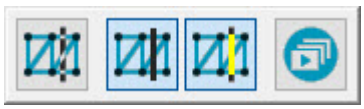
Anzeigen und Verbergen von Querschnitts-Polylinien vom Netz, der Punktewolke, oder der Symbolleiste "QuickCloud"

Um Querschnitts-Polylinien anzuzeigen oder zu verbergen:

1. Klicken Sie auf der Symbolleiste **Netz**, **Punktewolke** oder **QuickCloud** (**Ansicht | Symbolleisten**) auf den Auswahlpfeil **Querschnitt**, um die Symbolleiste **Querschnitt** zu öffnen:



Auswahlpfeil - Symbolleiste Punktewolke - Querschnitt



Auswahlpfeil - Symbolleiste Netz - Querschnitt

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **2D-Querschnitt-Diashow** ( ), um die Querschnitte in der 2D-Ansicht im Grafikfenster anzuzeigen.

3. Klicken Sie in der Symbolleiste der schwebenden Symbolleiste **Grafische Steuerung - Querschnitt** im Grafikfenster auf die entsprechende Schaltfläche, um die beschriebene Aktion auszuführen:

   Schaltfläche **Nominale Polylinien ein-/ausblenden** - Klicken, um die schwarzen, nominalen Polylinien auszublenden oder anzuzeigen.

   Schaltfläche **Gemessene Polylinien ein-/ausblenden** - Klicken, um die gelben, gemessenen Polylinien auszublenden oder anzuzeigen.

Querschnitt-Diashow

Die Schaltfläche **2D-Querschnitt-Diashow** aktiviert die schwebende Symbolleiste **Grafische Steuerung - Querschnitt** im Grafikfenster. Verwenden Sie in der schwebenden Symbolleiste die Schaltflächen **Vorherigen 2D-Querschnitt anzeigen** und **Nächsten 2D-Querschnitt anzeigen**, um jeden Querschnitt in der jeweiligen Reihenfolge anzuzeigen. Sie können erkennen, ob die Querschnitt-Diashow aktiviert ist, wenn die Schaltfläche gedrückt angezeigt wird  .

> Wenn die Messroutine sowohl COPSECTIONS als auch MESHSECTIONS enthält, können Sie mit den Schaltflächen **Nächsten 2D-Querschnitt anzeigen** und **Vorherigen 2D-Querschnitt anzeigen** zum nächsten Querschnitt navigieren, entweder Netz oder PW.

Wenn Sie die Querschnitt-Diashow aktiviert haben, klicken Sie in der Symbolleiste auf **Vorherigen 2D-Querschnitt anzeigen** und **Nächsten 2D-Querschnitt anzeigen**, um einzelne Querschnitte in der 2D-Ansicht anzuzeigen (Nur anzeigen):

1. Klicken Sie auf der Symbolleiste **QuickCloud** den Auswahlpfeil **Querschnitt**, um die Symbolleiste **Querschnitt** zu öffnen.

2. Klicken Sie die Schaltfläche **2D-Querschnitt-Diashow**. Die Software zeigt eine 2D-Ansicht des Querschnitts und die schwebende Symbolleiste **Grafische Steuerung - Querschnitt**. Sie können die Symbolleiste beliebig im Grafikanzeigefenster verschieben. Die schwebende Symbolleiste enthält diese Schaltflächen, mit denen Sie in der 2D-Ansicht im Grafikfenster durch die einzelnen Querschnitte navigieren können:

   Vorherigen 2D-Querschnitt anzeigen - Klicken, um den Querschnitt *vor* dem aktuell ausgewählten Querschnitt im Bearbeitungsfenster in der 2D-Ansicht

anzuzeigen. Die CAD-Grafik wird ausgeblendet. Klicken Sie mehrmals auf diese Schaltfläche, bis Sie den ersten Querschnitt erreicht haben.



Wenn Sie keinen Querschnitt auswählen, wählt die Software den ersten über der aktuellen Cursorposition im Bearbeitungsfenster aus. Das bedeutet, dass nichts angezeigt wird, wenn über der aktuellen Kursorposition keine Querschnitte definiert sind. Dasselbe geschieht, wenn Sie den *ersten* Querschnitt in der Liste auswählen und auf diese Schaltfläche klicken.



Nächsten 2D-Querschnitt anzeigen - Damit wird der Querschnitt *nach* dem aktuell ausgewählten in der 2D-Ansicht des Bearbeitungsfensters angezeigt. Die CAD-Grafik wird ausgeblendet. Klicken Sie mehrmals auf diese Schaltfläche, bis Sie den letzten Querschnitt erreicht haben.



Wenn Sie keinen Querschnitt auswählen, wählt die Software den ersten unter der aktuellen Cursorposition im Bearbeitungsfenster aus. Das bedeutet, dass nichts angezeigt wird, wenn nach der aktuellen Kursorposition keine Querschnitte definiert sind. Dasselbe geschieht, wenn Sie den *letzten* Querschnitt in der Liste auswählen und auf diese Schaltfläche klicken.

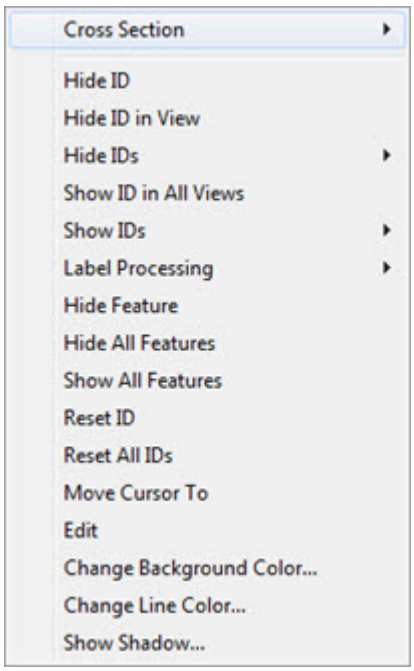
Details zur schwebenden Symbolleiste **Grafische Steuerung - Querschnitt** finden Sie unter "2D-Ansicht von Querschnitten".

3. Klicken Sie die Schaltfläche **2D-Querschnitt-Diashow** ein weiteres Mal, um die Diashow zu beenden und zurück zur CAD-Grafik (3D-Ansicht) zu gelangen.

Anzeigen und Verbergen von Querschnitts-Polylinien vom Grafikfenster

So können Querschnitt-Polylinien vom Grafikfenster ausgeblendet werden:

1. Klicken Sie im Grafikfenster mit der rechten Maustaste auf die Etikette eines Querschnitt-Elementes, um das Kontextmenü anzuzeigen.

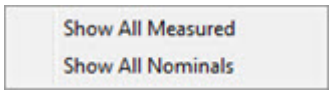


2. Bewegen Sie die Maus über die Option **Querschnitt**, um das Menü **Querschnitt** anzuzeigen.

   Wenn die gemessenen und nominalen Polylinien des Querschnittes sichtbar sind, enthält das Menü **Querschnitt** die folgenden Optionen:

   Wenn die gemessenen und nominalen Polylinien des Querschnittes NICHT sichtbar sind, enthält das Menü **Querschnitt** die folgenden Optionen:

   Abhängig von der Sichtbarkeit der Polylinien kann auch eine Mischung der o. a. Optionen angezeigt werden:

3. Klicken Sie auf die entsprechende Option, um die dazugehörigen Polylinien ein- bzw. auszublenden.

Messen von Querschnittabständen

Abstände können an 2D-Querschnitten im Grafikfenster gemessen werden. Sie müssen die Querschnitte bereits erstellt haben und die Querschnitte in der 2D-Ansicht geöffnet sein. Weitere Informationen zur Anzeige von Querschnitten in der 2D-Ansicht finden Sie unter "Polylinien der Querschnitte ein-/ausblenden".

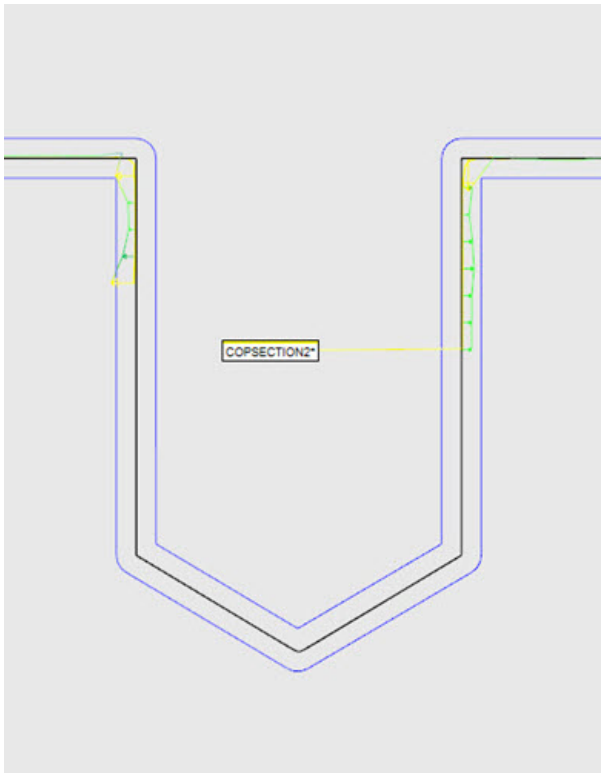
So erstellen Sie eine Querschnitts-Abstandslehre:

1. Klicken Sie in der **Punktewolke** auf die Symbolleiste **QuickCloud** oder **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten**) auf den Auswahlpfeil **Querschnitt**, um die Symbolleiste **Querschnitt** zu öffnen.

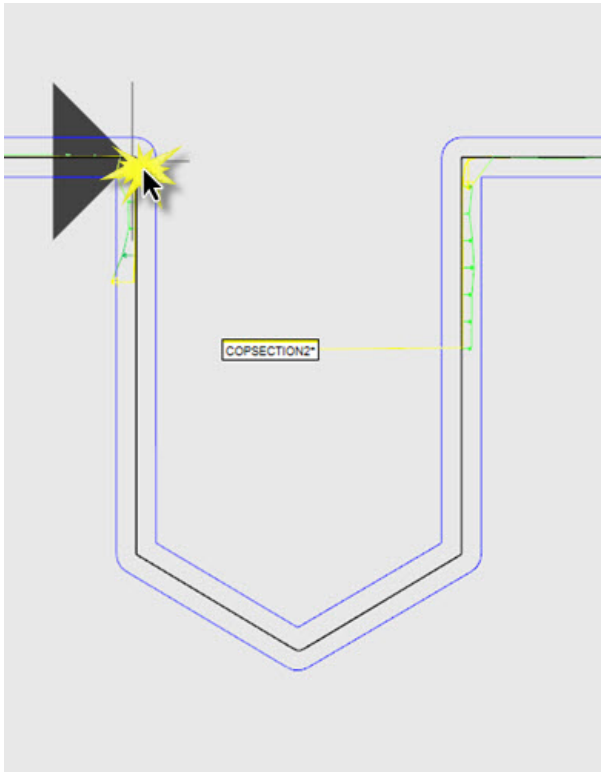


2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **2D-Querschnitts-Diashow** ( ), um die 2D-Ansicht aufzurufen.

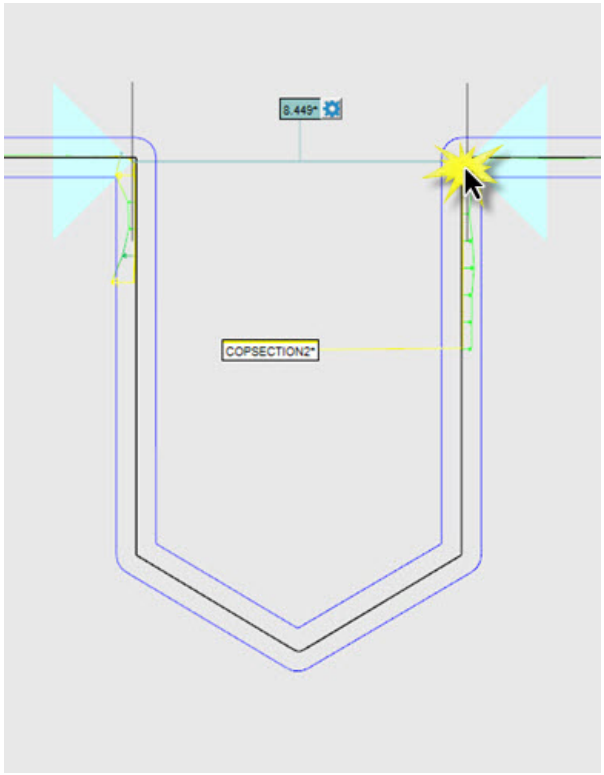
3. Klicken Sie die Schaltfläche **Vorherigen 2D-Querschnitt anzeigen** oder **Nächsten 2D-Querschnitt** anzeigen, bis der Querschnitt im Grafikfenster angezeigt wird.



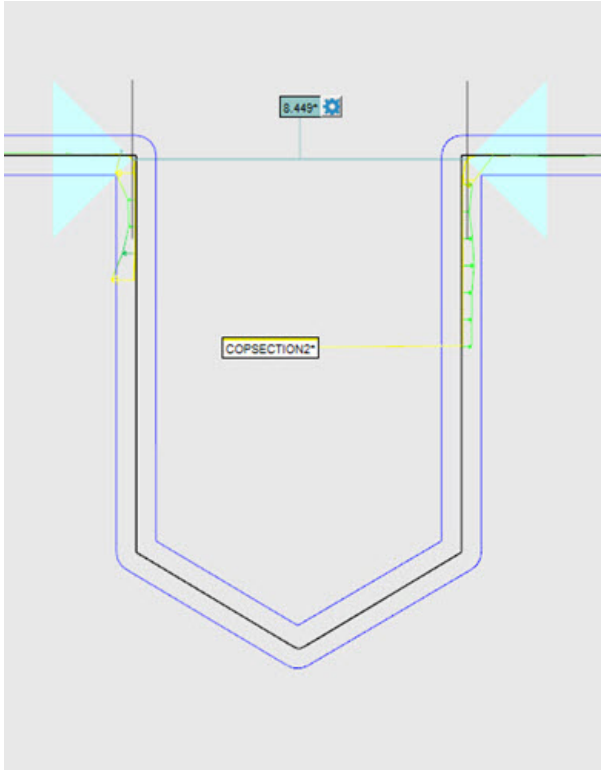
4. Bewegen Sie den Mauszeiger im Grafikfenster über den Querschnitt, klicken und ziehen Sie anschließend, um den Startpunkt anzuzeigen.



5. Ziehen Sie den Mauszeiger zum Endpunkt und klicken Sie, um ihn auszuwählen. Die Abstandslehre wird berechnet und in der 2D-Ansicht mit ihren zugehörigen Labeln erstellt und angezeigt.



Wenn Sie den Mauszeiger ziehen, bestimmt die Software intuitiv, ob sich die Start- und Endpunkte entlang einer Achse befinden. Wenn ja, wird die Richtung erkannt und parallel zu dieser Achse beschränkt.



Beispiel für parallele Abstandslehre

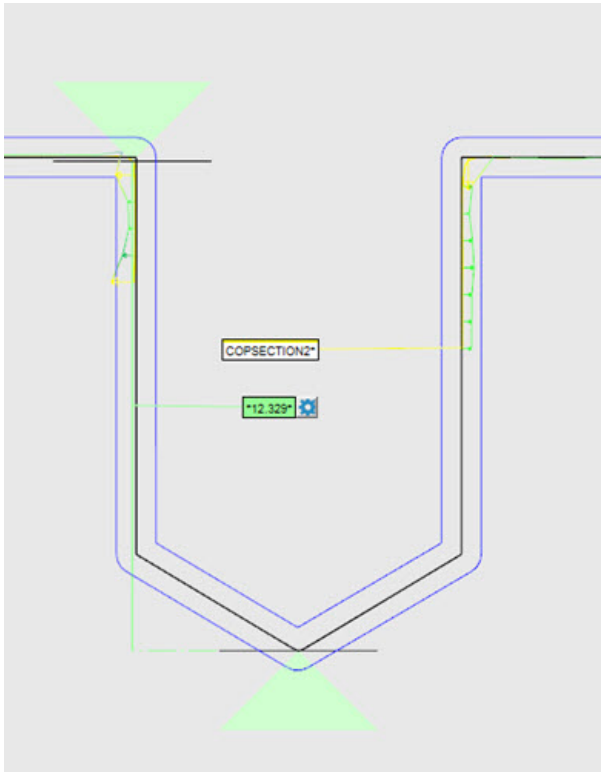
So erstellen Sie eine Abstandslehre parallel zur zuerst gewählten Seite:

a. Drücken und halten Sie die Umschalttaste.

b. Klicken Sie den Startpunkt und ziehen und klicken Sie den Endpunkt.

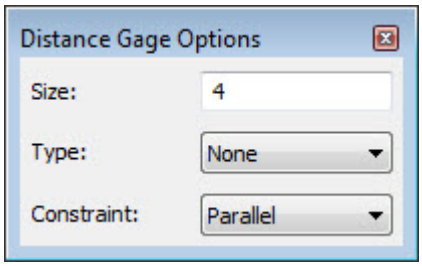
Beispiel: Der Querschnitt wurde nicht entlang der X-, Y- oder Z-Achse erzeugt.

Wenn die Start- und Endpunkte von einer auf die andere Seite versetzt werden, wird die Achsenrichtung weiterhin erkannt. Jedoch wird der Abstand parallel, aber zwischen den Versatzpunkten berechnet.

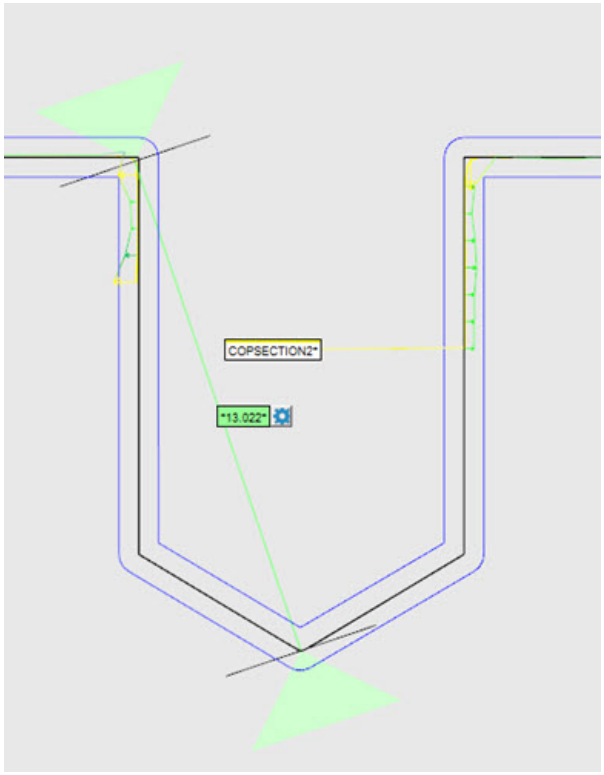


Beispiel für versetzte Abstandslehre

6. Um die Eigenschaften der Abstandslehre zu ändern, klicken Sie auf die Schaltfläche **Optionen Abstandslehre** ( ) auf dem Label. Daraufhin wird das Dialogfeld **Optionen Abstandslehre** angezeigt.



Beispiel: Wenn die Abstandslehre nicht als Versatz berechnet werden soll, wählen Sie die Option **Parallel** von der Liste **Einschränkung**. Klicken Sie wie zuvor auf die Start- und Endpunkte und die Abstandslehre wird zwischen zwei Punkten berechnet.



Beispiel: Abstandslehre mit Option Parallel aus der Liste Einschränkung

7. Eigenschaften der Abstandslehre bearbeiten:

   Größe - Wenn die Option **Kein** in der Liste **Typ** ausgewählt wurde, wird mit dem Wert **Größe** die Größe des Start- und Endpunktsymboles im Grafikfenster bestimmt. Wenn die Option **Besteinpassung**, **Max.** oder **Min.** in der Liste **Typ** ausgewählt wird, wird der Wert **Größe** wie folgt verwendet. Der Standardwert für die Größe lautet 4.

   Typ - Klicken Sie auf den Auswahlpfeil, um diese Optionen anzuzeigen.

   - **Kein** (Standard) - Eine Abstandsberechnung von Punkt zu Punkt zwischen den nächsten Polylinienpunkten des Querschnittes basierend auf den ausgewählten Start- und Endpunkten.

   - **Besteinpassung** - Eine Linie des kleinsten Quadrates wird auf Grundlage aller gelben Punkte im ersten Auswahlbereich berechnet. Dieser wird durch den Wert **Größe** (Standard ist 4) und des ausgewählten Startpunktes definiert. Dieser Vorgang wird für den zweiten Auswahlbereich wiederholt. Dieser wird durch den Wert **Größe** und den ausgewählten Endpunkt definiert. Der Schwerpunkt der ersten Linie des kleinsten Quadrates wird auf die Messzonenlinie projiziert. Dieser Vorgang wird für den Schwertpunkt der zweiten Linie des kleinsten Quadrates wiederholt. Der Abstand ist zwischen diesen beiden projizierten Punkten.

   - **Max.** - Definiert durch den äußersten Punkt der ersten Auswahlzone. Diese ist durch den Wert **Größe** und den ausgewählten Startpunkt bestimmt. Zudem definiert durch den äußersten Punkt der zweiten Auswahlzone. Diese ist durch den Wert **Größe** und den ausgewählten

Endpunkt bestimmt. Die maximalen Punkte werden auf die Messzonenlinie projiziert. Der max. Abstand ist zwischen diesen beiden projizierten Punkten.

- **Min.** - Definiert durch den nächsten Punkt der ersten Auswahlzone. Diese ist durch den Wert **Größe** und den ausgewählten Startpunkt bestimmt. Zudem definiert durch den nächsten Punkt der zweiten Auswahlzone. Diese ist durch den Wert **Größe** und den ausgewählten Endpunkt bestimmt. Die minimalen Punkte werden auf die Messzonenlinie projiziert. Der min. Abstand ist zwischen diesen beiden projizierten Punkten.

Wenn die Option **Typ** geändert wird, wird der gemessene Abstand automatisch neu berechnet und der aktualisierte Wert wird auf Basis der ausgewählten Option angezeigt.

Einschränkung - Wählen Sie die Option **Kein** (Standard), wenn keine Einschränkung auf eine Achse vorgenommen werden soll. Wählen Sie die entsprechende Option, um die Abstandslehre auf die **X-**, **Y-** oder **Z-**Achse zu beschränken, oder **Parallel**, um den Abstand parallel zur zuerst gewählten Seite zu berechnen.

Abstandslehre mit und ohne Messpunkte erstellen

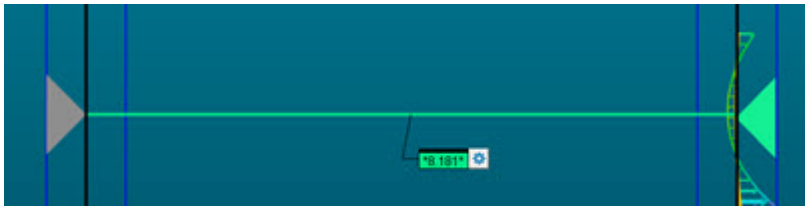
Sie können eine Abstandslehre, wie unten beschrieben, mit oder ohne Messpunkte auf beiden Seiten des Messlehre erstellen.

Fall 1



Abstandslehre erstellt mit Messpunkten auf beiden Seiten (gekennzeichnet durch farbige Pfeile)

Fall 2



Abstandslehre erstellt mit Messpunkten auf nur einer Seite

In diesem Fall markiert PC-DMIS den Abstandswert mit einem Sternchen. Dies deutet darauf hin, dass eine oder mehrere Seiten nicht gemessen werden. Der Wert

gibt den Abstand zwischen dem Nennwert (graue Pfeilseite) und der gemessenen Seite an.

Fall 3



Abstandslehre erstellt ohne Messpunkten auf beiden Seiten (graue Pfeile)

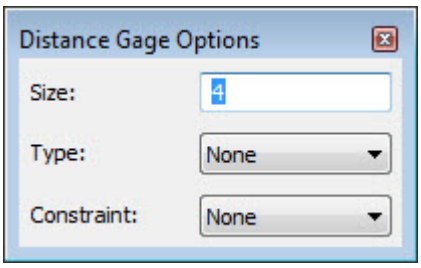
In diesem Fall zeigt die Abstandslehre den Nennwert an.

Eine 3D-Abstandslehre erstellen

So erstellen Sie eine 3D-Abstandslehre, die zu keiner Achse beschränkt ist:

1. Drücken und halten Sie die STRG-Taste, bewegen Sie den Mauszeiger im Grafikfenster über den Querschnitt, klicken und ziehen Sie anschließend, um den Startpunkt anzuzeigen.
2. Ziehen Sie den Mauszeiger mit gedrückter STRG-Taste weiter bis zur Endpunktposition.
3. Klicken Sie, um den Endpunkt auszuwählen und die Abstandslehre sowie ihre dazugehörigen Label anzuzeigen.

Dieselben Funktionen wie für 2D-Abstandslehren sind hier ebenfalls verfügbar. Klicken Sie auf die **Optionen Abstandslehre**, um das Dialogfeld **Optionen Abstandslehre** anzuzeigen. Die Option **Einschränkung** ist auf **Keine** gesetzt.

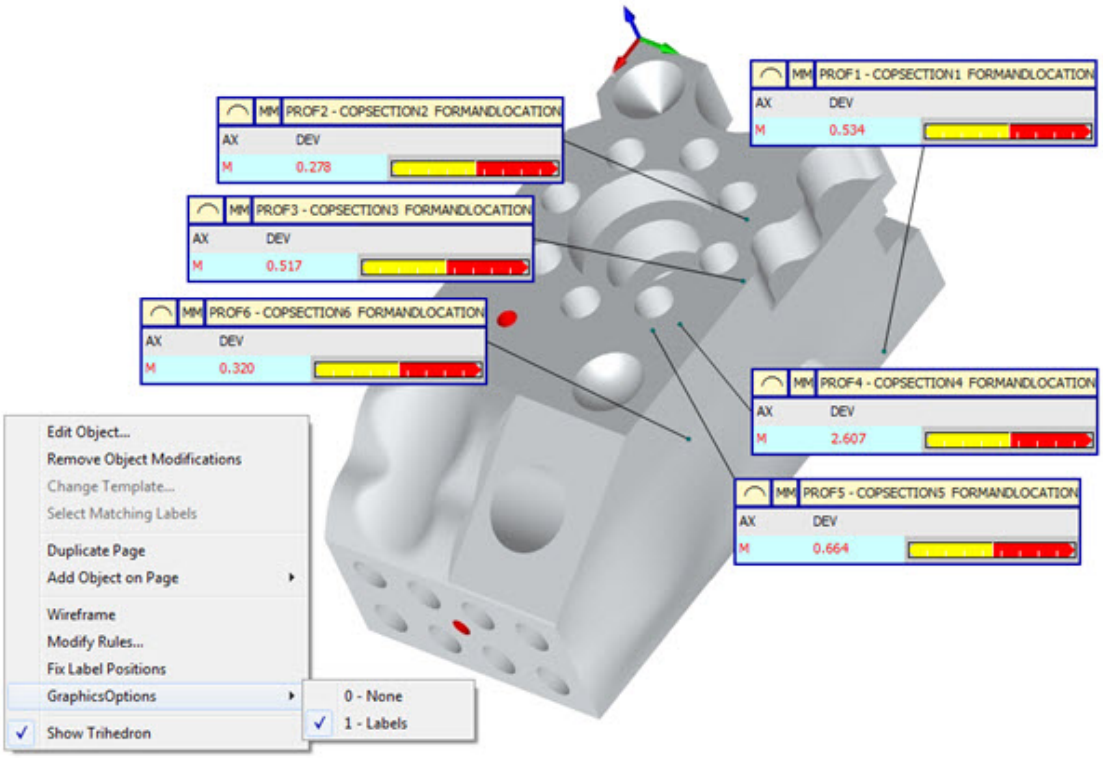


Anzeige von Querschnitts-Etiketten in Protokollen

Sie können Etiketten für Anmerkungen sowie Abstandslehren von Querschnitten in Protokollen auf zwei Wegen anzeigen:

Ansicht von Etiketten in einer Protokollvorlage, die eine Grafik besitzt

1. Klicken Sie in einer Protokollvorlage mit einer Grafik mit der rechten Maustaste auf das Bild, um ein Popup-Menü anzuzeigen.



2. Klicken Sie die **GrafikOptionen**, anschließend **1 - Etiketten**, um alle Etiketten in Ihrem Protokoll anzuzeigen. Klicken Sie auf **0 - Keine**, um alle Etiketten auszublenden.

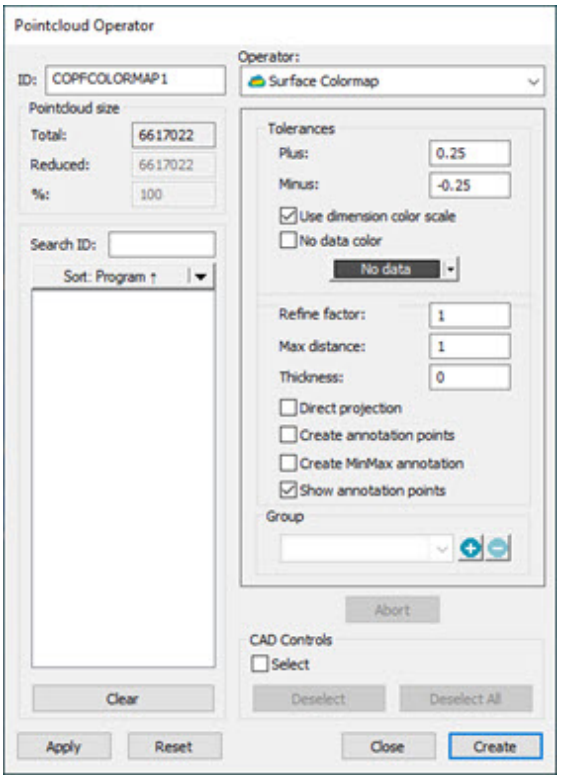
Ansicht von Etiketten in der Graphischen Analyse-Protokollvorlage im Dialogfeld "Querschnitt"

1. Erstellen Sie **Anmerkungen** und **Abstandsmesslehren** für Ihre Querschnitte. Weitere Informationen zum Erstellen von **Anmerkungen** finden Sie im Abschnitt "Querschnitt". Weitere Informationen zum Erstellen von **Abstandsmesslehren** finden Sie unter "Messung von Querschnittsabständen".

2. Erstellen Sie die Analyseansicht. Weitere Informationen zum Befehl `Analyseansicht` finden Sie in der Beschreibung "Analyseansicht" im Abschnitt "Querschnitt".

3. Klicken Sie auf die Option **Grafikanalyse** im Protokollfenster (**Ansicht | Protokoll**). Die Etiketten der Anmerkungen und Messlehren sind automatisch sichtbar.

OBERFLÄCHEN-FARBENKARTE



Dialogfeld Punktwolkenoperator - Flächenfarbenkarte-Operator

Die FLÄCHENFARBENKARTE definiert die Farbigkeit des CAD-Modells. PC-DMIS schattiert das Modell entsprechend den Abweichungen der Punktewolke gegenüber dem CAD. Das Modell verwendet die Farben aus dem Dialogfeld **Merkmalsfarben bearbeiten** (**Bearbeiten | Grafikfenster | Merkmalsfarben**) und die Toleranzgrenzen aus den Feldern **Obere Toleranz** und **Untere Toleranz**. Diese beiden Felder werden im Folgenden erläutert.

Farbkarten ein-/ausblenden

Sie können Farbkarten im Grafikfenster auf unterschiedliche Weise ein- oder ausblenden. Wenn sie ausgeblendet sind, zeigt PC-DMIS die Farbkarten im Grafikfenster nicht an, wenn Sie sich durch das Bearbeitungsfenster bewegen.

Die Schaltfläche **Farbkarte aktivieren** hat zwei Zustände: Aktiviert und Deaktiviert. Klicke auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren** ( ) in der Symbolleiste für **Grafikelemente** oder im Menü (**Vorgang | Grafikfenster | Grafikelemente | Farbkarten aktivieren**), damit sie sich im aktivierten Zustand ( ) befindet. PC-DMIS zeigt jetzt aktiv Farbkarten in der Grafikanzeige an.

Um die Farbkarten im Grafikfenster auszublenden, klicken Sie erneut auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren**, so dass sie sich im deaktivierten Zustand befindet ( ). Du

kannst auch **Keine** aus der Liste **Farbkarten** auswählen, um die Farbkarten zu deaktivieren.

Um die Farbkarten zu zeigen:

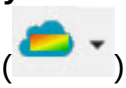
- Klicke auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren**, damit sie aktiviert wird. Wenn Sie diese Schaltfläche aktivieren, zeigt PC-DMIS die Farbkarten im Grafikfenster basierend auf der Cursorposition im Bearbeitungsfenster an.
- Wählen Sie eine Farbkarte aus der Liste **Farbkarten** aus.
- Wenn Sie eine Farbkarte anwenden oder ausführen, setzt PC-DMIS automatisch die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren** in den aktivierten Zustand.

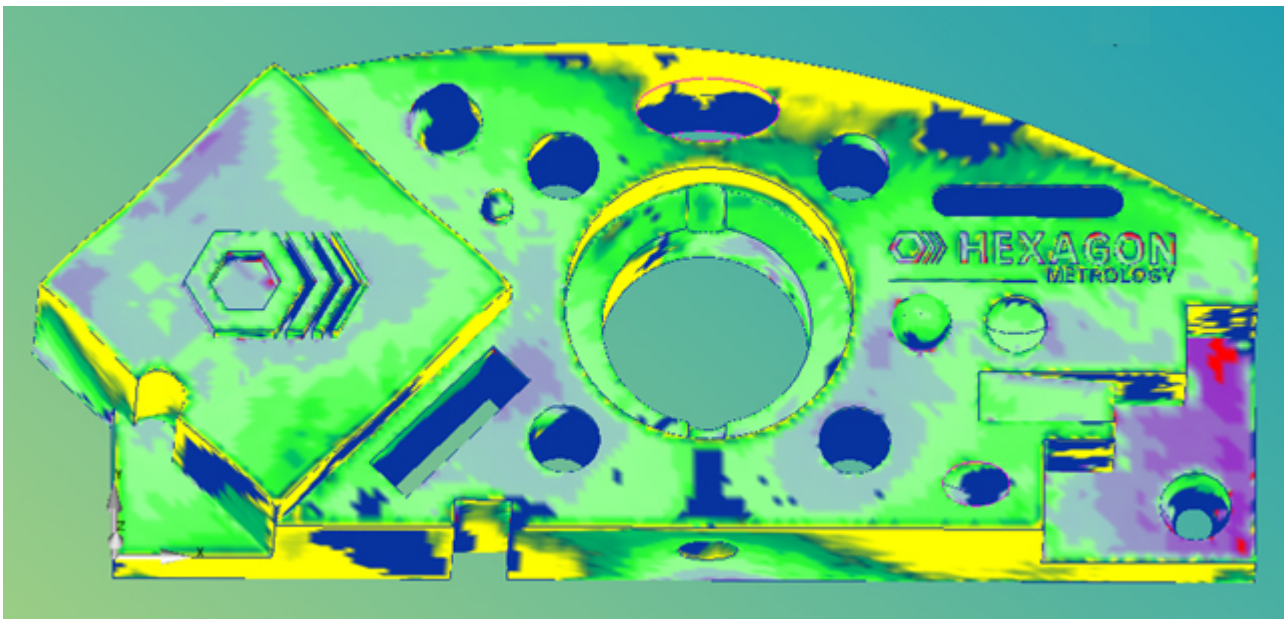


Wenn sich der Cursor im Bearbeitungsfenster auf einer Maschen-, Punkt-, Oberflächen- oder Stärken-Farbkarte befindet, erscheint die aktive Farbkarte im Grafikfenster. PC-DMIS zeigt auch die **Farbkarten-ID** im Kombinationsfeld **Farbkarte** an.

Wenn sich dein Cursor über allen Farbkarten im Bearbeitungsfenster befindet, zeigt PC-DMIS keine Farbkarte im Grafikfenster an und setzt das Kombinationsfeld **Farbkarte** auf **Keine**.

Um die Farbskala in der Merkmalsfarbenleiste anzuzeigen, wählen Sie **Ansicht | Andere Fenster | Merkmalsfarben**.

Um die Operation FLÄCHENFARBENKARTE auf eine Punktwolke anzuwenden, klicken Sie in der Symbolleiste **Punktwolke** (**Ansicht | Symbolleisten | Punktwolke**) auf die Schaltfläche **Punktwolken-Flächenfarbenkarte** () oder wählen Sie **Einfügen | Punktwolke | Flächenfarbenkarte**.

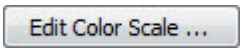


Beispiel einer Flächenfarbenkarte, die auf ausgewählte CAD-Elemente angewendet wurde

Die Funktion FLÄCHENFARBENKARTE verwendet folgende Optionen:

Toleranzen - Verwenden Sie diese Option, um den oberen (**plus**) und unteren (**minus**) Toleranzwert einzustellen:

Kontrollkästchen **Merkmalsfarben-Skala verw.** - Wenn aktiviert, definiert die Software die Farbleiste für die Farbeigenschaften der Flächenfarbenkarte durch die **Merkmalsfarbenleiste**. Weitere Informationen zur **Elementfarbenleiste** finden Sie unter "Anwenden des Fensters 'Merkmalsfarben' (Merkmalsfarbenleiste)" im Kapitel "Arbeiten mit anderen Fenstern, Editoren und Tools" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



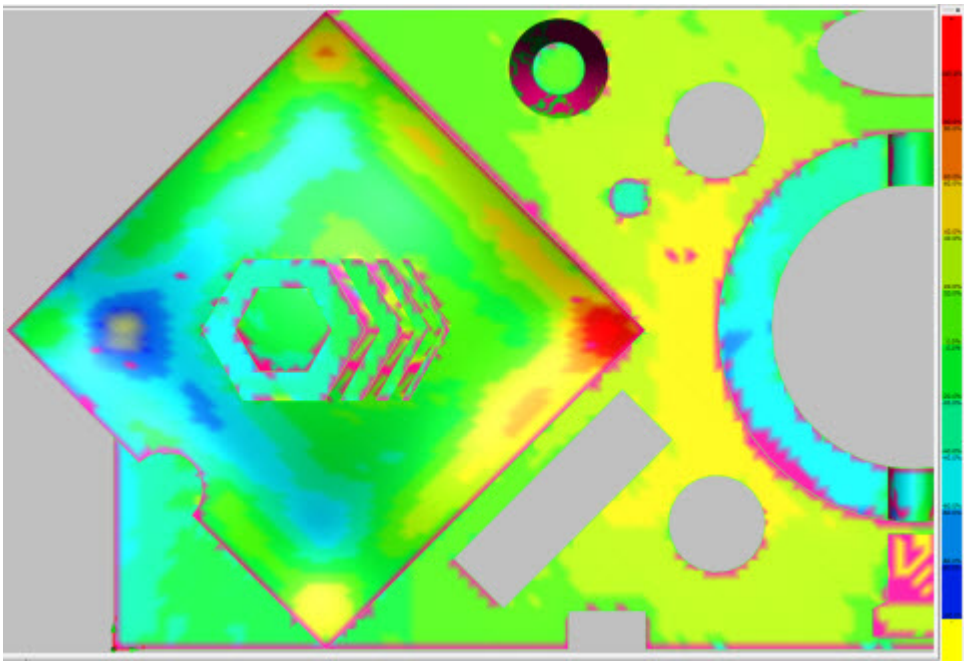
Farbskala bearbeiten - PC-DMIS aktiviert die Schaltfläche **Farbskala bearbeiten**, wenn das Kontrollkästchen **Merkmalsfarben-Skala verw.** nicht aktiviert ist. Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, wird die Funktionalität zum dynamischen Ändern von Farbe, Skalierung und Schwellenwert der Flächen- und Punktfarbeneigenschaften über das Dialogfeld **Farbskala-Editor** verfügbar. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Farbskala bearbeiten".

Kontrollkästchen **'Keine Daten'-Farbe** - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, ordnet die Software die ausgewählte Farbe den Bereichen auf den ausgewählten Oberflächen zu, in denen keine Daten gefunden werden.

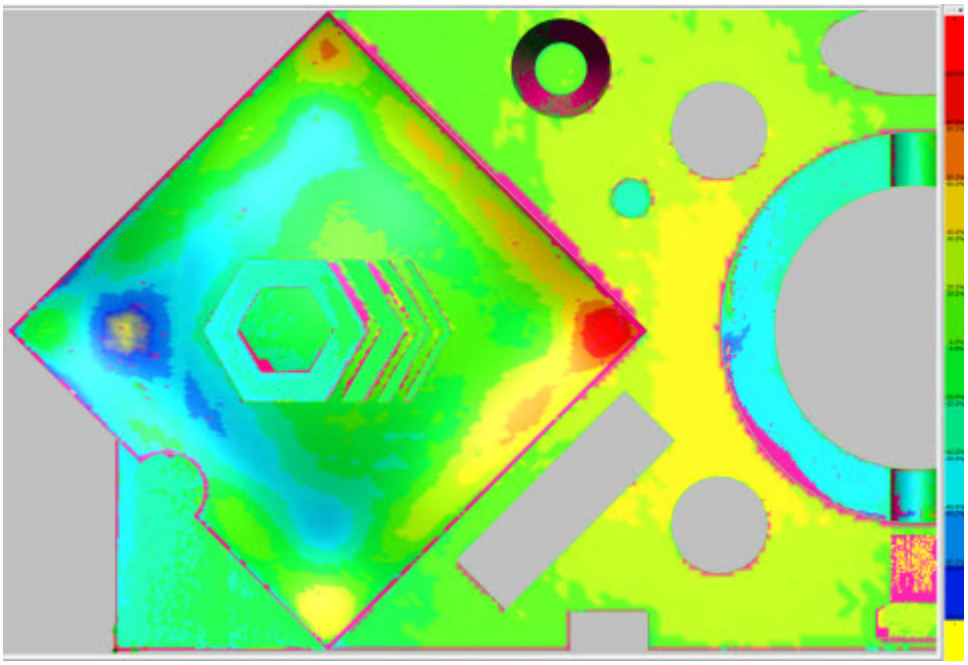
Verfeinerungsfaktor - Damit wird die Genauigkeit der Flächenfarbenkarte angepasst. Wenn Sie diesen Wert ändern, zeichnet PC-DMIS eine neue, veränderte Farbenkarte. Die zugrundeliegenden Daten ändern sich nicht. Die Farbkarte bedeckt das CAD-Modell mit farbigen Dreiecken. Die Farbe der Scheitelpunkte eines jeden Dreiecks entspricht der Abweichung von der Punktwolke. Die Farben entstammen der oben beschriebenen Merkmalsfarben-Skala. Sie können einen kleineren oder

größeren Wert für den Verfeinerungsfaktor verwenden, um ein feineres bzw. gröberes Mosaik zu erzeugen. Sie könnten einen kleineren Verfeinerungsfaktor wählen und so eine glattes CAD mit einer genaueren Darstellung der Abweichung erstellen. Jedoch bedeutet ein kleinerer Verfeinerungsfaktor auch eine große Anzahl von Dreiecken, wodurch sich die Berechnungszeit verlängert und das CAD-Modells mehr Speicherplatz benötigt. Beispiel: Die Anzahl der Dreiecke für einen Verfeinerungsfaktor von 0.5 ist viermal so hoch wie im Vergleich zu einem Verfeinerungsfaktor von 1.0. Bei einem Faktor von 0.1 sind es 100x mehr.

Beispiel für Punktewolken-FARBENKARTE mit einem Verfeinerungsfaktor von 1:



Beispiel für Punktewolken-FARBENKARTE mit einem Verfeinerungsfaktor von 0.1:



Max. Abstand - Die Software beinhaltet nur Punkte, die innerhalb des Wertes **Max. Abstand** als Teil der Farbkarte liegen. Beachten Sie, dass ein zu kleiner Wert dazu führen kann, dass nicht alle erwarteten Farbabweichungen angezeigt werden. Es wird empfohlen, diesen Wert etwas größer (z. B. 10 %) als die größte Abweichung zu wählen.

Stärke - Hiermit können Sie den Abweichungen auf der Farbenkarte einen Stärkenwert hinzufügen. Diese Funktion ist hilfreich, wenn Sie einem CAD-Flächenmodell eine Materialstärke hinzufügen möchten.

Direkte Projektion - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, projiziert PC-DMIS alle Punkte der Punktewolke auf das tesselierte CAD-Modell. Bei der Standardmethode, bei der das Kontrollkästchen **Direkte Projektion** nicht aktiviert ist, sucht PC-DMIS an jedem Dreieckseckpunkt den nächstgelegenen Punkt innerhalb eines vorgegebenen Winkels.

PC-DMIS berechnet dann die Abweichungen für jedes tessellierte Dreieck und färbt das CAD-Modell entsprechend ein.

Kontrollkästchen **Anmerkungspunkte erstellen** - Mit Beschriftungen kann die Abweichung einer bestimmten Position auf einer Flächen-Farbenkarte mit der entsprechenden Farbe angezeigt werden. So erstellen Sie eine Anmerkung:

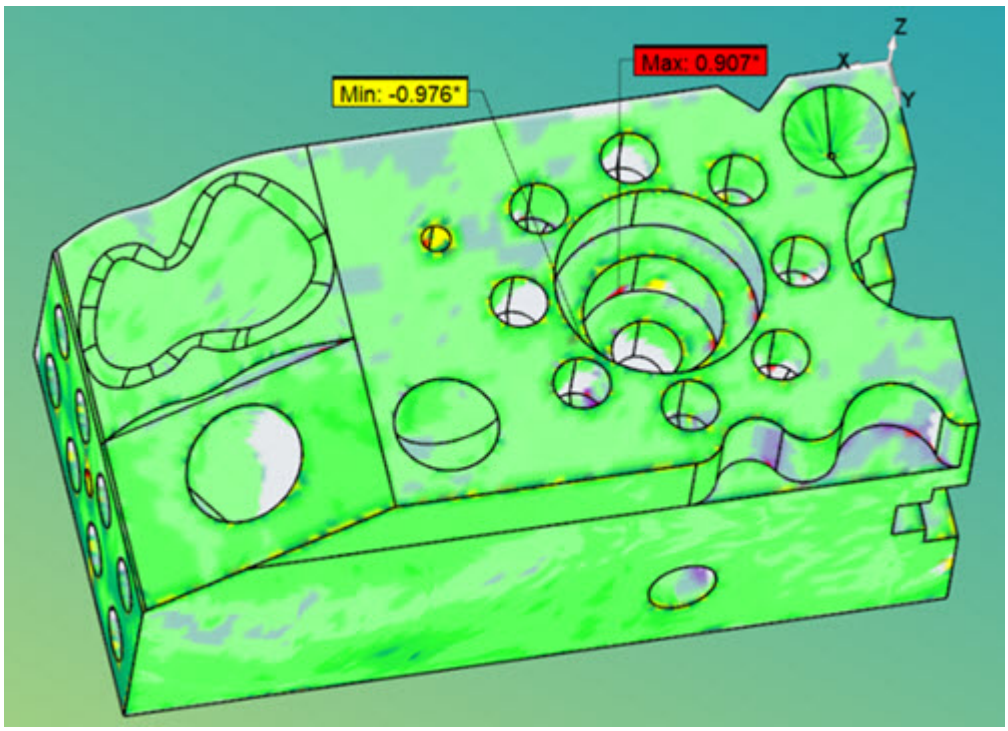
1. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Anmerkungspunkte erstellen**. Damit werden das Kontrollkästchen **Auswählen** im Bereich **CAD-Steuerungen** sowie die meisten Optionen auf der rechten Seite des Dialogfeldes deaktiviert.

2. Wählen Sie einen Punkt auf der CAD-Fläche im Grafikfenster. PC-DMIS evaluiert und erstellt eine Kennzeichnung mit derselben Hintergrundfarbe wie der PW-Abweichungsunkt mit dem Abweichungswert. Diese Beschriftung kann wie jede andere im Grafikfenster verschoben werden.



Nach der Erstellung verbleiben die Beschriftungen auf derselben Position und besitzen dieselben Eigenschaften, wenn die Messroutine neugestartet, oder PC-DMIS neugestartet und dieselbe Messroutine neugeladen wird.

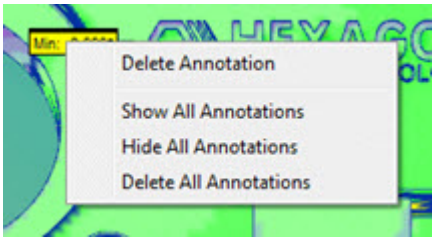
Kontrollkästchen **MinMax-Beschriftungen erstellen** - Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, erzeugt die Software min. und max. Werte als Beschriftungen für die aktive PW-Flächenfarbenkarte.



PC-DMIS berechnet bei jeder Ausführung der Messroutine die minimalen und maximalen Punkte.

Beschriftungen ein-/ausblenden oder löschen

Um Beschriftungen ein-/auszublenden oder zu löschen, klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf, um das Kontextmenü anzuzeigen. Wählen Sie anschließend die entsprechende Option.



Anmerkung löschen - Die Software löscht die ausgewählte Anmerkung.

Alle Anmerkungen anzeigen - Alle Anmerkungen werden eingeblendet.

Alle Anmerkungen verbergen - Alle Anmerkungen werden ausgeblendet.

Alle Anmerkungen löschen - Die Software löscht alle Anmerkungen.

Kontrollkästchen **Anmerkungspunkte einblenden** - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, zeigt die Software alle Anmerkungspunkte an.

Gruppe - Damit können Gruppen für Flächenfarbenkarten erstellt, modifiziert oder identifiziert werden. Weitere Informationen finden Sie unter "Methode 2" im Abschnitt

"FARBENKARTE auf ein CAD-Modell mit mehreren Flächenprofiltoleranzen anwenden".

Klicken Sie auf **Abbrechen**, um alle Berechnungen nach der Betätigung der Schaltfläche **Übernehmen** rückgängig zu machen.

CAD-Steuerungen - Mit dieser Option können Sie den Vorgang auf die von Ihnen ausgewählten CAD-Elemente anwenden. Weitere Informationen finden Sie im Scanbereich des Themas "CAD-Steuerung".

Klicken Sie auf **Erstellen**, um einen Befehl `PW/OPER,SURFACE` , wie unten angezeigt, in das Bearbeitungsfenster einzufügen.

```
COPFCOLMAP2=COP/OPER,SURFACE COLORMAP,PLUS
TOLERANCE=0.25,MINUS TOLERANCE=-0.25,THICKNESS=0

    REF,PW1,,
```

Farbkarten im Protokoll

Weitere Informationen zur Anzeige von Farbkarten im Protokoll finden Sie unter "Farbkarten und CADProtokollObjekt" im Abschnitt "Messergebnisse protokollieren" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

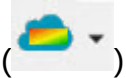
FARBENKARTE auf ein CAD-Modell mit mehreren Flächenprofiltoleranzen anwenden

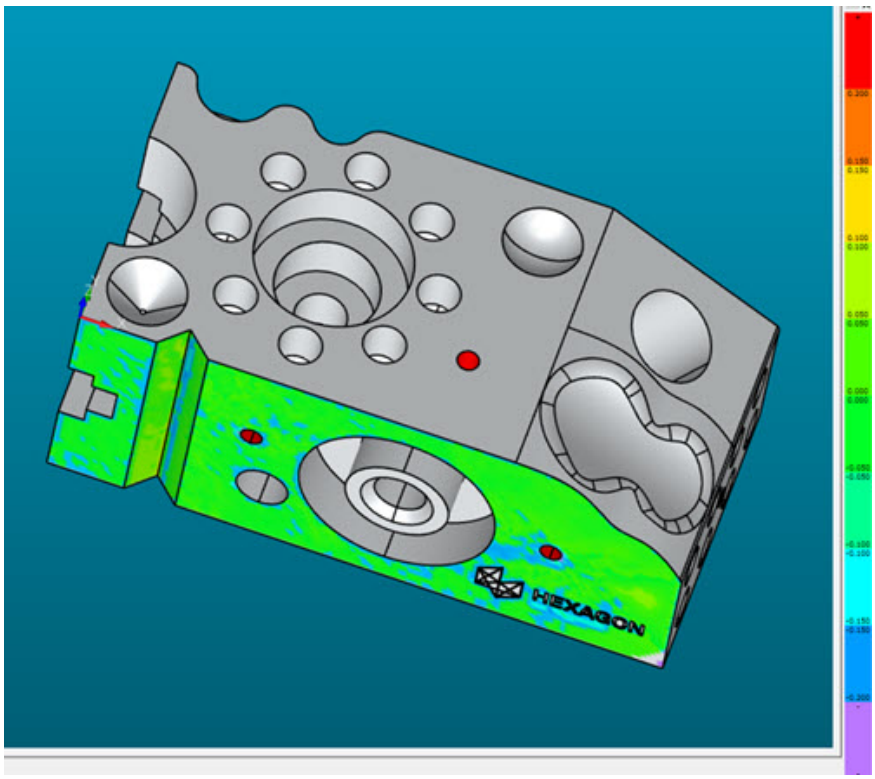
Eine FARBENKARTE kann auf ein CAD-Modell mit mehreren Flächenprofiltoleranzen mit zwei Methoden angewendet werden.

Methode 1

Erstellung mehrerer Flächenfarbenkarten. Eine für jede Toleranz oder jedes Flächenprofil.

Um mehrere Flächenfarbenkarten zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

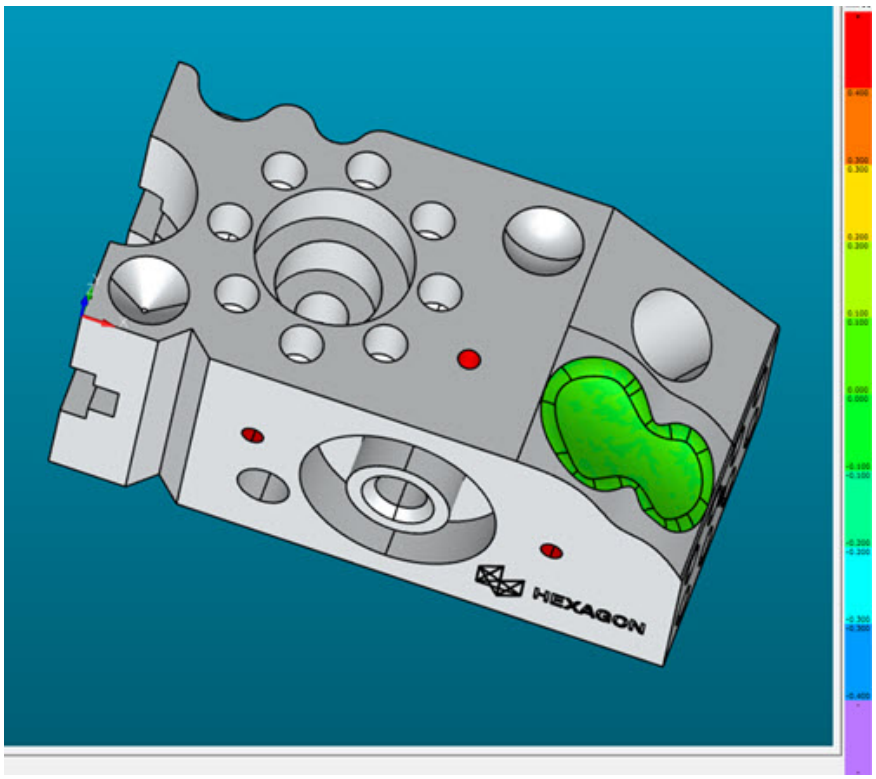
1. Klicken Sie in der Symbolleiste **Punktewolke** auf die Schaltfläche **Punktewolke Flächenfarbenkarte** (). Damit öffnet sich das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** für Flächenfarbenkarten.
2. Toleranzen eingeben.
3. Wählen Sie die spezifischen CAD-Flächen aus. Weitere Details zur Auswahl der CAD-Flächen finden Sie unter "Arbeiten mit CAD-Flächen" im Kapitel "Scannen Ihres Werkstücks" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
4. Klicken Sie auf **Übernehmen**, um die Flächenfarbenkarte für die ausgewählte CAD-Fläche zu übernehmen.



Beispiel einer Flächenfarbenkarte, die auf zuerst ausgewählten CAD-Flächen angewendet wurde

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**, um die Flächenfarbenkarte zum Bearbeitungsfenster hinzuzufügen.

6. Erstellen Sie ein zweite Flächenfarbenkarte auf die gleiche Weise für das nächste Flächenprofil.

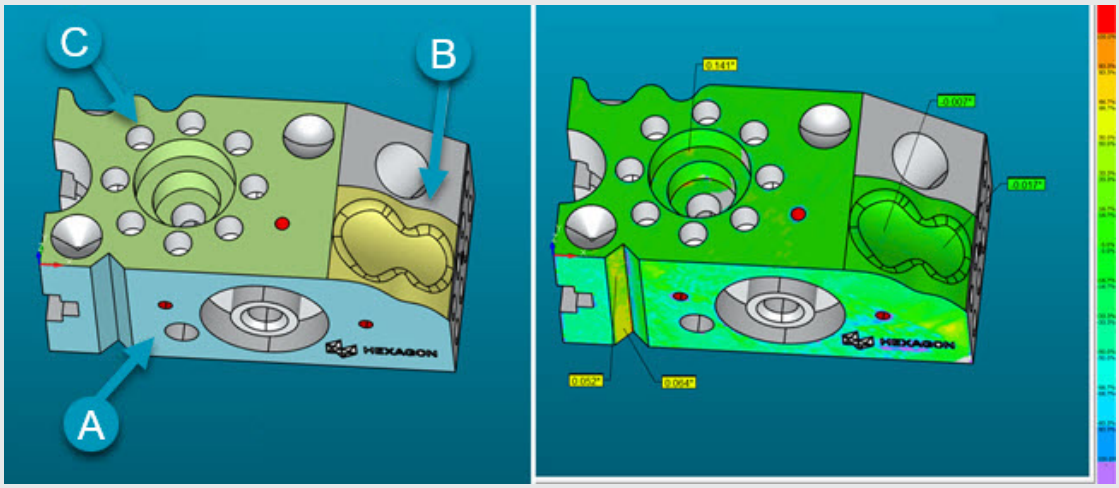


Beispiel einer zweiten Flächenfarbenkarte, die auf die ausgewählten CAD-Flächen angewendet wurde

Methode 2

Sie können Gruppen aus ausgewählten CAD-Flächen innerhalb einer Farbenkarte erstellen. Jede Gruppe kann verschiedene Toleranzen und Parameter für die Flächenfarbenkarte umfassen (Verfeinerungsfaktor, Max. Abstand und Stärke). Sobald die Flächenfarbenkarte zwei oder mehr Gruppen enthält, zeigt die Software die Farbskala mit Prozentwerten an.

In diesem Beispiel zeigt das linke Bild die drei unterschiedlichen gruppierten CAD-Flächen. Das Bild rechts zeigt Flächenfarbenkarten, die auf jede Gruppe unter Verwendung der Prozentwerte der Toleranzen angewendet werden:



(A) - Gruppe01 TOL +/- 0,1 mm

(B) - Gruppe02 TOL +/- 0,2 mm

(C) - Gruppe03 TOL +/- 0,3 mm

So erstellen Sie Gruppen und wenden verschiedene Toleranzen auf ausgewählte CAD-Flächen innerhalb einer Farbenkarte an:

1. Klicken Sie in der Symbolleiste **Punktewolke** auf die Schaltfläche **Punktewolke Flächenfarbenkarte** ( ). Damit öffnet sich das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** für Flächenfarbenkarten.

2. Geben Sie die Toleranzwerte und Farbenkartenparameter (**Verfeinerungsfaktor**, **Max. Abstand**, usw.) ein.

3. Markieren Sie im Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** das Kontrollkästchen **Auswählen** im Bereich **CAD-Steuerungen**.

4. Klicken Sie auf jede CAD-Fläche, die gruppiert werden soll. PC-DMIS hebt die Flächen beim Anklicken in der Gruppenfarbe hervor. Klicken Sie auf **Auswahl aufheben**, um die zuletzt markierte Fläche aus der Gruppe zu entfernen.

5. Um die ausgewählten (markierten) Flächen zu gruppieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Neue Datengruppe hinzufügen** (**+**) rechts neben der Liste **Gruppe**.

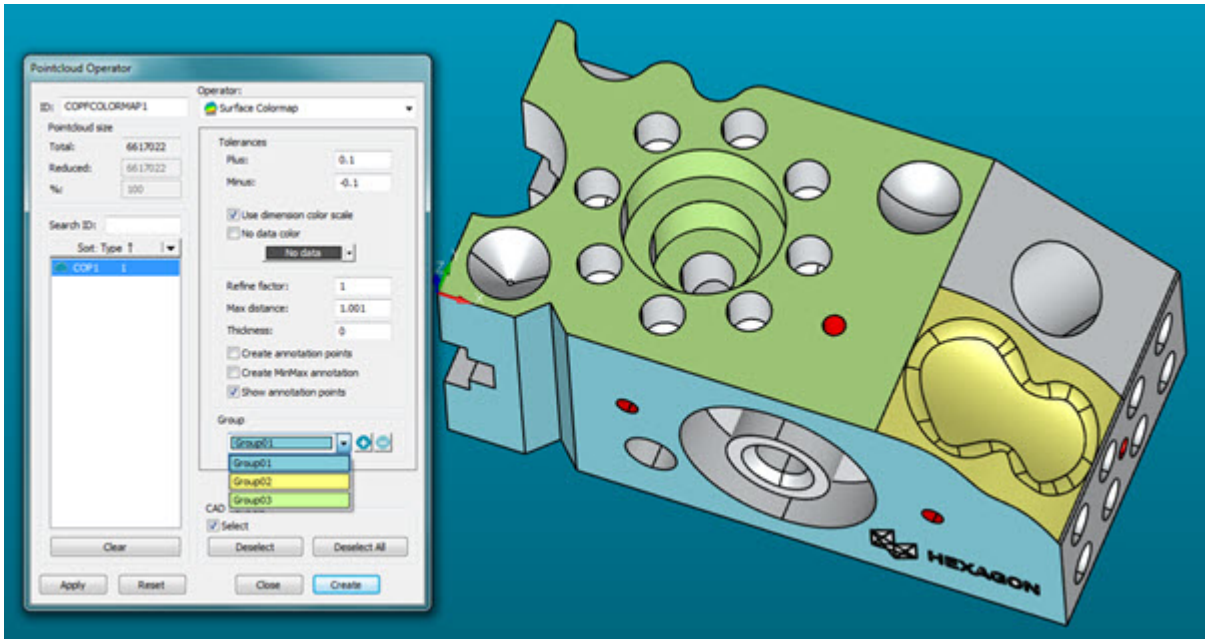
   Dies Gruppe bleibt aktiv bis eine neue Gruppe erzeugt wird. PC-DMIS übernimmt alle Änderungen, die Sie an Toleranzen oder Parameter der FARBENKARTE für die

aktive Gruppe vornehmen. Ebenfalls werden zusätzlich ausgewählte Flächen von PC-DMIS der aktiven Gruppe hinzugefügt.

Um zu identifizieren, welche Fläche zu welcher Gruppe gehört, hebt PC-DMIS die ausgewählten CAD-Flächen in der Gruppenfarbe hervor. Um zu identifizieren, welcher Gruppe eine gruppierte Fläche angehört, drücken und halten Sie SHIFT und klicken Sie dann mit der linken Maustaste auf die Fläche. Die Liste **Gruppe** wird aktualisiert, um die zugewiesene Gruppe anzuzeigen.

Wenn Sie eine CAD-Fläche anklicken, die sich nicht in der aktiven Gruppe befindet, entfernt PC-DMIS diese aus ihrer aktuell zugewiesenen Gruppe und fügt Sie zur aktiven Gruppe hinzu.

6. Um eine weitere Gruppe anzulegen, klicken Sie erneut auf die Schaltfläche **Neue Datengruppe hinzufügen** (**+**), klicken Sie die Flächen auf dem CAD, und aktualisieren Sie ggf. die Toleranzen und Parameter der FARBENKARTE. Wiederholen Sie diesen Vorgang, um weitere Gruppen anzulegen.



Beispiel für gruppierte CAD-Flächen

7. Um Änderungen an einer Gruppe vorzunehmen, wählen Sie diese aus der Liste **Gruppe** aus und führen Sie die erforderlichen Änderungen durch.

8. Um ein Gruppe zu löschen, wählen Sie diese aus der Liste **Gruppe** aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Aktuelle Datengruppe entfernen** (**-**).

> Wenn eine FARBENKARTE zwei oder mehrere Gruppen mit verschiedenen Toleranzen enthält, zeigt die Farbskala die Abweichungen automatisch mit Prozentwerten an.

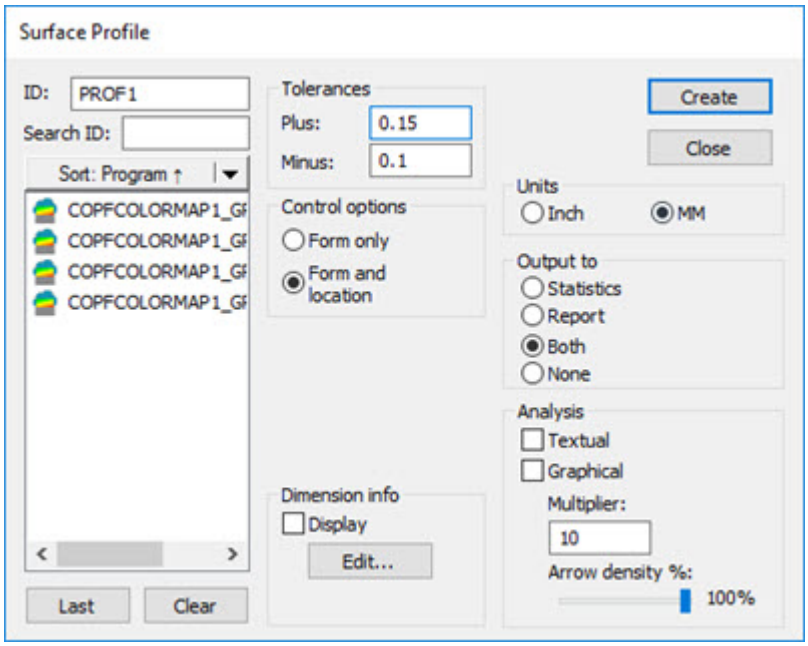
Merkmal "Flächenprofil" mittels Punktewolke-Farbenkarte mit Gruppen erstellen

Sie können Punktewolke-FARBENKARTE-Gruppen verwenden, um Flächenprofile zu dimensionieren, wenn Sie die Option **V37 kompatible Merkmale verwenden** (**Einfügen | Merkmal**) aktiviert haben. PC-DMIS unterstützt derzeit keine andere Merkmalsmethode.

1. Erzeugen Sie Punktewolke-FARBENKARTE-Gruppen wie in Methode 2 beschrieben.

2. Für V37 kompatible Merkmale gehen Sie wie folgt vor:

   Klicken Sie auf der Symbolleiste **Merkmal** (**Ansicht | Symbolleisten | Merkmal**) auf die Option **Merkmal "Flächenprofil"**. Die Software öffnet daraufhin das Dialogfeld **Flächenprofil** für V37 kompatible Merkmale:

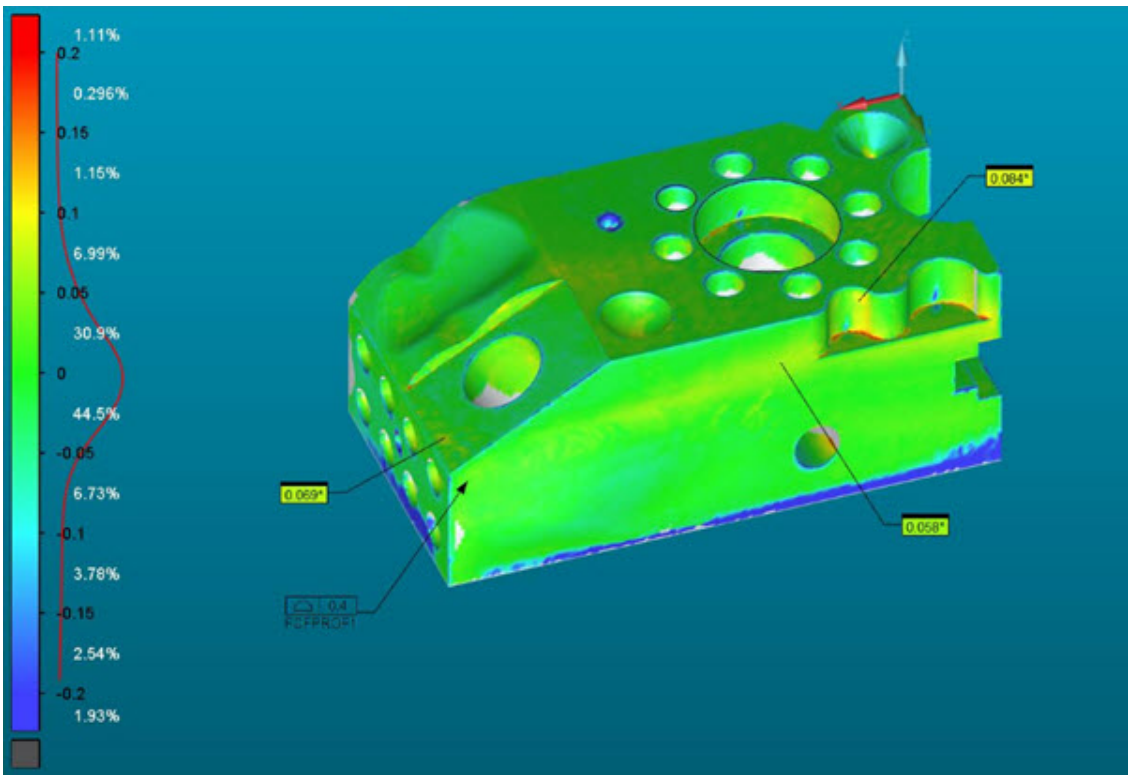


Dialogfeld Flächenprofil (V37 kompatible Merkmale) für Punktewolke-Farbenkarte mit Gruppen

   Weitere Informationen zum Erzeugen eines V37 kompatible Flächenprofils finden Sie unter "So erstellen Sie das Merkmal eines Elements mit der Option Flächenprofil" im Kapitel "Anwenden von V3.7-kompatiblen Merkmalen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Merkmal "Flächenprofil" mittels Punktewolke-Flächen-FARBENKARTE

Sie können eine Punktewolken-Flächen-FARBENKARTE verwenden, um ein Merkmal "Flächenprofil" zu erstellen.



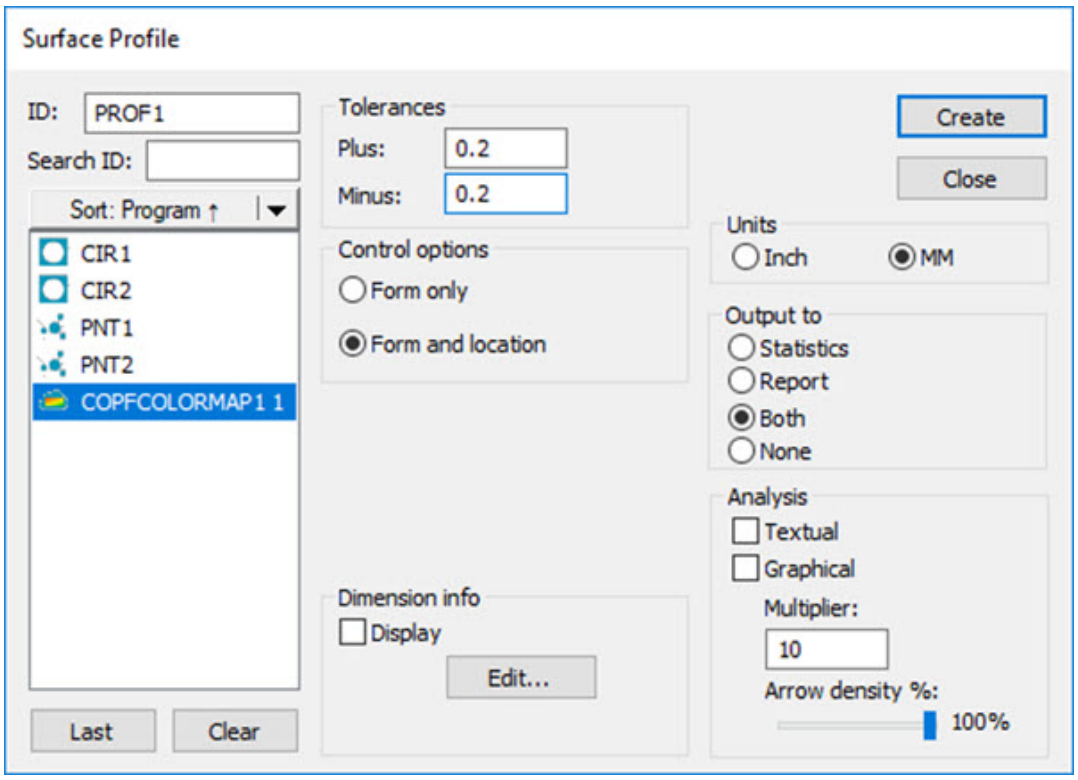
Beispiel für ein Merkmal "Flächenprofil" aus Punktewolken-Flächen-Farbenkarte

Sie erstellen Sie ein Merkmal "Flächenprofil" aus einer Punktewolken-Flächen-FARBENKARTE:

1. Erstellen Sie eine Punktewolke-Flächen-FARBENKARTE. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "PUNKTFARBENKARTEN".

2. Stellen Sie sicher, dass die Option **V3.7-kompatible Merkmale verwenden** (**Einfügen | Merkmal | V3.7-kompatible Merkmale**) aktiviert ist.

3. Klicken Sie auf der Symbolleiste **Merkmal** (**Ansicht | Symbolleisten | Merkmal**) auf die Option **Merkmal "Flächenprofil"**, oder wählen Sie es aus dem Menü (**Einfügen | Merkmal | Profil | Fläche**) aus. Das Dialogfeld **Flächenprofil** wird eingeblendet.

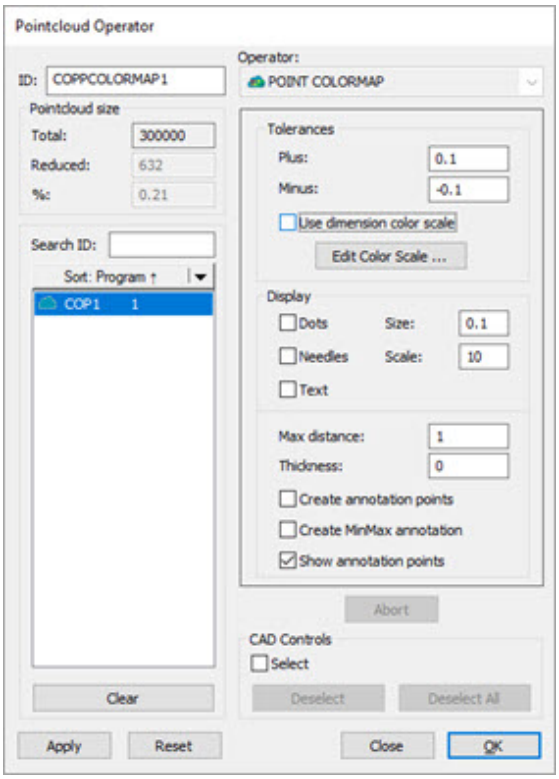


Dialogfeld Flächenprofil (V37 kompatible Merkmale) für Punktewolke-Flächen-Farbenkarte

Weitere Informationen zum Erzeugen eines V37 kompatible Flächenprofils finden Sie unter "So erstellen Sie das Merkmal eines Elements mit der Option Flächenprofil" im Kapitel "Anwenden von V3.7-kompatiblen Merkmalen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

4. Wählen Sie im Listenfeld **Elemente** die gewünschte Punktewolken-Flächen-FARBENKARTEN.
5. Definieren Sie je nach Bedarf weitere Optionen und klicken Sie auf **Erstellen**.

PUNKTFARBENKARTE



Dialogfeld "Punktewolke-Funktion" – Funktion "Punktfarbenkarte"

Die Funktion PUNKTFARBENKARTE wertet die Abweichungen der Datenpunkte in einem PW-Befehl im Vergleich zu einem CAD-Objekt aus. Sie können mit Methode 1 die Punkte in der PW färben, oder Sie können die Abweichungen durch farbige Punkte, farbige Nadeln, die die tatsächlichen Abweichungen anzeigen, oder als Zahlenwerte der Abweichungen mit Methode 2 darstellen. Sie müssen die Plus- und Minustoleranzen und die zu verwendende Skala angeben.

Farbkarten ein-/ausblenden

Sie können Farbkarten im Grafikfenster auf unterschiedliche Weise ein- oder ausblenden. Wenn sie ausgeblendet sind, zeigt PC-DMIS die Farbkarten im Grafikfenster nicht an, wenn Sie sich durch das Bearbeitungsfenster bewegen.

Die Schaltfläche **Farbkarte aktivieren** hat zwei Zustände: Aktiviert und Deaktiviert. Klicke auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren** ( ) in der Symbolleiste für **Grafikelemente** oder im Menü (**Vorgang | Grafikfenster | Grafikelemente | Farbkarten aktivieren**), damit sie sich im aktivierten Zustand ( ) befindet. PC-DMIS zeigt jetzt aktiv Farbkarten in der Grafikanzeige an.

Um die Farbkarten im Grafikfenster auszublenden, klicken Sie erneut auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren**, so dass sie sich im deaktivierten Zustand befindet ( ). Du

kannst auch **Keine** aus der Liste **Farbkarten** auswählen, um die Farbkarten zu deaktivieren.

Um die Farbkarten zu zeigen:

- Klicke auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren**, damit sie aktiviert wird. Wenn Sie diese Schaltfläche aktivieren, zeigt PC-DMIS die Farbkarten im Grafikfenster basierend auf der Cursorposition im Bearbeitungsfenster an.
- Wählen Sie eine Farbkarte aus der Liste **Farbkarten** aus.
- Wenn Sie eine Farbkarte anwenden oder ausführen, setzt PC-DMIS automatisch die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren** in den aktivierten Zustand.



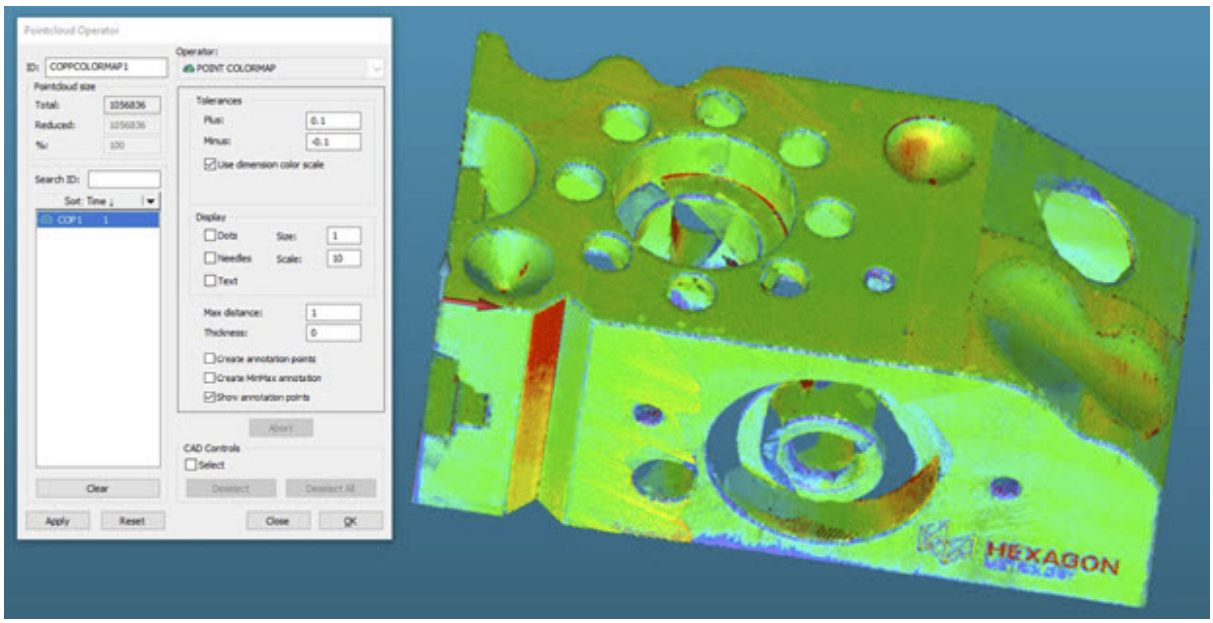
Wenn sich der Cursor im Bearbeitungsfenster auf einer Maschen-, Punkt-, Oberflächen- oder Stärken-Farbkarte befindet, erscheint die aktive Farbkarte im Grafikfenster. PC-DMIS zeigt auch die **Farbkarten-ID** im Kombinationsfeld **Farbkarte** an.

Wenn sich dein Cursor über allen Farbkarten im Bearbeitungsfenster befindet, zeigt PC-DMIS keine Farbkarte im Grafikfenster an und setzt das Kombinationsfeld **Farbkarte** auf **Keine**.

Sie können eine Punktewolke-Farbenkarte auf zwei Arten erstellen:

Methode 1: Deaktivieren Sie im Bereich **Anzeige** des Dialogfelds **Punktewolke bearbeiten** alle drei Kontrollkästchen (**Punkte**, **Nadeln** und **Text**).

Wenn alle drei Kontrollkästchen der **Anzeige** deaktiviert sind, projiziert PC-DMIS die Punkte auf das tesselierte CAD-Modell. Die Software berechnet die Abweichungen und färbt die Punktewolke entsprechend ein.



Beispiel einer Punktfarbenkarte nach Methode 1 (CAD-Modell ausgeblendet)

Diese Methode ermöglicht es Ihnen, auch Anmerkungspunkte zu erstellen. Details zu den Kontrollkästchen mit Bezug auf Anmerkungen im Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** finden Sie in der entsprechenden Beschreibung im Hilfethema "Flächen-Farbenkarte", beginnend mit der Beschreibung des Kontrollkästchens "Anmerkungspunkte erstellen".

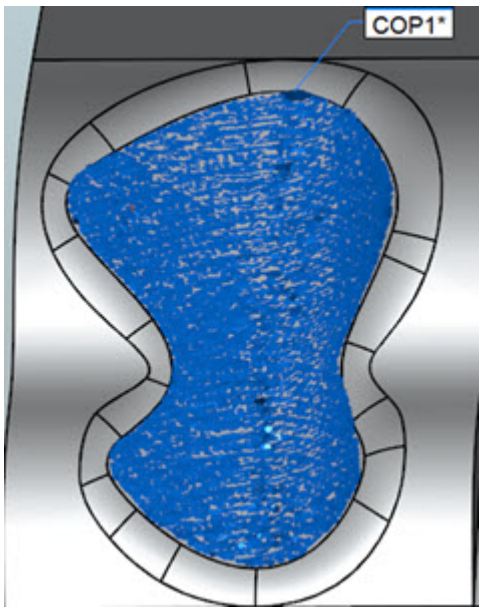
Methode 2: Aktivieren Sie im Bereich **Anzeige** des Dialogfelds **Punktewolke bearbeiten** eines der drei Kontrollkästchen.

Wenn Sie eines oder alle der Kontrollkästchen **Anzeige** aktivieren, projiziert PC-DMIS die Punkte auf das aktuelle CAD-Modell. Die Software berechnet die Abweichungen und färbt die Punktewolke entsprechend ein. Dieses Verfahren ist zeitaufwändiger und genauer. Das liegt daran, dass die Software die Punkte auf das eigentliche CAD-Modell projiziert und nicht auf das mosaikartige CAD-Modell. Da dieser Vorgang jedoch zeitaufwändiger ist, ist es am besten, die Punktwolke zunächst zu filtern oder auf ausgewählte CAD-Flächen zu beschränken.

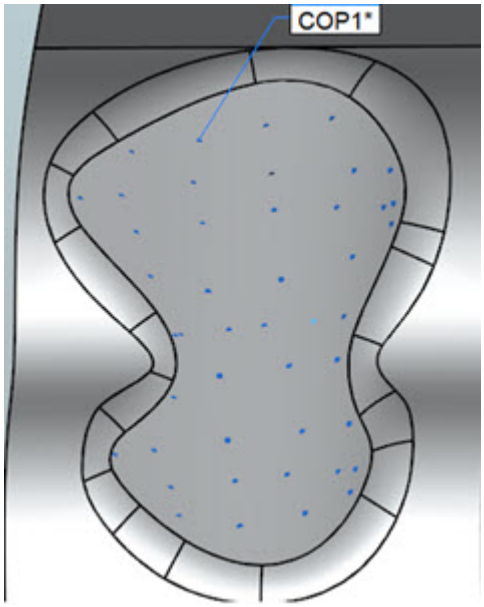
Die Funktion PUNKTFARBENKARTE kann für eine Punktewolke durch einen Klick auf die Schaltfläche **Punktewolke Punktfarbenkarte** () von der Symbolleiste **Punktewolke** oder über den Menüeintrag **Einfügen | Punktewolke | Punktfarbenkarte** ausgeführt werden.

Dies ist das empfohlene Verfahren, wenn Sie eine Punktfarbkarte mit Punkten, Nadeln und/oder Text erstellen (Methode 2):

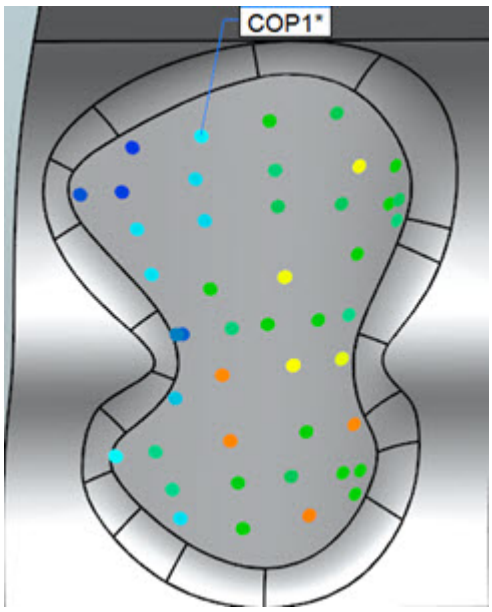
1. Bereinigen Sie die Daten oder wählen Sie nur die Flächen aus, bei denen Sie die Punkt-Farbenkarte wünschen.



2. Verwenden Sie die Typeinstellung **ABSTAND** von der PW-Funktion **Filter**, um die Daten zu filtern.



3. Erstellen Sie die Punktfarbenkarte.



Beispiel für die empfohlenen Schritte zur Anwendung einer Punktfarbenkarten

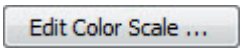
Die Funktion Punktfarbenkarte besitzt folgende Eigenschaften:

Toleranzen - Verwenden Sie diese Option, um den oberen (plus) und unteren (minus) Toleranzwert einzustellen:

Plus - Oberer Toleranzwert

Minus - Unterer Toleranzwert

Kontrollkästchen **Merkmalsfarben-Skala verw.** - Wenn aktiviert, definiert die Software die Farbleiste für die Farbeigenschaften der Punktfarbenkarte durch die **Merkmalsfarbenleiste**. Weitere Informationen zur **Elementfarbenleiste** finden Sie unter "Anwenden des Fensters 'Merkmalsfarben' (Merkmalsfarbenleiste)" im Kapitel "Arbeiten mit anderen Fenstern, Editoren und Tools" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Farbleiste bearbeiten - Wenn Sie das Kontrollkästchen **Merkmalsfarben-Skala verw.** nicht aktivieren, aktiviert die Software die Schaltfläche **Farbskala bearbeiten**. Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, wird die Funktionalität zum dynamischen Ändern von Farbe, Skalierung und Schwellenwert der Flächen- und Punktfarbeneigenschaften über das Dialogfeld **Farbskala-Editor** verfügbar. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Farbskala bearbeiten".

Punkte - Diese Option ermöglicht die Verwendung von farbigen Punkten.

Größe - Diese Option definiert die Größe der Punkte.

Nadeln - Diese Option ermöglicht die Verwendung von skalierten Abweichungen (mit dem untenstehenden Wert **Skala**) als farbiges Liniensegment senkrecht zum CAD.

Skala - Diese Option definiert den Skalenwert, den PC-DMIS für die Darstellung der Nadel verwendet.

Text - Diese Option definiert den Zahlenwert der Abweichung.

Max. Abstand - Die Software beinhaltet nur Punkte, die innerhalb des Wertes **Max. Abstand** als Teil der Farbkarte liegen. Beachten Sie, dass ein zu kleiner Wert dazu führen kann, dass nicht alle erwarteten Farbabweichungen angezeigt werden. Es wird empfohlen, diesen Wert etwas größer (z. B. 10 %) als die größte Abweichung zu wählen.

Stärke - Hiermit können Sie den Abweichungen auf der Farbenkarte einen Stärkenwert hinzufügen. Diese Funktion ist hilfreich, wenn Sie einem CAD-Flächenmodell eine Materialstärke hinzufügen möchten.

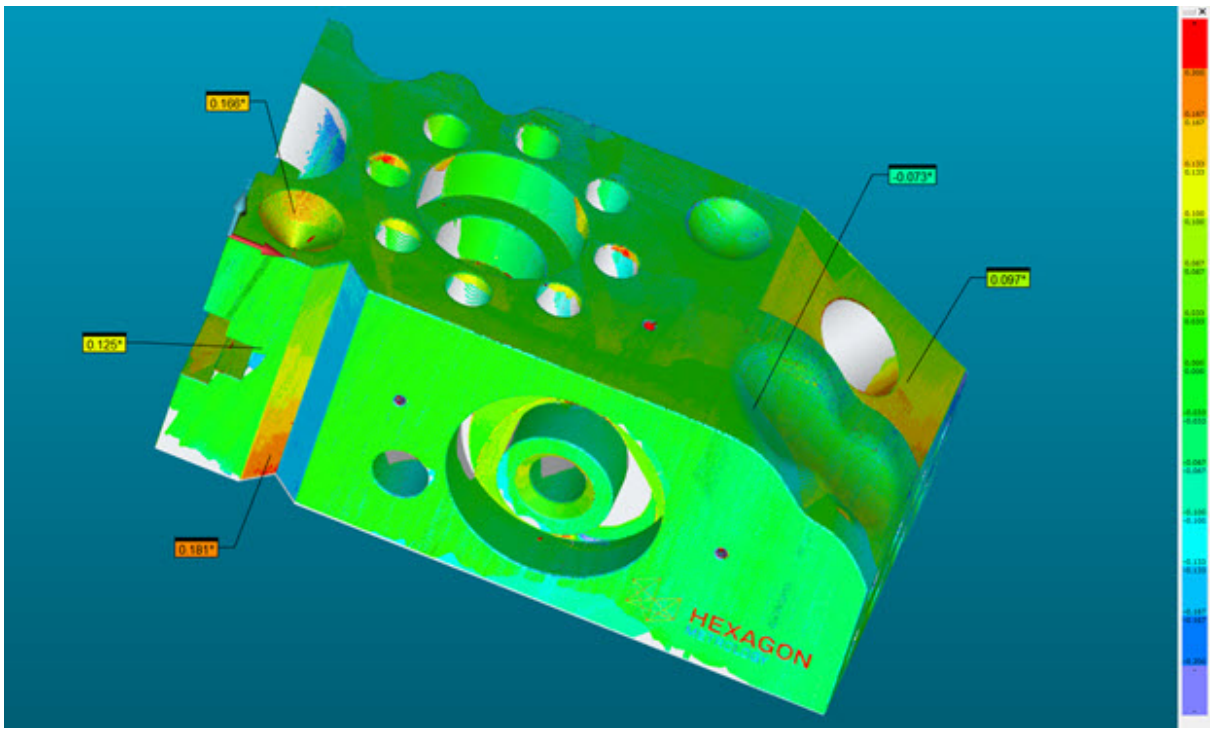


Die folgenden drei Kontrollkästchen für Anmerkungspunkte sind nur verfügbar, wenn Sie die Kontrollkästchen **Punkte**, **Nadeln** und **Text** NICHT aktivieren. Außerdem muss das CAD-Modell sichtbar sein, um Anmerkungspunkte zu erstellen.

Kontrollkästchen **Anmerkungspunkte erstellen** - Details zu diesem Kontrollkästchen finden Sie in der Beschreibung "Anmerkungspunkte erstellen" im Hilfethema "Flächen-Farbenkarte".

Kontrollkästchen **MinMax-Beschriftungen erstellen** - Weitere Informationen zu diesem Kontrollkästchen finden Sie in der Beschreibung "MinMax-Beschriftungen erstellen" im Hilfethema "Flächen-Farbenkarte".

Kontrollkästchen **Anmerkungspunkte einblenden** - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, zeigt die Software alle Anmerkungspunkte an.



Beispiel einer Punkt-Farbenkarte mit Anmerkungen

Klicken Sie auf **Erstellen**, um einen Befehl `PW/OPER, PUNKTFARBENKARTE` , wie unten angezeigt, in das Bearbeitungsfenster einzufügen.

```
 COPPCOLMAP1=COP/OPER,POINT COLORMAP,PLUS
TOLERANCE=0.0394,MINUS TOLERANCE=-0.0394,THICKNESS=0,

 SHOW DOTS=YES,DOT SIZE=0.0787,SHOW NEEDLES=YES,NEEDLE
SCALE=10,SHOW LABELS=YES,

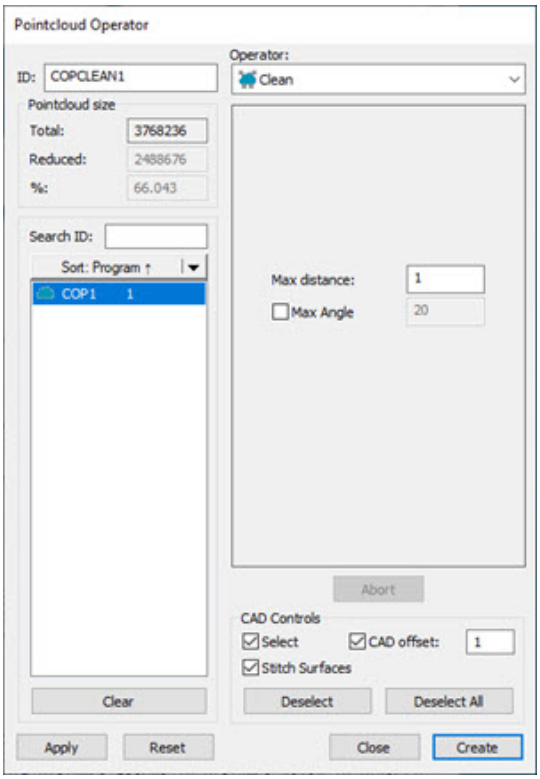
 SIZE=50023

 REF,PW2,,
```

Farbkarten im Protokoll

Weitere Informationen zur Anzeige von Farbkarten im Protokoll finden Sie unter "Farbkarten und CADProtokollObjekt" im Abschnitt "Messergebnisse protokollieren" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

BEREINIGEN



Dialogfeld Punktwolkenoperator - Bereinigungs-Operator

Die CLEAN-Funktion beseitigt Ausreißer mittels des Abstandes von Punkten zum CAD-Modell des Werkstückes. Ist der Abstand grösser als der Wert **Max. Abstand**, betrachtet PC-DMIS den Punkt als Ausreißer und nicht als Teil des Werkstückes. Zur Verwendung dieser Funktion muss mindestens eine grobe Ausrichtung erfolgt sein (siehe "Erstellen einer Punktewolke-/CAD-Ausrichtung").

Der Bereinigungsvorgang kann für eine Punktewolke durch einen Klick auf die

Schaltfläche **Punktewolke bereinigen** () von der Symbolleiste **Punktewolke** oder über den Menüeintrag **Vorgang | Punktewolke | Bereinigen** ausgeführt werden. Dadurch wird die Punktewolke sofort bereinigt.

Klicken Sie auf **Einfügen | Punktewolke | Vorgang**, um das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** aufzurufen. Wählen Sie aus der Liste **Vorgang** die Option **Bereinigen** aus.

Das Dialogfeld für den Vorgang **Bereinigen** enthält folgende Optionen:

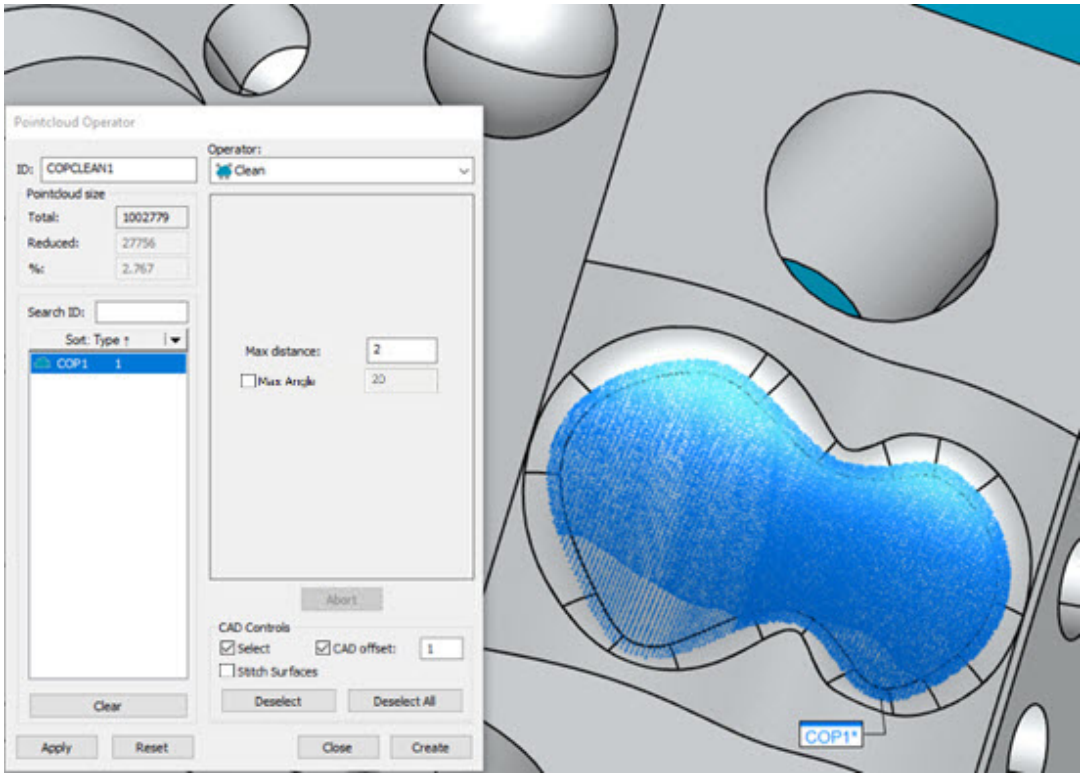
Max. Abstand - Dieser Wert ist der maximale Abstand, den ein Punkt zum CAD-Modell haben kann und nicht als Ausreißer betrachtet werden kann.

Kontrollkästchen **Max. Winkel** - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um diese Funktion zu aktivieren. Wenn Sie diese Funktion aktivieren, können Sie einen Winkelwert eingeben. Die Software liefert die relevanten Punkte, deren geschätzte Normalen innerhalb des angegebenen Winkels der CAD-Normalen liegen. Dieses

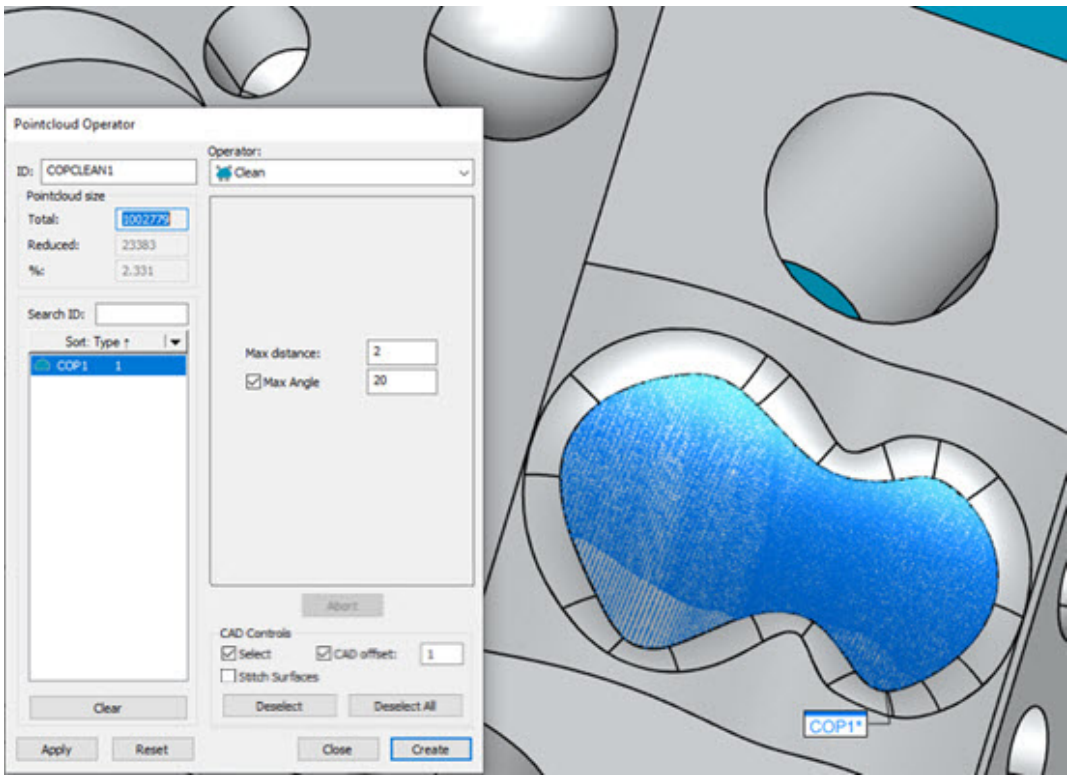
nützliche Werkzeug kann zu einer "saubereren" Reinigung führen, wenn Sie Daten auswählen, die sich auf CAD-Flächen beziehen.

Standardmäßig deaktiviert PC-DMIS die Einstellung **Max. Winkel**, so dass bestehende Messroutinen nicht beeinflusst werden.

Die folgenden Beispiele zeigen die Ergebnisse mit deaktiviertem und dann aktiviertem Kontrollkästchen **Max. Winkel**.



Beispiel 1 - Bereinigungs-Vorgang mit deaktivierter Option Max. Winkel



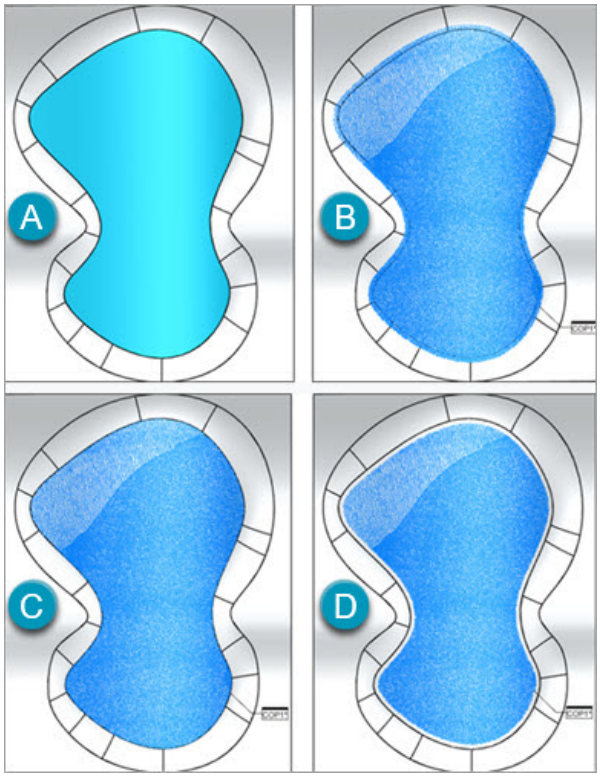
Beispiel 2 - Der selbe Bereinigungs-Vorgang mit aktivierter Option Max. Winkel

Der Code im Bearbeitungsfenster für das zweite Beispiel würde wie folgt aussehen:

```
PWBEREIN1=PW/VORG,BEREIN,MAX ABSTAND-2, ANW MAX WINKEL=JA,MAX
WINKEL=20,GRÖSSE=23383,REF=PW1,,
```

CAD-Steuerungen - Wenn Sie das Kontrollkästchen **Auswählen** aktivieren, können Sie im Grafikfenster auf CAD-Flächen klicken, die von der Bereinigung betroffen sind. Das Programm hebt die ausgewählten Flächen Rot hervor. Der Vorgang wirkt sich auf jeden Punkt in der Punktewolke auf den ausgewählten Flächen aus. PC-DMIS verwirft jeden Punkt, der sich in einem Abstand befindet, der größer als der angegebene **Maximale Abstand** von allen ausgewählten Flächen ist. Angenommen, Sie wählen eine einzige Fläche aus und geben den Wert 10 ein. Das bedeutet, dass die Software jeden Punkt in der PW bereinigt, der sich 10 oder mehr Einheiten von der ausgewählten Oberfläche entfernt befindet. Jeder Punkt in der PW innerhalb von 10 Einheiten der ausgewählten Fläche bleibt erhalten.

Wenn das Kontrollkästchen **Auswählen** aktiviert ist, aktiviert die Software das Kontrollkästchen **CAD-Versatz**. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **CAD-Versatz**, um das Eingabefeld **CAD-Versatz** zu aktivieren. Geben Sie einen Wert ein, mit dem PC-DMIS von den CAD-Kanten nach innen versetzt. Dies ermöglicht es Ihnen, Punkte in Bezug auf bestimmte CAD-Flächen zu isolieren und Punkte entlang der Kante innerhalb dieses festen Versatzabstandes zu ignorieren.



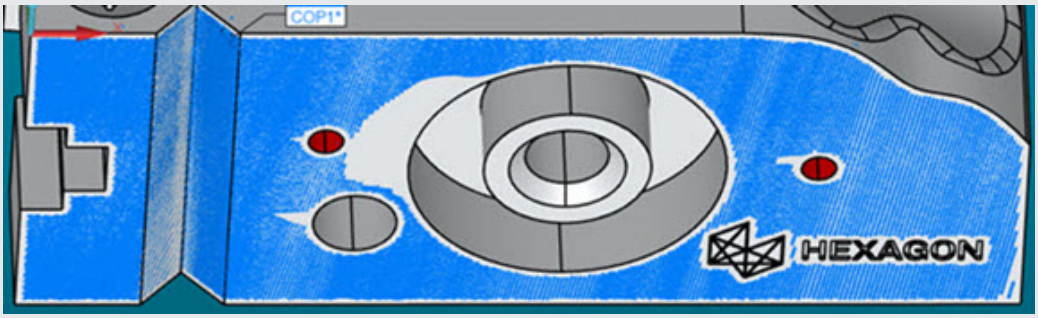
Beispiel für Verwendung der Bereinigungsvorgangs mit den Optionen Max. Abstand und CAD-Versatz

***A** - CAD-Fläche im Grafikfenster ausgewählt*
***B** - Bereinigungsvorgang ausgeführt mit Max. Abstand von 1 mm*
***C** - Bereinigungsvorgang ausgeführt mit Max. Abstand von 1 mm und max. Winkel von 20 Grad*
***D** - Bereinigungsvorgang ausgeführt mit Max. Abstand von 1 mm, max. Winkel von 20 Grad und CAD-Versatz von 1 mm*

Wenn der Wert **CAD-Versatz** kleiner als der Wert **Max. Abstand** ist, zeigt PC-DMIS eine Meldung an, dass der Wert **CAD-Versatz** größer oder gleich dem Wert **Max. Abstand** sein muss.

Wenn Sie auf **OK** klicken, setzt PC-DMIS den **CAD-Versatz** auf den aktuellen **Max. Abstand** zurück.

Sie können auch mehrere CAD-Flächen auswählen, wenn Sie den Bereinigungsvorgang und die Option **CAD-Versatz** verwenden. Wenn die CAD-Flächen tangential zueinander stehen, wendet die Software den Versatz typischerweise auf die äußeren Grenzen an. Wenn die Flächen jedoch nicht tangential sind oder wenn es Unstimmigkeiten im CAD-Modell gibt, können die ausgewählten Flächen einzeln versetzt werden.



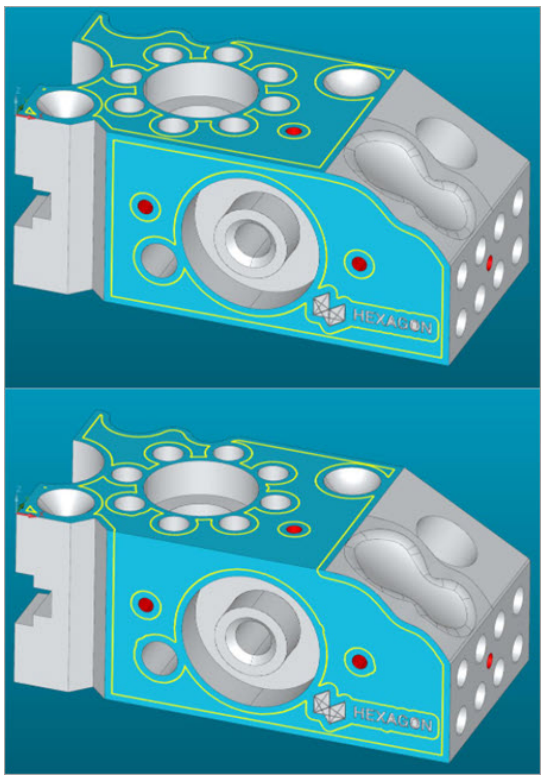
Beispiel für den Bereinigungsvorgang für mehrere tangente CAD-Flächen mit einem CAD-Versatz von 1 mm.

Wenn Sie mit der Funktion PWBEREIN eine große Anzahl von CAD-Flächen auswählen, die Option **Auswählen** markieren und im Bereich **CAD-Steuerungen** des Dialogfensters **Punktewolke bearbeiten** einen **CAD-Versatz** eingegeben haben, zeigt PC-DMIS diese Meldung an:

Diese Meldung zeigt an, dass, wenn Sie auf **OK** klicken, um den CAD-Versatzvorgang mit den aktuellen Einstellungen durchzuführen, die Verarbeitung von PC-DMIS aufgrund der großen Anzahl von ausgewählten CAD-Flächen sehr lange dauern wird.

Sie können das Kontrollkästchen **Nicht erneut fragen** auswählen, um zu verhindern, dass die Nachricht erneut erscheint.

Wenn die Kontrollkästchen **Auswählen** und **CAD-Versatz** aktiviert sind, aktiviert PC-DMIS das Kontrollkästchen **Flächen verknüpfen**. Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren und dann mehrere zusammenhängende Flächen im CAD-Modell auswählen, fügt die Software diese Flächen zusammen und verarbeitet sie als eine Fläche.

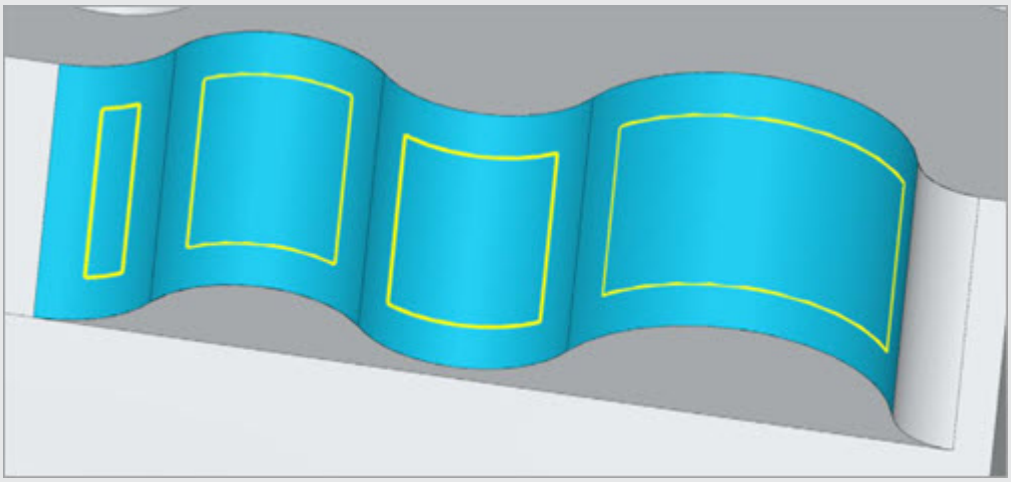


Beispiele vor (oben) und nach (unten) der Anwendung der Option Flächen verknüpfen

Der Vorteil des Verknüpfens von Flächen ist, dass Sie eine zusammenhängende Punktewolke erhalten und nicht eine mit Lücken an den Stellen, an denen die Flächen aufeinandertreffen, wenn sie als einzelne Flächen verarbeitet werden.

Dies wird besonders bei dem Befehl Extrahierte Fläche deutlich. Das Hauptziel des Befehls Extrahierte Fläche ist es, Ihnen eine Möglichkeit zu bieten, das Profil einer Fläche zu melden. Durch die Verknüpfung wird sichergestellt, dass an den Stellen, an denen sich die Flächen treffen, keine Daten verloren gehen.

In diesem Beispiel können Sie sehen, dass ohne das Verknüpfen Lücken (das Doppelte des CAD-Versatzes) zwischen den einzelnen Kurven bestehen:



Wenn Sie den Übergang zwischen den Flächen der einzelnen Kurven eines CAD-Modells überprüfen möchten, können Sie mit Verknüpfen feststellen, ob es sich um einen glatten Übergang oder eine Stufe handelt.

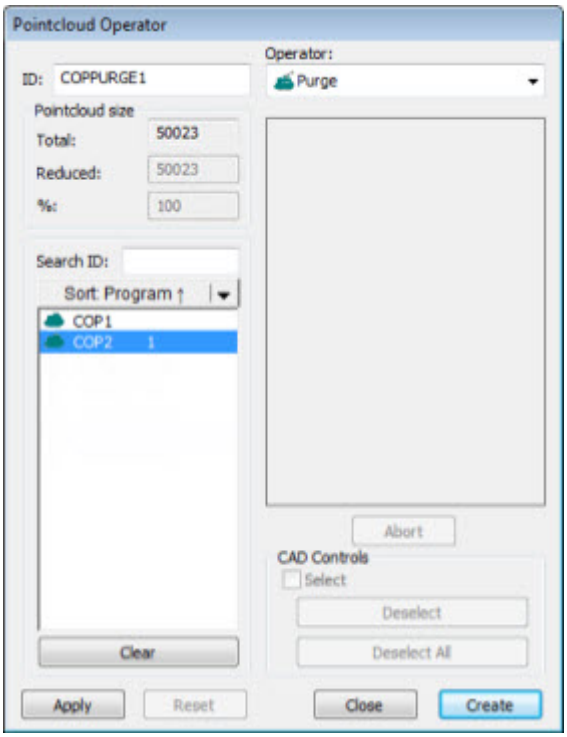
Klicken Sie auf **OK**, um den Vorgang fortzusetzen, oder auf **Abbrechen**, und die Software wird den Vorgang nicht ausführen.

Wenn Sie die Aktualisierungen des Dialogfelds abgeschlossen haben, klicken Sie auf **Erstellen**, um einen Befehl `COP/OPER, CLEAN` in das Bearbeitungsfenster einzufügen, wie hier zu sehen:

```
 PWBEREIN1=PW/VORG,BEREIN,MAX ABSTAND=1, ANW MAX
WINKEL=NEIN,FLÄCHEN VERKNÜPFEN=JA,

    GRÖSSE=41709,REF=PW1,,
```

ELIMINIEREN



Dialogfeld "Punktwolkenoperator" - Operator eliminieren

Durch die Funktion Eliminieren werden alle Datenpunkte aus dem in der PW_FUNKT referenzierten PW-Befehl entfernt, die nicht zu dem PW_FUNKT-Befehl gehören. Diese Funktion Eliminieren kann nicht rückgängig gemacht werden und wirkt sich auf alle anderen PW_FUNKT-Befehle aus, die sich auf dieselbe PW-Modelldatei beziehen, also benutzen Sie diese Funktion mit Vorsicht.

Der Eliminierungsvorgang kann für eine Punktewolke durch einen Klick auf die

Schaltfläche **Punktewolke bereinigen** ( ) von der Symbolleiste **Punktewolke** oder über den Menüeintrag **Vorgang | Punktewolke | Eliminieren** ausgeführt werden.

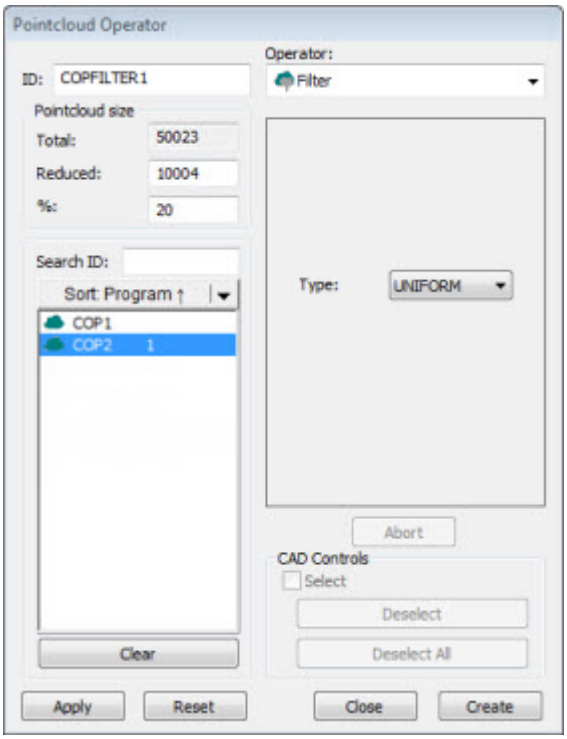
Mit einem Klick auf **Erstellen** wird ein `COP/OPER,PURGE` -Befehl in das Bearbeitungsfenster eingefügt. Siehe folgende Beispiele:

```
COPPURGE1=COP/OPER,PURGE,SIZE=0

    REF,COPSECTION1,,
```

> Sobald Sie diesen Befehl auf eine PW anwenden, ist er dauerhaft und es gibt keine Möglichkeit, die PW-Daten wiederherzustellen. Sie können nicht auf **Rückgängig** klicken, um die PW-Daten wiederherzustellen.

FILTER



Dialogfeld Punktwolkenoperator - Filter-Operator

Die Filter-Funktion filtert Daten zu einer kleineren Untermenge von Punkten.

Die Filter-Funktion kann für eine Punktewolke durch einen Klick auf die Schaltfläche **Punktewolke filtern** () von der Symbolleiste **Punktewolke** oder über den Menüeintrag **Vorgang | Punktewolke | Filter** ausgeführt werden.

Die Filter-Funktion verwendet die folgenden Optionen:

Typ - Gibt die Art des anzuwendenden Filtertyps an. Verfügbare Optionen:

UNIFORM - Diese Option erzeugt eine Untermenge von Punkten, die gleichmäßig in X-, Y- und Z-Richtung verteilt sind. Damit wird der gleiche Effekt wie bei einem normalen Gitter in 2D erreicht, aber in diesem Fall handelt es sich um ein 3D-Gitter.

KRÜMMUNG – Diese Option erzeugt eine Untermenge von Punkten mit der höchsten geschätzten Krümmung, hauptsächlich um Kanten, Scheitelpunkte und stark gekrümmte Bereiche der Fläche.

ZUFALL - Diese Option erzeugt eine Untermenge von Punkten, die zufällig in der Punktwolke verteilt ist.

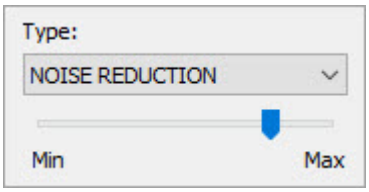
ABSTAND - Diese Option erzeugt eine Untermenge von Punkten, in der Punkte mindestens um den bestimmten **Abstand** voneinander entfernt sind.

Abstand - Wenn **ABSTAND** ausgewählt wurde, definiert der eingegebenen Wert den Abstand für den Filter.

EINFALLSWINKEL - Diese Option erstellt eine Untermenge von Punkten, der Punkte mit einer Ausrichtung des Normalvektors außerhalb des definierten Winkels in Bezug auf die Ausrichtung des Lasersensor ausfiltert. Dieser Filter ermöglicht Ihnen Laserpunkte aufgrund sekundärer Reflektion oder "Störungen" zu entfernen. Sie können den Effekt dieses Filters sehen, nachdem Sie die Schaltfläche **Übernehmen** auf dem Dialogbildschirm betätigen.

- Ein gültiger Wert ist jede reelle Zahl zwischen 10 und 90.
- Um diesen Filter zu verwenden, müssen die Punktewolkendaten Vektorinformationen enthalten.

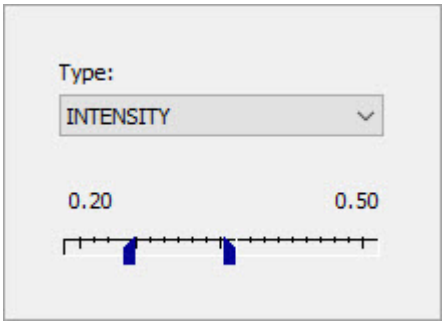
RAUSCHUNTERDRÜCKUNG - Der Filter **Rauschunterdrückung** arbeitet mit der globalen Dichte der ausgewählten Punktewolke. PC-DMIS entfernt die Punkte, die zu weit von der globalen Dichte der Punktewolke entfernt sind.



Der Schieberegler stellt die Minimal- und Maximalwerte für den Filter **Rauschunterdrückung** dar. Der Wert **Min** entspricht 0 (Null). Null bedeutet, dass die Software keinen Rauschfilter auf die Daten anwendet. Der Wert **Max** stellt den höchsten Wert dar, auf den Sie den Rauschfilter einstellen können. Der höchste Wert ist 99. Der Standardwert lautet 80 und das ist der Wert, auf den der Schieberegler im obigen Bild eingestellt ist.

Wenn Sie den Schieberegler bewegen, aktualisiert PC-DMIS das Grafikfenster mit *ausgeschlossenen* Punkten in rot und *eingeschlossenen* Punkten in grün.

INTENSITÄT - Wenn die ausgewählte Punktewolke Intensitätswerte enthält, können Sie den Filter **INTENSITÄT** verwenden, um einen Intensitätsbereich zu definieren, in dem PC-DMIS nur die Punkte behält, die in diesen definierten Bereich fallen.



> Derzeit können nur der Laser Tracker AT600, der Lasersensor AS1 (bei Verwendung von ab RDS Version 6.6) und der Lasersensor HPL-10.10 Intensitätswerte liefern.

Die Schieberegler stellen die Mindest- und Höchstwerte für den Intensitätsbereich dar. Mit den im obigen Bild eingestellten Schiebereglern würden alle Punkte mit Intensitätswerten zwischen 0,20 und 0,50 beibehalten werden.

Während Sie die Schieberegler verschieben, aktualisiert PC-DMIS dynamisch das Grafikfenster, um die Einstellungen dieses Filters anzuzeigen.

Um PW-Daten zu filtern:

1. Wählen Sie einen Filtertyp von der Liste **Typ**.
2. Wählen Sie den Punktwolken-Befehl, auf den der Filter angewendet werden soll von der Liste von Befehlen.
3. Definieren Sie die Anzahl von Punkten oder Anteil von Punkten, die nach dem Filter erhalten bleiben sollen, in den Feldern **Reduziert** oder **%**. Dies gilt nicht für den **Abstands**filter.
4. Klicken Sie auf **Übernehmen**.

   PC-DMIS filtert die Daten und zeigt die Ergebnisse im Grafikfenster. Die Größe der gefilterten Daten kann sich leicht von dem definierten Wert unterscheiden. Dies ist offensichtlicher, wenn die Messroutine ausgeführt wird und die Daten durch einen Scan-Befehl aufgenommen werden. Generell ist es unmöglich, dass ein Laserscanner bei mehrmaligem vollständigen Scannen, die gleiche Anzahl von Punkten aufnimmt.
5. Wenn die Ergebnisse akzeptabel sind, klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS fügt einen `COP/OPER,FILTER` -Befehl in die Messroutine ein, der alle Informationen des gerade angewendeten Filters enthält.

Angenommen, Ihre PW1 enthält ursprünglich 10.000 Punkte und Sie haben diesen Befehl `COP/OPER,FILTER` im Bearbeitungsfenster:

```
COPFILTER3=COP/OPER,FILTER,UNIFORM,SIZE=3000

    REF,PW1,,
```

Der Filter ersetzt die 10.000 Punkte, die in PW1 enthalten sind, durch die gefilterten 3.000 Punkte. PW1 hält dann die gefilterten 3.000 Punkte für seine Punktwolke.

- PC-DMIS markiert die 7000 Punkte, die es nicht verwendet hat, so dass Sie den Filtervorgang mit dem Rücksetzen rückgängig machen können.
- Sie können die 7000 Punkte, die PC-DMIS nicht verwendet hat, mit der Funktion ELIMINIEREN dauerhaft löschen.

Siehe „RESET“ und „PURGE“ für weitere Informationen.

Punktewolken-EXPORT

Man kann Punktwolkendaten auf zwei verschiedene Arten exportieren; bei beiden Vorgehensweisen werden die Daten in einem festgelegten Format in eine externe Datei exportiert.

Methode 1 -

Bei dieser Methode wird über einen Menüpunkt oder eine Schaltfläche in der Symbolleiste die gesamte Punktewolke direkt aus einem PW-Befehl exportiert.

Methode 2 -

Bei dieser Methode wird ein Exportvorgang in einem PW-Funktionsbefehl verwendet, um den Export durchzuführen. Dadurch stehen Ihnen zusätzliche Optionen zur Verfügung, um eine Teilmenge der Daten zu exportieren. PC-DMIS exportiert die Daten erst bei der Ausführung des Befehls.

Beim Exportieren von XYZ-Dateiformaten können Sie das zu verwendende Trennzeichen festlegen. Weitere Informationen finden Sie unter "`ExportXYZSeparator` im Abschnitt "Punktewolkenvorgänge" in der Dokumentation von PC-DMIS Einstellungseditor.

Methode 1 - Punktwolken-Symbolleiste oder Menüoption

Bei dieser Methode wird über einen Menüpunkt oder eine Schaltfläche in der Symbolleiste die gesamte Punktewolke direkt aus einem PW-Befehl exportiert.

1. Setzen Sie den Cursor im Bearbeitungsfenster auf den Punktewolken-Befehl oder direkt darunter, den Sie exportieren möchten.
2. Klicken Sie anschließend in der Symbolleiste **Punktwolke** auf eine der folgenden Optionen, um das Dialogfeld **Punktwolkendaten exportieren** zu öffnen:
   - **Punktewolke im XYZ-Format exportieren** (

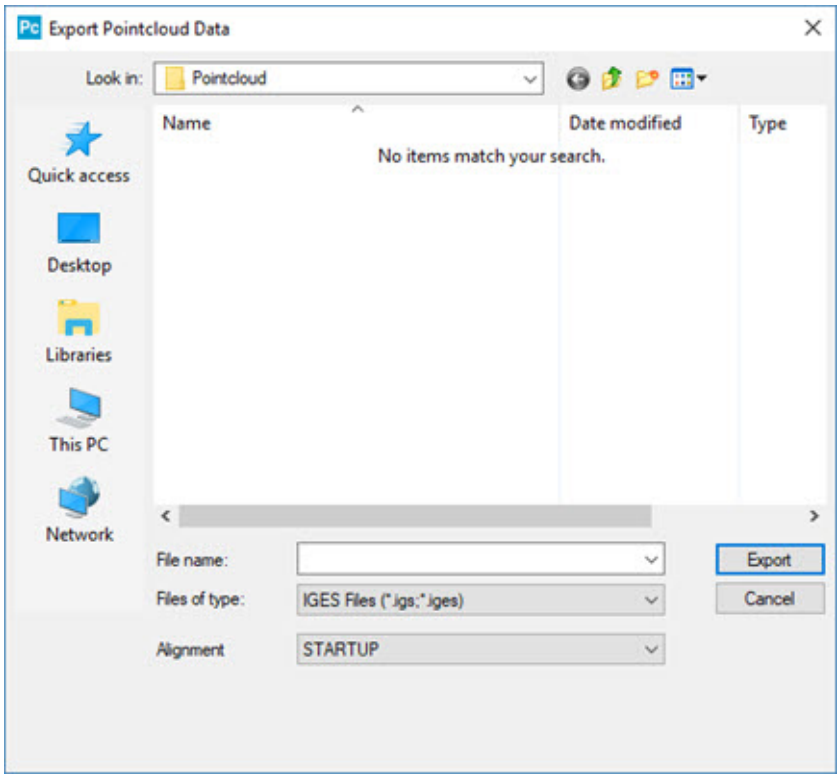
)
   - **Punktewolke im IGS-Format** exportieren (

)
   - **Punktewolke im PSL-Format** exportieren (

)
3. Navigieren Sie im Dialogfeld **Punktwolkendaten exportieren** durch Ihr Dateisystem und öffnen Sie den Ordner, in den Sie die Datei exportieren möchten.
4. Geben Sie im Feld **Dateiname** den Namen der Exportdatei ein.
5. Wählen Sie aus der Liste **Ausrichtung** den Ausrichtungstyp aus.
6. Klicken Sie auf **Exportieren**, um die Exportdatei im angegebenen Ordner zu erstellen.

Alternativ kann man, anstatt die Symbolleiste **Punktwolke** zu verwenden, den Menüpunkt **Datei | Exportieren | Punktewolke** auswählen und dort zwischen den Formaten **XYZ**, **IGS** oder **PSL** wählen.

Dialogfeld Punktewolkedaten exportieren



Dialogfeld 'Punktewolkedaten exportieren'

Dateiname - Diese Option gibt den Namen der Exportdatei an.

Dateien vom Typ - Diese Option zeigt das Datenformat für den von Ihnen ausgewählten Exportvorgang an. Um einen anderen Dateityp zu verwenden, schließen Sie dieses Dialogfeld und wählen Sie im Menü oder in der Symbolleiste einen anderen Exporttyp aus.

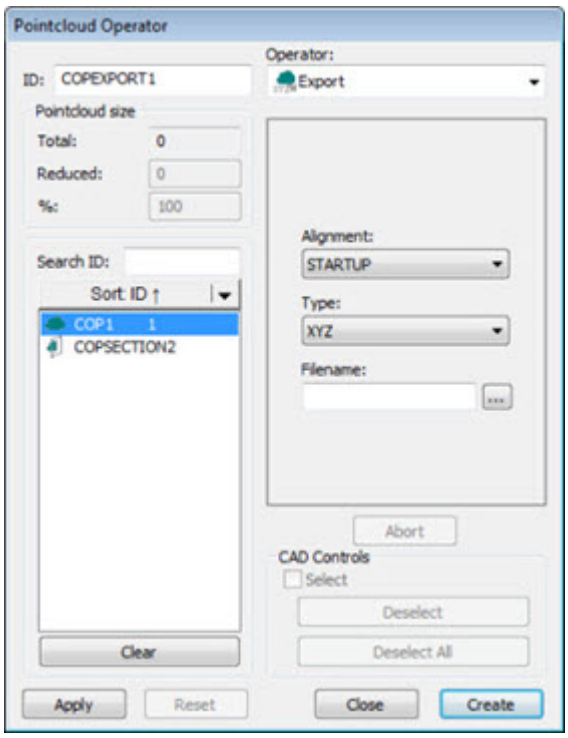
Ausrichtung - Diese Option bestimmt den Typ der Ausrichtung, der beim Export der Daten enthalten sein soll.

Exportieren – Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, werden die Punktwolkendaten für den Punktewolken-Befehl exportiert.

Methode 2 - Export-Operator

Bei dieser Methode wird ein Exportvorgang in einem PW-Funktionsbefehl verwendet, um den Export durchzuführen. Dadurch stehen Ihnen zusätzliche Optionen zur Verfügung, um eine Teilmenge der Daten zu exportieren. PC-DMIS exportiert die Daten erst bei der Ausführung des Befehls.

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Einfügen | Punktewolke | Operator**, um einen `COP/OPER,EXPORT` -Befehl in das Bearbeitungsfenster einzufügen. Wenn Sie diesen Menüpunkt auswählen, wird das Dialogfeld **Punktewolken-Vorgang** angezeigt.



Dialogfeld Punktwolkenoperator - Punktewolke-Export-Operator

2. Wählen Sie in der Liste **Operator** oben rechts die Option **Exportieren** aus.
3. Wählen Sie aus der Liste **Typ** das Datenformat aus, das Sie für die Exportdatei verwenden möchten.
4. Geben Sie im Feld **Dateiname** den vollständigen Ausgabepfad und den Dateinamen ein oder verwenden Sie die Schaltfläche **...** auf der rechten Seite, um den Pfad und den Dateinamen festzulegen.
5. Klicken Sie auf **Erstellen**, um einen `COP/OPER,EXPORT` -Befehl einzufügen, der die Daten bei Ausführung exportiert, etwa wie folgt:

```
 COPEXPORT1=COP/OPER,EXPORT,FORMAT=IGES,FILENAME=D:/
DATAOUT.IGS,SIZE=1623201

      REF,PW1,,
```

Punktewolken-Operator - Verfügbare Optionen

PC-DMIS bietet eine Reihe von Optionen für Fälle, in denen Sie möglicherweise nicht immer die gesamte Punktewolke exportieren möchten.

- Wurde ein Filter auf den PW-Befehl angewendet, sollte anstatt des originalen PW-Befehles der `PWFILTER` -Befehl für den Export ausgewählt werden.

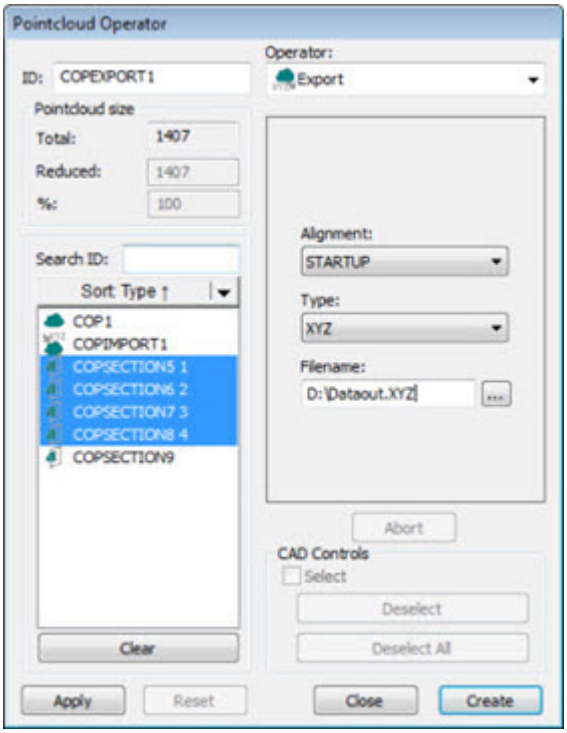
  Beispiel: `REF, PWFILTER1` , anstatt `REF, PW1,` . Damit wird sichergestellt, dass die exportierte Datei den Filtersatz reflektiert.

  ```
   COPEXPORT2=COP/OPER,EXPORT,FORMAT=IGES,FILENAME=D:/
  DATAOUT.IGS,SIZE=0
  ```

```
REF,COPFILTER1,,
```

- Wenn Ihr Befehl `COP/OPER, EXPORT` auf einen Querschnitt vom Typ IGES verweist, exportiert PC-DMIS die ausgewählten Querschnitte als B-Spline-Kurve im IGES-Typ 126.
- Wenn Ihr Befehl `COP/OPER, EXPORT` auf eine Farbkarte vom Typ XYZ verweist, exportiert PC-DMIS für jeden Punkt die Nennwerte für XYZ, die Messwerte für XYZ sowie die T-Abweichungsdaten.

Sie können auch mehr als einen Befehlt aus der Befehlliste wählen, um diese in einem Vorgang zu exportieren:



Dialogfeld "Punktewolke-Funktionen" mit mehreren Befehlen

In diesem Fall fügt PC-DMIS den Befehl in das Bearbeitungsfenster, wie unten angezeigt, ein.

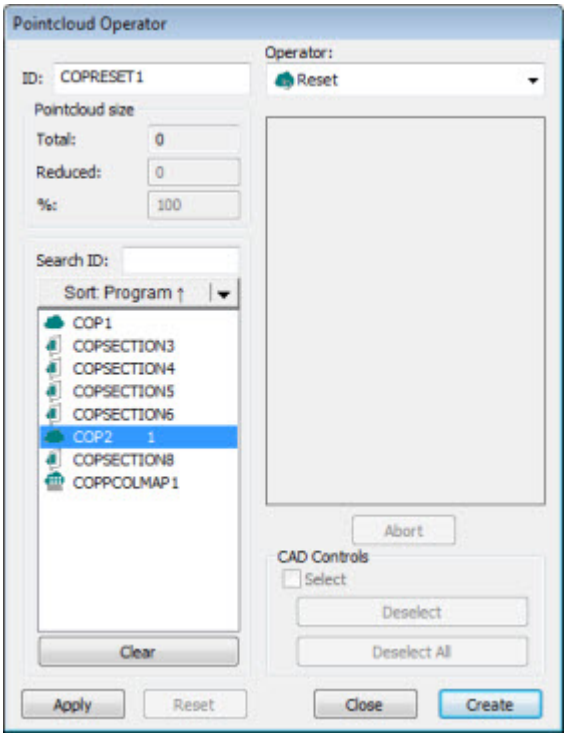
```
 COPEXPORT1=COP/OPER,EXPORT,FORMAT=XYZ,FILENAME=D:/
Dataout.XYZ,SIZE=1246

    REF,COPSECTION1,COPSECTION2,COPSECTION3,COPSECTION4,,
```

Wenn Sie mehrere Befehle verwenden, müssen diese vom gleichen Typ sein. Beispielsweise können Sie keine Kombination aus Querschnitts- und Filterbefehlen oder aus Befehlen für Oberflächen- und Punktfarbkarten auswählen.

Wenn Sie mehrere Punktfarbkartenbefehle für den Export auswählen, können Sie zudem keine Punktfarbkartenbefehle auswählen, bei denen nur einige von ihnen über eine Anzeigemethode verfügen. Die ausgewählten Punkt-Farbkartenbefehle dürfen entweder alle keine Darstellungsmethode haben oder müssen alle eine Darstellungsmethode aufweisen (Punkte, Nadeln oder Text).

RÜCKSETZEN



Dialogfeld "Punktwolkenoperator" - Operator rücksetzen

Der Funktion Rücksetzen funktioniert ähnlich wie Rückgängig. Es werden hierbei die Daten zurückgesetzt, auf die in einem vorherigen PW_FUNKT-Befehl Bezug genommen wird, sodass der neue PW_FUNKT-Befehl alle Daten des Bezugs-PW-Befehls enthält und nicht nur eine Untergruppe.

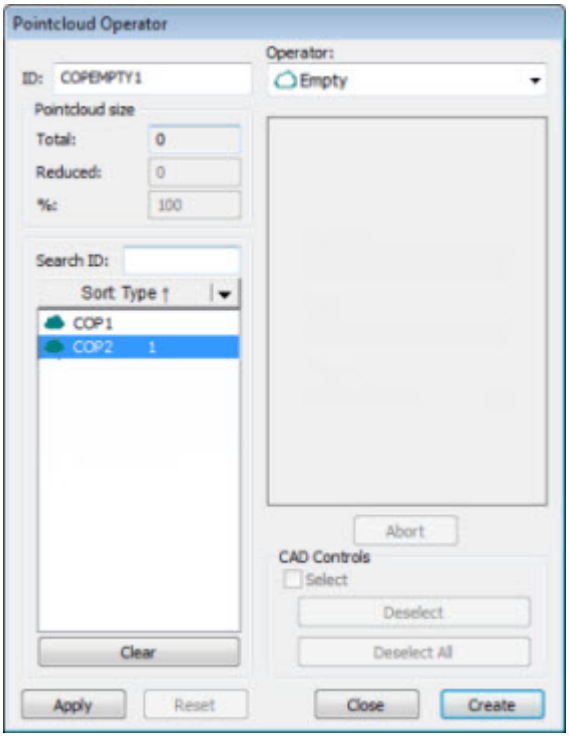
Die Funktion Rücksetzen kann für eine Punktewolke durch einen Klick auf die Schaltfläche **Punktewolke rücksetzen** ( ) von der Symbolleiste **Punktewolke** oder über den Menüeintrag **Vorgang | Punktewolke | Rücksetzen** ausgeführt werden.

Klicken Sie auf **Erstellen**, um einen Befehl `PW/OPER,RÜCKSETZEN` in das Bearbeitungsfenster einzufügen (wie unten angezeigt).

```
PWRÜCKSETZEN7 =PW/OPER,RÜCKSETZEN,GRÖSSE=0

    BEZ,PWFILTER 2,,
```

LEEREN



Dialogfeld Punktwolkenoperator - Leeren-Operator

Diese Funktion löscht alle in einem PW- oder Operator-Befehl enthaltenen Daten. Wird dieser Befehl ausgeführt, entfernt PC-DMIS die Daten der zugehörigen PW.

So wenden Sie den Vorgang Punktewolke-LEEREN auf eine Punktewolke an:

1. Wenn Sie mehr als eine Punktewolke definiert haben, platzieren Sie Ihren Cursor auf der Punktewolke, die Sie leeren möchten. Wenn Sie nur eine Punktewolke definiert haben, positionieren Sie den Cursor darauf oder darüber.

2. Klicken Sie auf **Punktewolke leeren** () auf der Symbolleiste **Punktewolke**, oder wählen Sie die Menüoption **Vorgang | Punktewolke | Leeren**.

3. Klicken Sie auf **Erstellen**, um einen Befehl `COP/OPER,EMPTY` in das Bearbeitungsfenster wie angezeigt einzufügen:

```
COPEMPTY2 =COP/OPER,EMPTY,SIZE=0

    REF,PW2,,
```



Sobald Sie diesen Befehl auf eine PW anwenden, ist er dauerhaft und es gibt keine Möglichkeit, die PW-Daten wiederherzustellen. Sie können nicht auf **Rückgängig** klicken, um die PW-Daten wiederherzustellen.

Punktewolken-IMPORT

Sie können Punktewolkendaten auf zwei verschiedene Arten importieren. Beide Methoden importieren Daten aus einer externen Datei in einem bestimmten Format in einen PW-Befehl.

Methode 1 -

Mit dieser Methode kann man über einen Menüpunkt oder eine Schaltfläche in der Symbolleiste Punktewolkendaten aus einer externen Datei in einen PW-Befehl importieren, den Sie im Bearbeitungsfenster auswählen, oder in einen neuen PW-Befehl, falls noch keiner vorhanden ist. Der Import erfolgt, sobald Sie die Datei ausgewählt und auf **Importieren** geklickt haben.

Methode 2 -

Bei dieser Methode wird ein Importvorgang in einem PW-Befehl verwendet, um zu steuern, wie die Daten importiert werden. PC-DMIS importiert die Daten in einen PW-Befehl, den Sie im Dialogfeld auswählen. PC-DMIS führt diesen Vorgang erst bei der Ausführung des Befehls durch.

Methode 1 - Punktwolken-Symbolleiste oder Menüoption

Mit dieser Methode kann man über einen Menüpunkt oder eine Schaltfläche in der Symbolleiste Punktewolkendaten aus einer externen Datei in einen PW-Befehl importieren, den Sie im Bearbeitungsfenster auswählen, oder in einen neuen PW-Befehl, falls noch keiner vorhanden ist. Der Import erfolgt, sobald Sie die Datei ausgewählt und auf **Importieren** geklickt haben.

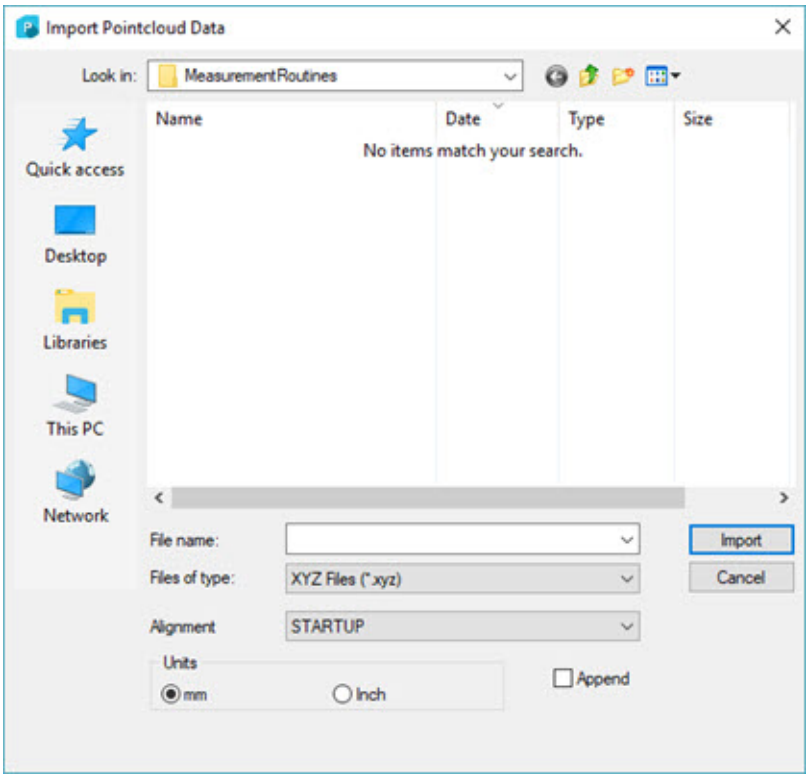
1. Wählen Sie im Bearbeitungsfenster den PW-Befehl aus, in den Sie die Daten importieren möchten.
2. Klicken Sie anschließend in der Symbolleiste **Punktewolke** auf eine der folgenden Optionen, um das Dialogfeld **Punktewolkendaten importieren** zu öffnen:
   - **Punktewolke im XYZ-Format importieren** ()
   - **Punktewolke im PSL-Format importieren** ()
   - **Punktewolke im STL-Format importieren** ()

- **Punktewolke im NSD-Format importieren** ( )

3. Navigieren Sie im Dialogfeld **Punktewolkendaten importieren** zur Punktewolkendatei und wählen Sie diese aus.
4. Wenn Sie die importierten Daten an bereits vorhandene PW-Daten anhängen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Anhängen**.
5. Wählen Sie im Bereich **Einheiten** die Einheiten der PW-Daten aus, die Sie importieren möchten.
6. Klicken Sie auf **Importieren**, um die Daten in den ausgewählten PW zu laden.

Alternativ kann man, anstatt die Symbolleiste **Punktewolke** zu verwenden, den Menüpunkt **Datei | Importieren | Punktewolke** auswählen und dort zwischen den Formaten **XYZ**, **PSL**, **STL** oder **PSL** wählen.

Dialogfeld Punktewolke-Daten importieren



Dialogfeld "Punktewolke-Daten importieren"

Dateiname - Diese Option gibt den Pfad und den Dateinamen der zu importierenden Datei an.

Dateiformate - Diese Option gibt das Format der zu importierenden Datei an: **XYZ**, **PSL** (Polyworks), **STL** oder **NSD** (3DReshaper). Um einen anderen Dateityp zu verwenden, schließen Sie dieses Dialogfeld und wählen Sie im Menü oder in der Symbolleiste einen anderen Exporttyp aus.

Ausrichtung - Definiert die Ausrichtung, die auf die importierten Punktewolkendaten angewendet werden soll.

Anhängen - Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn Sie die importierten Daten an die bestehende PW anhängen möchten. Wenn Sie diese Option deaktivieren, ersetzt PC-DMIS die vorhandenen PW-Daten.

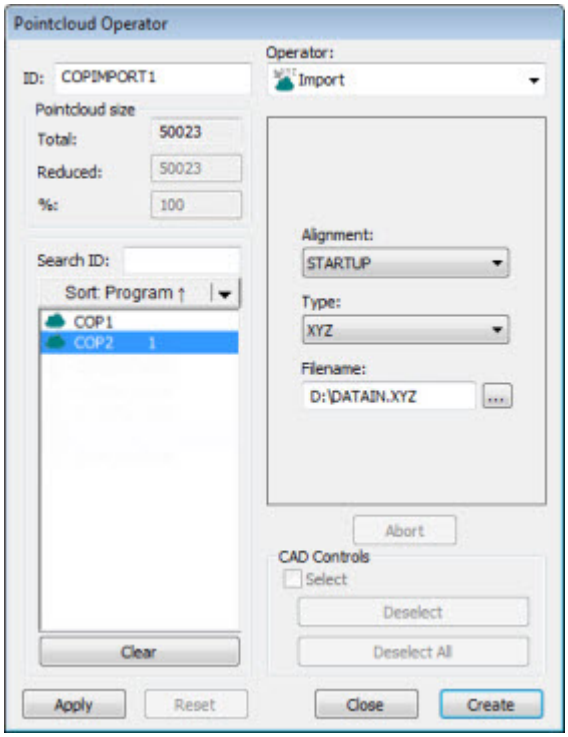
Einheiten - Definiert die in der Importdatei verwendeten Einheiten.

Importieren - Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, werden die Punktewolkendaten in die ausgewählte PW importiert.

Method 2 - Import-Operator

Bei dieser Methode wird ein Importvorgang in einem PW-Befehl verwendet, um zu steuern, wie die Daten importiert werden. PC-DMIS importiert die Daten in einen PW-Befehl, den Sie im Dialogfeld auswählen. PC-DMIS führt diesen Vorgang erst bei der Ausführung des Befehls durch.

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Einfügen | Punktewolke | Operator**, um einen `COP/OPER,IMPORT` -Befehl in das Bearbeitungsfenster einzufügen. Wenn Sie dies tun, wird das Dialogfeld **Punktewolken-Operator** angezeigt.



Dialogfeld Punktwolkenoperator - Punktewolke-Import-Operator

2. Wählen Sie in der Liste **Operator** die Option **Importieren**.

2. Wählen Sie aus der Liste der PW-Befehle die PW aus, in die importiert werden soll.

3. Wählen Sie aus der Liste **Typ** das Dateiformat aus: (**XYZ**, **PSL**, **STL** oder **NSD**).

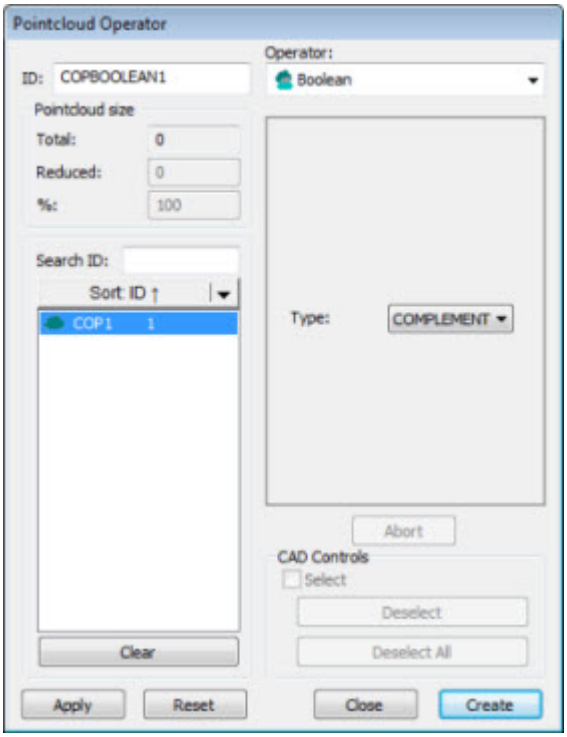
4. Geben Sie im Feld **Dateiname** den vollständigen Dateipfad und den Dateinamen ein oder klicken Sie auf die Schaltfläche **...**, um nach der Datei zu suchen.
5. Wählen Sie aus der Liste **Ausrichtung** die Ausrichtung aus, die auf die importierten Punktewolkendaten angewendet werden soll.
6. Wählen Sie aus der Liste **Einheiten** die Einheiten aus, die in der Importdatei verwendet werden.
7. Wenn Sie die importierten Daten an bereits vorhandene PW-Daten anhängen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Anhängen**.
8. Klicken Sie auf **Erstellen**, um einen `COP/OPER,IMPORT` -Befehl einzufügen, der die Daten bei Ausführung importiert, etwa wie folgt:

```
COPIMPORT1=COP/OPER,IMPORT,FORMAT=XYZ,

FILENAME=D:/DATAIN.XYZ,SIZE=0

    REF,PW1,
```

BOOLESCHE



Dialogfeld Punktwolkenoperator - Boolescher Operator

Die Software wendet diesen Vorgang auf ein oder zwei Vorgänge oder PW-Befehle an, die Sie auswählen.

Der Boolesche Operator funktioniert nur mit Daten aus einer PW oder aus Befehlen, die auf dieselbe PW verweisen. Boolesche Operationen zwischen Daten in verschiedenen PW sind nicht erlaubt.

Angenommen, Sie haben in Ihrer Messroutine zwei Punktewolken mit den Namen `PW1` und `PW2` definiert, die unterschiedliche Sätze von Punktewolken-Daten enthalten. Wenn Sie aus `PW1` zwei PWAUSWAHL-Objekte mit den Bezeichnungen `PWAUSWAHL1` und `PWAUSWAHL2` erstellen, können Sie den Booleschen Operator auf `PW1` und eines oder beide PWAUSWAHL-Objekte anwenden, da sie alle aus demselben Datensatz erstellt wurden. Das Objekt `PW2` können Sie jedoch nicht verwenden, da es auf einem anderen Satz von Punktewolken-Daten basiert.

Mit PC-DMIS können Sie Boolesche PW-Referenzen im Bearbeitungsfenster manuell ändern, solange sie denselben Datensatz verwenden. Wenn sie nicht denselben Datensatz verwenden, ändert PC-DMIS die Referenz zurück in die ursprüngliche Referenz.

Um die Boolesche Funktion auf eine Punktewolke anzuwenden, klicken Sie in der Symbolleiste **Punktewolke** auf die Schaltfläche **Punktewolke Boolesche Funktion** ().

Die Boolesche Funktion verwendet die folgende Option:

Typ - Dies ist eine Liste mit Optionen für boolesche Typen. Wählen Sie einen Typ aus der Liste, den Sie anwenden möchten:

KOMPLEMENT - Dieser Typ erzeugt die Punkte, die in einem ausgewählten Befehl nicht sichtbar sind.

VEREINIGEN - Wenn diese Option auf die beiden ausgewählten Befehle angewendet wird, wird ein Satz von Datenpunkten aus allen Punkten dieser Befehle erzeugt.

SCHNITTMENGE - Dieser Typ erzeugt einen Satz mit allen Datenpunkten, die in beiden ausgewählten Befehlen auf der gleichen Position liegen.

UNTERSCHIED - Dieser Typ entfernt alle Punkte vom ersten ausgewählten Befehl, die auch im zweiten ausgewählten Befehl vorhanden sind.

Klicken Sie nach der Bearbeitung des Befehls auf **Erstellen**, um einen Befehl `COP/OPER,BOOLEAN` wie folgt in das Bearbeitungsfenster einzufügen:

```
COPBOOLEAN1=COP/OPER,BOOLEAN,UNITE,SIZE=0

    REF,PW_FUNKT2,PW_FUNKT3,,
```

Messlehren

PC-DMIS-Messlehren sind Schnellprüfwerkzeuge zur Messung von Längen entlang einer Achse oder einer Richtung (Messschieber) oder eines Radius auf einem Punktwolkenquerschnitt (2D-Radiusmesslehre).

PC-DMIS bietet auch eine Temperatur- und eine Dickenlehre. Dieser Abschnitt beschreibt nur die Messlehren, die Sie mit Punktwolken und Netzen verwenden können.

Details zur Temperaturmesslehre finden Sie unter "Temperaturmesslehre" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Details zur Dickenlehre finden Sie unter "Dickenlehre" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Messschieber - Übersicht

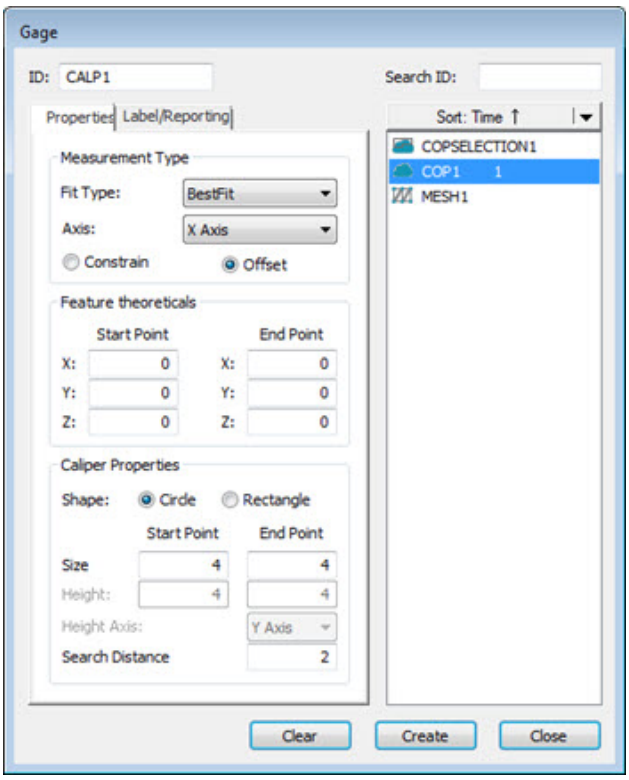
Diese Option ist nur verfügbar, wenn Ihre PC-DMIS-Lizenz die Option Kleine PW oder Große PW enthält.

Der Messschieber ist ein schnelles Prüfwerkzeug, dass ähnlich eines richtigen Messschiebers funktioniert. Es stellt eine lokale 2-Punkte-Prüfung für die Punktewolke (PW), das Netz oder das COPOPER-Objekt (wie COPSELECT, COPCLEAN oder COPFILTER) bereitstellt. Der Messschieber zeigt die gemessene Länge entlang der ausgewählten Achse oder Richtung.

Wählen Sie die Option **Messschieber** vom Menü **Einfügen | Messlehre**.

Auf diese Weise können Sie auch auf das Dialogfenster **Messlehre** zugreifen:

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Messschieber** () von der Symbolleiste **QuickCloud**.
- Klicken Sie auf der Symbolleiste **QuickMeasure** auf den Auswahlpfeil **Messlehre** und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche **Messschieber**.

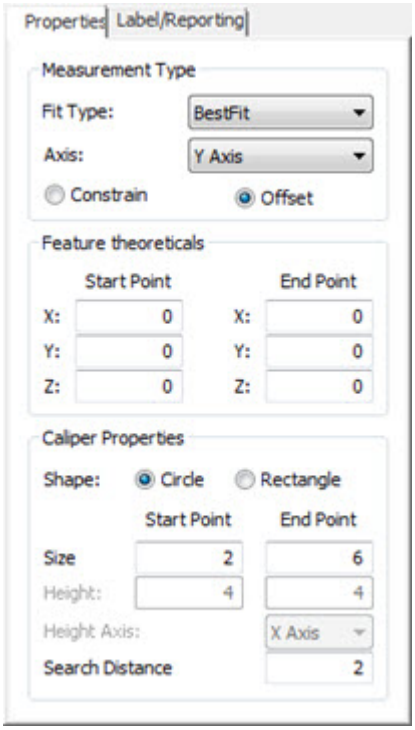


Dialogfeld "Messlehre"

Ein Messschieber besitzt zwei Tastspitzen, mit denen der Abstand zwischen zwei gegenüberliegenden Seiten gemessen werden kann. Die Tastspitze des Messschiebers hat eine benutzerdefinierte Größe. Klicken Sie im Grafikfenster, um die Start und Endpunkte auszuwählen. Mit Hilfe der Daten innerhalb der Größe der Tastspitze stoppen die Endpunkte des Messschieber am Extrempunkt auf den ausgewählten Daten (oder optional auf den berechneten Besteinpassungspunkten). Die Software fährt mit einem Suchabstand entlang der Achse des Messschieber, um die relevanten Punkte zu bestimmen.

Das Dialogfeld **Messlehre** enthält die folgenden Registerkarten:

Dialogfeld "Messlehre" - Registerkarte "Eigenschaften"



Dialogfeld "Messlehre" - Registerkarte "Eigenschaften"

Die Registerkarte **Eigenschaften** des Dialogfeldes **Messlehre** enthält folgende Bereiche:

Messtyp

Einpassungstyp: Klicken Sie auf den Auswahlpfeil, um diese Optionen anzuzeigen.

Max. Einpassen: Dies ist die Standardeinstellung. Mit Hilfe der Daten innerhalb der Größe der Tastspitze und des Suchabstands stoppen die Endpunkte des Messschieber an den Extrempunkten auf den ausgewählten Flächen. Der Suchabstand entlang der Achse des Messschieber wird verwendet, um die relevanten Punkte zu bestimmen.

Besteinpassung: Auf alle Datenpunkte, die innerhalt der Tastspitzengröße des Messschiebers und des Suchabstandes fallen, wird eine Besteinpassung mit dem kleinsten Quadrat durchgeführt. Die resultierenden Besteinpassungspunkte werden verwendet, um die Länge des Messschiebers zu bestimmen. Diese alternative Methode kann verwendet werden, wenn die Scandaten "Störungen" enthalten. Es kann dabei passieren, dass der Messschieber innerhalb einer Punktewolke oder Netzes angezeigt wird.

Achse: Der Messschieber kann entlang der X-, Y- oder Z-Achse konstruiert werden. Wählen Sie die Option **Parallel**, um ihn senkrecht zur zuerst ausgewählten Fläche zu konstruieren. Wählen Sie die Option **Keine**, um keine Beschränkung anzuwenden (3D-Abstand zwischen zwei Punkten).

Einschränken: Wählen Sie diese Option, um die beiden Endpunkte genau gegenüber voneinander, entlang der ausgewählten Achse, zu positionieren.

Versatz: Wählen Sie diese Option, um die beiden Endpunkte voneinander versetzt zu positionieren. Die gemessene Länge verbleibt entlang der ausgewählten Achse.

Nennwerte des Elements

Startpunkt: Diese Option ist die XYZ-Koordinatenposition, an der der Messschieber beginnt.

Endpunkt: Diese Option ist die XYZ-Koordinatenposition, an der der Messschieber endet.

Eigenschaften des Messchieber

Form: Wählen Sie die geeignete Spitzenform, **Kreis** (Standard) oder **Rechteckig**. Wenn Sie die Option **Rechteckig** auswählen, werden die Optionen **Höhe** und **Höhenachse** verfügbar.



Die Option **Rechteckig** ist nur verfügbar, wenn Sie die Option **X-Achse**, **Y-Achse** oder **Z-Achse** im Bereich **Messtyp** ausgewählt haben. Wenn Sie **Parallel** oder **Keine** auswählen, ist die Option **Rechteckig** deaktiviert.

Größe / Breite: Der Anfang und das Ende des Messschiebers können verschieden groß sein. Geben Sie die Werte für die **Größe des Startpunktes** und **Endpunktes** für kreisförmige Enden, oder die Werte **Breite des Startpunktes** und **Endpunktes** für rechteckige Ende ein. Bei der Berechnung des Abstandes stoppt die Spitze am Extrempunkt genau wie ein Messschieber es tun würde.

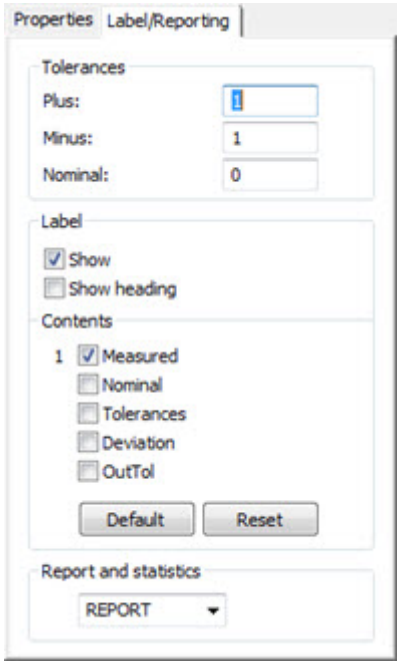
Höhe: Diese Werte definieren die Höhe des **Startpunktes** und des **Endpunktes** eines rechteckigen Endes. Die Höhe läuft entlang der ausgewählten Achse. Diese Option ist nur für rechteckige Messschieber aktiviert.

Höhenachse: Wählen Sie die Option aus der Liste, um die Achse festzulegen, die für die Steuerung der Drehung des Rechtecks verwendet wird. Diese Option ist nur für rechteckige Messschieber aktiviert.

Suchabstand: Dieser Wert definiert die Länge vom Nennwert auf beiden Seiten des ausgewählten Punktes. Der Suchabstand zusammen mit der Spitzenform des Messschiebers erzeugen eine zylindrische Zone. Alle Daten in dieser Zone werden zur Bestimmung des Extrempunktes des Messschiebers evaluiert.

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Erstellen eines Messschiebers".

Dialogfeld "Messlehre" - Registerkarte "Etikett/Protokollieren"



Dialogfeld "Messlehre" - Registerkarte "Etikett/Protokollieren"

Die Registerkarte **Etikett/Protokollieren** des Dialogfeldes **Messlehre** enthält folgende Bereiche:

Bereich **Toleranzen**

> Die Standardtoleranzen des Messschiebers werden durch die Merkmalsfarben-Skala definiert. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter "Bearbeitung der Merkmalsfarben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Im Bereich **Toleranzen** können Sie die oberen und unteren Toleranzen für die Messschieberlänge eingeben.

So geben Sie die oberen, unteren und nominalen Toleranzen ein:

1. Geben Sie einen oberen Toleranzwert in das Feld **OTol** ein.
2. Geben Sie einen Minustoleranzwert in das Feld **UTol** ein.

Wenn Sie eine CAD-Modell verwenden, wird die theoretische Länge des Messschiebers vom CAD bestimmt. Wenn kein CAD-Modell verwendet wird, wird der Nominalwert mit dem ersten Messwert aktualisiert. Der Nominalwert kann bearbeitet werden.

Bereich **Etikett**

Kontrollkästchen **Anzeigen**: Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird die Etikette und die Abbildung des Messschiebers im Grafikfenster angezeigt.

Kontrollkästchen **Kopfzeile einblenden**: Bestimmt, ob die Beschriftungen der Zeilen und Spalten im Etikett des Messschiebers eingeblendet werden oder nicht. Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden die Beschriftungen der Zeilen sowie Spalten der Etikette angezeigt.

Bereich **Inhalt**

> Die Reihenfolge, mit der Sie die folgenden Kontrollkästchen auswählen, bestimmt die Reihenfolge, in der diese in der Etikette erscheinen. Die laufende Nummer wird links an jedem ausgewählten Eintrag angezeigt. Wenn Sie ein markiertes Kontrollkästchen deaktivieren, wird die laufende Nummer der verbleibenden ausgewählten Kontrollkästchen entsprechend neu sortiert.

Kontrollkästchen **Gemessen**: Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden die gemessenen Daten im Etikett angezeigt.

Kontrollkästchen **Nennwerte**: Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden die Nennwerte im Etikett angezeigt.

Kontrollkästchen **Toleranz**: Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden die Toleranzdaten im Etikett angezeigt.

Kontrollkästchen **Abweichung**: Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden die Abweichungsdaten zwischen den Mess- und Nennwerte im Etikett angezeigt.

Kontrollkästchen **Aus_Tol**: Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden die Daten außerhalb der Toleranz im Etikett angezeigt.

Schaltfläche **Standard**: Klicken Sie diese Schaltfläche, um die aktuelle Auswahl der Kontrollkästchen als Standard festzulegen.

Schaltfläche **Zurücksetzen**: Klicken Sie diese Schaltfläche, um alle Kontrollkästchen im Bereich **Inhalt** zu deaktivieren. Die Software setzt den Bereich dann auf die Auto-Einstellungen zurück und zeigt den Messwert an.

Bereich **Protokoll und Statistik**

In diesem Bereich können Sie die Ausgabeergebnisse mit folgenden Optionen steuern:

STAT – leitet die Ausgabe in statistische Dateien

PROTOKOLL – leitet die Ausgabe in das Prüfprotokoll

BEIDE – leitet die Ausgabe in das Prüfprotokoll und in Statistikdateien

KEINE - sendet keine Ausgabe

Wenn PC-DMIS den Befehl ausführt, werden die Ergebnisse an die vorgegebene Ausgabe gesendet.

Wenn Sie Stats oder Beide wählen, dann muss ein vorangehender Befehl STAT/EIN im Bearbeitungsfenster vorhanden sein, damit die Ergebnisse an die Statistikdatei gesendet werden kann.

Die Einträge, die in der Textformatausgabe enthalten sind, sind durch den Merkmalsformat-Befehl in Ihrer Messroutine definiert. Weitere Details finden Sie unter "Merkmalsformat" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Schaltfläche **Leeren**: Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das Dialogfeld **Messlehre** auf die Auto-Einstellungen zurückzusetzen.

Schaltfläche **Erzeugen**: Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um einen neuen Messschieber mit den Einstellungen des Dialogfeldes **Messlehre** zu erstellen. Das Programm erzeugt einen Messschieber.

Schaltfläche **Schließen** - Klicken Sie diese Schaltfläche, um das Dialogfeld **Messlehre** zu schließen, ohne einen Messschieber zu erzeugen.



Strichstärke Messschieber

Sie können die Strichstärke des Messschiebers in der Registerkarte **OpenGL** im Dialogfeld **CAD und Grafik einrichten** (**Bearbeiten | Grafikfenster | OpenGL**) definieren. Weitere Informationen finden Sie unter "Ändern der OpenGL-Optionen" im Kapitel "Voreinstellungen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Erstellen eines Messschiebers



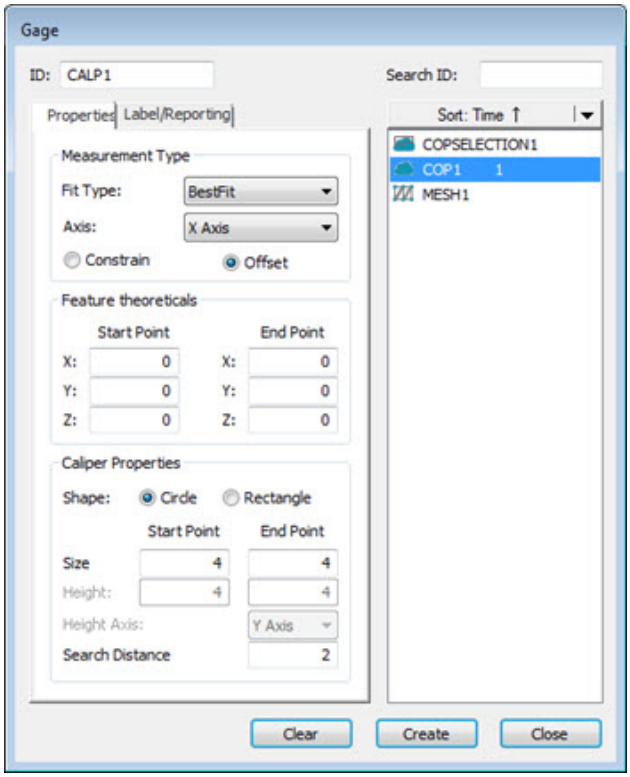
Bevor Sie einen Messlehre erstellen, müssen Sie entweder ein PW-, Netz- oder ein PWFUNKT-Objekt (wie z. B. PWAUSWAHL, PWBEREINIGEN oder PWFILTER) bereits in Ihrer Messroutine definiert haben. Ein CAD-Modell ist nicht erforderlich.

So erstellen Sie einen Messschieber:

1. Wählen Sie die Option **Messschieber** vom Menü **Einfügen | Messlehre**. Das Dialogfeld **Messlehre** wird geöffnet.

Auf diese Weise können Sie auch auf das Dialogfenster **Messlehre** zugreifen:

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Messschieber** ( ) von der Symbolleiste **QuickCloud**.
- Klicken Sie auf der Symbolleiste **QuickMeasure** auf den Auswahlpfeil **Messlehre** und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche **Messschieber**.



Dialogfeld "Messlehre"

2. Wählen Sie das entsprechende COP-, COPOPER- oder Netzdaten-Objekt.
3. Wählen Sie im Bereich **Messtyp** einen Typ aus der Liste **Einpassungstyp** aus.
4. Wählen Sie eine Achse in der Liste **Achse** und dann die Option **Beschränken** oder **Versatz**.

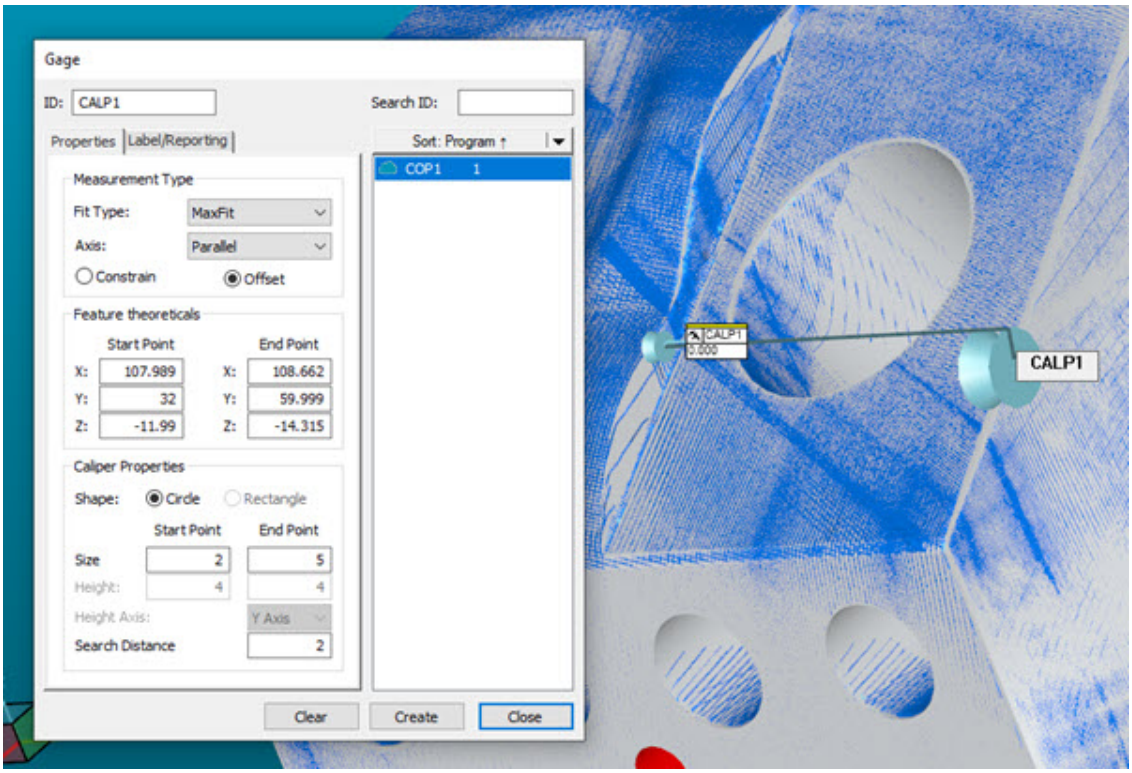
   Wählen Sie die Option **Einschränken**, um die beiden Endpunkte genau gegenüber voneinander, entlang der ausgewählten Achse, zu positionieren.

   Wählen Sie die Option **Versatz**, um die beiden Endpunkte voneinander versetzt zu positionieren. Die gemessene Länge verbleibt entlang der ausgewählten Achse.
5. Wählen Sie im Bereich **Eigenschaften des Messschieber** von der Option Form den Eintrag **Kreis** oder **Rechteck**.

6. Bearbeiten Sie den aktuellen Wert oder wählen Sie die entsprechenden Werte für die folgenden Optionen aus:

Optionen für kreisförmige Messschieberenden

- **Größe:** Der Standardwert für die Optionen **Startpunkt** und **Endpunkt** lautet 4 mm. Sie können für die Start- und Endpunkte des Messschiebers abhängig von den CAD-Flächen verschiedene Größen festlegen.



Beispiel für einen Messlehre mit verschiedenen Größen der Start- und Endpunkte

> Für unebene Flächen sollten Sie einen größeren Wert wie 8-10 mm wählen, um den Hochpunkt zu erfassen. Für ebene Flächen kann einen kleinerer Wert wie 2 mm gewählt werden.

- **Suchabstand:** Der Standardwert lautet 2 mm. Dieser Wert definiert die Länge vom Nennwert auf beiden Seiten des ausgewählten Punktes. Der Suchabstand zusammen mit der Spitzenform des Messschiebers erzeugen eine zylindrische Zone. Alle Daten in dieser Zone werden zur Bestimmung des Extrempunktes des Messschiebers evaluiert.

Optionen für rechteckige Messschieberenden

- **Breite:** Der Standardwert für die Optionen **Startpunkt** und **Endpunkt** lautet 4 mm. Der eingegebene Wert definiert die Breite der Anfangs- und Endpunkte der Messschieberenden.

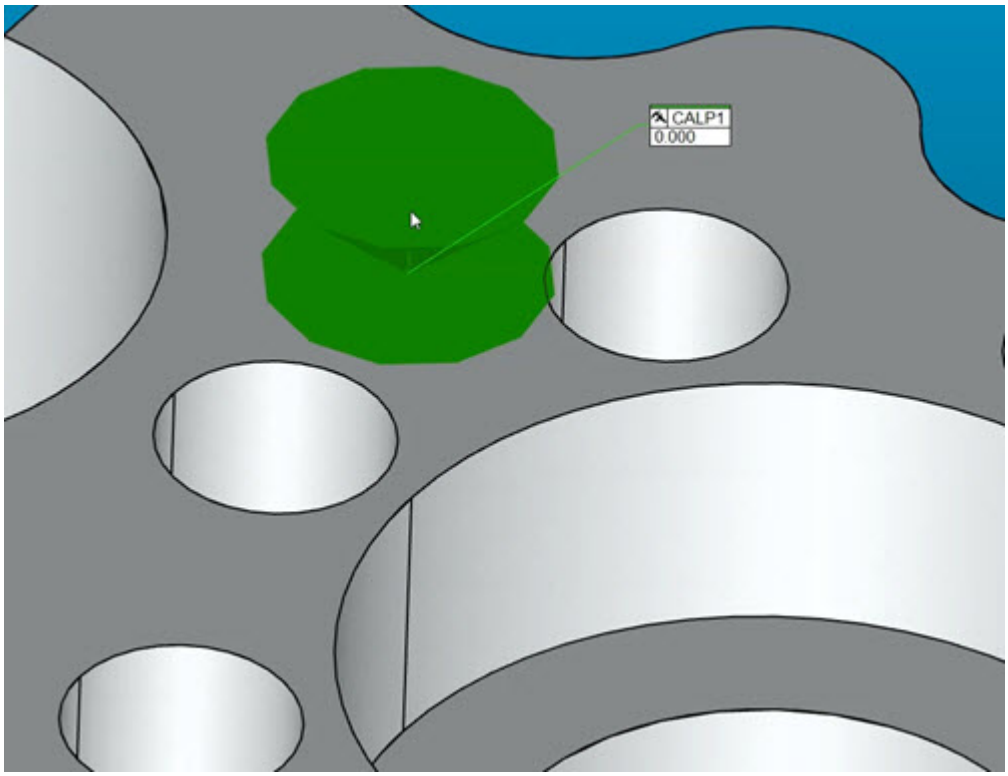
- **Höhe:** Der Standardwert für **Startpunkt** und **Endpunkt** lautet 4 mm. Der eingegebene Wert definiert die Höhe der Anfangs- und Endpunkte der Messschieberenden.

> Für unebene Flächen sollten Sie einen größeren Wert für die Breite und Höhe wie 8-10 mm wählen, um den Hochpunkt zu erfassen. Für ebene Flächen können Sie die Breite und Höhe auf einen kleineren Wert einstellen, z. B. 2 mm.

- **Höhenachse**: Der Standardwert hängt von der Option **Achse** ab, die Sie im Bereich **Messtyp** auswählen. Wählen Sie die Option aus der Liste, um die Achse festzulegen, die für die Steuerung der Drehung des Rechtecks verwendet wird.
- **Suchabstand:** Siehe den Abschnitt **Optionen für kreisförmige Messschieberenden**.

> Alle Änderungen der Eigenschaften im Dialogfeld **Messlehre** werden die Standardwerte, wenn das Dialogfeld zum nächsten Mal geöffnet wird.

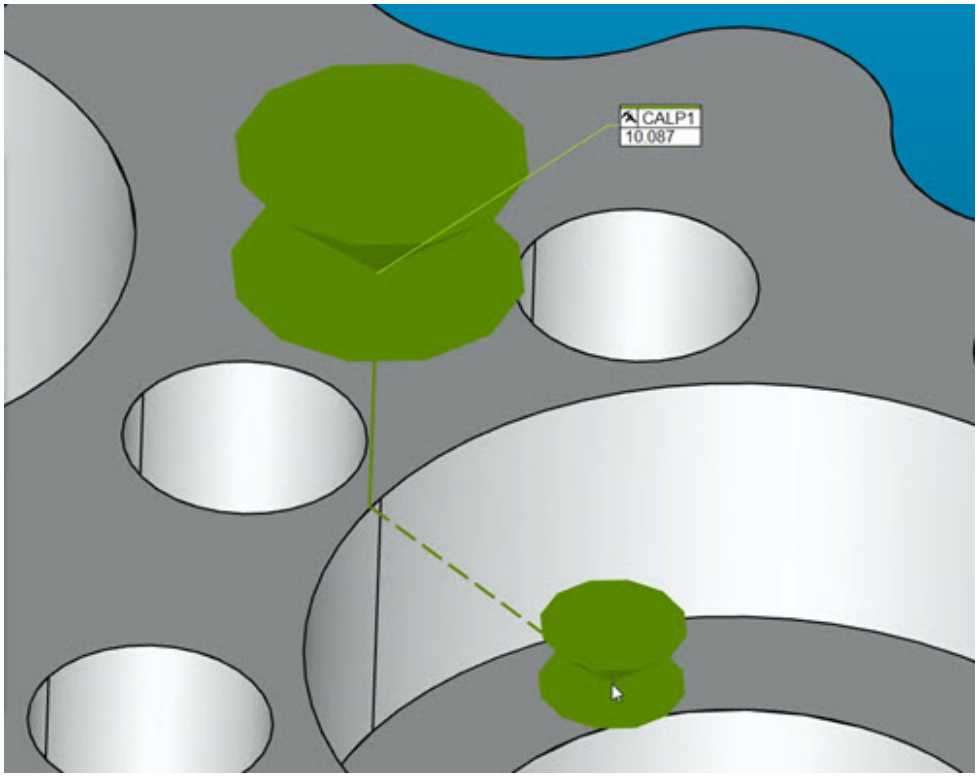
7. Klicken Sie im Grafikfenster, um den Anfangspunkt zu definieren. Um den ersten ausgewählten Punkt zu entfernen, drücken Sie die Taste Löschen.



8. Bewegen Sie Ihre Maus zur zweiten Position und klicken Sie, um den Endpunkt zu definieren. Wenn Sie den Mauszeiger bewegen, wird der Längenwert im Grafikfenster aktualisiert. Wenn das ausgewählte Objekt (PW oder Netz) Daten enthält, handelt es sich bei der angezeigten Länge um den Messwert. Wenn das

ausgewählte Objekt leer ist und ein CAD-Modell verwendet wird, ist die angezeigte Länge der Nennwert.

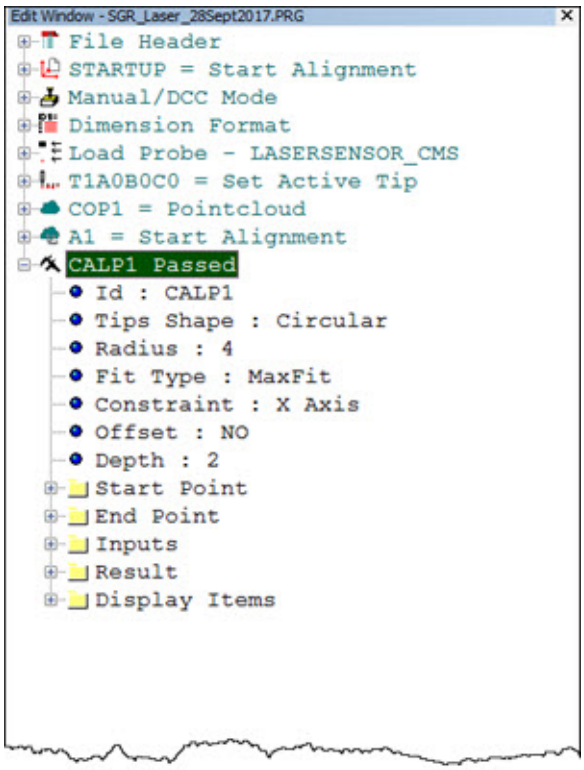
Sie können auch die XYZ-Werte für den **Startpunkt** und den **Endpunkt** in die XYZ-Felder eingeben.



Strichstärke Messschieber

Sie können die Strichstärke des Messschiebers in der Registerkarte **OpenGL** im Dialogfeld **CAD und Grafik einrichten** (**Bearbeiten | Grafikfenster | OpenGL**) definieren. Weitere Informationen finden Sie unter "Ändern der OpenGL-Optionen" im Kapitel "Voreinstellungen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

9. Klicken Sie auf **Erzeugen**, um den Messschieber zu erzeugen und ihn zu den Befehlen im Bearbeitungsfenster hinzuzufügen.



Startpunkt, Mittelpunkt und Endpunkt des Messschiebers

Die Software extrahiert die nominalen und gemessenen Start- und Endpunkte des Messschiebers, wenn:

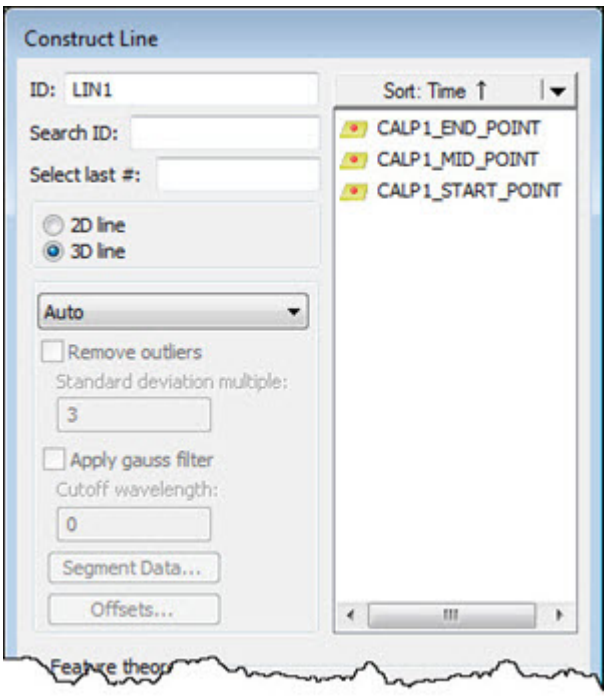
- Sie den Messschieber erstellen.
- Sie den Messschieber in der Messroutine ausführen.

Die Software verwendet die Start- und Endpunkte zur Berechnung des Mittelpunktes. PC-DMIS projiziert dann den Mittelpunkt auf die ausgewählte Achse.

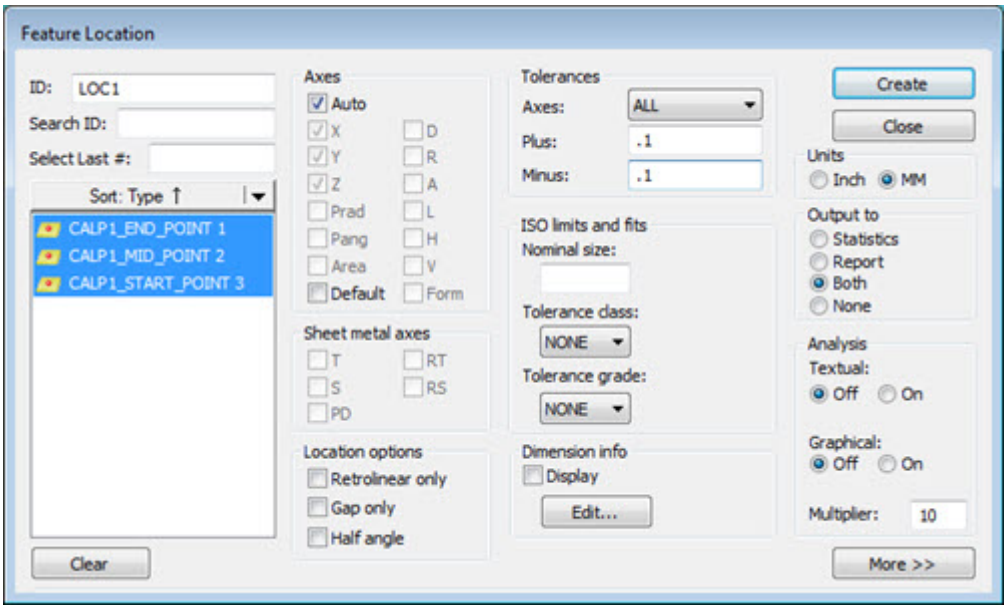
Diese Punkte sind keine individuellen Elemente im Bearbeitungsfenster. Dabei handelt es sich um interne Komponenten des Messschiebers.

Der Startpunkt, Mittelpunkt und Endpunkt werden in den Dialogfeldern **Merkmal**, **Erstellen** und **Ausrichtung** automatisch als abhängige Versatzpunkte angezeigt. Sie können die Punkte dimensionieren und sie in einer Besteinpassungsausrichtung einsetzen, um beispielsweise ein Gusswerkstück mit überschüssigem Material auszurichten.

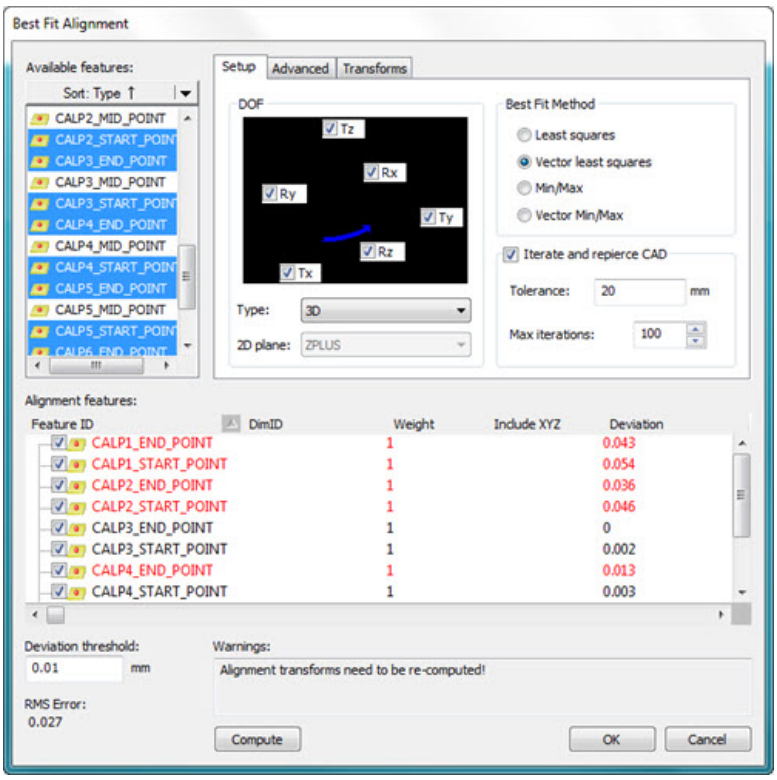
Die folgenden Beispiele beschreiben verschiedene Einsatzmöglichkeiten der Start-, Mittel- und Endpunkte des Messschiebers bei der Erstellung von Elementen und Ausrichtungen:



Beispiel für Optionen des Start-, Mittel und Endpunkte beim Erstellen eines abhängigen Elementes

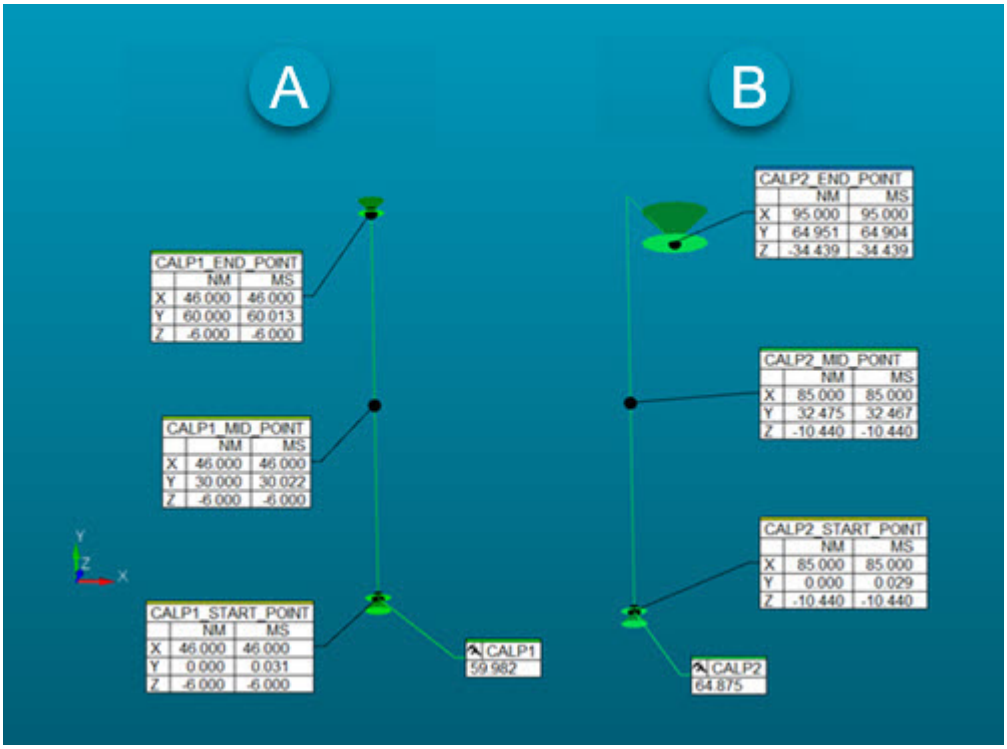


Beispiel für Optionen des Start-, Mittel und Endpunkte beim Erstellen eines Elementlagemerkmals



Beispiel für Optionen des Start-, Mittel und Endpunkte beim Erstellen einer Ausrichtung

Dieses Beispiel zeigt den Einsatz der Beschränkungs- und Versatzmethoden beim Definieren eines Messschieber-Elements:



Beispiele für Messschieberpunkte mit den Beschränkungs- (links) und Versatzmethoden (rechts)
(A) - Endpunkte von Messchieber1 beschränkt durch Y-Achse
(B) - Endpunkte von Messchieber2 versetzt an Y-Achse

Übersicht 2D-Radiusmesslehre

Die Funktion 2D-Radiusmesslehre ist ein Schnellprüfwerkzeug, mit dem Sie die Radien auf einer Punktwolke oder einem Netzquerschnitt messen können.

Sie können eine 2D-Radiusmesslehre grafisch auf einem Querschnitt in der 2D-Diashow-Ansicht erstellen.

Um ein 2D-Radiusmesslehre grafisch zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

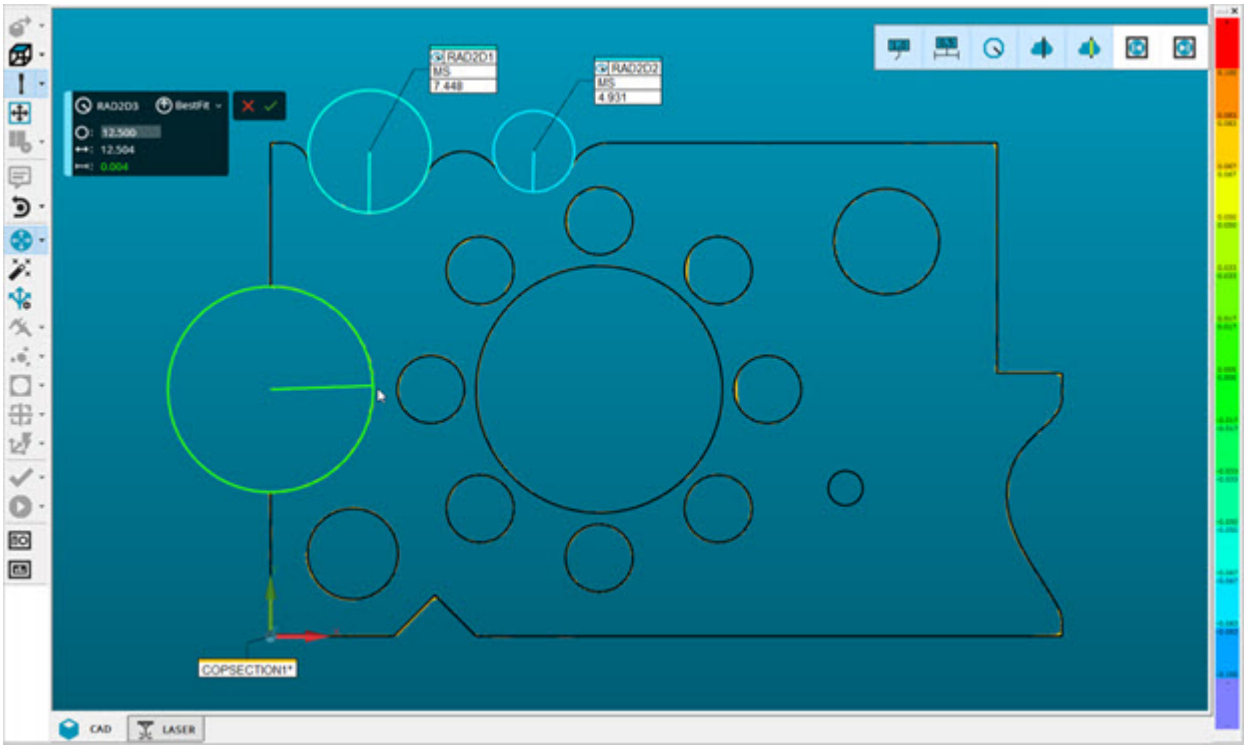
1. Nachdem Sie die Querschnitte mit der Symbolleiste **Netz**, **Punktwolke** oder **QuickCloud** (**Ansicht | Symbolleisten**) erstellt haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **QuerschnittsDiashow** (), um die Querschnitte in der 2D-Ansicht anzuzeigen. Weitere Informationen finden Sie unter "Querschnitt-Diashow" im Abschnitt "Anzeigen und Verbergen von Querschnitts-Polylinien".

2. Halten Sie die Umschalttaste gedrückt und bewegen Sie den Mauszeiger über den Radius, um die Soll-, Mess- und Abweichungswerte im Anzeige-Widget anzuzeigen.

3. Klicken Sie mit der linken Maustaste, um den Radius auszuwählen. Sie können die Radiusmesslehre im Widget-Dialogfeld erstellen oder abbrechen.

Die Software verwendet standardmäßig einen Algorithmus zur Besteinpassung mit dem kleinsten Quadrat zur Berechnung des 2D-Radius. Die aktiven Toleranzen werden in der Merkmalsfarbenleiste eingestellt. Die Farbe der Radiusmesslehre entspricht ihrer Abweichung auf der Merkmalsfarbenleiste. Weitere Informationen zur Bearbeitung der Merkmalsfarbenskala finden Sie unter "Bearbeitung der Merkmalsfarben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Sie können die Toleranzen für die Messlehre im Bearbeitungsfenster ändern oder mit F9 das Dialogfeld **2D-Radiusmesslehre** anzeigen.



Beispiele 2D-Radiusmesslehre

Standardmäßig fügt PC-DMIS die 2D-Radiusmesslehre automatisch in das Protokoll ein.

	MM	RAD2D2 - COPSECTION1				
AX	NOMINAL	+TOL	-TOL	MEAS	DEV	OUTTOL
R	7.503	0.100	0.100	7.457	-0.046	0.000

Beispiel für ein 2D-Radiusmesslehre-Protokoll

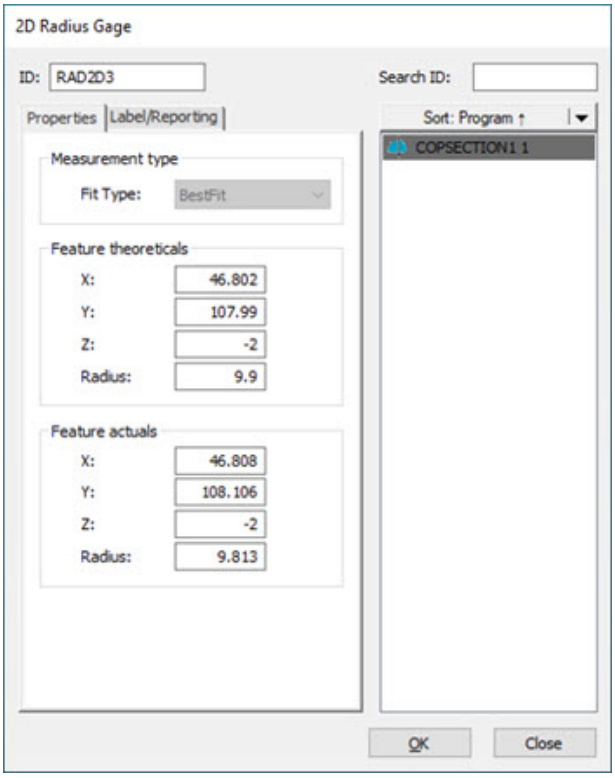
Sie können die Anzeige der 2D-Radiusmesslehre im Protokoll über die Registerkarte **Etikett/Protokollieren** des Dialogfelds **2D-Radiusmesslehre** deaktivieren. Für Details siehe "Dialogfeld "2D-Radiusmesslehre"".

Sobald Sie eine 2D-Radiuslehre erstellt haben, können Sie sie in Positions- und Abstandsmerkmal und Konstruktionen verwenden. Für das Positionsmerkmal wird die Form nicht unterstützt.

Dialogfeld "2D-Radiusmesslehre"

Das Dialogfeld **2D-Radiusmesslehre** enthält die folgenden Registerkarten:

Registerkarte "Eigenschaften"



Dialogfeld "2D-Radiusmesslehre" - Registerkarte "Eigenschaften"

Die 2D-Radiusmesslehre wird automatisch mit dem Querschnitt verknüpft, auf dem es erstellt wurde. Da Sie die 2D-Radiusmesslehre auf dem Querschnitt erstellt haben, können Sie den zugehörigen Querschnitt nicht ändern.

Die Registerkarte **Eigenschaften** des Dialogfeldes **2D-Radiusmesslehre** enthält folgende Bereiche:

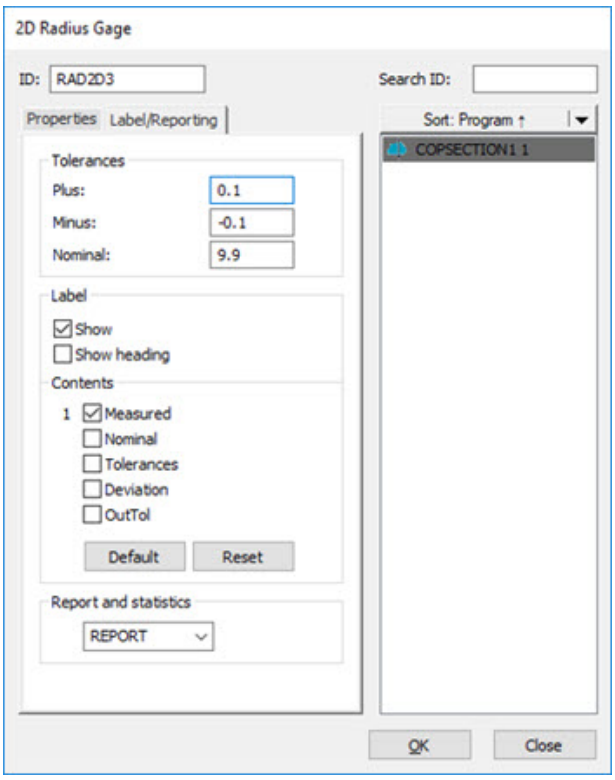
Messtyp

- **Einpassungstyp** - Klicken Sie auf den Auswahlpfeil, um diese Optionen anzuzeigen:
- **Besteinpassung** - Die Software führt eine Besteinpassung mit dem kleinsten Quadrat auf alle Datenpunkte durch, die innerhalb der Radius-Suchzone liegen.

Nennwerte des Elements - Die Software zeigt die XYZ-Position des Mittelpunktes und die Größe des Nennradius an. Sie können die Nennwerte bearbeiten.

Element (Ist-Werte) - Die Software zeigt die XYZ-Position des Mittelpunktes und die Größe des gemessenen Radius an. Sie können die Ist-Werte nicht bearbeiten.

Registerkarte 'Etikett/Protokollieren'



Dialogfeld "2D-Radiusmesslehre" - Registerkarte "Etikett/Protokollieren"

Die Registerkarte **Etikett/Protokollieren** des Dialogfeldes **2D-Radiusmesslehre** enthält folgende Bereiche:

Toleranzen

Die Standardtoleranzen der 2D-Radiusmesslehre werden durch die **Merkmalsfarben-Skala** definiert. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter "Bearbeitung der Merkmalsfarben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Im Bereich **Toleranzen** können Sie die oberen und unteren Toleranzen für den Radius eingeben.

So geben Sie die oberen, unteren und nominalen Toleranzen ein:

1. Geben Sie einen oberen Toleranzwert in das Feld **OTol** ein.
2. Geben Sie einen Minustoleranzwert in das Feld **UTol** ein.

Wenn Sie ein CAD-Modell verwenden, definiert der Querschnitt der nominalen (schwarzen) Polylinie den nominalen (theoretischen) Radius. Wenn Sie kein CAD-Modell verwenden, aktualisiert die Software den Nennwert mit dem ursprünglichen Messwert. Sie können den Nennwert bearbeiten.

Sprungmarke

Kontrollkästchen **Anzeigen** - Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird die Beschriftung und die Abbildung der **2D-Radiusmesslehre** im Grafikfenster angezeigt.

Kontrollkästchen **Kopfzeile einblenden** - Dieses Kontrollkästchen bestimmt, ob die Beschriftungen der Zeilen und Spalten im Etikett der **2D-Radiusmesslehre** eingeblendet werden oder nicht. Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, zeigt die Software die Zeilen- und Spaltenüberschriften des Etiketts an.

Inhalt

Die Reihenfolge, mit der Sie die folgenden Kontrollkästchen auswählen, bestimmt die Reihenfolge, in der diese in der Etikette erscheinen. Die laufende Nummer wird links an jedem ausgewählten Eintrag angezeigt. Wenn Sie ein markiertes Kontrollkästchen deaktivieren, wird die laufende Nummer der verbleibenden ausgewählten Kontrollkästchen entsprechend neu sortiert.

Kontrollkästchen **Gemessen** - Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, zeigt die Software die Messdaten im Etikett an.

Kontrollkästchen **Nennwerte** - Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, zeigt die Software die Nennwerte im Etikett an.

Kontrollkästchen **Toleranz** - Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, zeigt die Software die Toleranzen im Etikett an.

Kontrollkästchen **Abweichung** - Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, zeigt die Software die Abweichungsdaten zwischen den Mess- und Nennwerte im Etikett an.

Kontrollkästchen **AusTol** - Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, zeigt die Software die Daten außerhalb der Toleranz im Etikett an.

Schaltfläche **Standard** - Klicken Sie diese Schaltfläche, um die aktuelle Auswahl der Kontrollkästchen als Standard festzulegen.

Schaltfläche **Zurücksetzen** - Klicken Sie diese Schaltfläche, um alle Kontrollkästchen im Bereich **Inhalt** zu deaktivieren. Die Software setzt den Bereich dann auf die Auto-Einstellungen zurück und zeigt den Messwert an.

Protokoll und Statistik

In diesem Bereich können Sie die Ausgabeergebnisse mit folgenden Optionen steuern:

STAT – Wenn Sie diese Option wählen, sendet die Software die Ausgabe in Statistikdateien.

Protokoll – Wenn Sie diese Option wählen, sendet die Software die Ausgabe in das Prüfprotokoll.

BEIDE – Wenn Sie diese Option wählen, sendet die Software die Ausgabe in das Prüfprotokoll sowie in Statistikdateien.

KEINE – Wenn Sie diese Option wählen, sendet die Software keine Ausgabe.

Wenn PC-DMIS den Befehl ausführt, sendet die Software die Ergebnisse an die angegebene Ausgabe.

Wenn Sie **STAT** oder **BEIDE** wählen, dann muss ein vorangehender Befehl STAT/EIN im Bearbeitungsfenster vorhanden sein, damit die Ergebnisse an die Statistikdatei gesendet werden kann.

Erstellen einer 2D-Radiusmesslehre

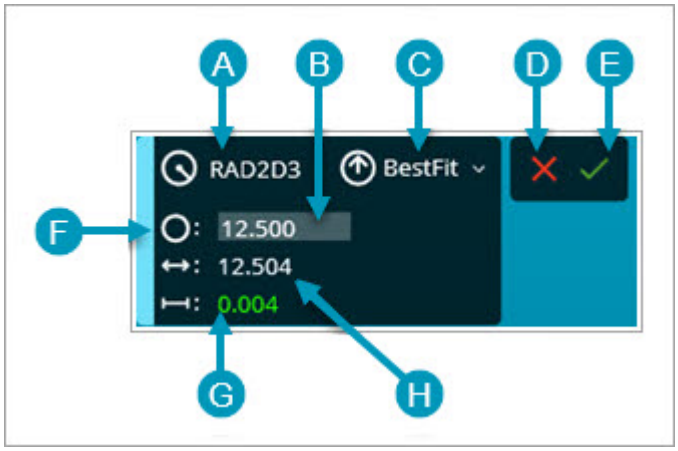
So erstellen Sie eine 2D-Radiuslehre mit einem Querschnitt:

1. Erstellen Sie den Querschnitt.
   - Details zur Erstellung eines Punktwolkenquerschnitts finden Sie unter "QUERSCHNITT".
   - Details zur Erstellung eines Netzquerschnitts finden Sie unter "Netz-QUERSCHNITT".
2. Wählen Sie in der Symbolleiste **Punktewolke** (**Ansicht | Symbolleisten | Punktewolke**) die Schaltfläche **Querschnitts-Diashow** (), um den Querschnitt in einer 2D-Ansicht anzuzeigen.
3. Halten Sie die Umschalttaste gedrückt und zeigen Sie auf die gewünschten Radius. Ein Anzeige-Widget erscheint. Das Anzeige-Widget zeigt die Soll-, Mess- und Abweichungswerte für den Radius an.



Das Anzeige-Widget der 2D-Radiusmesslehre zeigt die Soll-, Mess- und Abweichungswerte für den Radius an.

4. Klicken Sie, um den Radius auszuwählen. Nun erscheint ein Widget-Dialogfeld.



***A** - 2D-Radiusmesslehre-ID*
***B** - Nennwert Radius*
***C** - Algorithmus zur Berechnung des Radius*
***D** - Schaltfläche "Abbrechen"*
***E** - Schaltfläche "Erzeugen"*
***F** - Verwenden Sie die Handle, um das Widget-Dialogfeld zu verschieben.*
***G** - Abweichungswert Radius*
***H** - Messwert Radius*

Widget-Dialogfeld "2D-Radiusmesslehre"

Mit diesem Widget-Dialogfeld können Sie die folgenden Vorgänge durchführen:

- Änderung der 2D-Radiusmesslehre-ID (**A**) und des Nennwertes (**B**).
- Auswahl des Algorithmus, mit dem die Software den Radius berechnet, aus der Liste (**C**).
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen** (**E**), um die Radiusmesslehre zu erstellen, oder auf die Schaltfläche **Abbrechen** (**D**), um das Widget-Dialogfeld zu schließen, ohne die Radiusmesslehre zu erstellen.

- Widget neu positionieren. Verwenden Sie dafür die Handle auf der linken Seite des Widgets (**F**). Klicken und ziehen Sie das Widget im Grafikfenster, um es neu zu positionieren.

5. Wenn Sie die 2D-Radiusmesslehre erstellen, erstellt PC-DMIS den zugehörigen Befehl im Bearbeitungsfenster. Sie können bei Bedarf zusätzliche Radiusmesslehren erstellen.

Sobald Sie eine 2D-Radiuslehre erstellt haben, können Sie sie in Positions- und Abstandsmerkmal und Konstruktionen verwenden. Für das Positionsmerkmal wird die Form nicht unterstützt.

So können Sie die Radiuseinstellungen ändern:

- Bearbeiten Sie diese direkt im Bearbeitungsfenster.
- Klicken Sie im Bearbeitungsfenster auf den Befehl der Radiusmesslehre, und drücken Sie dann F9, um das Dialogfeld **2D-Radiusmesslehre** zu öffnen und Ihre Änderungen vorzunehmen.

Wie wird die 2D-Radiusmesslehre berechnet?

- Wenn der Querschnitt sowohl nominale (schwarze Polylinie) als auch gemessene (gelbe Polylinie) Daten enthält:

  Berechnung des nominalen 2D-Radius

  Ausgehend vom anfänglich aufgenommenen Messpunkt wird der Sollradius auf der nächstgelegenen schwarzen Polylinie ermittelt. Die Software berechnet den nominalen (theoretischen) Radius für einen kleinsten quadratischen Best-Fit-Kreis unter Verwendung aller nominalen Punkte, die innerhalb der Standardabweichung von 0,005 mm liegen.

  Berechnung des gemessenen 2D-Radius

  Die Software berechnet aus den tatsächlichen Punkten auf der gelben Polylinie, die den Soll-Punkten zugeordnet sind, den kleinsten quadratischen Best-Fit-Kreis.

- Wenn der Querschnitt nur Nenndaten enthält (schwarze Polylinie):

  Ausgehend vom anfänglich gewählten Sollwert findet die Software den Radius auf der nächstgelegenen schwarzen Polylinie. Die Software berechnet den nominalen (theoretischen) Radius für einen kleinsten quadratischen Best-Fit-Kreis unter Verwendung aller nominalen Punkte, die innerhalb der Standardabweichung von 0,005 mm liegen.

- Wenn der Querschnitt nur Messdaten enthält (gelbe Polylinie):

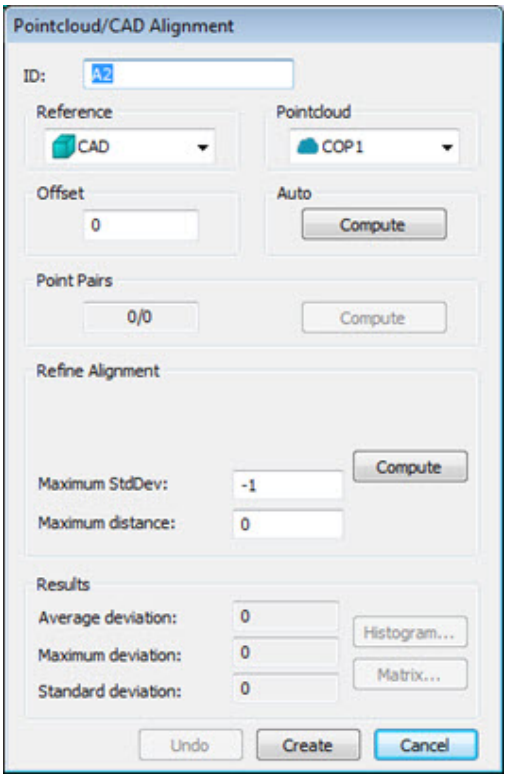
  Ausgehend vom anfänglich gewählten Messpunkt berechnet die Software den Radius für den kleinsten quadratischen Best-Fit-Kreis. Die Software verwendet alle gemessenen Punkte innerhalb von 0,050 mm Standardabweichung und einem

Suchabstand von 0,25 mm, um zusätzliche Segmente zu finden, die zum Radius gehören.

Punktewolke-Ausrichtungen

Um die Daten zu verwenden, die Sie ordnungsgemäß in Ihren Punktewolken gesammelt haben, müssen Sie eine Ausrichtung zwischen Punktewolken und CAD-Daten mit Ihrem Werkstückmodell erstellen. Dies ist im Dialogfeld **Punktewolke-/CAD-Ausrichtung** möglich.

Angaben zum Dialogfeld "Ausrichtung Punktewolke/CAD"



Standardansicht des Dialogfeldes "Ausrichtung Punktewolke/CAD"

Das Dialogfeld **Punktewolke/CAD-Ausrichtung** enthält folgende Optionen:

ID - Hierüber wird das Kennzeichnungsetikett für die Ausrichtung eingeblendet.

Bezug - Benutzen Sie diese Liste, um den Bezugspunkt für Ihre Ausrichtung zu wählen, normalerweise entweder aus dem CAD selbst oder einem definierten PW.

Punktewolke - In dieser Liste können Sie die in der Ausrichtung zu verwendende Punktewolke wählen.

Versatz - Hiermit wird ein Versatzwert für ein CAD-Flächenmodell bestimmt, der normalerweise mit Blechwerkstücken verwendet wird. Die Anwendung eines Versatzwertes verleiht dem CAD-Flächenmodell im Wesentlichen einen Stärkenwert.

So können Sie die Punktwolkendaten an einer anderen Fläche ausrichten, die nicht im CAD-Flächenmodell dargestellt ist. Wenn Sie beispielsweise über ein CAD-Flächenmodell für die obere Seite eines Werkstückes verfügen, die Ausrichtung aber an eine entsprechende untere Fläche durchführen möchten, könnten Sie einen Versatzwert der Werkstückstärke anwenden, um die Scandaten an der unteren Seite auszurichten.

- Um eine Stärke in der gleichen Richtung wie der Flächennormalenvektor anzuwenden, verwenden Sie einen positiven Wert.
- Um eine Stärke entgegengesetzt zur Flächennormale anzuwenden, verwenden Sie einen negativen Wert.

Diese Option ist für Punktwolken-zu-CAD-Ausrichtungen verfügbar. Weitere Informationen zu Punktwolken-CAD-Ausrichtungen finden Sie unter "Erstellen einer Punktwolken-CAD-Ausrichtung".

Auto - In diesem Bereich können Sie das CAD-Modell automatisch mit der Punktewolke durch Einsatz der Schaltfläche **Berechnen** ausrichten. Diese Option ist für Punktewolken-zu-CAD-Ausrichtungen verfügbar.

Punktepaare - In diesem Bereich können Sie auf Basis der ausgewählten Punkte aus dem CAD-Modell eine Grobausrichtung erstellen, die den ausgewählten Punkten aus der Punktewolke entspricht. Sobald Sie die erforderlichen Paare ausgewählt haben, können Sie die Schaltfläche **Berechnen** zur Durchführung der Grobausrichtung verwenden.

Feinausrichtung - In diesem Bereich kann eine verfeinerte Ausrichtung vorgenommen werden. Für Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtungen ist nur die Option **Maximaler Abstand** verfügbar.

Abhängig von der verwendeten Ausrichtung enthält der Bereich **Feinausrichtung** im Dialogfeld folgende Elemente:

Berechnen - Mit dieser Schaltfläche wird der Vorgang "Verfeinerte Ausrichtung" gestartet. Auf der Statusleiste erscheint ein Fortschrittsbalken, über den Sie während der Iterationen der Ausrichtung über den jeweiligen Fortschritt informiert werden.

Max. Std.-Abw. - Dieses Feld definiert die maximale Standardabweichung, die PC-DMIS verwendet für die Ausführung der Auto-Ausrichtung. Wenn PC-DMIS während der Befehlsausführung den eingegebenen Wert überschreitet, fordert die Software Sie auf, Punktpaare auf der CAD/Punktewolke zu wählen. Der Wert -1 deaktiviert die Funktion Max. Std.-Abw.

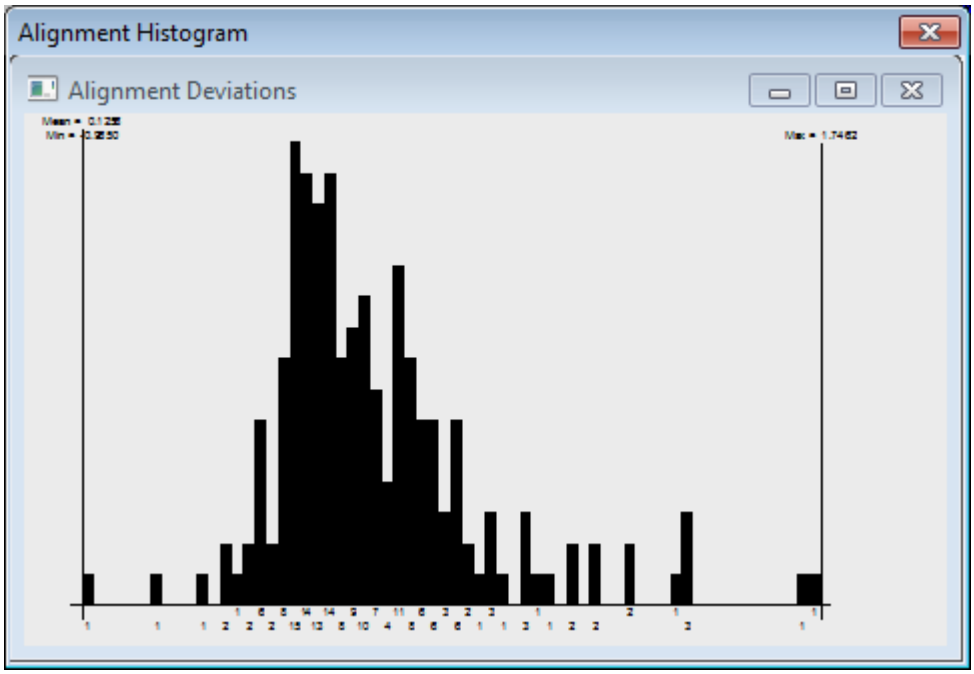
Maximaler Abstand - Dieses Feld definiert den maximalen Abstand der Punkte vom CAD, in dem PC-DMIS nach gültigen Punkte in der Punktewolke sucht. Wenn Sie keinen Wert eingeben, verwendet PC-DMIS den Standardwert

0 (Null) und der maximale Abstand wird zur Hälfte des Abstands des CAD-Rahmens.

Ergebnisse - Dieser Bereich enthält folgende Einträge:

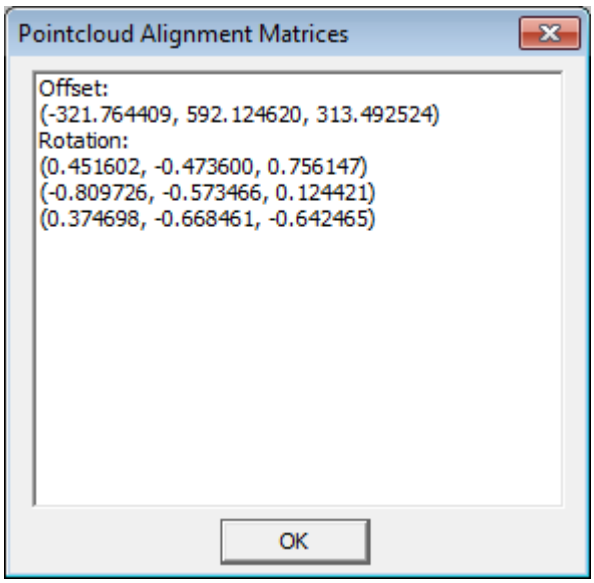
Informationsfelder mit dem **Durchschnitts-**, der **Maximalen** und den **Standardabweichungen** der Punktewolke in Bezug auf das CAD-Modell.

Histogramm - Mit dieser Schaltfläche wird eine zufällige Stichprobe von Punkten aus der Punktewolke aufgenommen, auf das CAD-Modell projiziert und daraufhin werden die Abweichungen für diese Stichprobe im Dialogfeld **Punktewolke Ausrichtung Histogramm** eingeblendet.



Beispiel-Dialogfeld "Punktewolke Ausrichtung Histrogramm"

Matrix - Mit dieser Schaltfläche wird das Dialogfeld **Punktewolke Ausrichtung Matrizen** für die Punktewolken-Ausrichtung eingeblendet. Hier werden die numerischen Werte der Ausrichtung angezeigt: der Versatz und die Rotationsmatrix.



Beispiel für das Dialogfeld "Punktewolke-Ausrichtungsmatrizen" für die Ausrichtung

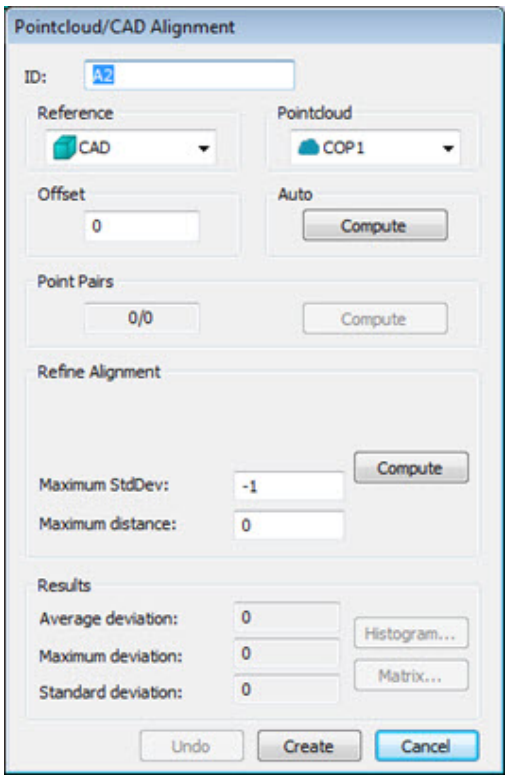
Erstellen einer Punktewolke-zu-CAD-Ausrichtung

Gehen Sie zur Erstellung einer 'Punktewolke an CAD'-Ausrichtung so vor:

1. Stellen Sie sicher, dass im Grafikfenster ein importiertes CAD-Modell, und in der Messroutine ein `PW` -Befehl vorhanden ist. PC-DMIS benötigt diese Elemente, um Punktewolken am CAD auszurichten.
2. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Punktewolke | Ausrichtung**.

   > Sie können dieses Dialogfeld auch aufrufen, indem Sie den Befehl `COPCADBF` im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters zwischen die Befehle `AUSRICHTUNG/START` und `AUSRICHTUNG/ENDE` eingeben.

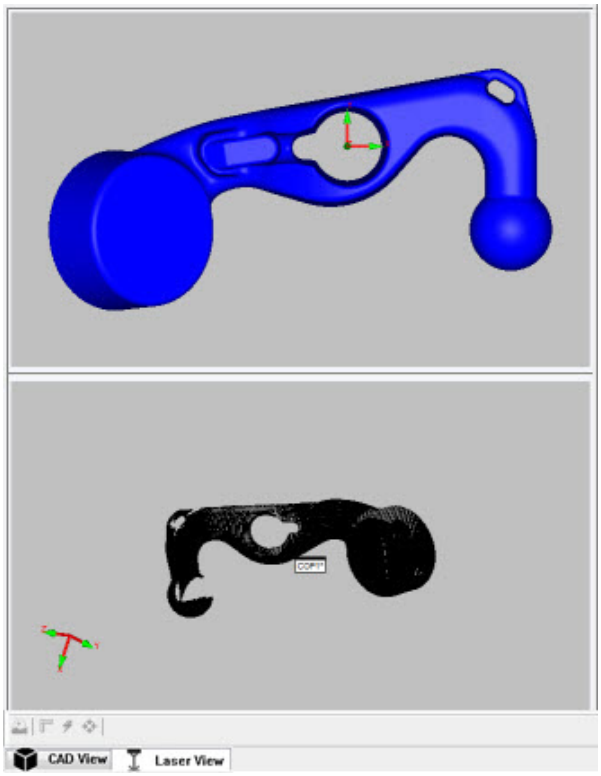
   Das Dialogfeld **Ausrichtung Punktewolke/CAD** wird geöffnet:



Dialogfeld "Ausrichtung Punktewolke/CAD"

Vollständige Informationen zum Dialogfeld **Ausrichtung** finden Sie unter "Beschreibung zum Dialogfeld "Punktewolke/CAD-Ausrichtung"" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

3. Im Grafikfenster erscheint eine vorübergehende und aufgeteilte Bildschirmansicht mit dem CAD-Modell und der Punktewolke. In diesem geteilten Bildschirm können Sie die ablaufende Ausrichtung beobachten. Wählen Sie Ihren Bezugspunkt von der Auswahlliste **Bezug**. Normalerweise ist entweder das CAD-Modell selbst oder eine definierte PW verfügbar.



Aufgeteilte Bildschirmansicht mit dem CAD-Modell im oberen Teil des Bildschirmes und der Punktewolke in der unteren Ansicht

4. Wenn in Ihrer Messroutine mehr als eine Punktewolke vorhanden ist, wählen Sie die Punktewolken aus der Liste **Punktewolke** aus.

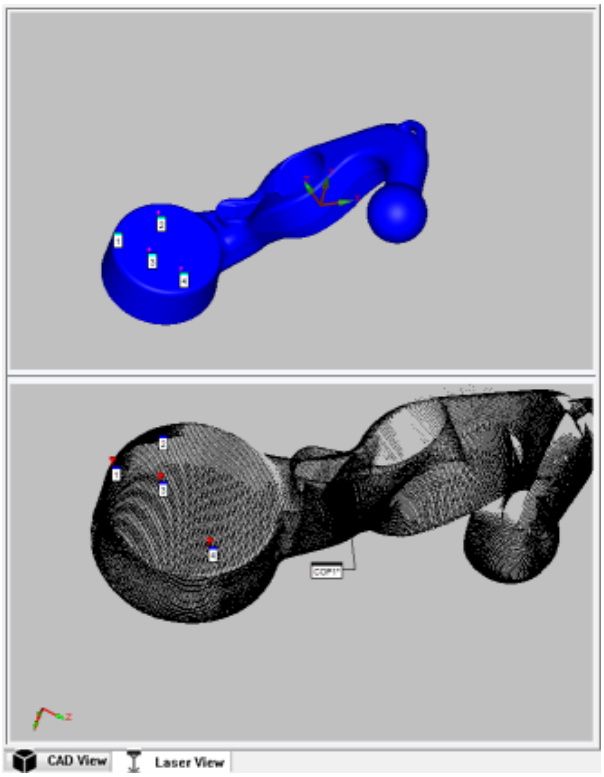
5. Führen Sie die Ausrichtung durch:

    a. Klicken Sie im Bereich **Auto** auf die Schaltfläche **Berechnen**. Sie sollten diese Funktion nur dann verwenden, wenn Sie über einen vollständigen Scan der externen Flächen des Werkstückes verfügen. Dadurch wird automatisch eine Ausrichtung des Netzes zur Punktewolke vorgenommen und auch eine Verfeinerung der Ausrichtung während deren Erzeugung durchgeführt.

    b. Führen Sie zuerst im Bereich **Punktewolke/CAD-Paare** eine grobe Ausrichtung durch, die die Punktewolke nahe genug an das CAD-Modell bringt (falls sie nicht bereits in der Nähe ist), damit eine Verfeinerung der Ausrichtung ermöglicht wird, sofern dies erforderlich ist. Sie sollten diesen Ausrichtungstyp verwenden, wenn die Punktewolke unvollständig ist, oder wenn sie Scandaten enthält, die zu einer Spannvorrichtung, dem Tisch usw. gehört.

        i. Klicken Sie auf der Punktewolke auf die gewünschte Anzahl von Punkten.

        ii. Klicken Sie auf entsprechende Stellen auf dem CAD-Modell.

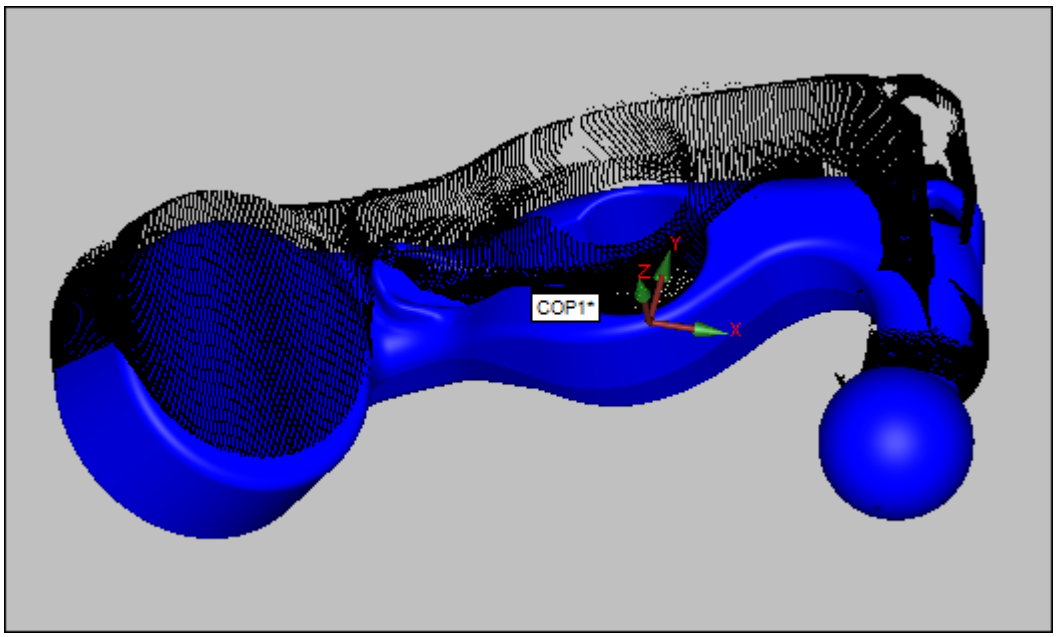


Geteilte Ansicht mit ausgewähltem CAD-Punkten (oben) und entsprechenden Punktewolken-Punkten (unten)

iii. Je mehr Punkte Sie um die verschiedenen Bereiche des Modells und der Punktewolke aufnehmen, desto besser wird die Grobausrichtung.

iv. Klicken Sie auf **Berechnen**, um die Grobausrichtung zu erstellen.

c. Als Nächstes verwenden Sie den Bereich **Ausrichtung verfeinern** immer dann, wenn Sie die Ausrichtung verfeinern möchten. Dadurch wird die Punktewolke an Ihr CAD-Modell angenähert. Um eine gute Feinausrichtung zu erzielen, sollten sich die Punkte der Punktewolke nach der anfänglichen Grobausrichtung nah genug an den CAD-Punkten befinden.



Beispiel für Grobausrichtung von einer Punktewolke an CAD, die eine Verfeinerung erfordert

i. Definieren Sie die maximale Standardabweichung für die Ausführung der Auto-Ausrichtung zwischen den Punkten in der Punktewolke und dem CAD-Modell im Feld **Max. Std.-Abw.** Wenn der Auto-Ausrichtungsbefehl ausgeführt wird, und die Standardabweichung der Punktewolke/CAD-Abweichungen den maximal definierten Wert überschreitet, können Sie Punktepaare auswählen, um die Ausrichtung zu verbessern. Der Standardwert "-1" stet für eine unbegrenzt zulässige Standardabweichung.

ii. Definieren Sie den maximalen Abstand der Punkte vom CAD, der zur Besteinpassung verwendet wird. Der Standardwert lautet 0. In diesem Fall verwendet PC-DMIS einen internen maximalen Abstand abhängig von der Größe der Punktewolke.

iii. Klicken Sie auf **Berechnen**, um die Ausrichtung zu verfeinern.

6. Wird ein Teil der Punktewolke nicht akkurat mit dem CAD ausgerichtet, können Sie auf die Schaltfläche **Rückgängig** klicken und denselben Ausrichtungstyp mit zusätzlichen Parametern erneut berechnen; oder aber Sie versuchen eine andere Ausrichtung.

7. Verwenden Sie den Bereich **Ergebnisse** zur Bestimmung darüber, wie gut die Punktewolke mit dem CAD-Modell ausgerichtet wurde. Passen Sie ggf. die Werte für **Versatz** oder **Feinausrichtung** an, um die Ausrichtung zu verbessern. Sobald Änderungen vorgenommen wurden, müssen Sie die Schaltfläche **Berechnen** klicken, sodass die neuen Werte für die Ausrichtung übernommen werden.

8. Wenn Sie mit der Ausrichtung zufrieden sind, klicken Sie auf **Erzeugen**. PC-DMIS schließt die vorübergehend aufgeteilte Bildschirmansicht und fügt einen Befehl

`COPCADBF` in das Bearbeitungsfenster ein. Weitere Informationen zum Bearbeitungsfenster-Befehl finden Sie unter "Befehlsmodustext COPCADBF".



Sie können den Eintrag `CadGridSizeForPointcloudCadAutoAlignment` je nach Bedarf anpassen, um die Entfernung zum Punkteraster, das zur Ausrichtung der Punktewolke auf dem CAD-Modell verwendet wird, zu definieren.

Befehlsmodustext COPCADBF

Der Befehl COPCADBF ermöglicht eine Besteinpassungs-Ausrichtung von Punktewolkendaten mit den CAD-Daten.

Im Folgenden finden Sie ein kurzes Beispiel für eine COPCADBF-Ausrichtung:



```
A1 =ALIGNMENT/START,RECALL:STARTUP,LIST=YES
   COPCADBF/REFINE=n1,n2,n3,n4,n5,SHOWALLPARAMS=TOG1,
   ROUGH ALIGNPAIR/
      THEO/<x,y,z>,<i,j,k>,
      MEAS/<x1,y1,z1>
   REF,TOG2,,
ALIGNMENT/END
```

n1 stellt die Gesamtzahl der Stützpunkte, die für die Verfeinerung verwendet werden, dar.

n2 stellt die Höchstzahl der Wiederholungen dar.

n3 - Versatzwert zur Anwendung einer Stärke.

n4 - Wert der maximalen Standardabweichung.

n5 - Maximaler Abstand.

TOG1 ermöglicht das Ein- oder Ausblenden der für die Grobausrichtung verwendeten Parameter. Die Einstellung kann auf JA oder NEIN gesetzt werden.



```
ROUGH ALIGNPAIR/
   THEO/x,y,z,i,j,k,
   MEAS/x1,y1,z1
```

Diese Grobausrichtungs-Punktpaare werden im Grafikfenster definiert und ausgewählt. Die Werte neben `NENN/` stellen den Punkt auf dem CAD-Modell dar. Die Werte neben `MESS/` stellen den entsprechenden Punkte auf der Punktewolke dar. Diese Paare werden zur Bestimmung der groben

Transformation zwischen CAD und Punktewolke verwendet, die es ermöglicht, die Punktewolke nahe genug an das CAD anzunähern, um weitere Verfeinerungen der Ausrichtung durchführen zu können.

TOG2 ermöglicht die Wahl der für die Ausrichtung verwendeten Punktewolke.

Erzeugen einer Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung

Mit der Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung können Sie eine Besteinpassungs-Ausrichtung von zwei Punktewolken vornehmen, die in zwei verschiedenen, teilweise überlappenden Referenzrahmen erfasst wurden. Ein typisches Beispiel sind zwei Scans in zwei Punktewolken-Befehlen, die Bereiche eines Werkstücks sind, die nicht in der gleichen Ausrichtung des Werkstücks gescannt werden können.

Diese Ausrichtung wird in zwei Schritten durchgeführt:

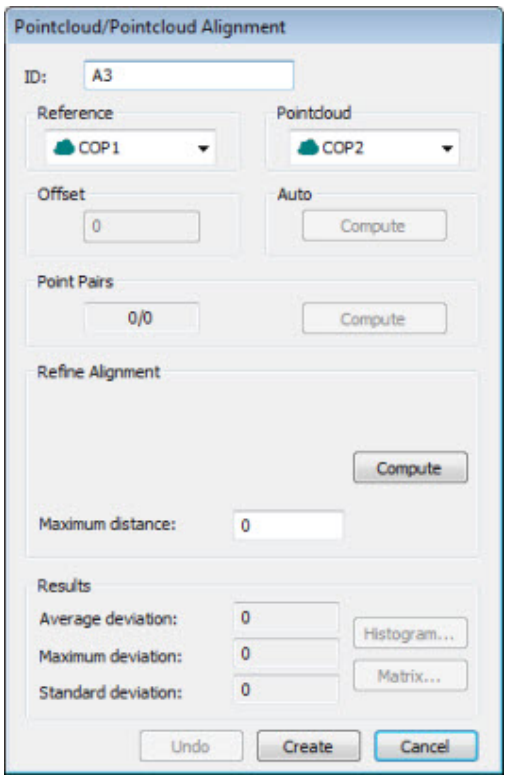
- Eine Grobausrichtung, bei der Sie Punktpaare im Überschneidungsbereich der beiden Punktwolken auswählen.
- Eine genauere Besteinpassung, die versucht die zweite Punktewolke so nah wie möglich an die Bezugspunktewolke anzunähern.

Gehen Sie zur Erstellung einer Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung so vor:

1. Stellen Sie sicher, dass Sie zwei oder mehr PW-Befehle in der Messroutine haben, die Sie für die Ausrichtung verwenden können. PC-DMIS benötigt diese Elemente, damit es die Punktewolken ausrichten kann.
2. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Punktewolke | Ausrichtung**.

   Sie können dieses Dialogfeld auch aufrufen, indem Sie den Befehl `PWCADBE` im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters zwischen die Befehle `AUSRICHTUNG/START` und `AUSRICHTUNG/ENDE` eingeben.

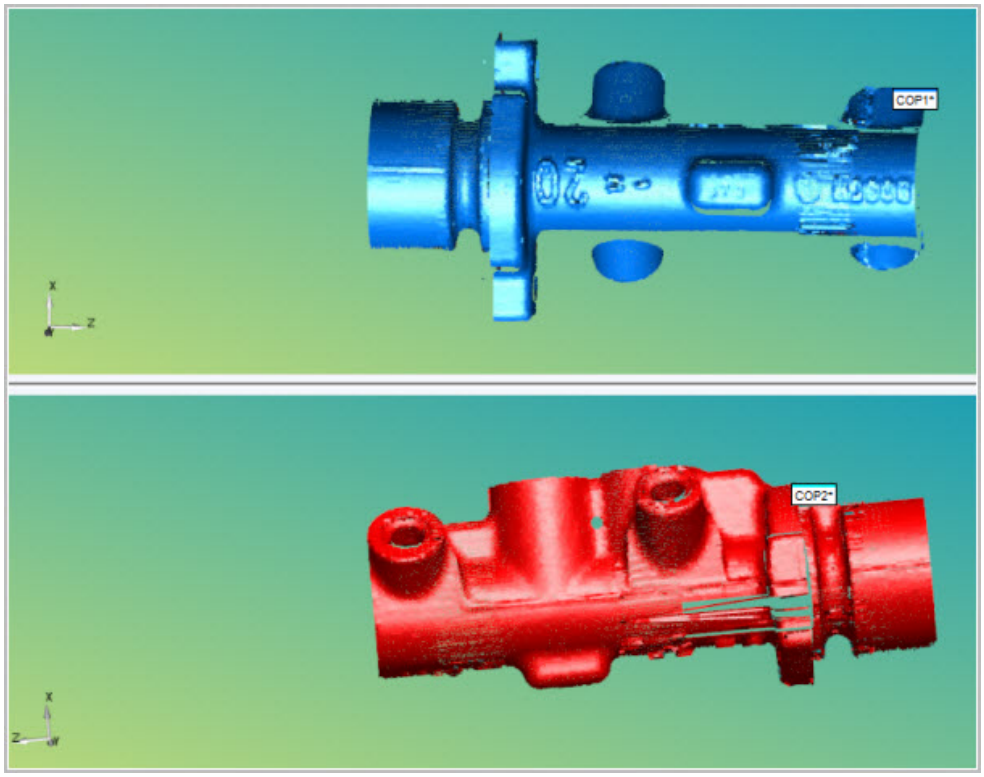
   Das Dialogfeld **Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung** öffnet:



Dialogfeld "Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung"

Eine vollständige Beschreibung des Dialogfeldes finden Sie unter "Beschreibung zum Dialogfeld "Punktewolke/CAD-Ausrichtung"".

3. Im Grafikfenster erscheint eine vorübergehend aufgeteilte Bildschirmansicht der zwei Punktewolken. In dieser Ansicht können Sie die ablaufende Ausrichtung beobachten. Bestimmen Sie die erste PW, die Sie als einen Bezugspunkt verwenden möchten von der Liste **Bezug**.



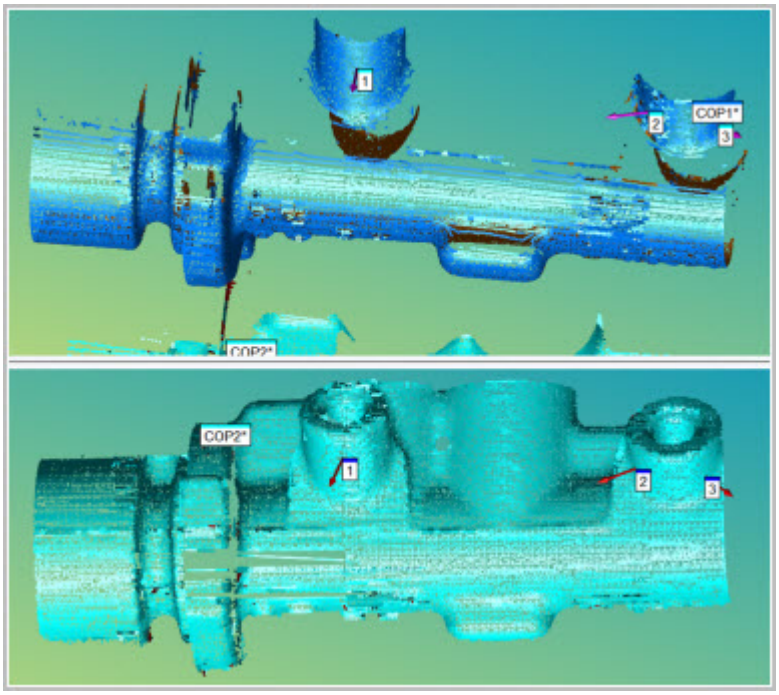
Aufgeteilter Bildschirm mit einer Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung

4. Nutzen Sie Ihre Maus, um jede Ansicht nach Bedarf anzupassen und auszurichten, um Punktepaare zu erzeugen.

5. Führen Sie die Ausrichtung durch:

    - Nutzen Sie zuerst den Bereich **Punktepaare** für eine Grobausrichtung, die die Punktewolken nahe genug zusammenbringt. Dieser Schritt ist unerlässlich.

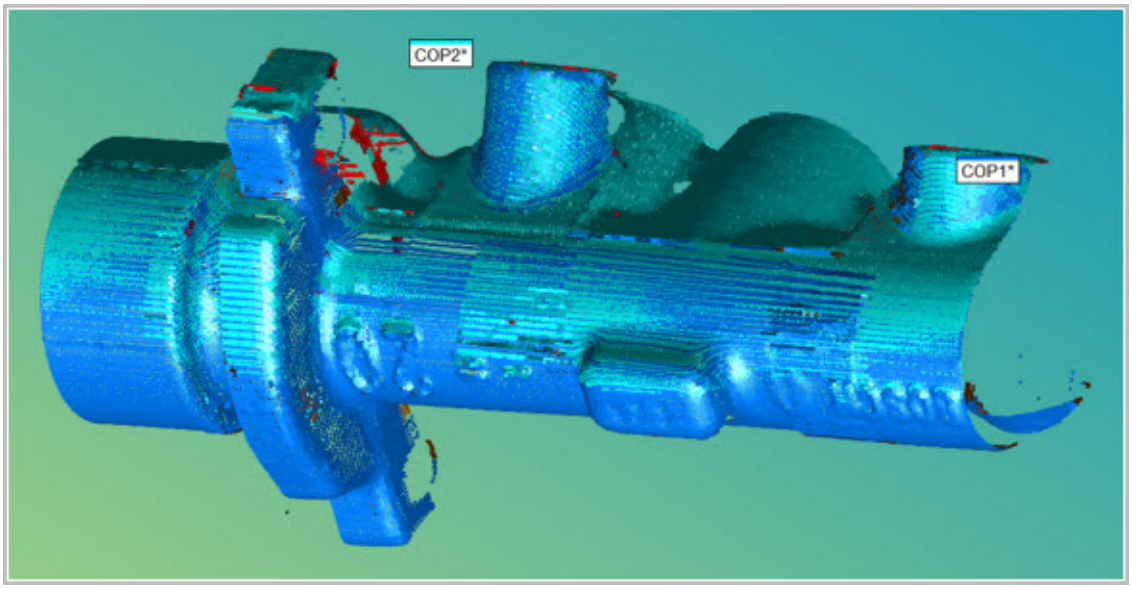
        - Klicken Sie auf jeder Punktwolke im überlappenden Bereich eine gewünschte Anzahl von Punkten (mind. 3 Paare). Klicken Sie NUR auf im überlappenden Bereich der beiden Punktewolken.



Geteilte Ansicht mit ausgewählten Punktewolken PW1 und PW2

  - Je mehr Punkte Sie im überlappenden Bereich der Punktewolken auswählen, desto besser wird das Ergebnis der Ausrichtung. Klicken Sie auf **Berechnen**, um die Grobausrichtung zu erstellen.

- Als Nächstes verwenden Sie den Bereich **Ausrichtung verfeinern** immer dann, wenn Sie die Ausrichtung verfeinern möchten. Dadurch werden die beiden Punktewolken einander angenähert. Um eine gute Feinausrichtung zu erzielen, sollten sich die Punkte der beiden Punktewolken nach der anfänglichen Grobausrichtung nah genug zueinander befinden.



Beispiel für Grobausrichtung von zwei Punktewolken, die eine Verfeinerung erfordert

- Definieren Sie den maximalen Abstand zwischen zwei Punkte in den beiden Punktewolken im Feld **Maximaler Abstand**. Der Standardwert lautet 0 (Null). Wenn Sie den Standardwert verwenden, nutzt PC-DMIS einen internen Standardwert auf Basis der Abmaße der Punktewolken.
- Klicken Sie auf **Berechnen**, um die Ausrichtung zu verfeinern.

6. Wird ein Teil der einen Punktewolke nicht akkurat mit dem anderen ausgerichtet, können Sie auf die Schaltfläche **Rückgängig** klicken und denselben Ausrichtungstyp mit zusätzlichen Parametern erneut berechnen; oder aber Sie versuchen eine andere Ausrichtung.
7. Wenn Sie mit der Ausrichtung zufrieden sind, klicken Sie auf **Erzeugen**. PC-DMIS schließt die vorübergehend aufgeteilte Bildschirmansicht und fügt einen Befehl `COPCOPBF` in das Bearbeitungsfenster ein. Weitere Informationen zum COPCOPBF-Befehl finden Sie unter "Befehlsmodustext COPCOPBF" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Befehlsmodustext COPCOPBF

Der Befehl COPCOPBF ermöglicht eine Besteinpassungs-Ausrichtung des Bezugspunktewolke mit einer zweiten Punktewolke.

Im Folgenden finden Sie ein kurzes Beispiel für eine COPCOPBF-Ausrichtung:

```
A1 =ALIGNMENT/START,RECALL:STARTUP,LIST=YES
   COPCOPBF/REFINE,SHOWALLPARAMS=TOG1,
   ROUGH ALIGNPAIR/
      THEO/<x,y,z>,<i,j,k>,
      MEAS/<x1,y1,z1>
   REF,TOG2,TOG3,,
ALIGNMENT/END
```

TOG1 ermöglicht das Ein- oder Ausblenden der für die Grobausrichtung verwendeten Parameter. Die Einstellung kann auf JA oder NEIN gesetzt werden.

```
   ROUGH ALIGNPAIR/
      THEO/x,y,z,i,j,k,
      MEAS/x1,y1,z1
```

Diese Grobausrichtungs-Punktpaare werden im Grafikfenster definiert und ausgewählt. Die Werte neben `NENN/` stellen den Punkt auf die Bezugspunktewolke dar. Die Werte neben `MESS/` stellen den entsprechenden

Punkte auf der Punktewolke dar. Diese Paare werden zur Bestimmung der groben Transformation zwischen der Bezugs-PW und der zweiten PW verwendet, die es ermöglicht, die beiden Punktewolken nahe genug anzunähern, um weitere Verfeinerungen der Ausrichtung durchführen zu können.

TOG2 bestimmt die Bezugs-PW, die zur Ausrichtung zur zweiten Punktewolke verwendet wird.

TOG3 bestimmt die zweite Punktewolke, die zur Ausrichtung zurück zur Bezugs-PW verwendet wird.

Hinweis zum Hinzufügen oder Aktualisieren von Ausrichtungen im Bearbeitungsfenster

Wenn Sie eine Ausrichtung vor einem Befehl Farbkarte oder PW bereinigen im Bearbeitungsfenster hinzufügen oder wenn Sie eine Ausrichtung über einer Farbkarte im Bearbeitungsfenster ändern, zeigt PC-DMIS diese Meldung an und fragt, ob Sie die abhängigen Befehle der Ausrichtung aktualisieren möchten:

Folgen Sie den Anweisungen, um die beste Option für Ihre Messroutine auszuwählen.

- **Ja** - Diese Option konvertiert die abhängigen Befehle in das neue Ausrichtungskoordinatensystem.
- **Nein** - Mit dieser Option werden die abhängigen Befehle nicht geändert.

TCP/IP Punktewolke-Server

PC-DMIS verfügt über mehrere Optionen, die TCP/IP-Kommunikation nutzen, um einen Client eines Drittanbieters zu überwachen oder eine Verbindung mit ihm herzustellen.

Allgemeine Funktion zum OFFLINE-TCP/IP-Import einer Punktewolke

Mit dieser OFFLINE-Funktion können Sie eine Punktewolke aus einer Client-Anwendung in PC-DMIS (die Server-Anwendung) importieren. Wenn PC-DMIS die neuen Punktewolkendaten erhält, führt es die Prüfroutine automatisch offline aus. Siehe "Allgemeine Import-Dateiformate".

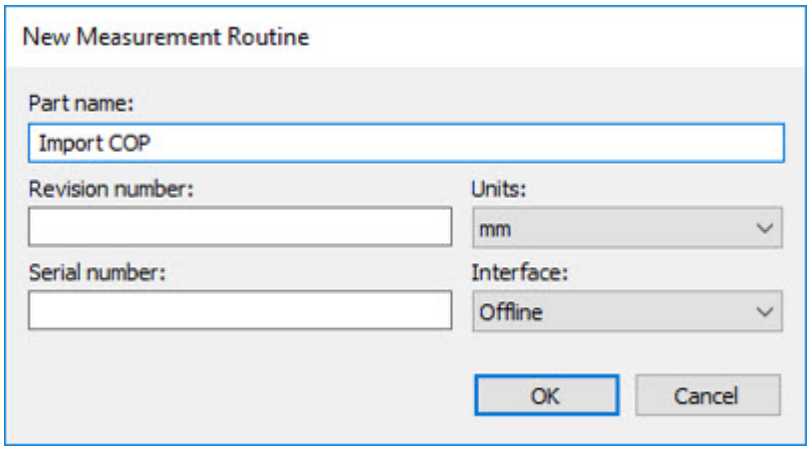
Klicken Sie auf der Symbolleiste **Punktewolke** auf die Schaltfläche **TCP/IP Punktewolken-Server empfängt Daten**  , um PC-DMIS in einen Wartezustand zu versetzen. In diesem Status ist PC-DMIS bereit und wartet auf den Empfang einer Punktewolkendatei. Die Client-Anwendung muss das Senden der Daten der Punktwolke initiieren. Diese Schaltfläche erscheint nur, wenn Sie PC-DMIS im Offline-Modus ausführen. Wenn Sie diese Schaltfläche erneut klicken, wird diese Funktion deaktiviert.

Wenn PC-DMIS eine neue Punktewolkendatei erkennt:

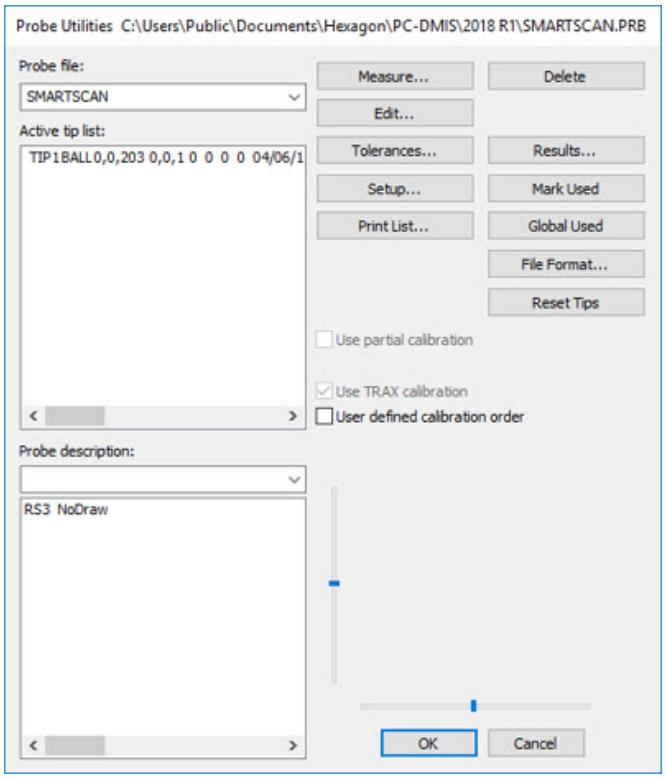
- Wenn die Messroutine bereits eine PW (Punktwolke) enthält, ersetzt PC-DMIS die PW durch die empfangenen Daten und führt die Messroutine aus.
- Wenn die Messroutine keine PW enthält, legt PC-DMIS ein PW-Element an, importiert die Daten und führt die Messroutine aus.

Erstellen der initialen Messroutine für die OFFLINE-Ausführung:

1. Erstellen Sie die PC-DMIS-Messroutine mit der Offline-Schnittstelle.



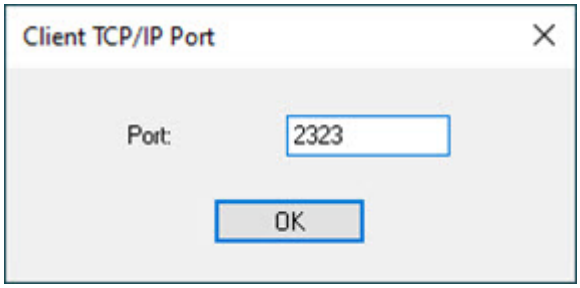
2. Die Software zeigt abermals das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** an. Wählen Sie SMARTSCAN als aktiven Offline-Lasertaster.



3. Wählen Sie in der Symbolleiste **Punktewolke** die Schaltfläche **TCP/IP-Funktionen** und dann die Schaltfläche **TCP/IP Punktewolken-Server empfängt Daten**  .

Die Schaltfläche **TCP/IP Punktewolken-Server empfängt Daten** ist nur verfügbar, wenn PC-DMIS im Offline-Modus ausgeführt wird.

4. Geben Sie im Dialogfeld **Client TCP/IP-Anschluss** die Anschluss-ID ein und klicken Sie auf **OK**. Die Anschluss-ID finden Sie in der Client-Anwendung. Die Standard-Anschluss-ID ist 2323.



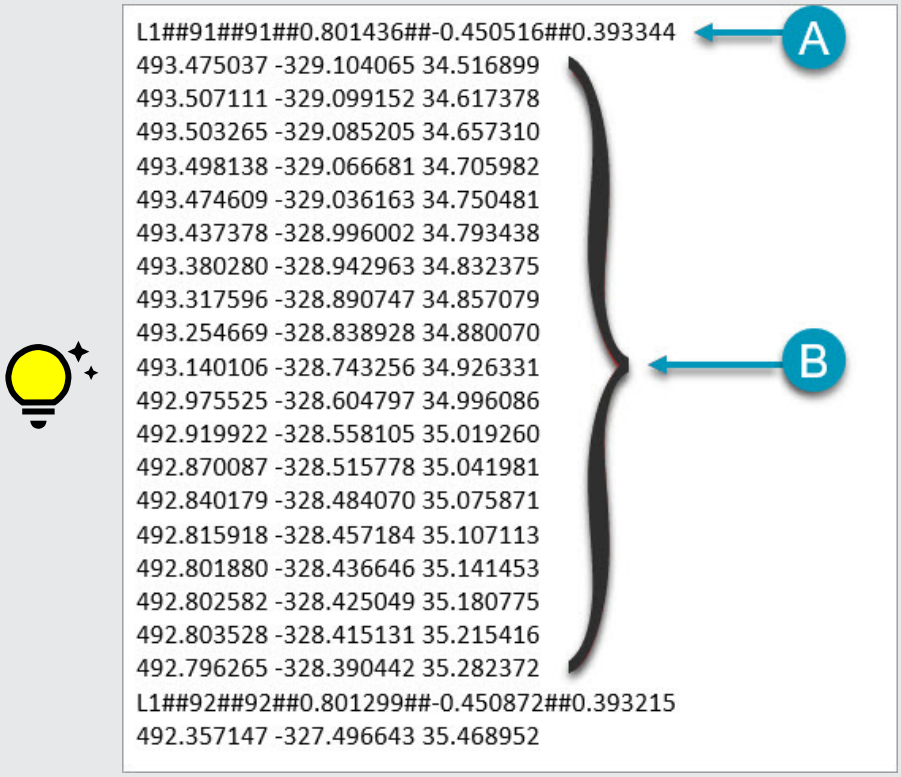
5. PC-DMIS beginnt mit dem Import der Daten der Punktewolke, sobald die Client-Anwendung die Sendefunktion auslöst. Die Software zeigt den Fortschritt der eingehenden Daten im Statusbereich von PC-DMIS an, der sich in der linken unteren Ecke befindet.
6. Erstellen Sie alle benötigten Befehle für die Punktwolke (z. B. Ausrichtung der Punktwolke, Flächenfarbenkarte der Punktwolke, usw.), Auto-Elemente und Merkmale.
7. Speichern Sie die Messroutine.

Allgemeine Import-Dateiformate

PC-DMIS ermöglicht den Import dieser Punktwolkenformate:

- Daten pro Punktesatz

Daten, bei denen jeder Laserstreifen, jede Linie oder jeder Patch den Vektor (IJK) des Streifens definiert, gefolgt von einem XYZ-Wert der Punkte auf dem Streifen. XYZ-Werte der Punkte können durch Leerzeichen oder Komma getrennt sein.

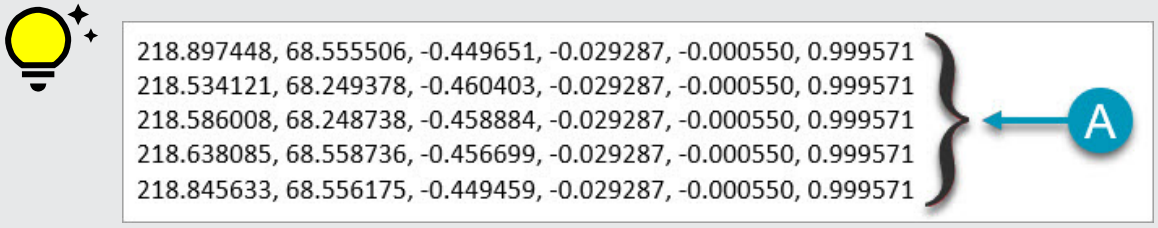


A - Linie (Laserstreifen oder Patch) Nummer eindeutige Identifikationsnummer (optional) IJK der Linie (von der Tasterausrichtung)

B - XYZ-Wert der Punkte auf der Linie

- Datenpunkt

Die Datendatei definiert den XYZ- oder XYZIJK-Wert für jeden Punkt. Für diese Datentypen wird XYZIJK bevorzugt, da PC-DMIS den Vektor der Punkte in Punktwolkenfunktionen wie Flächenfarbkarten und Elementextraktion verwendet. Das folgende Beispiel zeigt Punkte mit XYZIJK-Werten.



A - XYZIJK-Wert für jeden Punkt

Allgemeine Funktion zum ONLINE-TCP/IP-Import einer Punktewolke

PC-DMIS ist in der Lage, die Punktewolkedaten an ein kundenspezifisches Drittanbieter-Programm zu senden. Dazu wird das Kommunikationsprotokoll TCP/IP verwendet. Damit die Verbindung hergestellt werden kann, muss die kundenspezifische Anwendung in der Lage sein, eine "dynamic link library"-Datei (dynamische verlinkte Bibliothek - Dateinamenerweiterung "dll") namens "PcDmisPointCloudClientDll.dll" zu laden. Diese Datei kann von der Kundenbetreuung der Firma Hexagon angefordert werden.

Sobald die "dll"-Datei von der Anwendung geladen wurde, klicken Sie auf eins der auf der PC-DMIS-Symbolleiste **Punktewolke** verfügbare TCP/IP-Punktewolke-Serversymbole, um die Verbindung herzustellen:

TCP/IP-Punktewolke-Serververbindung mit Lokaler Kopie - Hierdurch wird die Verbindung zum Client hergestellt, die Punktewolkedaten werden direkt an den Client versandt. Wenn der Scan beendet wird, *verbleiben die Punktewolkedaten innerhalb* der Messroutine.

TCP/IP-Punktewolke-Serververbindung ohne Lokale Kopie - Hierdurch wird die Verbindung zum Client hergestellt, die Punktewolkedaten werden direkt an den Client versandt. Wenn der Scan beendet wird, werden die Punktewolkedaten von der Messroutine *gelöscht*.

Auto-Elemente aus Punktewolken extrahieren

Laser-Auto-Elemente können von gescannten Punktwolken-Daten extrahiert werden. Wenn die Auto-Elemente einmal eingestellt sein, kann das Werkstück einfach gescannt werden. PC-DMIS extrahiert die Informationen des Auto-Elementes vom Scan. Mehrere Auto-Elemente können einbezogen werden und von einer einzelnen Punktewolke extrahiert werden.

Beachten Sie die folgenden Abschnitte, um die Extraktion von Auto-Elementen von manuellen Scans durchzuführen:

- Definieren eines Laser-Auto-Elements durch klicken auf eine Punktewolke
- Beispiel für Verwendung der Option "Tiefe" zum Erstellen eines Auto-Elements Kreis
- Ausführen von scan-extrahierten AutoElementen
- Gemessene Auto-Elemente an CAD anpassen

Ein Beispiel dafür, wie PC-DMIS die Option **Tiefe** verwendet, um einen Auto-Kreis zu erstellen, finden Sie unter Beispiel für Verwendung der Option "Tiefe" zum Erstellen eines Auto-Elements Kreis.

Definieren eines Laser-AutoElements durch klicken auf eine Punktewolke

Oft klicken Sie auf das CAD, um ein Auto-Element zu definieren. Im Fall, dass kein CAD existiert, können Sie einen Scan des Werkstückes durchführen und dann:

- Klicken Sie auf die einzelnen Punkte der Punktwolke, um Ihr Auto-Element zu definieren.
- Oder Sie können das Element auch mit einem Auswahlfeld aus der Punktewolke auswählen.

Ein Auto-Element wird wie folgt von Punktwolken-Punkten definiert:

1. Scannen Sie die Oberfläche des Werkstückes, in welchem das benötigte Auto-Element vorhanden ist.
2. Wählen Sie auf das benötigte Auto-Element von der **Auto-Element**-Werkzeugleiste oder des Untermenüs **Einfügen | Element | Auto**. Dadurch wird das Dialogfeld **Auto-Element** geöffnet.

3. Wählen Sie Punkte entweder aus der Punktewolke, die die theoretische Position des Elements am besten bestimmt, aus oder ziehen Sie mit Hilfe der Maus direkt auf der Punktewolke ein Feld, damit PC-DMIS das Element aus den Punkten innerhalb dieses gezogenen Feldes extrahiert. PC-DMIS definiert das Auto-Element aufgrund Ihrer Auswahl.

Definieren von Elementen durch Auswahl von Punkten

Die folgende Tabelle zeigt die Anzahl von Punkten, die erforderlich ist, um die Lage des Auto-Elements zu definieren.

Element	Auszuwählende Punkte
Flächenpunkt	Wählen Sie einen Punkt an der benötigten Stelle innerhalb des gemessenen Flächenbereiches.
Kantenpunkt	Wählen Sie einen Punkt an der benötigten Stelle entlang der gemessenen Kante.
Ebene	Wählen Sie mindestens drei Punkte, die die benötigte Nennpostion der Ebene am besten definiert.
Kreis	Wählen Sie mindestens drei Punkte auf dem Umfang des gemessenen Kreises.
Langloch	Wählen Sie drei Punkte entlang eines Bogens des Loches und wählen Sie drei weitere Punkte am anderen Bogen.
Rechteckloch	Geben Sie die Nenn**breite** des Loches in das Dialogfeld **Auto-Element** ein. Wählen Sie zwei Punkte entlang der langen Seite des Loches. Wählen Sie einen Punkt auf der kurzen Seite des Loches. Wählen Sie einen Punkt auf der anderen langen Seite des Loches. Zuletzt, wählen Sie einen Punkt auf der anderen kurzen Seite des Loches.
Bund und Spalt	Wählen Sie einen Punkt auf jeder Seite der Spalte.
Zylinder	Wählen Sie drei Punkte für jeden der zwei Kreise, die die Form und Länge des Zylinders definieren.
Kugel	Wählen Sie mindestens fünf Punkte auf der Oberfläche der gemessenen Kugel.

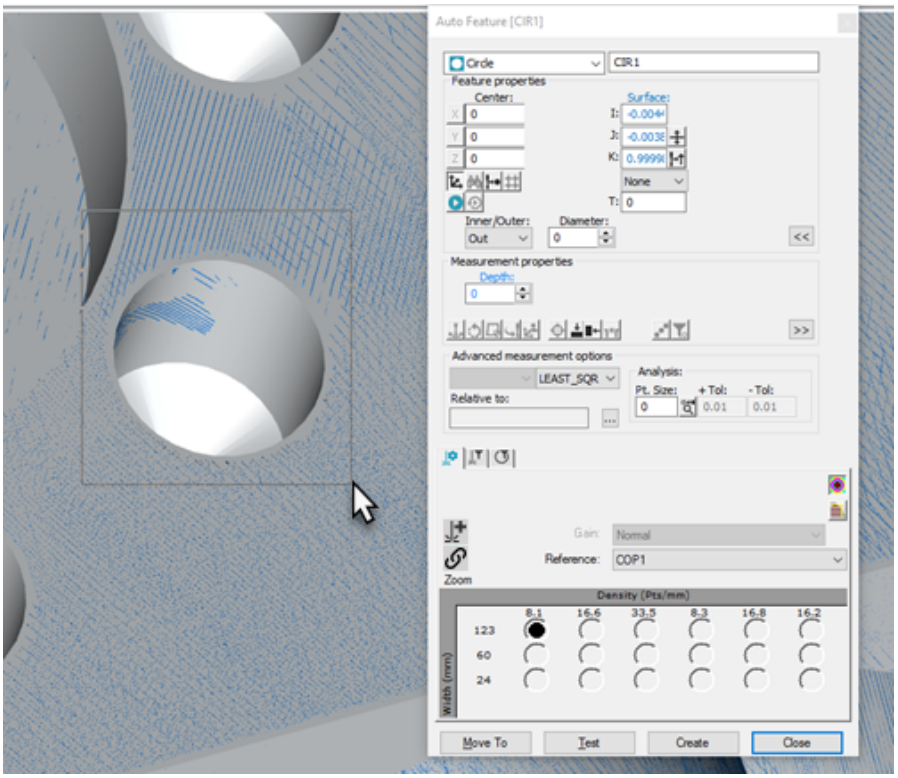
Definieren von Elementen durch Kästchenauswahl

Wenn sich das Programm im Lernmodus befindet, haben Sie die Möglichkeit, auf der Punktewolke ein Feld um das gewünschte Element zu ziehen, um mit Hilfe der ausgewählten Datenpunkte unterstützte Auto-Elemente zu extrahieren.

Diese Funktion hat folgende Einschränkungen:

- PC-DMIS berechnet lediglich den Flächenvektor. Sie müssen ggf. den Winkelvektor manuell definieren, zum Beispiel bei einem Vieleckelement.
- Sollte Ihre Kästchenauswahl Punkte an mehreren Tiefen in der Z-Achse enthalten, könnte sich daraus eine mangelhafte Elementextraktion ergeben. Dies kann vermieden werden, indem entweder die Datenerfassung ausgeschnitten wird oder

indem Sie einen Befehl `PW/OPER,AUSWAHL` verwenden, damit solche Punkte schon vor der Kästchenauswahl ausgeschlossen werden.



Beispiel einer Erstellung eines Auto-Element Kreis durch Kästchenauswahl

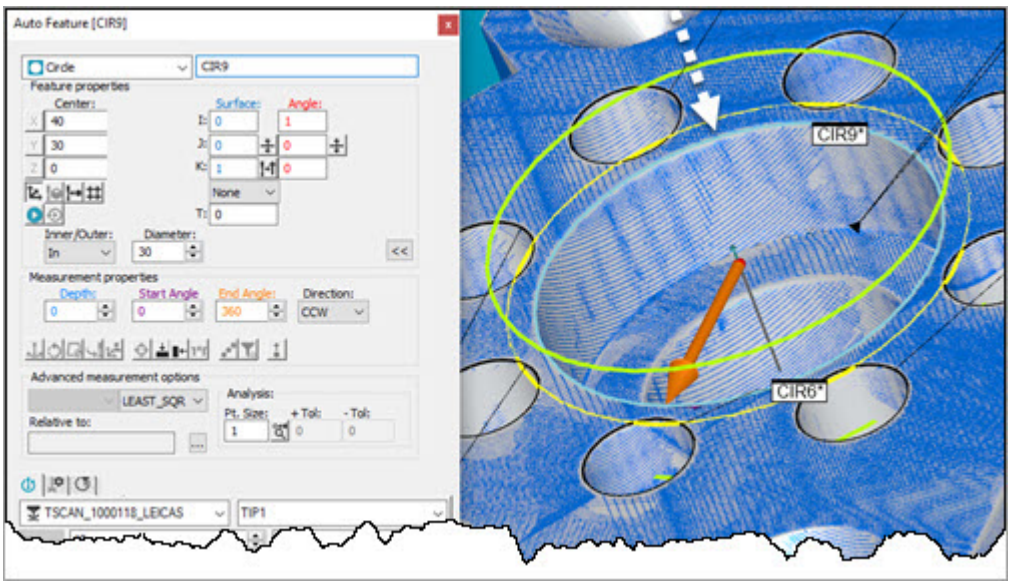
Kästchenauswahl funktioniert mit den folgenden unterstützten Elementen:

- Flächenpunkt
- Ebene
- Kreis
- Langloch
- Rechteckloch
- Kugel
- Vieleck

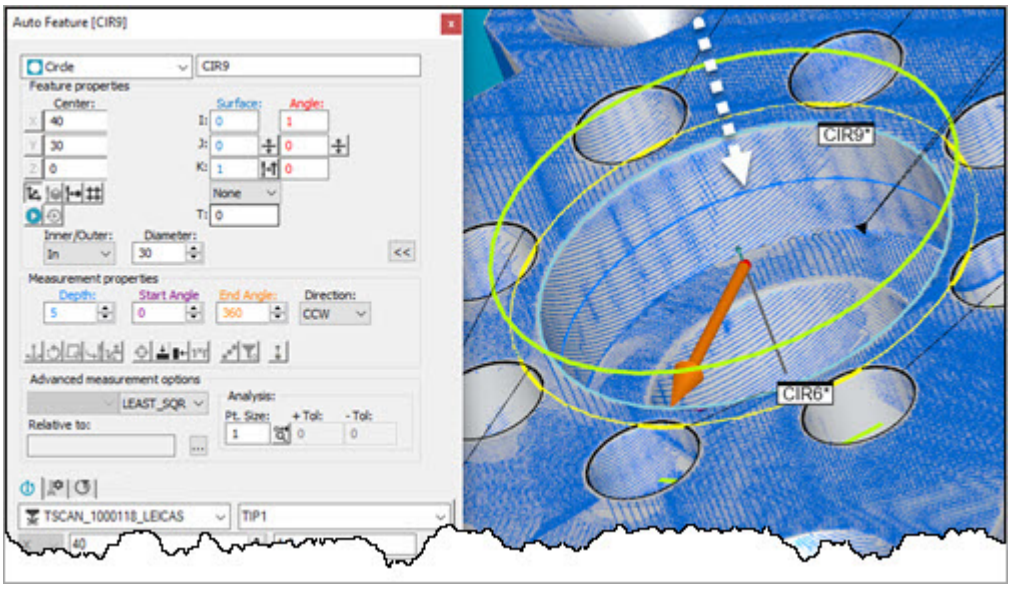
Bei allen anderen Auto-Elementen müssen Sie das Punktauswahlverfahren anwenden.

Beispiel für Verwendung der Option "Tiefe" zum Erstellen eines Auto-Elements Kreis

Wenn Sie bei Punktewolkendaten den Wert **Tiefe** auf 0 (Null) setzen, verwendet PC-DMIS die Punkte auf der Ebene des Kreises entlang der Kante. Der gestrichelte weiße Pfeil zeigt, wo dies in der Abbildung unten der Fall ist.



Wenn Sie z. B. für die **Tiefe** einen Wert von 5 eingeben, nimmt PC-DMIS die Punkte 5 Einheiten unterhalb der Kreisebene auf und projiziert sie dann wieder auf die Kreisebene, um sie zu aufzulösen. Der gestrichelte weiße Pfeil zeigt, wo dies in der Abbildung unten der Fall ist.



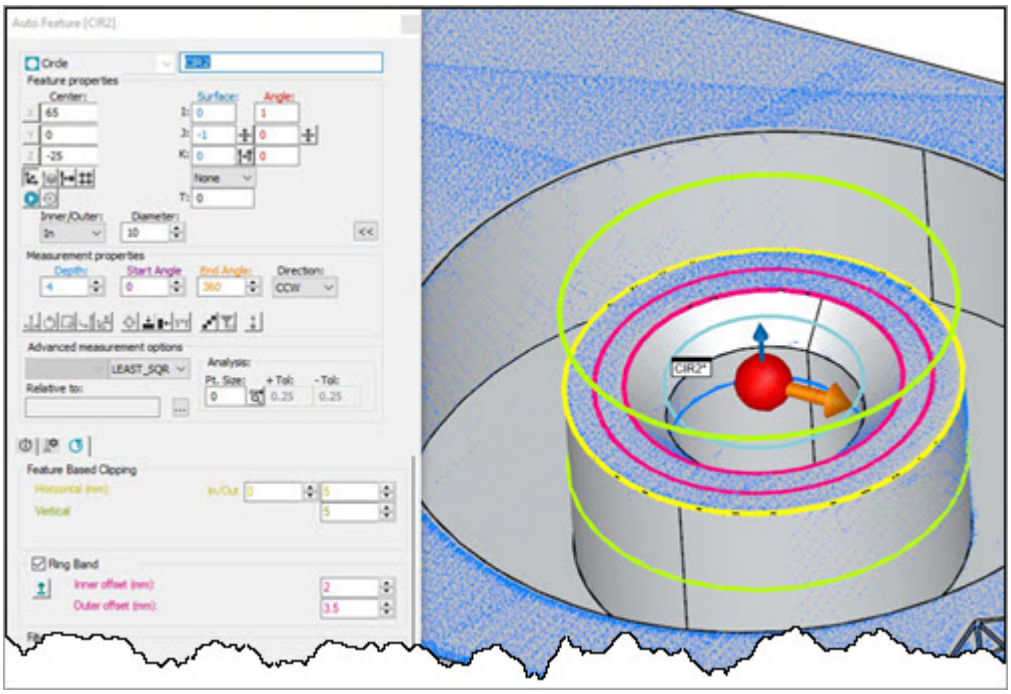
Dies kann verwirrend erscheinen, wenn Sie die Schaltfläche **Messpunkte anzeigen** aktivieren. Das liegt daran, dass PC-DMIS die Messpunkte in der Kreisebene anzeigt, auf die die Punkte projiziert wurden, und nicht in der **Tiefenposition**. Die Art und Weise, wie PC-DMIS dies darstellt, ist beabsichtigt. Bei den angezeigten Punkten handelt es sich um dieselben Punkte, die an der Position **Tiefe** gemessen wurden, aber sie werden auf die Kreisebene projiziert. Sie können dies testen, indem Sie versuchen, einen Kreis in einer Tiefe zu erstellen, in der keine Punkte vorhanden sind. Der Test wird fehlschlagen.

Anwendung

Solange der Rand Ihres Kreises gut definiert ist, müssen Sie keinen Wert für die **Tiefe** festlegen. Er kann bei Null bleiben. Dies gilt vor allem deshalb, weil Sie Punkte auf wiederholbare Weise scannen müssen und dies bei einer Tiefe schwieriger ist.

Außer im Falle von Fasen oder extrudierten Löchern können Sie den Wert für die **Tiefe** auf 0 (Null) setzen.

In diesem Beispiel ist die **Tiefe** auf 4 eingestellt, um die Messung des Zylinders nach unten und von der Fase weg auszuführen. Das Ringband wird verwendet, um den Kreis von der Fase weg zu bewegen.



Ausführen von scan-extrahierten AutoElementen

Bei der Ausführung von manuellen Scans von denen Auto-Elemente extrahiert werden, sollte folgendermaßen vorgegangen werden:

1. Scannen Sie die Auto-Elemente in Ihrer Messroutine in beliebiger Reihenfolge. Dies kann mit einem oder mehreren Durchläufen durchgeführt werden. Falls sich die Punktwolken-Punkte des Scans nach dem ersten Durchlauf für ein Element verändert haben, werden die gemessenen Werte des Elementes neu berechnet.

2. Wenn alle zum Scan gehörigen Auto-Elemente erfolgreich gelöst wurden sind, wird der Befehl im Bearbeitungsfenster gelb hervorgehoben.

3. Wenn alle zum Scan gehörigen Auto-Elemente erfolgreich gelöst und erfolgreich protokolliert wurden sind, wird der Befehl im Bearbeitungsfenster grün hervorgehoben.

4. Wenn zusätzliche Scandaten für ein Element bereits gelöstes Element aufgenommen werden, werden die gemessenen Werte des Elementes erneut mit der neuen Lösungen aktualisiert.

5. Wenn alle eingeschlossenen Auto-Elemente gelöst wurden sind, haben Sie die Wahl, die gemessenen Ergebnisse weiter zu verfeinern oder die Schaltfläche **Scan abgeschlossen** () von dem Dialogfeld **Ausführungsoptionen** zu klicken. Sie können diesen Vorgang auch beenden, indem Sie die Schaltfläche "Fertig" an Ihrem Messarm drücken.



Die Schaltfläche **Scan abgeschlossen** ist erst nach erfolgreicher Messung aller eingeschlossenen Auto-Elemente verfügbar.

Siehe "Punktewolken benutzen".

Gemessene Auto-Elemente an CAD anpassen

Der hier beschriebene Prozess ist nur für die Messung von Auto-Elementen mit einem manuellen Laser-Taster (auf einem verfahrbaren Messarm) mit importierten CAD-Daten verfügbar. Damit können Sie die *tatsächlich* gemessenen Elemente von der Punktwolke wählen, die den gewählten *theoretischen* Elementen des CAD entsprechen.

Zur Anpassung von gemessenen Auto-Elementen and CAD-Nominale:

1. CAD-Daten importieren.
2. Öffnen Sie das Dialogfeld **Auto-Element** für ein Element, das Sie in die manuelle Anpassung mit einschließen möchten.
3. Wählen Sie die theoretische Position für das Element. Klicken Sie hierzu auf die CAD-Fläche neben dem Element.
4. Ändern Sie je nach Bedarf jeden beliebigen Auto-Element-Parameter und klicken Sie auf **Erstellen**, um das Auto-Element zur Messroutine hinzuzufügen.
5. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4 für jedes Auto-Element, das bei der Anpassung berücksichtigt werden soll.

   PC-DMIS fügt automatisch eine neue Extraktions-PW hinzu, wenn Sie beginnen, ein neues Laser-Auto-Element zu erstellen. Die Elemente der manuellen Ausrichtung können aus der gleichen Punktewolke stammen. Die Registerkarte Laserscan-Eigenschaften der Taster-Werkzeugleiste bestimmt die PW, aus der das Programm die Laser-Auto-Elemente extrahiert.

6. Führen Sie die Messroutine aus. PC-DMIS fordert Sie auf, das Laser-Auto-Element als Teil einer verfahrbaren Laser-Ausrichtung zu scannen.

7. Scannen Sie das Werkstück, um das Auto-Element für die manuelle Ausrichtung aufzunehmen. Unter Umständen ist mehr als eine Messung erforderlich, um jedes Element ausreichend zu definieren.
8. Drücken Sie die Taste **Fertig** an Ihrem Messarm, wenn Sie die Scans abgeschlossen haben.
9. PC-DMIS fordert Sie jetzt auf, das erste manuelle Ausrichtelement zu definieren. Folgen Sie den Anweisungen des Dialogfeldes und der Statusleiste und drücken Sie dann **OK**. Am Ende der Auswahl wird die vorläufige Form des Auto-Elements angezeigt.
10. Wiederholen Sie Schritt 9 für jedes Element, das manuell ausgerichtet werden soll.

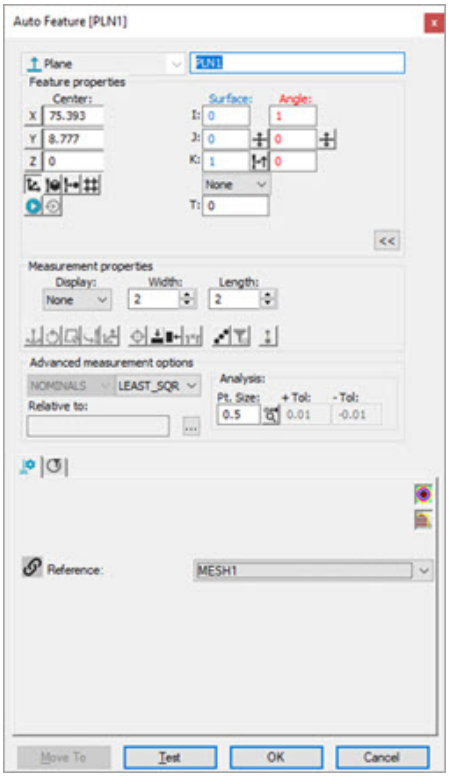
> PC-DMIS löst die Laser-Auto-Elemente mit den theoretischen Werten aus CAD und den tatsächlichen Werten der gemessenen Punktwolke.

11. Wählen Sie den Menüeintrag **Einfügen | Ausrichtung | Neu** (Ctrl+Alt+A), um das Dialogfeld **Ausrichtungs-Hilfsprogramme** zu öffnen.
12. Wählen Sie die Elemente, die ausgerichtet werden sollen, aus dem Listenfeld aus und klicken Sie dann auf **Auto-Ausrichten**. PC-DMIS richtet die definierten Elemente der Punktwolke mit den entsprechenden CAD-Nennwerten aus. Dadurch wird die manuelle Laserausrichtung eingerichtet.

Auto-Elemente aus einem Netz extrahieren

Mit der Dialogbox Laser-**Auto-Element** können Sie ein Laser-Auto-Element aus einem Netzdatenobjekt extrahieren.

> Weitere Details zur Extraktion eines Laser-Auto-Flächenpunktes aus einem Netzdatenobjekt finden Sie unter "Extraktion eines Laser-Auto-Flächenpunktes aus einem Netz".



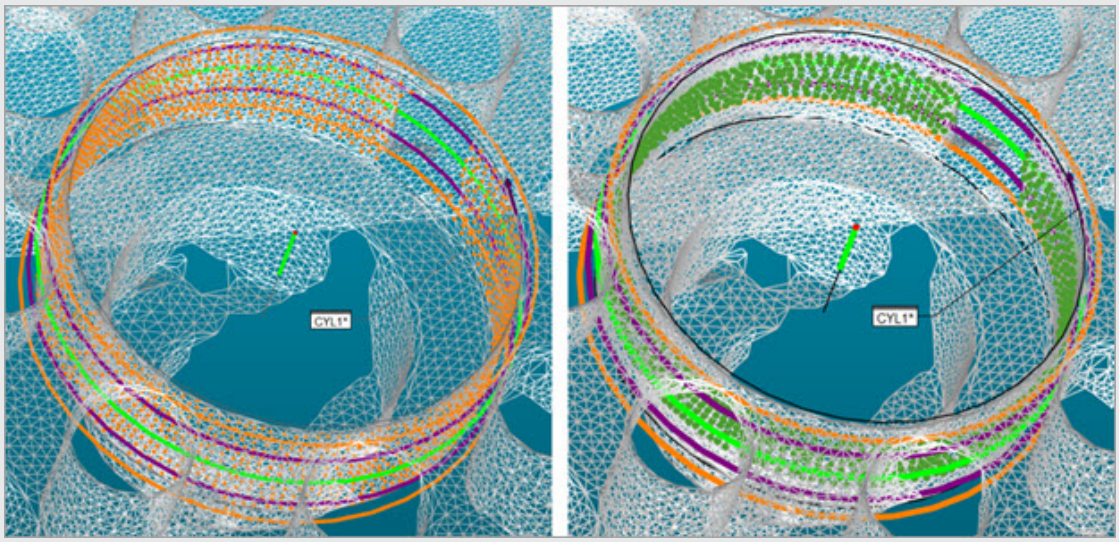
Wenn Ihre Messroutine nur ein Netz enthält, wird PC-DMIS standardmäßig auf das Netz-Datenobjekt als Ihr Referenzdatenobjekt gesetzt. Wenn eine PW (oder mehr als eine PW) und ein oder mehrere Netzdatenobjekte vorhanden sind, müssen Sie das richtige Referenzdatenobjekt aus der Liste **Referenz** der Registerkarte **Elementextraktion** in der Taster-Werkzeugleiste auswählen.

Wenn PC-DMIS das Laser-Auto-Element aus einem Netzdatenobjekt extrahiert, berücksichtigt PC-DMIS zuerst alle Dreiecksscheitelpunkte innerhalb der Extraktionszone, die durch horizontales und vertikales Ausschneiden definiert sind. Um die Punkte, die in die Extraktionszone fallen, anzuzeigen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Abgesonderte Punkte Ein-/Ausblenden** () auf der Registerkarte **Laserscan-Eigenschaften**.

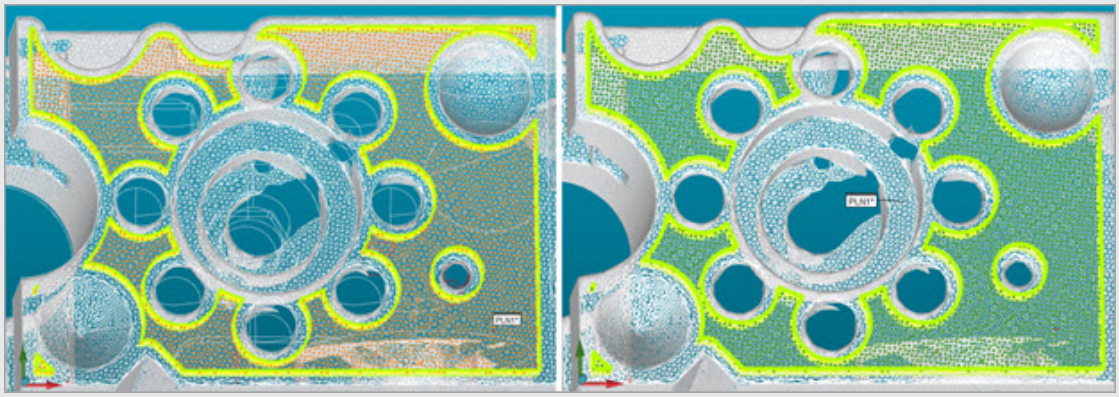
Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um das Element zu messen und die gemessenen Punkte anzuzeigen.

Beispiele für Elemente, die aus einem Netzdatenobjekt extrahiert wurden

In den folgenden Bildern sehen Sie Beispiele für die Extraktion von Elementen aus einem Netzobjekt.



Beispiele für ein Auto-Element Zylinder, der aus einem Netzdatenobjekt extrahiert wurde



Beispiele für ein Auto-Element Ebene, die aus einem Netzdatenobjekt extrahiert wurde

Die orangefarbenen Punkte zeigen die segregierte Punkte dar, die innerhalb der Extraktionszone gefunden wurden, während die grünen Punkte gemessene Punkte darstellen, nachdem PC-DMIS den Testvorgang durchgeführt hat, wenn Sie auf die Schaltfläche **Test** klicken.

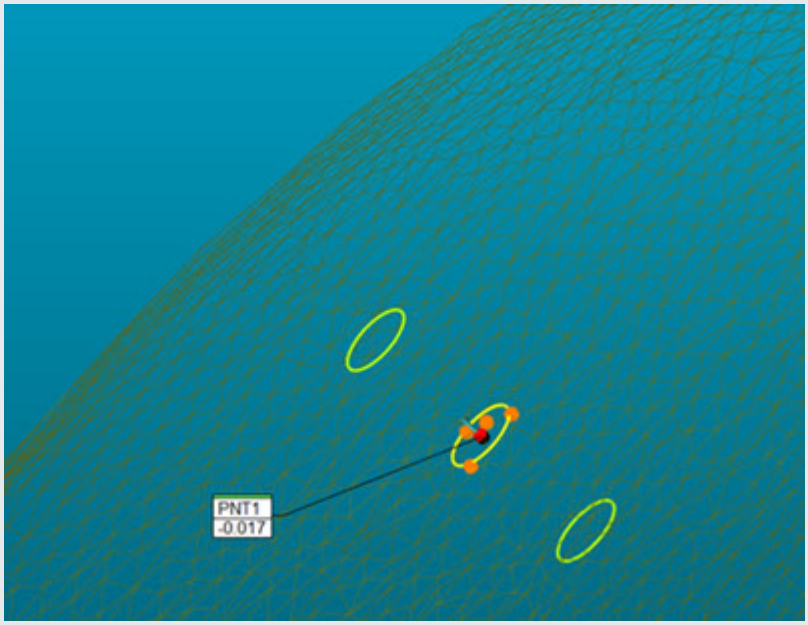
Extraktion eines Laser-Auto-Flächenpunktes aus einem Netz

Sie können mit dem Dialogfeld **Laser-Auto-Flächenpunkt** einen Laser-Auto-Flächenpunkt aus einem Netzdatenobjekt extrahieren.

Wenn Sie den Laser-Auto-Flächenpunkt auf einem Netzdatenobjekt extrahieren, berücksichtigt PC-DMIS zuerst alle Dreiecksscheitelpunkte innerhalb der Extraktionszone, die durch horizontales und vertikales Ausschneiden definiert sind. Um die Punkte, die in die Extraktionszone fallen, anzuzeigen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Abgesonderte Punkte Ein-/Ausblenden** () auf der Registerkarte **Laserscan-Eigenschaften**.

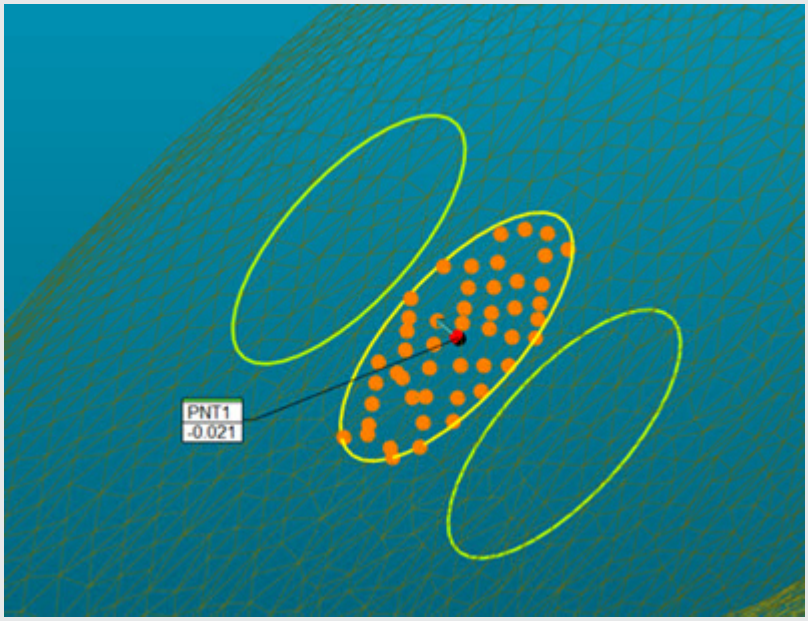
Um auf einer gekrümmten Fläche ein genaueres Ergebnis beim Extrahieren eines Auto-Flächenpunktes aus einem Netz zu erhalten, verwenden Sie eine kleinere horizontale Schnittzone, um die Punkte (Scheitelpunkte), die PC-DMIS zur Berechnung des gemessenen Wertes verwendet, zu beschränken.

Beispiel: Wenn man eine kleinere Schnittzone verwendet, verwendet PC-DMIS die Punkte in der Nähe der nominalen Position zur Berechnung der Abweichung. Dadurch werden genauere Messungen auf einer gekrümmten Fläche möglich:



Flächenpunkt mit kleinem (0,25 mm) horizontalen Schnitt

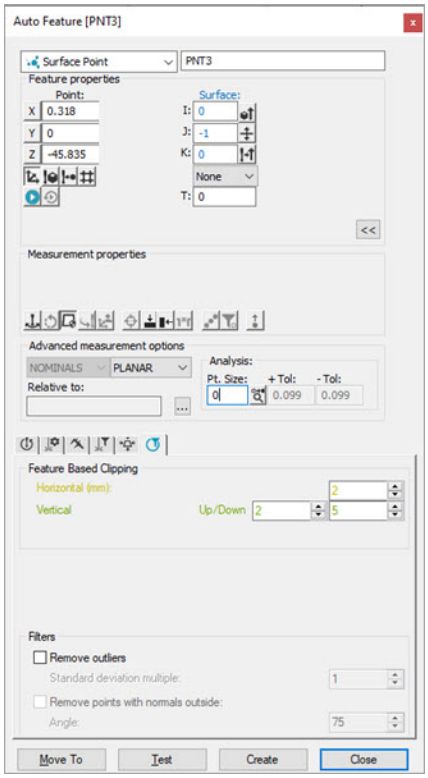
Bitte beachten Sie, dass, wenn eine größere horizontale Schnittzone verwendet wird, bezieht PC-DMIS mehr Punkte bei der Berechnung der Abweichung ein. Vermeiden Sie dies, wenn Sie Punkte auf einer gekrümmten Fläche messen.



Flächenpunkt mit großer (1 mm) horizontaler Schnittzone

So extrahieren Sie einen Flächenpunkt von einem vorhandenen Netz:

1. Klicken Sie auf die Menüoption **Fläche** (**Einfügen | Element | Auto | Punkt**), um das Dialogfeld **Auto-Element** zu öffnen. Sobald die erweiterten Optionen nicht im Dialogfeld angezeigt werden, klicken Sie auf die Schaltfläche **Erweiterte Messoptionen anzeigen**.

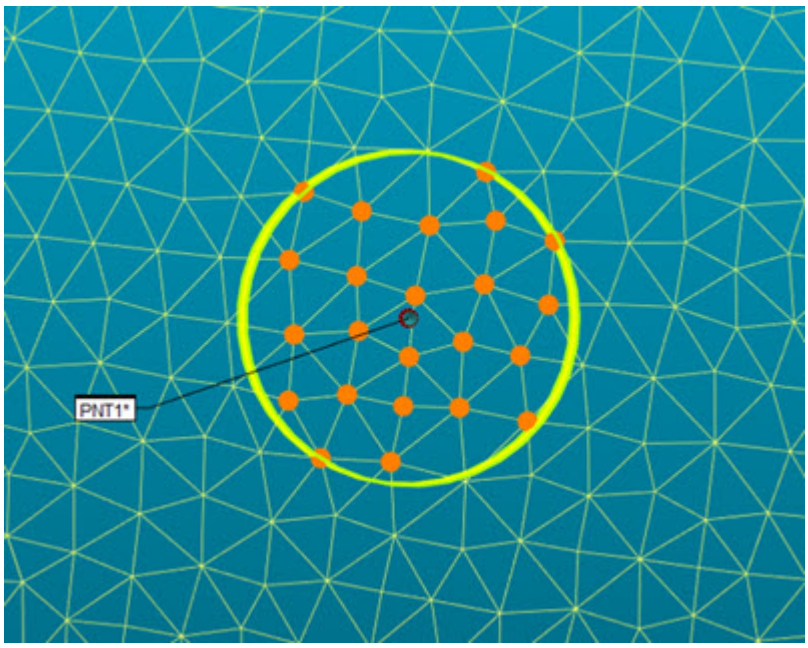


Dialogfeld "Auto-Element" für Flächenpunkt mit erweiterten Messoptionen

2. Wählen Sie den Bezug **Netz** für den Flächenpunkt aus der Liste **Bezug**.

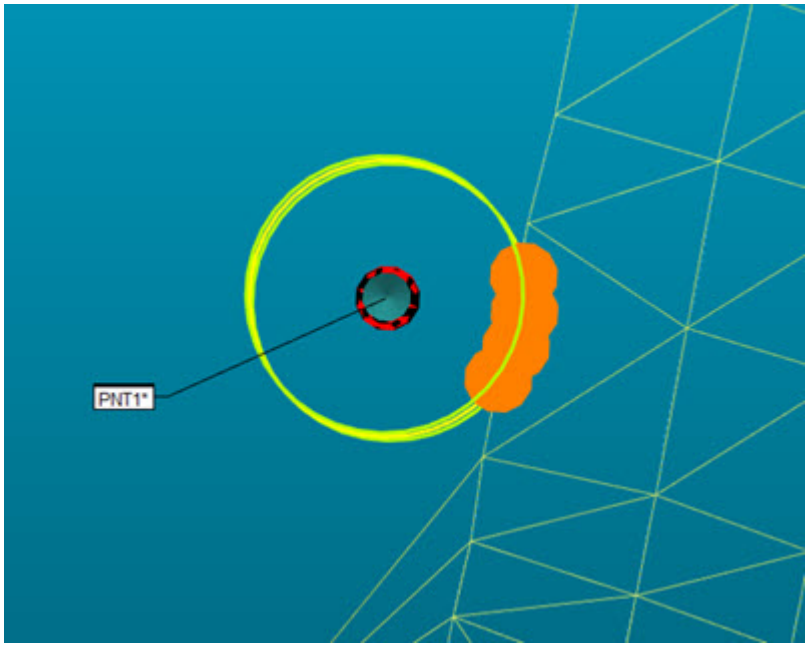
3. Klicken Sie das CAD im Grafikfenster, um die nominale Position und Vektor des Punktes zu definieren.

4. Um die Punkte, die in die Extraktionszone fallen, anzuzeigen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Abgesonderte Punkte Ein-/Ausblenden**.



Beispiel für extrahierte Punkte, die sich in der Extraktionszone befinden

Wenn die Anzahl der Scheitelpunkte innerhalb der Zone weniger als drei beträgt, schneidet die Schnittzone das Netz und die Schnittpunkte werden für die Messung des Auto-Flächenpunktes verwendet.



Beispiel für extrahierte Punkte, die sich in der Extraktionszone befinden, mit weniger als drei Scheitelpunkten

5. Geben Sie alle notwendigen Informationen in die **Taster-Werkzeugleiste**-Registerkarten ein. Sie müssen dafür die Registerkarten von **Laserscan-Eigenschaften**, **Laserfilterungs-Eigenschaften** und **Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften** anwählen, um die Angaben einzugeben.

6. Klicken Sie je nach Bedarf auf die Schaltfläche **Test**, um das Element zu testen.



ACHTUNG: Wenn Sie das tun, bewegt sich die Maschine. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern. Um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden, lassen Sie die Maschine langsamer laufen.

7. Klicken Sie auf **Erzeugen** und dann auf **Schließen**.

Erstellen von AutoElementen mit Hilfe eines Lasertasters

PC-DMIS Laser ermöglicht Ihnen, bestimmte Auto-Elemente mit dem Lasertaster zu erstellen:

- Laser-Flächenpunkt
- Laser-Kantenpunkt
- Laser-Extrempunkt
- Laser-Ebene
- Laser-Kreis
- Laser-Langloch
- Laser - Bund und Spalt
- Laser-Vieleck
- Laser-Zylinder
- Laser-Kegel
- Laser-Kugel



In diesem Thema werden nur Auto-Elemente behandelt, die bei Vorgängen mit dem Lasertaster eingesetzt werden. Detaillierte Informationen zu Auto-Elementen finden Sie im Kapitel "Erstellen von Auto-Elementen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Implementierung von QuickFeatures in PC-DMIS Laser

Um die QuickFeatures ordnungsgemäß zu implementieren, müssen beim Wechsel zwischen bestimmten Elementtypen mit den Optionen Innen/Außen (z. B. Laser-Kreis, Laser-Langloch, Laser-Rechtecklock, Laser-Zylinder, Laser-Kegel und Laser-Kugel) Regeln eingehalten werden.



Diese Funktion ist nicht für "Bund & Spalt"-Elemente verfügbar, da man für diesen Elementtyp nicht mit der Maus über dem Element schweben kann.

Da die Option **Innen** die Einträge KLEINSTE_QUAD sowie PFERCHKR aktiviert, und die Option **Außen** die Einträge KLEINSTE_QUAD sowie HÜLLKR, gelten die folgenden Regeln:

- Immer wenn die ausgewählte Option **Innen/Außen** im Dialogfeld standardmäßig mit den Innen/Außen-Informationen aus der CAD-Schnellauswahl übereinstimmt, wird der standardmäßige Besteinpassungs-Algorithmus im erzeugten Element gespeichert.
- Wenn die ausgewählte Option **Innen/Außen** im Dialogfeld standardmäßig nicht mit den Innen/Außen-Informationen aus der CAD-Schnellauswahl übereinstimmt, wird der standardmäßige Besteinpassungs-Algorithmus nur dann im erzeugten Element gespeichert, wenn KLEINSTE_QUAD als Standard festgelegt wurde. In allen anderen Fällen besitzt das erzeugte Element die Innen/Außen-Informationen vom CAD und der Besteinpassungs-Algorithmus ist auf KLEINSTE_QUAD gesetzt.

Beispiel: Wenn Sie als Standard einen Außenkreis und als Besteinpassungs-Algorithmus HÜLLKR festlegen und dann einen Innenkreis auswählen, erhalten Sie einen Innenkreis mit der Option KLEINSTE_QUAD.

Weitere Informationen zu QuickFeatures finden Sie im unter "Erstellen von Auto-Elementen auf schnelle Art und Weise" im Kapitel "Erstellen von Auto-Elementen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Extrahieren von QuickFeatures oder Auto-Elementen, wenn diese erstellt und mit einer PW verknüpft werden

Wenn Sie eine tragbare oder KMG-Schnittstelle mit einer vorhandenen Punktwolke (PW) verwenden, die an einem CAD-Modell ausgerichtet ist, extrahiert und misst PC-DMIS das Laser-Auto-Element, wenn Sie das Element erzeugen.

Dies gilt für die folgenden Punkte:

- Wenn Sie ein Laser-Auto-Element mit der QuickFeature-Methode (Umschalt + Klick) erzeugen.
- Wenn Sie ein Laser-Auto-Element vom Dialogfeld **Auto-Element** erstellen (**Einfügen | Element | Auto**).



Diese Funktion ist für direkt gemessene Laser-Auto-Elemente nicht verfügbar.

Extrahieren mit CAD-Daten

Wenn ein Werkstück gemessen wird, für das CAD-Daten importiert wurden sind, können Auto-Elemente folgendermassen extrahiert werden:

1. Scannen Sie die Oberfläche des Werkstückes, in welchem das benötigte Auto-Element vorhanden ist.
2. Klicken Sie auf die CAD-Fläche in der Nähe des benötigten Elementes. PC-DMIS löst das Auto-Element mit den Nenndaten aus dem CAD und den gemessenen Daten aus den Punktwolken-Daten, die am nächsten an den Elementnennwerten liegen.
3. Setzen Sie die Auswahl der benötigten Auto-Elemente aus der Punktwolke fort.

Häufig verwendete Optionen im Laser-AutoElement-Dialog

In PC-DMIS Laser arbeitet das Dialogfeld **Auto-Element** Seite an Seite mit der Taster-Werkzeugleiste, um einen vollständigen Befehl für Laser-Auto-Elemente zu erstellen. Zur Bearbeitung eines Auto-Elementes kann man das Bearbeitungsfenster verwenden und dort die Befehle ändern oder man kann die Parameter im Dialogfeld **Auto-Element** und der Taster-Werkzeugleiste anpassen. Weitere Informationen zur Werkzeugleiste finden Sie im Thema "Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in 'PC-DMIS Laser'".

Die folgenden Optionen im Dialogfeld **Auto-Element** haben alle unterstützen Laser-Auto-Element-Typen gemein und werden für jeden Dialogfeldbereich kurz beschrieben.

- Bereich "Elementeigenschaften"
- Bereich "Messeigenschaften"
- Bereich "Erweiterte Messoptionen"
- Befehlsschaltflächen
- Direkt gemessene Laser-Auto-Elemente

Weitere Informationen finden Sie unter "Das Dialogfeld 'Auto-Element'" im Kapitel "Erstellen von Auto-Elementen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Optionen für spezifische Auto-Elemente werden in den entsprechenden Abschnitte erläutert.

Bereich "Elementeigenschaften"

XYZ Zentrum oder Punkt - Diese Felder zeigen den XYZ-Zentrum oder Punkt des Elementes in Werkstückkoordinaten.

IJK Fläche, Kante, Loch oder Bundrichtung (Vektor) - Diese Felder ermöglichen die Definition des Flächennormal-, Kanten-, Lochvektors oder der Bundrichtung des Elementes.

IJK-Winkelvektor - In diesen Feldern können Sie den sekundären Vektor für das Element bestimmen. Dadurch wird die Steuerung der Elementausrichtung verbessert.

Polar/Kartesisch - Diese Schaltfläche schaltet die Anzeige zwischen polarem und kartesischem Modus hin und her.

Nächstes CAD-Element suchen - Wenn Sie eine Achse (X,Y oder Z) von einem der **Mittelfelder** wählen und auf diese Schaltfläche klicken, findet PC-DMIS das nächste CAD-Element zu dieser Achse im Grafikfenster.

Punkt von Maschine lesen - Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, verwendet PC-DMIS die XYZ-Lage der Maschine für die XYZ-Koordinaten des Elementes.

Vektor(en) suchen - Mit dieser Schaltfläche werden alle Oberflächen entlang des XYZ-Punkts und IJK-Vektors bei der Suche nach dem nächstliegenden Punkt durchstoßen. Der vertikale Oberflächenvektor wird durch die Software als IJK-NENNVEKTOR angezeigt, die XYZ-Werte werden jedoch nicht geändert.

> Diese Option ist nur für die Elemente Flächen- und Kantenpunkt verfügbar.

Vektor umkehren - Diese Schaltfläche kehrt den Flächennormalenvektor um. Beispiel: 0,0,1 würde auf 0,0,-1 umgekehrt.

Stärke - Dieses Feld (**T**) wendet eine Stärke auf das Element an. Sie können zwischen tatsächlichen und theoretischen Werten wählen und dann einen Wert für die Stärke bestimmen.

Vektoren tauschen - Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um den aktuellen Kanten- und Flächenvektor miteinander zu vertauschen.

> Diese Option ist nur für Kantenpunkt-Elemente verfügbar.

Jetzt messen - Dieses Umschaltfeld bestimmt, ob PC-DMIS das Element misst, wenn Sie auf **Erzeugen** klicken.

Neu messen - Dieses Umschaltfeld bestimmt, ob PC-DMIS das Element nach dem Messen automatisch ein zweites Mal neu misst. PC-DMIS verwendet die Messwerte aus der ersten Messung als Zielorte für die zweite Messung.

> Diese Option ist nur für die Elemente Kreis, Zylinder, Rechteckloch, Langloch und Kerbe verfügbar. Außerdem muss der CNC-Modus ausgeführt werden.

Bereich "Messeigenschaften"

Informationen zu den spezifischen Parametern, die in diesem Bereich konfiguriert werden, finden Sie in den folgenden Themen:

- Kantenpunkt-spezifische Parameter
- Ebenen-spezifische Parameter
- Kreis-spezifische Parameter
- Langloch-spezifische Parameter
- 'Bund und Spalt'-spezifische Parameter
- Zylinder-spezifische Parameter
- Kugel-spezifische Parameter

Auto DSE - Diese Schaltfläche sorgt dafür, dass die Tasterausrichtung zu einem Vektor bewegt wird, der dem Oberflächenvektor des Auto-Elements am ehesten entspricht.

Ansicht Normal - Durch Klicken auf diese Schaltfläche wird der CAD so ausgerichtet, dass Sie von oben auf das Element herunter blicken.

Ansicht Senkrecht - Durch Klicken auf diese Schaltfläche wird der CAD so ausgerichtet, dass Sie das Element von der Seite betrachten.

Bereich "Erweiterte Messoptionen"

BE-Berechnungstyp

Legt die Methode fest, die PC-DMIS zur Berechnung des Elements verwendet.

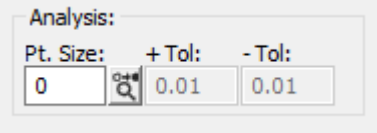
Für Laser-Auto-Kreis und -Auto-Zylinder stehen folgende Optionen zur Verfügung: **KLEINSTE_QUAD**, **PFERCHKR** und **HÜLLKREIS**.

Weitere Informationen finden Sie unter "Besteinpassungstyp für Kreis" im Kapitel "Erstellen von neuen Elementen aus vorhandenen Elementen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Relative Messung

Mit dieser Option können Sie die relative Position und Ausrichtung zwischen einem gegebenen Element (oder mehreren Elementen) und dem Auto-Element halten. Klicken Sie die Schaltfläche ..., um das Dialogfeld **Relatives Element** zu öffnen, um das Element oder die Elemente zu wählen, auf die sich das Auto-Element bezieht. Mehrere Auto-Elemente können für jede Achse (XYZ) relativ zu Ihrem Auto-Element definiert werden.

Bereich "Analyse"



Im Bereich **Analyse** können Sie bestimmen, auf welche Art und Weise jeder gemessene Punkt angezeigt wird.

Pkt.-Grösse - Dieser Wert definiert die Größe der gemessenen Punkte in der Registerkarte **CAD**. Dieser Wert bestimmt den Durchmesser in aktuellen Einheiten (mm oder Zoll).

Schaltfläche **Grafikanalyse** - Ist diese aktiviert, wird PC-DMIS für jeden Punkt eine Toleranzprüfung (Abstand zum eigentlichen berechneten Element) durchführen und diese aufgrund des aktuell definierten Merkmalsfarbenbereiches mit entsprechender Farbe zeichnen.

+ Tol - Diese Option liefert die positive Toleranz gegenüber dem Nennwert. Sie wird in den Einheiten der aktuellen Messroutine angegeben. Punkte, die diesen Wert überschreiten, werden gemäß der standardmäßigen PC-DMIS-Farbe für die positive Toleranz eingefärbt.

- Tol - Diese Option liefert die negative Toleranz gegenüber dem Nennwert. Sie wird in den Einheiten der aktuellen Messroutine angegeben. Punkte, die diesen Wert unterschreiten, werden gemäß der standardmäßigen PC-DMIS-Farbe für die negative Toleranz eingefärbt.

Informationen zur Bearbeitung von Merkmalsfarben für die positiven und negativen Toleranzen finden Sie unter "Bearbeiten der Merkmalsfarben" im Kapitel "Bearbeiten der CAD-Anzeige" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Befehlsschaltflächen

>> - Diese Schaltfläche erweitert das Dialogfeld **Auto-Element**, um zusätzliche, erweiterte Auto-Element-Optionen anzuzeigen.

<< - Diese Schaltfläche blendet die komplexen Funktionen des Dialogfeldes **Auto-Element** wieder aus.

Gehe zu - Diese Schaltfläche verschiebt die Ansicht im Grafikfenster und zentriert diese auf der XYZ-Position der Elemente. Wenn ein Element aus mehr als einem Punkt besteht (wie beispielsweise eine Gerade), dann wird durch das Klicken auf diese Schaltfläche zwischen den Punkten hin- und hergewechselt und so das Element gebildet. Für ein Laser-Auto-Element Langloch verschiebt sich das Sichtfeld auf das Zentrum des Langlochelementes.

Test - Mit dieser Schaltfläche wird das Auto-Element geprüft, bevor PC-DMIS es erzeugt. Bei Laserelementen wird die Maschine über das Element scannen und die gemessenen Werte für das Element berechnen.

Erstellen - Diese Schaltfläche erstellt das Auto-Element. Das Dialogfeld **Auto-Element** bleibt geöffnet.

Schließen - Diese Schaltfläche schließt das Dialogfeld **Auto Element**, ohne ein Element zu erstellen.

Direkt gemessene Laser-Auto-Elemente

Der Parameter **Bezug**, der sich auf der Registerkarte **Laser-Scan-Eigenschaften** des Laser-Dialogfelds **Auto-Element** befindet, definiert die Punktewolke oder das Netz, aus dem PC-DMIS das Auto-Element extrahiert. Wenn Sie die Option **Deaktiviert** aus der Liste auswählen, können Sie das Element direkt scannen. Die Software speichert die gescannten Streifen in einer internen PW. Dies wird als "Direkt gemessenes Laser-Auto-Elemente" bezeichnet.

Wenn Sie PC-DMIS entweder im Online- oder im Offline-Modus ausführen, werden die internen gescannten Streifen nur dann im Grafikfenster angezeigt, wenn das Laser-Dialogfeld **Auto-Element** geöffnet ist und Sie die Schaltfläche **Streifen ein-/ausblenden**  aktivieren. Wenn Sie das Dialogfeld schließen, sind die Scanstreifen nicht mehr sichtbar. Nachdem Sie das Auto-Element erstellt und F9 gedrückt haben, um das direkt gemessene Laser-Auto-Element zu bearbeiten, werden die Streifen wieder sichtbar.

Sie können den Parameter **Deaktiviert** nur im CNC-Modus verwenden.

Online

Wenn Sie PC-DMIS im Online-Modus mit dem KMG ausführen, können Sie ein Laser-Auto-Element direkt messen. Dazu müssen Sie den Parameter **Bezug** auf **Deaktiviert** setzen.

WARNUNG - Wenn Sie den Parameter **Deaktiviert** auswählen, während das Gerät online ist, und die Schaltfläche **Jetzt messen** aktiviert ist, bewegt sich das Gerät zum Element und beginnt den Scan mit den ausgewählten Einstellungen, sobald Sie auf die Schaltfläche **Erstellen** oder **OK** klicken.

Wenn Sie mit dem KMG online sind und auf die Schaltfläche **Test** klicken, bewegt sich die das Gerät zum Element und beginnt mit dem Scannen.

Offline

Wenn Sie PC-DMIS im Offline-Modus ausführen, können Sie ein direkt gemessenes Laser-Auto-Element simulieren, die Scaneinstellungen überprüfen und bei Bedarf anpassen, ohne das Gerät zu starten.

So simulieren Sie ein direkt gemessenes Laser-Auto-Element:

1. Starten Sie PC-DMIS im Offline-Modus.

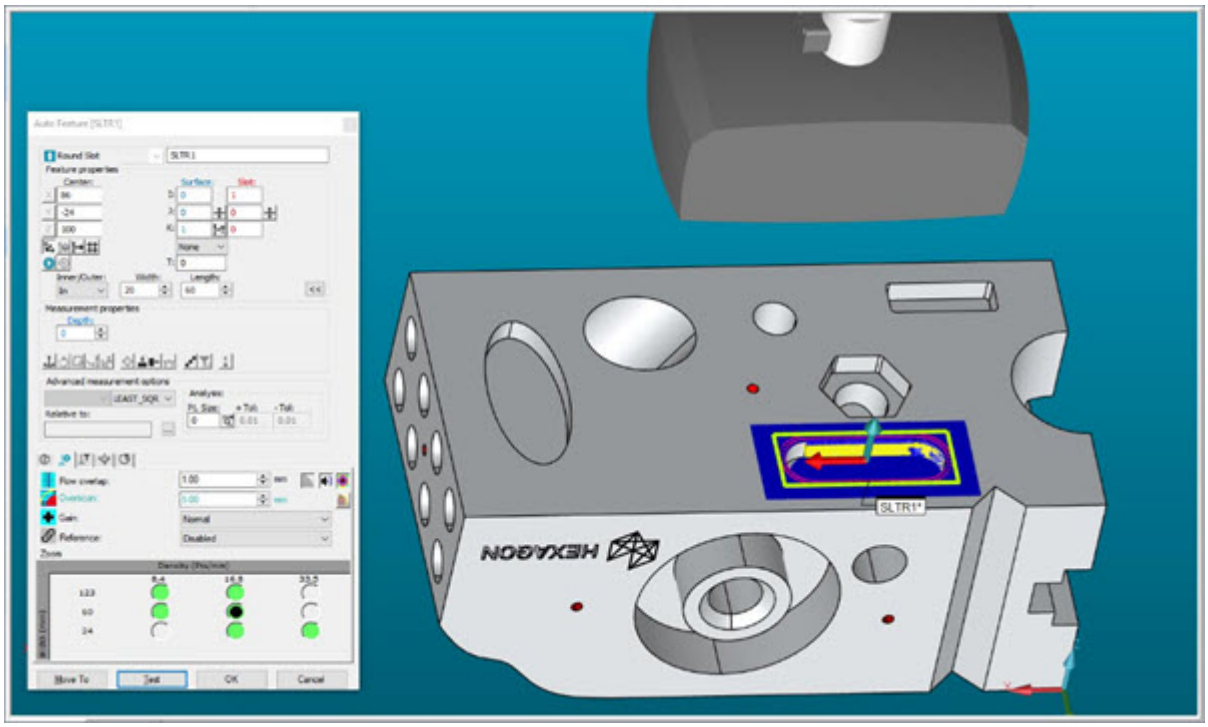
2. Wählen Sie auf der Symbolleiste **Tastermodus** (**Ansicht | Symbolleisten | Tastermodus**) die Option **CNC-Modus**.

3. Öffnen Sie das Dialogfeld **Auto-Element** (**Einfügen | Element | Auto**) und wählen Sie das zu erstellende Element aus.

4. Wählen Sie die Option **Deaktiviert** aus der Liste **Bezug**.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Streifen ein-/ausblenden** , um die simulierten Streifen anzuzeigen.

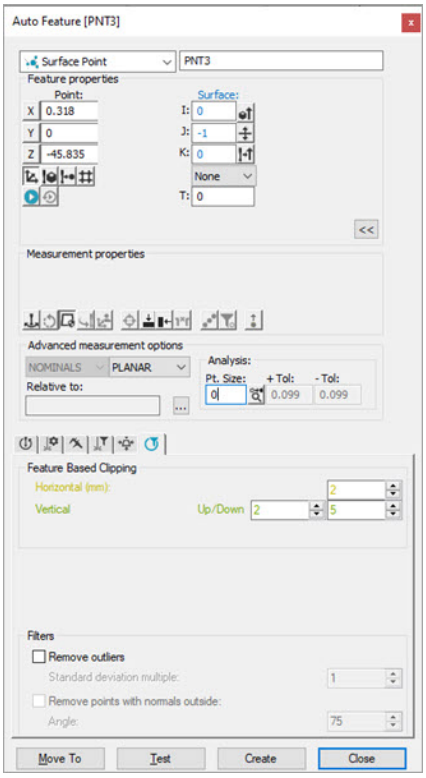
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um eine Vorschau der internen Scanstreifen zu erhalten, indem Sie diese als simulierte Scanstreifen auf das CAD-Modell projizieren.



Beispiel eines direkt gemessenen Laser-Auto-Elementes mit offline dargestellten simulierten Scanlinien

Laser-Flächenpunkt

Für die Berechnung des Laser-Flächenpunkts sind drei Methoden verfügbar: Ebene, Kugel oder Erweiterter Flächenpunkt. Weitere Informationen finden Sie unter "Berechnungsmethoden".



Dialogfeld "Auto Element" - Flächenpunkt

So messen Sie einen Laser-Flächenpunkt mit einem Lasersensor:

1. Klicken Sie im Menü auf **Einfügen | Element | Auto** und wählen Sie die Option **Flächenpunkt**, um das Dialogfeld **Auto-Element** für das Flächenpunktelement aufzurufen.

2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

    - Klicken Sie das CAD im Grafikfenster, um die Position und den Vektor des Punktes zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.

    - Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laser** des Grafikfensters zur Punktposition. Klicken Sie als nächstes im Bereich **Elementeigenschaften** auf die Schaltfläche **Punkt von Maschine lesen** (). Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.

    - Geben Sie alle theoretischen Informationen für X, Y, Z, I, J, K, usw. ein.

3. Blättern Sie durch alle Registerkarten der Taster-Werkzeugleiste und geben Sie die erforderlichen Informationen ein. Weitere Informationen zu einer bestimmten Registerkarte der Taster-Werkzeugleiste finden Sie im entsprechenden Abschnitt von "Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in PC-DMIS Laser" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um das Element zu testen, bevor Sie es erstellen.

ACHTUNG: Wenn Sie das tun, bewegt sich die Maschine. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern. Um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden, lassen Sie die Maschine langsamer laufen.

5. Klicken Sie auf **Erzeugen** und dann auf **Schließen**.

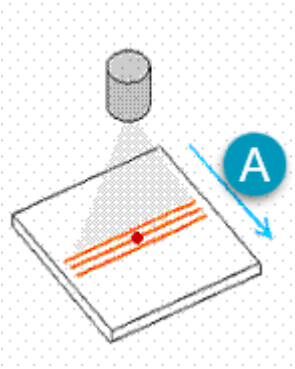
Flächenpunkt-Befehlsmodustext

Der Auto-Oberflächenpunkt-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

```
PNT1 =FEAT/LASER/SURFACE POINT,CARTESIAN
   THEO/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
   ACTL/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
   TARG/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
   SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
      SURFACE=THEO_THICKNESS,1
      MEASURE MODE=NOMINALS
      RMEAS=NONE,NONE,NONE
      AUTO WRIST=NO
      GRAPHICAL ANALYSIS=NO
      CONDITION INDICATOR=0,9
      FEATURE LOCATOR=NO,NO,""
   SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
      REFERENCE ID=DISABLED
      SENSOR FREQUENCY=25,OVERSCAN=2,EXPOSURE=18
      FILTER=NONE
```

Auto-Flächen- oder Extrempunkt-Pfad

PC-DMIS bestimmt die Richtung des Pfades für den Flächenpunkt oder den Extrempunkt auf dem Streifen.



Pfadrichtung des Scans für Flächen- oder Extrempunkt
(A) - Scanbewegung

Berechnungsmethoden

Für die Berechnung des Laser-Flächenpunkts sind drei Methoden verfügbar:

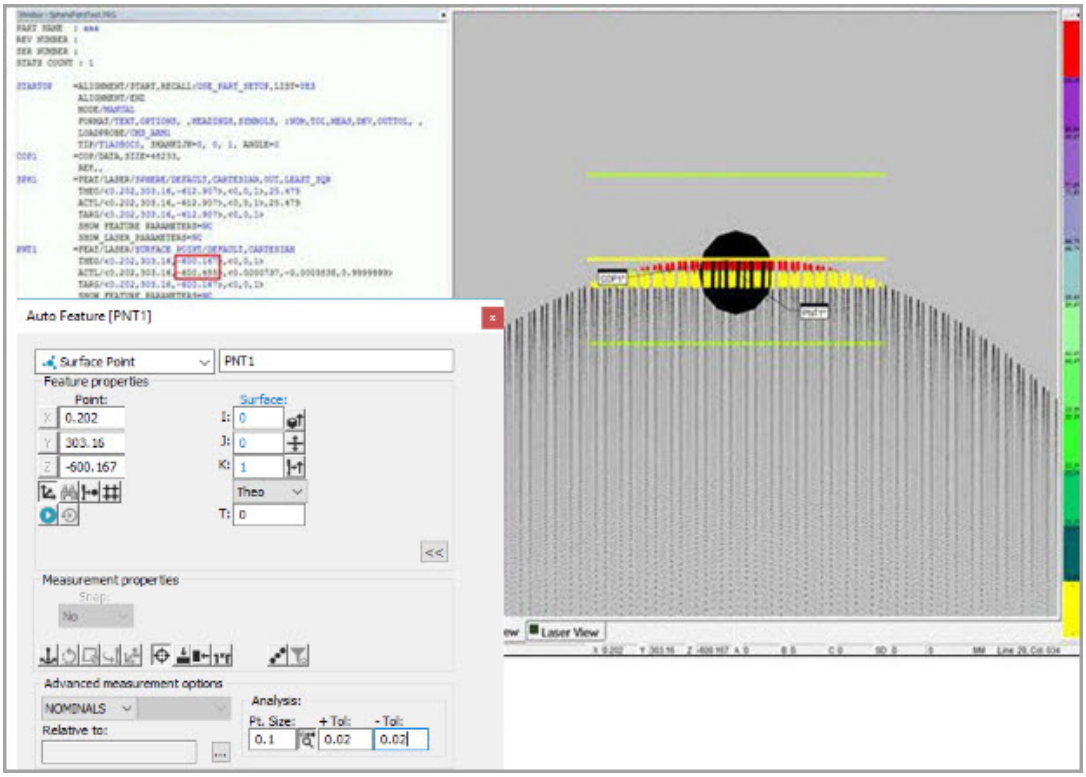
- Planar
- Kugelförmig
- Erweiterter Flächenpunkt

Um die Berechnungsmethode zu ändern, führen Sie einen der folgenden Schritte aus:

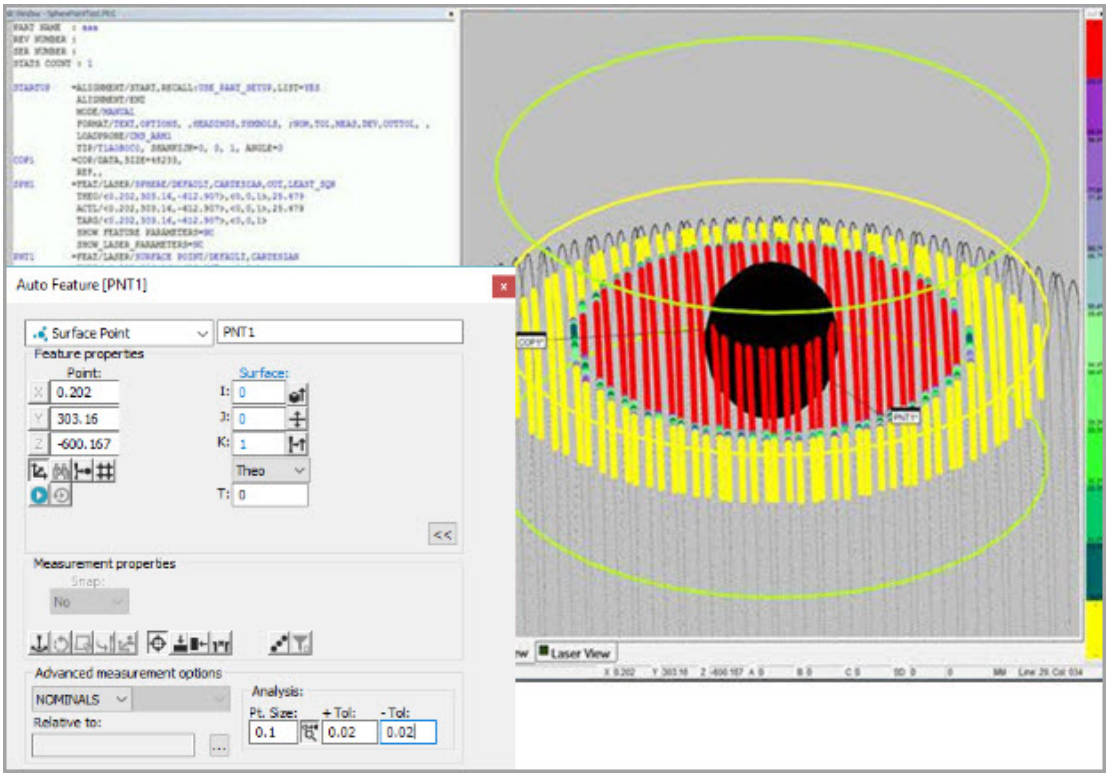
- Wählen Sie die Option **PLANAR**, **KUGELFÖRMIG** oder **ERWEITERT** im Bereich **Erweiterte Messoptionen** in der Taster-Werkzeugleiste.
- Ändern Sie den Eintrag `Algorithm_Surface Point Laser` im Abschnitt **AutoFeatures** des PC-DMIS-Einstellungseditors. Um Informationen über diesen Eintrag zu erhalten, starten Sie Ihren PC-DMIS-Einstellungseditor und drücken Sie F1, um dessen Hilfedatei zu öffnen. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Dokumentation des PC-DMIS-Einstellungseditor.

Berechnungsmethode 'Planar'

Diese Methode berechnet den Laser-Flächenpunkt durch die Einpassung einer lokalen Ebene auf die Scanpunkte innerhalb einer Kreisfläche. Diese Kreisfläche wird unter Horizontale und vertikale Ausschnittsparameter definiert. Dies ist die Standardmethode. Sehen Sie sich das folgende Beispiel mit den Einzelheiten an:



Beispiel für Flächenpunkt mit einer Ebene

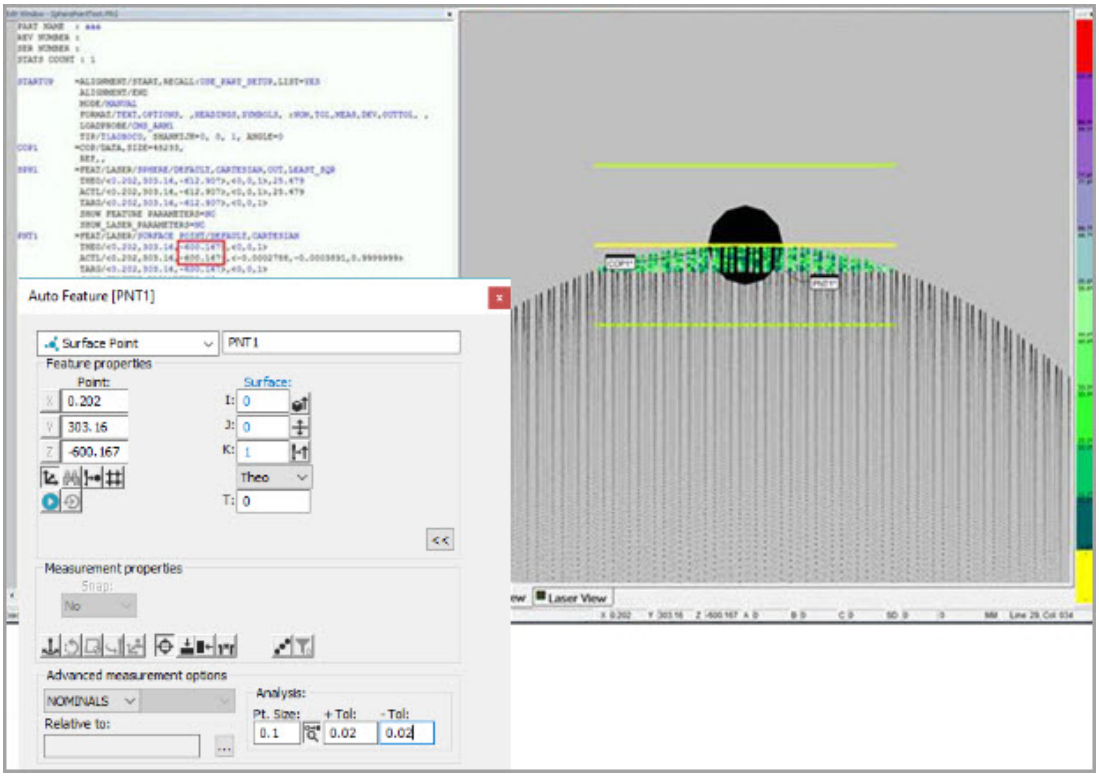


Beispiel für Flächenpunkt mit einer Ebene – Details

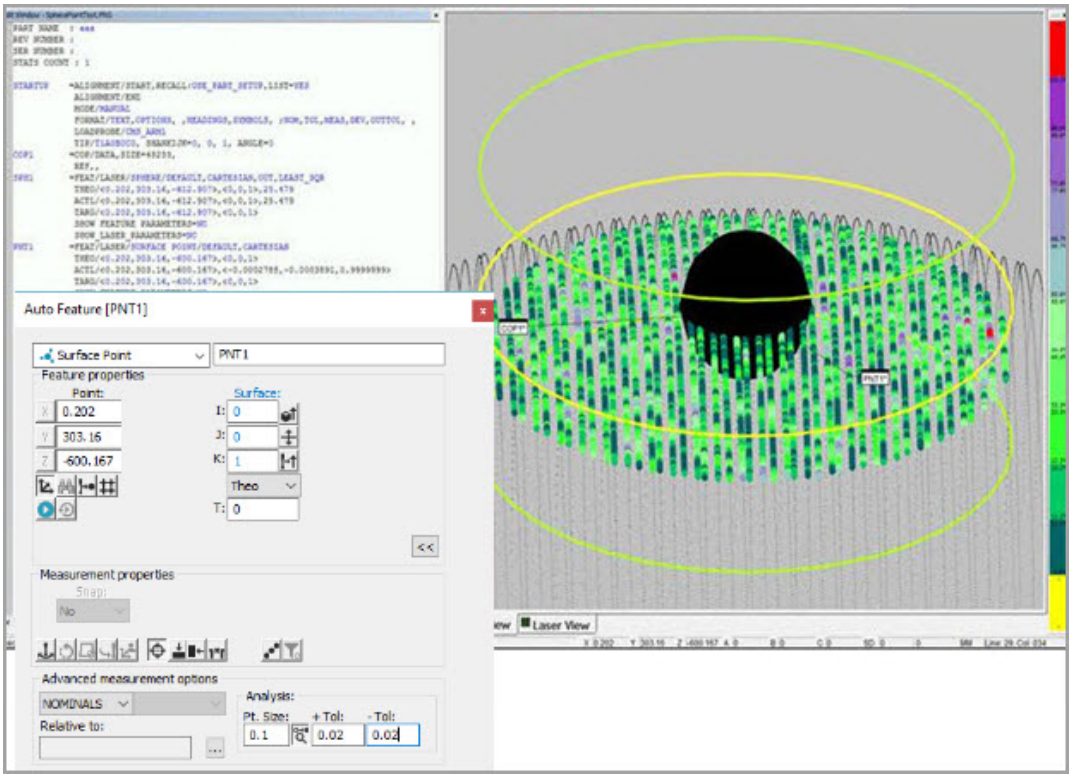
Berechnungsmethode 'Flächenpunkt mit Kugel'

Diese Methode berechnet den Laser-Flächenpunkt durch die Einpassung einer lokalen Kugel auf die Scanpunkte innerhalb einer Kreisfläche. Diese Kreisfläche wird unter Horizontale und vertikale Ausschnittsparameter definiert.

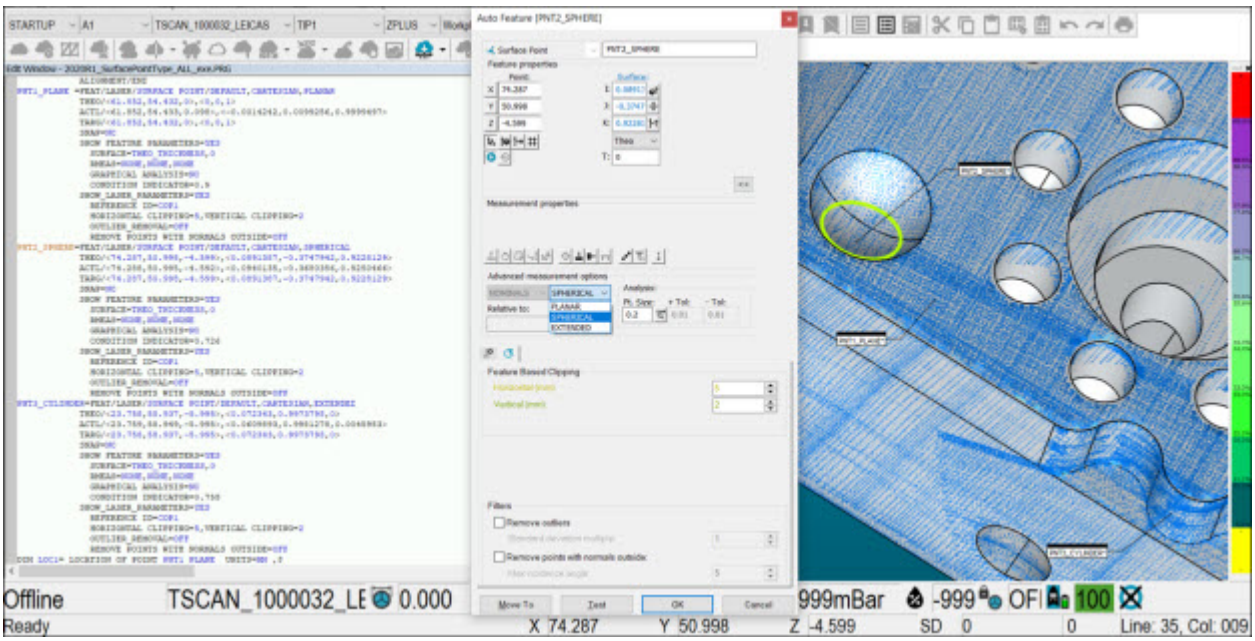
Beachten Sie die folgenden Beispiele.



Beispiel für Flächenpunkt mit einer Kugel



Beispiel für Flächenpunkt mit einer Kugel – Details



Beispiel für Flächenpunkt mit einer Kugel - Zustandsanzeiger

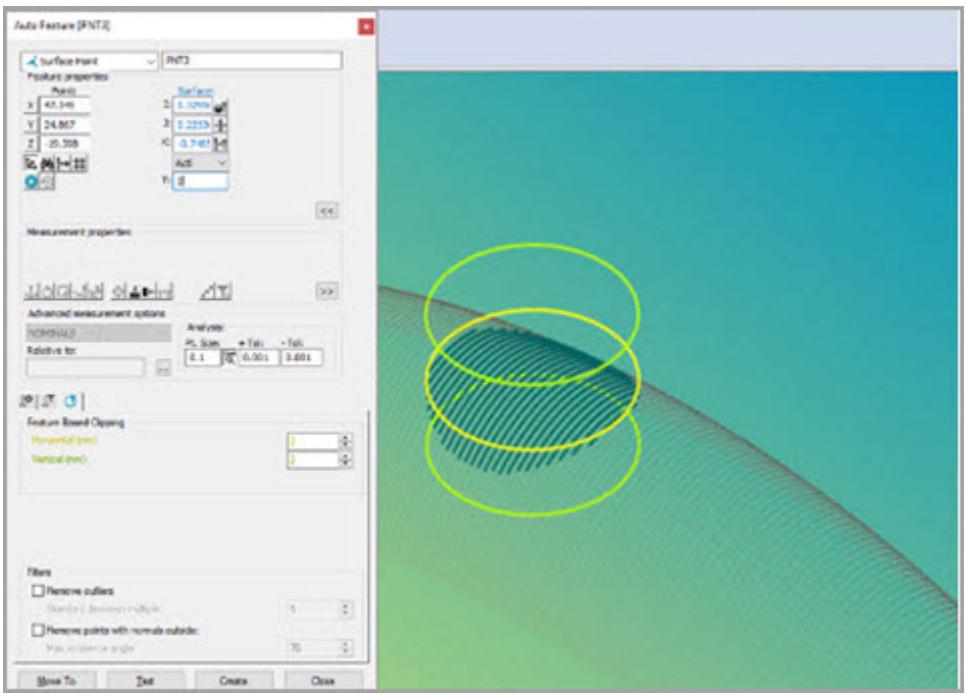
Erweiterte Berechnungsmethode für Flächenpunkt

Dieser Algorithmus kann den Flächenpunkt durch die Einpassung einer lokalen 2-Krümmung auf die Scanpunkte innerhalb eines kreisförmigen Bereiches, der durch die horizontalen sowie vertikalen Schnittparameter definiert ist, berechnet werden.

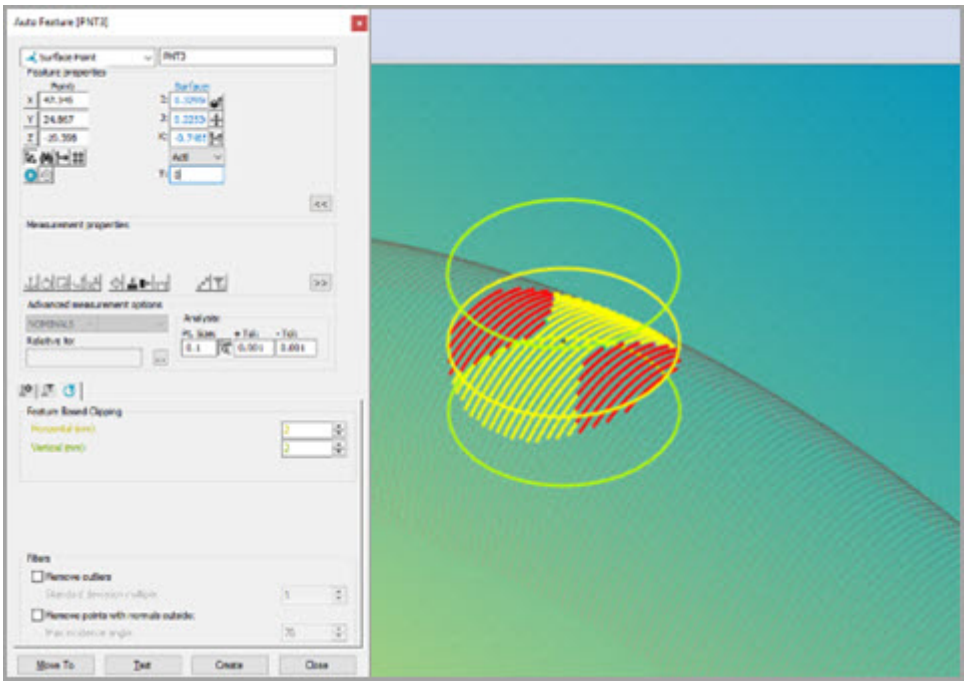
Diese Methode ist besonders nützlich zur Berechnung von Flächenpunkten von Ausrundungen.

Die folgende Abbildung zeigt die vergleichenden Ergebnisse der Algorithmen, die für einen Punkt auf einer Ausrundung angewendet wurde:

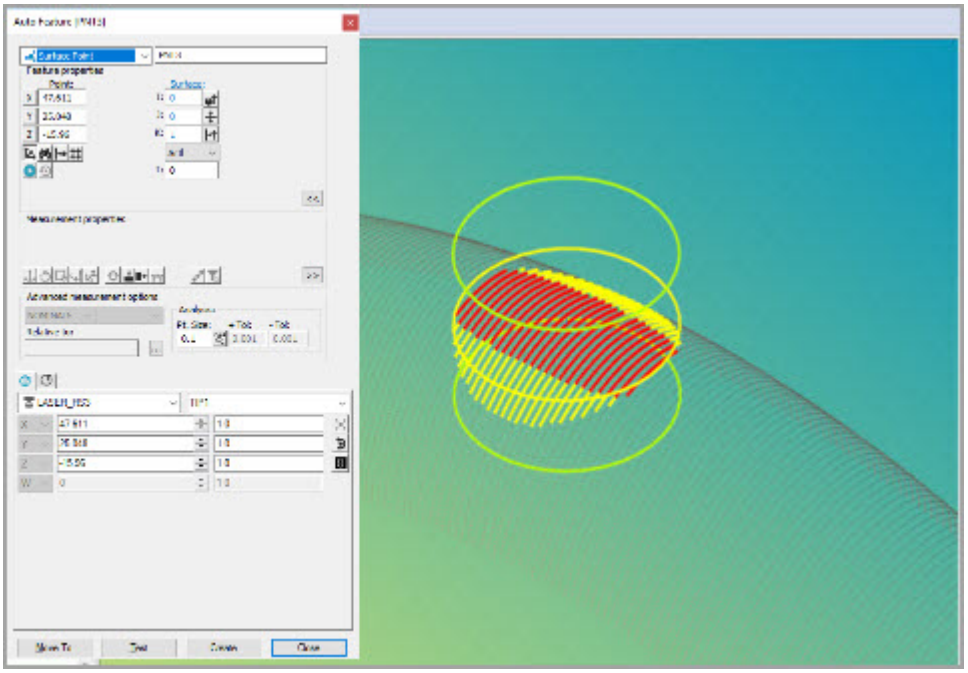
- Erweiterter Flächenpunkt
- Erweiterter Flächenpunkt mit Kugel
- Erweiterter Flächenpunkt mit Ebene



Details Erweiterter Flächenpunkt



Details Erweiterter Flächenpunkt mit Kugel



Details Erweiterter Flächenpunkt mit Ebene

Wenn die Protokolldatei aktiviert ist, sind zusätzliche Informationen zur Berechnung der Erweiterten Flächenpunkte in der Datei "WaiFE_Debug.txt" im Verzeichnis C:\ProgramData\Hexagon\PC-DMIS\2026.2\NCSensorsLogs\FeatureExtractor verfügbar:

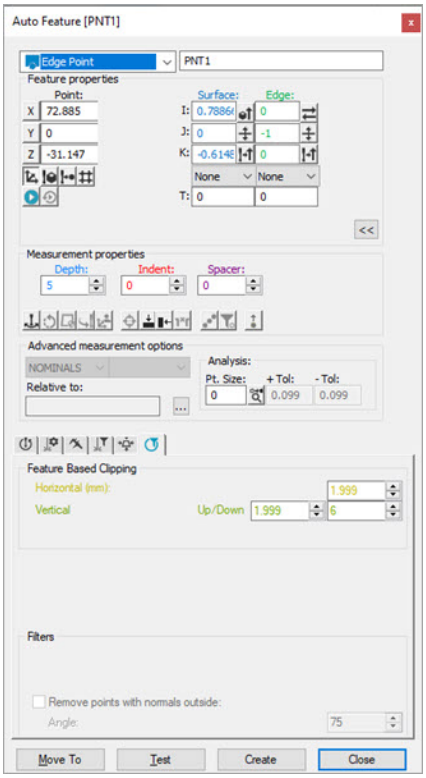
```
-------------- SURFACE POINT - begin: --------------

               TYPE: EXTENDED
               ACTUAL LOCAL CURVATURES: -0.028572 :  -0.200001
               ACTUAL SURFACE POINT:                i= 47.141291, j= 24.067065, k= -10.597570
               ACTUAL SURFACE VECTOR:               i= 0.553249557, j= 0.232507664, k= -0.799909441
               ACTUAL PRINCIPAL CURVATURE VECTOR: i= -0.832996099, j= 0.147852741, k= -0.533157637
               ACTUAL SECONDARY CURVATURE VECTOR: i= -0.005694434, j= 0.961290671, k= 0.275477440
               STANDARD DEVIATION: 0.000001
               CONDITION INDICATOR: 0.810149

-------------- SURFACE POINT - end --------------
```

Der Zustandsanzeiger (CI) ist eine Zahl von 0 (Null) bis einschließlich 1. Er gibt die Qualität der Punkteverteilung an. 0 (Null) signalisiert eine schlechte Verteilung und 1 eine gute Verteilung. Allgemein gilt ein Wert über 0.4 als ausreichend.

Laser-Kantenpunkt



Dialogfeld "Auto-Element" - Kantenpunkt

So messen Sie einen Kantenpunkt mit einem Lasertaster:

1. Klicken Sie im Menü auf **Einfügen | Element | Auto** und wählen Sie die Option **Kantenpunkt**, um das Dialogfeld **Auto-Element** für das Kantenpunktelement aufzurufen.

2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

    - Klicken Sie auf die CAD, um die Lage und den Vektor des Punktes zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.

    - Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laser** des Grafikfensters zur Punktposition. Klicken Sie als nächstes im Bereich **Elementeigenschaften** auf die Schaltfläche **Punkt von Maschine lesen** (). Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.

    - Geben Sie alle theoretischen Informationen für X, Y, Z, I, J, K und andere Parameter ein.

3. Geben Sie auf der Registerkarte **Tasterbahn-Eigenschaften taktil** der **Taster Werkzeugleiste** Werte für **Tiefe**, **Einzug** und **Abstand** ein. PC-DMIS wird eine entsprechende grafische Visualisierung der Änderung im Grafikfenster anzeigen.

4. Blättern Sie durch alle Registerkarten der Taster-Werkzeugleiste und geben Sie die erforderlichen Informationen ein. Weitere Informationen zu einer bestimmten Registerkarte der Taster-Werkzeugleiste finden Sie im entsprechenden Abschnitt von "Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in PC-DMIS Laser" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um das Element zu testen, bevor Sie es erstellen.

   ACHTUNG: Wenn Sie das tun, bewegt sich die Maschine. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern. Um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden, lassen Sie die Maschine langsamer laufen.

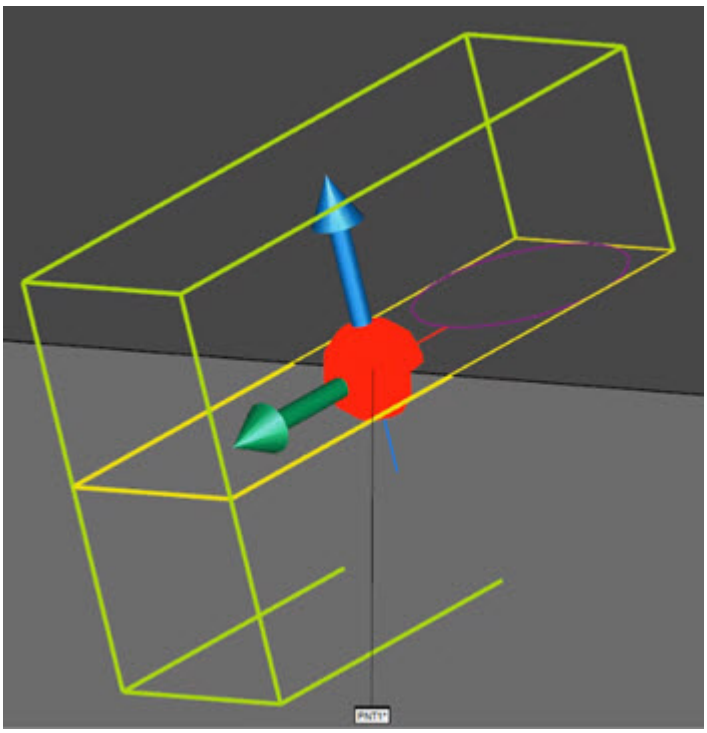
6. Klicken Sie auf **Erzeugen** und dann auf **Schließen**.

Kantenpunkt-spezifische Parameter

Tiefe: Dies definiert die Tiefe, die für die Berechnung des Kantenpunktes verwendet wird. Dies entspricht der blauen grafischen Visualisierung im Grafikfenster. Eine Tiefe von 0 führt die Berechnung des Elementes auf dem Niveau der Flächenebene aus. Ein anderer Tiefenwert führt die Berechnung auf dem entsprechenden Niveau aus.

Abstand: Dies steuert die Grösse des Bereiches, den PC-DMIS zur Berechnung des Elementnormals verwendet. Dies entspricht der violetten grafischen Visualisierung im Grafikfenster.

Einzug: Hiermit kann die Stelle des Bereiches definiert werden, die PC-DMIS für die Berechnung des Elementnormals verwendet. Dies entspricht der roten grafischen Visualisierung im Grafikfenster.



Beispiel Kantenpunkt mit Tiefe, Abstand und Einzug - Grafische Visualisierung im Grafikfenster

Hinweise zur Grafikanalyse und für die Elementextraktion von Kantenpunkten

Wenn Sie keine Grafikanalyse-Punkte, die zum Kantenpunkt berechnet wurden, erkennen, beachten Sie Folgendes:

- **Kantenlinienpunkte** - Alle Kantenlinienpunkte auf der Bezugsebene, die durch den Elementextrahierer zurückgegeben werden, werden angezeigt. Für die Analyse berechnet PC-DMIS die Kantenlinienpunkte mit dem Abstand (**Einzug**) vom Referenzebenenzentrum (Zentrum der kreisförmigen Fläche, definiert durch den **Abstands**wert) zur Kantenlinie.
- **Bezugsebenenpunkte** - Ist der Abstandswert "0.0", dann werden die Bezugsebenenpunkte nicht angezeigt. Wenn der Abstandswert nicht "0.0" ist, dann extrahiert PC-DMIS die Bezugsebenenpunkte aus der Punktewolke, wobei die folgenden Regeln unter Verwendung der statistischen Ebenendaten, die vom Elementextrahierer zurückgegeben werden, angewendet:
  - Regel 1: PC-DMIS verwirft alle Punkte, die außerhalb eines imaginären Zylinders liegen.

    Der Zylinder wird unter Verwendung der folgenden Werte identifiziert:

    Mitte = Einzug Mittelpunkt

    Vektor = Flächenvektor

    Radius = Abstand
  - Regel 2: PC-DMIS verwirft alle Punkte in einer Entfernung zu einer imaginären Ebene, die größer ist als der maximale Ebenen-Fehlerwert.

Die Ebene wird unter Verwendung der folgenden Werte identifiziert:

Mitte = Gemessener Kantenpunkt

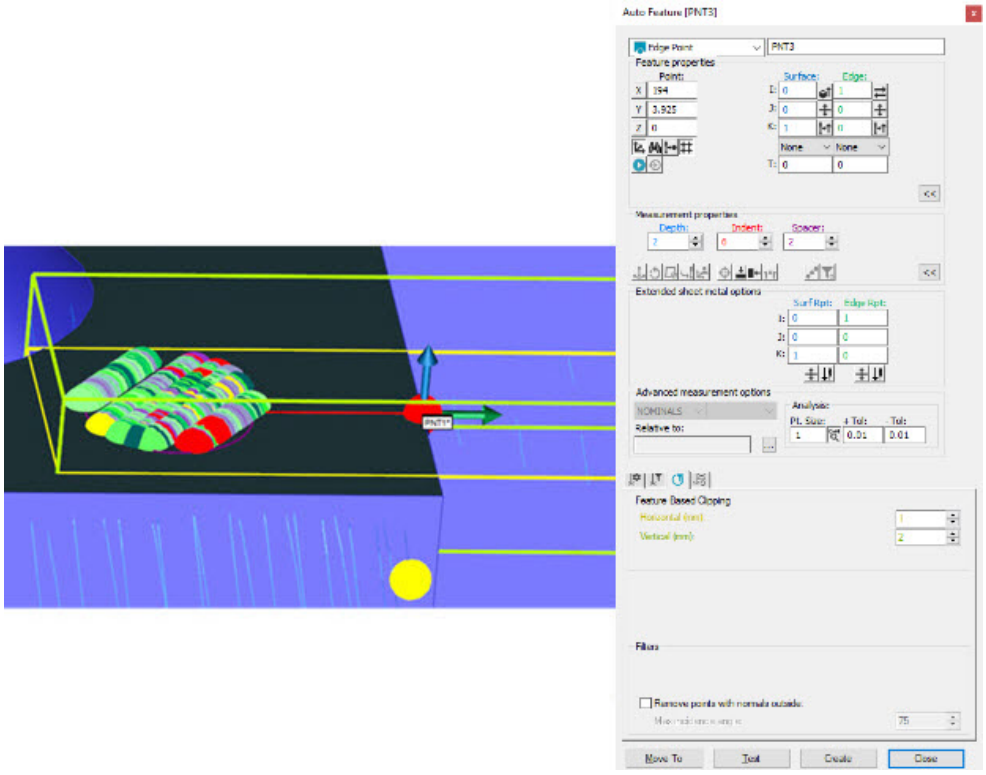
Vektor = Gemessener Flächenvektor

- Regel 3: PC-DMIS reduziert alle verbleibenden Punkte, die höher als die erlaubte Anzahl (19900) sind, gleichmäßig auf den erlaubten Wert.

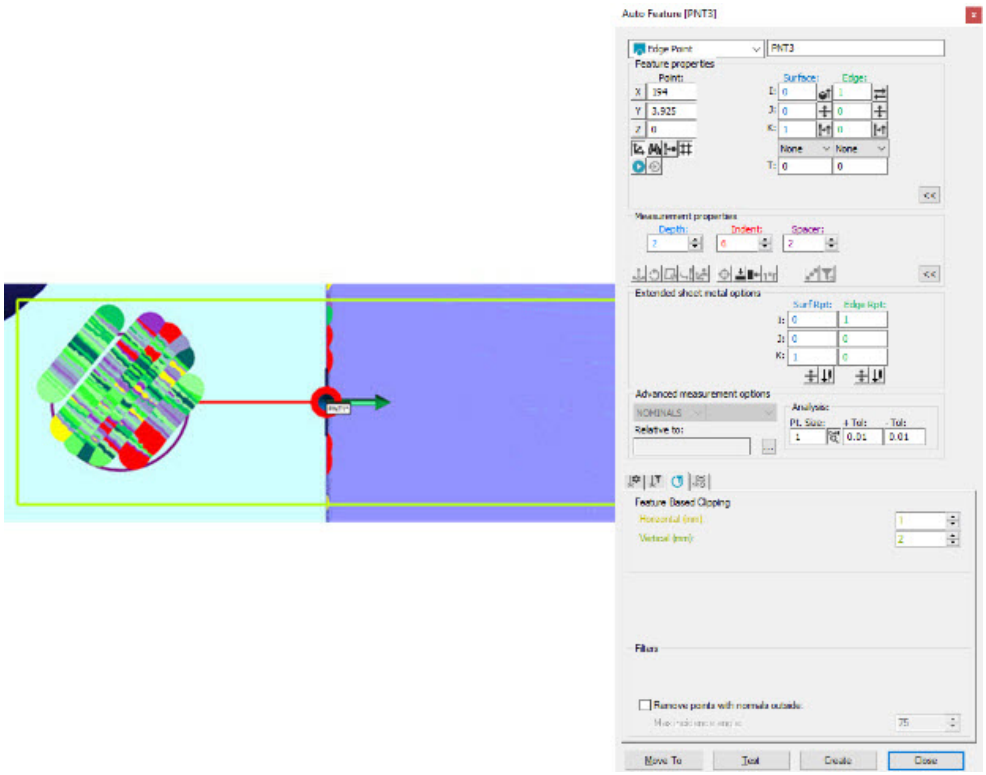
Für die Analyse berechnet PC-DMIS jeden Punkt der Referenzebene anhand des Abstands zwischen der Referenzebene und der gemessenen Flächenebene.

In den folgenden beiden Abbildungen wird die Laser-Grafikanalyse für den Kantenpunkt veranschaulicht:

- Beispiel-Grafikanalyse - Seitenansicht



- Beispiel-Grafikanalyse - Draufsicht



Kantenpunkt-Befehlsmodustext

Der Auto-Kantenpunkt-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

```
PNT2 =FEAT/LASER/EDGE POINT,CARTESIAN
   THEO/<1.895,1.91,1>,<0,1,0>,<0,0,1>
   ACTL/<1.895,1.91,1>,<0,1,0>,<0,0,1>
   TARG/<1.895,1.91,1>,<0,1,0>,<0,0,1>
   SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
      SURFACE1=THEO_THICKNESS,1
      SURFACE2=THEO_THICKNESS,0
      MEASURE MODE=NOMINALS
      RMEAS=NONE,NONE,NONE
      AUTO WRIST=NO
      GRAPHICAL ANALYSIS=NO
      FEATURE LOCATOR=NO,NO,""
   SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
      REFERENCE ID=DISABLED
      SENSOR FREQUENCY=25,OVERSCAN=2,EXPOSURE=18
      FILTER=NONE
```

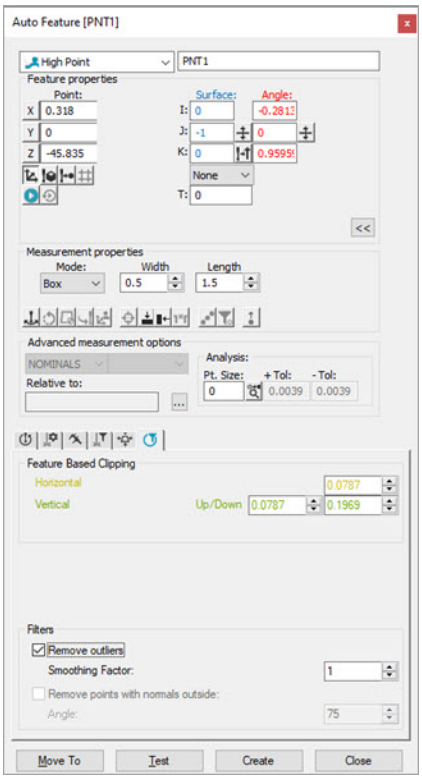
Laser-Extrempunkt



Schaltfläche Auto-Extrempunkt

Mit der Option **Auto-Extrempunkt** können Sie einen benutzerdefinierten Suchbereich auf dem Werkstück nach dem höchsten Punkt (Extrempunkt) in der aktuellen Arbeitsebene durchsuchen. Damit wird der Bereich automatisch nach dem höchsten Punkt durchsucht. Es sucht nicht nach bestehenden Punkten in Ihrer Messroutine.

Wenn Sie ein Extrempunktelement ausführen, sucht PC-DMIS nach dem Extrempunkt und gibt diesen innerhalb des vorgegebenen Suchbereichs zurück. Das Suchergebnis ist ein einzelner Punkt, der durch die Koordinaten X, Y, Z und den Antastvektor definiert wird.



Dialogfeld "Auto Element" - Extrempunkt

So messen Sie einen Laser-Extrempunkt mit einem Lasersensor:

1. Klicken Sie im Menü auf **Einfügen | Element | Auto** und wählen Sie die Option **Extrempunkt**, um das Dialogfeld **Auto-Element** für das Extrempunktelement aufzurufen.

2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

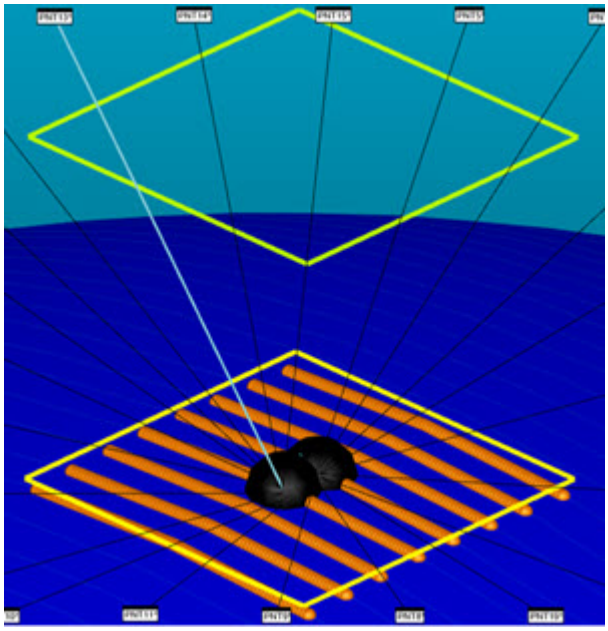
    - Klicken Sie das CAD im Grafikfenster, um die Position und den Vektor des Punktes zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.

    - Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laser** des Grafikfensters zur Punktposition. Klicken Sie als nächstes im Bereich **Elementeigenschaften** auf die Schaltfläche **Punkt von Maschine lesen** (). Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.

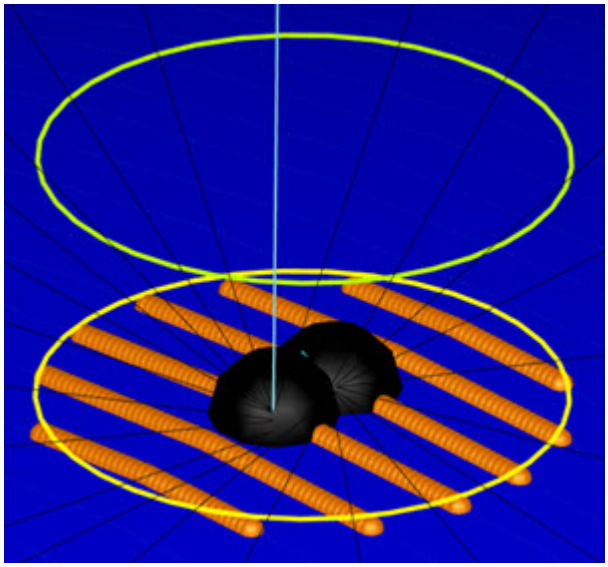
    - Geben Sie alle theoretischen Informationen für X, Y, Z, I, J, K, usw. ein.

3. Wählen Sie dazu im Bereich Messeigenschaften in der Liste **Modus** entweder **Kasten** oder **Kreis**. Weitere Informationen zu diesem Bereich finden Sie im Kapitel "Bereich Messeigenschaften" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

   Wenn Sie in der Liste **Modus** die Option **Kasten** auswählen, definiert PC-DMIS einen rechteckigen Suchbereich, um das Extrempunkt-Element zu bestimmen. Sie können die Felder **Breite** und **Länge** verwenden, um den Bereich zu definieren.



   Wenn Sie in der Liste **Modus** die Option **Kreis** auswählen, definiert PC-DMIS einen kreisförmigen Suchbereich, um das Extrempunkt-Element zu bestimmen.



4. Klicken Sie auf der Registerkarte **Laserscan-Eigenschaften** der Taster-Werkzeugleiste auf die Schaltfläche **Abgesonderte Punkte anzeigen** (), um die segregierten Punkte innerhalb des Suchbereichs anzuzeigen, wie in den beiden obigen Bildern dargestellt.

5. Wählen Sie aus der Liste **Referenz** das Punktwolken (PW)- oder Netz-Element aus, aus dem der Hochpunkt extrahiert werden soll, oder wählen Sie **Deaktivieren** für eine direkte Messung.

6. Blättern Sie durch alle Registerkarten der Taster-Werkzeugleiste und geben Sie die erforderlichen Informationen ein. Weitere Informationen zu einer bestimmten Registerkarte der Taster-Werkzeugleiste finden Sie im entsprechenden Abschnitt von "Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in PC-DMIS Laser" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um das Element zu testen, bevor Sie es erstellen.

   ACHTUNG: Wenn Sie das tun, bewegt sich die Maschine. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern. Um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden, lassen Sie die Maschine langsamer laufen.

8. Klicken Sie auf **Erzeugen** und dann auf **Schließen**.

Extrempunkt-Befehlsmodustext

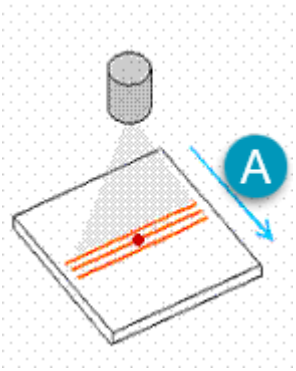
Der Auto-Extrempunkt-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:



```
PNT13=FEAT/LASER/HIGH POINT/DEFAULT,CARTESIAN
   THEO/<0,0,30>,<0,0,1>
   ACTL/<-0.333,-0.031,29.984>,<0,0,1>
   TARG/<0,0,30>,<0,0,1>
   ANGLE VEC=<0.9999988,0,0.0015469>
   OX,WIDTH=5,LENGTH=5
   SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
      SURFACE=THICKNESS_NONE,0
      RMEAS=NONE,NONE,NONE
      AUTO WRIST=NO
      GRAPHICAL ANALYSIS=NO
   SHOW_LASER_PARAMETERS=YES.
```

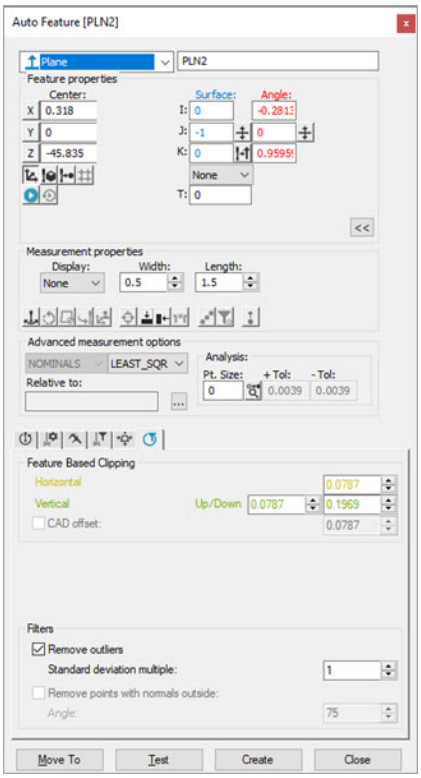
Auto-Flächen- oder Extrempunkt-Pfad

PC-DMIS bestimmt die Richtung des Pfades für den Flächenpunkt oder den Extrempunkt auf dem Streifen.



Pfadrichtung des Scans für Flächen- oder Extrempunkt (A) - Scanbewegung

Laser-Ebene



Dialogfeld "Auto Element" - Ebene

So erzeugen Sie eine Auto-Ebene mit einem Lasertaster:

1. Klicken Sie im Menü auf **Einfügen | Element | Auto** und wählen Sie die Option **Ebene**, um das Dialogfeld **Auto-Element** für das Ebenenelement aufzurufen.

2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

    - Klicken Sie auf das CAD-Modell, um die Lage und den Vektor der Ebene zu definieren. Sie können mit der Strg-Taste mehrere Ebenen auswählen, wenn diese koplanar zueinander sind. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.

- Verwenden Sie im Grafikfenster die Registerkarte **Laser**, um die Maschine in die Mitte der Ebenenposition zu bewegen, und klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Punkt von Maschine lesen** ().
- Geben Sie im Bereich **Elementeigenschaften** des Elements die Parameter **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J**, **K**, Materialstärke (**T**) und ggf. weitere Parameter ein. Geben Sie im Bereich **Messeigenschaften** die Parameter **Anzeige**, **Breite**, **Länge** und ggf. weitere Parameter ein.

3. Blättern Sie durch alle Registerkarten der Taster-Werkzeugleiste und geben Sie die erforderlichen Informationen ein. Weitere Informationen zu einer bestimmten Registerkarte der Taster-Werkzeugleiste finden Sie im entsprechenden Abschnitt von "Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in PC-DMIS Laser" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um das Element zu testen, bevor Sie es erstellen.

   ACHTUNG: Wenn Sie das tun, bewegt sich die Maschine. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern. Um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden, lassen Sie die Maschine langsamer laufen.
5. Klicken Sie auf **Erzeugen** und dann auf **Schließen**.

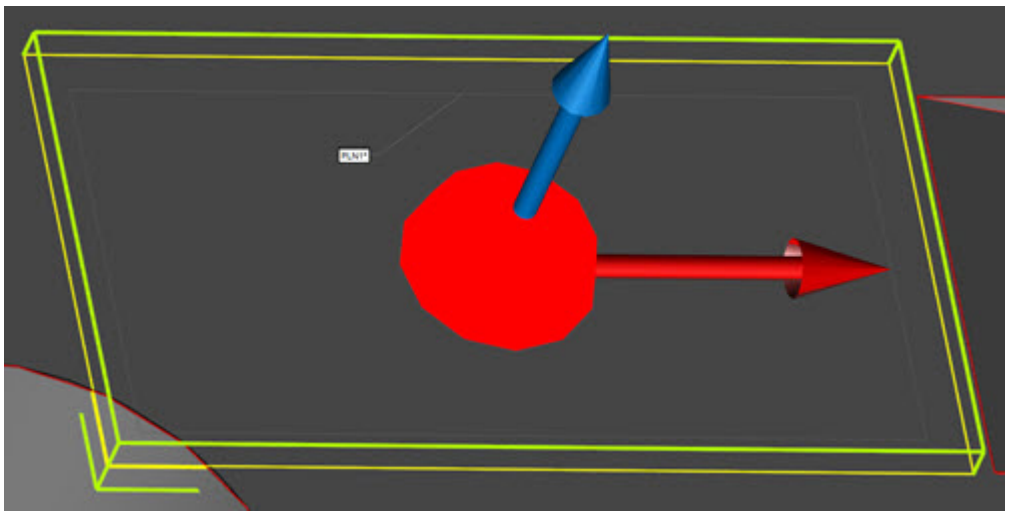
Ebenen-spezifische Parameter

Breite: Der Wert in diesem Feld bestimmt die Breite des Messbereichs der Ebene.

Länge: Der Wert in diesem Feld bestimmt die Länge des Messbereichs der Ebene.

Anzeige: Hiermit können Sie auswählen, wie die Ebene im Grafikfenster angezeigt werden soll. Zur Verfügung stehen **KEINE**, **DREIECK** oder **UMRISS**.

- Mit **KEINE** wird die Ebene nicht angezeigt.
- Wenn Sie **DREIECK** auswählen, zeigt PC-DMIS die Ebene mit einem dreieckigen Symbol in der Mitte an.
- Wenn Sie **UMRISS** wählen, zeigt PC-DMIS einen Umriss der Kanten der Ebene an.



Beispielebene im Grafikfenster mit:
*Anzeige **Umriss** (Linie aus grauen Punkten)*
*Anzeige **Überscan** (gelbes Rechteck)*
***Vertikaler Ausschnitt** (Grünes rechteckiges Feld)*

Ebenen-Befehlsmodustext

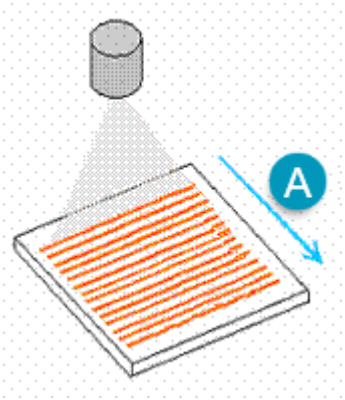
Der Auto-Ebene-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

```
PNT1 =FEAT/LASER/EDGE POINT/DEFAULT,CARTESIAN,TRIANGLE
   THEO/<-19.594,3.822,0>,<-1,0,0>,<0,0,1>
   ACTL/<-19.594,3.822,0>,<-1,0,0>,<0,0,1>
   TARG/<-19.594,3.822,0>,<-1,0,0>,<0,0,1>
   DEPTH=4
   INDENT=7
   SPACER=1
   SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
      SURFACE1=THEO_THICKNESS,0
      SURFACE2=THEO_THICKNESS,0
      RMEAS=NONE,NONE,NONE
      AUTO WRIST=NO
      GRAPHICAL ANALYSIS=NO
   SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
      REFERENCE ID=COP2
      HORIZONTAL CLIPPING=9,VERTICAL CLIPPING=9
```

AutoEbenen-Pfade

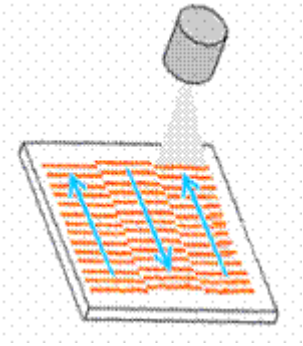
PC-DMIS enthält zwei verschiedene Pfade für eine Ebene. Es wählt automatisch den geeigneten Pfad auf Grundlage der Breite und der Größe des nutzbaren Teiles des Laserstreifens. Für Auto-Ebenen scannt PC-DMIS immer senkrecht in Richtung des Streifens.

Pfad 1: Kleinere Breite



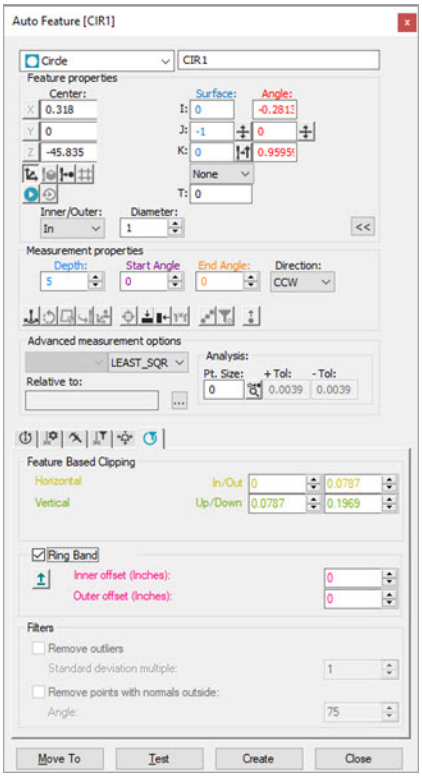
Ebenen mit einer Breite kleiner als der nutzbare Teil des Streifens
(A) - Scanbewegung

Pfad 2: Grössere Breite



Ebenen mit einer Breite grösser als der nutzbare Teil des Streifens

Laser-Kreis



Dialogfeld "Auto Element" - Kreis

Zur Erzeugung eines Laser-Autokreises:

1. Klicken Sie im Menü auf **Einfügen | Element | Auto** und wählen Sie die Option **Kreis**, um das Dialogfeld **Auto-Element** für das Kreiselement aufzurufen.
2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
    - Klicken Sie auf das CAD, um die Lage und den Vektor des Kreises zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.
    - Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laser** des Grafikfensters zur Kreisposition. Klicken Sie als nächstes im Bereich **Elementeigenschaften** auf **Punkt von Maschine lesen**  . Geben Sie alle fehlenden Information wie Durchmesser, Tiefe und andere Parameter manuell ein.
    - Geben Sie alle theoretischen Informationen für X, Y, Z, I, J, K, Durchmesser, Tiefe und anderen Parameter ein.
3. Blättern Sie durch alle Registerkarten der Taster-Werkzeugleiste und geben Sie die erforderlichen Informationen ein. Weitere Informationen zu einer bestimmten Registerkarte der Taster-Werkzeugleiste finden Sie im entsprechenden Abschnitt von "Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in PC-DMIS Laser" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um das Element zu testen, bevor Sie es erstellen.

    ACHTUNG: Wenn Sie das tun, bewegt sich die Maschine. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern. Um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden, lassen Sie die Maschine langsamer laufen.
5. Klicken Sie die Schaltfläche **Erzeugen** und dann **Schliessen**.



Aktuell können mit Lasertastern nur innere Kreise (Löcher) gemessen werden.

Kreisspezifische Parameter:

Durchmesser - Dieses Feld definiert den Kreisdurchmesser. Wird ein Kreis mit der Maus im Grafikfenster ausgewählt, platziert PC-DMIS den Kreisdurchmesser automatisch vom CAD-Modell in dieses Feld.

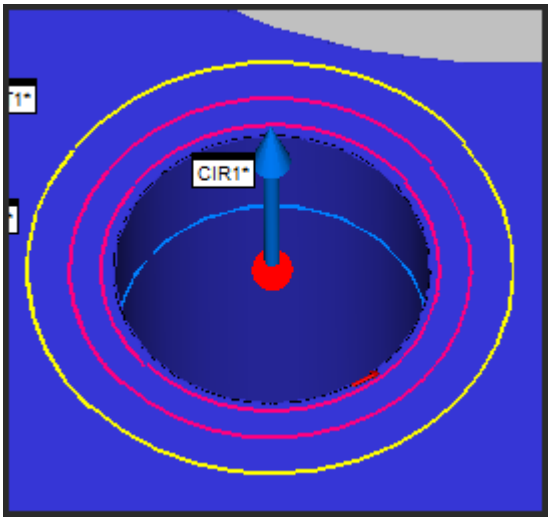
Tiefe - Dieser Parameter steuert, welche Daten von PC-DMIS zur Berechnung der Elementeigenschaften verwendet werden. Sie können den Tiefenwert verwenden, um Daten an einer Fase oder anderen Übergangsabschnitten des Elementes zu eliminieren, die bei der Berechnung des Elementes nicht berücksichtigt werden sollen. Die Angabe

eines positiven Wertes definiert wo PC-DMIS entlang des Elementes sucht, um die Elementeigenschaften zu berechnen. Eine Tiefe von 0 führt die Berechnung des Elementes auf dem Niveau der Flächenebene aus. Dafür werden Daten vom tiefstmöglichen Punkt der Flächenebene verwendet. Jeder andere Tiefenwert führt dazu, dass PC-DMIS das Element anhand der Punkte von der Flächenebene bis zum angegebenen Tiefenwert berechnet. Aufgrund von Hardwarebeschränkungen für diesen Elementtyp muss der Tiefenwert für einen größeren Wert als 0 mindestens 0.3 mm betragen (0.01181 Zoll).

Bei einem Ebenenelement, das keine extrudierten Kanten aufweist, lautet der standardmäßige Tiefenwert Null. Dieser Wert sollte nur dann geändert werden, wenn bestimmte Voraussetzungen der Werkstückzeichnung gegeben sind. Ansonsten versucht PC-DMIS erfolglos, an der vorgegebenen Tiefe Punkte zu lokalisieren, was zu einem Element-Berechnungsfehler des Element-Extrahierungsmoduls führt. Dies führt zu einem Element-Berechnungsfehler des Element-Extrahierungsmoduls.

Beispielweise gibt eine Tiefe von 3 an, dass alle Daten auf dem Niveau von 3 mm (oder Zoll, abhängig von den Einheiten der Messroutine) und darüber für die Berechnung verwendet werden sollen. Ist dieser Wert auf 0 gesetzt, sollen alle verfügbaren Daten für die Berechnung verwendet werden. Für dünnwandige Elemente kann ein Wert von 0 sinnvoll sein; allerdings müssen Sie möglicherweise für Werkstücke beliebiger Tiefe für genaue Ergebnisse eine Tiefe definieren.

Auch wenn eine Tiefe größer als 0 gewählt wird, werden die gemessenen Ergebnisse immer auf die Ebene projiziert, auf der sich das Element befindet.



Beispielkreis in der Grafikanzeige, der zeigt:
Tiefe (blauer Kreis)
Ringband (pinke Kreise)
Überscan (gelber Kreis)

Felder **Startwinkel** und **Endwinkel** - In diesen Feldern können Sie den standardmäßigen Start- und Endwinkel des Elements ändern. Hierbei handelt es sich um einen vom Benutzer eingegebenen Winkel in Grad (dezimal). Wenn Sie die Ansicht des Elements so drehen, dass Sie in der Mitte nach unten schauen, zeigt PC-DMIS den Teil der Punktewolke an, der an die Segregationsroutine übergeben wird.

Richtung - Wählen Sie die Richtung, in der die Treffer erzielt werden: **NACH RECHTS** (im Uhrzeigersinn) oder **NACH LINKS** (gegen den Uhrzeigersinn).

Kreis-Befehlsmodustext

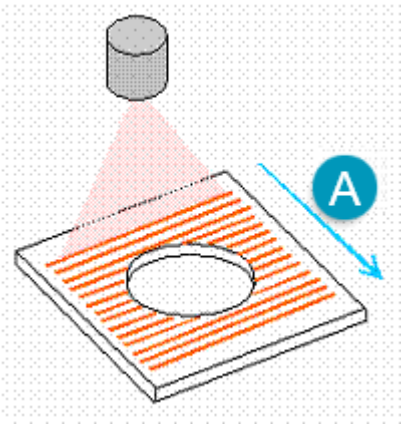
Der Auto-Kreis-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

```
CIR2 =FEAT/LASER/CIRCLE,CARTESIAN
   THEO/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895
   ACTL/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895
   TARG/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
   ANGLE VEC=<0,0,1>
   DEPTH=3
   SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
      MEASURE MODE=NOMINALS
      RMEAS=NONE,NONE,NONE
      AUTO WRIST=NO
      GRAPHICAL ANALYSIS=NO
      FEATURE LOCATOR=NO,NO,""
   SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
      REFERENCE ID=DISABLED
      SENSOR FREQUENCY=25,OVERSCAN=2,EXPOSURE=18
      FILTER=NONE
```

AutoKreis-Pfade

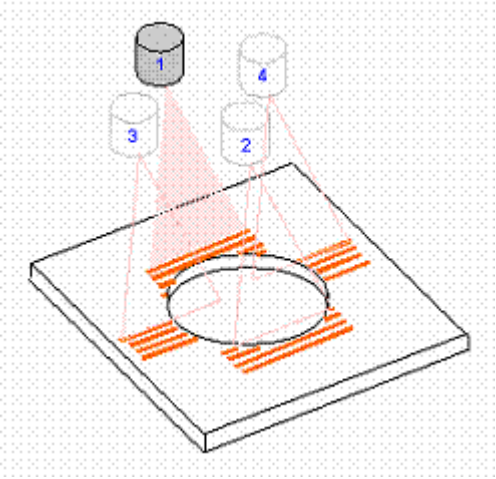
PC-DMIS enthält zwei verschiedene Pfade für einen Kreis. Es wählt automatisch den geeigneten Pfad auf Grundlage des Durchmessers und der Grösse des nutzbaren Teils des Laserstreifens. Für Auto-Kreise scannt PC-DMIS immer senkrecht in Richtung des Streifens.

Pfad 1: Kleinerer Durchmesser



Kreise mit einem Durchmesser kleiner als der nutzbare Teil des Streifens
(A) - Scanbewegung

Pfad 2: Grösserer Durchmesser



Kreise mit einem Durchmesser grösser als der nutzbare Teil des Streifens

Die Messmethode für Kreise mit einem größeren Durchmesser wurde verbessert, um die vier Durchläufe bei 1:30, 4:30, 7:30 und 10:30, statt bei 12:00, 3:00, 6:00 und 9:00 wie bildlich dargestellt, zu messen.

Auto-Kreis-Fragmente

Sie können ein Fragment eines Laser-Auto-Kreises messen. In diesen Fällen müssen Sie möglicherweise ein Fragment eines Kreises messen:

- Die Start- und Endwinkel sind bereits am CAD-Modell definiert.
- Am CAD-Modell ist ein kompletter Kreis definiert, aber die tatsächlichen Punktwolkendaten sind inkonsistent.
- Der Start- und Endwinkel könnten am CAD-Modell falsch definiert sein.

Dies sind die Elemente und Parameter, mit denen Sie ein Fragment messen können:

- Ein einfacher Klick auf das CAD-Modell ermöglicht es PC-DMIS, die Anfangs- und Endwinkel zu erlernen.
- Definieren Sie den Start- und Endwinkel. Sie können die Winkel in den Feldern **Startwinkel** und **Endwinkel** im Bereich **Messeigenschaften** im Dialogfeld **Auto-Element** eingeben. Weitere Informationen zu diesen Feldern finden Sie unter "Kreisspezifische Parameter".
- Bearbeiten Sie alle Elemente des Laser-Auto-Kreises, einschließlich der Richtung (im oder gegen den Uhrzeigersinn). Weitere Informationen finden Sie unter "Kreisspezifische Parameter".

Eine Punktewolke, die einen vollständiges Werkstück darstellt, kann Millionen von Punkten enthalten. PC-DMIS übergibt alle Parameter an die Segregationsroutine. Eine Segregationsroutine ist ein Stück Code, das eine Teilmenge der gegebenen Punktewolke erzeugt. Die horizontalen und vertikalen Schnittparameter begrenzen die Untermenge. PC-DMIS extrahiert dann das geometrische Element aus dieser Teilmenge. Das ist einfacher und schneller als aus einer ganzen Punktewolke.

Beispiel 'Befehlsmodus'

Hier ist ein Beispiel für das Bearbeitungsfenster im Befehlsmodus:

```
CIR_PARA_1 =FEAT/LASER/CIRCLE/DEFAULT,CARTESIAN,IN,LEAST_SQR
   THEO/<-26,51.094,-11.344>,<-1,0,0>,4
   ACTL/
<-26.013,50.113,-11.55>,<-0.9578033,0.0757769,-0.2772556>,2.
177
   TARG/<-26,51.094,-11.344>,<-1,0,0>
   DEPTH=0,START ANG=200,END ANG=340
   ANGLE VEC=<0,0,1>
   DIRECTION=CCW
   SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
      SURFACE=THICKNESS_NONE,0
      RMEAS=NONE,NONE,NONE
      GRAPHICAL ANALYSIS=YES,0.5,0.01,0.01
   SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
      REFERENCE ID=COP1
      HORIZONTAL CLIPPING=2,VERTICAL CLIPPING=1
      RINGBAND=ON,INNER OFFSET=0.5,OUTER OFFSET=1.5
      OUTLIER REMOVAL=OFF
      REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=OFF
```

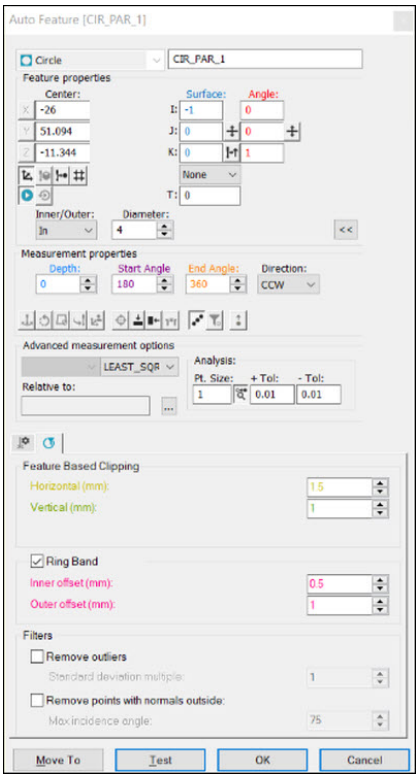
Beispiel 'Übersicht'

Hier ist ein Beispiel für das Bearbeitungsfenster im Übersichtsmodus:

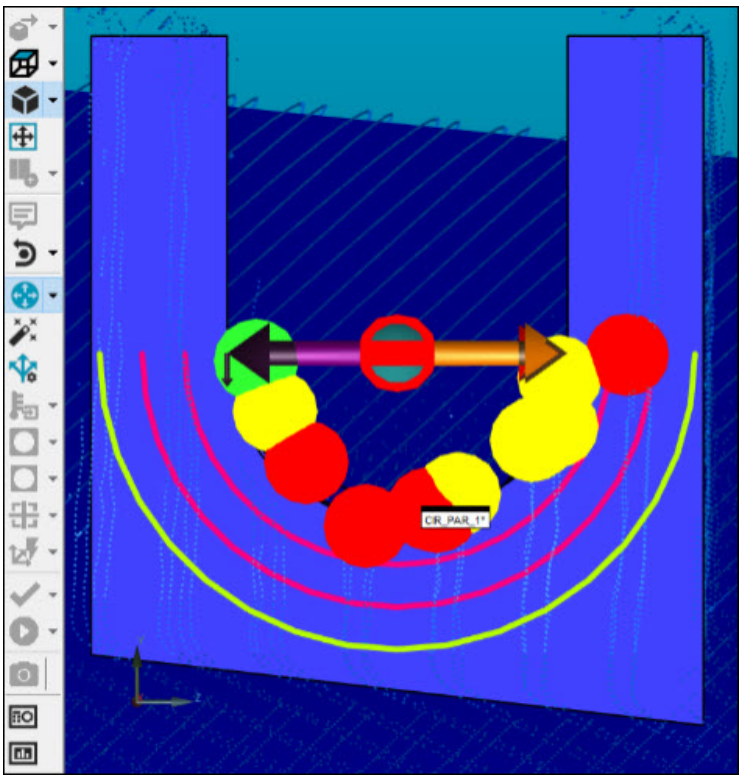
```
FEAT/LASER/CIRCLE/DEFAULT,CARTESIAN,IN,LEAST_SQR
   THEO/<-26,51.094,-11.344>,<-1,0,0>,4
   ACTL/
<-26.013,50.113,-11.55>,<-0.9578033,0.0757769,-0.2772556>,2.
177
   TARG/<-26,51.094,-11.344>,<-1,0,0>
   DEPTH=0,START ANG=200,END ANG=340
   ANGLE VEC=<0,0,1>
   DIRECTION=CCW
```

Beispiel CAD-Auswahl

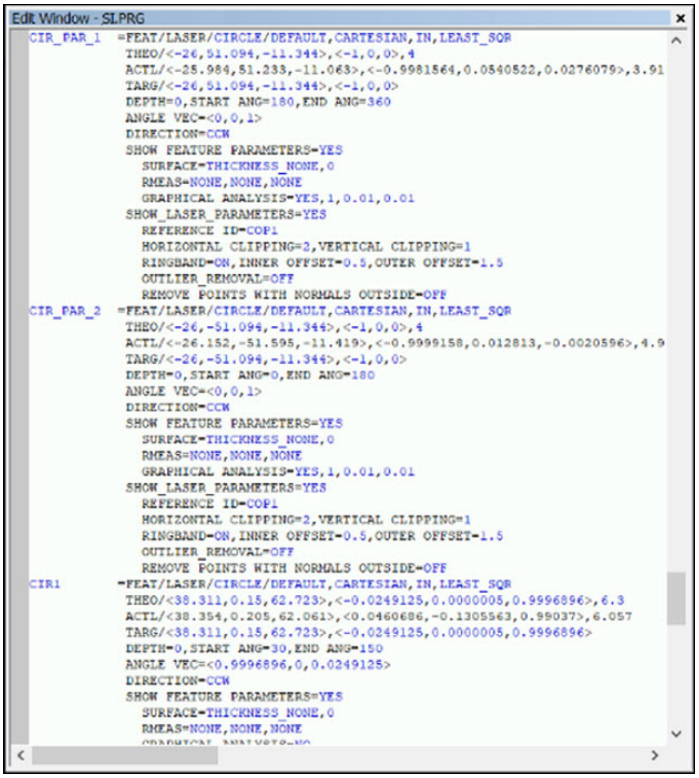
Hier ist ein Beispiel für das Dialogfeld **Auto-Element**, das CAD-Modell und das Bearbeitungsfenster:



Auto Element (Dialogfeld)



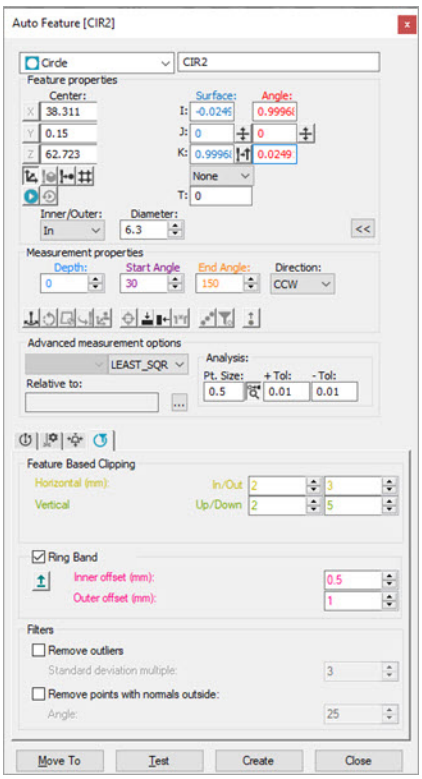
CAD-Modell



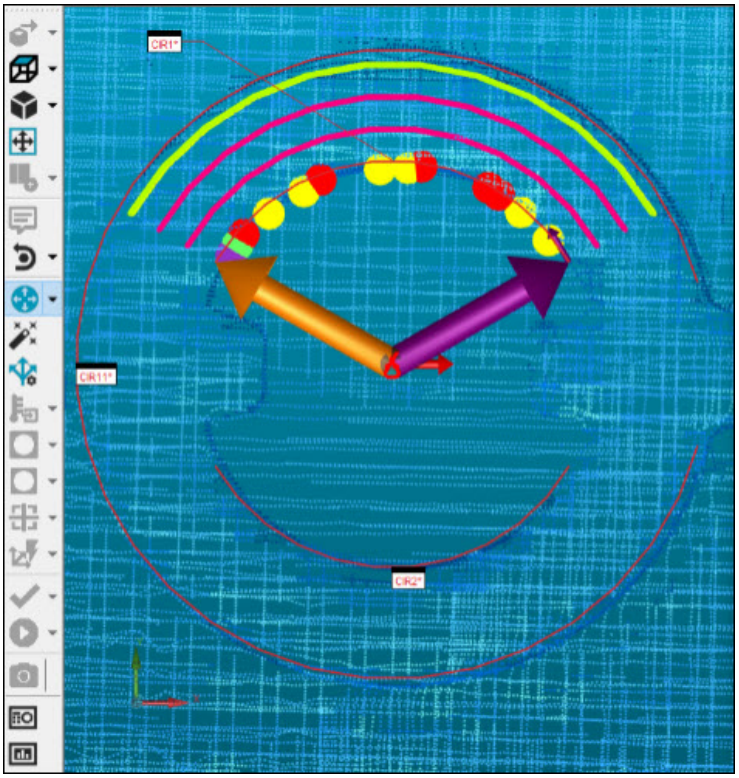
Bearbeitungsfenster

Beispiel für die Werkstückabweichung

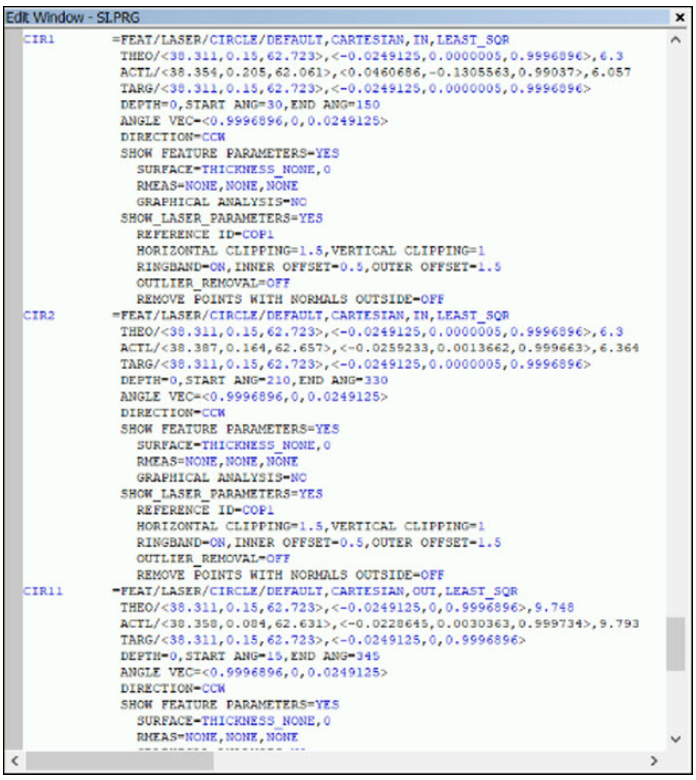
Hier ist ein Beispiel für das Dialogfeld **Auto-Element**, das CAD-Modell und das Bearbeitungsfenster zum Entfernen der Werkstückabweichung:



Auto Element (Dialogfeld)

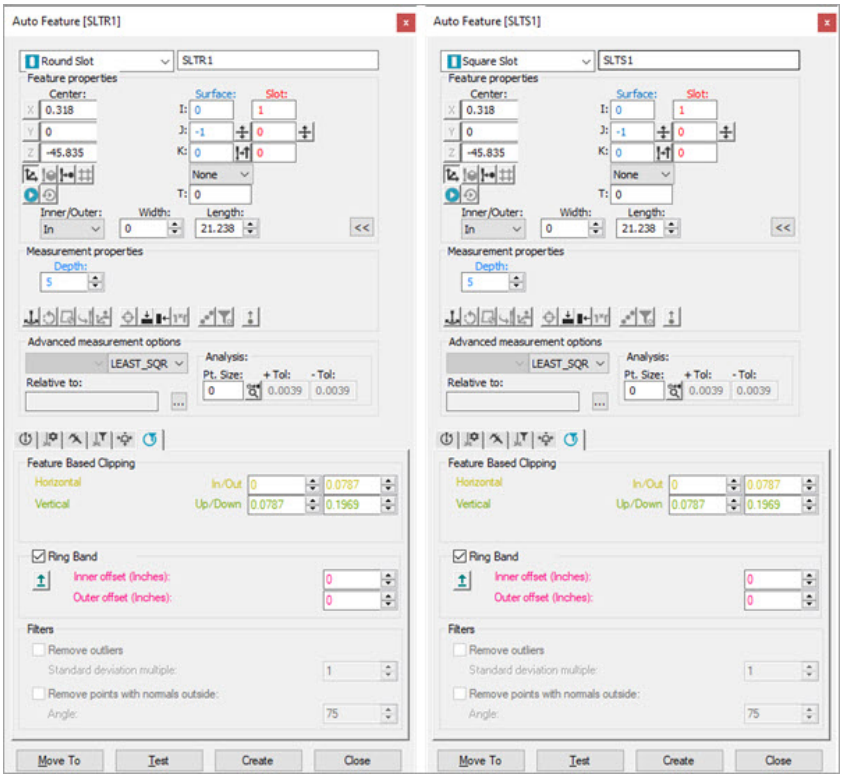


CAD-Modell



Bearbeitungsfenster

Laser-Langloch



Dialogfeld "Auto-Element" - Langloch (links) und Rechteckloch (rechts)

Zur Messung eines Loches mit einem Lasersensor:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Auto Elemente** (**Einfügen | Element | Auto**) und wählen Sie die Option **Langloch** oder **Rechteckloch** aus.

2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

   A. Klicken Sie auf das CAD, um die Informationen für X, Y, Z, I, J und K zu sammeln. Wenn PC-DMIS das Element nicht automatisch erkennt, gehen Sie wie folgt vor:

      Für Langlöcher:

      a. Klicken Sie auf eine der runden Kanten des Loches im Grafikfenster. PC-DMIS fordert Sie auf, zwei weitere Male auf die selbe gerundete Kante zu klicken.

      b. Klicken Sie zweimal auf diese Kante. PC-DMIS fordert Sie dann auf, auf die andere gerundete Kante zu klicken.

      c. Klicken Sie auf dei andere gerundete Kante. PC-DMIS fordert Sie auf, zwei weitere Male auf die selbe gerundete Kante zu klicken.

      d. Klicken Sie zweimal auf die zweite gerundete Kante. PC-DMIS bestimmt die Orientierung des Langloches.

      Für Rechtecklöcher:

      a. Klicken Sie auf eine der langen Kanten des Loches im Grafikfenster. PC-DMIS fordert Sie auf, auf eine andere Position der selben Kante zu klicken, um die Richtung zu bestimmen.

      b. Klicken Sie auf eine zweite Kante, 90 Grad von der ersten.

      c. Klicken Sie auf eine dritte Kante, 90 Grad von der zweiten. Damit wird die Breite bestimmt.

      d. Klicken Sie auf die vierte und letzte Kante. Damit wird die Länge bestimmt.

   B. Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laser** des Grafikfensters zur Lochposition.

   C. Klicken Sie im Bereich **Elementeigenschaften** auf die Schaltfläche **Punkt von Maschine lesen** ().

3. Geben Sie alle theoretischen Informationen zu X, Y, Z, I, J, K, Breite, Länge, Tiefe, Höhe und andere Parameter ein.

4. Blättern Sie durch alle Registerkarten der Taster-Werkzeugleiste und geben Sie die erforderlichen Informationen ein. Weitere Informationen zu einer bestimmten Registerkarte der Taster-Werkzeugleiste finden Sie im entsprechenden Abschnitt von

"Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in PC-DMIS Laser" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um das Element zu testen, bevor Sie es erstellen.

> **ACHTUNG:** Wenn Sie das tun, bewegt sich die Maschine. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern. Um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden, lassen Sie die Maschine langsamer laufen.

6. Klicken Sie auf **Erzeugen** und dann auf **Schließen**.

Langloch-spezifische Parameter

Innen/Außen - In dieser Liste können Sie auswählen, ob es sich bei dem Langloch um ein Innen-Langloch (eine Bohrung) oder ein Außen-Langloch (einen Bolzen) handelt.

Breite - Der Wert in diesem Feld bestimmt die Breite des Langlochs.

Länge - Der Wert in diesem Feld bestimmt die Länge des Langlochs.

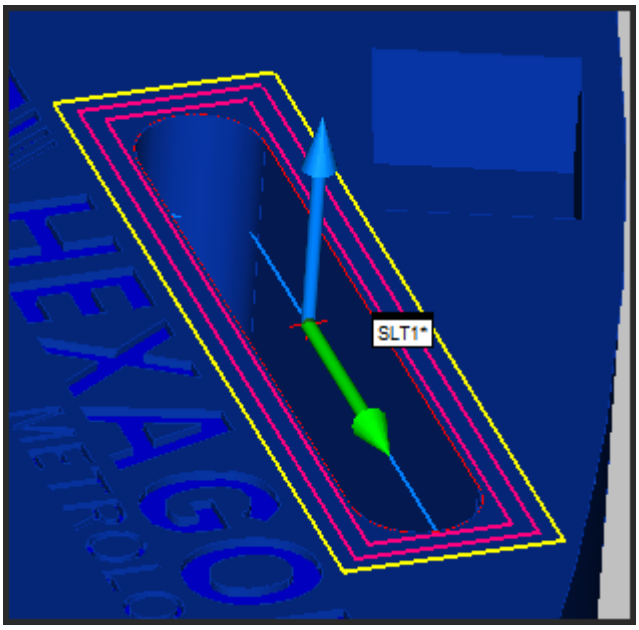
Tiefe - Dieser Parameter steuert, welche Daten von PC-DMIS zur Berechnung der Elementeigenschaften verwendet werden. Sie können den Tiefenwert verwenden, um Daten an einer Fase oder anderen Übergangsabschnitten des Elementes zu eliminieren, die bei der Berechnung des Elementes nicht berücksichtigt werden sollen. Eine Tiefe von 0 führt die Berechnung des Elementes auf dem Niveau der Flächenebene aus. Dafür werden Daten vom tiefstmöglichen Punkt der Flächenebene verwendet. Ein anderer Tiefenwert führt die Berechnung auf dem entsprechenden Niveau aus. Die Angabe eines positiven Wertes definiert wo PC-DMIS entlang des Elementes sucht, um die Elementeigenschaften zu berechnen. Aufgrund von Hardwarebeschränkungen für diesen Elementtyp muss der Tiefenwert für einen grösseren Wert als 0 mindestens 0.3 mm betragen (0.01181 Zoll).

Beispielweise gibt eine Tiefe von 3 an, dass alle Daten auf dem Niveau von 3 mm (oder Zoll, abhängig von den Einheiten der Messroutine) und darüber für die Berechnung verwendet werden sollen. Ist dieser Wert auf 0 gesetzt, sollen alle verfügbaren Daten für die Berechnung verwendet werden. Für dünnwandige Elemente kann ein Wert von 0 sinnvoll sein; allerdings müssen Sie möglicherweise für Werkstücke beliebiger Tiefe für genaue Ergebnisse eine Tiefe definieren.

> Auch wenn eine Tiefe größer als 0 gewählt wird, werden die gemessenen Ergebnisse von PC-DMIS immer auf die Ebene projiziert, auf der sich das Element befindet.

Bei einem Ebenenelement, das keine extrudierten Kanten aufweist, lautet der standardmäßige Tiefenwert Null. Dieser Wert sollte nur dann geändert werden, wenn bestimmte Voraussetzungen der Werkstückzeichnung gegeben sind. Ansonsten versucht PC-DMIS erfolglos, an der vorgegebenen Tiefe Punkte zu lokalisieren, was zu einem Element-Berechnungsfehler des Element-Extrahierungsmoduls führt. Dies führt zu einem Element-Berechnungsfehler des Element-Extrahierungsmoduls.

Langloch (Vektor) - In diesen Feldern wird die Ausrichtung des Langlochs definiert.



Beispiel für einen Langloch im Grafikfenster:
Tiefe (blaue Lochlinie)
Ringband (pinke Rechtecke)
Überscan (gelbes Rechteck)

Langloch-Befehlsmodustext

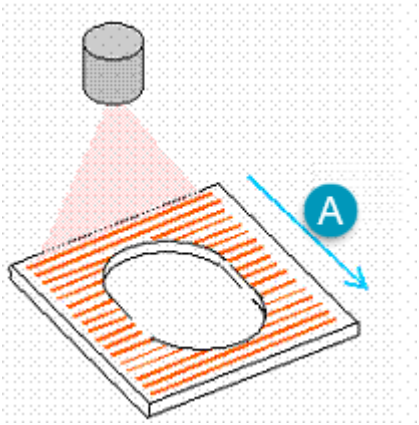
Der Auto-Langloch-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

```
SLT1 =FEAT/LASER/SQUARE SLOT,CARTESIAN
   THEO/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,<0,1,0>,3,7
   ACTL/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,<0,1,0>,3,7
   TARG/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
   DEPTH=3
   SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
      SURFACE=THEO_THICKNESS,1
      MEASURE MODE=NOMINALS
      RMEAS=NONE,NONE,NONE
      AUTO WRIST=NO
      GRAPHICAL ANALYSIS=NO
      FEATURE LOCATOR=NO,NO,""
   SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
      REFERENCE ID=DISABLED
      SENSOR FREQUENCY=25,OVERSCAN=2,EXPOSURE=18
      FILTER=NONE
```

AutoLangloch-Pfade

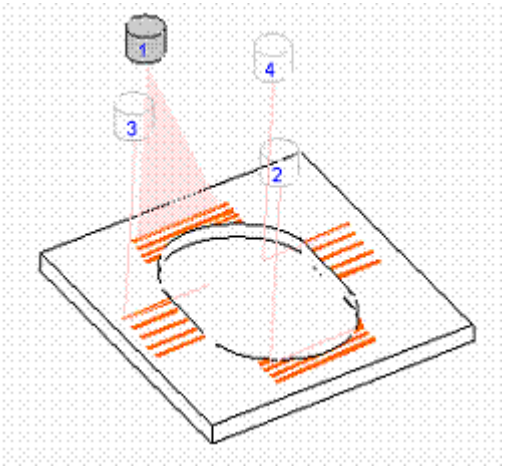
Abhängig vom Breite des Langloches verwendet PC-DMIS einen der folgenden Pfade für die Messung:

Pfad 1: Geringe Breite



Langlöcher mit einer Breite geringer als der nutzbare Teil des Streifens
(A) Scanbewegung

Pfad 2: Grössere Breite

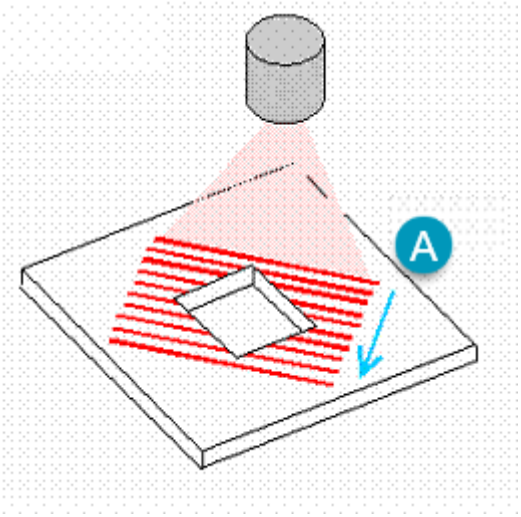


Langlöcher mit einer Breite grösser als der nutzbare Teil des Streifens

AutoRechteckloch-Pfade

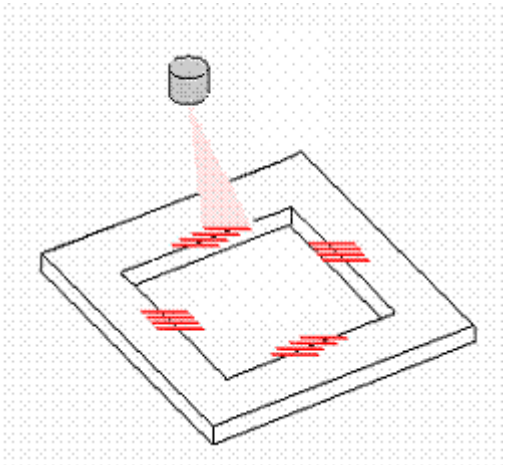
PC-DMIS muss AutoRechtecklöcher in einem 45° Winkel zum Loch messen (siehe untere Abbildung). Abhängig von der Größe des Loches verwendet PC-DMIS einen der folgenden zwei Pfade für die Messung:

Pfad 1: Kleines Loch - wird mittels eines einzigen Durchgangs des Lasersensors gemessen



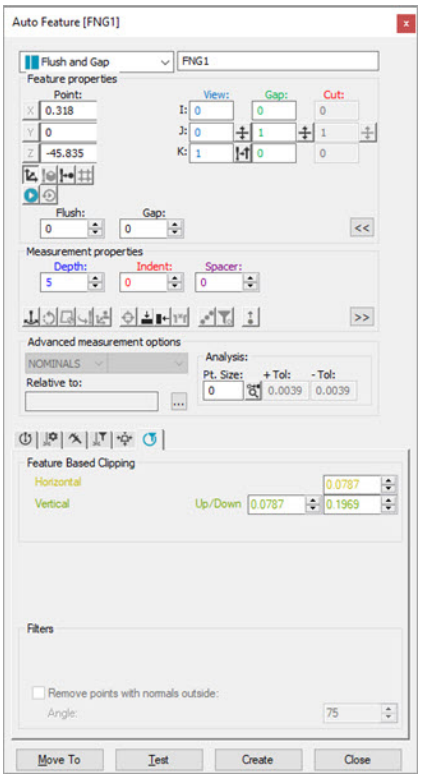
Kleine Rechtecklöcher benötigen einen einzigen Durchgang des Lasersensors (A) - Diagonale Scanbewegung

Pfad 2: Großes Loch - wird mittels mehrerer Durchgänge des Lasersensors gemessen



Große Rechtecklöcher benötigen mehrere Durchgänge des Lasersensors

Laser - Bund und Spalt



Dialogfeld "Auto-Element" - Bund und Spalt

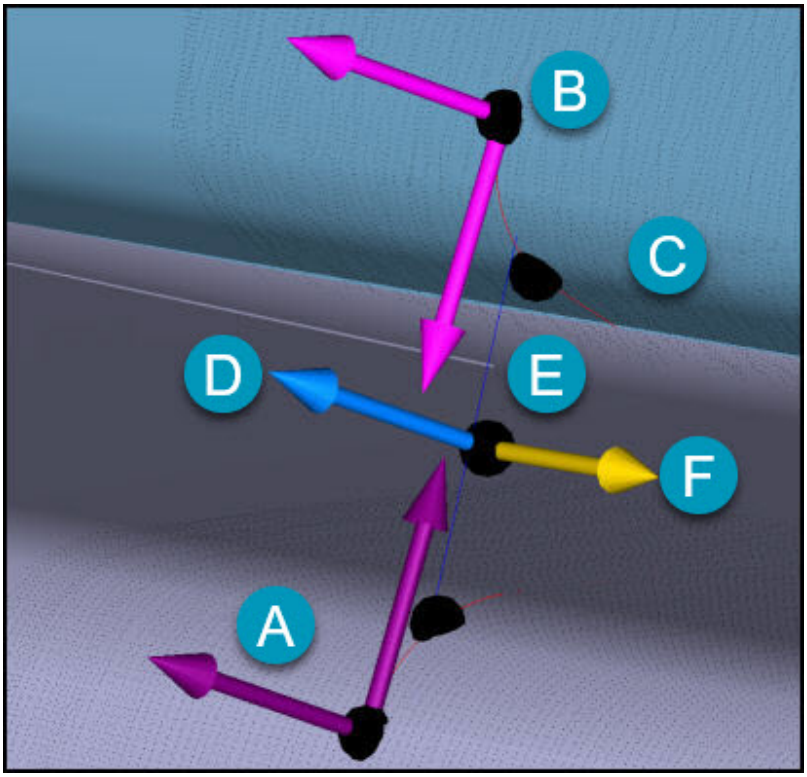
Mit 'Bund und Spalt' wird der Höhenunterschied zwischen zwei verbunden Blechwerkstücken (dem Bund) und dem Abstand zwischen zwei vebundenen Werkstücken (dem Spalt) gemessen.

Um Messung von Bund und Spalt mit einem Lasersensor durchzuführen, klicken Sie im Menü auf **Einfügen | Element | Auto** und wählen Sie die Option **Bund und Spalt**, um das Dialogfeld **Auto-Element** für das Bund-und-Spalt-Element aufzurufen. Im Dialogfeld wird der Bereich **Erweiterte Blechoptionen** automatisch erweitert. Dieser Bereich enthält

XYZ-Positionsfelder und **IJK**-Vektorfelder für die Haupt- und Maßpunkte enthalten. Wenden Sie eines der weiter unten stehenden Verfahren an.

Mit CAD-Daten

1. Laden Sie ein CAD-Modell.
2. Klicken Sie auf die Hauptseite.
3. Klicken Sie auf die Maßseite.



A *- Haupt-*
B *- Messlehre*
C *- CAD lernte Kurven*
D *- Ansichtsvektor*
E *- Tiefenlinie*
F *- Schnittvektor*

Diese Punkte müssen sich auf den "flachen" Bezugsflächen befinden, an denen PC-DMIS die zur Berechnung des Bundes verwendeten Ebenen setzt, und nicht an den Krümmungen.

PC-DMIS führt diese Berechnungen im Hintergrund durch:

- Die Software lernt den theoretischen Bund.
- Die Software lernt die Kurven aus dem CAD-Modell.
- Die Software lernt die Punkt-Koordinate und -Vektoren sowohl für die Haupt- als auch für die Maß-Seite des Spalts.

- Die Software wendet den definierten Tiefenwert an und berechnet nach dem Durchstoßen der Kurven den theoretischen Spalt an der vorgegebenen Tiefe.
- Die Software berechnet auch den Schnittvektor (entlang der Schiene) und die Spaltenrichtung (die die Schiene kreuzt).

4. Setzen Sie die Werte **Einzug** und **Abstand** so, dass nur Punkte auf den flachen Flächen und keine Punkte auf dem gekrümmten Teil aufgenommen werden.
5. Setzen Sie je nach Bedarf weitere Parameter. Siehe "'Bund und Spalt'-spezifische Parameter".
6. Blättern Sie durch alle Registerkarten der Taster-Werkzeugleiste und geben Sie die erforderlichen Informationen ein. Weitere Informationen zu einer bestimmten Registerkarte der Taster-Werkzeugleiste finden Sie im entsprechenden Abschnitt von "Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in PC-DMIS Laser" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um das Element zu testen, bevor Sie es erstellen.



ACHTUNG: Wenn Sie das tun, bewegt sich die Maschine. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern. Um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden, lassen Sie die Maschine langsamer laufen.

8. Klicken Sie die Schaltfläche **Erzeugen** und dann **Schliessen**.

Funktionalität 'Bund und Spalt' CAD-Auswahl

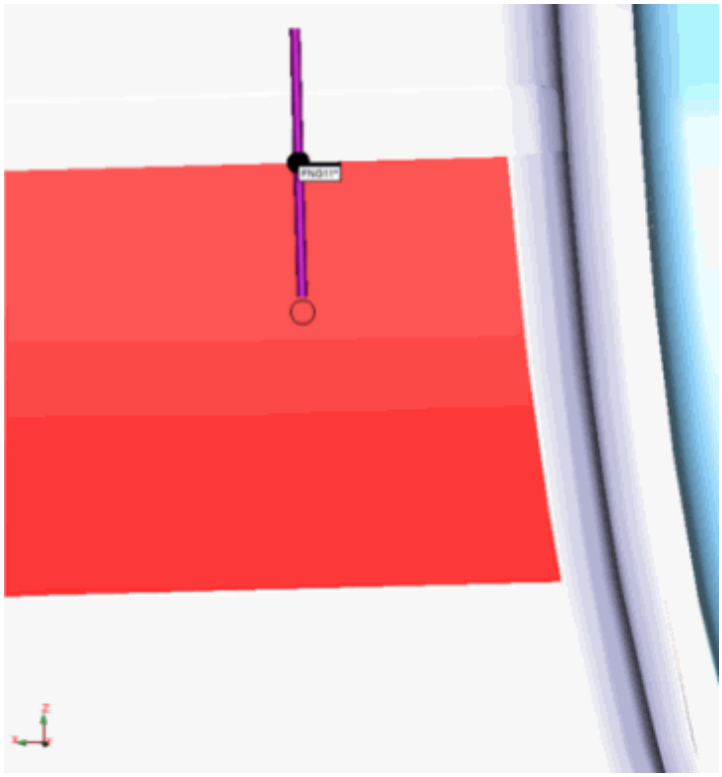
Die Fähigkeit, den ersten CAD-Punkt auf einer ausgewählten Fläche erneut anzuklicken, ist oftmals bei der Definition oder erneuten Definition einer Messroutine erforderlich.

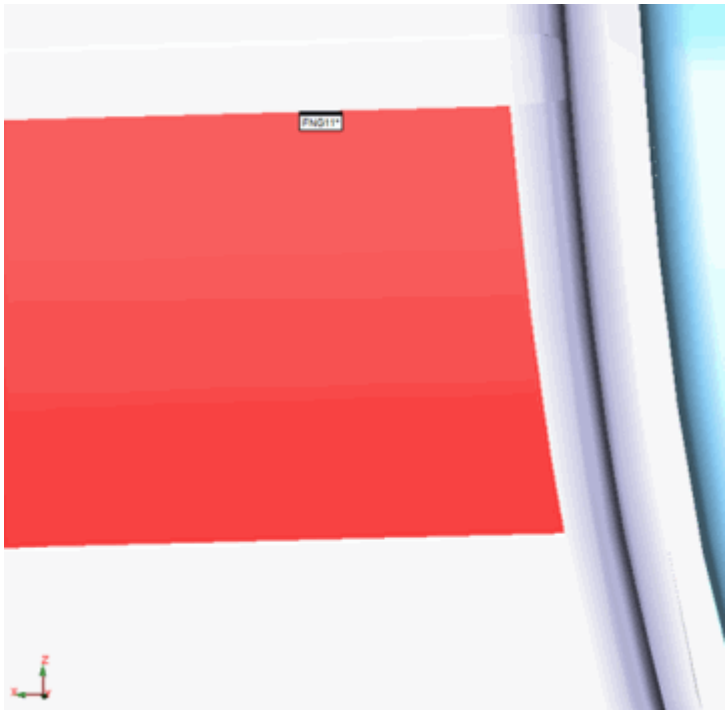
Der erste Punkt, auf dem im Grafikfenster geklickt wurde, wird im Gegensatz zum Hauptseitenpunkt und zum Kantenvektor von nun an als ein schwarzer Kreis im gewählten Punkt angezeigt und die ausgewählte Fläche wird hervorgehoben. Das Programm hebt die ausgewählte Fläche hervor.

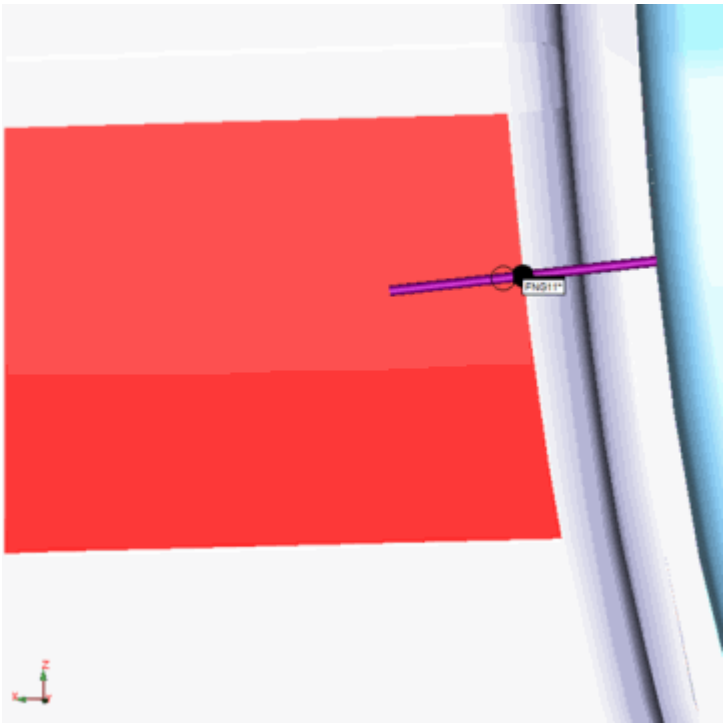
Manchmal kommt es vor, dass sich der gefundene Hauptseitenpunkt an einer falschen Stelle der Flächenbegrenzung befindet, und die Software fordert Sie auf, den Punkt erneut anzuklicken. Hierzu stehen zwei Methoden zur Verfügung:

1. Wenn sich der gewünschte Hauptseitenpunkt auf der Kante der hervorgehobenen Fläche befindet, dann reicht es aus, erneut auf einen Punkt auf der Fläche in unmittelbarer Nähe zur Kante zu klicken.
2. Wenn sich der gewünschte Hauptseitenpunkt nicht auf der hervorgehobenen Fläche befindet, dann wird durch Klicken auf den gezeichneten Kreisbereich die Schnittstelle zurückgesetzt. PC-DMIS ist dann bereit für die erneute Aufnahme des ersten Punktes. Um eine erneute Definition der neuen Flächenauswahl zu

vereinfachen, lässt PC-DMIS die vorherige Fläche hervorgehoben. Siehe nachstehendes Beispiel:







Beispiel für Funktionalität Auto-Element 'Bund und Spalt' CAD-Auswahl

Ohne CAD-Daten

1. Verwenden Sie die Registerkarte **Laser** des Grafikfensters, um die Maschine an die Spaltposition zu bewegen.

2. Klicken Sie die Schaltfläche **Punkt von Position lesen**.

3. Geben Sie alle theoretischen XYZ- und IJK-Werte ein. Dazu gehören der 'Bund und Spalt'-**Punkt**, der **Ansichtsvektor**, die **Spalt-Rich.** (Spaltenrichtung), der **Haupt-Pkt.** (Hauptpunkt), der **Mass-Pkt.** (Masspunkt), der **Haupt-Vek.** (Hauptvektor) und der **Mass-Vek.** (Massvektor).

   Wenn Sie über keine CAD-Daten verfügen, beachten Sie bei der Änderung einiger 'Bund und Spalt'-Parameter, dass PC-DMIS einige Parameterwerte automatisch korrigiert. Weitere Informationen finden Sie unter "Automatisch angepasste 'Bund und Spalt'-Werte".

4. Setzen Sie die Werte **Einzug** und **Abstand** so, dass nur Punkte auf den flachen Flächen und keine Punkte auf dem gekrümmten Teil aufgenommen werden.

5. Setzen Sie je nach Bedarf weitere Parameter. Siehe auch "'Bund und Spalt'-spezifische Parameter".

6. Blättern Sie durch alle Registerkarten der Taster-Werkzeugleiste und geben Sie die erforderlichen Informationen ein. Weitere Informationen zu einer bestimmten Registerkarte der Taster-Werkzeugleiste finden Sie im entsprechenden Abschnitt von "Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in PC-DMIS Laser" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um das Element zu testen, bevor Sie es erstellen.

> **ACHTUNG:** Wenn Sie das tun, bewegt sich die Maschine. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern. Um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden, lassen Sie die Maschine langsamer laufen.

8. Klicken Sie die Schaltfläche **Erzeugen** und dann **Schliessen**.

'Bund und Spalt'-spezifische Parameter

Beachten Sie die nachstehenden Diagramme für visuelle Beispiele dieser Parameter.

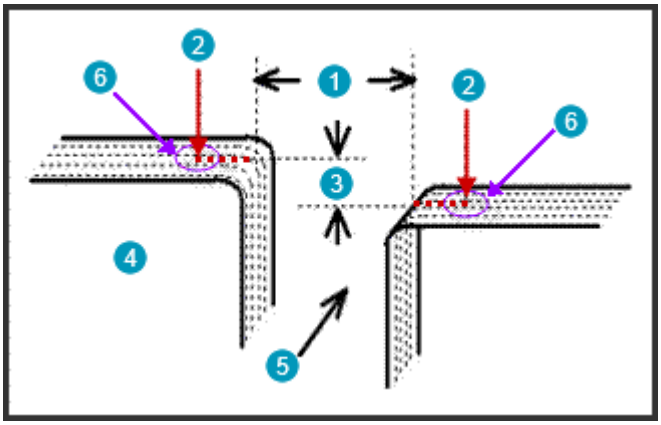
Bund - Dieses Feld bestimmt den Höhenunterschied zwischen zwei gepaarten Blechwerkstücken. Ob der Bundwert positiv oder negativ ist, hängt davon ab, ob er höher oder niedriger ist als die Master-Seite.

Spalt - Dieses Feld bestimmt den Abstand (auf derselben Ebene) zwischen zwei gepaarten Blechwerkstücken.

Einzug - Der Einzug bestimmt den Abstand von der Spaltkante, an der PC-DMIS den Bund misst.

Abstand - Ein Kreis am Einzugspunkt zur Bestimmung der Oberflächennormalen, die für die Berechnung verwendet wird.

Spalt-Richtg. (Vektor) - Diese Felder im Bereich **Element-Eigenschaften** bestimmen die Richtung des Spaltes.



'Bund und Spalt'-Diagramm

Schlüssel:

1 - Spalt

2 - Einzug

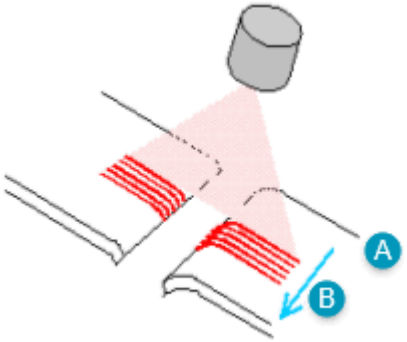
3 - Bund (negativer Bund wird links angezeigt)

4 - Hauptseite

5 - Schnittvektor

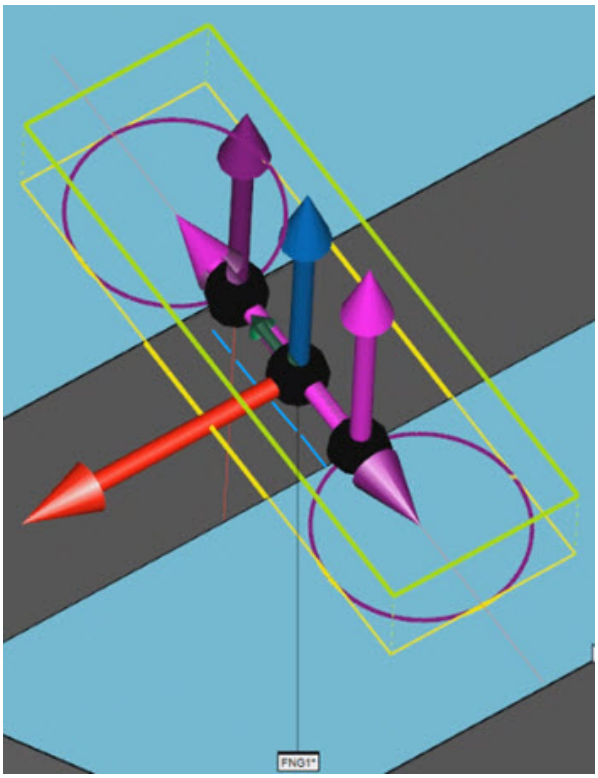
6 - Abstand

> Die “Hauptseite” ist immer links der Scan-/Spaltenrichtung.
>
> Die Scanrichtung wird durch den angegebenen Schnittvektor und nicht durch die Richtung des Laserstreifens gesteuert.



Scanrichtung
(A) - Hauptseite (B) - Scanbewegung

> Die "Hauptseite" befindet sich stets links vom Schnittvektor.



Beispiel Auto-Element 'Bund und Spalt' im Grafikfenster. Dieses Beispiel zeigt ein 'Bund und Spalt'-Element im Grafikfenster mit Einzug (rote Linien), Abstand (lila Kreise), Tiefe (blaue

Linie), Horizontalem Ausschnittsbereich (gelbe Linien), Vertikalem Ausschnittsbereich (in grün), dem Ansichtsvektor (blauer Pfeil) sowie dem Schnittvektor (roter Pfeil).

'Bund und Spalt'-Befehlsmodustext

Der Auto-Bund und Spalt-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

```
FNG2 =FEAT/LASER/FLUSH AND GAP/DEFAULT,CARTESIAN
   THEO/<124.012,13.241,0>,<0,0,1>,<1,0,0>,0,7.985
   ACTL/<124.012,13.241,0>,<0,0,1>,<1,0,0>,0,7.985
   TARG/<124.012,13.241,0>,<0,0,1>
   MASTER SIDE POINT
   THEO/<128,13.241,0>,<0,0,1>
   ACTL/<0,0,0>,<0,0,0>
   GAUGE SIDE POINT
   THEO/<120,13.241,0>,<0,0,1>
   ACTL/<0,0,0>,<0,0,0>
   CUT PLANE VECTOR<0,1,0>,<0,1,0>
   Depth=1
   INDENT=3
   SPACER=1.5
   SHOW FEATURE PARAMETERS=NO
   SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
      REFERENCE ID=DISABLED
      ZOOM=2A,GAIN=NORMAL,OVERLAP=1
      OVERSCAN=5
      REDUCTION FILTER=OFF
      FILTER LINES=Disabled
      CLIPPING TOP=100,BOTTOM=0,LEFT=0,RIGHT=100
      SOUND=ON
      HORIZONTAL CLIPPING=2,VERTICAL CLIPPING=5
```

'Bund und Spalt' Grafikanalyse

Die 'Bund und Spalt'-Analyse umfasst die folgenden drei Bereiche. Konsultieren Sie das Diagramm am unteren Ende dieses Themas:

1. **Spaltenbereich** - Im Spaltenbereich befinden sich die Punkte, die analysiert werden, in einem Feld, das auf dem Spaltenpunkt zentriert ist und entlang des Spaltenvektors verläuft. Die Höhe des Feldes beträgt 60% des Spaltenlängenwertes. Die Breite beträgt 130% des Spaltenlängenwertes.

2. **Haupt-Bund-Bereich** - Im Haupt-Bund-Bereich werden die Punkte auf einer Fläche, die am Hauptseitenpunkt beginnt und in einer Richtung gegenüber vom Hauptkantenvektor verläuft, analysiert. Dieser Bereich hat eine Länge von 60% des Spaltenlängenwertes.

3. **Maß-Bund-Bereich** - Im Maß-Bund-Bereich werden die Punkte auf einer Fläche, die am Maßseitenpunkt beginnt und in einer Richtung gegenüber vom Maßkantenvektor verläuft, analysiert. Dieser Bereich hat eine Länge von 60% des Spaltenlängenwertes.

Die 'Bund und Spalt'-Analyse wird mit diesen gemessenen Elementen durchgeführt.

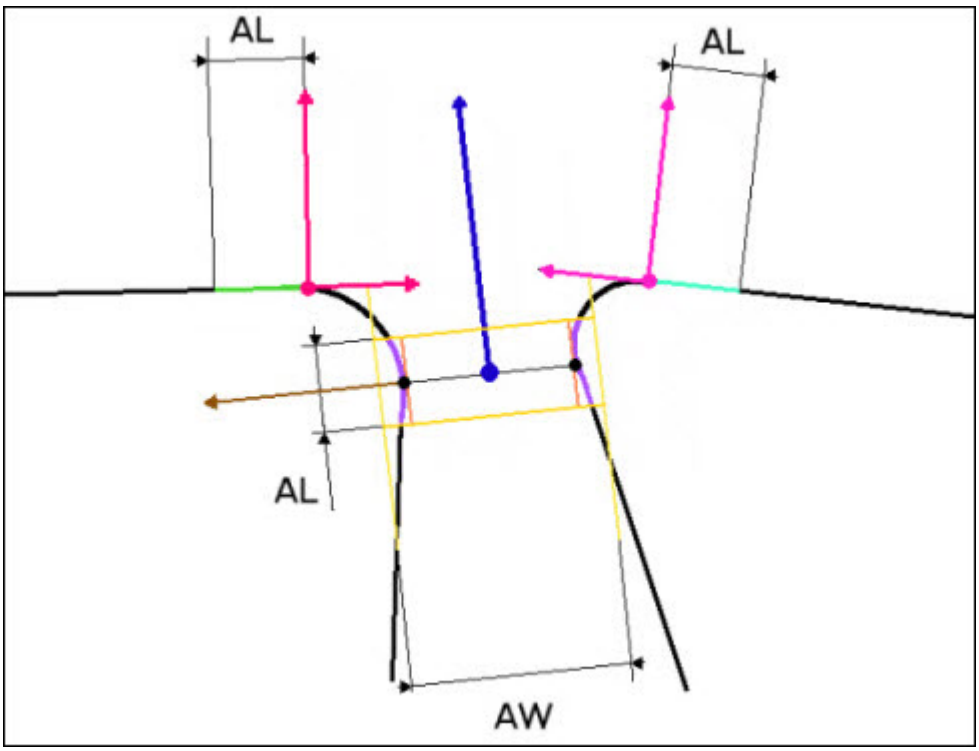
- Spaltenpunkt und -vektor
- Hauptseitenpunkt
- Hauptseitenfläche und Kantenvektoren
- Maßseitenpunkt
- Maßseitenfläche und Kantenvektoren

PC-DMIS berechnet den Abstand der gemessenen 'Bund und Spalt'-Punkte aus den folgenden vier gemessenen Bezugsebenen:

- Die ersten bieden Ebenen sind die Spaltenanalyse-Bezugsebenen, die aus den beiden gemessenen Mindestabstandspunkten (an denen der Spaltenabstand berechnet wird) und dem gemessenen Spaltenvektor definiert werden.
- Die dritte Ebene ist die gemessene Hauptseitenanalyse-Bezugsebene. Sie wird mittels dem gemessenen Hauptseitenpunkt und dem gemessenen Hauptseiten-Flächenvektor definiert.
- Die vierte Ebene ist die gemessene Maßseitenanalyse-Bezugsebene. Sie wird aus dem gemessenen Maßseitenpunkt und dem gemessenen Maßseiten-Flächenvektor definiert.

Um den Zeitraum für die Analyse zu reduzieren, verwendet PC-DMIS nur die Punkte, die der Schnittebene am nächsten liegen (weniger als 0,5mm oder 0,19685 Zoll).

Grafikanalyse-Diagramm:



Schlüssel:

AL - Analyselänge. Sie beträgt 60% des Spaltenlängenwertes.

AB - Analysebreite. Sie beträgt 130% des Spaltenlängenwertes.

● - Mindestabstandspunkte

→ - Spaltenvektor

- Spaltenpunkt und Ansichtsvektor

- Maßseitenpunkt und Vektoren

- Hauptseitenpunkt und Vektoren

- Hauptseitenbund-Analysebereich. Bezugsebene.

- Maßseitenbund-Analysebereich. Bezugsebene.

- Spaltenanalyse-Bereich

- Spaltenanalyse-Bezugsebene

Automatisch angepasste 'Bund und Spalt'-Werte

Beachten Sie bei der Änderung einiger 'Bund und Spalt'-Parameter, wenn Sie über keine CAD-Daten verfügen, dass PC-DMIS einige Parameterwerte automatisch korrigiert. In diesem Thema wird detailliert beschrieben, was geändert wird und wie das Programm solche automatische Werte berechnet.



Schlüssel: Verwenden Sie diese Abkürzungen, wenn Sie die nachstehenden Gleichungen betrachten:

- **CPV** = Schnittebenenvektor
- **VV** = Ansichtsvektor
- **x** = Kreuzprodukt
- **GV** = Spaltvektor
- **GD** = Abstand Spaltfüllung
- **GP** = Spaltpunkt
- **GPV** = Spaltpunktvektor

Bei der Eingabe eines Spaltenpunktwertes oder bei dessen Modifizierung mit der Option "Position lesen"...

- Wird der aktuelle Tastervektor als der Ansichtsvektor verwendet.
- Wird der aktuelle Streifenvektor als der Spaltenvektor verwendet.
- Die neue Schnittebene befindet sich im Spaltenpunkt und der neue Schnittebenenvektor wird so berechnet: $CPV = VV.x(GV)$
- Hauptseitenpunkt und Maßseitenpunkt werden GESCHÄTZT bei $\frac{GD}{2}$ vom neuen Spaltenpunkt entlang des Spaltenvektors.
  - Wenn der Bund-Abstand positiv ist, wird der Hauptseitenpunkt entlang des Ansichtsvektors des Bundwertes übertragen.
  - Wenn der Bund-Abstand negativ ist, wird der Maßseitenpunkt entlang des Ansichtsvektors des Bundwertes übertragen.
- Der Hauptseiten-Flächenvektor und der Maßseiten-Flächenvektor werden mit dem Ansichtsvektor gesetzt.

Bei der Eingabe eines Ansichtsvektor-Wertes...

- Die neue Schnittebene befindet sich im Spaltenpunkt und der neue Schnittebenenvektor wird so berechnet: $CPV = VV.x(GV)$
- Der Spaltenvektor wird rechtwinklig zum neuen Ansichtsvektor berechnet: $GV = CPV.x(VV)$
- Der Hauptseiten-Flächenvektor und der Maßseiten-Flächenvektor werden auf die neue Schnittebene projiziert.

- Der Hauptseitenpunkt und der Maßseitenpunkt werden auf die neue Schnittebene projiziert.

Bei der Eingabe eines Spaltenvektor-Wertes...

- Die neue Schnittebene befindet sich im Spaltenpunkt und der neue Schnittebenenvektor wird so berechnet: $CPV = VV.x(GV)$
- Der Spaltenvektor wird rechtwinklig zum neuen Ansichtsvektor berechnet: $VV = GV.x(CPV)$
- Der Hauptseiten-Flächenvektor und der Maßseiten-Flächenvektor werden auf die neue Schnittebene projiziert.
- Der Hauptseitenpunkt und der Maßseitenpunkt werden auf die neue Schnittebene projiziert.

Bei der Eingabe eines Hauptseitenpunkt-Wertes oder bei dessen Modifizierung mit der Option "Position lesen"...

- Die neue Schnittebene wird rechtwinklig zum Ansichtsvektor und der Hauptseitenpunkt abzüglich des Spaltenpunktes so berechnet: $CPV = VV.x(MSP - GP)$
- Der Spaltenvektor wird rechtwinklig zum neuen Ansichtsvektor berechnet. $GV = CPV.x(VV)$
- Der Hauptseiten-Flächenvektor, der Maßseiten-Flächenvektor und Maßseitenpunkt werden auf die neue Schnittebene übertragen.

Bei der Eingabe eines Maßseitenpunkt-Wertes oder bei dessen Modifizierung mit der Option "Position lesen"...

- Die neue Schnittebene wird zentriert auf dem neuen Hauptseitenpunkt und rechtwinklig zum Ansichtsvektor und dem Hauptseitenpunkt abzüglich des Maßseitenpunktes so berechnet: $CPV = VV.x(MSP - GSP)$
- Der Spaltenvektor wird rechtwinklig zum neuen Ansichtsvektor berechnet: $GV = CPV.x(VV)$
- Der Hauptseiten-Flächenvektor, der Maßseiten-Flächenvektor und Spaltenpunkt werden auf die neue Schnittebene übertragen.

Bei der Eingabe eines Bund-Abstandswertes...

- Der Hauptseitenpunkt und/oder der Maßseitenpunkt werden entsprechend dem neuen Bund-Wert entlang des Haupt- oder Maßseiten-Flächenvektors übertragen.

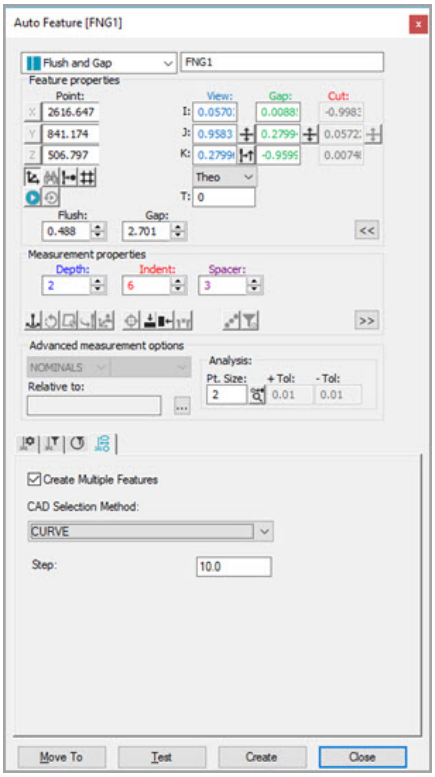
Bei der Eingabe des Abstandswertes...

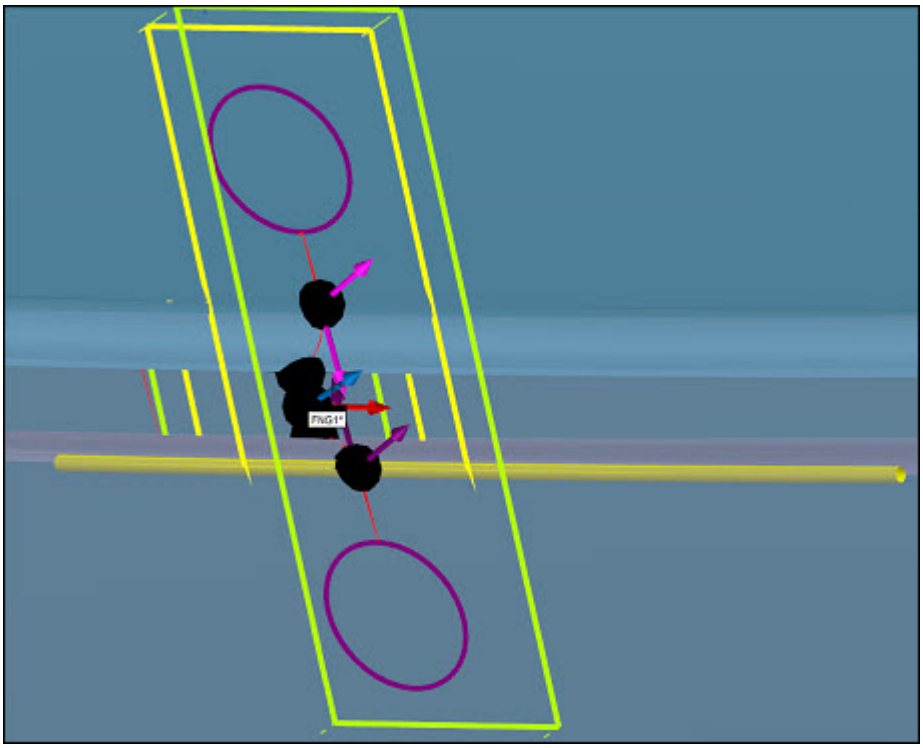
- Der Hauptseitenpunkt und/oder der Maßseitenpunkt werden entsprechend dem neuen Spaltenwert entlang des Spaltenvektors übertragen.

"Bund & Spalt"-Elemente um eine definierte Kontur

Die Funktion eine Reihe von "Bund & Spalt"-Elemente um eine definierte Kontur zu extrahieren ist verfügbar. Beachten Sie die folgenden Beispiele.

Auswahl erste Kurve

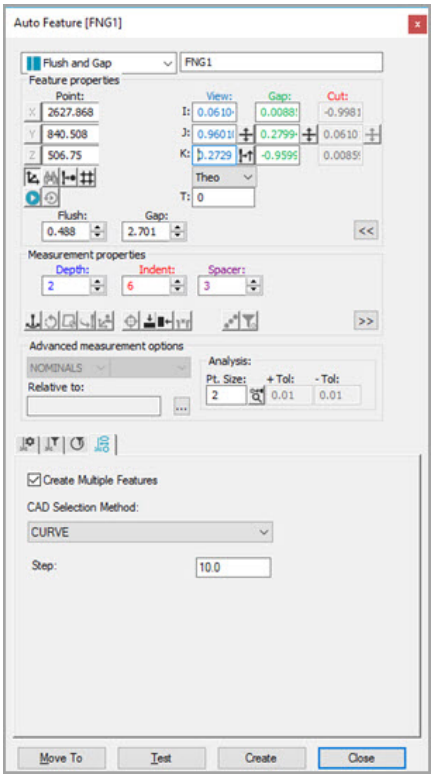


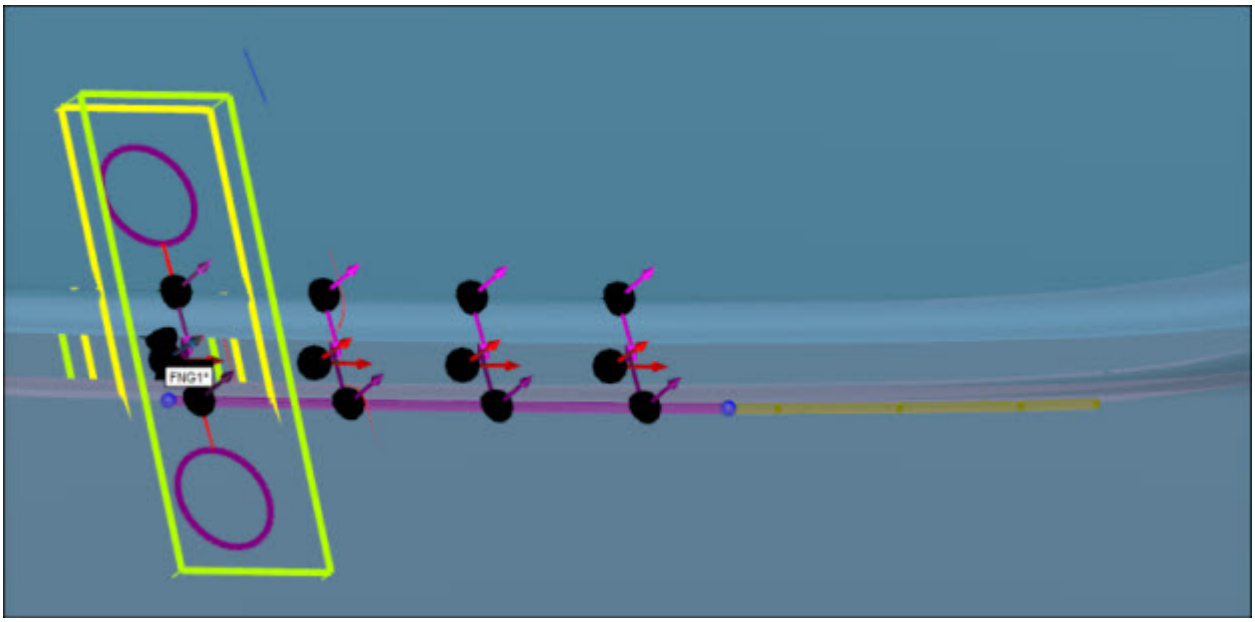


Auto-Element "Bund und Spalt" - Auswahl erste Kurve

Auswahl weiterer Kurve mit STRG

Drücken und halten Sie STRG, um weitere Kurven auszuwählen:

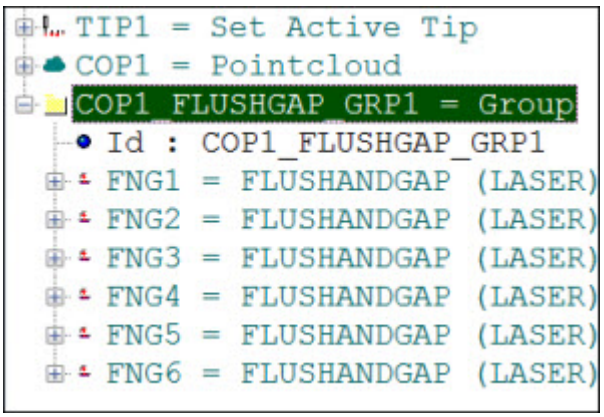


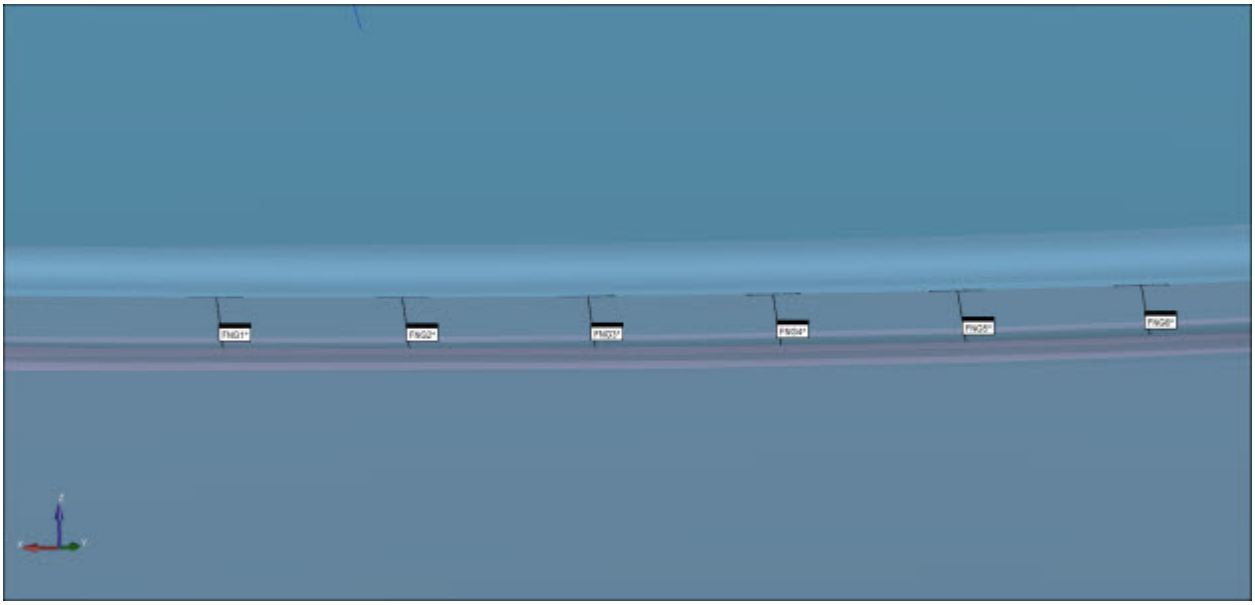


Auto-Element "Bund und Spalt" - Auswahl weiterer Kurve

Drücken und halten Sie STRG, um weitere Kurven auszuwählen und "Bund und Spalt"-Elemente zu erstellen.

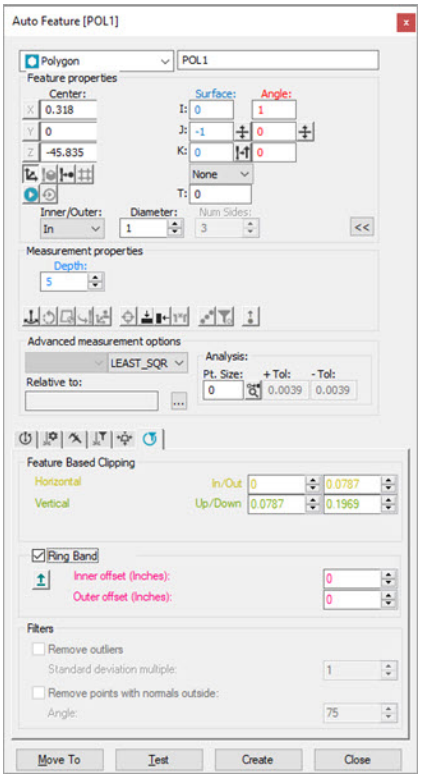
Ergebnis





Auto-Element "Bund und Spalt" - Ergebnis

Laser-Vieleck



Dialogfeld "Auto-Element" - Vieleck

Aktuell kann dieses Dialogfeld nur zur Messung von sechseckigen Elementen (einem Vieleck mit 6 Seiten) verwendet werden.

So messen Sie ein sechseckiges Element mit einem Lasertaster:

1. Klicken Sie im Menü auf **Einfügen | Element | Auto** und wählen Sie die Option **Vieleck**, um das Dialogfeld **Auto-Element** für das Vieleckelement aufzurufen.
2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
   - Klicken Sie mehrmals auf das CAD, um die Lage und den Vektor des Vielecks zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.
   - Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laser** des Grafikfensters zur Kugelposition. Klicken Sie die Schaltfläche **Punkt von Position lesen** (). Geben Sie die restlichen Informationen, wie z. B. den Durchmesser ein.
   - Geben Sie alle theoretischen Informationen für X, Y, Z, I, J, K, Durchmesser und andere Parameter ein.
3. Blättern Sie durch alle Registerkarten der Taster-Werkzeugleiste und geben Sie die erforderlichen Informationen ein. Weitere Informationen zu einer bestimmten Registerkarte der Taster-Werkzeugleiste finden Sie im entsprechenden Abschnitt von

"Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in PC-DMIS Laser" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um das Element zu testen, bevor Sie es erstellen.



ACHTUNG: Wenn Sie das tun, bewegt sich die Maschine. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern. Um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden, lassen Sie die Maschine langsamer laufen.

5. Klicken Sie auf **Erzeugen** und dann auf **Schließen**.

Vieleck-spezifische Parameter

Anz. Seiten - Dieser Parameter definiert die Anzahl der Seiten, die auf dem Vieleck verwendet werden. Bei Lasergeräten wird die Anzahl der Seiten für das Auto-Element Vieleck auf 6 festgesetzt.

Durchmesser - Der Wert in diesem Feld definiert den Durchmesser des Vielecks.

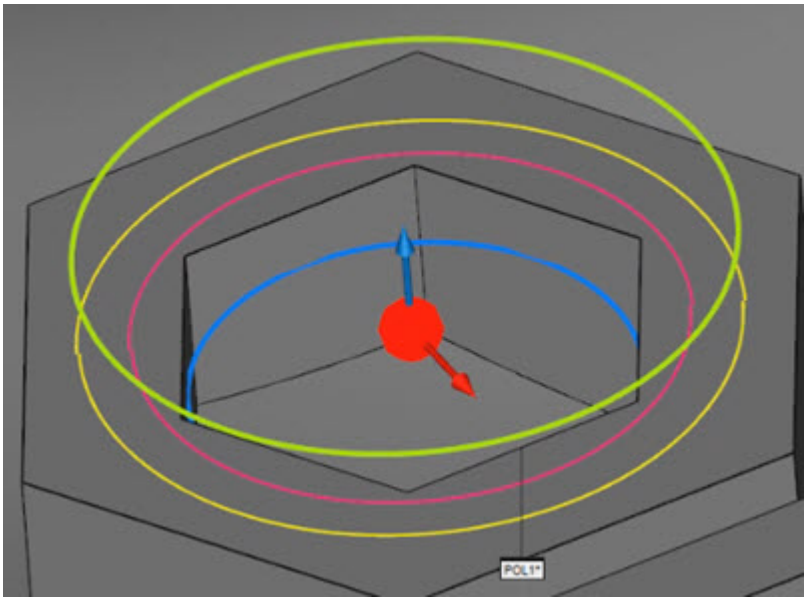
Tiefe - Dieser Parameter steuert, welche Daten von PC-DMIS zur Berechnung der Elementeigenschaften verwendet werden. Sie können den Tiefenwert verwenden, um Daten an einer Fase oder anderen Übergangsabschnitten des Elementes zu eliminieren, die bei der Berechnung des Elementes nicht berücksichtigt werden sollen. Die Angabe eines positiven Wertes definiert wo PC-DMIS entlang des Elementes sucht, um die Elementeigenschaften zu berechnen. Eine Tiefe von 0 führt die Berechnung des Elementes auf dem Niveau der Flächenebene aus. Dafür werden Daten vom tiefstmöglichen Punkt der Flächenebene verwendet. Ein anderer Tiefenwert führt die Berechnung auf dem entsprechenden Niveau aus. Aufgrund von Hardwarebeschränkungen für diesen Elementtyp muss der Tiefenwert für einen grösseren Wert als 0 mindestens 0.3 mm betragen (0.01181 Zoll).



Bei einem Ebenenelement, das keine extrudierten Kanten aufweist, lautet der standardmäßige Tiefenwert Null. Dieser Wert sollte nur dann geändert werden, wenn bestimmte Voraussetzungen der Werkstückzeichnung gegeben sind. Ansonsten versucht PC-DMIS erfolglos, an der vorgegebenen Tiefe Punkte zu lokalisieren, was zu einem Element-Berechnungsfehler des Element-Extrahierungsmoduls führt. Dies führt zu einem Element-Berechnungsfehler des Element-Extrahierungsmoduls.

Beispielweise gibt eine Tiefe von 3 an, dass alle Daten auf dem Niveau von 3 mm (oder Zoll, abhängig von den Einheiten der Messroutine) und darüber für die Berechnung verwendet werden sollen. Ist dieser Wert auf 0 gesetzt, sollen alle verfügbaren Daten für die Berechnung verwendet werden. Für dünnwandige Elemente kann ein Wert von 0 sinnvoll sein; allerdings müssen Sie möglicherweise für Werkstücke beliebiger Tiefe für genaue Ergebnisse eine Tiefe definieren.

Auch wenn eine Tiefe größer als 0 gewählt wird, werden die gemessenen Ergebnisse immer auf die Ebene projiziert, auf der sich das Element befindet.



Beispiel eines Auto-Element Vieleckes im Grafikfenster mit folgender Anzeige:

- *Das Ringband (pinke Kreise)*
- *Den horizontalen Überscan (gelber Kreis)*
- *Den vertikalen Überscan (grüne Kreise)*
- *Die Tiefe (blau)*

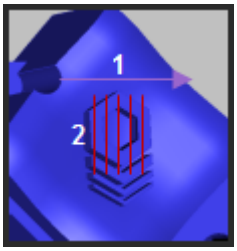
Vieleck-Befehlsmodustext

Der Auto-Polygon-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

```
POL1 =FEAT/LASER/POLYGON,CARTESIAN
   THEO/
<1.0379,1.9488,0.5906>,<0,0,1>,<0.8660254,-0.5,0>,0.5118
   ACTL/
<1.0379,1.9488,0.5906>,<0,0,1>,<0.8660254,-0.5,0>,0.5118
   TARG/<1.0379,1.9488,0.5906>,<0,0,1><0.8660254,-0.5,0>
   NUMSIDES=6
   DEPTH=0
   SHOW FEATURE PARAMETERS=NO
   SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
      REFERENCE ID=DISABLED
      SENSOR FREQUENCY=30,OVERLAP=0.0394
      OVERSCAN=0.0787,EXPOSURE=35
      FILTER=NONE
      PIXEL LOCATOR=GRAY SUM,Min=30,Max=300
      CLIPPING TOP=100,BOTTOM=0,LEFT=0,RIGHT=100
      RINGBAND=OFF
```

AutoVieleck-Pfade

PC-DMIS verwendet zu Bestimmung der Scanrichtung den **Winkel**-IJK-Vektor.



Die Scanlinien oder Laserstreifen des Elementes (2) sind senkrecht zum Winkelvektor des Elementes (1).

Laser-Zylinder



Dialogfeld "Auto Element" - Zylinder

So messen Sie einen Zylinder mit einem Lasertaster:

1. Klicken Sie im Menü auf **Einfügen | Element | Auto** und wählen Sie die Option **Zylinder**, um das Dialogfeld **Auto-Element** für das Zylinderelement aufzurufen.

2. Wählen Sie **Innen** oder **Aussen** von dem Feld **Innerer/Äusserer**.

3. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

    - Klicken Sie auf die CAD, um die Lage und den Vektor des Zylinders zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.

    - Geben Sie alle theoretischen Informationen zu X, Y, Z, I, J, K, innere/äußere Werte, Durchmesser, Länge, Tiefe und andere Parameter ein.

    - Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laser** des Grafikfensters zur Zylinderposition. Klicken Sie als nächstes im Bereich **Elementeigenschaften** auf **Punkt von Maschine lesen** . Geben Sie alle fehlenden Information wie Innen-/Außenwert, Durchmesser, Länge und andere Parameter ein.

    - Geben Sie im Bereich Messeigenschaften den **Mittenversatz**, die **Suchlänge**, den **Startwinkel**, den **Endwinkel** und die **Richtung** ein.

      Die Eigenschaften **Startwinkel** und **Endwinkel** sind hilfreich, wenn Sie Teile eines Zylinders messen müssen. Dies ist besonders dann der Fall, wenn:

- Der Startwinkel und der Endwinkel bereits im CAD definiert sind.
- Das CAD-Modell definiert bereits einen kompletten Zylinder, aber die eigentlichen Punktewolkendaten sind nicht vollständig.
- Das CAD-Modell definiert den Startwinkel und den Endwinkel falsch.

Um die Eigenschaften **Startwinkel** und **Endwinkel** zu definieren, verwenden Sie eine der folgenden Methoden:

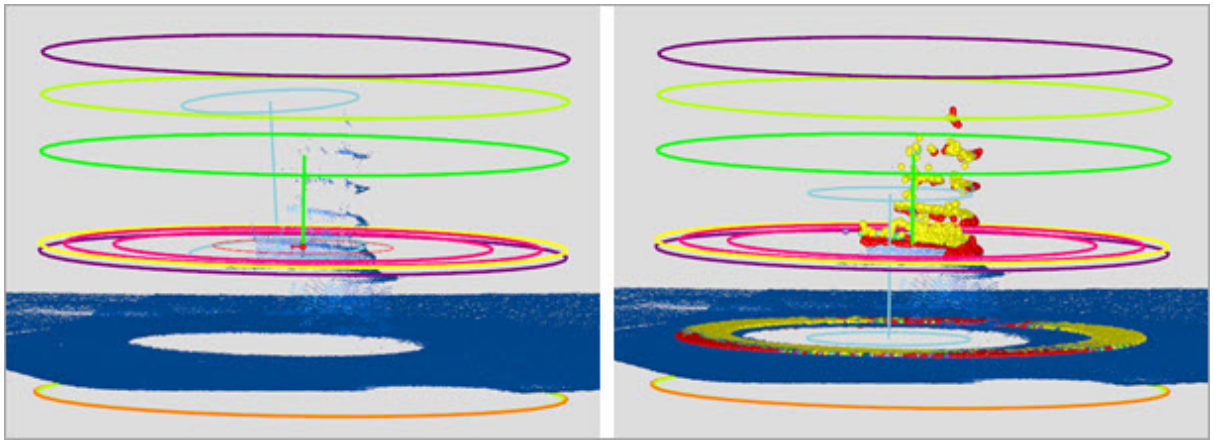
- Erlernen Sie diese mit einem einzigen Klick vom CAD-Modell.
- Verwenden Sie das Dialogfeld, um die Werte einzugeben oder verwenden Sie die Drehknöpfe, um die Werte zu erhöhen oder zu verringern.
- Sie können die vorhandenen Werte bearbeiten und den Wert **Richtung** im Dialogfenster auswählen.

Diese Parameter werden dann an PC-DMIS übergeben, um das Element zu extrahieren.

4. Blättern Sie durch alle Registerkarten der Taster-Werkzeugleiste und geben Sie die erforderlichen Informationen ein. Weitere Informationen zu einer bestimmten Registerkarte der Taster-Werkzeugleiste finden Sie im entsprechenden Abschnitt von "Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in PC-DMIS Laser" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

5. Die Registerkarte **Elementextraktion** der Taster-Werkzeugleiste enthält eine zusätzliche Funktion namens **Eingeschränkte Achse**. Mit dieser Funktion können Sie das Zylindermerkmal an die Richtung des die Zylinder umgebenden Ebenenvektors anpassen. Die Ebene wird durch den Bereich des Ringbandes definiert. Die Option **Eingeschränkte Achse** ist nur für das Zylinderelement verfügbar und wird nur aktiviert, wenn Sie die Option **Ringband** auswählen.

   Sie können den Effekt der Option **Eingeschränkte Achse** in den folgenden Abbildungen sehen. Selbst bei einer geringen Datenmenge, wie sie unten gezeigt ist, berechnet diese Option ein stabileres Zylinderelement, das an den Vektor der Ebene angepasst ist.



Beispiele mit nicht ausgewählten (links) und ausgewählten (rechts) Option 'Eingeschränkte Achse'

6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um das Element zu testen, bevor Sie es erstellen.

> **ACHTUNG:** Wenn Sie das tun, bewegt sich die Maschine. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern. Um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden, lassen Sie die Maschine langsamer laufen.

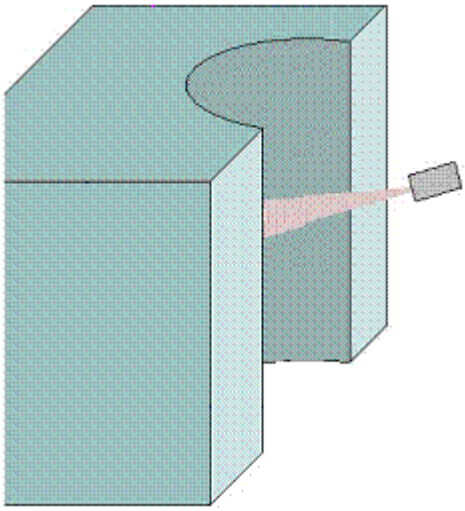
> Die Lage und der Richtungsvektor des Elementes definiert die Mittelachse des Zylinders.

Zylinder-spezifische Parameter

Durchmesser - Dieses Feld definiert den Zylinderdurchmesser.

Länge - Der Wert in diesem Feld definiert die Länge (Höhe) der Zylinderachse. Der Längenparameter ist nur als Nennwert gültig. Die Länge wird vom Programm nicht tatsächlich gemessen.

Innen/Außen - Dieser Parameter definiert, ob es sich um einen inneren Zylinder (Loch) oder um einen äußeren Zylinder (einschließlich eines Bolzens) handelt.



Der Wert **Überscan** auf der Registerkarte **Laser-Scan-Eigenschaften** der **Taster-Werkzeugleiste** sollte im Gegensatz zu anderen Laser-Auto-Elementen negativ sein.

Dies begrenzt die Messung im zylindrischen Bereich entlang der Zylinderachse.

Tiefe - Dieser Parameter steuert die Lage des Laserbrennpunktes bezüglich des Zylinderaußendurchmessers (äußere Zylinder) oder der Zylindermittelachse (innere Zylinder). Damit lässt sich über den Abstand des Lasers zur Zylinderoberfläche steuern, wie die Laserstreifen auf die Zylinderoberfläche fallen, da Sie vorgeben können, wie weit entfernt sich der Laser von der Zylinderoberfläche befindet. Der Tiefenwert 0 für ein internes Element bedeutet, dass sich die Lasertastermitte auf der Zylindermittelachse befindet. Bei einem externen Element befindet sie sich auf der Oberfläche des äußeren Zylinders.

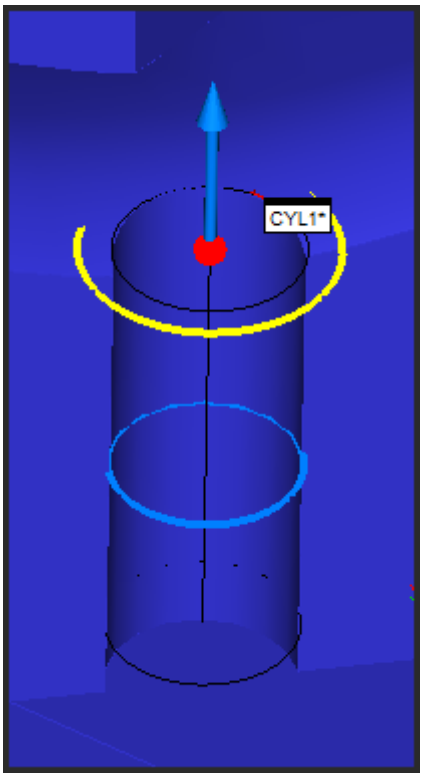
- Ein negativer Tiefenwert verschiebt die Lasertastermitte in Richtung weg von der Zylinderoberfläche.
- Ein positiver Tiefenwert verschiebt die Lasertastermitte näher an die Zylinderoberfläche ran.

Mittenversatz - Mit diesem Wert wird die Mitte des zylindrischen Teils des Bolzens gekennzeichnet.

Suchlänge - Mit diesem Wert wird die Länge des zylindrischen Teils gekennzeichnet.

Bei einem Ebenenelement, das keine extrudierten Kanten aufweist, lautet der standardmäßige Tiefenwert Null. Dieser Wert sollte nur dann geändert werden, wenn bestimmte Voraussetzungen der Werkstückzeichnung gegeben sind. Ansonsten versucht PC-DMIS erfolglos, an der vorgegebenen Tiefe Punkte zu lokalisieren, was zu einem Element-Berechnungsfehler des Element-Extrahierungsmoduls führt. Dies führt zu einem Element-Berechnungsfehler des Element-Extrahierungsmoduls.

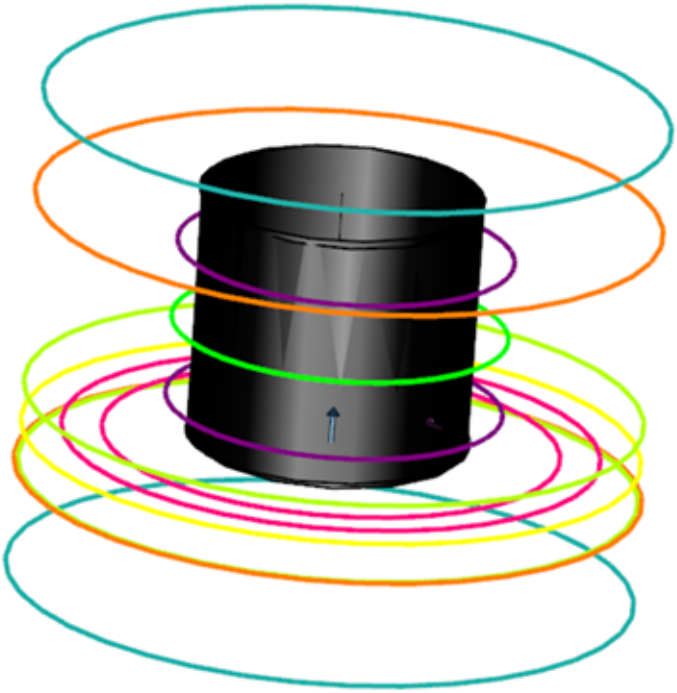
Beispiel Innerer Zylinder



Beispiel 'Bolzenzylinder innen' mit folgender Anzeige:

- *Die **Tiefe** (blauer Kreis)*
- *Die **Länge** (schwarzer Kreis unten)*
- *Der **Mittelpunkt** (gelber Kreis)*

Beispiel-Außenzylinder



Beispiel Bolzenzylinder mit folgender Anzeige:

- *Die **Suchlänge** (lila Kreise)*
- *Der **Mittenversatz** (lindgrüner Kreis)*
- *Die **Punkttrennung** (orange-farbene Kreise)*
- *Der **Mittelpunkt** (gelber Kreis)*
- *Die **Schnittebene** (hellgrüne Kreise)*
- *Der **Überscan** (Meer-grüne Kreise)*
- *Das **Ringband** (pink-farbene Kreise)*

Zylinder-Befehlsmodustext

Der Auto-Zylinder-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

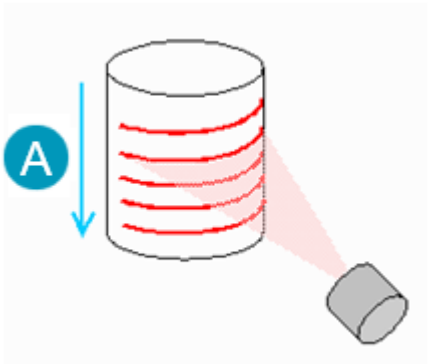
```
CYL1=FEAT/LASER/CYLINDER/DEFAULT,CARTESIAN,OUT,LEAST_SQR
   THEO/<79.82,69.948,0>,<0,0,-1>,7.3,6
   ACTL/
<79.807,70.181,0.031>,<0.0201382,-0.0170408,0.999652>,6.66,6
.35
   TARG/<79.82,69.948,0>,<0,0,1>
   ANGLE VEC=<1,0,0>
   DEPTH=0
   CENTER OFFSET=3.175
   SEARCH LENGTH=4
   START ANG=0,END ANG=360
   DIRECTION=CCW
   SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
      SURFACE=THICKNESS_NONE,0.7
      RMEAS=NONE,NONE,NONE
      AUTO WRIST=NO
      GRAPHICAL ANALYSIS=YES,0.2,0.01,0.01
   SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
      REFERENCE ID=COP1
      HORIZONTAL CLIPPING=5
      UP VERTICAL CLIPPING=2,DOWN VERTICAL CLIPPING=2
      RINGBAND=ON,INNER OFFSET=2,OUTER OFFSET=4,CONSTRAINED
AXIS=OFF
      OUTLIER_REMOVAL=OFF
      REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=OFF
```

AutoZylinder-Pfade

Zylindermessungen

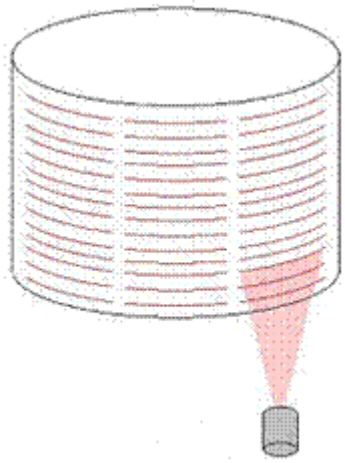
Passen Sie das Verarbeitungsfenster in der Laseransicht so an, dass möglichst viel der Zylinderoberfläche angezeigt wird. Die Laserebene sollte ungefähr normal zur Zylinderachse stehen (< 30° Abweichung). Abhängig vom Durchmesser des Zylinders verwendet PC-DMIS einen der folgenden Pfade für die Messung:

Pfad 1: Einfacher Scan



Zylinder mit einem Durchmesser kleiner als der nutzbare Teil des Streifens. A ist die Scanbewegung.

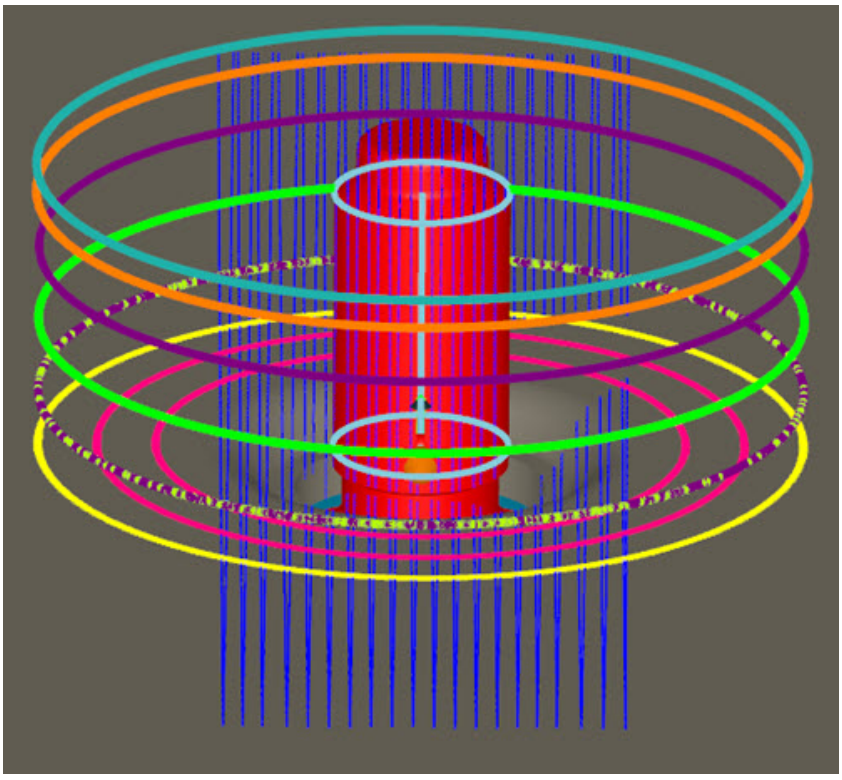
Pfad 2: Mehrfach-Scans



Zylinder mit einem Durchmesser grösser als der nutzbare Teil des Streifens

Wenn Sie einen Laserscan eines Merkmals mit einem Tesastar-DSE durchführen, kann die beste Scanrichtung entlang des Vektors des Merkmals oder normal dazu sein. Dies hängt jedoch von der Fähigkeit des Kopfes ab, sich in einem Winkel zu drehen, der es Ihnen ermöglicht, in einer Richtung zu scannen, die normal zur Ausrichtung des Streifens ist.

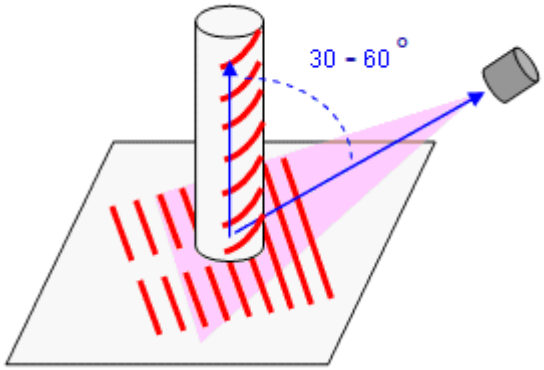
Beispiel für Erstellung eines Pfades für ein direkt gemessenes Zylinder-Laser-Merkmal bei Verwendung von Auto-DSE:



Bolzenmessungen

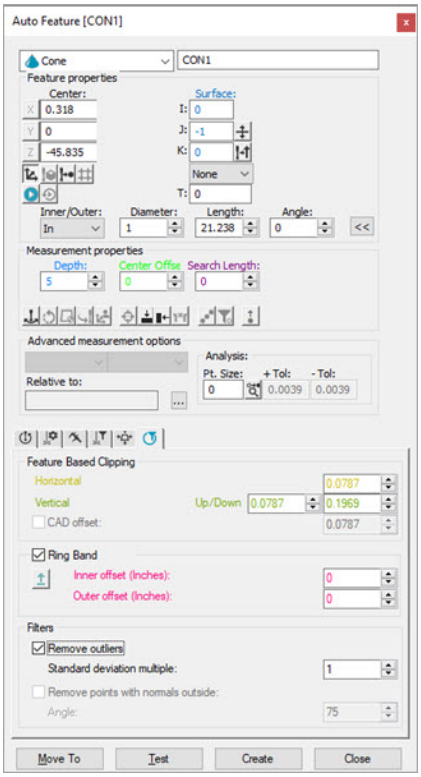
Einfacher Scan

Passen Sie das Verarbeitungsfenster in der Laseransicht so an, dass möglichst viel der Zylinderoberfläche angezeigt wird. Die Laserebene sollte in etwa in einem Winkel von 30-60° zur Zylinderachse positioniert sein. Der Scan muss den Bereich auf der Basisebene des Bolzens erfassen, an dem der Zylinder befestigt ist.



Einzeldurchlauf-Laserscan auf Bolzenzylinder

Laser-Kegel



Dialogfeld "Auto Element" - Kegel

So messen Sie einen Kegel mit einem Lasertaster:

1. Klicken Sie im Menü auf **Einfügen | Element | Auto** und wählen Sie die Option **Kegel**, um das Dialogfeld **Auto-Element** für das Kegelelement aufzurufen.

2. Wählen Sie **Innen** oder **Aussen** von dem Feld **Innerer/Äusserer**.

3. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

    - Klicken Sie auf das CAD, um die Position und den Vektor des Kegels anzugeben. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.

    - Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laser** des Grafikfensters zur Kegelposition. Klicken Sie als nächstes im Bereich **Elementeigenschaften** auf die Schaltfläche **Punkt von Maschine lesen** (). Geben Sie alle fehlenden Information wie Innen- oder Außenwert, Durchmesser, Länge und andere Parameter ein.

    - Geben Sie alle theoretischen Informationen zu X, Y, Z, I, J, K, innere oder äußere Werte, Durchmesser, Länge, Tiefe und andere Parameter ein.

4. Blättern Sie durch alle Registerkarten der Taster-Werkzeugleiste und geben Sie die erforderlichen Informationen ein. Weitere Informationen zu einer bestimmten Registerkarte der Taster-Werkzeugleiste finden Sie im entsprechenden Abschnitt von "Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in PC-DMIS Laser" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um das Element zu testen, bevor Sie es erstellen.

    ACHTUNG: Wenn Sie das tun, bewegt sich die Maschine. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern. Um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden, lassen Sie die Maschine langsamer laufen.

6. Klicken Sie auf **Erzeugen** und dann auf **Schließen**.

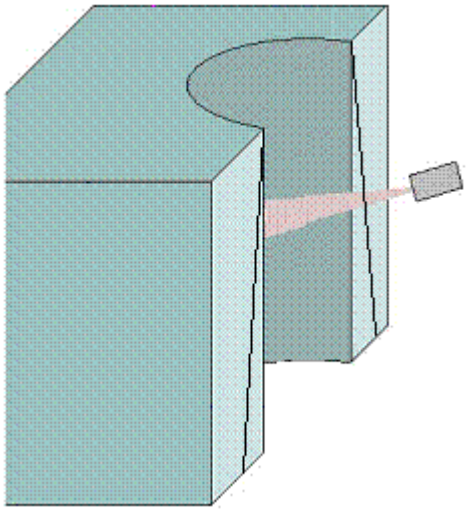
Die Lage und der Richtungsvektor des Elementes definieren die Mittelachse des Kegels.

Kegel-spezifische Parameter

Durchmesser - Dieses Feld definiert den Kegeldurchmesser.

Länge - Dieses Feld definiert die Länge (Höhe) der Kegelachse. Der Längenparameter ist nur als Nennwert gültig. PC-DMIS führt keine eigentliche Längenmessung durch.

Innen/Aussen - Dieser Parameter definiert, ob es sich um einen inneren Kegel (Loch) oder einen äusseren Kegel (Bolzen) handelt.



Der Wert **Überscan** auf der Registerkarte **Laser-Scan-Eigenschaften** der **Taster-Werkzeugleiste** sollte im Gegensatz zu anderen Laser-Auto-Elementen negativ sein.

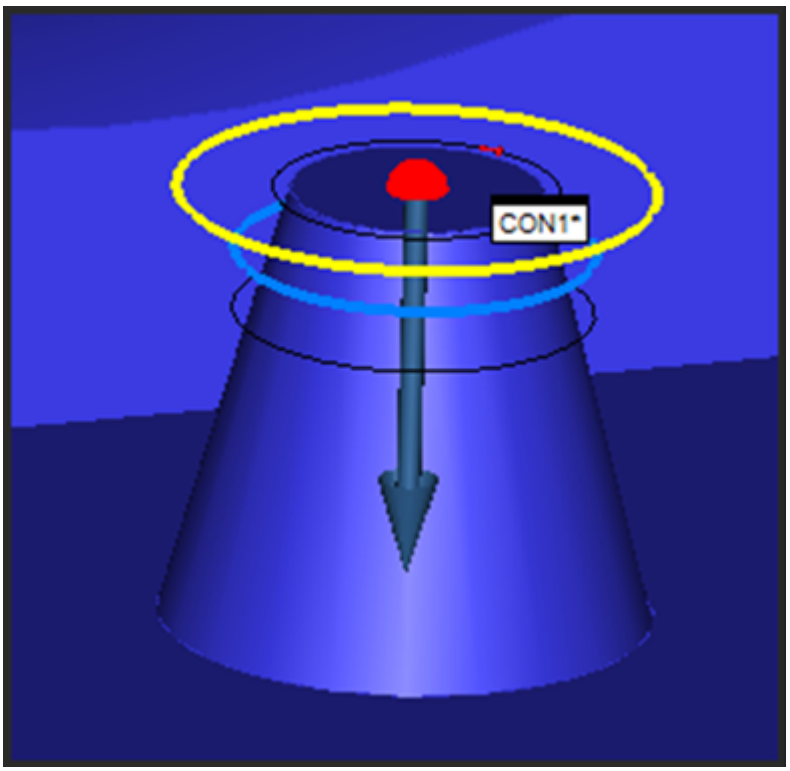
Dadurch wird die Messung im konischen Bereich entlang der Kegelachse begrenzt.

Tiefe - Dieser Parameter steuert die Lage des Laserbrennpunktes bezüglich des Kegelaußendurchmessers (äußere Kegel) oder der Kegelmittelachse (Innere Kegel). Damit lässt sich über die Abstand des Lasers zur Kegeloberfläche steuern, wie die Laserstreifen auf die Kegeloberfläche fallen. Eine Tiefe von 0 (Null) führt die Berechnung des Elementes auf dem Niveau der Flächenebene aus. Eine Tiefe mit einem anderen Wert veranlasst die Software, die Berechnung in dieser Tiefe durchzuführen.

Mittenversatz - Mit diesem Wert wird die Mitte des Kegelteils des Bolzens gekennzeichnet.

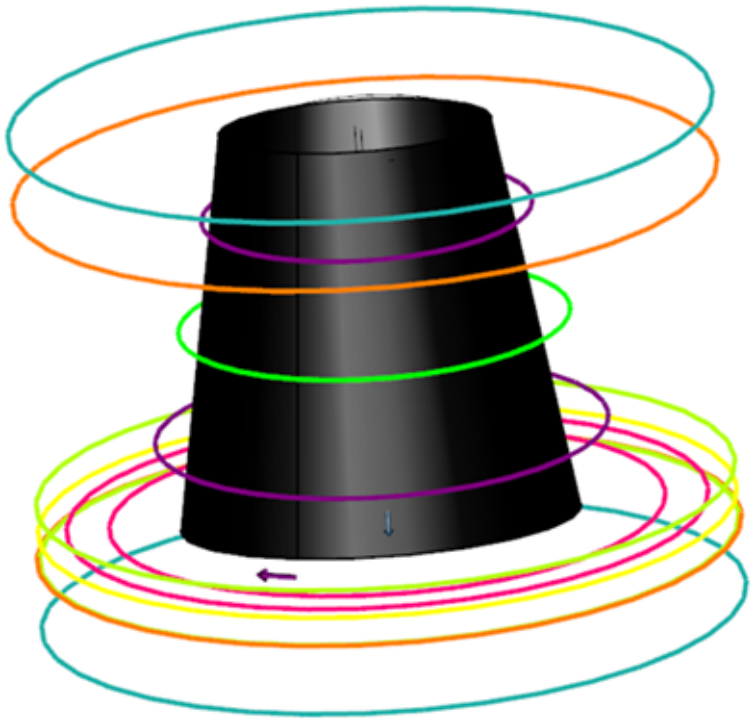
Suchlänge - Mit diesem Wert wird die Länge des Kegelteils gekennzeichnet.

Bei einem Ebenenelement, das keine extrudierten Kanten aufweist, lautet der standardmäßige Tiefenwert Null. Dieser Wert sollte nur dann geändert werden, wenn bestimmte Voraussetzungen der Werkstückzeichnung gegeben sind. Ansonsten versucht PC-DMIS erfolglos, an der vorgegebenen Tiefe Punkte zu lokalisieren, was zu einem Element-Berechnungsfehler des Element-Extrahierungsmoduls führt. Dies führt zu einem Element-Berechnungsfehler des Element-Extrahierungsmoduls.



Beispiel eines externen Kegels im Grafikfenster mit folgender Anzeige:

- *Der **Durchmesser** (oberer schwarzer Kreis)*
- *Die **Länge** (schwarzer Kreis unten)*
- *Die **Tiefe** (blauer Kreis)*
- *Der **Mittelpunkt** (gelber Kreis)*



Beispiel eines externen Bolzenkegels im Grafikfenster mit folgender Anzeige:

- *Die **Suchlänge** (lila Kreise)*
- *Der **Mittenversatz** (lindgrüner Kreis)*
- *Die **Punkttrennung** (orange-farbene Kreise)*
- *Der **Mittelpunkt** (gelber Kreis)*
- *Die **Schnittebene** (hellgrüne Kreise)*
- *Der **Überscan** (Meer-grüne Kreise)*
- *Das **Ringband** (pink-farbene Kreise)*

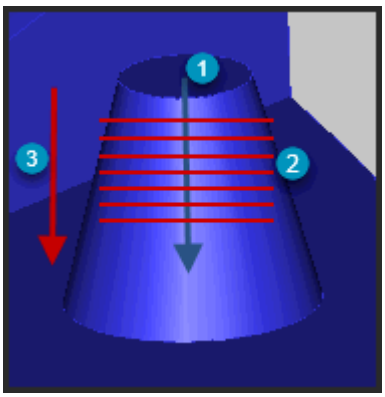
Kegel-Befehlsmodustext

Der Auto-Kegel-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

```
CON1 =FEAT/LASER/CONE/DEFAULT,CARTESIAN,OUT
   THEO/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>,0.5,20,12.7
   ACTL/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>,0.5,20,12.7
   TARG/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>
   DEPTH=0
   CENTER OFFSET=3
   SEARCH LENGTH=2
   SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
      SURFACE=THEO_THICKNESS,0
      RMEAS=NONE,NONE,NONE
      AUTO WRIST=YES
      GRAPHICAL ANALYSIS=NO
   SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
      REFERENCE ID=COP1
         SOUND=OFF
      HORIZONTAL CLIPPING=0.0787,VERTICAL CLIPPING=0.0787
   RINGBAND=ON,INNER OFFSET=0.5,OUTER OFFSET=2
   OUTLIER_REMOVAL=ON,1
```

AutoKegel-Pfade

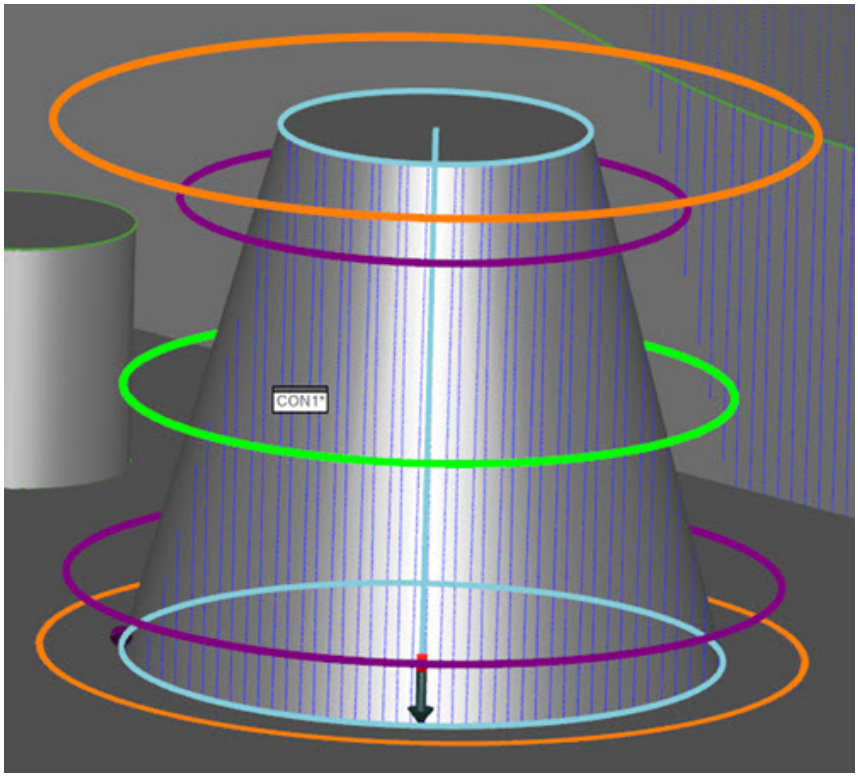
Der Laser-Taster-Scan entlang der Länge des Kegels. Der Scan verläuft in Richtung des Kegelvektors. Der Laser muss nahezu rechtwinklig zu diesem Vektor stehen.



1 - Der Vektor des Elements.
2 - Die Scanlinien oder Laserstreifen des Elements sind senkrecht zum Vektor des Elements.
3 - Die Scanrichtung folgt dem Elementvektor.

Wenn Sie einen Laserscan eines Merkmals mit einem Tesastar-DSE durchführen, kann die beste Scanrichtung entlang des Vektors des Merkmals oder normal dazu sein. Dies hängt jedoch von der Fähigkeit des Kopfes ab, sich in einem Winkel zu drehen, der es Ihnen ermöglicht, in einer Richtung zu scannen, die normal zur Ausrichtung des Streifens ist.

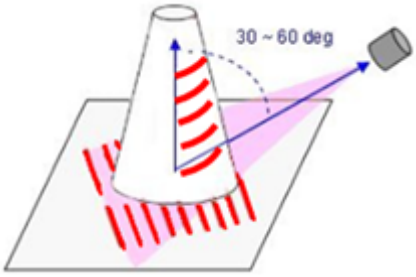
Beispiel für Erstellung eines Pfades für ein direkt gemessenes Kegel-Laser-Merkmal bei Verwendung von Auto-DSE:



Bolzenmessungen

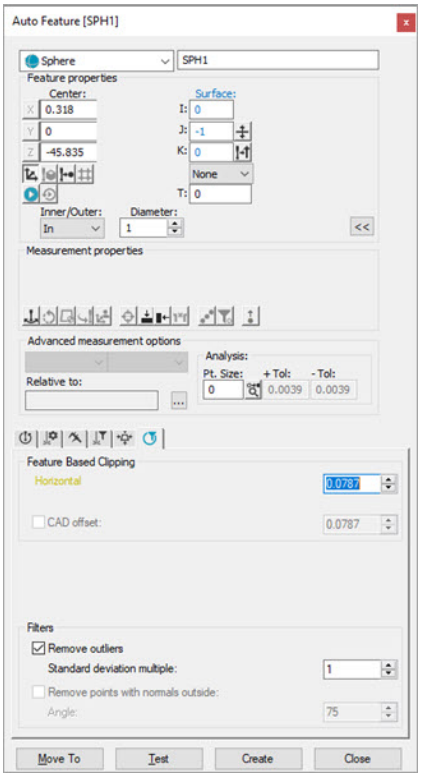
Einfacher Scan

Passen Sie das Verarbeitungsfenster in der Laseransicht so an, dass möglichst viel der Kegeloberfläche angezeigt wird. Die Laserebene sollte in etwa in einem Winkel von 30-60° zur Kegelachse positioniert sein. Der Scan muss den Bereich auf der Basisebene des Bolzens erfassen, an dem der Kegel befestigt ist.



Einzeldurchlauf-Laserscan auf Bolzenkegel

Laser-Kugel



Dialogfeld "Auto Element" - Kugel

Zur Messung einer Kugel mit einem Lasersensor:

1. Klicken Sie im Menü auf **Einfügen | Element | Auto** und wählen Sie die Option **Kugel**, um das Dialogfeld **Auto-Element** für das Kugelelement aufzurufen.
2. Wählen Sie **Innen** oder **Aussen** von dem Feld **Innerer/Äusserer**.
3. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

- Klicken Sie auf die CAD, um die Lage und den Vektor der Kugel zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.
- Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laser** des Grafikfensters zur Kugel. Klicken Sie als nächstes im Bereich **Elementeigenschaften** auf die Schaltfläche **Punkt von Maschine lesen** (). Geben Sie alle fehlenden Information wie Innen-/Außenwert, Durchmesser und andere Parameter ein.
- Geben Sie alle theoretischen Informationen zu X, Y, Z, I, J, K, innere/äußere Werte, Durchmesser und andere Parameter ein.

4. Blättern Sie durch alle Registerkarten der Taster-Werkzeugleiste und geben Sie die erforderlichen Informationen ein. Weitere Informationen zu einer bestimmten Registerkarte der Taster-Werkzeugleiste finden Sie im entsprechenden Abschnitt von "Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in PC-DMIS Laser" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um das Element zu testen, bevor Sie es erstellen.

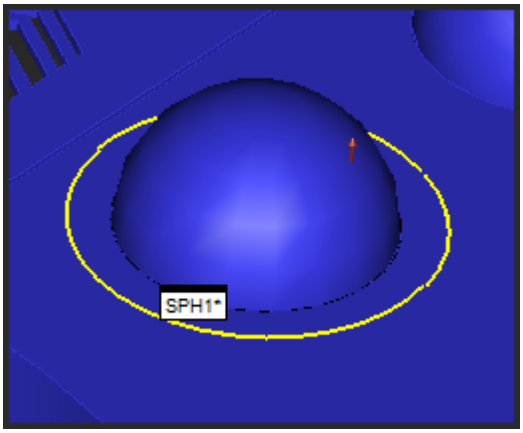
> **ACHTUNG:** Wenn Sie das tun, bewegt sich die Maschine. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern. Um Beschädigungen an der Hardware zu vermeiden, lassen Sie die Maschine langsamer laufen.

6. Klicken Sie auf **Erzeugen** und dann auf **Schließen**.

Kugel-spezifische Parameter

Innen/Außen: Dieser Parameter gibt an, ob es sich bei der Kugel um eine nach innen (konkav) oder nach außen gewölbte Kugel (konvex) handelt.

Durchmesser: Dieses Feld definiert den Kugeldurchmesser.



Nach außen gewölbte Beispielkugel im Grafikfenster, der Überscan (gelber Kreis) wird angezeigt

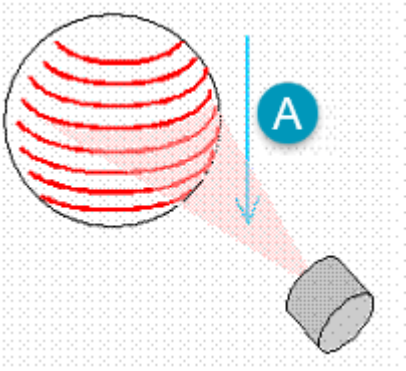
Kugel-Befehlsmodustext

Der Auto-Kugel-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

```
SPH1 =FEAT/LASER/SPHERE,CARTESIAN,IN,LEAST_SQR
   THEO/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895
   ACTL/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895
   TARG/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
   START ANGLE 1=0,END ANG 1=0
   START ANGLE 2=0,END ANG 2=0
   SHOW FEATURE PARAMETERS=YES
      SURFACE=THEO_THICKNESS,0
      MEASURE MODE=NOMINALS
      RMEAS=NONE,NONE,NONE
      AUTO WRIST=NO
      GRAPHICAL ANALYSIS=NO
      FEATURE LOCATOR=NO,NO,""
   SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
      REFERENCE ID=DISABLED
      SENSOR FREQUENCY=25,OVERSCAN=2,EXPOSURE=18
      FILTER=NONE
```

AutoKugel-Pfad

Die Richtung des Pfads wird anhand des Streifens bestimmt.



Pfadrichtung des Scans
(A) Scanbewegung

Löschen von AutoElement-Scandaten

Die Scandaten werden von den Laser-Auto-Elementen in PC-DMIS manchmal nach deren Erstellung als interne Punktewolke gespeichert. Dies geschieht dann, wenn die Punktewolke-Parameter auf der Registerkarte Laser-Scan-Eigenschaften auf **Deaktiviert** gesetzt sind.

Ausgehend von Ihren Anforderungen haben Sie die Möglichkeit, diese internen Daten zu löschen, wozu zwei Menüoptionen zur Verfügung stehen. Mit diesen Menüoptionen, die sich unter dem Untermenü **Vorgänge | Laser Auto-Elemente** befinden, werden die internen Daten entfernt, wodurch die Größe der Messroutine reduziert wird:

- **Alle Scandaten jetzt löschen** - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, löscht PC-DMIS sofort alle internen Punktewolken aus allen automatischen Laser-Features in der Messroutine.
- **Alle Scandaten nach Ausführung löschen** - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, löscht PC-DMIS jedes Mal, wenn Sie eine Messroutine ausführen, die über ein Laser-Auto-Element verfügt, nach der Ausführung seine internen Punktewolkendaten. Standardmäßig ist dieser Menüpunkt nicht markiert.



Dies funktioniert nur bei internen Punktewolken von Auto-Elemente. Dies hat keine Auswirkungen auf die PW-Befehle in der Messroutine.

Scannen Ihres Werkstücks unter Verwendung eines Lasersensors

Wenn Sie die Oberfläche eines Werkstücks mit einem Lasersensor scannen, können Sie den Messbereich definieren. Die Software erfasst eine Gruppe von Punktdaten, die sie in der Messroutine an das Referenzpunktewolkenobjekt weiterleitet. Beachten Sie beim Arbeiten mit Punktewolken und Scans, dass die Scans selbst KEINE Daten enthalten. Sie definieren nur den Bewegungsablauf der Maschine. Die Punktdaten werden immer im Punktwolken-Objekt abgelegt.

In den Hauptthemen dieses Abschnitts werden die im Untermenü **Einfügen | Scan** verfügbaren Optionen bei der Verwendung eines Lasersensors behandelt:

- Einführung zum Durchführen von fortgeschrittenen Scans
- Allgemeine Funktionen des Scan-Dialogfelds
- Ändern der Scangeschwindigkeit
- Durchführen eines fortgeschrittenen "Offene Linie"-Scans
- Durchführen eines fortgeschrittenen Flächen-Scans
- Durchführen eines fortgeschrittenen Umfang-Scans
- Durchführen eines fortgeschrittenen Freiform-Scans
- Durchführen eines fortgeschrittenen Gitter-Scans

- Manuelle Durchführung eines Laser-Scans auf CNC-Maschinen
- Einstellen der Maschinengeschwindigkeit für den Scanvorgang
- Registerkarte CWS-Parameter

Einführung zum Durchführen von fortgeschrittenen Scans

Fortgeschrittene Scans sind durchgehende CNC-Scans, die einen vorbestimmten Pfad folgen. PC-DMIS folgt dem vorbestimmten Pfad unabhängig von der Form des tatsächlichen Werkstückes. Der Pfad kann verschiedenartig definiert werden (siehe nachstehende Erläuterung).

Diese erweiterten Scans verwenden einen Laser-Scan-Taster. Damit können Sie Flächen automatisch digitalisieren.

Zur Durchführung eines fortgeschrittenen Scans:

1. Wählen Sie die benötigten Parameter für Ihren gewählten CNC-Scan.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS erzeugt den Scan.
3. Ist dieser Vorgang beendet, klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Der PC-DMIS Scanalgorithmus steuert dann den Messvorgang.

PC-DMIS unterstützt folgende erweiterte Scanmethoden:

- Offene Linie-Scan
- Flächen-Scan
- Umfang-Scan
- Freiformscan
- Gitter-Scan
- Manuelle Durchführung eines Laser-Scans auf CNC-Maschinen

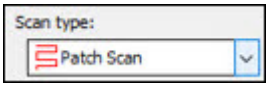
Dieses Dokument umfasst zuerst die allgemeinen Funktionen, die im Dialogfeld **Scan** verfügbar sind (das Dialogfeld, dass Sie zur Durchführung von Scans verwenden). Später wird auf die Durchführung der verfügbaren erweiterten Scans erläutert.

Beachten Sie auch "Einstellung der Maschinengeschwindigkeit zum Scannen" für Informationen zur Einstellung der Scangeschwindigkeit der Maschine.

Allgemeine Funktionen des Scan-Dialogfelds

Viele der im folgenden beschriebenen Funktionen gelten sowohl für CNC- als auch für manuelle Scans. Funktionen, die sich speziell auf einen Scan-Modus beziehen, sind entsprechend ausgewiesen.

Scantyp



Liste Scantyp

Mithilfe der Liste **Scantyp** im Dialogfeld **Scan** können Sie leicht zwischen den Scantypen wechseln, ohne dass Sie hierfür das Dialogfeld schließen und einen anderen Scantyp auswählen müssen.

ID

Mit dem Feld **ID** im Dialogfeld **Scan** wird die ID des zu erstellenden Scans angezeigt.

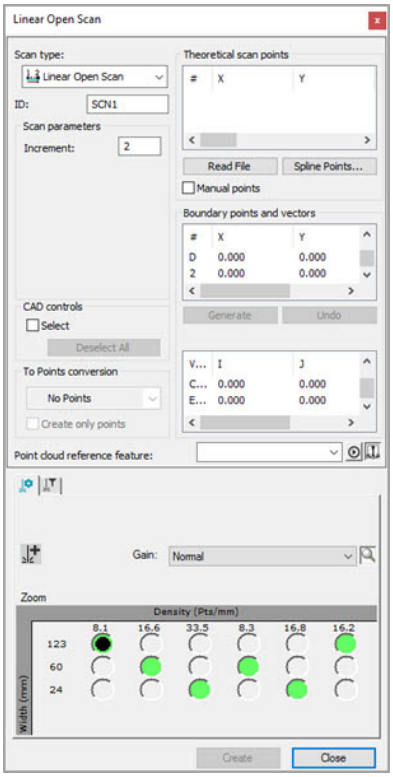
Bereich "Scan-Parameter"

Im Bereich **Scanparameter** des Dialogfeldes **Scan** befinden sich je nach ausgeführtem Scantyp unterschiedliche Bedienelemente. Weitere Informationen finden Sie in den entsprechenden Themen zu den einzelnen Scantypen:

- 'Offene Linie'-Scanparameter
- Flächen-Scanparameter
- Umfang-Scanparameter
- Gitterscan-Parameter

Bereich "CAD-Optionen"

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erweitert >>** im Dialogfeld **Scan**, um bei Bedarf das vollständige Dialogfeld anzuzeigen.



Scan-Dialogfeld für Offenen Linie-Scan

Klicken Sie auf die Registerkarte **Grafik**, um den Bereich **CAD-Steuerungen** anzuzeigen. In diesem Bereich können Sie die CAD-Flächenelemente angeben, die die "Theoretischen Punkte" definieren.



Bereich "CAD-Steuerungen"

In einigen Fällen könnte ein Scan über einer bestimmten Fläche beginnen und über viele weitere Flächen geführt werden, bevor er abgeschlossen ist. In solchen Fällen weiß PC-DMIS nicht, welche CAD-Elemente zur Erzeugung des Scans verwendet werden müssen. Es muss daher jede Fläche im CAD-Modell durchsucht werden. Bei einem CAD-Modell mit vielen Flächen kann es einige Zeit dauern, bis die Scanerzeugung erfolgreich ist.

Um diese Auswahlfunktion für CAD-Flächen nutzen zu können, müssen Sie in der Lage sein, CAD-Flächendaten zu importieren und zu benutzen. Stellen Sie sicher, dass Sie die Schaltfläche **Flächen zeichnen** ( ) auswählen. Andernfalls wird beim Klicken auf das CAD-Modell anstatt der gewählten Fläche, der nächste Draht ausgewählt.

Zum Scannen bestimmter Oberflächen:

1. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Auswählen**.

2. Klicken Sie auf die entsprechenden Flächen. Wenn eine CAD-Fläche ausgewählt worden ist, wird sie im Grafikfenster hervorgehoben. In der Statusleiste wird die Anzahl der gewählten Flächen angezeigt.

Drücken Sie bei der Auswahl der falschen Fläche auf STRG und klicken Sie ein zweites Mal auf diese Fläche. Damit wird die Markierung dieser Fläche aufgehoben. Wenn Sie auf die Schaltfläche **Ges.-Auswahl aufheben** klicken, wird die Auswahl aller markierten Flächen auf einmal aufgehoben.

Wenn alle gewünschten Oberflächen ausgewählt sind, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Auswählen**. Die ausgewählten Flächen bleiben erhalten.

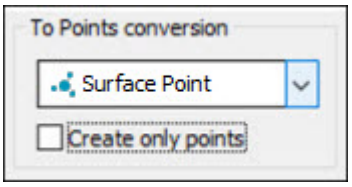
Wenn das Kontrollkästchen **Auswählen** nicht aktiviert ist, betrachtet PC-DMIS alle Klicks auf die Fläche als Punkte, um den Scanpfad zu erzeugen.

Es sind folgende Optionen verfügbar:

Kontrollkästchen **Auswählen** - Damit können Sie die CAD-Oberflächen- bzw. Drahtmodellelemente bestimmen, die bei der Suche nach Nennwerten verwendet werden sollen.

Schaltfläche **Ges.-Auswahl aufheben** - Damit wird die Auswahl aller markierten Flächen auf einmal aufgehoben, die mittels des Kontrollkästchens **Auswählen** erstellt wurden.

Bereich "Einzelpunkt-Umwandlung"



Bereich "Einzelpunkt-Umwandlung"

Der Bereich **Einzelpunkt-Umwandlung** im Dialogfeld **Scan** ermöglicht die Erstellung von Laser-Punkt-Befehlen. Diese Befehle beginnen von den Punkten, aus denen der Scan besteht.

Liste "Messpunkttyp"

Die Standardeinstellung ist **Keine Punkte**.

Für einen Umfangsscan können Sie in der Liste entweder Flächenpunkt oder Kantenpunkt auswählen. Für alle anderen Scantypen können Sie nur Flächenpunkt wählen.

Die Punkte werden in einem eingeklappten `GRUPPEN` -Befehl gesammelt. Der Name des Befehls enthält den Namen des dazugehörigen Scans, der damit verknüpften Punktewolke und die Punkt-ID beginnt mit "Edge" (wenn Sie Kantenpunkt gewählt haben).

Flächenpunkt-Gruppe Befehlsmodustext

Das folgende Beispiel zeigt einen eingeklappten GRUPPEN -Befehl, der Flächenpunkte sammelt:



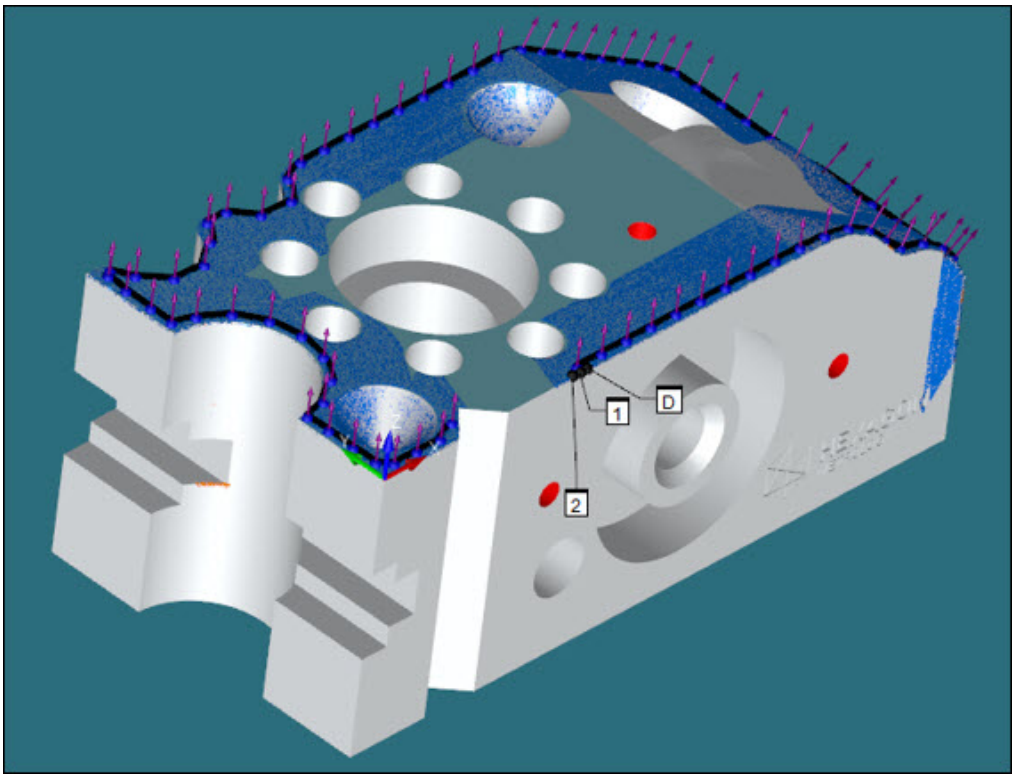
```
COP            = COP/DATA,TOTAL SIZE=468492,REDUCED
SIZE=468492,
                 FINDNOMS=NO,REF,SCN1,,
SCN1             =  FEAT/SCAN,PERIMETER,NUMBER OF HITS=4,
                 SHOW
HITS=NO,SHOWALLPARAMS=NO,POINTCLOUDID=COP
                 MEAS/SCAN
                 BASICSCAN/PERIMETER,NUMBER OF HITS=4,
                 SHOW HITS=NO,SHOWALLPARAMS=NO
                 ENDSCAN
                 ENDMEAS/
SCN1_COP_PNT_GRP1=GROUP/SHOWALLPARAMS=NO
                 EXECUTION CONTROL=AS MARKED
                 ENDGROUP/ID=SCN1_GRP1
```

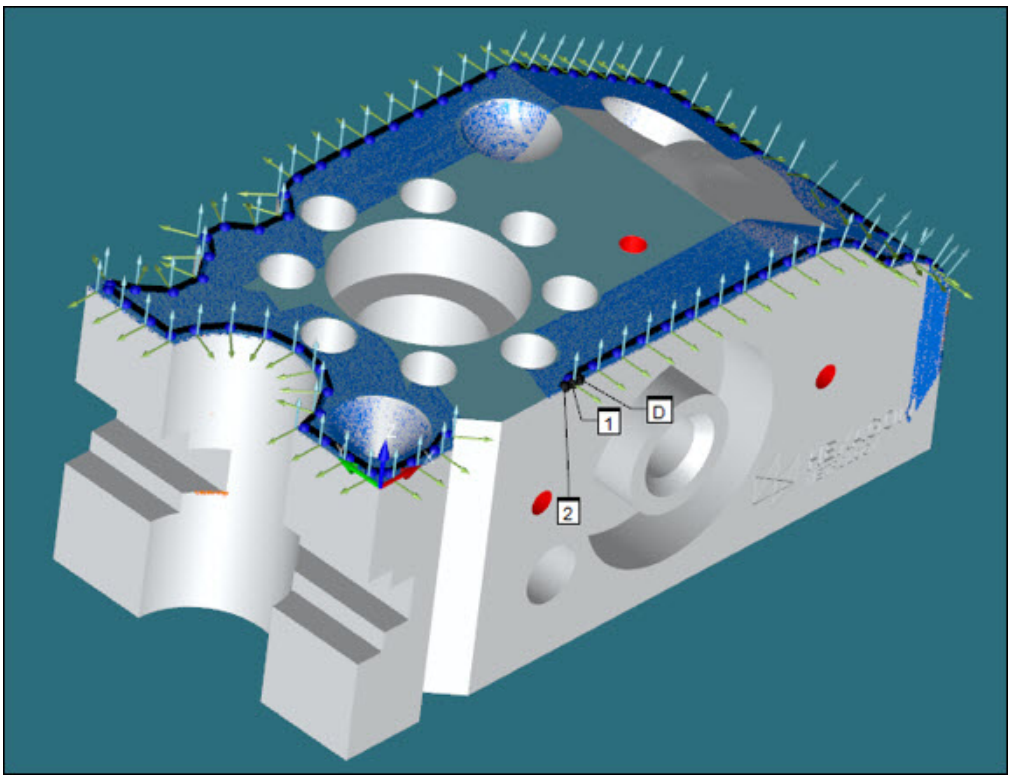
Das folgende Beispiel zeigt einen eingeklappten GRUPPEN -Befehl, der Kantenpunkte sammelt:

```
SCN2        =FEAT/SCAN,PERIMETER,NUMBER OF HITS=3,SHOW
HITS=NO,SHOWALLPARAMS=NO,POINTCLOUDID=COP
             MEAS/SCAN
             BASICSCAN/PERIMETER,NUMBER OF HITS=3,SHOW
HITS=NO,SHOWALLPARAMS=NO
             ENDSCAN
             ENDMEAS/
SCN2_COP_EDGEPNT_GRP2=GROUP/SHOWALLPARAMS=YES
             EXECUTION CONTROL=AS MARKED
PNT5          =FEAT/LASER/EDGE POINT/DEFAULT,CARTESIAN
             THEO/<133.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
             ACTL/<133.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
             TARG/<133.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
             DEPTH=0
             INDENT=1.5
             SPACER=0.5
             SHOW FEATURE PARAMETERS=NO
             SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
               REFERENCE ID=COP
               SOUND=OFF
               HORIZONTAL CLIPPING=3,VERTICAL CLIPPING=3
               REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=ON,10
PNT6        =FEAT/LASER/EDGE POINT/DEFAULT,CARTESIAN
             THEO/<138.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
             ACTL/<138.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
             TARG/<138.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
             DEPTH=0
             INDENT=1.5
             SPACER=0.5
             SHOW FEATURE PARAMETERS=NO
             SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
               REFERENCE ID=COP
               SOUND=OFF
               HORIZONTAL CLIPPING=3,VERTICAL CLIPPING=3
               REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=ON,10
PNT7        =FEAT/LASER/EDGE POINT/DEFAULT,CARTESIAN
             THEO/<143.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
             ACTL/<143.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
             TARG/<143.992,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
             DEPTH=0
             INDENT=1.5
             SPACER=0.5
             SHOW FEATURE PARAMETERS=NO
             SHOW_LASER_PARAMETERS=YES
               REFERENCE ID=COP
               SOUND=OFF
               HORIZONTAL CLIPPING=3,VERTICAL CLIPPING=3
               REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=ON,10
             ENDGROUP/ID=SCN2_COP_EDGEPNT_GRP2
```

Flächenpunkte und Kantenpunkte werden von der PW extrahiert, die Sie im Scan bestimmen.

Beachten Sie die folgenden Abbildungen, die Flächen- und Kantenpunkte zeigen, die von einer PW mit dem Dialogfeld **Scan** für einen Umfangsscan extrahiert wurden:





Nur Punkte erstellen

Wenn Sie das Kontrollkästchen **Nur Punkte erstellen** auswählen, erstellt PC-DMIS keinen Scanbefehl. In diesem Fall enthält der `GRUPPEN` -Befehl nicht den Namen des Scans.

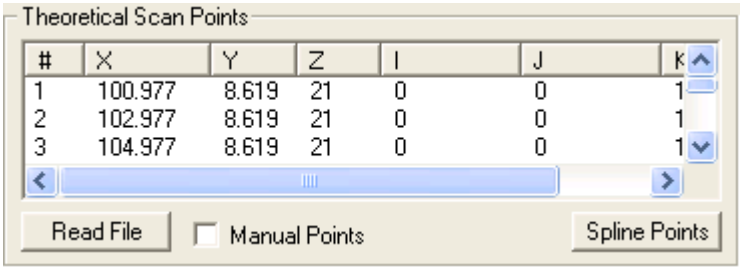
Der `SCAN` -Befehl steht im Bearbeitungsfenster vor dem `GRUPPEN` -Befehl, wenn Sie beide Befehle erstellen.

Bereich "Theoretische Scanpunkte"

Sie haben folgende Möglichkeiten, um die theoretischen Punkte eines Scans zu definieren:

- Punkte aus einer Datei auslesen
- Punkte durch Lesen der Maschinenpositionen ermitteln
- Punkte aus den definierten Begrenzungspunkten erstellen
- Punkte mithilfe von CAD-Daten ermitteln

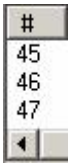
Diese Themen werden später in diesem Abschnitt ausführlich betrachtet.



Bereich "Theoretische Scanpunkte"

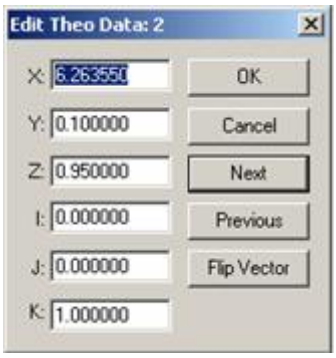
Theoretische Scanpunkte bearbeiten

Sie können theoretischen Punkte bearbeiten, indem Sie auf die Nummer des gewünschten Punkts in der Spalte **"Nr."** doppelklicken.



Nr. Spalte

Dies zeigt das Dialogfeld **Theo Daten bearbeiten**. Nutzen Sie dieses Dialogfeld, um X, Y, Z, I, J, und K zu bearbeiten. Die Titelleiste des Dialogfeldes zeigt die ID des bearbeiteten Punktes an.



Dialogfeld "Theoretische Daten bearbeiten" mit den Schaltflächen 'Weiter', 'Vorheriger' und '(Vektor) Umkehren'

Sie können mittels der Schaltfläche **Nächster** oder **Vorheriger** zwischen den theoretischen Punkten wechseln.

Sie können auch den Vektor für den ausgewählten Punkt mittels der Schaltfläche **Vektor umkehren** umkehren.

Theoretische Scanpunkte löschen

Sie können problemlos jede Scanmethode von der Liste **Theoretische Punkte** entfernen. Betätigen Sie die rechte Maustaste innerhalb der Liste **Theoretische Punkte**. Eine Eingabeaufforderung **Theoretische Punkte rücksetzen** wird angezeigt. Klicken Sie auf die Eingabeaufforderung, um alle Punkte von der Liste zu löschen.

Datei lesen

Über die Schaltfläche **Datei lesen** können Sie PC-DMIS veranlassen, die theoretischen Punkte aus einer Textdatei zu lesen. Die Punkte müssen im Format X,Y,Z,I,J,K (komma-getrennt) vorliegen. Ein Leerzeichen zwischen den Punkten kennzeichnet den Beginn einer neuen Scanlinie.

Manuelle Punkte

Durch Markieren des Kontrollkästchens **Manuelle Punkte** können Sie Punkte manuell zur Liste der **theoretischen Punkte** hinzufügen. Um diese Punkte aufzunehmen, bewegen Sie den Messtaster an die gewünschte Stelle und klicken Sie auf die Schaltfläche **Taster aktivieren** auf Ihrem Bedienelement, oder klicken Sie auf Punkte in der CAD-Datei.

Neue Zeile

Das Kontrollkästchen **Neue Zeile** funktioniert nur bei Flächen-Scans. Indem Sie das Kontrollkästchen **Neue Zeile** markieren, teilen Sie PC-DMIS mit, dass von Ihnen aufgenommene manuelle Punkte mit einer neuen Zeile beginnen sollen.

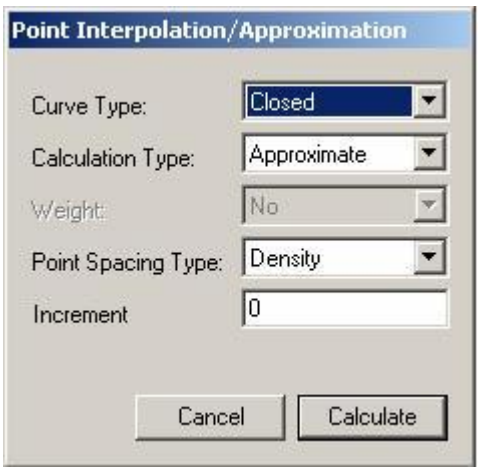
Spline-Punkte

Bei der Aufnahme manueller Punkte sind Abstand und Pfad normalerweise uneinheitlich. Sie können jedoch mit der Schaltfläche **Spline-Punkte** eine Spline-Kurve entlang eines Pfads durch eine Liste manueller Punkte konstruieren und einen geglätteten Pfad mit gleichmäßigen Abständen erstellen. Bei einem Offene-Linie-Scan platziert PC-DMIS alle Punkte auf der Schnittebene. Bei einem Flächen-Scan werden die Punkte für jede Scanlinie auf der Schnittebene für diese Scanlinie platziert.



Die Schaltfläche **Spline Punkte** ist bei einem Umfang-Scan nicht verfügbar.

Beim Klicken auf die Schaltfläche **Spline Punkte** wird das Dialogfeld **Punkt-Interpolation/ Approximation** angezeigt.



Dialogfeld Punkt-Interpolation/-Approximation

Kurvenart

Sie können mit dem Spline-Programm drei Typen von Kurven erzeugen:

Offen - Diese Option erzeugt eine offene Kurve. Die Kurve beginnt an einer Stelle und endet an einer anderen Stelle.

Geschlossen - Diese Option erzeugt eine geschlossene Kurve. Der End- und Startpunkt der Kurve ist identisch.

Linie - Diese Option unterscheidet sich von den Optionen **Offen** oder **Geschlossen**. Es werden anstatt theoretischer Punkte Begrenzungspunkte verwendet und gerade Linien innerhalb der Begrenzungspunkte erzeugt. Dabei werden die Richtungsregeln der Begrenzungspunkte befolgt.

Berechnungstyp

In Spline-Programmen können zwei Berechnungstypen angewendet werden.

Ungefähr: Diese Option erlaubt die geringe Abweichung des Pfades von den tatsächlich eingegebenen Punkten, um eine glatte Kurve zu erzeugen, von der neue Punkte aufgenommen werden.

Interpoliert: Diese Option zwingt die Kurve exakt durch jeden der Eingabepunkte zu verlaufen.

Gewichtung

Diese Liste wird bei Auswahl des Berechnungstyps **Approximieren** verfügbar. Bei der Erstellung der Kurve werden die Punkte, die weiter auseinander liegen, stärker hervorgehoben. Die Option kann entweder auf **JA** oder auf **NEIN** gesetzt werden.

Punktverteilung

Mit dieser Option können Sie die Ausgabepunkte der Spline-Routine steuern.

Dichte: Mit dieser Option können Sie den inkrementellen Abstand zwischen jedem Ausgabepunkt festlegen. PC-DMIS bestimmt die Anzahl der Ausgabepunkte über die Länge der Kurve und das vom Benutzer eingegebene Inkrement.

Anzahl der Messpunkte: Mit dieser Option können Sie festlegen, wie viele Punkte in der Ausgabe enthalten sein sollen. Unabhängig von der Länge der Kurve verteilt PC-DMIS die vom Benutzer bereitgestellten Punkte in gleichmäßigem Abstand über die Länge der Kurve.

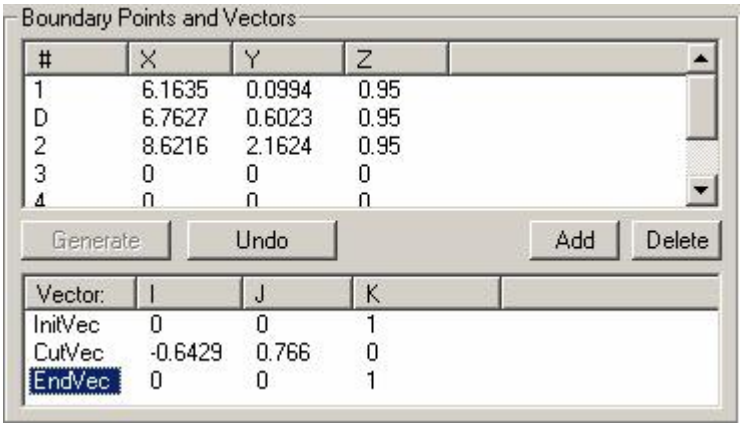
Inkrement

Dieses Feld enthält den Inkrement-Wert für die Punktverteilung; entweder **Dichte** oder **Anzahl der Messpunkte**.

Bereich "Begrenzungspunkte"

In PC-DMIS können Sie die Begrenzung eines Scans definieren. Hierzu haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Geben Sie die XYZ-Werte für die einzelnen Begrenzungspunkte direkt ein
- Messen Sie die Punkte mit dem Lasertaster
- Verwenden Sie die CAD-DAten



Bereich "Begrenzungspunkte und -vektoren"

Begrenzungspunkte sind für Freiform-Scans nicht verfügbar oder erforderlich

Sie können die Spaltenbreite der **Begrenzungspunkt**-Liste auf die gewünschte Breite ziehen, indem Sie auf die rechte oder linke Kante der Spaltenüberschrift klicken und sie dann bei gedrückt gehaltener Maustaste auf die gewünschte Breite ziehen. Das Programm speichert diese Angaben bei jeder Änderung in den PC-DMIS-Einstellungseditor.

Einstellen von Begrenzungspunkten mit der Eingabemethode

So legen Sie die Begrenzung eines Scans mit der Eingabemethode fest:

1. Doppelklicken Sie auf den gewünschten Begrenzungspunkt in der Spalte "Nr.". Daraufhin wird das Dialogfeld **Scanelement bearbeiten** angezeigt.



Dialogfeld Scanelement bearbeiten

2. Bearbeiten Sie den X-, Y- oder Z-Wert manuell.

3. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen anzuwenden.

Mit **Weiter** werden die Änderungen übernommen und der nächste Begrenzungspunkt zur Bearbeitung angezeigt.

Einstellen von Begrenzungspunkten mit der Messpunktmethode

So legen Sie die Begrenzung eines Scans mithilfe von gemessenen Punkten fest:

1. Platzieren Sie den Lasersensor an der gewünschten Position.

2. Drücken Sie auf dem Bedienelement auf die Taste **Taster aktivieren** (nur auf DEA/B&S-Maschinen verfügbar).

    - Damit wird der Wert des Begrenzungspunkts, der aktuell in der Liste **Begrenzungspunkte und -vektoren** ausgewählt ist, automatisch aktualisiert. Der Fokus rückt dann zum nächsten Begrenzungspunkt weiter (sofern weitere Begrenzungspunkte in der Liste enthalten sind).

    - Bei einem FLÄCHEN-Scan fügt PC-DMIS automatisch einen zusätzlichen Begrenzungspunkt hinzu, wenn der aktuelle Begrenzungspunkt der letzte Punkt in der Liste ist. Der FLÄCHEN-Scan zeigt dann den letzten Punkt an (welcher derselbe Punkt wie der Vorhergehende ist). PC-DMIS löscht diesen letzten Punkt, wenn Sie auf **OK** klicken.



Das Licht **Taster aktivieren** auf dem Bedienelement wechselt bei jeder Betätigung der Schaltfläche **Taster aktivieren** zwischen An und Aus. Dies ist nicht von Bedeutung und hat keinen Einfluss auf den Taster selbst.

Einstellen von Begrenzungspunkten mit der CAD-Datenmethode

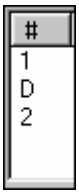
Sie können in PC-DMIS die Begrenzungspunkte auswählen, indem Sie CAD-Flächendaten verwenden.

Bei der Verwendung von CAD-Flächendaten:

1. Stellen Sie sicher, dass Sie schattierte CAD-Daten importiert haben.
2. Klicken Sie auf das Symbol **Oberflächen zeichnen** .
3. Wählen Sie einen Begrenzungspunkt, indem Sie im Grafikfenster auf die gewünschte Stelle klicken. PC-DMIS markiert die ausgewählte Fläche und aktualisiert den Wert des aktuell ausgewählten Begrenzungspunkts automatisch. PC-DMIS wechselt anschließend zum nächsten Begrenzungspunkt (sofern vorhanden). Bei FLÄCHEN-Scans fügt PC-DMIS automatisch einen zusätzlichen Begrenzungspunkt hinzu, wenn der aktuelle Punkt der letzte Punkt in der Liste ist.

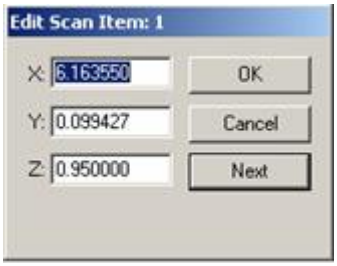
Bearbeiten von Begrenzungspunkten

Sie können Begrenzungspunkte bearbeiten, indem Sie auf die Nummer des gewünschten Punkts in der Spalte "Nr." doppelklicken.



Nr. Spalte

Daraufhin wird das Dialogfeld **Scanelement bearbeiten** angezeigt, in dem Sie die X-, Y- und Z-Werte bearbeiten können.



Scanelement bearbeiten (Dialogfeld)

Entfernen von Begrenzungspunkten

Sie können einfach jede Scanmethode von der die **Begrenzungspunkt**-Liste entfernen.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste innerhalb der Liste **Begrenzungspunkte**.

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Begrenzungspunkte zurücksetzen**, die erscheint, um alle Begrenzungspunkte auf Null zurückzusetzen. Die Anzahl der Begrenzungspunkte wird auf das für jeden Scantyp erforderliche Minimum gesetzt.

Erzeugen

Die Schaltfläche **Erzeugen** ist nur bei CNC-Scans verfügbar, die CAD-Daten verwenden.

Nachdem die Begrenzungspunkte für einen Scan definiert wurden, klicken Sie auf die Schaltfläche **Berechnen**. PC-DMIS wird das CAD mit der Ebene schneiden, die durch den Startpunkt und Schnittvektor definiert wird, dann werden die theoretischen Punkte aus der Kurve berechnet, die durch diesen Schnitt definiert wird. Wird dann die Schaltfläche **Erzeugen** betätigt, wird ein Scan mit nominellen Messpunktdaten in das Messroutine eingefügt.

Rückgängig

Mit der Schaltfläche **Rückgängig** können Sie die über die Schaltfläche **Erzeugen** generierten Messpunkte wieder löschen (siehe das Thema Erzeugen).

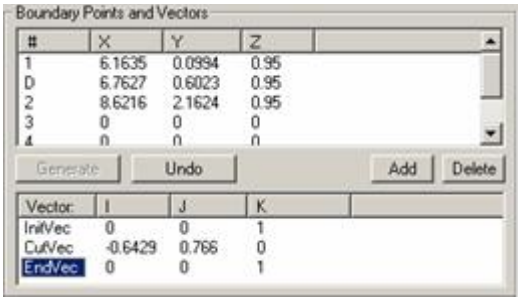
Hinzufügen und Entfernen von Begrenzungspunkten



Schaltflächen "Hinzufügen/Entfernen"

Mit den Schaltflächen **Hinzufügen** und **Entfernen** können Sie Grenzpunkte zur Liste der Grenzpunkte hinzufügen bzw. daraus entfernen. Die einzelnen Scantypen unterliegen jedoch alle bestimmten Einschränkungen. Beispielsweise, nimmt ein LINEAROPEN-Scan nur einen Startpunkt, einen Richtungspunkt und einen Endpunkt auf. Bei diesem Scantyp können Sie weder weitere Punkte hinzufügen noch diese Punkte entfernen. Die spezifischen Einschränkungen finden Sie unter dem jeweiligen Scantyp.

Bereich "Vektoren"



Bereich "Begrenzungspunkte und -vektoren"

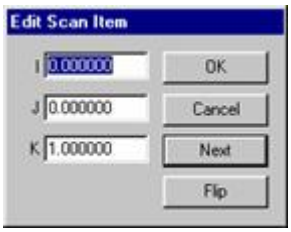
Im unteren Teil des Bereichs **Begrenzungspunkte und -vektoren** wird eine Liste von Vektoren angezeigt, die PC-DMIS zum Starten und Stoppen eines Scans verwendet. Einige der unten aufgelisteten Vektoren sind bei bestimmten Scans u. U. nicht verfügbar,

was bedeutet, dass sie für diesen Scan nicht verwendet werden. Genauere Informationen entnehmen Sie bitte den einzelnen Scans. Sie können jeden dieser Vektoren bearbeiten, indem Sie in der Spalte Vektor auf den Vektor doppelklicken, den Sie bearbeiten wollen.



Spalte "Vektor"

Damit wird das Dialogfeld **Scanelement bearbeiten** aufgerufen.



Scanelement bearbeiten (Dialogfeld)

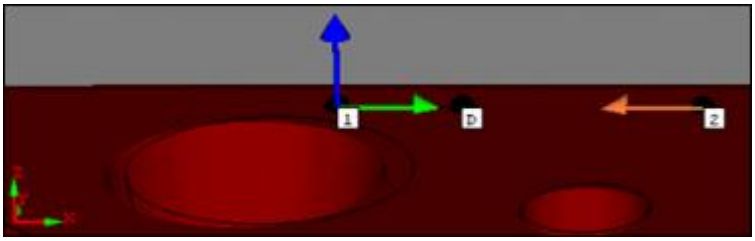
Mit den Feldern I, J und K können Sie die Werte I, J und K bearbeiten.

- **Weiter** - Diese Schaltfläche blättert durch die verfügbaren Vektoren in der Liste der **Anfangsvektoren**. Einige der Anfangsvektoren können auch umgekehrt werden. In einem solchen Fall ist die Schaltfläche **Umkehren** im Dialogfeld **Scanelement bearbeiten** verfügbar.
- **Umkehren** - Mit dieser Schaltfläche wird die Richtung des ausgewählten Vektors umgekehrt.

Grafische Darstellung von Vektoren

Beim Einstellen der Start-, Richtungs- und Endpunkte eines Scans erhalten Sie in PC-DMIS eine grafische Darstellung des Erstpunktvektors, Richtungsvektors und des vertikal zur Grenzebene verlaufenden Vektors, bei dem der Scan anhält.

Diese Vektoren werden im Grafikfensterbereich für Ihr Werkstück als blaue, grüne und orange-farbene Pfeile dargestellt.



Farbige Pfeile, die Vektoren darstellen

Vektor	Grafische Darstellung

Erstpunkt	Blauer Pfeil
Richtung	Grüner Pfeil
Grenzebene	Orange-farbener Pfeil

Anfangsvektor (InitVekt)

Die Werte, die in der Zeile **Erstpunktvektor** angezeigt werden, geben den Vektor an, den PC-DMIS als Startpunkt für den Scanvorgang verwendet.

Zur Bearbeitung des I, J, K-Erstpunktvektors:

1. Doppelklicken Sie auf **InitVec** in der Vektorspalte, um das Dialogfeld **Scanelement bearbeiten** zu öffnen.
2. Ändern Sie die Werte.
3. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu übernehmen und das Dialogfeld zu schließen.

Schnittebenenvektor

Schnittebenen werden intern für CNC-Scanberechnungen verwendet. Die Schnittebene wird vom Erstpunktvektor und vom Vektor zwischen den Anfangs- und Endpunkten für den CNC-Scan OFFENE_LINIE abgeleitet. Weitere Einzelheiten dazu, wie der Schnittebenenvektor abgeleitet wird, finden Sie unter dem jeweiligen Scantyp.

Endpunktvektor (Endvektor)

Der Endpunktvektor ist der Antastvektor des Scans am Ende der Reihe. Er dient nur zum Anhalten des Scans oder (bei Flächen-Scans) zum Übergang in die nächste Reihe.

Punktewolken-Referenzelement

Das **Punktewolke Bezugselement** zeigt eine Liste der verfügbaren Punktewolkenobjekte an, in die PC-DMIS die gescannten Oberflächendaten platziert. Sie müssen eine Punktewolke aus dieser Liste auswählen, sonst kann PC-DMIS den Scan nicht erstellen.

Messen

Wenn Sie das Kontrollkästchen **Messen** markieren und die Schaltfläche **Erzeugen** anklicken, beginnt PC-DMIS sofort mit der Messung des Scans. Wenn Sie beim Klicken auf **Erzeugen** das Kontrollkästchen **Messen** nicht auswählen, fügt PC-DMIS ein Scanobjekt in das Bearbeitungsfenster ein, das später gemessen werden kann. Auf diese

Weise können Sie eine Reihe von Scans einrichten, die dann in das Bearbeitungsfenster eingefügt und später gemessen werden können.

Ändern der Scangeschwindigkeit

Sie können die Scangeschwindigkeit an theoretischen Scan-Punkten für definierte Laser-Scan-Pfade einstellen. PC-DMIS bewegt dann den Lasertaster mit dieser Geschwindigkeit, nachdem er den theoretischen Punkt während des Scans überquert hat.

Auf sehr großen Werkstücken, können Sie Folgendes tun:

- Erfassen Sie mehr Punkte in dem Bereich, in dem es Elemente wie Kreise und Löcher gibt. Um mehr Punkte zu erfassen, können Sie die Scangeschwindigkeit dort verringern, wo Sie die Merkmale extrahieren müssen.
- Erfassen Sie weniger Punkte in dem Bereich, in dem es keine Elemente gibt. Um weniger Punkte zu erfassen, können Sie die Scangeschwindigkeit in Bereichen erhöhen, in denen keine Elemente vorhanden sind.

Diese Punkte zur Geschwindigkeitsänderung geben Ihnen mehr Kontrolle über die Scangeschwindigkeit und können dazu beitragen, die Scanzeit zu verkürzen.

Um eine Scangeschwindigkeit zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Bereich **Theoretische Scanpunkte** einen theoretischen Scanpunkt aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die ausgewählte theoretische Scanpunktreihe, um das Menü anzuzeigen.
3. Wählen Sie im Menü **Scangeschwindigkeit ändern**, um das Dialogfeld **Scangeschwindigkeit bearbeiten** zu öffnen. Geben Sie den Wert in das Feld **Scangeschwindigkeit** ein.
4. Um die Scangeschwindigkeit aus dem Laserstreifenabstand zu berechnen, klicken Sie auf das Symbol **Laserstreifenabstand berechnen**  . Dadurch wird das Dialogfeld **Scangeschwindigkeit berechnen** geöffnet.
5. Geben Sie den Wert in das Feld ein und klicken Sie auf **Berechnen**. PC-DMIS berechnet die Scangeschwindigkeit in Millimetern pro Sekunde. PC-DMIS fügt dann den berechneten Wert in das Feld **Scangeschwindigkeit** des Dialogfelds **Scangeschwindigkeit bearbeiten** ein.
6. Klicken Sie auf **OK**, um diesen Wert für die Scangeschwindigkeit festzulegen.

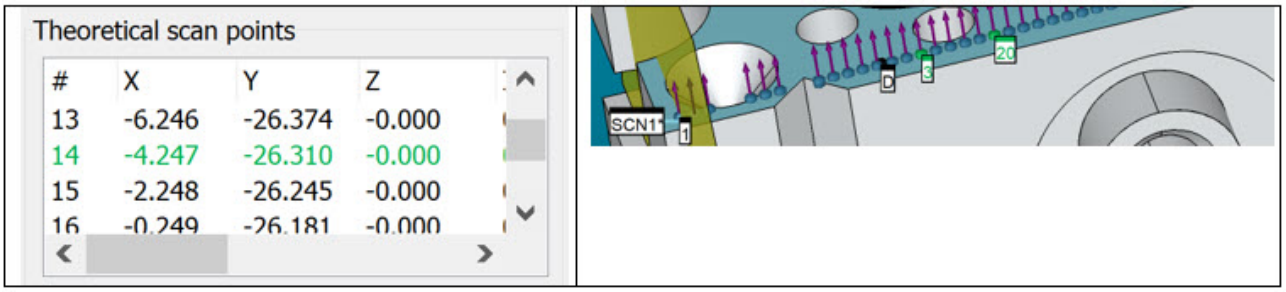
Einstellen der Geschwindigkeit an mehreren Punkten

Um die Scangeschwindigkeit an mehreren theoretischen Punkten einzustellen, drücken Sie die Strg-Taste und klicken Sie auf die Punkte in der Spalte #. PC-DMIS hebt alle

ausgewählten Elemente auf dem CAD gelb hervor. Um die Auswahl eines Punktes aufzuheben, drücken Sie die Strg-Taste und klicken Sie auf den ausgewählten Punkt.

Um Änderungspunkte der Scangeschwindigkeit auf dem CAD auszuwählen, klicken Sie auf die Kugeln auf dem CAD im Grafikfenster. PC-DMIS markiert dann die Punkte gelb. Um die Auswahl eines Punktes aufzuheben, klicken Sie auf eine ausgewählte Kugel.

Um mehrere Punkte auf einem CAD auszuwählen, klicken Sie auf die Punkte, um sie auszuwählen. Um die Auswahl aller Punkte aufzuheben, klicken Sie irgendwo in den grauen Bereich des Dialogfelds.



Darstellung der theoretischen Scanpunkte als Text (grüner Text) oder Grafik (grüne Kugel). In der Grafikansicht zeigt ein Etikett mit der Scangeschwindigkeit (in grün) die an diesem Punkt eingestellte Geschwindigkeit an.

Rechtsklick-Menü

Alle theoretischen Punkte löschen - Diese Option löscht alle theoretischen Punkte, um Ihren Scan neu zu erstellen.

Scangeschwindigkeit ändern - Mit dieser Option können Sie die Geschwindigkeit an einem einzigen theoretischen Punkt ändern. Der Scan verwendet nun diese Geschwindigkeit.

Scangeschwindigkeit zurücksetzen - Mit dieser Option wird die Scangeschwindigkeit für den ausgewählten theoretischen Punkt wieder auf die Originalgeschwindigkeit zurückgesetzt.

Alle Scangeschwindigkeiten zurücksetzen - Diese Option setzt die Scangeschwindigkeit für alle theoretischen Punkte wieder auf die ursprüngliche Geschwindigkeit zurück.

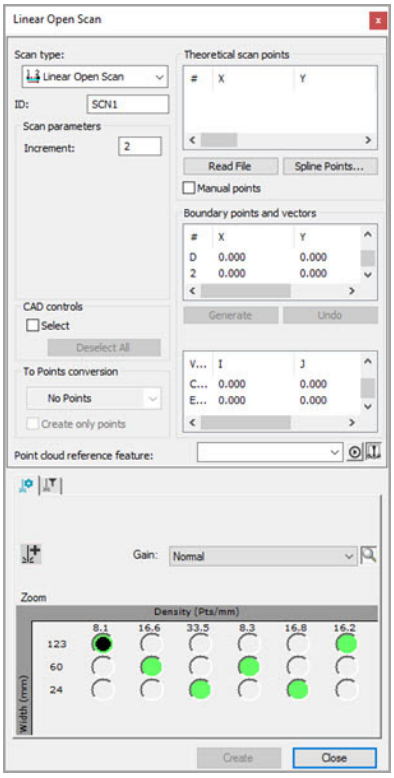
Wenn Sie auf die Schaltfläche **Generieren** oder **Spline-Punkte** klicken, ändert PC-DMIS die Pfadpunkte. Wenn Sie die Änderung der Scangeschwindigkeit den Punkten des Originalpfades zuweisen, versucht PC-DMIS, den Punkt zu finden, der dem Änderungspunkt der ursprünglichen Scangeschwindigkeit innerhalb einer kleinen Toleranz am nächsten liegt. Wenn Endpunkt verfügbar ist, weist PC-DMIS einen neuen Änderungspunkt für die Scangeschwindigkeit zu. Wenn kein Endpunkt verfügbar ist, weist PC-DMIS einen neuen Änderungspunkt für die Scangeschwindigkeit zu.

Nachdem Sie auf die Schaltfläche **Generieren** oder **Spline-Punkte** geklickt haben, stellen Sie sicher, dass alle Pfadpunkte definiert sind.

Die Geschwindigkeitsänderungspunkte sind nur bei Maschinen mit dem FDC-Controller verfügbar. Wenn der Controller keine Passpunkte unterstützt, führt PC-DMIS Scans ohne Änderung der Scangeschwindigkeit aus.

In PC-DMIS 2020 R1 und früher unterstützt PC-DMIS keine Geschwindigkeitsänderungspunkte. Wenn Sie eine Messroutine in PC-DMIS 2020 R1 und früher speichern, entfernt PC-DMIS die Geschwindigkeitsänderungspunkte. Wenn Sie die Messroutine in dieser älteren Version öffnen, sind die Geschwindigkeitsänderungspunkte nicht verfügbar. Dadurch wird sichergestellt, dass Sie Ihre Messroutine mit der konstanten Scangeschwindigkeit ausführen.

Durchführen eines fortgeschrittenen "Offene Linie"-Scans



Offene Linie-Scan (Dialogfeld)

Bei Auswahl der Methode **Offene Linie** wird die Oberfläche entlang einer Linie gescannt. Bei diesem Verfahren werden die Anfangs- und Endpunkte für die Linie sowie ein Richtungspunkt zur Berechnung der Schnittebene verwendet. Der Taster verbleibt während der Ausführung des Scans stets in der Schnittebene.

So erstellen Sie einen Scan des Typs "Offene Linie"

1. Stellen Sie sicher, dass Sie einen Lasertaster aktiviert haben.

2. Versetzen Sie PC-DMIS in den CNC-Modus.

3. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Scan | Offene Linie**. Es erscheint das Dialogfeld **Scan**, in dessen Liste **Scantyp** der **Offene Linie-Scan** bereits ausgewählt ist.

4. Wenn Sie möchten, dass Ihr Scan einige der Flächen zwischen dem Start- und Endpunkt, aber nicht alle Flächen überquert, verwenden Sie das Kontrollkästchen **Auswählen** und wählen Sie diese Oberflächen aus, wie im Thema "CAD-Steuerung" beschrieben. Sie können diese Steuerelemente über die Schaltfläche **Erweitert >>** oben rechts im Dialogfeld aufrufen. Gehen Sie anschließend zur unteren Registerkarte **Grafiken**.

5. Wenn Sie die Begrenzungspunkte verwenden, um den Scanpfad zu definieren, dann fügen Sie Punkt 1 (Anfangspunkt), Richtungspunkt (Scanrichtung) und Punkt 2 (Endpunkt) zu dem Scan hinzu, indem Sie eines der im Thema "Begrenzungspunkte" erläuterten Verfahren anwenden.

6. Wenn Sie *alle* Flächen zwischen dem Start- und Endpunkt scannen möchten, müssen Sie nicht mehr alle diese Flächen auswählen. Sie können PC-DMIS auf diese Weise automatisch über alle diese Oberflächen scannen lassen:

   a. Nachdem Sie die Punkte 1, D und 2 ausgewählt haben, rufen Sie den Abschnitt **Erweitert** der Registerkarte **Grafik** auf.

   b. Markieren Sie das Kontrollkästchen **Auswählen**. Klicken Sie dann auf **Auswahl aufheben**, um die Auswahl aller ausgewählten Flächen aufzuheben.

   Wenn Sie später in diesem Verfahren die Schaltfläche **Generieren** wählen, generiert PC-DMIS automatisch den Scan über alle Flächen zwischen dem Start- und Endpunkt.

7. Nehmen Sie in der Liste **Vektoren** die erforderlichen Einstellungen für die Vektoren vor. Doppelklicken Sie hierfür auf den Vektor und nehmen Sie die Änderungen im Dialogfeld **Scanelement bearbeiten** vor. Klicken Sie auf **OK**, um zum Dialogfeld **Scan** zurückzukehren.

8. Geben Sie den Namen des Scans im Feld **ID** ein.

9. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Messen**, wenn der Scan zum Zeitpunkt der Erstellung ausgeführt und gemessen werden soll.

10. Stellen Sie im Feld **Inkrement** den Abstand zwischen den erstellten theoretischen Punkten ein.

11. Wählen Sie aus den Optionen **Datei lesen**, **Manuelle Messpunkte**, **Erzeugen** und **Spline Punkte** die Methode zum Definieren des Scanpfads aus.

12. Sie können einzelne Punkte bei Bedarf löschen. Dafür wählen Sie diese nacheinander im Bereich **Theoretischer Pfad** aus und drücken Sie die Entf-Taste der Tastatur.

13. Nehmen Sie bei Bedarf weitere Änderungen an Ihrem Scan vor.

14. Geben Sie die ID des Punktewolkeobjektes ein, das die Flächendaten im Feld **Punktewolke Bezugselement** erhalten wird.

15. In der Liste **Messwerttyp** können Sie die Option **Flächenpunkt** verwenden, wenn Sie Scandaten in Laser-Flächenpunkte-Befehle umwandeln wollen. PC-DMIS fügt diese Befehle ins Bearbeitungsfenster ein, wenn Sie die Schaltfläche **Erzeugen** bestätigen.

    ACHTUNG: Sobald Sie das Kontrollkästchen **Messen** aktivieren und anschließend **Erstellen** klicken, müssen Sie sich von der KMG fern halten. Die Software startet die Messroutine und die Maschine bewegt sich. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern.

16. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS fügt den Scan in das Bearbeitungsfenster ein, sobald das Kontrollkästchen **Nur Punkte erstellen** nicht aktiviert ist.

Scanparameter

Das **Inkrement**-Feld im Bereich **Scan-Parameter** ermöglicht die Einstellung der Schrittweite zwischen den theoretischen Punkten, wenn Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen** klicken.

Vektoren

Zu den verwendeten Vektoren gehören:

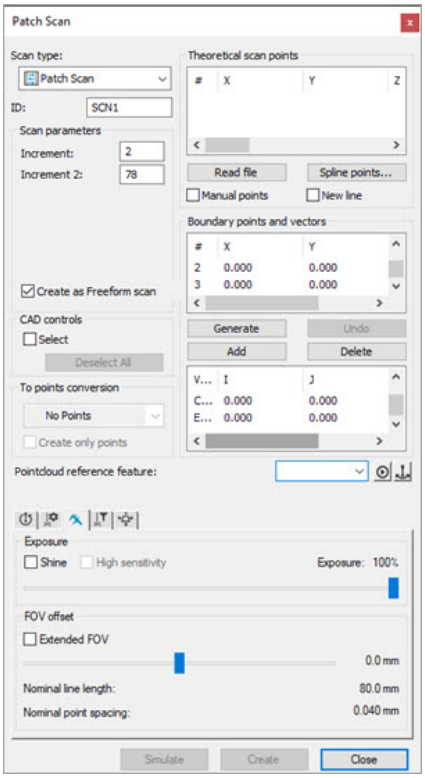
- Schnittebenenvektor (SchnVek)
- Erstpunkt (InitVek)
- Endpunkt (EndVek)

Weitere Informationen finden Sie unter "Vektoren" im Abschnitt "Gemeinsame Funktionen der Scan-Dialogfelder".



Der Schnittebenenvektor ist das Produkt aus dem Erstpunktvektor und der Linie zwischen dem Anfangs- und dem Endpunkt.

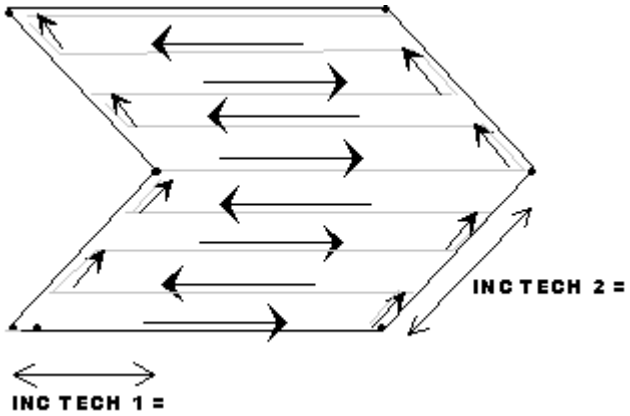
Durchführen eines fortgeschrittenen Flächen-Scans



Dialogfeld "Flächen-Scan"

Der Flächen-Scan ist vergleichbar mit einer Reihe von 'Offene Linie'-Scans, die parallel zueinander durchgeführt wurden.

Mit der Methode **Flächenscan** wird die Oberfläche des Werkstücks basierend auf den Scanparametern gescannt. Der Taster verbleibt während der Ausführung des Scans stets in der Schnittebene. Es wird der **Inkrement**-Wert verwendet, um den Abstand zwischen den Punkten auf jeder Linie zu bestimmen. Erreicht der Scan das Ende einer Linie, springt der Scan um den Wert **Inkrement 2** auf die nächste Linie und es wird eine neue Scanlinie in entgegengesetzter Richtung gestartet. Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht diesen Vorgang.



Beispiel für Flächen-Scan-Inkrement

So erstellen Sie einen Flächen-Scan

1. Stellen Sie sicher, dass Sie einen Lasertaster aktiviert haben.
2. Versetzen Sie PC-DMIS in den CNC-Modus.
3. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Scan | Fläche**. Es erscheint das Dialogfeld **Scan**, in dessen Liste **Scantyp** der **Flächen-Scan** bereits ausgewählt ist.
4. Setzen Sie die Werte für **Inkrement** und **Inkrement 2**. Hiermit wird der Abstand der Punkte bestimmt, wenn Sie die Schaltfläche **Erzeugen** oder **Spline** oder das Kontrollkästchen **Neue Linie** zur Definition des Scans ausgewählt haben. **Inkrement** definiert den Abstand zwischen jedem Punkt auf einer Scanlinie und **Inkrement 2** legt den Abstand zwischen den Scanlinien fest.
5. Wenn Ihr aktiver Sensor ein HPL-10.10-Sensor ist, sollten Sie in Erwägung ziehen, den Scantyp von einem Flächenscan in einen Freiformscan zu ändern. Aktivieren Sie dazu das Kontrollkästchen **Als Freiformscan erstellen**.

   > **!** Der Freiformscan hat sich bei Einsatz des Lasersensors HPL-10-10 als der beste Scantyp erwiesen, da er nicht wie der Flächenscan nach jedem Durchgang anhält. Aus diesem Grund sollten Sie bei Verwendung des HPL-10-10-Sensors das Kontrollkästchen **Als Freiformscan erstellen** aktivieren, um Flächenscans in Freiformscans umzuwandeln.

6. Wenn der Scanvorgang mehrere Oberflächen überquert, wählen Sie die Oberflächen wie im Thema "CAD-Steuerungen" beschrieben aus.
7. Wenn Sie vorhaben, die Begrenzungspunkte zur Definition der Scanbahn zu verwenden, fügen Sie dem Scanvorgang den 1-Punkt (Startpunkt), den R-Punkt (die Scanrichtung für den Scananfang), den 2-Punkt (Endpunkt der ersten Linie), den 3-Punkt (zum Erzeugen eines Mindestbereiches) und bei Bedarf den 4-Punkt (für einen quadratischen oder rechteckigen Bereich) hinzu. Auf diese Weise wird der gewünschte Scanbereich ausgewählt. Wählen Sie diese Punkte, indem Sie die unter "Begrenzungspunkte" beschriebenen Anweisungen befolgen.
8. Nehmen Sie in der Liste **Vektoren** die erforderlichen Einstellungen für die Vektoren vor. Doppelklicken Sie hierfür auf den Vektor und nehmen Sie die Änderungen im Dialogfeld **Scanelement bearbeiten** vor. Klicken Sie auf **OK**, um zum Dialogfeld **Scan** zurückzukehren.
9. Geben Sie den Namen des Scans im Feld **ID** ein.
10. Markieren Sie das Kontrollkästchen **Messen**, wenn der Scan zum Zeitpunkt der Erstellung ausgeführt und gemessen werden soll.

11. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**, um eine Vorschau des Scans auf dem CAD-Modell im Grafikfenster anzeigen zu lassen. Wenn Sie den Scan generieren, beginnt PC-DMIS den Scanvorgang am Startpunkt und folgt der vorgegebenen Richtung, bis der Begrenzungspunkt erreicht wird. Dann verläuft der Scan vorwärts und rückwärts in Reihen entlang des ausgewählten Bereichs. Der Scan wird mit dem angegebenen Inkrementwert entlang dieser Reihen durchgeführt, bis der Vorgang abgeschlossen ist.

12. Sie können einzelne Punkte bei Bedarf löschen. Dafür wählen Sie diese nacheinander im Bereich **Theoretischer Pfad** aus und drücken Sie die Entf-Taste der Tastatur.

13. Nehmen Sie bei Bedarf weitere Änderungen an Ihrem Scan vor.

14. Geben Sie die ID des Punktewolkeobjektes ein, das die Flächendaten im Feld **Punktewolke Bezugselement** erhalten wird.

15. In der Liste **Messwerttyp** können Sie die Option **Flächenpunkt** verwenden, wenn Sie Scandaten in Laser-Flächenpunkte-Befehle umwandeln wollen. PC-DMIS fügt diese Befehle ins Bearbeitungsfenster ein, wenn Sie die Schaltfläche **Erzeugen** bestätigen.

    ACHTUNG: Sobald Sie das Kontrollkästchen **Messen** aktivieren und anschließend **Erstellen** klicken, müssen Sie sich von der KMG fern halten. Die Software startet die Messroutine und die Maschine bewegt sich. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern.

16. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS fügt den Scan in das Bearbeitungsfenster ein, sobald das Kontrollkästchen **Nur Punkte erstellen** nicht aktiviert ist.

Flächen-Scanparameter

Die weiter unten beschriebenen Felder **Inkrement** und **Inkrement 2** sind verfügbar, wenn ein **Flächen-**Scan erstellt und gemessen wird.

Inkrement

Mithilfe von **Inkrement** können Sie den Inkrement-Abstand zwischen jedem Punkt einstellen, wenn zur Definition des Scan-Pfads "Erzeugen" oder "Spline/Gerade" verwendet wird.

Inkrement 2

Mithilfe von **Inkrement 2** können Sie den Inkrement-Abstand zwischen den Scangeraden einstellen, wenn zur Definition des Scan-Pfads "Erzeugen" oder "Spline/Gerade" verwendet wird.

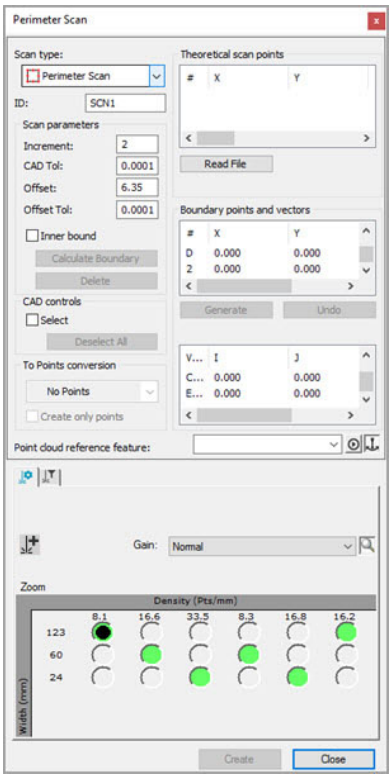
Ausgangsvektoren

Zu den verwendeten Vektoren gehören:

- Schnittebenenvektor (SchnVek)
- Erstpunkt (InitVek)
- Endpunkt (EndVek)

Der Schnittebenenvektor wird abgeleitet aus der Überschneidung des Erstpunktvektors (InitVec) und der Linie zwischen dem ersten und dem zweiten Punkt. Der Schnittebenenvektor wird dann mit Hilfe der Linie zwischen dem zweiten und dem dritten Punkt auf die korrekte Richtung eingestellt. Der Endpunktvektor (Endvektor) ist der Vektor, der zur Aufnahme des zweiten Begrenzungspunkts und zum Sprung in die zweite Reihe verwendet wird, nachdem der Scan der ersten Reihe abgeschlossen ist.

Durchführen eines fortgeschrittenen Umfang-Scans



Umfang-Scan (Dialogfeld)

Bei der Methode **Umfang-Scan** wird die Fläche des Werkstücks basierend auf den ausgewählten Flächen gescannt. Bei diesem Vorgang werden die gewählten Flächen innerhalb der erstellten Begrenzungen durchquert.

So erstellen Sie einen Umfang-Scan:

So erstellen Sie einen Umfang-Scan:

1. Stellen Sie sicher, dass Sie einen Lasertaster aktiviert haben.
2. Versetzen Sie PC-DMIS in den CNC-Modus.
3. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Scan | Umfang**. Es erscheint das Dialogfeld **Scan**, in dessen Liste **Scantyp** der **Umfang-Scan** bereits ausgewählt ist.
4. Wählen Sie die Fläche(n), die zur Definition der Bereichsgrenze herangezogen werden soll(en). Wenn Sie mehrere Oberflächen auswählen, sollten Sie diese in der Reihenfolge auswählen, in der sie gescannt werden sollen. So wählen Sie die erforderliche(n) Fläche(n):
    a. Vergewissern Sie sich, dass das Kontrollkästchen **Auswählen** markiert ist. Wählen Sie jede Oberfläche, die Sie scannen möchten, in der Reihenfolge aus, in der sie gescannt werden soll. PC-DMIS hebt die ausgewählte(n) Fläche(n) hervor, sobald Sie diese markieren.
    b. Wenn alle gewünschten Oberflächen ausgewählt sind, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Auswählen**.
    c. Klicken Sie eine Stelle auf der Oberfläche in der Nähe der Bereichsgrenze an, wo der Scan beginnen soll. Dies ist der Startpunkt.
    d. Klicken Sie ein zweites Mal auf dieselbe Oberfläche, und zwar in die Richtung, in der der Scan ausgeführt werden soll. Dies ist der Richtungspunkt.
    e. Klicken Sie auf den Punkt, an dem der Scan enden soll. Die Angabe dieses Punkts ist *optional*. Wird kein Endpunkt angegeben, endet der Scan am Startpunkt.
5. Geben Sie die entsprechenden Werte in den Bereich **Scan-Parameter** ein, der die folgenden Felder umfasst:
    - Feld **Inkrement**
    - Feld **CAD Tol**
    - Feld **Versatz**
    - Feld **Versatz-Tol. (+/-)**.
6. Wählen Sie die Schaltfläche **Bereichsgrenzen berechnen**, um die Bereichsgrenzen, von denen der Scan erstellt wird, zu berechnen. Die roten Punkte auf der Bereichsgrenze zeigen an, wo die Meßpunkte während des Umfang-Scans aufgenommen werden.

Die Berechnung der Bereichsgrenze sollte relativ schnell vonstatten gehen.

Wenn die Bereichsgrenze nicht richtig aussieht, klicken Sie auf die Schaltfläche **Löschen**, um die aktuellen Grenzen zu löschen. Sie können dann eine andere erstellen.

Wenn die Bereichsgrenze nicht richtig aussieht, bedeutet das im Allgemeinen, dass der CAD-Toleranzwert erhöht werden muss.

Wenn Sie den CAD-Toleranzwert geändert haben, wählen Sie wieder die Schaltfläche **Bereichsgrenzen berechnen**, so dass diese neu berechnet werden kann.

Vergewissern Sie sich, dass die Bereichsgrenze korrekt ist, bevor Sie einen Umfangsscan durchführen, da die Berechnung des Scanpfads viel länger dauert als die Neuberechnung der Bereichsgrenze.

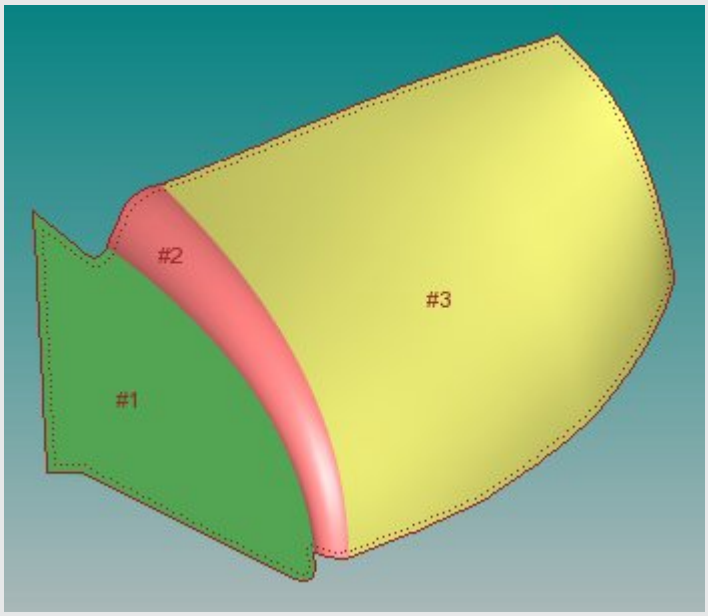
7. Prüfen Sie, ob der **Versatz**wert stimmt.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS berechnet die theoretischen Werte für die Ausführung des Scans. Mit diesem Vorgang ist ein sehr zeitaufwendiger Algorithmus verbunden. Je nach Komplexität der ausgewählten Flächen, und je nach der Anzahl der Punkte, die berechnet werden, kann es etwas Zeit in Anspruch nehmen, bis die Scanpfad berechnet wird. Die Wartezeit beträgt normalerweise fünf Minuten. Wenn der Scan nicht korrekt aussieht, können Sie den Bahnentwurf mit Hilfe der Schaltfläche **Rückgängig** löschen. Falls erforderlich, ändern Sie den Versatz-Toleranzwert und berechnen Sie den Scan neu.
9. Sie können bei Bedarf einzelne Punkte löschen, indem Sie diese nacheinander im Bereich **Theoretischer Pfad** auswählen und die Entf-Taste auf Ihrer Tastatur drücken.
10. Geben Sie die ID des Punktewolkeobjektes ein, das die Flächendaten im Feld **Punktewolke Bezugselement** erhalten wird.
11. In der Liste **Messwerttyp** können Sie die Option **Flächenpunkt** oder **Kantenpunkt** verwenden, wenn Sie Scandaten in Laser-Flächenpunkt- oder Laser-Kantenpunkt-Befehle umwandeln wollen. PC-DMIS fügt diese Befehle ins Bearbeitungsfenster ein, wenn Sie die Schaltfläche **Erzeugen** bestätigen.

ACHTUNG: Beachten Sie, dass sich die Maschine bei Aktivierung des Kontrollkästchens **Messen** bewegt, sobald Sie auf **Erzeugen** geklickt haben. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich unbedingt von der Maschine fern.

12. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**, um den Umfang-Scan im Bearbeitungsfenster zu speichern, wenn das Kontrollkästchen **Nur Punkte erstellen** nicht markiert ist. Er wird wie alle anderen Scans ausgeführt.

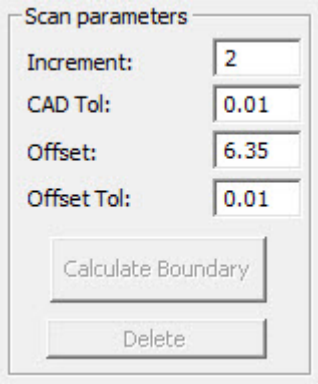
Sie können die Schaltfläche **Auto-DSE** ( ) im Scan-Dialogfeld klicken, um die Auto-DSE-Funktion zu aktivieren. Wenn Sie die Auto-DSE-Option aktiviert haben, aber keine kalibrierten Tastspitzen vorhanden sind, zeigt PC-DMIS eine Meldung an, in der Sie darüber informiert werden, wenn neue Tastspitzen hinzugefügt werden, die kalibriert werden müssen. In allen anderen Fällen werden Sie von PC-DMIS gefragt, ob Sie die kalibrierte Tastspitze verwenden möchten, die dem benötigten Tastspitzenwinkel am nächsten liegt, oder ob Sie eine neue, noch nicht kalibrierte Tastspitze an dem benötigten Winkel hinzufügen möchten.

Angenommen Sie haben drei Flächen ausgewählt. Jede der Oberflächen grenzt an eine der anderen Oberflächen an, aber die Außengrenze (die durchgehende äußere Linie) wird aus den Außenseiten aller Oberflächen gebildet. Der Versatzabstand ist der Wert, um den der Scan von der Außengrenze nach innen versetzt ist (dargestellt durch die gestrichelte Linie).



Beispiel für einen Umfangsscan

Umfang-Scanparameter



Bereich "Scan-Parameter"

Im Bereich **Scan-Parameter** des Dialogfelds können Sie eine Reihe von Optionen für die Erstellung eines Umfang-Scans einstellen. Dazu gehören:

Inkrement

Aus dem Feld **Inkrement** geht der Abstand zwischen den einzelnen Messpunkten des Scans hervor.

CAD Toleranz

Mit Hilfe des Felds **CAD Tol** können Sie angrenzenden Flächen ermitteln. Je größer der Toleranzwert, desto weiter können die CAD-Flächen auseinander liegen und dennoch als angrenzende Flächen erkannt werden.

Versatz

Im Feld **Versatz** wird der Abstand (gerechnet ab der äußeren Begrenzungslinie) festgelegt, in dem der Scan erstellt und ausgeführt werden soll.

Versatz-Toleranz + / -

Im Feld **Versatz-Tol (+/-)** wird die zulässige Abweichung vom Versatzwert angegeben. Dieser Wert wird vom Benutzer festgelegt.

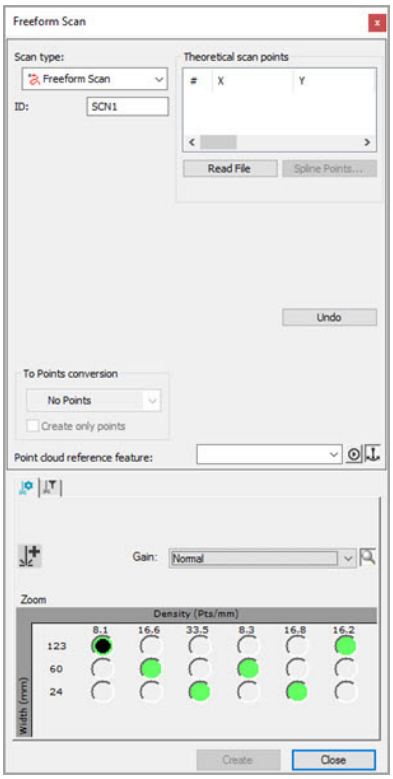
Berechne Grenzen

Über die Schaltfläche **Berechne Grenzen** wird die Bereichsgrenze, die sich aus den Eingabe-Oberflächen zusammensetzt, bestimmt. Die berechnete Bereichsgrenze wird im Grafikfenster als gepunktete rote Linie angezeigt.

Löschen

Mit der Schaltfläche **Löschen** können Sie die zuvor erstellte Bereichsgrenze wieder löschen.

Durchführen eines fortgeschrittenen Freiform-Scans



Dialogfeld "Freiformscan"

Mit der Methode **Freiformscan** kann der Benutzer einen Scan-Pfad definieren, der keinem bestimmten Regelsatz folgen muss. Der Scan-Pfad kann so definiert werden, dass er in beliebiger Richtung verläuft und sich auch selbst überkreuzt.

Erstellen eines Freiformscans

1. Versetzen Sie PC-DMIS in den CNC-Modus.
2. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Scan | Freiform**. Das Dialogfeld **Scan** wird angezeigt, wobei **Freiformscan** bereits in der Liste **Scantyp** ausgewählt ist.
3. Dann müssen Sie den Scan-Pfad definieren. Dies kann mit Hilfe der Option **Datei lesen** oder mit der Methode **Manuelle Punkte** geschehen.
4. Sie können einzelne Punkte bei Bedarf löschen. Dafür wählen Sie diese nacheinander im Bereich **Theoretischer Pfad** aus und drücken Sie die Entf-Taste der Tastatur.
5. Sobald mindestens fünf **Theoretische Punkte** aufgenommen wurden, verwenden Sie die Option **Spline-Punkte**, um den Pfad besser zu definieren.
6. Nehmen Sie bei Bedarf weitere Änderungen an Ihrem Scan vor.
7. Geben Sie die ID des Punktewolkeobjektes ein, das die Flächendaten im Feld **Punktewolke Bezugselement** erhalten wird.

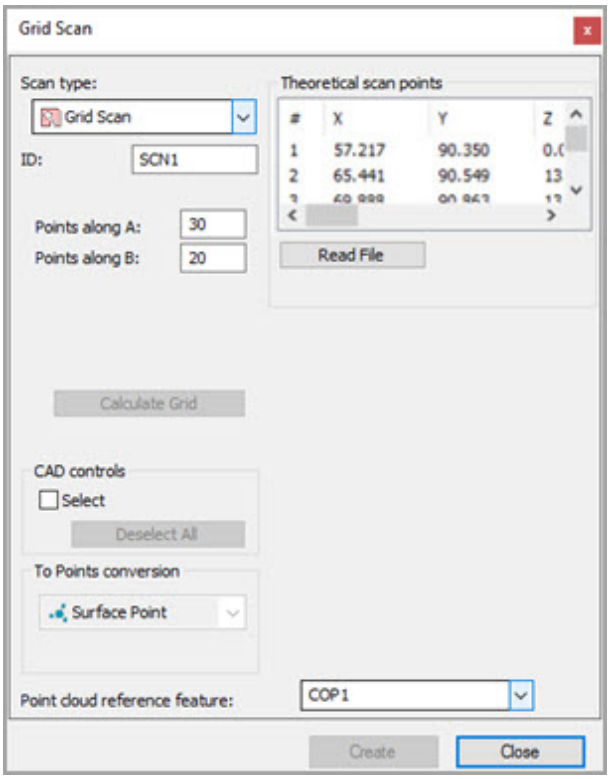
8. In der Liste **Messwerttyp** können Sie die Option **Flächenpunkt** verwenden, wenn Sie Scandaten in Laser-Flächenpunkte-Befehle umwandeln wollen. PC-DMIS fügt diese Befehle ins Bearbeitungsfenster ein, wenn Sie die Schaltfläche **Erzeugen** bestätigen.

   ACHTUNG: Sobald Sie das Kontrollkästchen **Messen** aktivieren und anschließend **Erstellen** klicken, müssen Sie sich von der KMG fern halten. Die Software startet die Messroutine und die Maschine bewegt sich. Um Verletzungen zu vermeiden, halten Sie sich von der Maschine fern.

9. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS fügt den Scan in das Bearbeitungsfenster ein, sobald das Kontrollkästchen **Nur Punkte erstellen** nicht aktiviert ist.

   Sie können die Schaltfläche **Auto-DSE** () im Scan-Dialogfeld klicken, um die Auto-DSE-Funktion zu aktivieren. Wenn Sie die Auto-DSE-Option aktiviert haben, aber keine kalibrierten Tastspitzen vorhanden sind, zeigt PC-DMIS eine Meldung an, in der Sie darüber informiert werden, wenn neue Tastspitzen hinzugefügt werden, die kalibriert werden müssen. In allen anderen Fällen werden Sie von PC-DMIS gefragt, ob Sie die kalibrierte Tastspitze verwenden möchten, die dem benötigten Tastspitzenwinkel am nächsten liegt, oder ob Sie eine neue, noch nicht kalibrierte Tastspitze an dem benötigten Winkel hinzufügen möchten.

Durchführen eines fortgeschrittenen Gitter-Scans

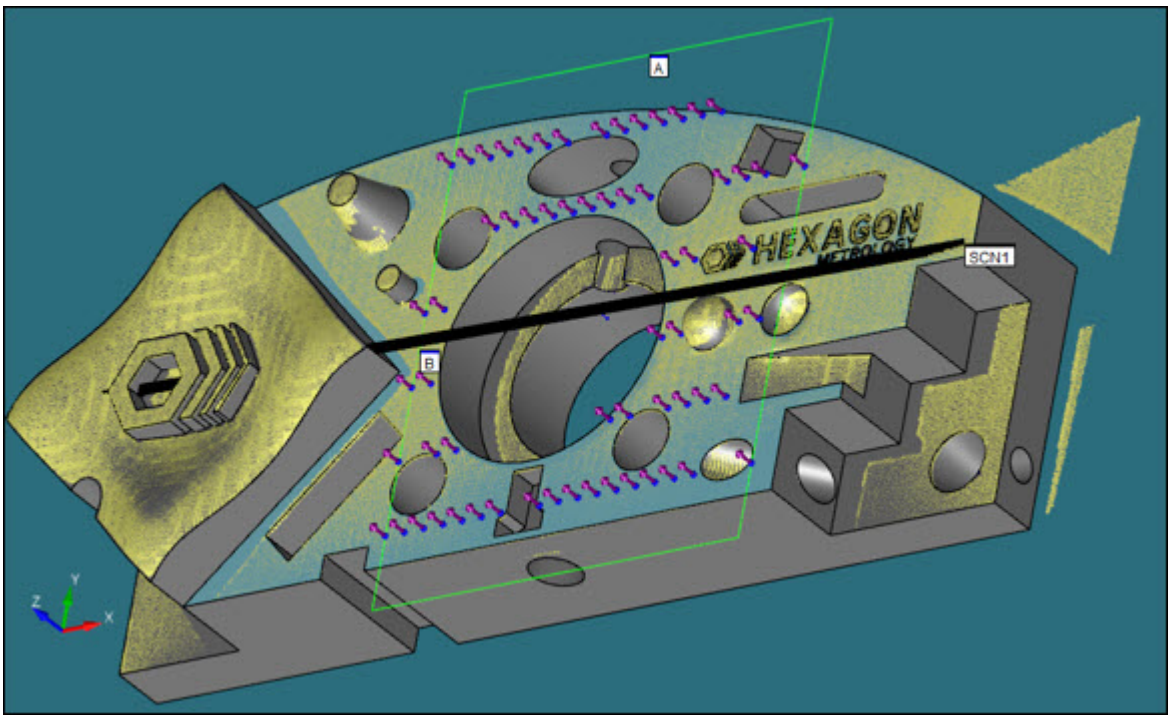


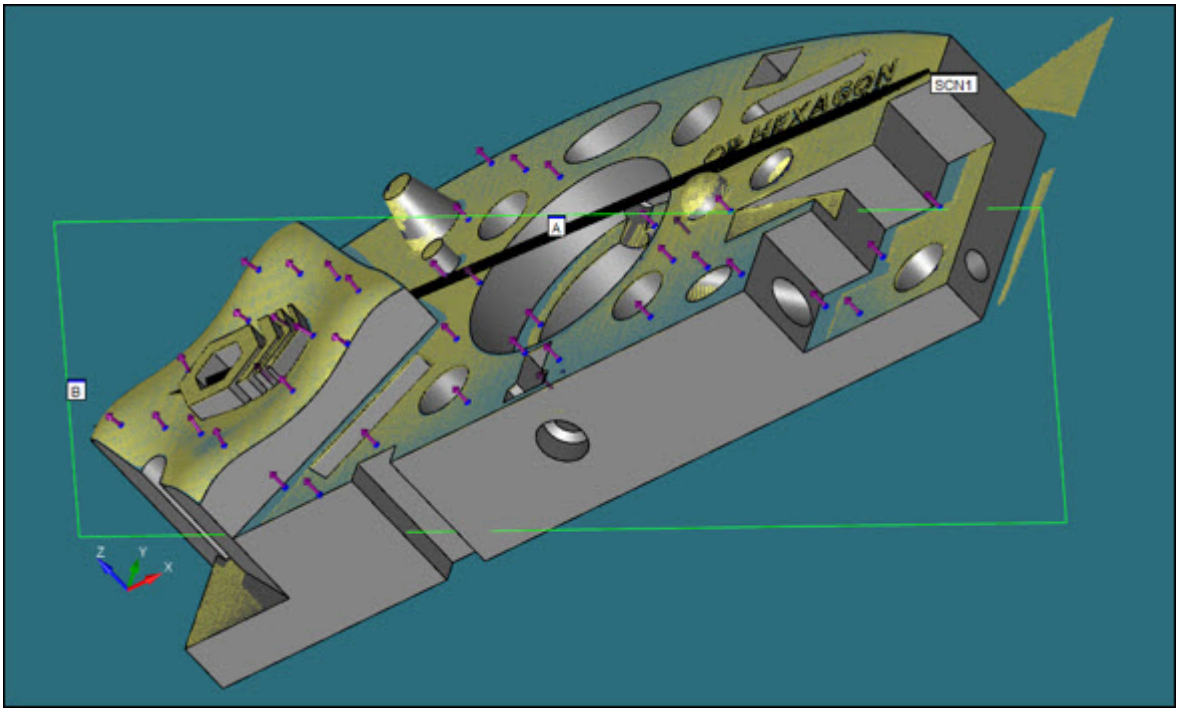
Dialogfeld "Gitter-Scan"

Mit dem **Gitter-Scan** können Sie ein Punktegitter innerhalb eines sichtbaren Rechtecks erstellen und diese Punkte dann von oben auf eine beliebige ausgewählte Fläche projizieren. Das Rechteck und somit das Punktegitter sind abhängig von der Ausrichtung des CAD-Modells in der Registerkarte **CAD**.

Verwenden Sie die Felder **Messpunkte entlang A** und **Messpunkte entlang B**, um zu definieren, wie viele Messpunkte innerhalb der Grenzen verteilt und auf die ausgewählte Fläche bzw. die ausgewählten Flächen angeordnet werden sollen.

Beachten Sie die folgenden Abbildungen, die Gitter-Flächenpunkte zeigen, die von einer PW extrahiert wurden:





Erstellen eines Gitter-Scans

1. Stellen Sie sicher, dass Sie einen Lasertaster aktiviert haben.
2. Versetzen Sie Ihr CAD-Modell in den schattierten Modus.
3. Versetzen Sie PC-DMIS in den CNC-Modus.

4. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Scan | Gitter**. Das Dialogfeld **Scan** wird angezeigt, wobei **Freiformscan** bereits in der Liste **Scantyp** ausgewählt ist.

5. Wenn Sie einen benutzerdefinierten Namen für das Gitter verwenden möchten, geben Sie den Namen des Gitters im Feld **ID** ein.

6. Verwenden Sie die Felder **Messpunkte entlang A** und **Messpunkte entlang A**, um zu definieren, wie viele Messpunkte in der A- und B-Richtung abgelegt und auf die ausgewählte Fläche bzw. die ausgewählten Flächen angeordnet werden sollen.

7. Klicken und ziehen Sie auf dem Bildschirm über der(den) Fläche(n), die Sie scannen möchten, ein Rechteck auf. Dieses Rechteck definiert die Begrenzung für das Gitter. Die Begrenzung wird auf die CAD-Fläche bzw. Flächen projiziert. PC-DMIS zeichnet Punkte auf das CAD-Modell auf jede Fläche, die beim Aufziehen des Rechtecks ausgewählt wurden.

8. Wählen Sie das Kontrollkästchen **Auswählen**, wenn Sie einige Flächen deaktivieren möchten. PC-DMIS hebt die ausgewählte(n) Fläche(n) hervor und zeichnet die Punkte nur auf diese Flächen. Es werden keine Punkte auf Flächen gezeichnet, die Sie deaktiviert haben, auch wenn diese innerhalb des Rechtecks liegen.

9. Drücken Sie bei der Auswahl der falschen Fläche auf STRG und klicken Sie ein zweites Mal auf diese Fläche. Wenn Sie auf die Schaltfläche **Ges.-Auswahl aufheben** klicken, wird die Auswahl aller markierten Flächen auf einmal aufgehoben.

10. Um Gitterpunkte erneut zu berechnen (um andere A- und B-Werte für die ausgewählten Flächen anzuwenden), wählen Sie jederzeit die Schaltfläche **Gitter berechnen**.

11. Geben Sie die ID des PW-Objektes ein, das die Flächendaten im Feld **Punktewolke Bezugselement** erhalten wird.

12. In der Liste **Messpunkttyp** ist **Flächenpunkt** die einzige verfügbare Option. Der Grund dafür ist, dass das Dialogfeld dazu dient, Gitterdaten in Flächenpunkt-Laserbefehle umzuwandeln. PC-DMIS fügt diese Befehle ins Bearbeitungsfenster ein, wenn Sie die Schaltfläche **Erzeugen** bestätigen.

13. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS fügt die Laser-Flächenpunkte-Befehle in das Bearbeitungsfenster in einen eingeklappten `Gruppenbefehl` ein.

Manuelle Durchführung eines Laser-Scans auf CNC-Maschinen



Manuelle Laserscans auf CNC-Maschinen funktionieren nur auf FDC-Steuereinheiten und deshalb nur auf Bridge-Maschinen mit einrastbaren Köpfen. Die Funktion des manuellen Laserscannens ist nicht auf Horizontalarmen mit einer "CW43L"-DSE verfügbar.

So erstellen Sie einen manuellen Laserscan auf einer CNC-Maschine:

1. Starten Sie PC-DMIS online mit einem Lasersensor.
2. Wählen Sie im Hauptmenü **Datei | Neu**, um die Maschine im Manuellen Modus zu starten.
3. Drücken Sie auf dem Bedienfeld auf die Taste **Taster aktivieren** (es reicht aus, einmal auf die Taste zu drücken, unabhängig vom Status der Taste). Der Sensor startet und die Registerkarte **Laser** wird im Grafikfenster angezeigt. Die Software erzeugt automatisch einen PW-Befehl.

   Wenn die **Taster-Werkzeugleiste** geöffnet ist, können die **Zoom**-Einstellungen des Sensors immer noch geändert werden.

4. Positionieren Sie den Taster je nach Bedarf unter Verwendung der Registerkarte **Laser** über das Werkstück im angezeigten Bereich.
5. Stellen Sie sicher, dass die Option **Taster aktivieren** auf dem Bedienelement auf den Status "Aktivieren" gesetzt ist. Wenn nicht, werden keine Daten gesammelt.
6. Drücken Sie auf dem Bedienelement auf die Taste **Aufnehmen**, um mit dem Scanvorgang zu beginnen. Die Registerkarte **Laser** wird sofort geschlossen und die gescannten Daten werden in Echtzeit in das PW-Objekt und das Grafikfenster eingepflegt.
7. Fahren Sie den Taster mit Hilfe des Bedienelements so lange über das Werkstück, bis Sie mit der Datenabdeckung zufrieden sind.
8. Drücken Sie auf dem Bedienelement nochmals auf die Taste **Aufnehmen**, um den Scanvorgang anzuhalten.
9. Drücken Sie je nach Bedarf auf dem Bedienelement nochmals auf die Taste **Taster aktivieren**, um weitere Daten einzuscannen. PC-DMIS fragt Sie, ob Sie den bestehenden PW-Befehl leeren oder die neuen Daten hinzufügen möchten.
10. Wiederholen Sie die Schritte ab Schritt 6, um mit dem Scanvorgang fortzufahren.

So erstellen Sie einen manuellen Scan auf einer CNC-Maschine:

1. Befolgen Sie die Schritte 1-4 weiter oben.
2. Schalten Sie die Taste **Taster aktivieren** auf dem Bedienelement auf den Status "Deaktiviert".
3. Drücken Sie auf dem Bedienelement auf die Taste **Aufnehmen**.
4. Benutzen Sie die Schaltfläche **Taster aktivieren**, um die Datenerfassung EIN- bzw. AUSzuschalten.

5. Drücken Sie ein zweites Mal auf die Schaltfläche **Aufzeichnen**, um den Scanvorgang anzuhalten und die PW-Daten abzuschließen.

Einstellen der Maschinengeschwindigkeit für den Scanvorgang

So stellen Sie die Maschinengeschwindigkeit Ihrer Maschine für den Scanvorgang mit dem Laser richtig ein:

- Ihr Steuereinheit muss VHSS unterstützen. PC-DMIS verwendet diesen Hochgeschwindigkeitsmodus standardmäßig, wenn das KMG ihn unterstützt.
- Der Eintrag `ScanSpeed` im Abschnitt **Leitz** des PC-DMIS-Einstellungseditors beschränkt den maximalen Scangeschwindigkeitswert, den Sie an die Steuereinheit senden können. Der Wert ist standardmäßig auf 50 mm/s festgelegt. Jeder Wert, der durch einen SCANGESCHW/-Befehl im Bearbeitungsfenster festgelegt wird, ist auf den Wert des Eintrags `ScanSpeed` beschränkt. Dieser Wert kann entsprechend den KMG-Grenzen erhöht werden.
- Standardmäßig ist der Wert **Beschleunigung** in PC-DMIS, der sich auf der Registerkarte **Analoger Taster** des Dialogfeldes **Parameter-Einstellungen** befindet, sehr niedrig eingestellt (10 mm/s). Erhöhen Sie diesen Wert auf die gewünschte Einstellung innerhalb der für Ihre Maschine zulässigen Werte, um die Scangeschwindigkeit zu erhöhen. Zum Öffnen dieser Registerkarte wählen Sie die Menüoption **Bearbeiten | Einstellungen | Parameter** aus und klicken dann auf die Registerkarte **| Analoger Taster**.

Scannen durch Importieren einer Punktewolke simulieren

Sie können den Scan einer importierten Punktewolke mit der Schaltfläche **Scan simulieren**  in der Symbolleiste **Punktewolke** (**Ansicht | Symbolleisten | Punktewolke**) simulieren. Die Schaltfläche hat zwei Zustände, Abspielen und Stopp (Standard).

Die Simulation importiert die Scandurchgänge in der Reihenfolge, in der sie ursprünglich gescannt wurden. Sie können XYZ- und PSL-Dateien importieren, um Scans zu simulieren.

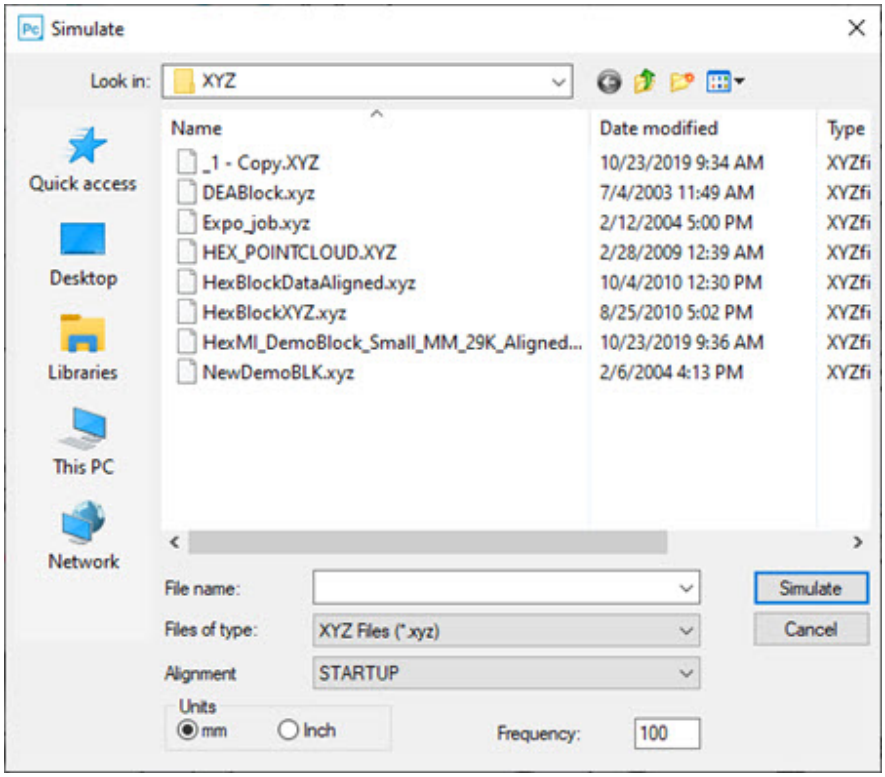
Damit können Sie Folgendes tun:

- Sie können visualisieren, wie die Punktewolke ursprünglich gescannt wurde.

- Sie können das Ergebnis der Echtzeitfilter sehen, da die Software während des Simulationsimports alle aktiven Einstellungen im Dialogfeld **Einstellungen Laserdatenerfassung** auf die importierten Punktewolkendaten anwendet. Einzelheiten zum Dialogfeld **Einstellungen Laserdatenerfassung** finden Sie unter dem Thema "Einstellungen Laserdatenerfassung" in dieser Dokumentation.

Um einen Scan zu simulieren:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Scan simulieren**, um das Dialogfeld **Simulieren** anzuzeigen.



2. Verwenden Sie das Dialogfeld **Simulieren**, um zu der Punktewolkendatei zu navigieren, die Sie importieren möchten. Verwenden Sie die Liste **Dateityp**, um nur Dateien dieses Typs anzuzeigen.

   Die Punktewolkendatei muss Streifeninformationen enthalten.

   - Wenn die ausgewählte Datei keine Streifeninformationen enthält, zeigt PC-DMIS, sobald Sie auf die Schaltfläche **Simulieren** klicken, eine Fehlermeldung an, die besagt, dass PC-DMIS die Datei nicht simulieren kann, weil die Datei nicht über die Streifeninformationen verfügt. Es bricht dann den Importvorgang ab.

   - Wenn die Datei Informationen enthält, wird der Import fortgesetzt. PC-DMIS importiert die Punktewolkendaten in den ersten Punktwolken-Vorgang, den es unterhalb der aktuellen Cursorposition im Bearbeitungsfenster findet.

   Wenn der bestehende Punktewolken-Vorgang bereits Daten enthält, werden die neuen Daten zu den bestehenden Daten hinzugefügt.

Wenn kein Punktwolken-Vorgang existiert, erstellt PC-DMIS einen neuen Punktewolken-Vorgang.

3. Geben Sie im Dialogfeld **Simulieren** einen Wert in das Feld **Frequenz** ein, um die Geschwindigkeit der Simulation während des Importvorgangs festzulegen. Die Voreinstellung ist 100 und der Bereich von 1 bis einschließlich 500 von der langsamsten bis zur schnellsten Geschwindigkeit.

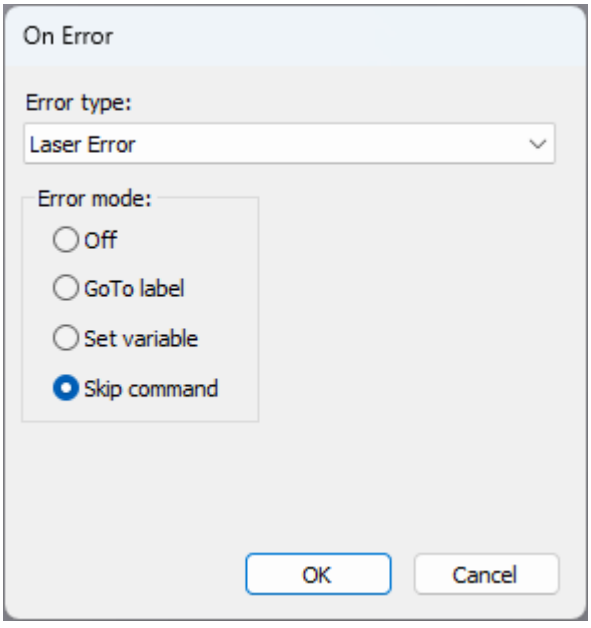
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Punktewolke simulieren** . PC-DMIS simuliert den Scan, während es die Punktewolkendaten importiert, und das Symbol der Schaltfläche ändert sich in das Symbol **Punktewolke simulieren - Stopp** . Klicken Sie erneut auf die Schaltfläche, um die Simulation zu stoppen und das Symbol der Schaltfläche wieder in seinen ursprünglichen Zustand zu versetzen.

Verwandte Themen:

Scannen Ihres Werkstücks unter Verwendung eines Lasersensors

Umgang mit Lasertasterfehlern unter Einsatz der Funktion BEI_FEHLER

Mit der Option **Einfügen | Programmablaufsteuerungs-Befehl | Bei Fehler** öffnen Sie das Dialogfeld **Bei Fehler**:



Bei Fehler (Dialogfeld)

Sie haben die Möglichkeit, PC-DMIS zu veranlassen, Befehle, die bestimmte, den Taster betreffenden Fehler während der Ausführung erzeugen, zu überspringen, indem Sie dazu

den Befehl `BeiFehler` einsetzen. Der Befehl gilt nur für den Standard-Ausführmodus "Asynchron".

Die in diesem Thema gemachten Angaben gelten für Laser-Konfigurationen. Weitere Angaben zu diesem Dialogfeld und dem Einsatz für taktile Taster finden Sie in der Hauptdokumentation über PC-DMIS unter "Verzweigen bei einem Fehler" im Kapitel "Verzweigen mit Hilfe der Ablaufsteuerung" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Wichtiger Hinweis für Benutzer von Robotic Automation and Execution Manager

In den meisten Fällen meldet der Befehl `BeiFehler` fehlerhafte Elemente in der Ausgabedatei OnError/Laser, blockiert jedoch nicht die Ausführung der PC-DMIS-Messroutine. Wenn jedoch ein Konstruktions- oder Ausrichtungsbefehl von einem fehlerhaften Element abhängt, blockiert PC-DMIS die Ausführung aus Sicherheitsgründen.

Wenn Sie eine PC-DMIS-Messroutine mit Robotic Automation and Execution Manager ausführen, wird diese ausschließlich im Offline-Modus ausgeführt. Sie können PC-DMIS so konfigurieren, dass Fehler übersprungen werden, die normalerweise eine Meldung auslösen, die die Ausführung der Messroutine unterbricht. Dadurch wird vermieden, dass die Inspektionslinie aufgrund der Erkennung fehlerhafter Werkstücke blockiert wird, und diese können aus Sicht der PC-DMIS-Ausführung als „bestanden“ gewertet werden.



Diese Werkstücke müssen überprüft und gegebenenfalls offline aussortiert werden. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, festzulegen, wie diese "geprüften" Werkstücke in seinem Produktionsprozess behandelt werden sollen.

Um diese Option zu aktivieren, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Die PC-DMIS-Lizenz muss die Option "Robotic Automation" enthalten.
- Die ausgewählte Umgebung muss “Robotic Automation” sein.
- In der Umgebung Robotic Automation muss der **Maschinentyp** "Robotic Automation" sein.
- In der Umgebung Robotic Automation muss der **Maschinensteuerungstyp** "Offline" sein.

Sobald die Konfiguration mit der entsprechenden Lizenz, Umgebung und Maschineneinstellungen korrekt definiert ist, wird die Ausführung der PC-DMIS-Messroutine fortgesetzt, wenn eine Laserfunktion, die in einer Konstruktion oder Ausrichtung verwendet wird, ausfällt.

Beispielsweise zeigt der folgende Ausschnitt aus einer BeiFehler/Laser-Ausgabedatei diese gemeldeten Fehler:

Die Ausführung folgender Elemente ist fehlgeschlagen:

KREIS3 : Keine Laserstreifen für Elementextraktion gefunden.

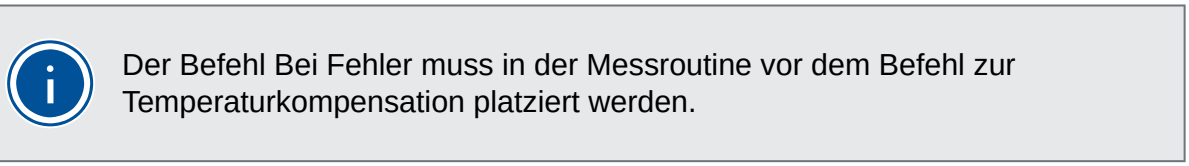
KREIS3 : verursacht Fehler bei der Ausrichtung (Ausrichtung übersetzen)

Bitte beachten Sie:

- Wenn eine Konstruktion oder eine Ausrichtung fehlschlägt, können einige oder alle nachfolgenden Messungen während des Ausführungszyklus ohne Vorwarnung fehlschlagen.
- Einige Laser-Elemente werden in der BeiFehler/Laser-Ausgabedatei möglicherweise nicht einmal als "fehlgeschlagen" angezeigt, aber ihre Messergebnisse können dennoch im Bericht falsch sein, beispielsweise aufgrund des Überspringens einer lokalen Ausrichtung.

Fehlertyp - PC-DMIS verfolgt diese Fehlerbedingungen:

- Laserfehler
- Temperatur überschreitet Grenzwert - Der Befehl zur Temperaturkompensation in der Messroutine löst diesen Fehler aus, wenn eine oder mehrere Temperaturen für die X-Achsen-, Y-Achsen- oder Z-Achsen-Skala oder Werkstück den Oberen Grenzwert oder den Unteren Grenzwert, die durch den Befehl zur Temperaturkompensation definiert sind, überschreiten bzw. unterschreiten. Weitere Informationen finden Sie unter "Verzweigen bei einem Fehler" im Kapitel "Verzweigen mit Hilfe der Ablaufsteuerung" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Fehlermodus - PC-DMIS kann abhängig vom Fehlertyp die folgenden Maßnahmen ergreifen:

- **Aus** - Wenn PC-DMIS in diesem Modus auf einen Fehler stößt, wird die Ausführung gänzlich angehalten, anstatt den Befehl zu überspringen.
- **Zu Sprungm. gehen** - Die Ausführung der Messroutine bewegt sich zu einer definierten Sprungmarke (siehe "Sprungmarken verwenden" im Kapitel "Verzweigen mit Hilfe der Ablaufsteuerung" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS). Die folgenden Optionen werden verfügbar:
  - **Sprungmarken-ID** - Damit können Sie eine Referenz für eine Sprungmarke definieren, die noch nicht vorhanden ist.
  - **Aktuelle Sprungmarken** - Damit erhalten Sie eine Übersicht über alle Sprungmarken in der Messroutine.

- **Variable festlegen** - Setzt den Wert einer Variable auf eins.
- **Befehl überspringen** - Die Ausführung wird fortgeführt und die Befehle werden von PC-DMIS übersprungen, wenn sie einen der folgenden Fehler erzeugen:
  - Keine Laserstreifen für Elementausführung gefunden
  - Keine Scan-Daten
  - Elementberechnungsfehler

Der Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters hat folgende Syntax:

```
ONERROR/LASER_ERROR,TOG1
```

`TOG1` = Hiermit werden die Einstellungen für den **Fehlermodus**, **Aus**, **Gehezu-Befehl**, **Variable festlegen** oder **Befehl überspringen** definiert.



Sie können steuern, wie PC-DMIS Fehlermeldungen bei der Durchführung von Elementauswertungen behandelt. Dadurch wird auch die Anzeige von Fehlermeldungen verhindert, wenn Sie Messroutinen in der Robotic Automation-Umgebung ausführen. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "LaserErrorsOutputToFile" in der Dokumentation zum PC-DMIS-Einstellungseditor.

Verwenden der Netzbefehle

Alle Netzbefehle sind auf der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) verfügbar.

Die Netz-Befehle lauten:

-  **Netz** - Diese Option zeigt das Dialogfeld **Netzbefehl** an, um ein Netzelement aus einer beliebigen Anzahl von Punktewolken zu erzeugen. Für die Erstellung eines Netzes, müssen keine PW definiert sein. Wenn keine PW definiert sind, wird im Bearbeitungsfenster ein leeres Netz erzeugt.

  Diese Option ist im Hauptmenü (**Einfügen | Netz | Element**) verfügbar. Ebenfalls können Sie auf den Symbolleisten Netz, Punktewolke oder QuickCloud auf die Schaltfläche **Netz** () klicken, um auf diese Option zuzugreifen. Wenn Sie die Option oder Schaltfläche auswählen, wird das Dialogfeld **Netzbefehl** angezeigt.

  Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Erstellen eines Netzelementes".

-  **Netzvorgang** - Diese Option ist im Hauptmenü (**Einfügen | Netz | Vorgang**) oder auf der Symbolleiste **Netz** verfügbar. Damit wird das Dialogfeld **Netz bearbeiten** aufgerufen, um einen Netzvorgang zu erstellen.

  Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Erstellen eines Netz-Operators".

  Dabei handelt es sich um:

  - Netz-Operator QUERSCHNITT
  - Netz-EXPORT-Operator
  - Netz-IMPORT-Operator
  - Netz-FARBENKARTEN-Operator
  - Netz-LEER-Operator
  - Operator Netz AUSWAHL

-  **Netz aus STL-Format importieren** - Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Netzdaten importieren**, mit dem eine Netzdatendatei im STL-Format importiert werden kann. Wenn im PC-DMIS-Bearbeitungsfenster kein Netzobjekt vorhanden ist, dann wird ein neues Netzobjekt erzeugt und die STL-Daten werden importiert. Wenn im PC-DMIS-Bearbeitungsfenster bereits ein Netzobjekt vorhanden ist, dann werden die STL-Daten dem Netzobjekt hinzugefügt.

  Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Netz-IMPORT-Operator".

  Diese Option ist im Hauptmenü (**Datei | Import | Netz**) verfügbar. Sie finden diese Option auch auf der Symbolleiste **Netz**.

  Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Netz im STL-Format importieren".

-  **Netz in STL** - Format exportieren: Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld **Netzdaten exportieren**, mit dem ein Netz in eine Datei im Format STL, ASCII, oder STL Bin exportiert werden kann.

  Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Netz-EXPORT-Operator".

  Diese Option ist im Hauptmenü (**Datei | Export | Netz**) verfügbar. Sie finden diese Option auch auf der Symbolleiste **Netz**.

  Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Netz in STL-Format exportieren".

-  **Ein Netz leeren** - Diese Option leert ein Netzobjekt. Um diese Funktion zu verwenden, positionieren Sie den Cursor im Bearbeitungsfenster direkt AUF das zu

leerende Netzobjekt und klicken Sie dann auf die Schaltfläche. Wenn sich der Cursor nicht auf einem Netzobjekt befindet, wird das Netzobjekt direkt vor der Position Ihres Cursors geleert.

Weitere Informationen zum Befehl Leeren eines Netzes finden Sie im Abschnitt "Ein Netz leeren".

> Beachten Sie, dass sich diese Funktion vom Befehlsoperator Leeren unterscheidet. In diesem Fall wird der Befehl zum Leeren, über dem Netzobjekt, das geleert werden soll, platziert. Weitere Informationen zum Befehlsoperator Leeren finden Sie im Abschnitt "Netz-LEEREN-Operator".

- **Netz auswählen** - Verwenden Sie diese Schaltfläche, um eine Untergruppe von Dreiecken, die im Netz-Datenobjekt enthalten sind, auszuwählen und zu löschen. Wenn Sie diese Schaltfläche verwenden, verwendet die Auswahlmethode ein Polygon, um Dreiecke in der 3D-Ansicht zu entfernen.

  Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Vorgang Netz AUSWAHL".

- **Ein Netz einfärben** - Damit wird das Dialogfeld **Netz bearbeiten** aufgerufen, um einen Netz-FARBENKARTEN-Operator (COLORMAP) zu erstellen.

  Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Netz-FARBENKARTEN-Operator".

- **Netzausrichtung** - Diese Option zeigt das Dialogfeld **Netz/CAD-Ausrichtung** an. Verwenden Sie das Dialogfeld, um das Netz an einem CAD-Modell auszurichten.

  Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Netzausrichtung".

- **Ein Netz von OptoCat empfangen** - Wenn diese Option aktiviert (AN) ist, wird PC-DMIS in einen Zustand versetzt, in dem es darauf wartet und bereit ist, ein Netz von der OptoCat-Anwendung zu empfangen.

  Weitere Informationen zu dieser Funktion finden Sie im Abschnitt "Ein Netz von OptoCat empfangen".

Erstellen eines Netzelementes

Sie können ein **Gitternetz** oder ein **3D-Netz** aus dem Dialogfeld **Netz erstellen** erstellen.

> Sie müssen Netz-Lizenz aktiviert haben, um diese Option nutzen oder sehen zu können.

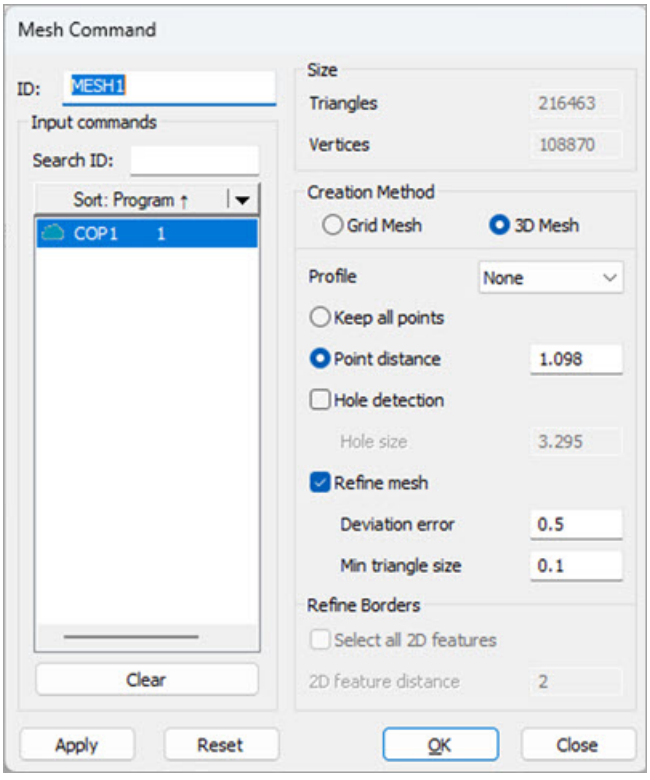
Folgen Sie einem dieser Verfahren, um das entsprechende Netz-Element zu erstellen:

Das **3D-Netz** ist die bevorzugte Methode und führt typischerweise zu einem besseren Netz. Das Design der Methode **Gitternetz** ist für Sie, wenn der Scan der ursprünglichen PW die Punktewolken-Option **Netzanzeige** verwendet hat. Wenn Sie die Methode **Gitternetz** mit einer PW verwenden und Sie nicht mit der Option **Netzanzeige** gescannt haben, kann das Ergebnis ein unvollständiges oder schlecht definiertes Netz sein. Das Erstellen eines Netzes ist ein zeitaufwendiger Vorgang.

Weitere Informationen zu den Optionen der Punktewolken-Anzeige finden Sie unter "Bereich Punktewolkenanzeige" in dieser Dokumentation.

Erstellen eines 3D-Netz-Elements

1. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Netz | Element**, um das Dialogfeld **Netzbefehl** zu öffnen. Sie können diese Option auch über die Schaltfläche **Netz** ( ) auf der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) aufrufen. PC-DMIS zeigt das Dialogfeld **Netzbefehl** an.



Dialogfeld Netzbefehl - Erstellungsmethode 3D-Netz

2. Wählen Sie die Elemente und Punktewolken, die vernetzt werden sollen, von der Liste.

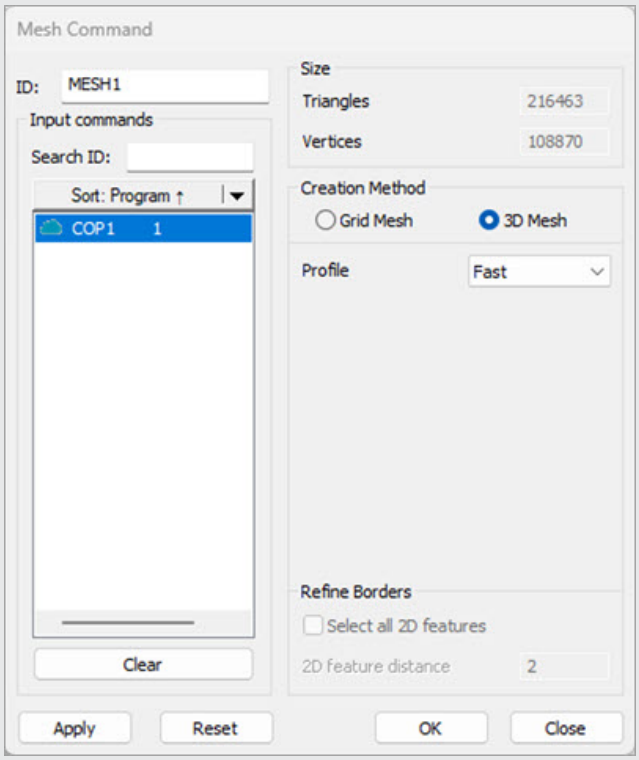
3. Wählen Sie die Option **3D-Netz** aus der Liste **Erstellungsmethode** aus.

4. Aktualisieren Sie bei Bedarf die Optionen im Bereich **Netzparameter**:

    - **Profil** - Mit dieser Option können Sie aus einer Liste von vorkonfigurierten Vernetzungseinstellungen auswählen:

        - **Keine** - Dies ist die Standardoption, mit der Sie alle Vernetzungseigenschaften manuell festlegen können.
        - **Schnell** - Diese vorkonfigurierte Vernetzungsoption ermöglicht die schnellste Netzgenerierung.
        - **Normal** - Diese vorkonfigurierte Vernetzungsoption ist langsamer und detaillierter als die Option **Schnell**.
        - **Detailliert** - Diese vorkonfigurierte Vernetzungsoption ist langsamer, aber detaillierter als die Vernetzungsoption **Normal**.

Wenn Sie in der Liste **Profil** die Option **Schnell**, **Normal** oder **Detailliert** wählen, blendet PC-DMIS alle manuellen Einstellungen in diesem Bereich des Dialogfelds aus.



Dialogfeld Netzbefehl mit ausgewählter Profiloption Schnell.

Profiloptionen, die als "detaillierter" bezeichnet werden, bedeuten, dass PC-DMIS eine größere Anzahl von Dreiecken um Löcher und stark gekrümmte Bereiche Ihres CAD-Modells erzeugt als die vorherige Profiloption.

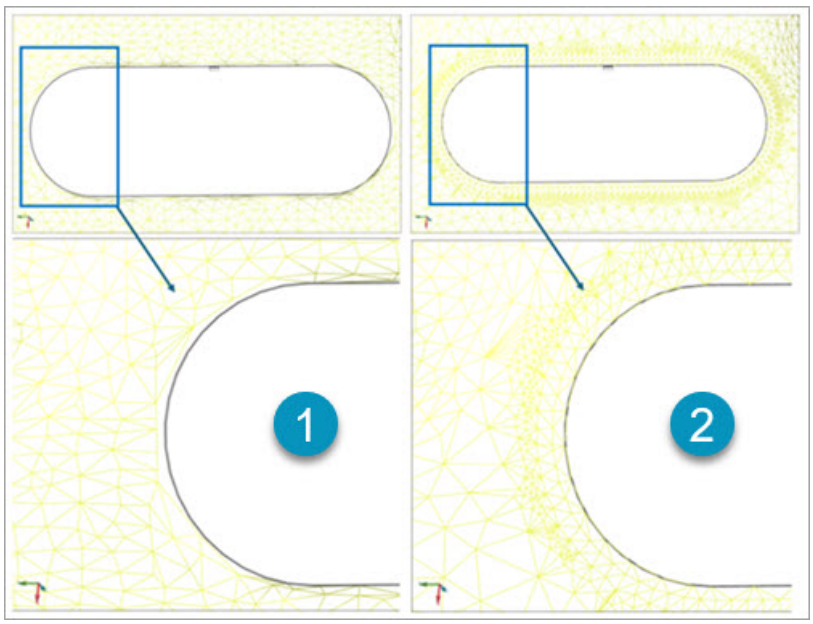
- **Alle Punkte behalten** - Wenn Sie diese Option wählen, verwendet PC-DMIS alle Punkte in der Punktewolke, um das Netz zu erstellen.

  Wenn Sie die Option **Alle Punkte behalten** wählen, benötigt PC-DMIS mehr Verarbeitungszeit, um die Punktewolke zu vernetzen.

- **Punkteabstand** - Dieser Wert definiert den Mindestabstand zwischen benachbarten Punkten, mit dem die Software die Eckpunkte jedes Dreiecks im Netz erzeugt.

Die Option **Punktabstand** ist die Standardeinstellung und bevorzugte Einstellung. Wenn Sie diese Option wählen, projiziert PC-DMIS ein "Gitter" dieser Größe auf das Netz und nimmt NUR die besten Punkte in jedem Gitterelement.

- Kontrollkästchen **Locherkennung** - Wenn dieses Kontrollkästchen markiert ist, bestimmt PC-DMIS, wann Punkte auf Basis des Wertes **Kantengröße** ausgelassen werden.
    - **Lochgröße** - Diese Einstellung definiert die minimale Loch- oder Spaltgröße während eines Scans. Weitere Details zu dieser Option finden Sie unter "Bereich Datenfilter" in dieser Dokumentation.
- Kontrollkästchen **Netz verfeinern** - Wenn dieses Kontrollkästchen markiert ist, werden die folgenden Parameter zur Verfeinerung des Netzes verwendet:
    - **Abweichungsfehler** - Dieser Eingabewert bestimmt den maximalen Abstand eines Punktes vom Netz, um für das Netz berücksichtigt zu werden.
    - **Min. Dreiecksgröße** - Der Eingabewert bestimmt die mögliche Mindestgröße für ein Dreieck auf Grundlage der geprüften Punkte.
- Bereich **Grenzen verfeinern** - Wenn zuvor gemessene oder extrahierte 2D-Elemente verfügbar sind (Kreise, Polygone, Lang- oder Rechtecklöcher), kann PC-DMIS deren Netzränder verfeinern. Sobald Sie ein vorhandene PW oder ein vorhandenes Netz aus der Elementliste ausgewählt haben, stehen Ihnen alle gültigen 2D-Elemente zur Auswahl zur Verfügung. Sie können dann eines oder mehrere dieser zusätzlichen Elemente auswählen, um die Netzränder weiter zu verfeinern.
    - Kontrollkästchen **All 2D-Elemente auswählen** - Wählen Sie dieses Kontrollkästchen, um automatisch alle verfügbaren 2D-Elemente auszuwählen.
    - **2D-Elementabstand** – Dieser Wert bestimmt, welche Scheitelpunkte bei der Verfeinerung der Netzränder berücksichtigt werden. In den meisten Fällen ist der Standardwert 2 ausreichend. In den seltenen Fällen, in denen die Ränder nicht ausreichend verfeinert sind, lässt sich das Problem in der Regel durch Erhöhen dieses Werts beheben.



Das Beispiel zeigt:

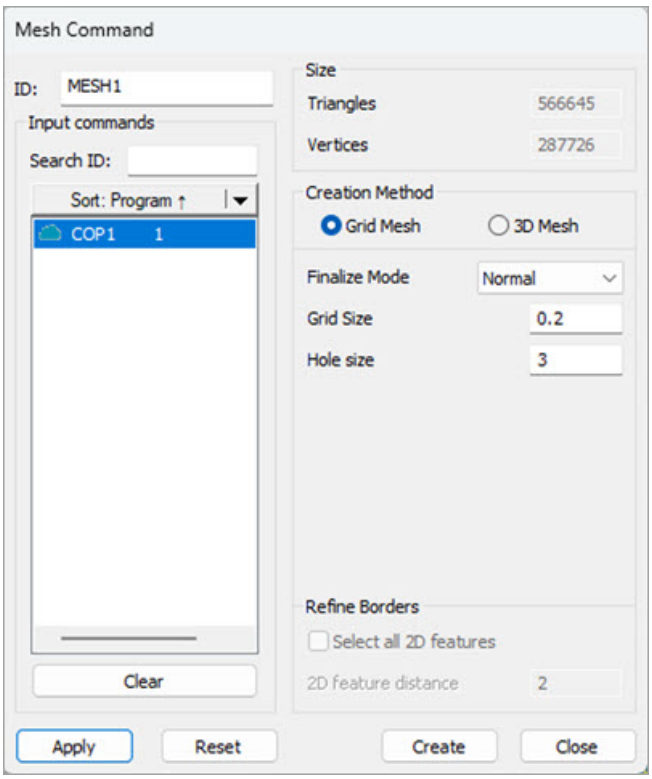
***1** - Das ursprüngliche Netz mit Lücken zwischen dem Netzrand und der Lochgeometrie.*

***2** - Das Ergebnis nach Verwendung der 2D-Lochgeometrie zur Verfeinerung der Netzgrenze.*

5. Um alle Änderungen im Dialogfeld **Netzbefehl** zu übernehmen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Übernehmen**. Klicken Sie auf **Erstellen**, um den neuen Netzbefehl zu erzeugen.

Erstellen eines Gitternetzelementes

1. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Netz | Element**, um das Dialogfeld **Netzbefehl** zu öffnen. Sie können diese Option auch über die Schaltfläche **Netz** () auf der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) aufrufen. PC-DMIS zeigt das Dialogfeld **Netzbefehl** an.



Dialogfeld Netzbefehl - Erstellungsmethode Gitternetz

Im Bereich **Größe** können die Anzahl der Dreiecke und Scheitelpunkte für das Netzelement definiert werden.

Im Abschnitt **Erstellungsmethode** können Sie zwischen den Erstellungsmethoden **Gitternetz** und **3D-Netz** wählen.

2. Wählen Sie die Elemente und Punktewolken, die vernetzt werden sollen, von der Liste.

3. Wählen Sie die Option **Gitternetz** aus der Liste **Erstellungsmethode** aus.

4. Wählen Sie die Option **Abschlussmodus** aus der Liste aus. Die gewählte Option definiert den Betrag, um den PC-DMIS die Netzdarstellung reduziert und glättet. Verfügbare Optionen:

    - **Präzise** (geringste Glättung)
    - **Normal**
    - **Glatt** (größte Glättung)

    Weitere Details zu dieser Option finden Sie unter "Bereich Punktewolkenanzeige" in dieser Dokumentation.

5. Geben Sie einen Wert in das Feld **Gittergröße** ein. Dieser Wert definiert die Größe jedes Dreiecks im Netzdarstellungsgitter. Weitere Details zu dieser

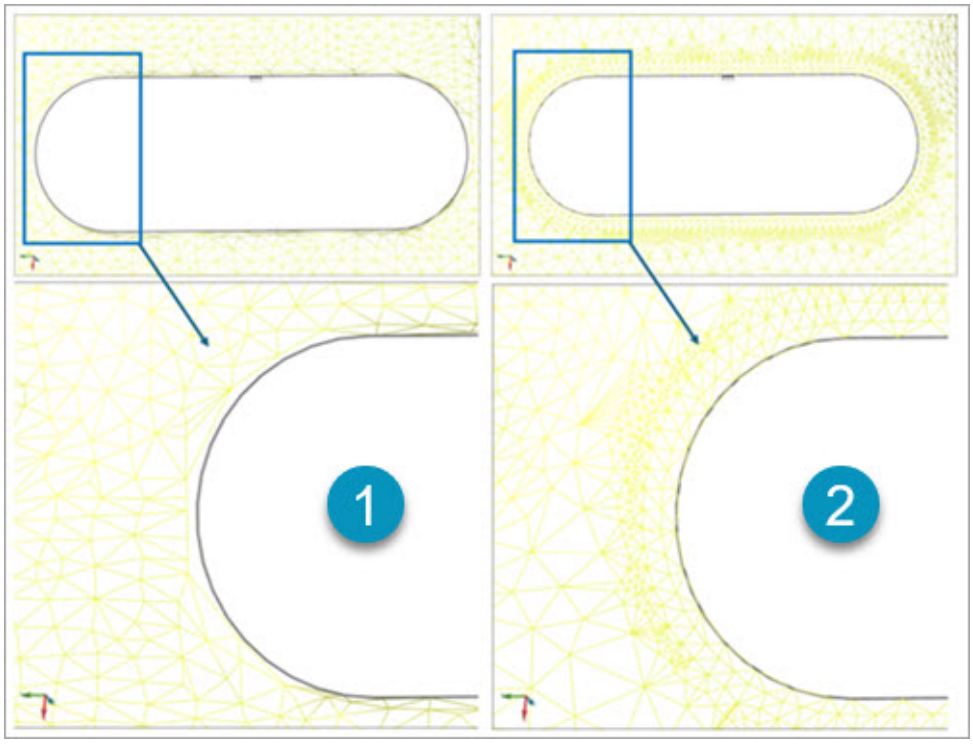
Option finden Sie unter "Bereich Punktewolkenanzeige" in dieser Dokumentation.

6. Geben Sie einen Wert in das Feld **Lochgröße** ein. Diese Einstellung definiert die minimale Loch- oder Spaltgröße während eines Scans. Weitere Details zu dieser Option finden Sie unter "Bereich Datenfilter" in dieser Dokumentation.

7. Bereich **Grenzen verfeinern** - Wenn zuvor gemessene oder extrahierte 2D-Elemente verfügbar sind (Kreise, Polygone, Lang- oder Rechtecklöcher), kann PC-DMIS deren Netzränder verfeinern. Sobald Sie ein vorhandene PW oder ein vorhandenes Netz aus der Elementliste ausgewählt haben, stehen Ihnen alle gültigen 2D-Elemente zur Auswahl zur Verfügung. Sie können dann eines oder mehrere dieser zusätzlichen Elemente auswählen, um die Netzränder weiter zu verfeinern.

    - Kontrollkästchen **All 2D-Elemente auswählen** - Wählen Sie dieses Kontrollkästchen, um automatisch alle verfügbaren 2D-Elemente auszuwählen.

    - **2D-Elementabstand** – Dieser Wert bestimmt, welche Scheitelpunkte bei der Verfeinerung der Netzränder berücksichtigt werden. In den meisten Fällen ist der Standardwert 2 ausreichend. In den seltenen Fällen, in denen die Ränder nicht ausreichend verfeinert sind, lässt sich das Problem in der Regel durch Erhöhen dieses Werts beheben.



Das Beispiel zeigt:

***1** - Das ursprüngliche Netz mit Lücken zwischen dem Netzrand und der Lochgeometrie.*

***2** - Das Ergebnis nach Verwendung der 2D-Lochgeometrie zur Verfeinerung der Netzgrenze.*

8. Um alle Änderungen im Dialogfeld **Netzbefehl** zu übernehmen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Übernehmen**. Klicken Sie auf **Erstellen**, um den neuen Gitternetzbefehl zu erzeugen.

Wenn Sie fertig sind, können Sie eine der folgenden Aktionen durchführen:

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Rücksetzen**, um das erzeugte Netz vom Bearbeitungs- sowie Grafikfenster zu entfernen.
- Klicken Sie auf **Schließen**, um das Dialogfeld zu schließen und den Netzbearbeitung abzubrechen, wenn Sie nicht auf **Erstellen** geklickt haben, um das Netzelement zu erzeugen.

Erstellen eines Netz-Operators

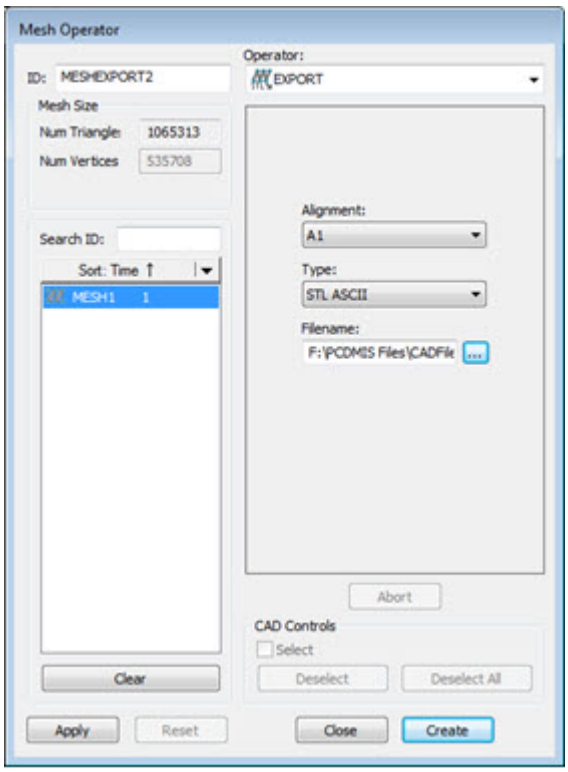
Die unten aufgelisteten Netz-Funktionsbefehle führen verschiedene Funktionen mit Vorgänge an einem Netz-Objekt aus. Die Einheiten dieser Befehle werden durch die Messroutine definiert.

> Die Netz-Lizenz muss aktiviert sein, um diese Option nutzen oder sehen zu können.

So erstellen Sie einen Netz-Operator:

1. Klicken Sie in der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) auf die Schaltfläche **Netz bearbeiten** (), um das Dialogfeld **Netz bearbeiten** zu öffnen. Dieses Dialogfeld kann auch über das Menü (**Einfügen | Netz | Operator**) aufgerufen werden.

   > PC-DMIS deaktiviert die Schaltfläche **Netz bearbeiten**, wenn kein Netzobjekt vorhanden ist. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Netz** (), um ein leeres Netzobjekt zu erstellen.



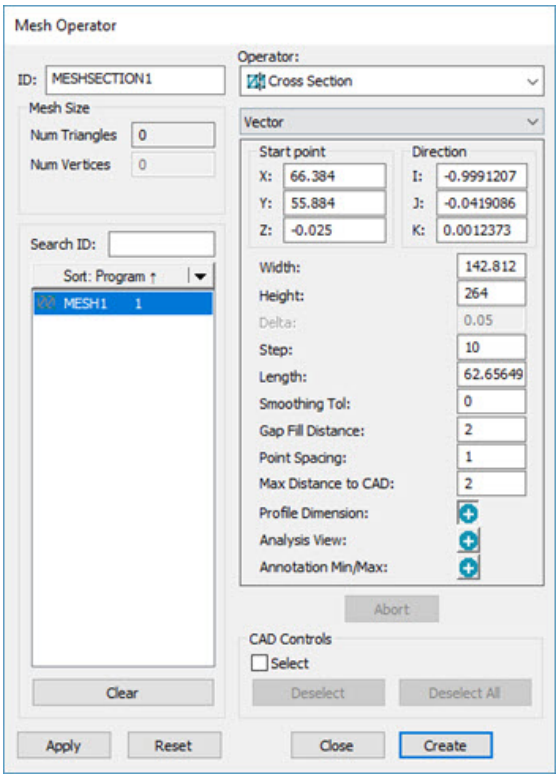
Dialogbox "Netz-Operator"

2. Wählen Sie den Typ aus der Liste **Vorgang** aus.
3. Wählen Sie das Netz im Feld **Elementliste** aus.
4. Bestimmen Sie die zu verwendenen Optionen. Die verfügbaren Optionen sind abhängig vom ausgewählten Vorgangstyp.
5. Klicken Sie auf **Erzeugen**. PC-DMIS fügt den Befehl in das Bearbeitungsfenster ein. Beispiel: Der Funktionsbefehl `EXPORT` ist `MESH/OPER,EXPORT` wie im folgenden Code zu sehen ist.

```
 MESHEXPORT1=MESH/OPER,EXPORT,FORMAT=STL ASCII,FILENAME=F:
\TRAINING\TEST1_STL.STL,

     REF,NETZ1,,
```

Netz-Operator QUERSCHNITT



Dialogfeld Netz-Operator - Querschnitt-Operator

Die QUERSCHNITT-Funktion für ein Netz erzeugt einen Untersatz von Polylinien, die durch den definierten Schnittpunkt eines Satzes paralleler Ebenen mit dem Netzobjekt, bestimmt werden. Die Software definiert den Satz von Ebenen durch Startpunkt, Richtungsvektor, Schrittabstand zwischen den Ebenen und Länge. Die Software bestimmt die Anzahl der Ebenen durch den **Schrittabstand**, der in die **Länge** plus eins unterteilt ist.

> Der QUERSCHNITT-Operator für ein Netz kann durch die Profilmerkmale evaluiert werden.

So wenden Sie den Vorgang QUERSCHNITT auf ein Netz an:

1. Klicken Sie in der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) auf die Schaltfläche **Querschnitt eines Netzes** ( ), um das Dialogfeld **Netz bearbeiten** zu öffnen. Sie können auch die Menüoption **Einfügen | Netz | Vorgang** verwenden.
2. Wählen Sie aus der Liste **Operator** im Dialogfeld **Netz-Operator** die Option **Querschnitt**.

Klicken Sie auf der Symbolleiste **Netz** auf die Schaltfläche **2D-Querschnitt-Diashow** ( ) , um die Querschnitte in der 2D-Ansicht anzuzeigen. Weitere Informationen finden

Sie unter "Querschnitt-Diashow" im Abschnitt "Anzeigen und Verbergen von Querschnitts-Polylinien".

Die Auswahlliste unterhalb der Liste **Vorgang** enthält folgende Optionen: **Vektor**, **Achse**, **Kurve** und **2 Punkte**. Nähere Angaben zur Funktion **Kurve** finden Sie im Thema "Erstellen eines Querschnittes entlang einer Kurve". Weitere Informationen zur Option **2 Punkte** finden Sie unter "Erstellen eines Querschnittes zwischen 2 Punkten".

Die QUERSCHNITT-Funktion für ein Netz verwendet die folgenden Optionen:

- **Startpunkt**: Diese Option definiert die Koordinaten eines Punktes auf der ersten Ebene, die das Netz schneidet.

  Die Software zeigt den Startpunkt als blaue Kugel im Grafikfenster an. Sie können die Kugel an eine neue Position verschieben. Sie definieren den Startpunkt durch Ihren ersten Klick in der Grafikanzeige. Im tatsächlichen Bearbeitungsfensterbefehl ist der Startpunktwert in den START PT-Parametern definiert.

- **Richtung** (nur für die Optionen **Vektor** und **2 Punkte**): Dieser Wert definiert die Richtung des Normalvektors. Sie bestimmen die Richtung durch Ihren zweiten Klick in der Grafikanzeige. Im tatsächlichen Bearbeitungsfensterbefehl ist der Wert **Richtung** im NORMAL-Parameter definiert.

- **Achse** (nur für die Option **Achse**): Sie können mit dieser Option Achse einen Querschnitt entlang der X-, Y- oder Z-Achse erzeugen. Wählen Sie die gewünschte Achse (Standard ist X), bestimmen Sie den Startpunkt im Grafikfenster und bestimmen Sie den Endpunkt. Die Schnittebene wird das Werkstück in bestimmten Abständen über die Länge des Querschnittes schneiden.

- **Breite**: Dieser Wert bestimmt die Breite des betrachteten Abschnitts. Sobald der Wert "0" verwendet wird, berechnet das System den Wert aus dem CAD-Rahmen.

- **Höhe**: Dieser Wert bestimmt die Höhe des betrachteten Abschnitts. Sobald der Wert "0" verwendet wird, berechnet das System den Wert aus dem CAD-Rahmen.

- **Delta**: Die Software verwendet diesen Wert nicht für Netzquerschnitte.

- **Schritt**: Dieser Wert definiert den Abstand zwischen den Ebenen. Im tatsächlichen Bearbeitungsfensterbefehl ist der Schrittwert im INKREMENT-Parameter definiert.

  Ist der Wert im Feld **Schritt** größer als der Wert im Feld **Länge**, wird nur ein Schnitt am Startpunkt erzeugt.

- **Länge**: Gibt den Wert für den maximalen Abstand zwischen der ersten und letzten Ebene an. Die Software zeigt den Längenwert im Parameter **Länge** des Dialogfensters an. PC-DMIS zeigt ihn als violette Linie im Grafikfenster an.

- **Glättungstol.**: Verwenden Sie die **Glättungstol.**, um kleine Stufen im Querschnitt zu beseitigen und eine glattere gemessene Polylinie zu erhalten. Diese Einstellung filtert die Punkte innerhalb der Glättungstoleranz und passt anschließend mit dem Wert **Punktabstand** eine Polylinie an die Daten an. Ein Wert von 0 (Null) deaktiviert die Glättung. Dies ist der Standardwert.

  Sie können auch den **Punktabstand** durch die Eintrag `CrossSectionCopCadCrossSectionStep` definieren. Weitere Informationen zu diesem Eintrag finden Sie im Abschnitt "`CrossSectionCopCadCrossSectionStep`" in der Dokumentation des PC-DMIS-Einstellungseditors.

  Sie sollten die **Glättungstol.** sehr klein wählen, so dass der gemessene Querschnitt nicht zu weit von den tatsächlichen Daten abweicht. Mit Ausnahme von extremen Situationen (z. B. ein sehr großes CAD-Modell und/oder sehr geringe Punktedichte) sollte dieser Parameter auf wenige Zehntel eines Millimeters (Maximum) und wenige Tausendstel eines Millimeters (Minimum).

- **Spaltabstand**: Dieser Wert definiert den maximalen Spalt entlang der gelben gemessenen Polylinien eines Querschnittes. Wenn die Spalten gleich oder kleiner als dieser Wert gefunden werden, PC-DMIS füllt diese Spalten mit berechneten Punkten. Dieser Wert kann ebenfalls im PC-DMIS-Einstellungseditor definiert werden. Weitere Informationen finden Sie unter "`CrossSectionMaximumEmptyLength`" in der Hilfe des PC-DMIS-Einstellungseditors.

- **Punktabstand**: Diesen Eintrag nur dann verwenden, wenn der Eintrag `CrossSectionCopCadCrossSectionDrivenByCad` auf 1 (TRUE) gesetzt ist. Dieser Wert ist der Schritt, der entlang der CAD-Polylinien verwendet wird, um nach dem besten interpolierten Netzpunkt zu suchen. Zur Erhöhung der Genauigkeit oder bei einem sehr kleinen CAD-Modell kann dieser Wert verringert werden.

  Dieser Wert kann ebenfalls im PC-DMIS-Einstellungseditor definiert werden. Weitere Informationen finden Sie unter "`CrossSectionCopCadCrossSectionStep`" in der Dokumentation des PC-DMIS-Einstellungseditors.

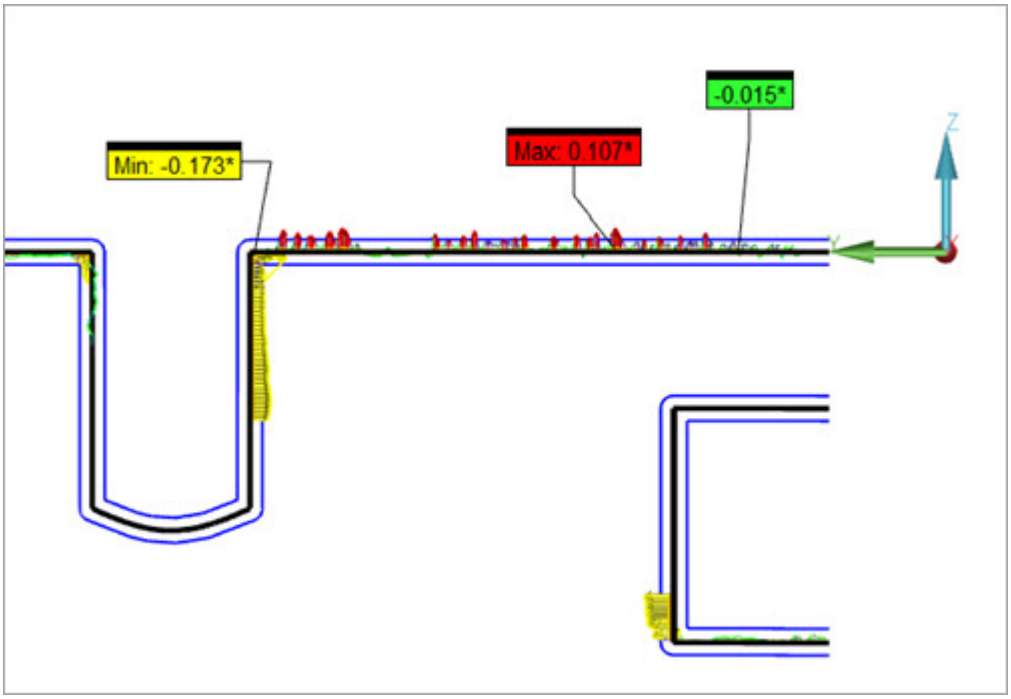
- **Max. Abstand zum CAD**: Der eingegebene Wert definiert den maximalen Abstand der Netzdaten in Bezug auf den nominale CAD-Modell. Der Standardwert lautet 2 mm. Wenn das Netzdatenobjekt mehr als der **Max. Abstand zum CAD** abweicht, berechnet die Software ggf. den gelben gemessenen Querschnitt nicht. Sie können

dieses Wert anpassen, um eine größere Abweichung der Netzdaten in Bezug auf das CAD-Modell einzubeziehen.

- **Profilmerkmal**: Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen** , um für jeden Querschnitt ein neues Profilmerkmal zu erstellen. Nähere Angaben zu den Profilmerkmalen finden Sie unter "Profilmerkmale für Elemente erstellen - Gerade oder Fläche" im Kapitel "Anwenden von V3.7-kompatiblen Merkmalen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

- **Analyse-Ansicht**: Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um den Befehl `ANALYSEANSICHT` im Bearbeitungsfenster zu erstellen. Nähere Angaben zu dem Befehl `ANALYSEANSICHT` finden Sie unter "Befehl für Analyseansicht erstellen" im Kapitel "Einfügen von Protokollbefehlen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

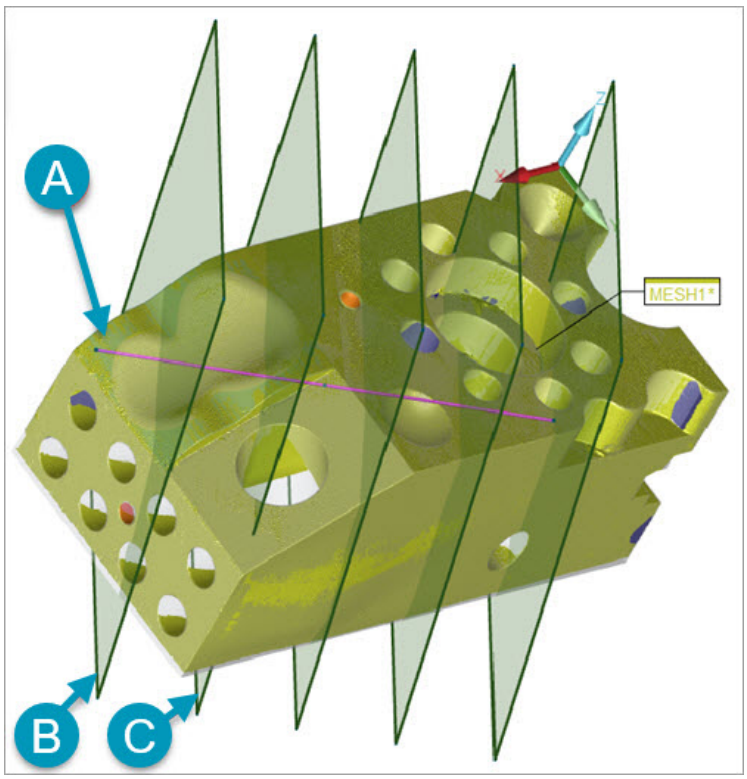
- **Beschriftung Min/Max**: Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um minimale und maximale Werte als Beschriftung für den aktiven Querschnitt zu erstellen.



PC-DMIS berechnet bei jeder Ausführung der Messroutine die minimalen und maximalen Punkte.

- **CAD-Steuerungen**: Wenn Sie in diesem Bereich die Option **Auswählen** markieren, können Sie im Grafikfenster CAD-Flächen auswählen. PC-DMIS filtert alle Querschnitte, die nicht die ausgewählten Flächen durchlaufen, wenn Sie auf **Erzeugen** klicken.

  Wenn Sie z. B. die Fläche A ausgewählt haben, nachdem die Start- und Endpunkte definiert wurden, erzeugt PC-DMIS nur Querschnitte bei B und C:



Beispiel, in dem die Fläche (A) ausgewählt ist, wodurch die Querschnitte auf (B) und (C) begrenzt werden

Ausgewählte Flächen wirken sich nicht auf die Ansicht aus, die beim Klicken auf **Ansicht** erscheint.

Wenn die Schnittebenen im Grafikfenster angezeigt werden, können Sie diese folgendermaßen verändern:

- Um die Höhe und Breite der Schnittebenen zu ändern, ziehen Sie den Kantengriff einer Ebene an eine neue Position.
- Um den Satz von Ebenen um ihre Achse zu drehen, ziehen Sie den Eckmarkierungen einer Ebene an eine neue Position.
- Die erste oder letzte blaue Markierung der lilafarbenen Längenlinie auswählen und diese verschieben, um den `START` oder das `ENDE` der lilafarbenen Linie neu zu definieren. Sobald die Richtung geändert wird, werden die Werte im Dialogfeld und die Anzahl der Ebenen im Grafikfenster aktualisiert. Im Achsenmodus wird die Richtung der Ebenen nicht geändert.
- Die mittlere blaue Markierung der lilafarbenen Längenlinie auswählen und diese verschieben, um den den Ebenensatz zu verschieben.

> Wenn ein Querschnitt erstellt oder bearbeitet wurde, werden die Schnittebenen in einer transparenten Ansicht angezeigt (siehe oben).

Klicken Sie auf **Erzeugen** um:

- Fügen Sie einen `MESH/OPER,CROSS SECTION` -Befehl, wie unten angezeigt, für jede Ebene in das Bearbeitungsfenster ein.

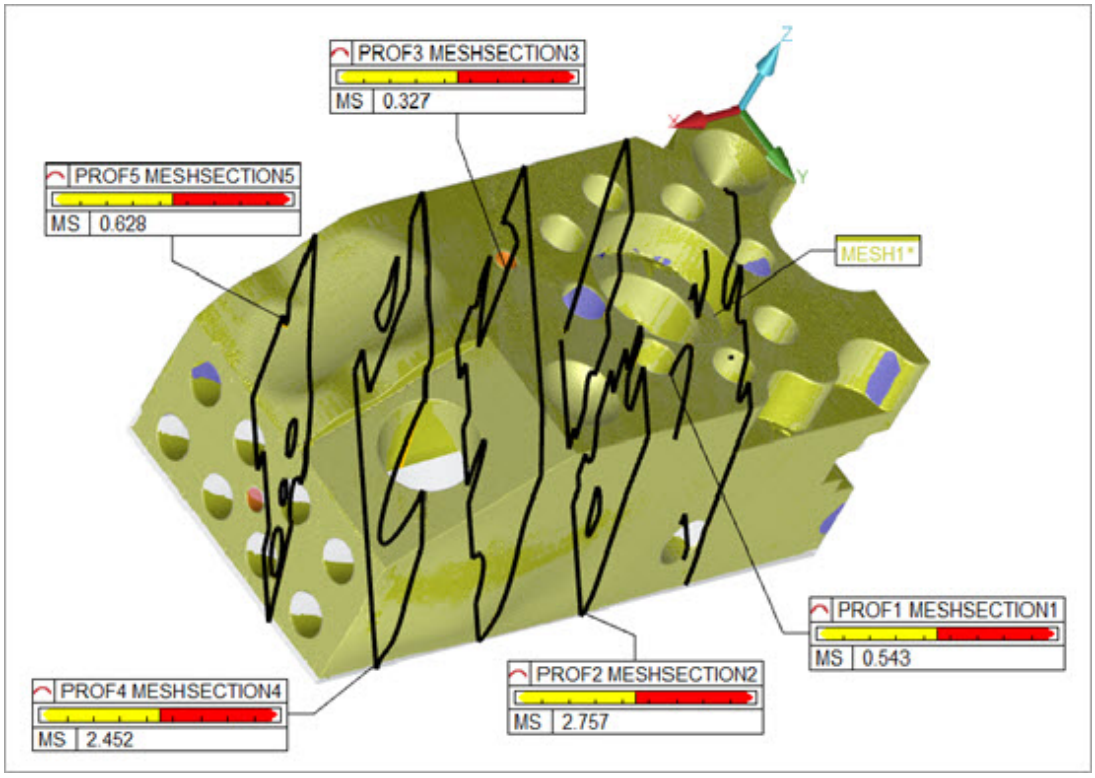
```
 NETZ_SEKTION3=NETZ/
OPER,Querschnitt,TOLERANZ=0.05,BREITE=117.715,HOEHE=227.086,

     START PKT = -6.439,60.097,6.276,NORMALE =
    0.9684394,-0.2221293,-0.1130655,GROESSE=76

     REF,NETZ1,,
```

  Die schwarzen Polylinien stellen das theoretische CAD-Modell dar; gelbe Polylinien stehen für die gemessene Polylinie.

- Fügen Sie eine Beschriftung für jede Ebene in das Grafikfenster ein, wie unten gezeigt:



Abgeschlossene Querschnitte mit fünf Ebenen

Definieren des Querschnittes durch Eingabe von Werten

Im Dialogfeld **Netz bearbeiten** können Sie die folgenden Werte eingeben:

- **START PKT**: Dieser Wert definiert den Startpunkt des Querschnitts über die Felder **Startpunkt X**, **Y** und **Z**.
- **NORMAL**: Dieser Wert definiert den Vektor des Querschnittes über die Felder **Richtung I**, **J** und **K**.

- **BREITE**: Definiert die Breite des Querschnittes im Feld **Breite**.
- **HÖHE**: Definiert die Höhe des Querschnittes im Feld **Höhe**.
- **TOLERANZ**: Hiermit wird der Wert angegeben, den PC-DMIS verwendet, um den maximalen Abstand von der Ebene zu bestimmen, in der sich ein Punkt befinden muss, damit PC-DMIS ihn als Teil des Querschnitts im Feld **Delta** betrachten kann.
- **INKREMENT**: Definiert den Wert zwischen Schnittebenen im Feld **Schritt**.
- **LÄNGE**: Definiert den Wert zwischen den ersten und letzten Schnittebenen im Feld **Länge**.
- **GLÄTTUNGSTOLERANZ**: Definiert die Toleranz, zur Verfeinerung der zum erzeugten Querschnitt zugehörigen Punkte im Feld **Glättungstol.**

Definieren des Querschnittes mit Hilfe des Grafikfensters

Um einige der Parameter des Querschnittes zu definieren, klicken Sie das CAD-Modell in der Grafikansicht, um den **Startpunkt** auszuwählen. Es erscheint eine rosafarbene Linie. Klicken Sie einen zweiten Punkt auf dem CAD-Modell, um die **Richtung** und die **Länge** zu bestimmen.

Erstellen eines Profilmerkmals im Grafikfenster

Wenn Sie auf die Bezeichnung eines Querschnittes doppelklicken, erstellt PC-DMIS ein neues Profilmerkmal, die den ausgewählten Querschnitt auswertet.

Export von Netzquerschnitten

Nachdem Sie die Netzquerschnitte erstellt haben, können Sie sie im Format STL ASCII, STL BIN und XYZ aus dem Dialogfeld **Netz bearbeiten** exportieren.

- Wenn Sie das IGES- oder das XYZ-Format auswählen, listet PC-DMIS in der Elementliste nur Befehle für Maschenquerschnitte auf.
- Wenn Sie eines der STL-Formate auswählen, listet PC-DMIS in der Elementliste nur Netzbefehle auf.

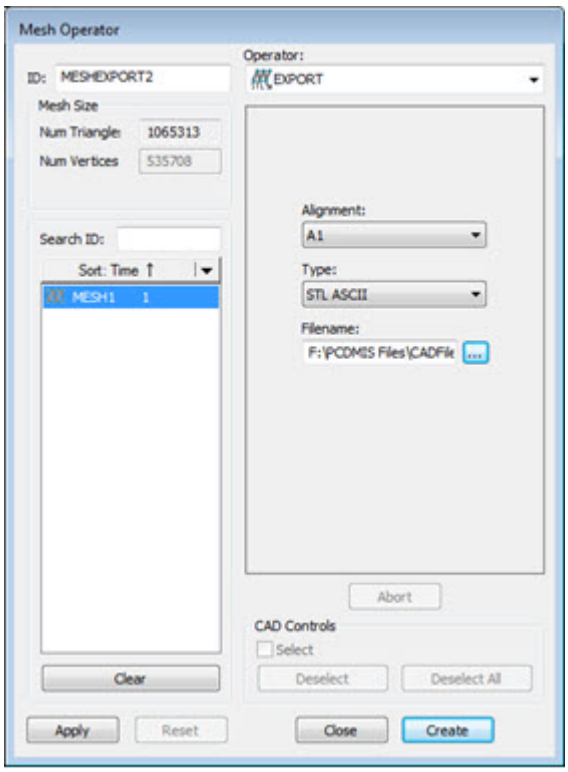
Weitere Informationen zum Exportieren von Netzen finden Sie im Abschnitt "Netz-EXPORT-Operator" in dieser Dokumentation.

Netz-EXPORT-Operator

Exportieren von Netzdaten

Um Netzdaten mit dem Netz-Vorgang EXPORT zu exportieren:

1. Klicken Sie in der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) auf die Schaltfläche **Netz bearbeiten** (), um das Dialogfeld **Netz bearbeiten** zu öffnen.



Dialogfeld "Netz bearbeiten" - Export-Operator

2. Wählen Sie in der Liste **Operator** die Option **EXPORT**.
3. Wählen Sie im Feld **Elementliste** das Netz aus.
4. Bestimmen Sie die zu verwendenen Optionen. Die Netz-EXPORT-Funktion verwendet die folgenden Optionen:

   Ausrichtung: Diese Option bestimmt den Typ der Ausrichtung, der beim Export der Daten enthalten sein soll.

   Typ: Diese Liste bietet die Möglichkeit, den Dateityp für den EXPORT-Operator festzulegen. Die Optionen für den Dateityp des EXPORT-Operators sind STL ASCII und STL Bin, um das Netz-Datenobjekt zu exportieren.

   Wenn Sie Netzquerschnitte definiert haben, enthält die Liste eine dritte Option namens IGES. Sie können auch auf die Schaltfläche **Netzquerschnitt in IGES exportieren** in der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) klicken, um diesen Vorgang auszuführen. Weitere Informationen zum Netz-Querschnitts-Operator finden Sie im Abschnitt "Netz-Operator QUERSCHNITT" in dieser Dokumentation.

   Dateiname: Definiert den Dateinamen der Exportdatei. Geben Sie den Pfad und Dateinamen ein oder verwenden Sie die Schaltfläche **Durchsuchen**, um zur Datei zu navigieren.

5. Klicken Sie auf **Erstellen** und PC-DMIS fügt den Befehl EXPORT in das Bearbeitungsfenster ein. Der Befehl lautet `MESH/OPER,EXPORT` . Die Netzdaten werden in die Datei im Feld **Dateiname** exportiert.

Zum Beispiel:

```
 MESHEXPORT1=MESH/OPER,EXPORT,FORMAT=STL ASCII,FILENAME=F:
\PCDMIS FILES\STL\TEST1_STL.STL,

     REF,NETZ1,,
```

Exportieren von Netzquerschnittsdaten im IGES-Format

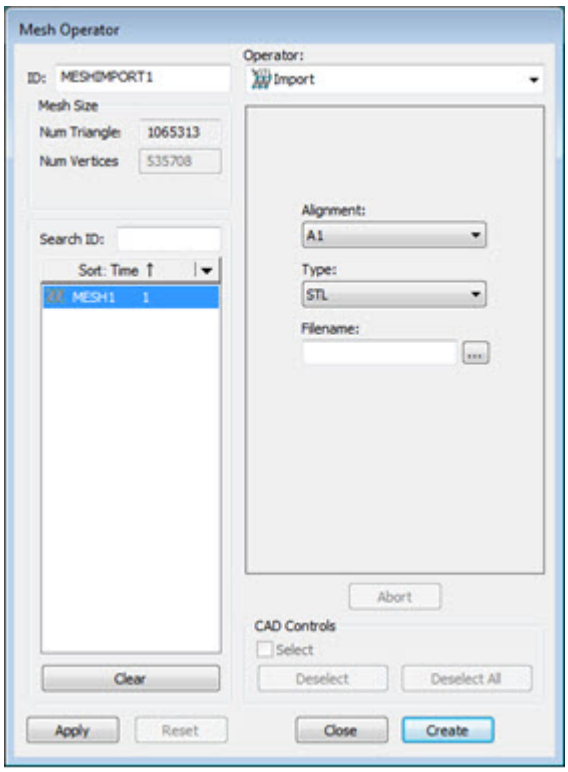
Zum Exportieren von Netzquerschnittsdaten im IGES-Format:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Netz-Operator** in der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) oder wählen Sie sie aus dem Menü (**Einfügen | Netz | Vorgang**), um das Dialogfeld **Netz bearbeiten** zu öffnen.
2. Wählen Sie in der Liste **Operator** den Operator **Netz exportieren** aus.
3. Wählen Sie in der Liste **Typ** die Option **IGES**. Die Software zeigt alle Netzquerschnitte im Feld **Elementliste** an.
4. Wählen Sie die Querschnitte im Feld **Elementliste** aus, die Sie exportieren möchten.
5. Klicken Sie auf **Übernehmen** und dann auf **Erstellen**, um den Export von Netzquerschnitten im IGES-Format abzuschließen.
6. Klicken Sie auf **Schließen**, um zum Hauptbildschirm von PC-DMIS zurückzukehren.

Netz-IMPORT-Operator

So erstellen Sie einen Netz-IMPORT-Operator:

1. Klicken Sie in der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) auf die Schaltfläche **Netz bearbeiten** (), um das Dialogfeld **Netz bearbeiten** zu öffnen.



Dialogfeld Netz bearbeiten - Import-Operator

2. Wählen Sie in der Liste **Operator** die Option **IMPORT**.
3. Wählen Sie im Feld **Elementliste** das Netz aus.
4. Bestimmen Sie die zu verwendenen Optionen. Die Netz-IMPORT-Funktion verwendet die folgenden Optionen:

   Ausrichtung: Gibt die Art der Ausrichtung an, die beim Importieren der Daten berücksichtigt werden soll.

   Typ: Die Option für den IMPORT-Operator ist **STL**.

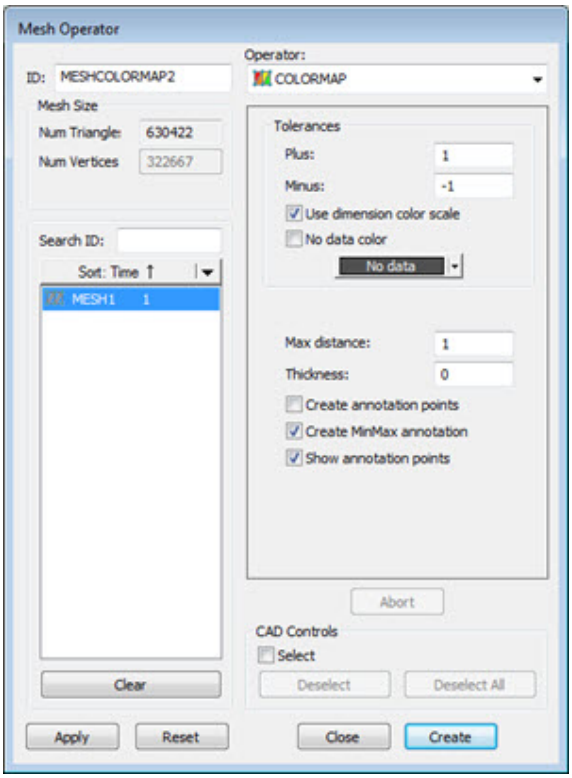
   Dateiname: Definiert den Dateinamen der Importdatei. Geben Sie den Pfad und Dateinamen ein oder verwenden Sie die Schaltfläche **Durchsuchen**, um zur Datei zu navigieren.
5. Klicken Sie auf **Erzeugen**. PC-DMIS fügt den IMPORT-Befehl in das Bearbeitungsfenster ein. Der Befehl lautet `MESH/OPER,IMPORT` . Die Netzdaten werden aus der Datei im Feld **Dateiname** importiert.

   Zum Beispiel:

```
MESHIMPORT1=MESH/OPER,IMPORT,FORMAT=STL,FILENAME=F:\PCDMIS
FILES\STL\Test2_STL.STL,

    REF,NETZ1,,
```

Netz-FARBENKARTEN-Operator



Dialogfeld Netzoperator - Farbenkarten-Operator

Die Netz-FARBENKARTE definiert die Einfärbung des ausgewählten Netzes. Die Software schattiert die Farbkarte entsprechend den Abweichungen des Netzes im Vergleich zu CAD. PC-DMIS verwendet die Farben im Dialogfeld **Merkmalsfarben bearbeiten** und die Toleranzgrenzwerte in den Feldern **Obere Toleranz** und **Untere Toleranz**, die weiter unten behandelt werden.

Da die Netzfarbenkarte die Farbabweichungen auf dem Netzobjekt anzeigt, wenn Sie die Farbenkarte anwenden, blendet die Software das CAD-Modell aus. Im Vergleich dazu stellt die Punktewolkenfarbenkarte die Abweichungen zum CAD-Modell dar, und PC-DMIS blendet das CAD-Modell nicht aus. Um das CAD-Modell ein- oder auszublenden, klicken Sie die Schaltfläche **CAD einblenden** () auf der Symbolleiste **Grafikelemente**. Weitere Informationen finden Sie unter "Symbolleiste "Grafikelemente"" im Kapitel "Verwenden von Symbolleisten" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Die Farben, die PC-DMIS für die Farbkarte verwendet, stammen aus dem Dialogfeld **Merkmalsfarben bearbeiten** (**Bearbeiten | Grafikfenster | Merkmalsfarben**).

Wählen Sie **Ansicht | Andere Fenster | Merkmalsfarben**, um die Farbskala aus der **Merkmalsfarbenleiste** anzuzeigen.

Farbkarten ein-/ausblenden

Sie können Farbkarten im Grafikfenster auf unterschiedliche Weise ein- oder ausblenden. Wenn sie ausgeblendet sind, zeigt PC-DMIS die Farbkarten im Grafikfenster nicht an, wenn Sie sich durch das Bearbeitungsfenster bewegen.

Die Schaltfläche **Farbkarte aktivieren** hat zwei Zustände: Aktiviert und Deaktiviert. Klicke auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren** () in der Symbolleiste für **Grafikelemente** oder im Menü (**Vorgang | Grafikfenster | Grafikelemente | Farbkarten aktivieren**), damit sie sich im aktivierten Zustand () befindet. PC-DMIS zeigt jetzt aktiv Farbkarten in der Grafikanzeige an.

Um die Farbkarten im Grafikfenster auszublenden, klicken Sie erneut auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren**, so dass sie sich im deaktivierten Zustand befindet (). Du kannst auch **Keine** aus der Liste **Farbkarten** auswählen, um die Farbkarten zu deaktivieren.

Um die Farbkarten zu zeigen:

- Klicke auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren**, damit sie aktiviert wird. Wenn Sie diese Schaltfläche aktivieren, zeigt PC-DMIS die Farbkarten im Grafikfenster basierend auf der Cursorposition im Bearbeitungsfenster an.
- Wählen Sie eine Farbkarte aus der Liste **Farbkarten** aus.
- Wenn Sie eine Farbkarte anwenden oder ausführen, setzt PC-DMIS automatisch die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren** in den aktivierten Zustand.



Wenn sich der Cursor im Bearbeitungsfenster auf einer Maschen-, Punkt-, Oberflächen- oder Stärken-Farbkarte befindet, erscheint die aktive Farbkarte im Grafikfenster. PC-DMIS zeigt auch die **Farbkarten-ID** im Kombinationsfeld **Farbkarte** an.

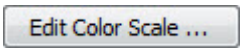
Wenn sich dein Cursor über allen Farbkarten im Bearbeitungsfenster befindet, zeigt PC-DMIS keine Farbkarte im Grafikfenster an und setzt das Kombinationsfeld **Farbkarte** auf **Keine**.

So wenden Sie den Vorgang Netz-FARBENKARTE auf ein Netz an:

1. Klicken Sie in der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) auf die Schaltfläche **Ein Netz einfärben** (), oder wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Netz | Farbenkarte**.
2. Passen Sie diese Optionen entsprechend Ihrer Anforderungen an:

   Toleranzen - Verwenden Sie diese Option, um den oberen (**plus**) und unteren (**minus**) Toleranzwert einzustellen:

Kontrollkästchen **Merkmalsfarben-Skala verw.** - Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den **Merkmalsfarbenleiste** zu verwenden, um den Farbbalken für die Farbeigenschaften der Netzfarbkarte zu definieren. Weitere Informationen zu diesem Element finden Sie unter "Anwenden des Fensters 'Merkmalsfarben' (Merkmalsfarbenleiste)" im Kapitel "Arbeiten mit anderen Fenstern, Editoren und Tools" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Farbskala bearbeiten - Wenn Sie das Kontrollkästchen **Merkmalsfarben-Skala verw.** nicht aktivieren, aktiviert die Software die Schaltfläche **Farbskala bearbeiten**. Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, wird die Funktionalität zum dynamischen Ändern von Farbe, Skalierung und Schwellenwert der Flächen- und Punktfarbeneigenschaften über das Dialogfeld **Farbskala-Editor** verfügbar. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Farbskala bearbeiten".

Kontrollkästchen **'Keine Daten'-Farbe** - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, ordnet die Software die ausgewählte Farbe den Bereichen auf den ausgewählten Oberflächen zu, in denen keine Daten gefunden werden.

Max. Abstand - Die Software beinhaltet nur Punkte, die innerhalb des Wertes **Max. Abstand** als Teil der Farbkarte liegen. Beachten Sie, dass ein zu kleiner Wert dazu führen kann, dass nicht alle erwarteten Farbabweichungen angezeigt werden. Es wird empfohlen, diesen Wert etwas größer (z. B. 10 %) als die größte Abweichung zu wählen.

Stärke - Hiermit können Sie den Abweichungen auf der Farbenkarte einen Stärkenwert hinzufügen. Diese Funktion ist hilfreich, wenn Sie einem Netz-Flächenmodell eine Materialstärke hinzufügen möchten.

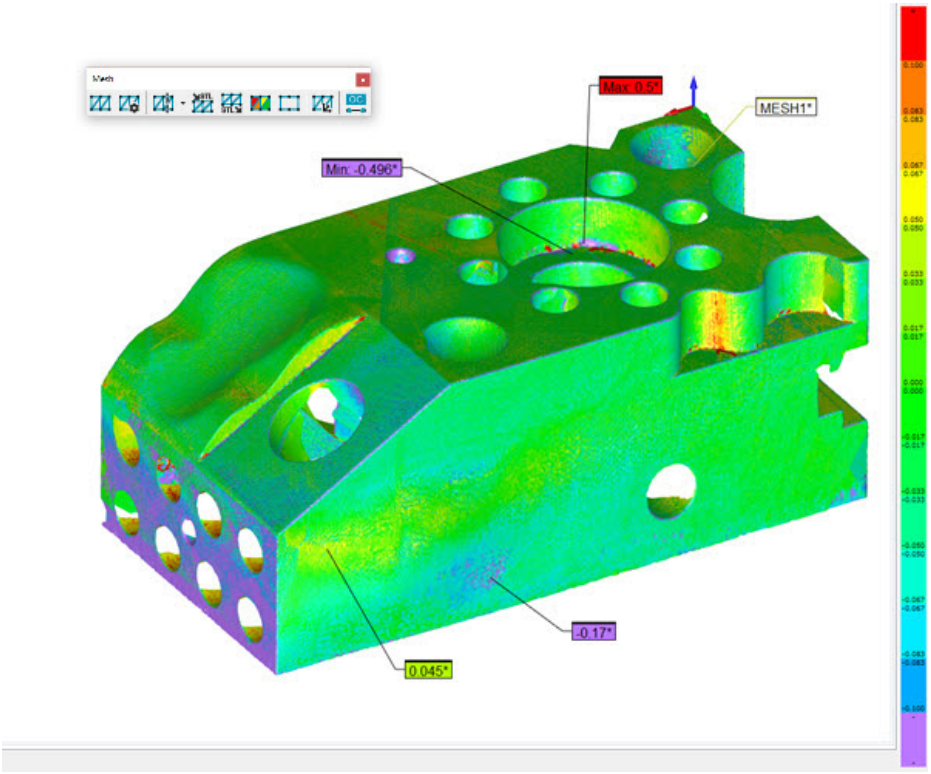
Kontrollkästchen **Anmerkungspunkte erstellen** - Mit Beschriftungen kann die Abweichung einer bestimmten Position auf einer Flächen-Farbenkarte mit der entsprechenden Farbe angezeigt werden. So erstellen Sie eine Anmerkung:

a. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Anmerkungspunkte erstellen**. Damit werden das Kontrollkästchen **Auswählen** im Bereich **CAD-Steuerungen** sowie die meisten Optionen auf der rechten Seite des Dialogfeldes deaktiviert.

b. Wählen Sie einen Punkt auf dem eingefärbten Netz im Grafikfenster. PC-DMIS evaluiert und erstellt eine Kennzeichnung mit derselben Hintergrundfarbe wie der Netz-Abweichungsunkt mit dem Abweichungswert. Diese Beschriftung kann wie jede andere im Grafikfenster verschoben werden.

> Einmal erstellte Beschriftungen bleiben an der gleichen Position und mit den gleichen Eigenschaften erhalten, wenn Sie die Messroutine neu starten oder wenn Sie PC-DMIS neu starten und die gleiche Messroutine erneut laden.

Kontrollkästchen **MinMax-Beschriftungen erstellen** - Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, erzeugt PC-DMIS min. und max. Werte als Beschriftungen für die aktive Netz-Flächenfarbenkarte.



Beispiel für Netz-Farbenkarte mit Min, Max und verschiedenen Punktanmerkungen

Die Software berechnet bei jeder Ausführung der Messroutine den minimalen und maximalen Punkt.

Um Beschriftungen ein-/auszublenden oder zu löschen, klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf, um das Kontextmenü anzuzeigen. Wählen Sie anschließend die entsprechende Option.

Anmerkung löschen - Die Software löscht die ausgewählte Anmerkung.

Alle Anmerkungen anzeigen - Alle Anmerkungen werden eingeblendet.

Alle Anmerkungen verbergen - Alle Anmerkungen werden ausgeblendet.

Alle Anmerkungen löschen - Die Software löscht alle Anmerkungen.

Kontrollkästchen **Anmerkungspunkte einblenden** - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, zeigt die Software alle Anmerkungspunkte an.

3. Klicken Sie auf **Erstellen**, um einen Befehl `MESH/OPER,COLORMAP` in das Bearbeitungsfenster wie angezeigt einzufügen:

```
MESHCOLORMAP1=MESH/OPER,COLORMAP,PLUS TOLERANCE=0.5,MINUS
TOLERANCE=-0.5,THICKNESS=0,MAX DISTANCE=1,
```

```
REFINE FACTOR=0.1,TRIANGLES=401063,VERTICES=206625,

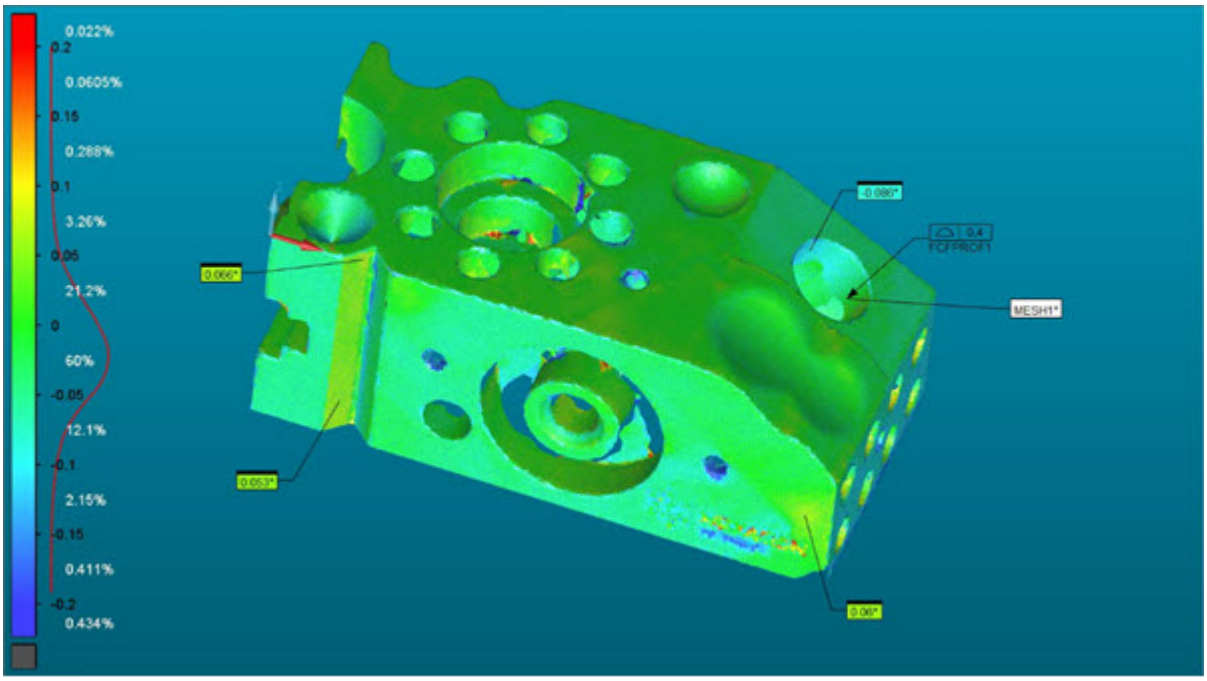
REF,NETZ1,,
```

Farbkarten im Protokoll

Weitere Informationen zur Anzeige von Farbkarten im Protokoll finden Sie unter "Farbkarten und CADProtokollObjekt" im Abschnitt "Messergebnisse protokollieren" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Merkmal "Flächenprofil" mittels Netz-FARBENKARTE erstellen

Sie können eine Netz-FARBENKARTE verwenden, um ein Merkmal "Flächenprofil" zu erstellen.



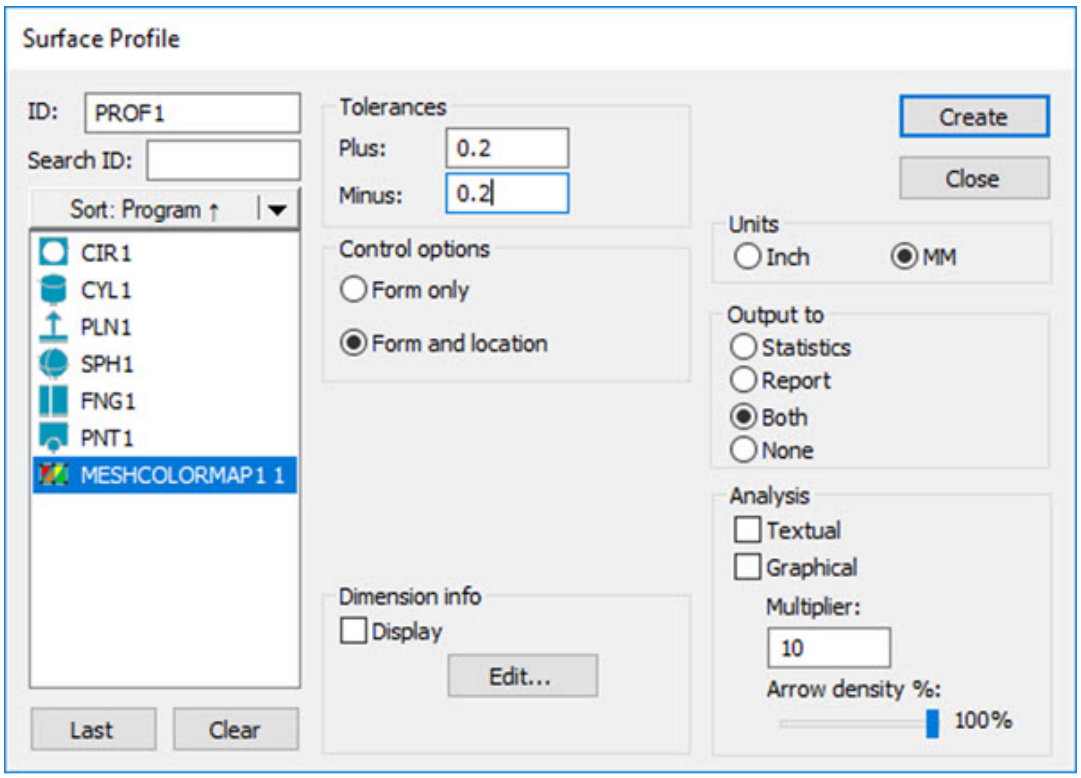
Beispiel für ein Merkmal "Flächenprofil" aus Netz-FARBENKARTE

Gehen Sie wie folgt vor, um aus einer Netz-FARBENKARTE ein Merkmal "Flächenprofil" zu erstellen:

1. Erzeugen Sie eine Netz-FARBENKARTE. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Netz-FARBENKARTEN-Operator".

2. Stellen Sie sicher, dass die Option **V3.7-kompatible Merkmale verwenden** (**Einfügen | Merkmal | V3.7-kompatible Merkmale**) aktiviert ist.

3. Klicken Sie auf der Symbolleiste **Merkmal** (**Ansicht | Symbolleisten | Merkmal**) auf die Option **Merkmal "Flächenprofil"**, oder wählen Sie es aus dem Menü (**Einfügen | Merkmal | Profil | Fläche**) aus. Das Dialogfeld **Flächenprofil** wird eingeblendet.

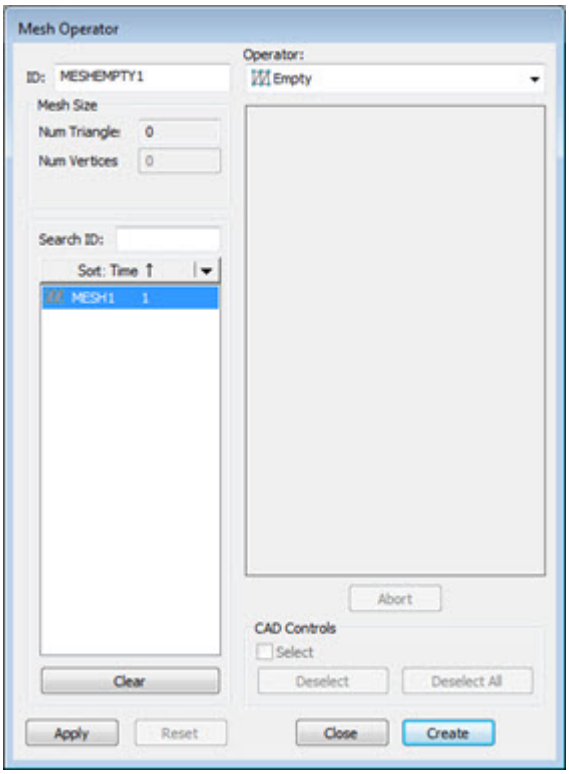


Dialogfeld Flächenprofil (V37 kompatible Merkmale) für Netz-FARBENKARTE

Weitere Informationen zum Erzeugen eines V37 kompatible Flächenprofils finden Sie unter "So erstellen Sie das Merkmal eines Elements mit der Option Flächenprofil" im Kapitel "Anwenden von V3.7-kompatiblen Merkmalen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

4. Wählen Sie im Listenfeld **Elemente** die gewünschte Netz-FARBENKARTEN.
5. Definieren Sie je nach Bedarf weitere Optionen und klicken Sie auf **Erstellen**.

Netz-LEER-Operator



Dialogfeld Netzoperator - Leeren-Operator

Wird dieser Befehl ausgeführt, entfernt PC-DMIS alle Daten aus dem Netz.

So wenden Sie den Vorgang Netz-LEEREN auf ein Netz an:

1. Setzen Sie den Cursor im Bearbeitungsfenster an die Stelle oder kurz über das Netz, dass Sie leeren möchten.

2. Klicken Sie **Ein Netz leeren** () auf der Symbolleiste **Netz** oder wählen Sie die Menüoption **Vorgang | Netz | Leeren**. Daraufhin wird das Dialogfeld **Netz bearbeiten** angezeigt.

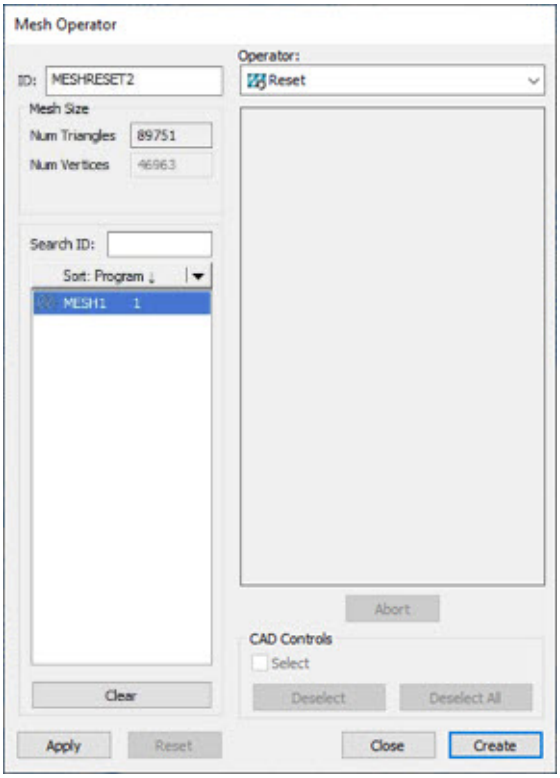
3. Klicken Sie auf **Erstellen**, um einen Befehl `MESH/OPER,EMPTY` in das Bearbeitungsfenster einzufügen. Die Software fügt ihn kurz vor das Netz ein, das Sie leeren möchten. Dies ist das Netz, auf das der Befehl Leeren angewendet wird.

   Zum Beispiel:

```
MESHEMPTY1 =MESH/OPER,EMPTY,
    REF,NETZ1,,
```

> Wenn dieser Befehl für ein Netz angewendet wurde, können die gelöschten Netzdaten nicht wiederhergestellt werden. Sie können nicht auf **Rückgängig** klicken, um die verlorenen Daten wiederherzustellen.

Operation Netz RÜCKSETZEN



Dialogfeld Netzoperator - Operation Rücksetzen

Die Operation Netz RÜCKSETZEN macht alle Operationen Netz AUSWAHL rückgängig und stellt das ursprüngliche Netz-Objekt wieder her.

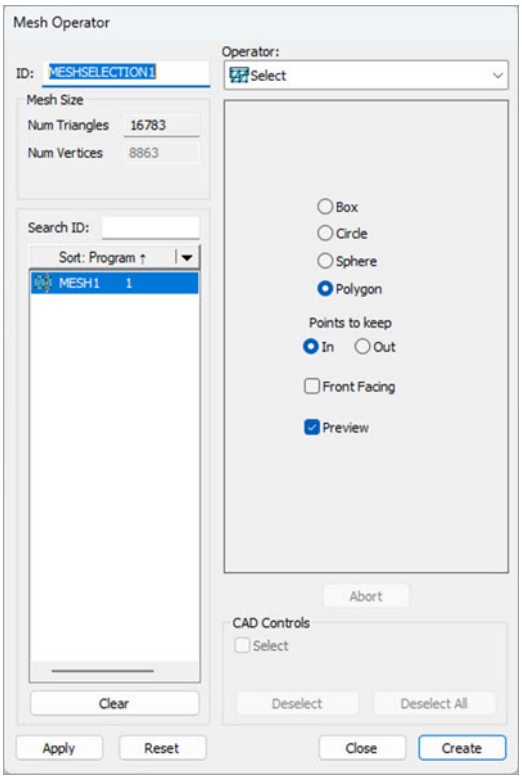
Um die Operation Netz RÜCKSETZEN sofort anzuwenden, klicken Sie auf die Schaltfläche **Netz RÜCKSETZEN** ( ) in der Symbolleiste **Netz**.

So erzeugen Sie den Befehl Netz Rücksetzen:

1. Klicken Sie in der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) auf die Schaltfläche **Netz bearbeiten** ( ), um das Dialogfeld **Netz bearbeiten** zu öffnen.
2. Wählen Sie in der Liste **Vorgang** die Option **Rücksetzen**.
3. Wählen Sie das Netz aus der ID-Liste und klicken Sie dann auf **Übernehmen**.
4. Klicken Sie auf **Erstellen**, um einen Befehl `NETZ/OPER,RÜCKSETZEN` in das Bearbeitungsfenster einzufügen (wie unten angezeigt).

```
NETZRÜCKSETZEN1 =NETZ/OPER,RÜCKSETZEN,
    REF=NETZ1,,
```

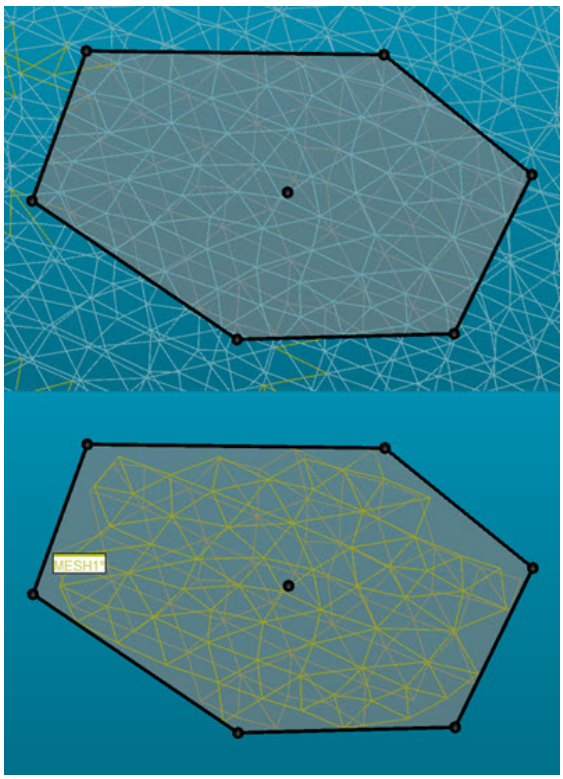
Operator Netz AUSWAHL



Dialogfeld Netzoperator - Operator Auswahl

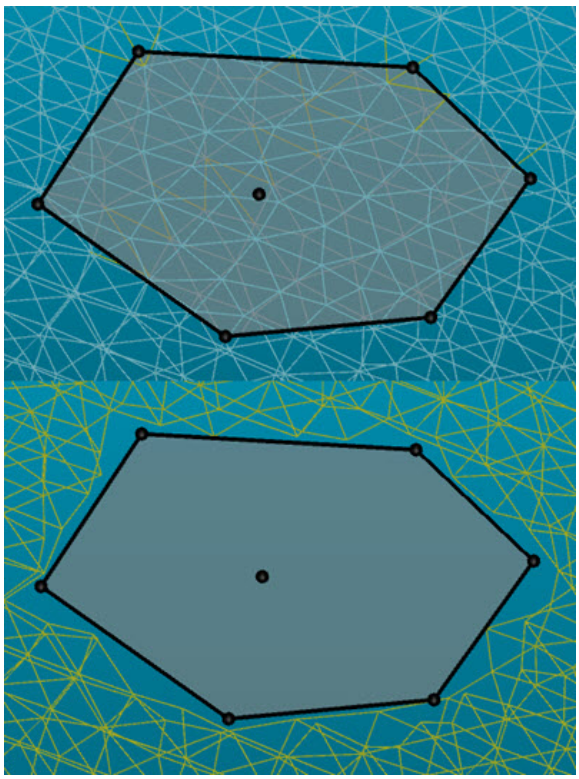
Der Vorgang **Netz AUSWAHL** wählt eine Teilmenge von Dreiecken aus, die in einem Netz-Befehl enthalten sind.

- PC-DMIS schließt nur die Teilmenge der Dreiecke ein, die sich innerhalb der Polygonauswahl befinden, wenn Sie die Option **Innen** wählen.



Das oberste Bild ist die erste Auswahl.
Das untere Bild zeigt das Ergebnis, nachdem Sie auf die Schaltfläche Anwenden geklickt haben.

- PC-DMIS schließt nur die Teilmenge der Dreiecke ein, die sich außerhalb der Polygonauswahl befinden, wenn Sie die Option **Außen** wählen.



Das oberste Bild ist die erste Auswahl.

Das untere Bild zeigt das Ergebnis, nachdem Sie auf die Schaltfläche Anwenden geklickt haben.



Sie können zwischen den Optionen **Feld**, **Kreis**, **Kugel** oder **Polygon** wählen. Standardmäßig verwendet die Software die Option **Polygon**, wenn Sie zum ersten Mal auf die Schaltfläche **Methode auswählen** in der Symbolleiste **Netz** klicken.

So wählen Sie eine Region von Dreiecken aus:

1. Wenn das Dialogfeld **Netz bearbeiten** geöffnet ist, wählen Sie in der Liste **ID** die Netz-ID aus, auf die Sie die Auswahl anwenden möchten.
2. Wählen Sie im Dialogfeld **Netz bearbeiten** eine Auswahlmethode aus: Die Optionen werden im Folgenden beschrieben.



Verwenden Sie Strg + Klick, wenn Sie die Auswahl treffen. Dadurch wird die Mitte der Auswahl auf dem Netz gefangen.

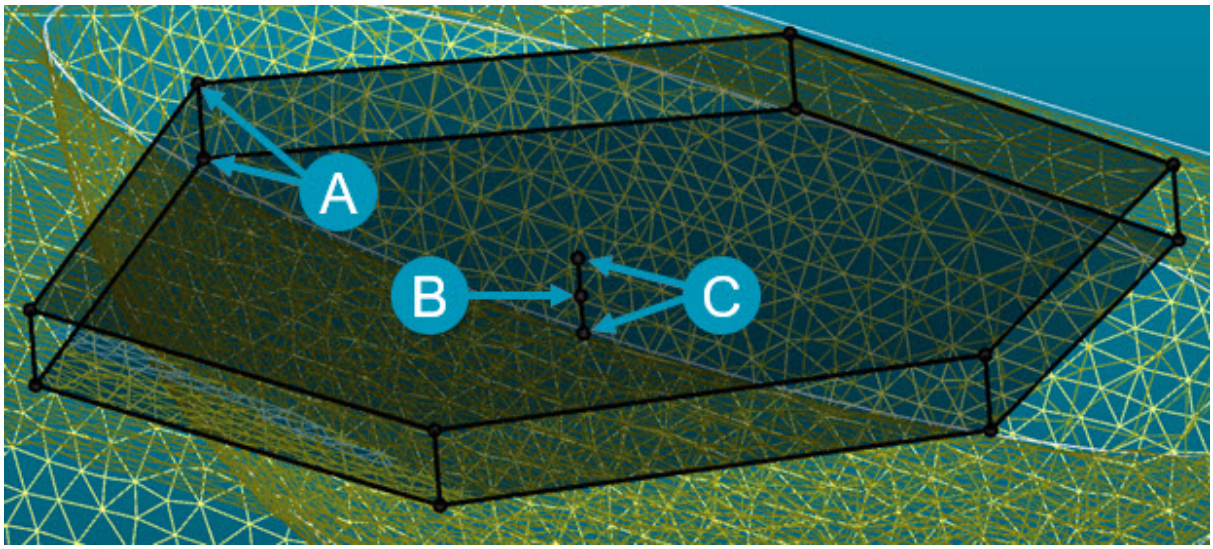
Es kann auch hilfreich sein, die Option **Modell schattiert anzeigen** in der Symbolleiste der **Grafikansicht** (**Ansicht | Symbolleisten | Grafikansicht**) zu deaktivieren, damit Sie die einzelnen Dreiecke sehen können.

Auswahlmethode	Benötigte Punkte
Feld	Klicken und ziehen Sie, um eine rechteckige Form zu definieren.
Kreis	Klicken Sie, um den Mittelpunkt des Kreises festzulegen, und ziehen Sie dann, um die Größe des Kreises zu definieren.

Kugel	Klicken Sie, um das Zentrum der Auswahlkugel festzulegen, und ziehen Sie dann, um die Kugelform zu definieren.
Vieleck	Klicken Sie, um die Eckpunkte des Polygons zu definieren. Um die Polygonauswahl zu schließen, doppelklicken Sie mit der linken Maustaste oder drücken Sie die Ende-Taste.

3. Sobald Sie den Bereich des Netzes definiert haben, auf den Sie die Auswahlmethode anwenden möchten, doppelklicken Sie oder drücken Sie die Ende-Taste, um die Auswahl zu schließen.

4. Sobald Sie die Auswahl erstellt haben, können Sie die Begrenzungssteuerpunkte ziehen, um den Bereich zu verfeinern. Sie können auch auf den mittleren Passpunkt klicken und ziehen, um die Form neu zu positionieren.



Die Polygonregion zeigt:

***A** - Begrenzungspunkte der Region*
***B** - Mittlerer Passpunkt der Region*
***C** - Tiefenpunkte in Mitte der Region*

5. Standardmäßig ist die Auswahl 3D mit einer unendlichen Tiefe in der aktuellen Ansicht. Sie können die Passpunkte für die Tiefe in der Mitte anklicken und ziehen, um die Tiefe der Auswahl anzupassen.

6. Wenn Sie nur die Teilmenge der Dreiecke behalten wollen, die sich strikt innerhalb der Auswahl befinden, klicken Sie im Dialogfeld **Netz bearbeiten** auf die Option **Innen**. Wenn Sie nur die Teilmenge der Dreiecke behalten wollen, die sich strikt außerhalb der Auswahl befinden, klicken Sie im Dialogfeld Netz bearbeiten auf die Option **Außen**.

7. Wenn Sie nur die Teilmenge von Dreiecken in der Auswahlansicht behalten möchten, die nach vorne gerichtet sind, klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Vorderseite**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Netz Auswahl - Vorderseite".

8. Die Software aktiviert standardmäßig das Kontrollkästchen **Vorschau**. Dadurch können Sie die Netz-Dreiecke sehen, wenn Sie eine Region auswählen. Möglicherweise möchten Sie das Kontrollkästchen deaktivieren, damit die ausgewählten Netz-Dreiecke nicht hervorgehoben werden. Dies kann hilfreich sein, wenn Sie ein sehr großes Netzobjekt haben und das Anzeigen der ausgewählten Dreiecke die Leistung beeinträchtigt.

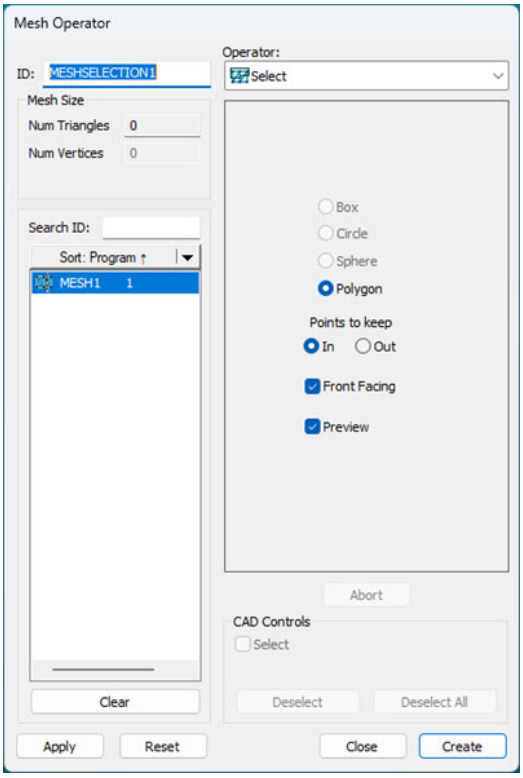
9. Klicken Sie auf **Übernehmen**, um die Änderungen anzuwenden.

10. Klicken Sie zum Abschluss auf die Schaltfläche **Erstellen**. PC-DMIS erzeugt den Befehl `NETZ/OPER,AUSWAHL` , wie unten angezeigt, im Bearbeitungsfenster.

```
MESHSELECTION1=MESH/
OPER,SELECT,POLYGON,INSIDE=YES,FRONT_FACING=YES,0,
            <55.382,56.316,-0.003>,
   <56.806,57.098,0.087>,
            <57.689,57.124,-0.357>,
   <57.345,56.348,-1.019>,
            <56.224,55.748,-1.072>,
   <55.18,55.659,-0.611>,
         SIZE=0,REF=MESH1,,
```

Ein Tiefenwert von 0 (null) bedeutet unendliche Tiefe, die in der Auswahlansicht durch das gesamte Netz geschnitten wird.

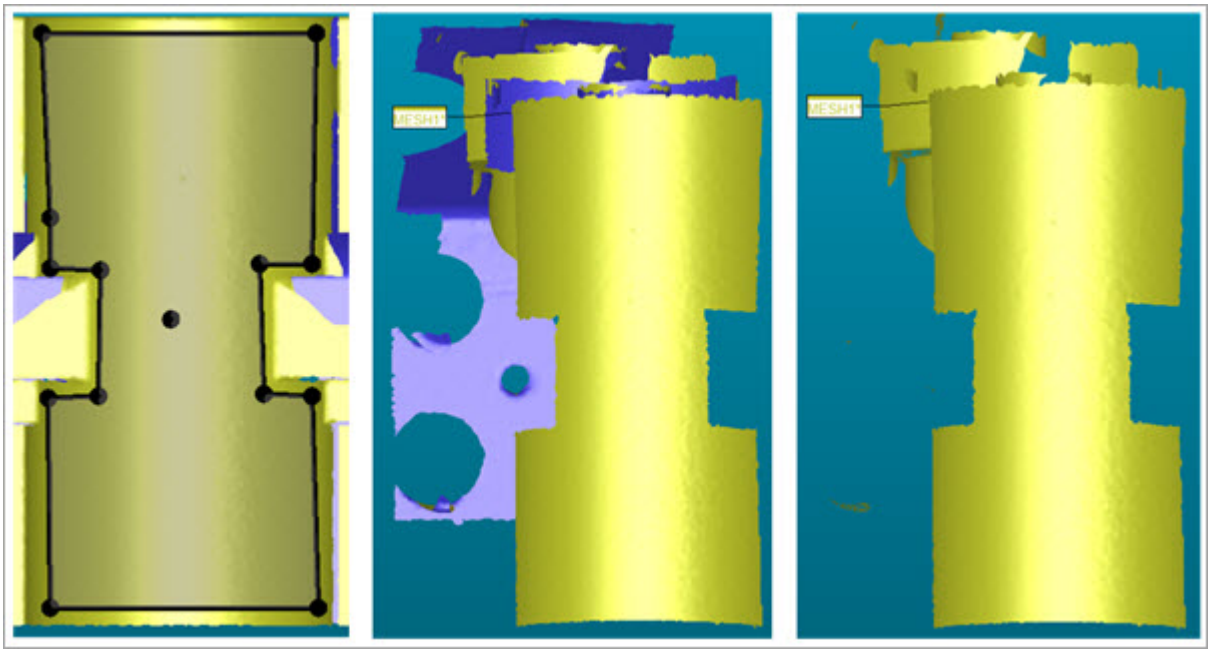
Netz Auswahl - Vorderseite



Dialogfeld Netz bearbeiten – Wählen Sie den Operator mit der Option Vorderseite

Wenn Sie nur die Dreiecke auswählen möchten, die in der Auswahlansicht nach vorne gerichtet sind, klicken Sie im Dialogfeld **Netz bearbeiten** auf das Kontrollkästchen **Vorderseite**. Wenn Sie dieses Kontrollkästchen deaktivieren, wählt PC-DMIS die Dreiecke aus, die sich sowohl in der Vorder- als auch in der Rückansicht befinden.

Aktivieren Sie die Option **Modell schattiert anzeigen** auf der Symbolleiste **Grafikelemente** (**Ansicht | Symbolleisten | Grafikelemente**), um die Vorder- und Rückseite als Kontrastfarben zu sehen.



Beispiele für die Auswahlansicht (links), Auswahl mit deaktivierter Vorderansicht (Mitte), Auswahl mit aktivierter Vorderansicht (rechts)

Netz-Stärken-Farbenkarte

Mit der Stärken-Farbenkarte können Sie die Stärke des Werkstücks als Farbenkarte anzeigen und messen, indem Sie nur das Datenobjekt Netz oder Punktewolke (PW) verwenden. Sie können die gemessene Stärke auch mit der nominalen CAD-Modellstärke vergleichen.

> **!** Das gemessene Datenobjekt muss Daten auf zwei gegenüberliegenden Seiten besitzen, die die entgegengesetzten normale Ausrichtungen aufweisen, um diese Funktion zu verwenden.

Um eine Netz-Stärken-Farbenkarte zu erstellen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Netz-Stärken-Farbenkarte**  in der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**), um das Dialogfeld **Netz bearbeiten** zu öffnen. Sie können dies auch über die Menüoption **Stärken-Farbenkarte** (**Einfügen | Netz | Stärken-Farbenkarte**) tun.

Bei der Durchführung einer Stärken-Farbkarte des Datenobjekts (Punktewolke oder Netz) berechnet PC-DMIS die gemessene Stärke bis zu einem Wert **Max. Stärke**. Die Software wertet keine Daten aus, die größer als die **Max. Stärke** sind.

Wenn die Messdaten auf ein CAD-Modell ausgerichtet sind, können Sie eine Stärken-Farbkarte erstellen, die die Abweichung der gemessenen Stärke von der nominalen Stärke des CAD-Modells anzeigt.

Wenn Sie bei einem großen Datenobjekt einen großen Wert für die **maximale Stärke** verwenden, kann dies zu einer längeren Verarbeitungszeit führen.

Sie können die folgenden Stärken-Farbenkarten erstellen:

- Messung der Werkstückstärke mit Hilfe eines Punktewolken- oder Netz-Datenobjekts
- Erstellen Sie die Stärken-Farbenkarte auf bestimmten CAD-Flächen, wenn Sie das Kontrollkästchen **Auswählen** im Bereich **CAD-Steuerung** des Dialogfeldes markieren und dann die CAD-Flächen im Grafikfenster auswählen.
- Die Stärken-Farbkarte 'Mit CAD vergleichen' zeigt die Abweichung der Stärke des Datenobjekts Punktewolke oder Netz im Vergleich zu einem CAD-Modell.

Farbkarten ein-/ausblenden

Sie können Farbkarten im Grafikfenster auf unterschiedliche Weise ein- oder ausblenden. Wenn sie ausgeblendet sind, zeigt PC-DMIS die Farbkarten im Grafikfenster nicht an, wenn Sie sich durch das Bearbeitungsfenster bewegen.

Die Schaltfläche **Farbkarte aktivieren** hat zwei Zustände: Aktiviert und Deaktiviert. Klicke auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren** () in der Symbolleiste für **Grafikelemente** oder im Menü (**Vorgang | Grafikfenster | Grafikelemente | Farbkarten aktivieren**), damit sie sich im aktivierten Zustand () befindet. PC-DMIS zeigt jetzt aktiv Farbkarten in der Grafikanzeige an.

Um die Farbkarten im Grafikfenster auszublenden, klicken Sie erneut auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren**, so dass sie sich im deaktivierten Zustand befindet (). Du kannst auch **Keine** aus der Liste **Farbkarten** auswählen, um die Farbkarten zu deaktivieren.

Um die Farbkarten zu zeigen:

- Klicke auf die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren**, damit sie aktiviert wird. Wenn Sie diese Schaltfläche aktivieren, zeigt PC-DMIS die Farbkarten im Grafikfenster basierend auf der Cursorposition im Bearbeitungsfenster an.
- Wählen Sie eine Farbkarte aus der Liste **Farbkarten** aus.
- Wenn Sie eine Farbkarte anwenden oder ausführen, setzt PC-DMIS automatisch die Schaltfläche **Farbkarten aktivieren** in den aktivierten Zustand.

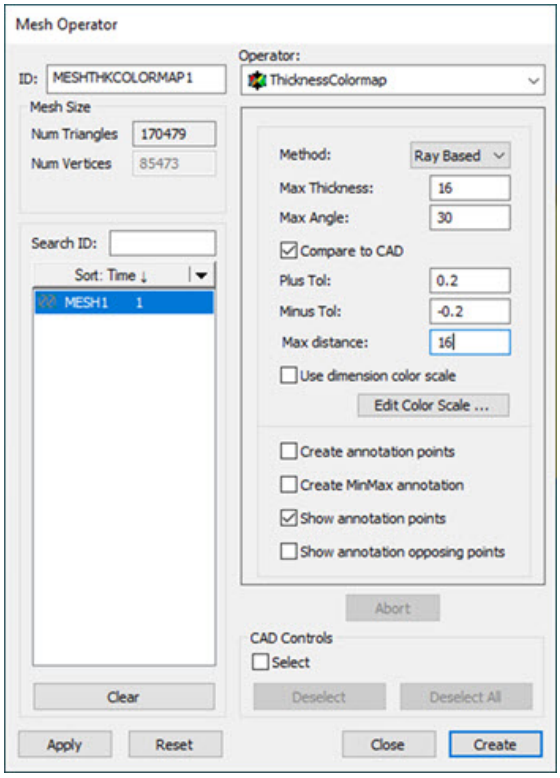
Wenn sich der Cursor im Bearbeitungsfenster auf einer Maschen-, Punkt-, Oberflächen- oder Stärken-Farbkarte befindet, erscheint die aktive Farbkarte im Grafikfenster. PC-DMIS zeigt auch die **Farbkarten-ID** im Kombinationsfeld **Farbkarte** an.

Wenn sich dein Cursor über allen Farbkarten im Bearbeitungsfenster befindet, zeigt PC-DMIS keine Farbkarte im Grafikfenster an und setzt das Kombinationsfeld **Farbkarte** auf **Keine**.

Gemessene Netz-Stärken-Farbenkarte

Um eine Netz-Stärken-Farbkarte zu messen:

1. Klicken Sie in der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) auf die Schaltfläche **Netz-Stärken-Farbenkarte** () oder klicken Sie auf die Menüoption (**Einfügen | Netz | Netz-Stärken-Farbenkarte**), um das Dialogfeld **Netz bearbeiten** für den Vorgang Netz-Stärken-Farbenkarte zu öffnen.



2. Wählen Sie ein Netz-Datenobjekt aus der Liste aus.

3. Wählen Sie in der Liste **Methode** die Messmethode aus: **Strahlenbasiert** oder **Kugel**. Weitere Informationen zu diesen Messmethoden finden Sie unter "Stärken-Farbenkarten-Methode".

4. Geben Sie den Wert für **Max. Stärke** ein. Die Software wertet keine Daten aus, die größer als der Wert **Max. Stärke** sind.

5. Geben Sie den Wert **Max. Winkel** ein. Die Software liefert die relevanten Punkte, deren geschätzte Normalen innerhalb des angegebenen Winkels der CAD-Normalen liegen.

6. Um die Stärken-Farbenkarte eines Netz-Datenobjekts im Vergleich zu einem CAD-Modell zu erstellen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Mit CAD vergleichen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Netz-Stärken-Farbenkarte "Mit CAD vergleichen"" in dieser Dokumentation.

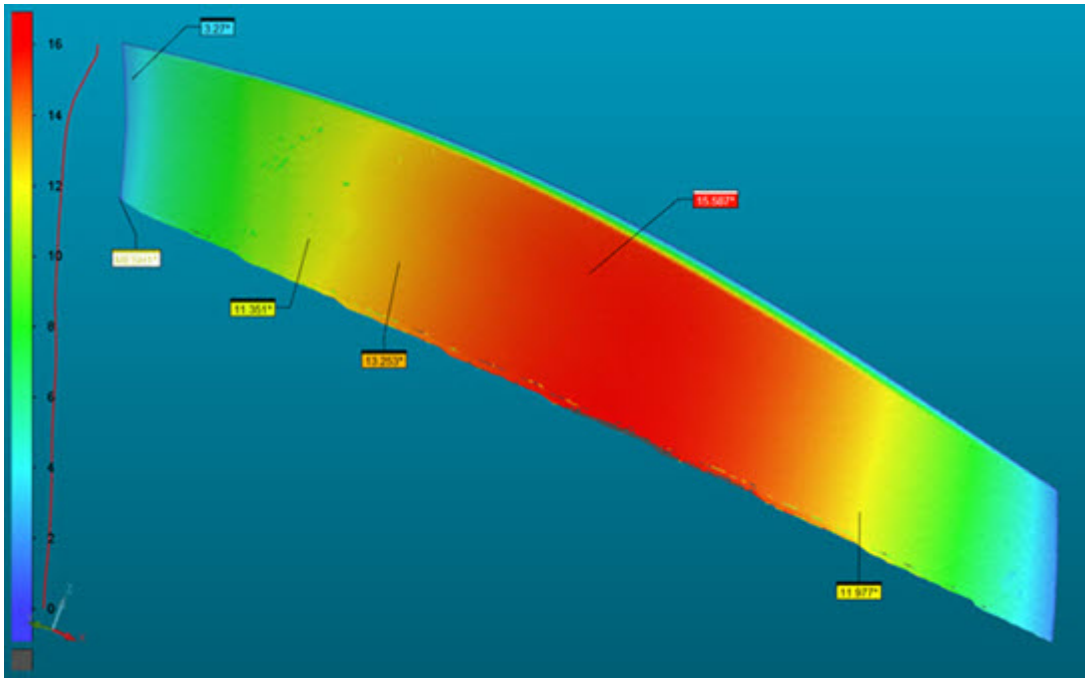
7. Wenn Sie die Netzstärken-Farbenkarte auf bestimmten CAD-Flächen bestimmen möchten, markieren Sie im Bereich **CAD-Steuerung** des Dialogfeldes das Kontrollkästchen **Auswählen**. Sie können dann auf die Flächen klicken, für die Sie die Netzstärken-Farbenkarte ausführen möchten.

8. Klicken Sie auf **Anwenden**, um die Analyse durchzuführen, die für die Erstellung des Netz-Stärken-Farbenkarte-Vorgangs erforderlich ist.

9. Anmerkungen erstellen. Weitere Informationen zum Erstellen von Anmerkungspunkten für die Netz-Stärken-Farbenkarte finden Sie unter "Stärken-Farbenkarte - Anmerkungen".

10. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**, um den Befehl im Bearbeitungsfenster zu erstellen.

    In der folgenden Abbildung sehen Sie das Ergebnis der Anwendung einer Stärken-Farbkarte unter Verwendung eines Netz-Datenobjekts:



Beispiel einer Stärken-Farbkarte mit Netz-Datenobjekt

Der im Bearbeitungsfenster angezeigte Code sieht etwa so aus:

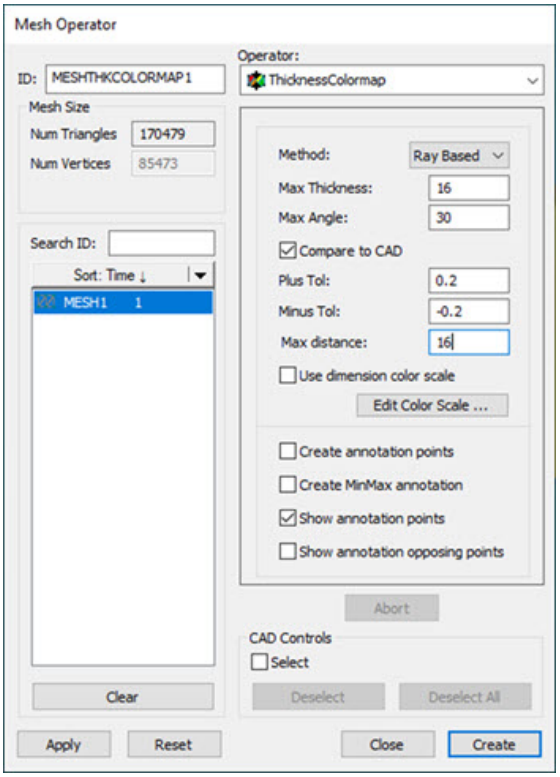
```
MESHTHKCOLORMAP1=MESH/OPER,THICKNESSCOLORMAP,,SHOW
PARAMETERS=NO
TRIANGLES=170479,VERTICES=85473,REF=MESH1,,,,
```

Netz-Stärken-Farbenkarte "Mit CAD vergleichen"

Die Verarbeitung der Stärken-Farbkarte **Mit CAD vergleichen** kann bei der Arbeit mit einem großen Netz sehr zeitaufwendig sein.

Sie können eine Stärken-Farbkarte eines Netz-Datenobjekts im Vergleich zu einem CAD-Modell erstellen. Aktivieren Sie in diesem Fall im Dialogfeld **Netzoperator** (**Einfügen | Netz | Stärken-Farbkarte**) das Kontrollkästchen **Mit CAD vergleichen**.

Wenn Sie CAD-Flächen für eine Stärkenfarbkarte im Vergleich zu CAD auswählen, verwendet PC-DMIS beide Seiten des Materials, um die Stärke zu berechnen; allerdings färbt PC-DMIS nur die Daten für die ausgewählten Flächen.

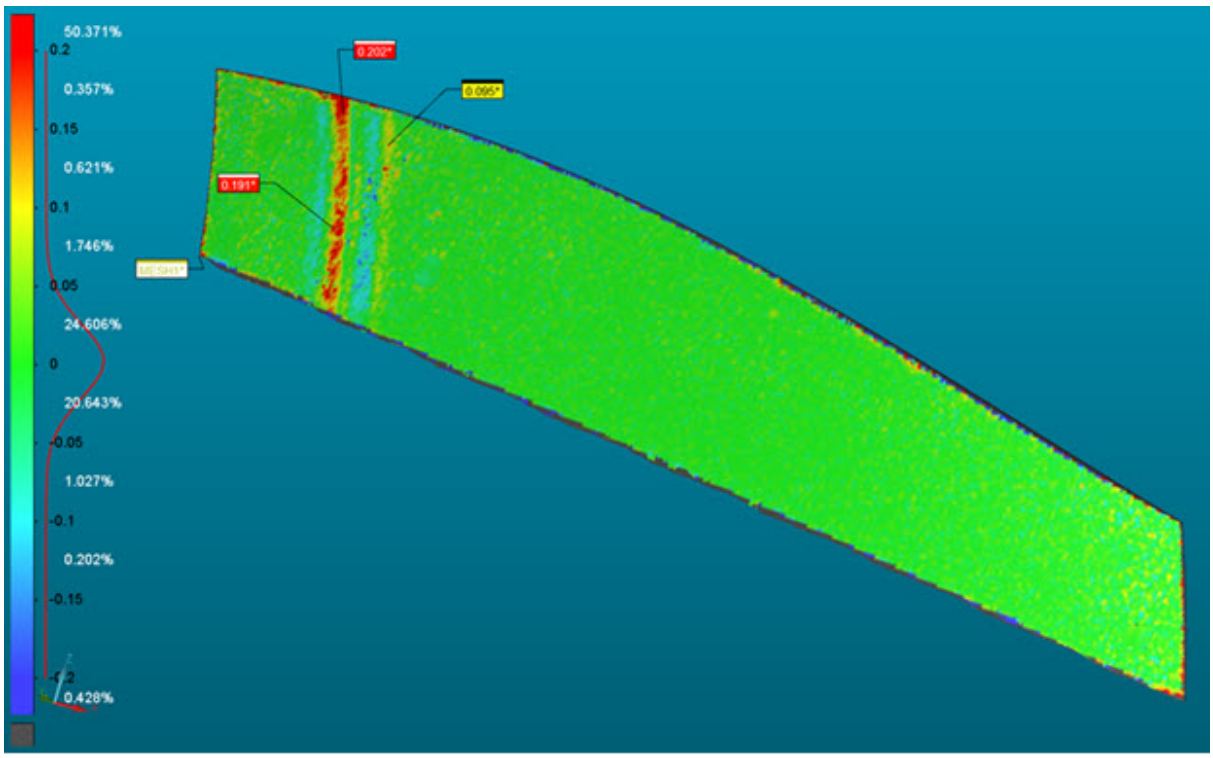


PC-DMIS berechnet die Abweichung der Datenobjektstärke im Vergleich zu einem CAD-Modell.

Die Software stellt das für den Vergleich mit CAD verwendete Netz-Datenobjekt farblich dar, um die Abweichungen zu zeigen.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Dialogfeld **Netz bearbeiten** den Eintrag **Stärken-Farbenkarte** aus der Liste **Vorgang**.
2. Wählen Sie das entsprechende Netzdatenobjekt aus.
3. Wählen Sie in der Liste **Methode** die Methode aus: **Strahlenbasiert** oder **Kugel**. Weitere Informationen zu diesen Methoden finden Sie unter "Netz-Stärken-Farbenkarten-Methode".
4. Geben Sie die **Max. Stärke** ein. Die Software wertet keinen Daten aus, die größer als dieser Wert sind.
5. Geben Sie den Wert **Max. Winkel** ein. Dies ist der maximale Winkel zwischen dem Strahl, der das Netz durchdringt, und der Normalen am durchstochenen Punkt.
6. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Mit CAD vergleichen** und geben Sie den **Max. Abstand** ein. PC-DMIS verwendet die Daten innerhalb dieses Abstands vom CAD-Modell für die Farbkarte.
7. Geben Sie die entsprechenden Toleranzwerte in die Felder **+Tol** und **-Tol** ein. Bei der Eingabe einer negativen Zahl müssen Sie ein Minuszeichen verwenden.
8. Klicken Sie auf **Übernehmen**.
9. Anmerkungen erstellen. Weitere Informationen zum Erstellen von Anmerkungspunkten für die Netz-Stärken-Farbenkarte finden Sie unter "Stärken-Farbenkarte - Anmerkungen".
10. Klicken Sie auf **Erzeugen**.



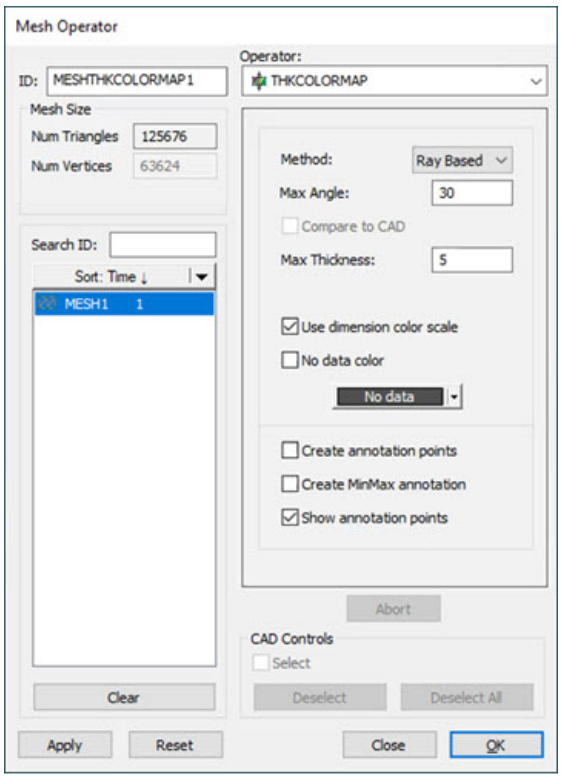
Beispiel einer Stärken-Farbkarte, Netz-Datenobjekt im Vergleich zum CAD-Modell

Netz-Stärken-Farbenkarte-Methode

> Wenn Sie die Stärke eines Punktewolken-Datenobjekts messen, können Sie keinen Methodentyp auswählen. PC-DMIS verwendet automatisch die Kugelmethode.

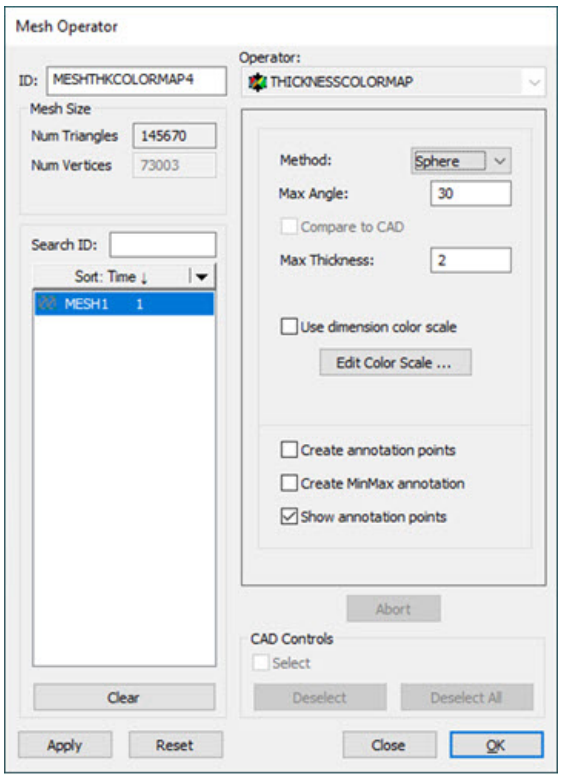
Sie können zwischen zwei mathematischen Methoden zur Berechnung der Netz-Stärken-Farbenkarte wählen:

- Methode **Strahlenbasiert**



Wenn Sie die **strahlenbasierte** Methode für ein Netz wählen, durchbohrt PC-DMIS das Netz an jedem Knoten entlang seiner Normalen zur gegenüberliegenden Seite. Die Software verwendet dann die Daten innerhalb des **maximalen Winkels**, um die Stärke zu berechnen.

- Methode **Kugel**



Wenn Sie die Methode **Kugel** wählen, verwendet PC-DMIS eine Kugel mit maximalem Pferchkreis, um die Stärke zwischen den beiden gegenüberliegenden Seiten zu berechnen.

Wenn Sie für beide Methoden die Option **Merkmals-Farbskala verwenden** wählen und keine Daten auf der gegenüberliegenden Seite vorhanden sind, verwendet PC-DMIS die Option Keine Datenfarbe in diesem Bereich. Wenn Sie die Option **Merkmals-Farbskala verwenden** nicht aktivieren, können Sie mit der Option **Farbskala bearbeiten** die Option Keine Datenfarbe definieren.

Weitere Informationen zum Bearbeiten der Merkmals-Farbskala finden Sie unter "Anwenden des Fensters 'Merkmalsfarben' (Merkmalsfarbenleiste)" im Abschnitt "Arbeiten mit weiteren Fenstern, Editoren und Werkzeugen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Ausführliche Informationen zur Verwendung der Option **Farbskala bearbeiten** finden Sie unter "Farbskala bearbeiten" in dieser Dokumentation.

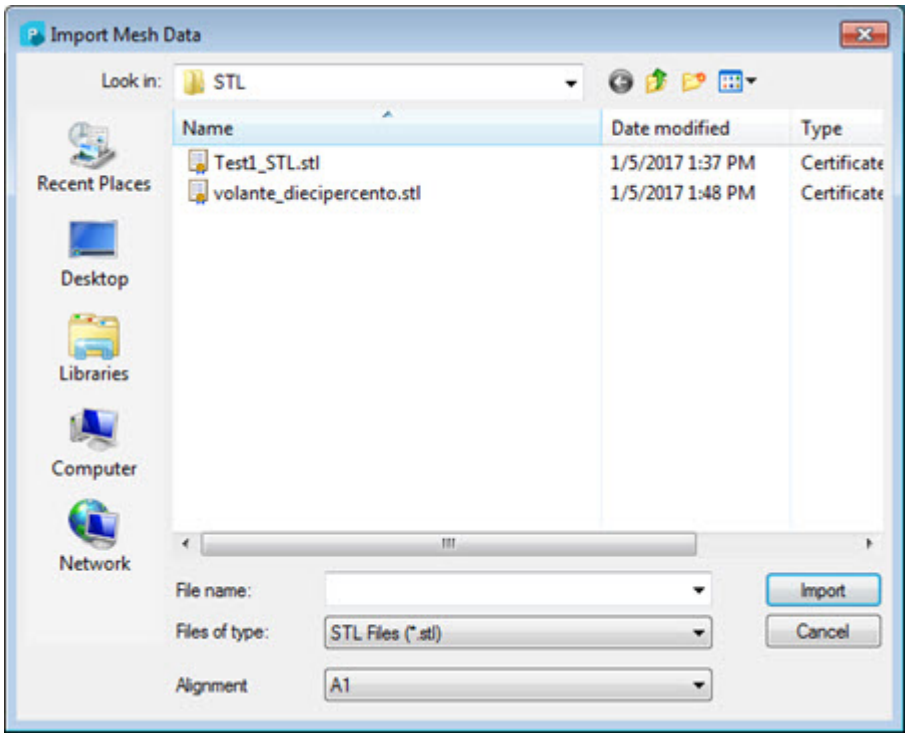
Netz im STL-Format importieren

Wenn im PC-DMIS-Bearbeitungsfenster kein Netzobjekt vorhanden ist, dann wird ein neues Netzobjekt erzeugt und die STL-Daten werden importiert. Wenn im PC-DMIS-Bearbeitungsfenster bereits ein Netzobjekt vorhanden ist, dann werden die STL-Daten dem Netzobjekt hinzugefügt. Wenn die Daten voneinander getrennt sein müssen, müssen Sie ein leeres Netzobjekt erzeigen und anschließend die Netz-STL-Daten in dieses neue Netz importieren.

Die Netz-Lizenz muss aktiviert sein, um diese Option nutzen oder sehen zu können.

So importieren Sie Netzdaten aus einer STL-Datei:

1. Klicken Sie in der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) auf die Schaltfläche **Netz aus STL-Format importieren** ( ), um das Dialogfeld **Netzdaten importieren** zu öffnen. Sie können eine Netz-STL-Datei auch über das Menü (**Datei | Import | Netz**) importieren.



Dialogfeld "Netzdaten importieren"

2. Verwenden Sie das Dialogfeld, um zum Verzeichnis zu navigieren, das die Datei mit den Netzdaten enthält. Wählen Sie den Dateityp aus der Liste **Dateityp**, um die im Dialogfeld angezeigte Liste der Dateien zu filtern. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Datei, aus der die Netzdaten importiert werden sollen.

3. Wählen Sie aus der Liste **Ausrichtung** den Ausrichtungstyp aus.

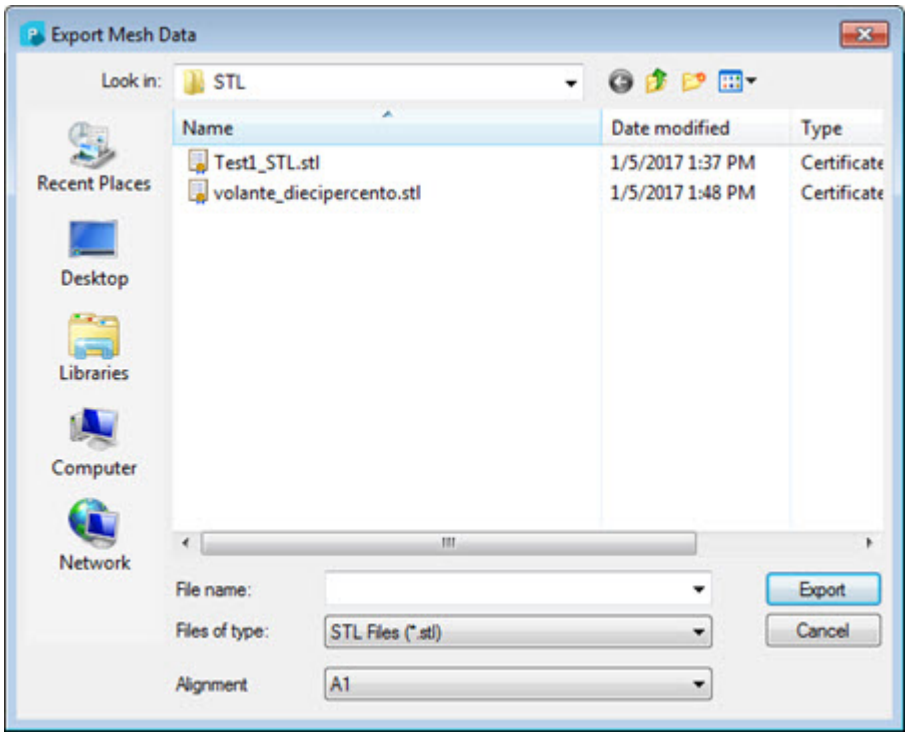
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Importieren**, um die Netzdaten zu importieren. Mit **Abbrechen** wird das Dialogfeld ohne Import der Daten geschlossen.

Netz in STL-Format exportieren

> Sie müssen Netz-Lizenz aktiviert haben, um diese Option nutzen oder sehen zu können.

So exportieren Sie die Netzdaten in eine STL-Datei:

1. Klicken Sie in der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) auf die Schaltfläche **Netz in STL-Format exportieren** ( ), um das Dialogfeld **Netzdaten exportieren** zu öffnen. Sie können ein Netz auch über das Menü (**Datei | Export | Netz**) in das STL-Format in das STL-Format exportieren.



Dialogfeld "Netzdaten exportieren"

2. Verwenden Sie das Dialogfeld, um zum Verzeichnis zu navigieren, in das die Netzdaten exportiert werden sollen.
3. Geben Sie im Feld **Dateiname** einen eindeutigen Dateinamen für die Datei ein.
4. Wählen Sie aus der Liste **Ausrichtung** den Typ der Ausrichtung, der auf die Netzdaten angewendet werden soll.
5. Klicken Sie auf **Exportieren**, um die Netzdaten zu exportieren. Mit **Abbrechen** wird das Dialogfeld ohne Export der Daten geschlossen.

Ein Netz leeren

Sie müssen Netz-Lizenz aktiviert haben, um diese Option nutzen oder sehen zu können.

So leeren Sie ein Netz:

1. Setzen Sie den Cursor im Bearbeitungsfenster an die Stelle oder kurz unter das Netz, dass Sie leeren möchten. Wenn Sie zwei aufeinanderfolgende Netze im Bearbeitungsfenster definiert haben, müssen Sie sich auf dem Netz befinden, dass Sie leeren wollen.

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ein Netz leeren**  auf der Symbolleiste **Netz** oder wählen Sie die Option **Vorgang | Netz | Leeren** vom Menü.

   Dabei werden alle Daten aus dem Netz gelöscht.

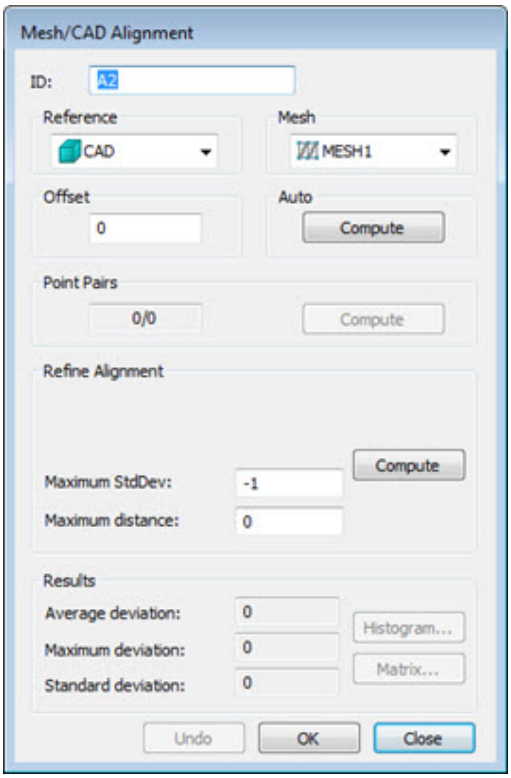
   Wenn dieser Befehl für ein Netz angewendet wurde, können die gelöschten Netzdaten nicht wiederhergestellt werden. Sie können nicht auf **Rückgängig** klicken, um die verlorenen Daten wiederherzustellen.

Netzausrichtung

Um die Daten, die Sie in Ihren Netz gesammelt haben, ordnungsgemäß zu verwenden, müssen Sie eine Ausrichtung zwischen Netz und CAD-Daten mit Ihrem Werkstückmodell oder zwischen Netzen erstellen. Dies ist im Dialogfeld **Netz-/CAD-Ausrichtung** möglich.

Sie können dieses Dialogfeld auch über die Schaltfläche **Netzausrichtung** () auf der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) aufrufen.

Beschreibung zum Dialogfeld "Netz-/CAD-Ausrichtung"



Standardansicht des Dialogfeldes "Netz/CAD-Ausrichtung"

Das Dialogfeld **Netz/CAD-Ausrichtung** enthält folgende Optionen:

ID - Hierüber wird das Kennzeichnungsetikett für die Ausrichtung eingeblendet.

Bezug - Bestimmen Sie das Bezugsobjekt für Ihre Ausrichtung; normalerweise vom CAD oder eines bestimmten Netzes. Das Netz ist am ausgewählten Bezug ausgerichtet.

Netz - In dieser Liste können Sie das Netz für die Ausrichtung auswählen.

Versatz - Hiermit wird ein Versatzwert für ein CAD-Flächenmodell bestimmt, der normalerweise mit Blechwerkstücken verwendet wird. Die Anwendung eines Versatzwertes verleiht dem CAD-Flächenmodell im Wesentlichen einen Stärkenwert, sodass die Netzdaten auf eine andere Fläche, die nicht im CAD-Flächenmodell dargestellt wird, ausgerichtet werden kann. Wenn Sie beispielsweise über ein CAD-Flächenmodell für die obere Seite eines Werkstückes verfügen, die Ausrichtung aber an eine entsprechende untere Fläche durchführen möchten, könnten Sie einen Versatzwert der Werkstückstärke anwenden, um die Scandaten an der unteren Seite auszurichten. Wenn Sie einen Stärkenwert in derselben Richtung wie der Oberflächen-Normalenvektor anwenden möchten, sollten Sie einen positiven Wert verwenden; möchten Sie einen Stärkenwert in entgegen gesetzter Richtung der Oberflächennormalen anwenden, benutzen Sie einen negativen Wert. Nur für Netz-zu-CAD-Ausrichtungen verfügbar.

Auto - In diesem Bereich können Sie das CAD-Modell automatisch mit dem Netz durch Einsatz der Schaltfläche **Berechnen** ausrichten. Nur für Netz-zu-CAD-Ausrichtungen verfügbar.

Punktepaare - In diesem Bereich können Sie auf Basis der ausgewählten Punkte aus dem CAD-Modell eine Grobausrichtung erstellen, die den ausgewählten Punkten aus dem Netz entspricht. Sobald Sie die erforderlichen Paare ausgewählt haben, können Sie die Schaltfläche **Berechnen** zur Durchführung der Grobausrichtung verwenden.

Feinausrichtung - In diesem Bereich kann eine verfeinerte Ausrichtung vorgenommen werden. Für Netz-zu-Netz-Ausrichtungen ist nur die Option **Maximaler Abstand** verfügbar.

Abhängig von der verwendeten Ausrichtung enthält der Bereich **Feinausrichtung** im Dialogfeld folgende Elemente:

Gesamtpunktzahl - In diesem Feld wird die Anzahl der zufälligen Stichprobenpunkte, die zur Verfeinerung der Ausrichtung verwendet wird, definiert. Diese Zahl darf nicht kleiner als 3 sein. Ein guter Wert liegt bei etwa 200 Punkten.

Maximale Wiederholungen - In diesem Feld wird die Anzahl der Wiederholungen, die nötig sind, um die Ausrichtung zu verfeinern, festgelegt.

Berechnen - Mit dieser Schaltfläche wird der Vorgang "Verfeinerte Ausrichtung" gestartet. Auf der Statusleiste erscheint ein Fortschrittsbalken, über den Sie während der Iterationen der Ausrichtung über den jeweiligen Fortschritt informiert werden.

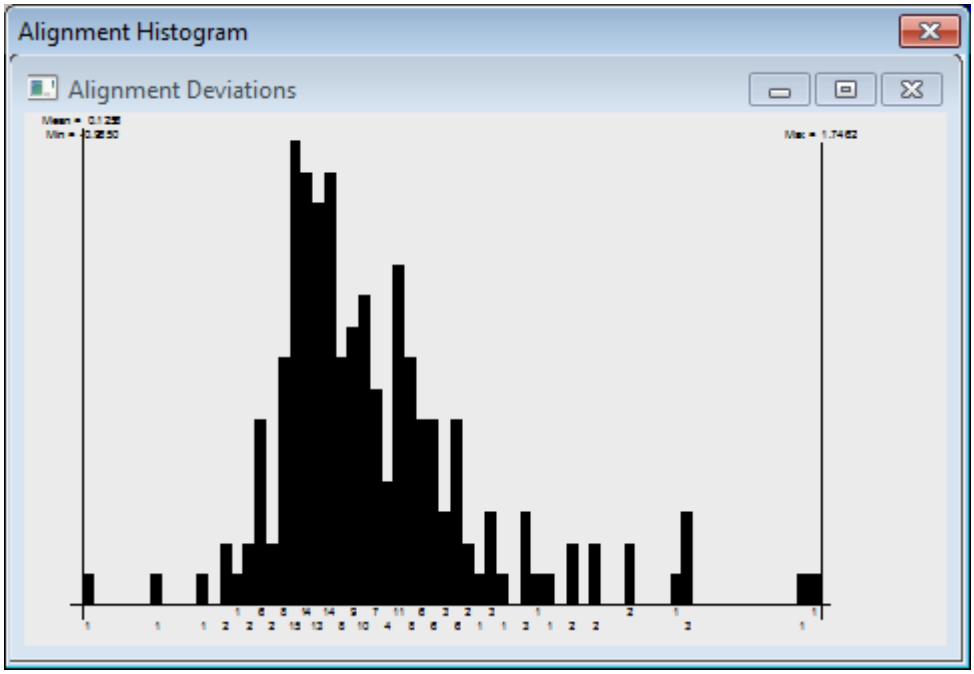
Max. Std.-Abw. - In diesem Feld wird die maximale Standardabweichung festgelegt, die bei der Ausführung einer automatischen Ausrichtung verwendet wird. Sobald der definierte Wert während der Ausführung des Befehls überschritten wird, werden Sie aufgefordert, weitere Punktepaare auf dem CAD bzw. der Punktewolke auszuwählen. Der Wert -1 deaktiviert die Funktion Max. Std.-Abw.

Maximaler Abstand - Dieses Feld definiert den maximalen Abstand, den PC-DMIS vom CAD für gültige Netzpunkte sucht. Wenn Sie keinen Wert eingeben, verwendet PC-DMIS den Standardwert 0 (Null) und der maximale Abstand wird zur Hälfte des Abstands des CAD-Rahmens.

Ergebnisse - Dieser Bereich enthält folgende Einträge:

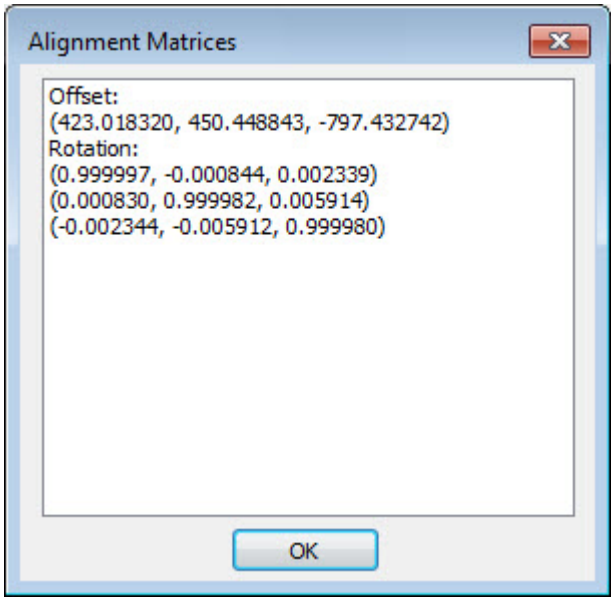
Die Informationsfelder zeigen die **Durchschnittsabweichungen**, die **Maximalen Abweichungen** und die **Standardabweichungen** der Netzdaten in Bezug auf die Daten des CAD-Modells.

Histogramm - Mit dieser Schaltfläche wird eine zufällige Stichprobe von Punkten aus dem Netz aufgenommen und auf das CAD-Modell projiziert. Im Dialogfeld **Ausrichtung Histogramm** werden die Abweichungen für diese Stichprobe angezeigt.



Beispiel-Dialogfeld "Ausrichtung Histogramm" für ausgewähltes Netz

Matrix - Mit dieser Schaltfläche wird das Dialogfeld **Ausrichtung Matrizen** für die Netzausrichtung eingeblendet. Hier werden die numerischen Werte der Netzausrichtung in Versatz- und die Rotationsmatrizen angezeigt.



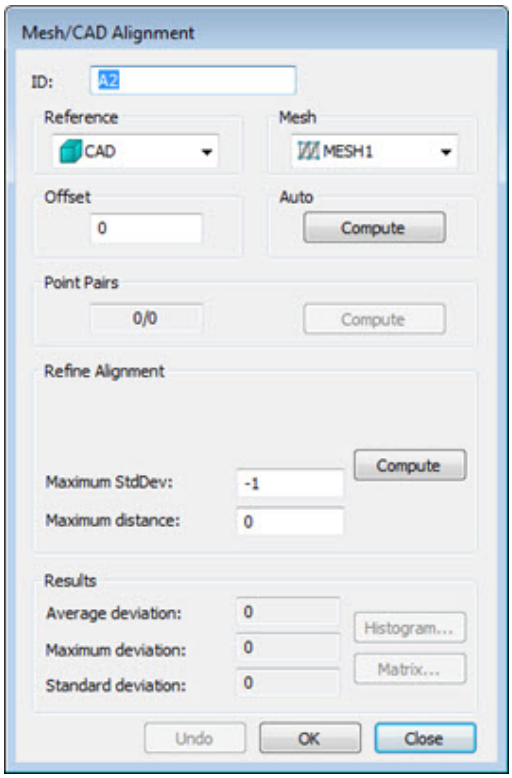
Beispiel für das Dialogfeld "Ausrichtungsmatrizen" für die Ausrichtung

Erstellen einer Netz-/CAD-Ausrichtung

Gehen Sie zur Erstellung einer 'Netz an CAD'-Ausrichtung so vor:

1. Stellen Sie sicher, dass im Grafikfenster ein importiertes CAD-Modell, und in der Messroutine ein `NETZ` -Befehl vorhanden sind. Diese Elemente sind zur Ausrichtung eines Netzes am CAD erforderlich.

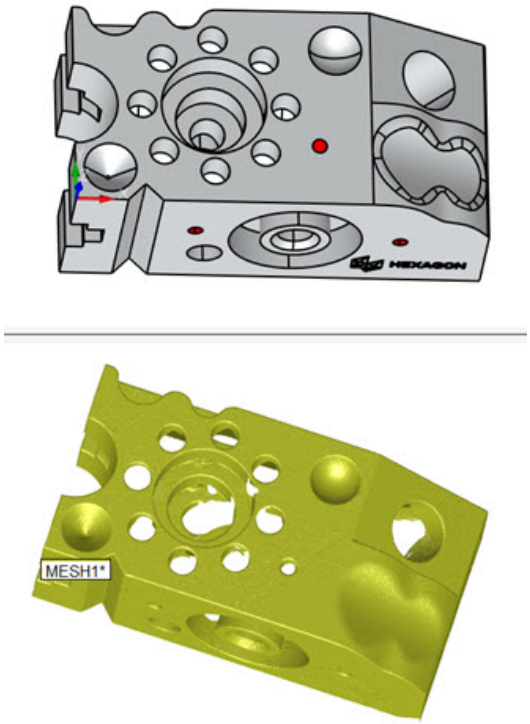
2. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Netz | Ausrichtung** oder wählen Sie die Schaltfläche **Netzausrichtung** () auf der Symbolleiste **Netz**. Sie können dieses Dialogfeld auch aufrufen, indem Sie den Befehl `MESHCADBF` im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters zwischen die Befehle `AUSRICHTUNG/START` und `AUSRICHTUNG/ENDE` eingeben. Das Dialogfeld **Netz-/CAD-Ausrichtung** wird geöffnet:



Dialogfeld Netz/CAD-Ausrichtung

> Eine vollständige Beschreibung des Dialogfeldes **Netz/CAD-Ausrichtung** finden Sie unter "Beschreibung zum Dialogfeld "Netz/CAD-Ausrichtung"" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

3. Im Grafikfenster erscheint eine vorübergehende und aufgeteilte Bildschirmansicht mit dem CAD-Modell und dem Netz. In diesem geteilten Bildschirm können Sie die ablaufende Ausrichtung beobachten. Wählen Sie Ihren Bezugspunkt von der Auswahlliste **Bezug**. Normalerweise ist entweder das CAD-Modell selbst oder ein definiertes Netz verfügbar. Das Netz ist am ausgewählten Bezug ausgerichtet.



Aufgeteilte Bildschirmansicht mit dem CAD-Modell im oberen Teil des Bildschirmes und das Netz in der unteren Ansicht.

4. Wenn in Ihrer Messroutine mehr als ein Netz vorhanden ist, wählen Sie das Netz aus der Liste **Netz** aus.

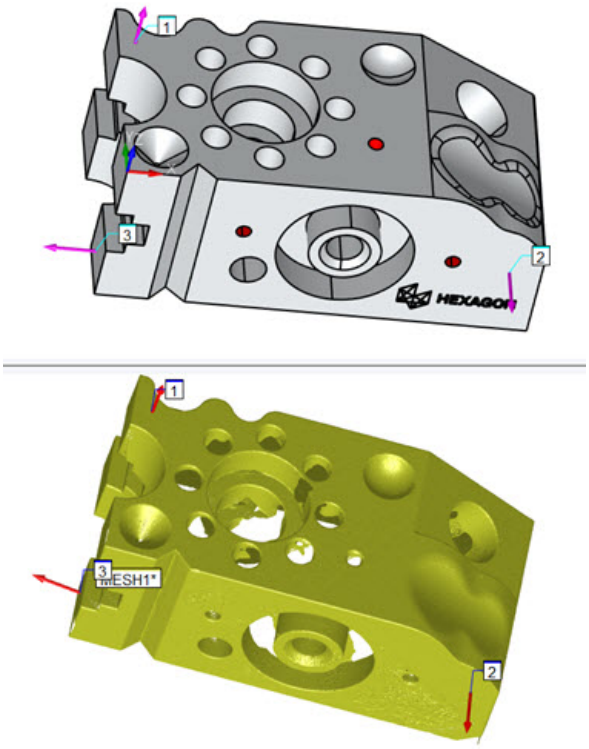
5. Führen Sie die Ausrichtung durch:

    a. Klicken Sie im Bereich **Auto** auf die Schaltfläche **Berechnen**. Sie sollten diese Funktion nur dann verwenden, wenn Sie über einen vollständigen Scan der externen Flächen des Werkstückes verfügen. Dadurch wird automatisch eine Ausrichtung des Netzes am CAD vorgenommen und auch eine Verfeinerung der Ausrichtung während deren Erzeugung durchgeführt.

    b. Wenn die autom. Berechnung keine gute Ausrichtung ergibt, können Sie im Bereich **Punktepaare** eine Grobausrichtung durchführen. Damit bringen Sie das Netz nah genug zum CAD, wenn es nicht bereits nah ist. Sie können die Ausrichtung bei Bedarf weiter verfeinern. Sie sollten diesen Ausrichtungstyp verwenden, wenn das Netz unvollständig ist, oder wenn es Scandaten enthält, die zu einer Spannvorrichtung, dem Tisch oder ähnlichen Elementen gehören.

        i. Klicken Sie auf dem Netz auf die gewünschte Anzahl von Punkten.

        ii. Klicken Sie auf entsprechende Stellen auf dem CAD-Modell.

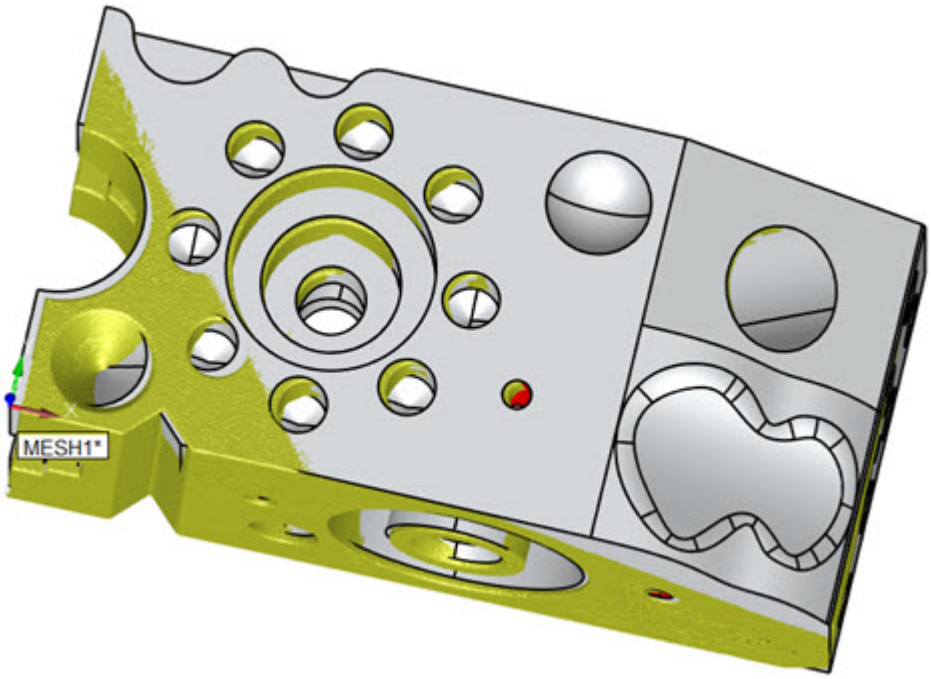


Geteilte Ansicht mit ausgewähltem CAD-Punkten (oben) und entsprechenden Netzpunkten (unten)

iii. Je mehr Punkte Sie um die verschiedenen Bereiche des Modells und des Netzes aufnehmen, desto besser wird die Grobausrichtung.

iv. Klicken Sie auf **Berechnen**, um die Grobausrichtung zu erstellen.

c. Als Nächstes verwenden Sie den Bereich **Ausrichtung verfeinern** immer dann, wenn Sie die Ausrichtung verfeinern möchten. Dadurch wird das Netz an Ihr CAD-Modell angenähert. Um eine gute Feinausrichtung zu erzielen, sollten sich die Netzpunkte nach der anfänglichen Grobausrichtung nah genug an den CAD-Punkten befinden.



Beispiel einer Grobausrichtung für Netz-an-CAD, die eine Verfeinerung erfordert

i. Definieren Sie die Gesamtzahl der zufälligen Stützpunkte für die Verwendung in jeder Wiederholung im Feld **Gesamtpunkte**.

ii. Definieren Sie die Anzahl der Wiederholungen im Feld **Maximale Iterationen**.

iii. Definieren Sie die maximale Standardabweichung für die Ausführung der Auto-Ausrichtung zwischen den Punkten im Netz und dem CAD-Modell im Feld **Max. Std.-Abw.** Wenn der Auto-Ausrichtungsbefehl ausgeführt wird, und die Standardabweichung der Netz/CAD-Abweichungen den maximal definierten Wert überschreitet, können Sie Punktepaare auswählen, um die Ausrichtung zu verbessern. Der Standardwert "-1" stet für eine unbegrenzt zulässige Standardabweichung.

iv. Definieren Sie den maximalen Abstand der Punkte vom CAD, der zur Besteinpassung verwendet wird. Der Standardwert lautet "0". In diesem Fall wird ein interner maximaler Abstand abhängig von der Größe des Netzes verwendet.

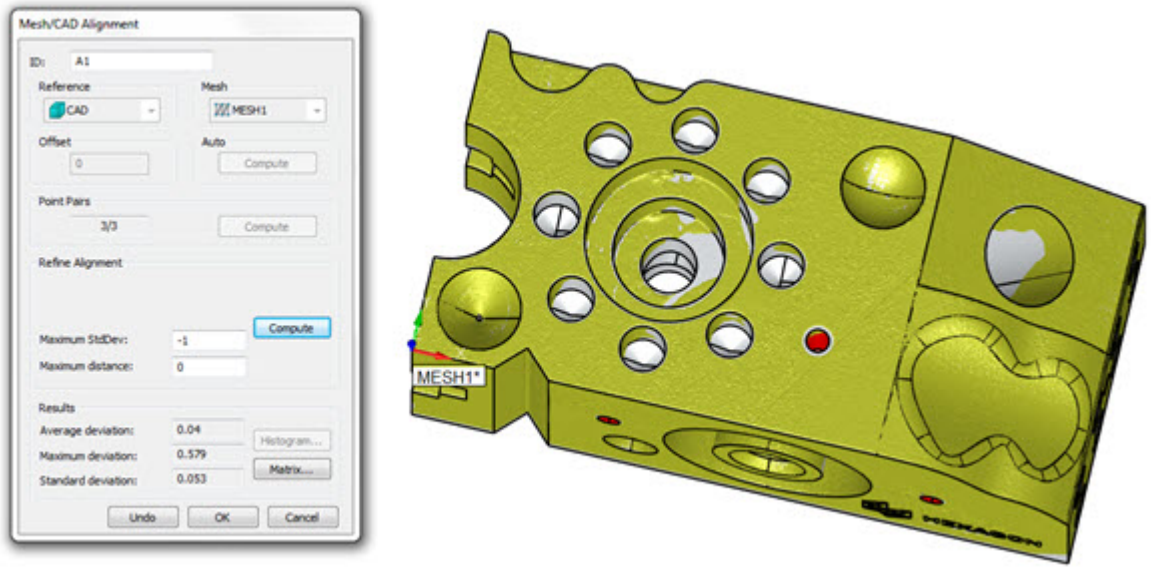
v. Klicken Sie auf **Berechnen**, um die Ausrichtung zu verfeinern.

6. Wird ein Teil des Netzes nicht akkurat mit dem CAD ausgerichtet, können Sie auf die Schaltfläche **Rückgängig** klicken und denselben Ausrichtungstyp mit zusätzlichen Parametern erneut berechnen; oder aber Sie versuchen eine andere Ausrichtung.

7. Wenn Sie ein Flächenmodell eines Blechwerkstückes besitzen und Sie eine Ausrichtung zu den Versatzflächen vornehmen wollen, definieren Sie einen **Versatz**, der der konstanten Stärke des Blechwerkstückes entspricht.

8. Verwenden Sie den Bereich **Ergebnisse** zur Bestimmung darüber, wie gut das Netz mit dem CAD-Modell ausgerichtet wurde. Passen Sie ggf. die Werte für **Versatz** oder **Feinausrichtung** an, um die Ausrichtung zu verbessern. Sobald Änderungen vorgenommen wurden, müssen Sie die Schaltfläche **Berechnen** klicken, sodass die neuen Werte für die Ausrichtung übernommen werden.

9. Wenn Sie mit der Ausrichtung zufrieden sind, klicken Sie auf **Erzeugen**. PC-DMIS schließt die vorübergehend aufgeteilte Bildschirmansicht und fügt einen Befehl `MESHCADBF` in das Bearbeitungsfenster ein. Weitere Informationen zum Bearbeitungsfenster-Befehl finden Sie im Abschnitt "Befehlsmodus-Text MESHCADBF".



Beispiel für eine abgeschlossene Netz-zu-CAD-Ausrichtung

Befehlsmodustext MESHCADBF

Der Befehl MESHCADBF ermöglicht eine Besteinpassungs-Ausrichtung von Netzdaten mit den CAD-Daten.

Im Folgenden finden Sie ein kurzes Beispiel für eine MESHCADBF-Ausrichtung:

```
A1 =ALIGNMENT/START,RECALL:STARTUP,LIST=YES
   MESHCADBF/REFINE=n1,n2,n3,SHOWALLPARAMS=TOG1,
   ROUGH ALIGNPAIR/
      THEO/<x,y,z>,<i,j,k>,
      MEAS/<x1,y1,z1>
   REF,TOG2,,
ALIGNMENT/END
```

n1 repräsentiert den Versatzwert zur Anwendung einer Stärke.

n2 repräsentiert den Wert der maximalen Standardabweichung.

n3 repräsentiert den maximalen Abstand.

TOG1 ermöglicht das Ein- oder Ausblenden der für die Grobausrichtung verwendeten Parameter. Die Einstellung kann auf JA oder NEIN gesetzt werden.

```
ROUGH ALIGNPAIR/
   THEO/x,y,z,i,j,k,
   MEAS/x1,y1,z1
```

Diese Grobausrichtungs-Punktpaare werden im Grafikfenster definiert bzw. ausgewählt. Die Werte neben `NENN/` stellen den Punkt auf dem CAD-Modell dar. Die Werte neben `MESS/` stellen den entsprechenden Punkte auf dem Netz dar. Diese Paare werden zur Bestimmung der groben Transformation zwischen CAD und dem Netz verwendet, die es ermöglicht, das Netz nahe genug an das CAD anzunähern, um weitere Verfeinerungen der Ausrichtung durchführen zu können.

TOG2 ermöglicht die Wahl des für die Ausrichtung verwendete Netzes.

Erstellen einer Netz-zu-Netz-Ausrichtung

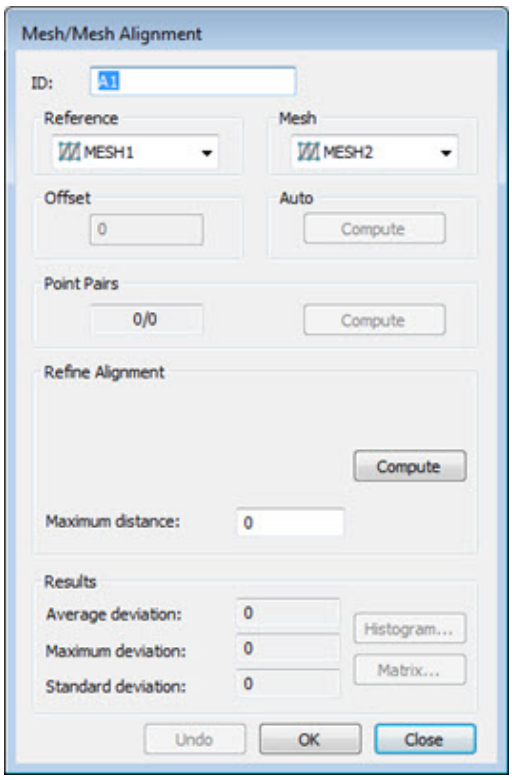
Mit der Netz-zu-Netz-Ausrichtung können Sie eine Besteinpassungs-Ausrichtung von einem Netz mit einem anderen Netz vornehmen, die in zwei verschiedenen, teilweise überlappenden Referenzrahmen erfasst wurden. Ein typisches Beispiel sind zwei Scans in zwei Netz-Befehlen, die Bereiche eines Werkstücks sind, die nicht in der gleichen Ausrichtung des Werkstücks gescannt werden können.

Diese Ausrichtung wird in zwei Schritten durchgeführt:

- Ein Grobausrichtung durch Auswahl von Punktepaaren im überlappenden Bereich beider Netze.
- Eine genauere Besteinpassung, die versucht das zweite Netz so nah wie möglich an das Bezugsnetz anzunähern.

Gehen Sie zur Erstellung einer 'Netz an Netz'-Ausrichtung so vor:

1. Stellen Sie sich, dass sich in der Messroutine, die Sie zur Ausrichtung verwenden, zwei oder mehrere Netz-Befehle befinden. Diese Elemente sind zur Ausrichtung von zwei Netzen erforderlich.
2. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Netz | Ausrichtung**. Sie können dieses Dialogfeld auch aufrufen, indem Sie den Befehl `MESHMESHBF` im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters zwischen die Befehle `AUSRICHTUNG/START` und `AUSRICHTUNG/ENDE` eingeben. Das Dialogfeld wird angezeigt:

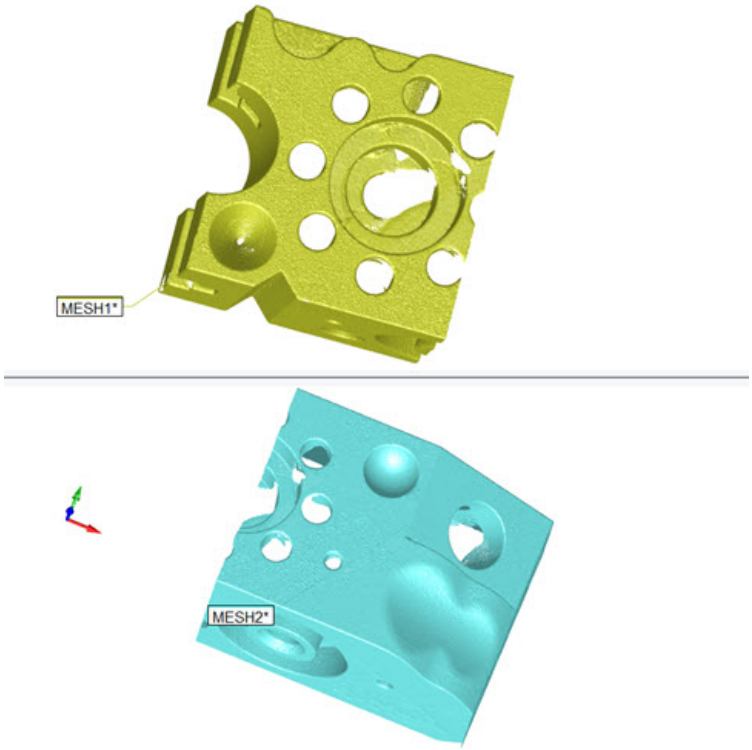


Dialogfeld Netz/Netz-Ausrichtung



Eine vollständige Beschreibung des Dialogfeldes finden Sie unter "Beschreibung zum Dialogfeld "Netz/CAD-Ausrichtung"".

3. Im Grafikfenster erscheint eine vorübergehend aufgeteilte Bildschirmansicht der zwei Netze. In dieser Ansicht können Sie die ablaufende Ausrichtung beobachten. Bestimmen Sie das erste Netz von der Auswahlliste **Bezug** als einen Bezugspunkt.



Aufgeteilter Bildschirm mit einer Netz-zu-Netz-Ausrichtung

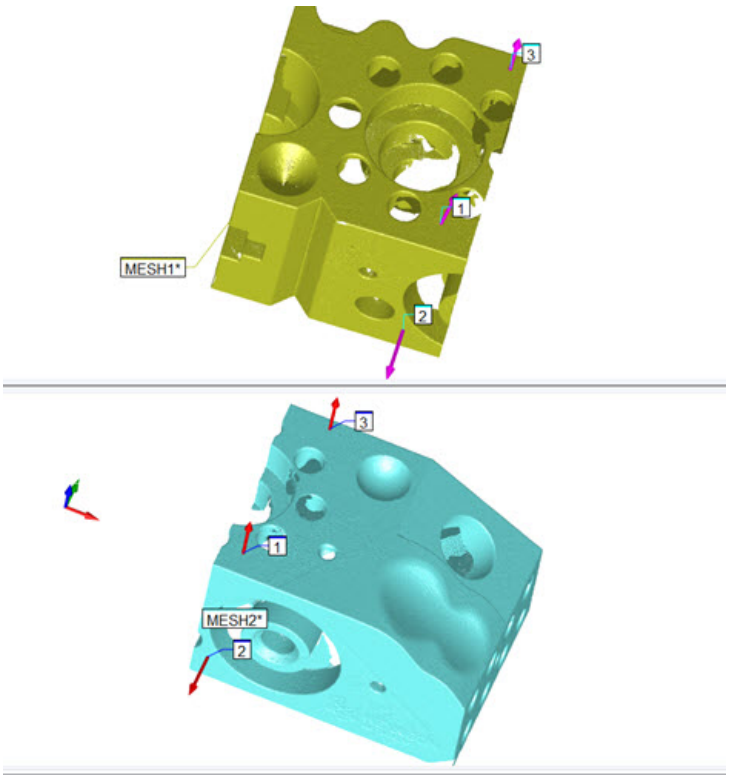
4. Nutzen Sie Ihre Maus, um jede Ansicht nach Bedarf anzupassen und auszurichten, um Punktepaare zu erzeugen.

5. Führen Sie die Ausrichtung durch:

    a. Klicken Sie im Bereich **Auto** auf die Schaltfläche **Berechnen**. Sie sollten diese Funktion nur dann verwenden, wenn Sie über einen vollständigen Scan der externen Flächen des Werkstückes verfügen. Dadurch wird automatisch eine Ausrichtung des Netzes am Bezugsnetz vorgenommen und auch eine Verfeinerung der Ausrichtung während deren Erzeugung durchgeführt.

    b. Wenn die autom. Berechnung keine gute Ausrichtung ergibt, können Sie im Bereich Punktepaare eine Grobausrichtung durchführen und so die Netze nah genug anzunähern. Sie können die Ausrichtung bei Bedarf weiter verfeinern. Sie sollten diesen Ausrichtungstyp verwenden, wenn das Netz unvollständig ist, oder wenn es Scandaten enthält, die zu einer Spannvorrichtung, dem Tisch oder ähnlichen Elementen gehören.

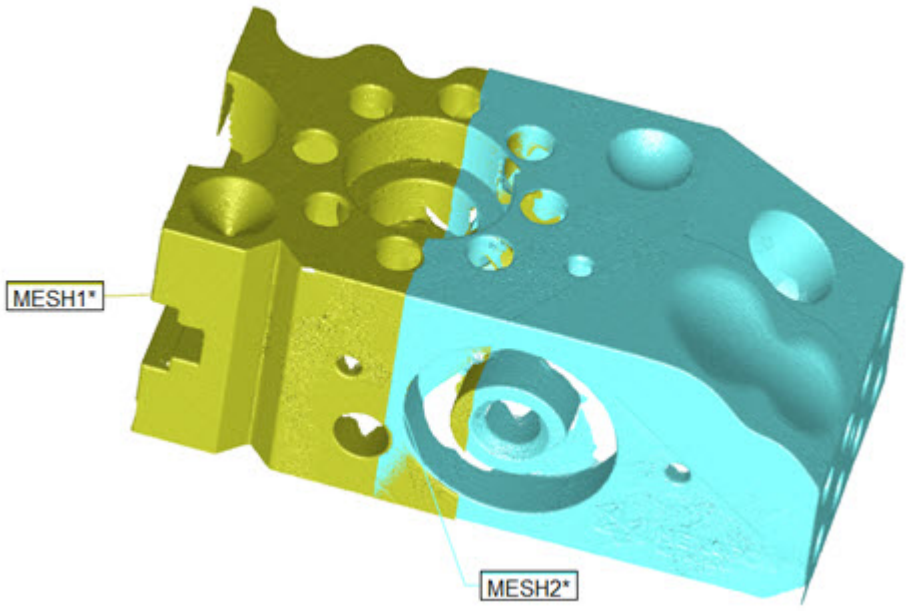
        - Klicken Sie auf jedem Netz im überlappenden Bereich eine gewünschte Anzahl von Punkten (mind. 3 Paare). Klicken Sie NUR auf im überlappenden Bereich der beiden Netze.



Aufgeteilter Bildschirm mit ausgewählten Netzen NETZ1 und NETZ2

- Je mehr Punkte Sie im überlappenden Bereich der Netze auswählen, desto besser wird das Ergebnis der Ausrichtung. Klicken Sie auf **Berechnen**, um die Grobausrichtung zu erstellen.

c. Als Nächstes verwenden Sie den Bereich **Ausrichtung verfeinern** immer dann, wenn Sie die Ausrichtung verfeinern und damit die beiden Netze näher zueinander bringen möchten. Um eine gute Feinausrichtung zu erzielen, sollten sich die Punkte der beiden Netze nach der anfänglichen Grobausrichtung nah genug zueinander befinden.



Beispiel einer Grobausrichtung für Netz-an-Netz, die eine Verfeinerung erfordert

i. Definieren Sie den maximalen Abstand zwischen den Punkten in den beiden Netzen im Feld **Maximaler Abstand**. Der Standardwert lautet 0 (Null). Wenn der Standardwert verwendet wird, nutzt PC-DMIS einen internen Standardwert auf Basis der Abmaße der Netze.

ii. Klicken Sie auf **Berechnen**, um die Ausrichtung zu verfeinern.

6. Wird ein Teil des eines Netzes nicht akkurat mit dem anderen ausgerichtet, können Sie auf die Schaltfläche **Rückgängig** klicken und denselben Ausrichtungstyp mit zusätzlichen Parametern erneut berechnen; oder aber Sie versuchen eine andere Ausrichtung.

7. Wenn Sie mit der Ausrichtung zufrieden sind, klicken Sie auf **Erzeugen**. PC-DMIS schließt die vorübergehend aufgeteilte Bildschirmansicht und fügt einen Befehl `MESHMESHBF` in das Bearbeitungsfenster ein. Weitere Informationen zum Befehl `MESHMESHBF` finden Sie unter "Befehlsmodustext MESHMESHBF" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Befehlsmodustext MESHMESHBF

Der Befehl `MESHMESHBF` ermöglicht eine Besteinpassungs-Ausrichtung des Bezugsnetzes mit einem zweiten Netz.

Im Folgenden finden Sie ein kurzes Beispiel für eine `MESHMESHBF` -Ausrichtung:

```
A1 =ALIGNMENT/START,RECALL:STARTUP,LIST=YES
   MESHMESHBF/REFINE,SHOWALLPARAMS=TOG1,
   ROUGH ALIGNPAIR/
      THEO/<x,y,z>,<i,j,k>,
      MEAS/<x1,y1,z1>
   REF,TOG2,TOG3,,
ALIGNMENT/END
```

TOG1 ermöglicht das Ein- oder Ausblenden der für die Grobausrichtung verwendeten Parameter. Die Einstellung kann auf JA oder NEIN gesetzt werden.

```
   ROUGH ALIGNPAIR/
      THEO/x,y,z,i,j,k,
      MEAS/x1,y1,z1
```

Diese Grobausrichtungs-Punktpaare werden im Grafikfenster definiert bzw. ausgewählt. Die Werte neben `NENN/` stellen den Punkt auf des Bezugsnetzes dar. Die Werte neben `MESS/` stellen den entsprechenden Punkt auf dem zweiten Netz dar. Diese Paare werden zur Bestimmung der groben Transformation zwischen der Bezugs-Netz und dem zweiten Netz verwendet,

die es ermöglicht, die beiden Netze nahe genug anzunähern, um weitere Verfeinerungen der Ausrichtung durchführen zu können.

TOG2 bestimmt das Bezugsnetz, das zur Ausrichtung zum zweiten Netz verwendet wird.

TOG3 bestimmt das zweite Netz, das zur Ausrichtung zurück zum Bezugsnetz verwendet wird.

Ein Netz von OptoCat empfangen

Verwenden Sie die Schaltfläche **Ein Netz von OptoCat empfangen** () auf der Symbolleiste **Netz**, um PC-DMIS in Wartemodus für den Empfang eines Netzes von der Anwendung OptoCat zu versetzen.

Wenn die Netzdaten empfangen wurden:

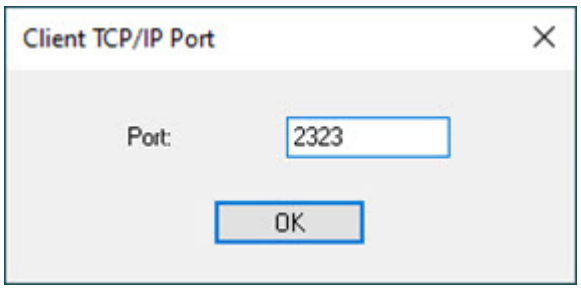
- Wenn die PC-DMIS-Messroutine bereits einen Netzbefehl beinhaltet, werden die bestehenden Netzdaten mit den neuen Netzdaten ersetzt.
- Wenn der PC-DMIS-Prüfmerkmalplan keinen Netzbefehl beinhaltet, wird ein Netzbefehl mit den neuen Netzdaten in die Messroutine eingefügt.
- Nachdem die empfangenen Netzdaten in die Messroutine eingefügt wurden, wird die Messroutine automatisch ausgeführt.

Wenn die Schaltfläche **Ein Netz von OptoCat empfangen** aktiviert (AN) ist, besitzt sie einen dunkleren Hintergrund:  .

Klicken Sie auf den Schalter, um zwischen "EIN" und "AUS" umzuschalten.

So verwenden Sie diese Funktion:

1. Öffnen Sie die Messroutine, in den die Messdaten von OptoCat importiert werden sollen.
2. Klicken Sie in der Symbolleiste **Netz** (**Ansicht | Symbolleisten | Netz**) auf die Schaltfläche **Ein Netz von OptoCat empfangen**, um das Dialogfeld Netz-Operator zu öffnen. Daraufhin wird das Dialogfeld **Client TCP/IP-Anschluss** angezeigt.



3. Aktualisieren Sie ggf. das Feld **Anschluss**. Die Anschlusszuweisung auf dem Computer muss mit der Zuweisung der Anwendung OptoCat übereinstimmen.
4. Klicken Sie auf **OK**. PC-DMIS ist zum Empfang von Netzdaten von der Anwendung OptoCat bereit.

Empfang einer Punktewolke oder Netzes von der Anwendung HHScan

PC-DMIS kann mit der HHScan-Anwendung kommunizieren, wenn Sie die unten gezeigten Handscanner Hexagon AltaScan Max oder MarvelScan verwenden.



AltaScan Max (links) und MarvelScan (rechts)

Um PC-DMIS in einen Zustand zu versetzen, in dem es bereit ist, Punktewolken- oder Netzdaten von der HHScan-Anwendung zu empfangen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Daten von HHScan empfangen**  in der Symbolleiste **Punktewolke** oder **Netz**.

Um diese Funktion zum Empfang von Punktewolkendaten nutzen zu können, muss Ihre PC-DMIS-Lizenz die Option **BIGCOP** enthalten. Um Netzdaten zu empfangen, muss Ihre PC-DMIS-Lizenz die Option **MESH** enthalten.

Wenn PC-DMIS Daten empfängt:

- Wenn die aktuell ausgeführte Messroutine bereits einen Punktewolke- oder Netz-Befehl enthält, ersetzt PC-DMIS die vorhandenen Daten durch die neuen Daten.
- Wenn die aktuell ausgeführte Messroutine keinen Punktewolke- oder Netz-Befehl enthält, fügt PC-DMIS einen Befehl mit den neuen Daten in die Messroutine ein und füllt sie mit den neuen Daten.
- Nachdem PC-DMIS die empfangenen Daten in die Messroutine eingefügt hat, führt PC-DMIS die Messroutine automatisch aus.

Wenn diese Schaltfläche **Daten von HHScan empfangen** eingeschaltet ist, besitzt sie eine dunklere Farbe  . Außerdem wird in der Statusleiste unten links auf dem PC-DMIS-Bildschirm der Text "Daten von HHScan empfangen" angezeigt. Sobald die Schaltfläche eingeschaltet ist, überwacht PC-DMIS den Ordner "*C:\Users\Public\Documents\Hexagon\ZGSensor*" auf neue Dateien, die von der Anwendung HHScan empfangen wurden.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Daten von HHScan empfangen**, um zwischen "EIN" und "AUS" umzuschalten.

So verwenden Sie diese Funktion:

1. Öffnen Sie die Messroutine, in die Sie die Punktewolken- oder Netzdaten aus der Anwendung HHScan importieren möchten.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Daten von HHScan empfangen**, um PC-DMIS in den Zustand zu versetzen, dass es bereit ist, Daten von der Anwendung HHScan zu empfangen.
3. Verwenden Sie die Anwendung HHScan, um die Daten zu generieren.
4. Exportieren Sie die Daten aus der Anwendung HHScan. Sie können den Datenexport aus der Anwendung HHScan auf eine der folgenden Arten durchführen:
    - Klicken Sie im Abschnitt **Exportieren** auf der Registerkarte **Start** der Symbolleiste auf die Schaltfläche **Netz exportieren** oder **Punktewolke exportieren**, um den Zielordner zuzuweisen und die Daten manuell zu exportieren.



Schaltflächen Netz exportieren und Punktewolke exportieren aus der Anwendung HHScan

> Sie müssen den Zielordner auf "*C:\Users\Public\Documents\Hexagon\ZGSensor*" setzen, damit PC-DMIS die Daten erkennen und importieren kann.

- Sie können die Anwendung HHScan veranlassen, die Daten automatisch in den zuvor zugewiesenen Ordner zu exportieren, wenn der Scanvorgang abgeschlossen ist. Klicken Sie dazu im Abschnitt **Scan** der Registerkarte **Start** der Symbolleiste ein zweites Mal auf die Schaltfläche **Fläche scannen** oder **Punktwolke scannen**, um die aktuelle Datenerfassung zu beenden.



Schaltflächen Fläche scannen und Punktewolke scannen aus der Anwendung HHScan

- Klicken Sie im Abschnitt **Export** der Registerkarte **Erweiterte Funktionen** der Symbolleiste auf die Schaltfläche **Hexagon**. Diese Schaltfläche ist voreingestellt, um die Daten an den Ordner "*C:\Users\Public\Documents\Hexagon\ZGSensor*" zu senden.



Schaltfläche Hexagon-Export aus der Anwendung HHScan

Während PC-DMIS bereit ist, Daten von der Anwendung HHScan zu empfangen, erkennt es alle neuen Daten, die im Ordner "*C:\Users\Public\Documents\Hexagon\ZGSensor*" empfangen werden. Wann immer Daten eintreffen, importiert PC-DMIS die Daten wie beschrieben in die geöffnete Messroutine.

HxGN Robotic Automation

HxGN Robotic Automation ist eine Hexagon-Anwendung, die mit PC-DMIS kommuniziert. Wenn Sie PC-DMIS an ein HxGN Robotic Automation-System anschließen, können Sie die HxGN Robotic Automation-Symbolleiste verwenden, um Messroutinen und Prüfmerkmalpläne in HxGN Robotic Automation zu exportieren.

Die Themen in diesem Abschnitt sind:

- Einführung zu HxGN Robotic Automation

- PC-DMIS-Arbeitsablauf mit HxGN Robotic Automation
- Konfigurieren von HxGN Robotic Automation mit der Connector-Anwendung

Einführung zu HxGN Robotic Automation

HxGN Robotic Automation ist ein Software-Tool zum automatisierten Scannen und Prüfen von Werkstücken, das Sie verwenden können, zum:

- Modellieren und Erstellen einer virtuellen Messzelle
- Generieren optimaler Roboterscanbahnen für Messungen durch Robotersimulation
- Ausführen von Robotermessroutinen
- Erfassen von gescannten Daten

Sie können gescannte Daten an PC-DMIS senden, zum:

- Erhalten von Messergebnissen und Durchführen von Datenanalysen
- Erzeugen von Protokollen

PC-DMIS-Arbeitsablauf mit HxGN Robotic Automation



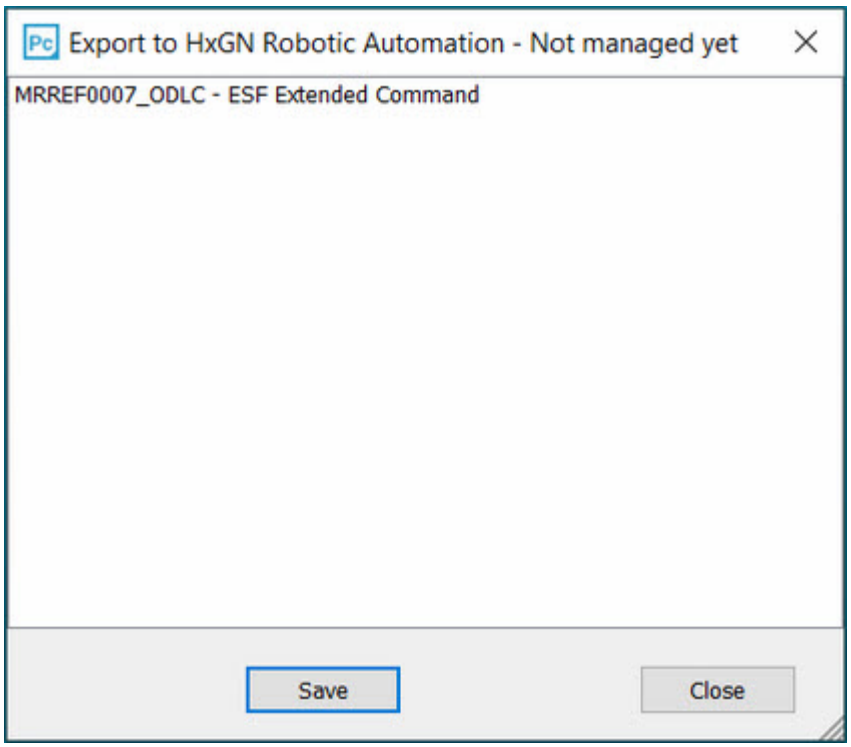
Dieser Arbeitsablauf setzt voraus, dass Sie die ROY-AUTOMATE-Lizenz aktiviert haben.

So verwenden Sie PC-DMIS mit der Anwendung HxGN Robotic Automation:

1. Erstellen Sie eine PC-DMIS-Messroutine mit einem Lastertaster. Sie können die Messroutine entweder manuell erstellen oder eine CSV-Version mit der Anwendung CSV-Konverter importieren.

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Export zu HxGN Robotic Automation** () in der Symbolleiste **HxGN Robotic Automation** (**Ansicht | Symbolleisten | HxGN Robotic Automation**) oder wählen Sie die Menüoption **Datei | Exportieren | HxGN Robotic Automation**.

   Für Elemente, die noch nicht unterstützt werden, zeigt HxGN Robotic Automation das Dialogfeld **Export zu HxGN Robotic Automation - Noch nicht verwaltet** an, um sie aufzulisten:



Klicken Sie auf **Speichern**, um das Protokoll der nicht unterstützten Elemente als Textdatei zu speichern.

3. Klicken Sie in der Symbolleiste **HxGN Robotic Automation** auf die Schaltfläche **TCP/IP Punktewolken-Server empfängt Daten** (), um den Kommunikationskanal zwischen PC-DMIS und HxGN Robotic Automation zu öffnen.

4. Erstellen Sie von der Anwendung HxGN Robotic Automation aus das Scanprogramm und führen Sie es aus. Details zur Erstellung und Ausführung von Scanprogrammen in der Anwendung HxGN Robotic Automation finden Sie in der Dokumentation von HxGN Robotic Automation.

   PC-DMIS empfängt die gescannten Daten von der Anwendung HxGN Robotic Automation zurück und führt die Messroutine automatisch aus.

Umgang mit nativen CAD-Dateien in Robotic Automation

Wenn Sie eine PC-DMIS-Messroutine das erste Mal an Robotic Automation übertragen, überträgt PC-DMIS auch das ursprüngliche CAD-Modell. Robotic Automation verwendet das CAD-Modell für die Werkstückplanung.

PC-DMIS speichert CAD-Dateien immer in einem Standardspeicherort, normalerweise "C:\Users\Public\Documents\Hexagon\PC-DMIS\2026.2\CAD\".

Wenn Robotic Automation die CAD-Datei aus irgendeinem Grund nicht am Standardspeicherort findet, zeigt PC-DMIS eine Meldung ähnlich der folgenden an:

PC-DMIS

MeinModell.CAD wurde nicht im Ordner C:\Benutzer\Öffentlichkeit\Dokumente\Hexagon\PC-DMIS\2026.2\CAD\ gefunden.

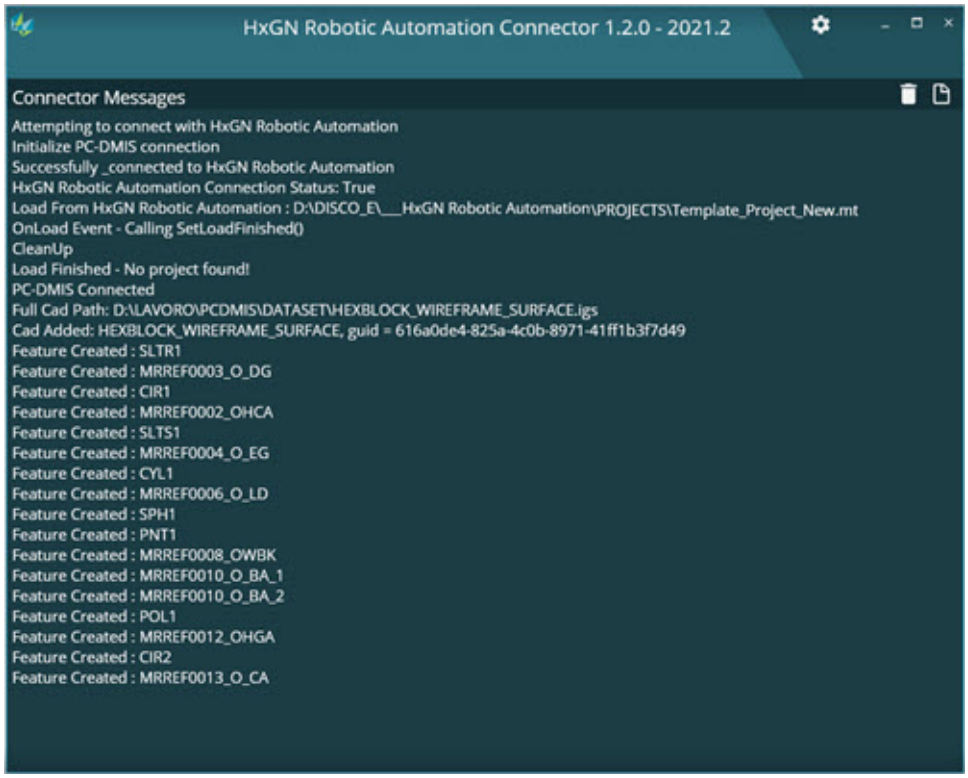
PC-DMIS informiert Sie mit dieser Meldung, dass die mit der aktuellen Messroutine verbundene native CAD-Modelldatei nicht am Standardspeicherort gefunden wurde und in diesen Ordner kopiert werden muss.

Konfigurieren von HxGN Robotic Automation mit der Connector-Anwendung

Sie konfigurieren die Kommunikation zwischen PC-DMIS und HxGN Robotic Automation mit der Connector-Anwendung.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Klicken Sie bei laufender Anwendung HxGN Robotic Automation auf die linke grüne Schaltfläche **Connector-Anwendung** ( ) unten rechts auf dem Bildschirm. Dadurch wird das Dialogfeld der Anwendung **HxGN Robotic AutomationConnector** geöffnet.

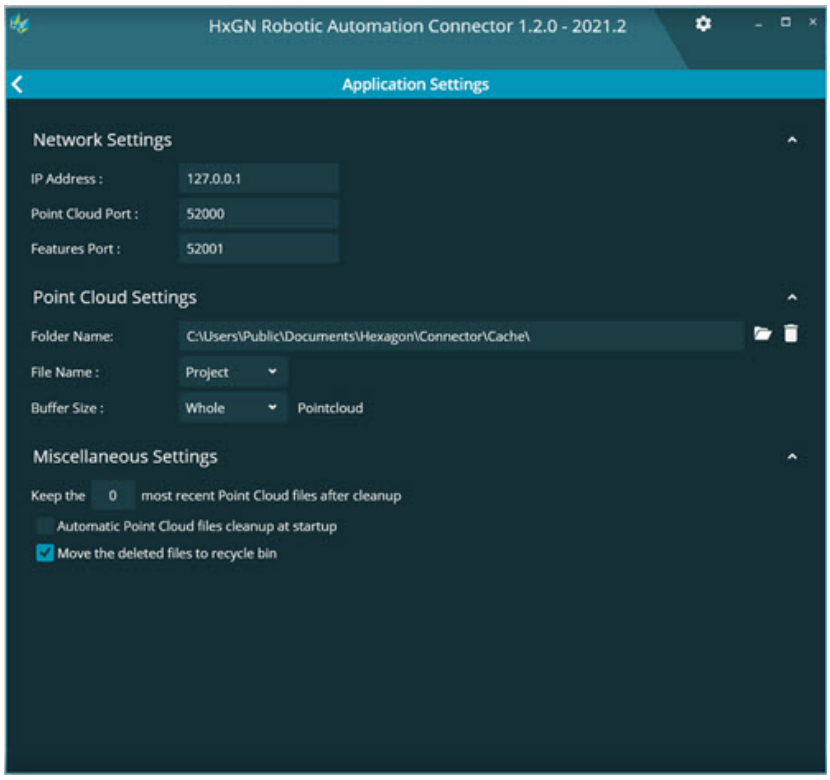


Dialogfeld der Anwendung HxGN Robotic Automation Connector

Die Connector-Anwendung zeigt das Protokoll der Kommunikationsereignismeldungen an.

- Sie können auf die Schaltfläche **Protokoll löschen** klicken, um alle Protokollmeldungen dauerhaft zu löschen.
- Sie können auf die Schaltfläche **Protokoll exportieren** klicken, um die Liste der Meldungen in eine Protokolldatei zu kopieren.
- Sie können auf die Schaltfläche **Punktwolken-Ordner bereinigen** klicken, um die Punktwolken-Datendateien in dem Ordner zu löschen, in dem HxGN Robotic Automation die Punktwolken-Daten aus PC-DMIS speichert. Sie können im Dialogfeld **Anwendungseinstellungen**, verfügbar über die Schaltfläche **Setup** (), festlegen, wie die Connector-Anwendung dies tut.

2. Um die Einstellungen der Connector-Anwendung zu konfigurieren oder zu überprüfen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Einrichten** () oben rechts im Dialogfeld.



Dialogfeld HxGN Robotic Automation Connector - Anwendungseinstellungen

Das Dialogfeld **Anwendungseinstellungen** umfasst diese Bereichen:

Netzwerkeinstellungen - Dieser Bereich definiert diese Einstellungen:

IP-Adresse - Dieses Feld definiert die Kommunikationsadresse des Computers, auf dem die Anwendung HxGN Robotic Automation läuft.

Portnummer der Punktewolke - Dieses Feld definiert die Portnummer, die PC-DMIS zum Einlesen der Punktewolkendaten aus der Anwendung HxGN Robotic Automation verwendet.

Portnummer der Elemente - In diesem Feld wird die Portnummer festgelegt, über die die Anwendung HxGN Robotic Automation die Elementdaten aus der PC-DMIS-Anwendung einliest.

Punktewolkeneinstellungen - Dieser Bereich definiert diese Einstellungen:

Ordnername - Dieses Feld definiert den Ort, an HxGN Robotic Automation alle Punktewolken-Dateien speichert. Sie können den Speicherort direkt in das Feld eingeben oder die Schaltfläche **Ordner** () verwenden, um ein Dialogfeld zu öffnen und zu dem gewünschten Speicherort zu navigieren.

Dateiname - Dieses Feld definiert das Präfix des HxGN Robotic Automation-Punktewolken-Dateinamens. Der Standard ist der Projektname, aber Sie können die Option **Benutzerdefiniert** aus der Liste **Dateiname** auswählen und einen alternativen Präfix für Ihre Dateinamen eingeben.

Puffergröße - Mit dieser Option können Sie auswählen, wie die Connector-Anwendung die Punktwolke zur Verarbeitung an PC-DMIS sendet.

- Wenn Sie **Komplett** aus der Liste auswählen, sendet die Connector-Anwendung die gesamte Punktwolke an die PC-DMIS-Anwendung.
- Wenn Sie **Pakete** auswählen und dann die Anzahl der Streifen in das Feld **Streifen** eingeben, sendet die Connector-Anwendung die Punktwolke in kleinen Paketen an die PC-DMIS-Anwendung. Jeder Teil (oder jedes Paket) enthält die eingegebene Anzahl von Streifen. Dies wird fortgesetzt, bis die gesamte Punktwolke gesendet wurde.

Kontrollkästchen **Während Verarbeitung zeichnen** - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, zeigt PC-DMIS jedes Punktwolkenpaket im Grafikfenster an, sobald es an die PC-DMIS-Anwendung gesendet wird.

Verschiedene Einstellungen - In diesem Bereich können Sie die Anzahl der Pointcloud-Dateien festlegen, die HxGN Robotic Automation behalten soll, wenn Sie auf die Schaltfläche **Punktewolke-Ordner bereinigen** klicken.

Angenommen, Sie setzen diesen Wert auf 1 und klicken dann auf die Schaltfläche **Punktewolke-Ordner bereinigen**. HxGN Robotic Automation löscht alle Punktwolkendateien außer den neuesten aus dem Ordner. Wenn Sie diesen Wert z. B. auf 2 setzen, löscht HxGN Robotic Automation beim Klicken auf die Schaltfläche **Punktewolke-Ordner bereinigen** alle Punktwolkendateien außer den zwei neuesten aus dem Ordner, usw.

- Wenn Sie das Kontrollkästchen **Punktewolken-Dateien beim Start automatisch bereinigen** aktivieren, bereinigt HxGN Robotic Automation den Punktewolkenordner basierend auf dem von Ihnen eingestellten Wert bei jedem Neustart der Anwendung. Dies ist dauerhaft, es sei denn, Sie aktivieren das Kontrollkästchen **Gelöschte Dateien in den Papierkorb verschieben**.
- Wenn Sie die Punktewolkendateien nicht dauerhaft löschen möchten, wenn Sie auf die Schaltfläche **Punktewolken-Ordner bereinigen** klicken, können Sie das Kontrollkästchen **Gelöschte Dateien in den Papierkorb verschieben** aktivieren. Dies verschiebt alle gelöschten Punktewolken-Dateien in den Papierkorb, anstatt sie dauerhaft von Ihrem System zu löschen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Zurück** ( ), um zum Protokollbildschirm zurückzukehren, oder klicken Sie auf die Schaltfläche (**X**) in der oberen rechten Ecke, um die Anwendung **HxGN Robotic Automation Connector** zu schließen.

Glossar

Anmerkung
Eine Anmerkung ist eine Möglichkeit, die Abweichung für eine bestimmte Stelle auf einer Flächen-Farbenkarte mit der zugehörigen Farbe anzuzeigen.

Belichtung
Dieser Parameter steuert die Belichtung des laser-sensors.

CAD-Flächenmodell
Ein CAD-Flächenmodell hat nur Oberflächen und erzeugt keine Schattierungen. Beispiele hierfür sind ein Ebenenelement, oder ein Zylinderelement, bei dem kein abgeschlossenes Volumen vorhanden ist.

CCD
Ein ladungsgekoppeltes Bauelement (Charge Coupled Device, CCD) - Hierbei handelt es sich um einen der beiden Haupt-Bildsensortypen, die in Digitalkameras eingesetzt werden.

Hauptseitenpunkt
In einem 'Bund und Spalt'-Auto-Element ist dies der Punkt auf der Hauptseitenfläche, an der der Bund gemessen werden soll.

KR
Zustandsindikator - Diese Zahl gibt die Qualität der Punkteverteilung für Oberflächenpunkte an.

LDM
Laser-DSE-Matrix

Maßseitenpunkt
In einem 'Bund und Spalt'-Auto-Element ist dies der Punkt auf der Maßseitenfläche, an der der Bund gemessen werden soll. (wird auch als "Maßpunkt" bezeichnet)

Millipixel
1 Millipixel = 0,001 Pixel

Netz
Ein Netz besteht aus Scheitelpunkten und Dreiecken, die mittels eines Besteinpassungs-Algorithmus kombiniert wurden, um ein 3D-Werkstück darzustellen.

Punktewolke
Ein Begriff, der zur Beschreibung einer Punktewolke verwendet wird. Eine Punktewolke ist eine Sammlung von Datenpunkten, die verwendet wird, um ein Element auf einem CAD-Modell zu definieren.

Punktewolke
Eine Punktewolke ist eine Sammlung von Datenpunkten, die zur Definition eines Elementes auf einem CAD-Modell verwendet werden.

PW
Beim PW-(Punktewolke)-Befehl handelt es sich um einen Container für XYZ-Koordinatendaten. Die Daten können aus einer externen Datei eingegeben werden oder aber direkt aus dem Laser-Sensor stammen und über den(ie) entsprechenden Scanbefehl(e) übermittelt werden. Siehe Punktewolke.

Reihenüberlapp.

Dieser Parameter steuert, wie weit jeder Durchgang den vorherigen Durchgang überlappt.

Sensor-Frequenz

Dieser Parameter steuert die interne Sensor-Frequenz des Tasters. Der angezeigte Wert sind die Sensorimpulse pro Sekunde.

Überscan

Dieser Parameter steuert, wie weit entfernt der Taster von den theoretischen Merkmalen des Elements entlang der Haupt- und Nebenachse des Elements scannt.

Index

2

2D-Elemente 108
  Max. Einfallswinkel 108
2D-Radiusmesslehre 291**,** 290
  Dialogfeld 291

3

3D-Elemenet 102
3D-Elemente 102

A

Animationsparameter 174
Anmerkung
  Anmerkungsgegenpunkte anzeigen 184
  Gegenpunkte 184
Anmerkungen 184
  Stärken-Farbenkarte 184
Anmerkungsgegenpunkte anzeigen 184
Ausführmodus "Fortlaufend" 121
Ausführungsmodus 121
Ausgangsvektoren 435
Ausrichtung 298
  Punktewolke an CAD 298
Ausschlussebene Bereich 167
Auswählen COP/OPER 199
Auto Element (Laser) 332**,** 330
Auto-Element (Laser) 108**,** 102**,** 343**,** 331**,** 330**,** 340**,** 341
  BE-Berechnungstyp 334
  Befehlsschaltflächen 335
  Elementeigenschaften 332
  Erweiterte Messoptionen 334
  Extrempunkt 353, 353
  Messeigenschaften 334
  Relativ zu 334
  Scan 321
Auto-Element Extraktion 323**,** 331
  mit CAD-Daten 331
Auto-Element Kreis 319
Auto-Elemente 12
  M&H LS-R Lasersensor 12
AutoElementextraktion 317
Auto-Elementextraktion 108**,** 102

B

Befehl COPALIGN 306**,** 311

Befehl COPCADBF 306
Befehl COPCOPBF 311
Befehlsmodustext 353
Extrempunkt 353
Begrenzungspunkte 421
Bearbeiten 423
Einstellen mit der CAD-Datenmethode 423
Einstellen mit der Eingabemethode 422
Entfernen 423
Generieren 424
Begrenzungspunkten
Hinzufügen und Entfernen 424
Beispieldateiformat
Stärken-Farbenkarte 185
Berechnungsmethode 343**,** 340**,** 341
Berechnungsmethode Kugelförmig 341
Berechnungsmethoden 340
Bund und Spalt 378
'Bund und Spalt' 380

C

COP/OPER Befehl 174
BOOLEAN 274
CLEAN 253
ELIMINIEREN 260
EXPORT 264
IMPORT 271
Punktewolke EXPORT 264
Punktewolke IMPORT 271
RESET 269
SELECT 199
COPALIGN Befehl 298
COPCADBF Befehl 298
COPCOPBF Befehl 298
CWS-Parameter 110

D

Datenfilter 157
Dialogfeld 173
Dialogfeld/Punktewolke von CAD simulieren 173

E

Ebene 356**,** 356
Element Extraktion 323
Elementextraktionswinkel Option 108**,** 102
Elementextraktionswinkelfilter 108**,** 102
Endpunktvektor 426
Erste Schritte 10
Erstellen einer Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung 298
Erstpunktvektor 426

Erweiterter Flächenpunkt Berechnungsmethode 343
Export COP/OPER 264
Extrahieren mit CAD-Daten 331
Extrempunkt 353
    Befehlsmodustext 353
Extrempunkt Pfad 353

F

Farbenkarte 182**,** 179
    Punktewolken-Stärke 179
    Stärke 182, 185, 179
Farbleiste Profile Bereich 190
Farbleisten Level Bereich 188
Farbskala Bereich 189
Filter 153
Flächen-Farbenkarte 189**,** 188
Flächenpunkt 339**,** 343**,** 341**,** 339
Flächenpunkt auf Netz extrahieren 323
Fortgeschrittener "Offene Linie"-Scan 429
Fortgeschrittener Flächen-Scan 432
    Neue Zeile 419
    Parameter 434
Fortgeschrittener Freiform-Scan 439
Fortgeschrittener Umfang-Scan 435
    Parameter 439

G

Gegenpunkte Anmerkung 184
Gitter fortgeschrittener Scan 442
Graphische Overlays 126
Große PW 142

H

HP-L Sensor 74
HP-L-10.10 Sensor 34
    Live-Ansicht 34
HxGN Robotic Automation 515**,** 141**,** 516**,** 516
    Arbeitsablauf 516
    Einführung 516
    Symbolleiste 141
HxGN Robotic Automation Arbeitsablauf 516

I

In Szene anzeigen Bereich 191

K

Kalibrieren 10
Kalibrierkugel
    Manuell halbieren 62
Kantenpunkt 350
Kleine PW 142

Kreis 361**,** 360**,** 360**,** 358
Kreis-Element 319
Kugel 408**,** 408**,** 407
Kugelförmig Flächenpunkt Berechnungsmethode 341
Kugelförmige Berechnungsmethodem 340

L

Langloch 370**,** 369**,** 368
Laser Auto 343**,** 341
Befehlsmodustext 360, 356, 369, 408
Extrempunkt 353
Extrempunkt Pfad 353
Fragmente 361
Parameter 358, 368, 407
Pfade 360, 398, 356, 370, 408, 371, 339
Laser Extrempunkt Auto-Element 353
Pfad 353
Laser-Ansicht 123
Laser-Attribute 9
Laser-Auto 397
Befehlsmodustext 397, 350, 380, 339
Extrempunkt 353
Kreis 330
Kugel 330
Langloch 330
Parameter 394, 378
Rechteckloch 330
Zylinder 330
Laserdatenerfassung Einstellungen 167**,** 155
Ausschlussebene 167
Profile Bereich 155
Laserdaten-Erfassung Einstellungen 153
Laser-Extrempunkt Auto-Element 353
Laser-Filter-Eigenschaften 79
Punkt-Reduktion Filter 79
Laser-Flächenpunkt 343**,** 340**,** 341
Berechnungsmethode 343, 341
Berechnungsmethoden 340
Laser-Flächen-Punkt 340
Laser-Scan-Eigenschaften 74
Zunahme 74
Lasertaster Auto-Element 340
Laser-Tasterwerkzeugleiste 84
Akzeptanzwinkelfilter Registerkarte 84
Laser-Taster-Werkzeugleiste 108**,** 102**,** 74
Laser-Filtereigenschaften 108, 102
Laser-Scan-Eigenschaften 74
Laser-Scan-Eigenschaften:Zunahme 74
Lasertaster-Werkzeugleiste
Registerkarte Tasterposition:Steuerelemente 69
Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften 85

Laserfilter-Eigenschaften 77
Laser-Scan-Eigenschaften 70
Laser-Scan-Eigenschaften:Belichtung 74
Laser-Scan-Eigenschaften:Sensor-Frequenz 72
Tasterposition Registerkarte 68
Tasterposition Registerkarte:So positionieren SIe den Lastertaster 69
Level Bereich 188
Live-Ansicht 34
HP-L-10.10 Sensor 34

M

M&H LS-R Lasersensor 12**,** 12**,** 11**,** 12
Auto-Elemente 12
Betriebsanforderungen 12
Scannen 12
Max. Einfallswinkel 108**,** 102
MESH/OPER Befehl 486**,** 487
SELECT 486
MESHALIGN Befehl 506
MESHCADBF Befehl 506
MESHMESHBF Ausrichtungsbefehl 511
MESHMESHBF Befehl 511
Messchieber 276
Messlehre 291**,** 290**,** 276
Messschieber 276
Messlehren 291**,** 290**,** 276
Messschieber 276
Messschieber 287**,** 276
Endpunkt 287
Mittelpunkt 287
Startpunkt 287
Messschieber Endpunkt 287
Messschieber Mittelpunkt 287
Messschieber Startpunkt 287
Mit CAD-Punktewolken-Stärken-Farbenkarte vergleichen 182
Mit CAD-Stärken-Farbenkarte vergleichen 182

N

Netz 276**,** 323**,** 498**,** 487
Ausrichtung 498, 499
Auto-Element Extraktion 323
Flächenpunkt extrahieren 323
Stärken-Farbenkarte 487
Netz Rücksetzen 480
Netzausrichtung 498**,** 499
Netz-Auswahl-Operator 486
Vorderseite 486
Netz-Operator 480**,** 486**,** 487
Netz-Stärken-Farbenkarte 487
Netz-Symbolleiste 498**,** 499**,** 138

Ausrichtung 498, 499
Nezt-Operator
RESET 480
'Offene Linie' Erweiterter Scan
Parameter 431

O

Optionen des Dialogfeldes "Lasertaster kalibrieren" 59

P

PC-DMIS Integrationsanforderungen 12
Betrieb 12
M&H LS-R Lasersensor 12
M&H LS-R Lasersensor:Betrieb 12
Scannen 12
Planar Berechnungsmethode 340
Planare Berechnungsmethode 340
Profile Bereich 190**,** 157**,** 155
Datenfilter 157
Punktewolke 331
Farbenkarte 179
Punktewolke ausrichten 298
Punktewolke Import COP/OPER 271
Punktewolke Netz 276
Punktewolke simulieren 174
Animationsparameter 174
Funktion 174
Punktewolke von CAD simulieren 173
Punktewolke-Ausrichtung 142
Punktewolken 276**,** 191**,** 153**,** 145**,** 130**,** 74**,** 174
Funktion simulieren 174
Graphische Darstellung 145
Simulieren 174
Simulieren:Animationsparameter 174
Punktewolken Auswählen/Vorderseite 199
Punktewolken-Ausrichtung 298**,** 298
Punktewolken-Ausrichtung Dialogfeld 298
Punktewolken-Export COP/OPER 264
Punktewolken-Farben 129
Punktewolken-Farbenkarte 182
Stärke 182
Punktewolken-Funktion simulieren 174
Animationsparameter 174
Punktewolken-Operator
Animationsparameter für Punktewolkensimulation 174
Auswählen 199
Boolean 274
Eliminieren 260
Export 264
Flächen-Farbenkarte 188
Import 271

Punktewolken-Export 264
Punktewolken-Import 271
Rücksetzen 269
Symbolleiste 130
Punktewolkenoperator
Clean 253
Punktewolken-Server 130
Punktewolken-Stärken-Farbenkarte 182**,** 179
Mit CAD vergleichen 182
Punktewolken-Symbolleiste 298**,** 130
Punktewolke-Operator
Manipulieren 177
Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung 298
Punkt-Reduktion Filter 79
Punktwolken 142
PW 331**,** 145**,** 74**,** 142**,** 174
Graphische Darstellung 145
Groß 142
Klein 142
PW Befehl 174
PW-Befehl 150

Q

QuickCloud Symbolleiste 276**,** 130
QuickCloud-Symbolleiste 137
QuickFeature 331
Extrahieren 331
QuickFeature Extraktion 331
QuickFeature Implementierung 330
QuickMeasure Symbolleiste 130

R

Rechteckloch 371**,** 369**,** 368
Ringband 95

S

Scanlinien-Anzeiger 125
Scannen 410**,** 73**,** 409
Allgemeine Funktionen 411
Ausgangsvektoren 435
Auto-Elemente 321
Begrenzungspunkte 421
CAD-Steuerungen 411
Einstellen der Maschinengeschwindigkeit 446
Farben 129
Fläche 432
Freiform 439
Geschwindigkeiten 446
Gitter 442
Grafische Darstellung von Vektoren 425
ID 411

Messen 426
Offene Linie 429
Punktewolke-Referenzelement 426
Reihenüberlappung 73
Scan-Parameter 411
Scantyp 411
Umfang 435
Vektoren Bereich 424
Zu Punktumwandlung 413
Scannen mit dem M&H LS-R Lasersensor 12
Schnittebenenvektor 426
Sensor 11
HP-L-10.10 34
M&H LS-R 12, 11
M&H LS-R:Betriebsanforderungen 12
M&H LS-R:Scannen 12
Signal-Ereignisse 122
Simulieren 174
Animationsparameter:Verwendung der simulierten Punktewolken-Funktion 174
Spline-Punkte 419
Berechnungstyp 420
Gewichtung 420
Inkrement 421
Kurvenart 420
Punktverteilungstyp 420
Stärken-Farbenkarte 182**,** 179**,** 184
Anmerkung 184
Anmerkungen 184
Mit CAD vergleichen 182
Netz 487
Stärken-Farbenkarte-Anmerkungen 184
Stärken-Farbenkarten 185**,** 184
Beispieldateiformat 185
Im Protokoll anzeigen 184
SurfacePointType Einstellungseintrag 340
Symbolleiste 141**,** 138**,** 130**,** 130
HxGN Robotic Automation 141
Netz 498, 138
Netzausrichtung 498, 499
QuickCloud 276, 137, 130
QuickMeasure 276, 130

T

Tasterkalibrierung 12
M&H LS-R Lasersensor 12
Taster-Werkzeugleiste für einen Laser-Taster 67
THEO PW 173
THEO PW von CAD 173
Theoretische Punkte
Bearbeiten 418
Datei lesen 419

Manuelle Punkte 419
Theoretische Scanpunkte 417
Löschen 418
Tiefe Option 319
Kreis-Element 319

V

Vektoren 431
Verwendung der Option Tiefe 319
Auto-Element Kreis 319
Verwendung der simulierten Punktewolken-Funktion
Animationsparameter 174
Vorderseite 486**,** 199

W

Winkelfilter 108**,** 102
Winkeloption 108**,** 102

Z

Zylinder 398**,** 397**,** 394