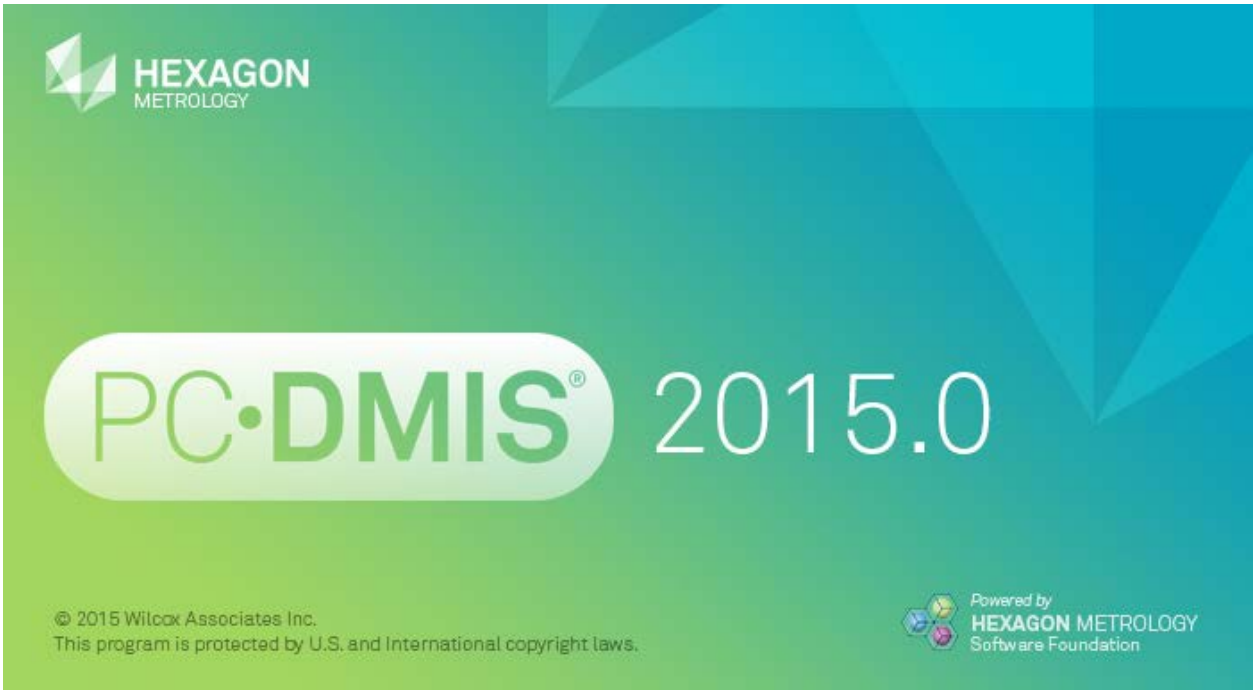
PC-DMIS Laser Manual

For PC-DMIS 2015.0



By Wilcox Associates, Inc.

Copyright © 1999-2001, 2002-2015 Hexagon Metrology and Wilcox Associates Incorporated. All rights reserved.

PC-DMIS, Direct CAD, Tutor for Windows, Remote Panel Application, DataPage, and Micro Measure IV are either registered trademarks or trademarks of Hexagon Metrology and Wilcox Associates, Incorporated.

SPC-Light is a trademark of Lighthouse.

HyperView is a trademark of Dundas Software Limited and HyperCube Incorporated.

Orbix 3 is a trademark of IONA Technologies.

I-DEAS and Unigraphics are either trademarks or registered trademarks of EDS.

Teamcenter is either a trademark or registered trademark of Siemens.

Pro/ENGINEER is a registered trademark of PTC.

CATIA is either a trademark or registered trademark of Dassault Systemes and IBM Corporation.

ACIS is either a trademark or registered trademark of Spatial and Dassault Systemes.

3DxWare is either a trademark or registered trademark of 3Dconnexion.

The dnAnalytics library v.0.3, copyright 2008 dnAnalytics

lp_solve is a free software package licensed and used under the GNU LGPL.

PC-DMIS for Windows version 4.0 and beyond uses a free, open source package called lp_solve (or lpsolve) that is distributed under the GNU lesser general public license (LGPL).

```
lpsolve citation data

----------------------

Description: Open source (Mixed-Integer) Linear Programming system
Language: Multi-platform, pure ANSI C / POSIX source code, Lex/Yacc based
parsing
Official name: lp_solve (alternatively lpsolve)
Release data: Version 5.1.0.0 dated 1 May 2004
Co-developers: Michel Berkelaar, Kjell Eikland, Peter Notebaert
License terms: GNU LGPL (Lesser General Public License)
Citation policy: General references as per LGPL
Module specific references as specified therein
You can get this package from:
http://groups.yahoo.com/group/lp_solve/
```

Inhaltsverzeichnis

Verwenden von "PC-DMIS Laser" 1

PC-DMIS Laser: Einführung 1

Attribute für das Laser-Messverfahren 2

Erste Schritte 5

Schritt 1: Installieren und Starten von PC-DMIS 5

Schritt 2: Definieren des Lasertasters 6

Schritt 3: Definieren von Setup-Optionen für den Lasersensor 7

Perceptron-Sensoren 8

CMS Sensoren 9

Schritt 4: Kalibrieren des Lasertasters 10

Optionen des Dialogfeldes "Lasertaster kalibrieren" 18

Kalibrierkugel manuell halbieren 21

Schritt 5: Überprüfen der Kalibrierergebnisse 22

Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in 'PC-DMIS Laser' 25

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Tasterposition" 26

So positionieren Sie den Lasertaster 27

Steuerelemente für die Registerdarte "Tasterposition" 27

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Elementortung" 28

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laser-Scan-Eigenschaften" 29

Sensor-Frequenz 33

Reihenüberlapp. 33

Überscan 33

Belichtung 34

Punktewolke 35

Zunahme (für CMS-Sensoren)....35

Scan-Zoom-Modi (für CMS-Sensoren)....36

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laserfilter-Eigenschaften"....37

Filtertyp: Keine....38

Filtertyp: Lange Linie....41

Filtertyp: Median....43

Filtertyp - Gewichteter Mittelwert....45

Filtertyp: Streifen....48

Dichte-Typ: Intelligentes Dichtemanagement....52

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Eigenschaften Laser-Pixel-GC-Ortung"....54

Einstellungen "Belichtung" und "Grauwertsumme" über Element und Material....55

Einstellungen "Belichtung" und "Grauwertsumme" während Kalibrierung....57

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften"....58

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Elementextraktion"....59

Ausschnittsparameter auf Elementbasis....60

Ringband-Parameter....64

Filter....65

Dialogfeld "CWS-Parameter Taster-Werkzeugleiste"....66

Ausführmodi....71

Ausführmodus "Asynchron" verwenden....71

Anwenden des Ausführmodus "Fortlaufend"....72

Verwenden von Signal-Ereignissen....75

Verwenden der Laser-Ansicht....77

Verwenden des Scanlinien-Anzeigers....79

Informationen zu den Visualisierungswerkzeugen....81

Scanfarben Punktewolke....85

Arbeiten mit Laser-Symbolleisten 87
Symbolleiste "Punktewolke" 87
Symbolleiste „QuickCloud“ 90
Punktewolken benutzen 93
Manipulieren von Punktewolken 94
PW-Befehlsmodus-Text 95
Puntewolke - Punktangaben 96
Einstellungen Laserdaten-Erfassung 97
Anwenden der Funktion "Punktewolke simulieren" 101
Erstellen eines Netzelementes 105
Punktewolke Funktionen 107
Manipulieren von Punktewolke-Funktionen 108
Farbskala bearbeiten 109
Farbleiste für Bereich "Ebenen" 110
Farbleiste im Bereich "Farbskala" 112
Farbleiste für Bereich "Profile" 113
Farbleiste für Bereich "In Szene anzeigen" 114
Zonenfarbe ändern 114
SELECT 115
SCHNITTEBENE 117
2D-Ansicht des Querschnittes 122
OBERFLÄCHEN-FARBENKARTE 124
PUNKTFARBENKARTE 128
BEREINIGEN 130
ELIMINIEREN 131
FILTER 132

EXPORT 134
RÜCKSETZEN 136
LEEREN 137
IMPORT 138
BOOLESCHE 139
Punktewolke-Ausrichtungen 141
Beschreibung zum Dialogfeld "Ausrichtung" 141
Erstellen einer Punktewolke-/CAD-Ausrichtung 143
Befehlsmodustext COPCADBF 148
Erzeugen einer Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung 149
Befehlsmodustext COPCOPBF 153
TCP/IP Punktewolke-Server 155
Auto-Elemente aus Punktewolken extrahieren 157
Definieren eines Laser-AutoElements durch klicken auf eine Punktewolke 157
Ausführen von scan-extrahierten AutoElementen 159
Gemessene Auto-Elemente an CAD anpassen 160
Erstellen von AutoElementen mit Hilfe eines Lasertasters 163
Implementierung von Schnell-Elementen in PC-DMIS Laser 163
Häufig verwendete Optionen im Laser-AutoElement-Dialog 164
Bereich "Elementeigenschaften" 164
Bereich "Messeigenschaften" 165
Bereich "Erweiterte Messoptionen" 166
Befehlsschaltflächen 167
Laser-Flächenpunkt 167
Flächenpunkt-Befehlsmodustext 169
AutoFlächenpunkt-Pfad 169

Berechnungsmethoden 170

Laser-Kantenpunkt.....176

Kantenpunkt-spezifische Parameter.....177

Kantenpunkt-Befehlsmodustext.....180

Laser-Ebene 181

Ebenen-spezifische Parameter 182

Ebenen-Befehlsmodustext 182

AutoEbenen-Pfade.....183

Laser-Kreis 184

Kreis-spezifische Parameter 185

Auto-Kreis-Befehlsmodustext.....186

AutoKreis-Pfade.....187

Laser-Langloch 188

Langloch-spezifische Parameter 189

Langloch-Befehlsmodustext 190

AutoLangloch-Pfade 191

AutoRechteckloch-Pfade 192

Laser - Bund und Spalt 194

'Bund und Spalt'-spezifische Parameter 199

'Bund und Spalt'-Befehlsmodustext 201

Bund und Spalt Grafikanalyse.....202

Automatisch angepasste 'Bund und Spalt'-Werte 204

Laser-Vieleck.....206

Vieleck-spezifische Parameter.....207

Vieleck-Befehlsmodustext.....208

AutoVieleck-Pfade 209

Laser-Zylinder 209
Zylinder-spezifische Parameter 210
Zylinder-Befehlsmodustext.....213
AutoZylinder-Pfade.....214
Laser-Kegel.....216
Kegel-spezifische Parameter.....217
Kegel-Befehlsmodustext.....219
AutoKegel-Pfade.....220
Laser-Kugel 221
Kugel-spezifische Parameter 222
Kugel-Befehlsmodustext.....222
AutoKugel-Pfad.....223
Löschen von AutoElement-Scandaten.....225
Scannen Ihres Werkstücks unter Verwendung eines Lasertasters 227
Einführung zum Durchführen von fortgeschrittenen Scans 228
Allgemeine Funktionen des Scan-Dialogfelds 228
Art des Scans 228
ID 229
Scan-Parameter 229
CAD-Steuerungen 229
Bereich "Theoretische Scanpunkte" 231
Spline Punkte.....233
Bereich "Begrenzungspunkte" 235
Bereich "Vektoren" 238
Punktewolke Referenzelement.....240
Messen 240

Durchführen eines fortgeschrittenen "Offene Linie"-Scans 241

So erstellen Sie einen Scan für eine offene Linie 241

Scan-Parameter 242

Vektoren 242

Durchführen eines fortgeschrittenen Flächen-Scans 243

So erstellen Sie einen Flächen-Scan 244

Flächen-Scanparameter 245

Ausgangsvektoren 245

Durchführen eines fortgeschrittenen Umfang-Scans 246

So erstellen Sie einen Umfang-Scan: 246

Umfang-Scanparameter 249

Durchführen eines fortgeschrittenen Freiform-Scans 250

Manuelle Durchführung eines Laser-Scans auf CNC-Maschinen 251

Einstellen der Maschinengeschwindigkeit für den Scanvorgang 252

Umgang mit Lasertasterfehlern unter Einsatz der Funktion BEI_FEHLER 255

Index 257

Glossary 263

Verwenden von "PC-DMIS Laser"

PC-DMIS Laser: Einführung

Diese Dokumentation beschreibt, wie Sie PC-DMIS mit Ihrem Lasertaster zur Messung von Elementen auf einem Werkstück oder zum Erfassen von Daten verwenden. Mit Lasertastern können Sie problemlos Millionen von Datenpunkten erfassen (sogenannte "Punktewolken"). Diese Punktewolken werden dann innerhalb von PC-DMIS für Flächenkonturkarten, 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 Lasertaster verwenden, um Punktewolken zu erfassen und zu interpretieren.

PC-DMIS Laser unterstützt folgende Hardwarekonfigurationen:

- Perceptron – Digital, V4, V4i, V4ix und V5
- CMS – 106 und 108 (für CNC) und 108 (für Portable); HP-L-20.8 (für CNC und Portable)

Diese Dokumentation enthält die folgenden Hauptthemen:

- Attribute für das Laser-Messverfahren
- Erste Schritte
- Verwenden der Taster-Werkzeugleiste in 'PC-DMIS Laser'
- Synchrone Ausführung verwenden
- Verwenden von Signal-Ereignissen
- Verwenden der Laser-Ansicht
- Verwenden des Scanlinien-Anzeigers
- Informationen zu den Visualisierungswerkzeugen
- Scanfarben Punktewolke
- Arbeiten mit Laser-Symbolleisten
- Punktewolken benutzen
- Erstellen eines Netzelementes
- Punktewolke Funktionen
- Punktewolke-Ausrichtungen
- TCP/IP Punktewolke Server
- AutoElementextraktion
- Erstellen von AutoElementen mit Hilfe eines Lasertasters

- Löschen von AutoElement-Scandaten
- Scannen Ihres Werkstücks unter Verwendung eines Lasertasters
- Umgang mit Lasertaster-Fehlern

Verwenden Sie diese Dokumentation in Verbindung mit der Hauptdokumentation von PC-DMIS, wenn Sie auf ein Thema stoßen, das hier nicht erläutert wird.

Attribute für das Laser-Messverfahren

Bevor wir uns mit den Einzelheiten von Nicht-Kontakt-Laser-Sensoren 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 werden 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 Ergebnisse 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 Oberfläche in Kontakt kommt, gibt er einen Mittelwert der höchsten Punkte auf der Oberfläche 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 rau erscheinen muss.

Oberflächen-Reflektionsgrad

Im Allgemeinen lassen sich matte Oberflächen besser bearbeiten als glänzende Oberflächen. Eine glänzende Oberfläche hat gewöhnlich eine gerichtete Reflexion. Abhängig vom Winkel des Lichts erhalten Sie zu viel bzw. zu wenig Licht. Unter Umständen entsteht sogar ein Lichtfleck (dieser sieht im Grafikfenster wie ein Farbklecks aus). Bei diesem *Klecks* 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 Laserlicht und machen somit die Messung schwarzer Oberflächen schwierig. Dunklere Farben bieten mehr Probleme. 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 Ihrem spezifischen Umfeld, um die Einstellungen zu bestimmen, die für Sie am besten sind. Sie sollten die Möglichkeiten Ihres spezifischen Sensor austesten, um die Ergebnisse der Messungen zu verbessern.

⚠Bedenken Sie, dass Sie mit einem Lasersensor arbeiten. Beachten Sie Ihr Taster-Handbuch bezüglich Sicherheitsfragen und -verfahren für eine sicheres Arbeitsumfeld.

Erste Schritte

Mit einigen grundlegenden Schritten kann geprüft werden, ob Ihr System ordnungsgemäß vorbereitet wurde, bevor Sie PC-DMIS mit Ihrem Lasergerät verwenden

Um PC-DMIS mit Ihrem Lasertaster zu betreiben, befolgen Sie die nachstehende Schritten:

Wird ein Perceptron-Laser an einem Romer-Arm verwendet, beachten Sie den Abschnitt "Verwendung eines verfahrbaren KMGs von Romer" in der Dokumentation über PC-DMIS Portable.

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 Lasertaster mitgeliefert wurde.

2. Stecken Sie den Dongle, der mit der **Laser**option programmiert ist, in Ihren Computer ein. Außerdem muss der richtige Lasertastertyp in der Auswahlliste **Lasertyp** programmiert sein. Die Einstellungen des Dongles müssen vor der Installation von PC-DMIS ausgewählt werden, um sicherzustellen, dass die erforderlichen Laser-Komponenten installiert werden. Bitte wenden Sie sich an Ihren PC-DMIS-Softwarehändler, falls Ihr Dongle nicht ordnungsgemäß konfiguriert wurde.

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

4. Um PC-DMIS Im Online-Modus zu starten, wählen Sie **Start | Alle Programme | <Version> | <Version> Online**, wobei <Version> Ihre PC-DMIS-Version darstellt.

5. Öffnen Sie eine bestehende Messroutine oder erstellen Sie eine neue. Wenn Sie eine neue Messroutine erstellen, wird das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** geöffnet.

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

Einstellung von Parametern ohne eine Messroutine

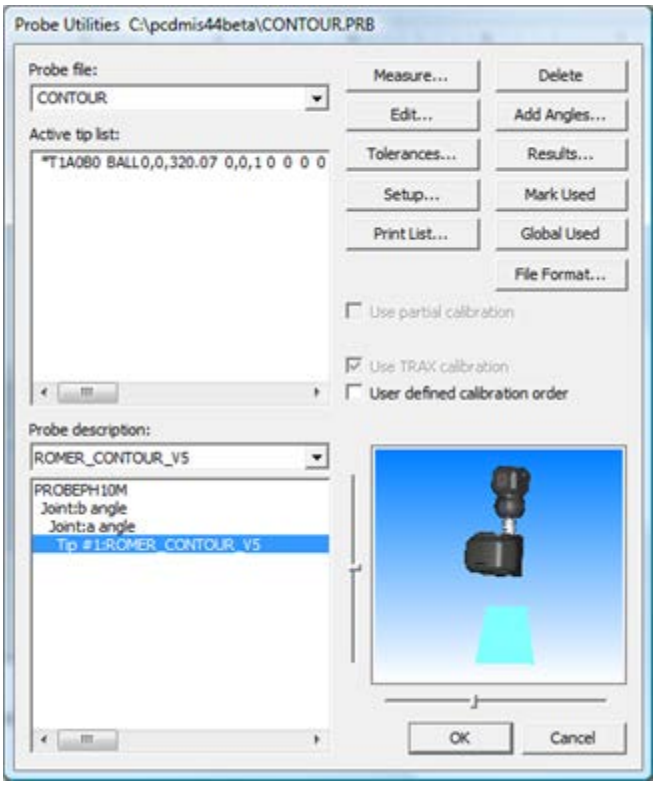
Einige Benutzer brauchen mitunter die Fähigkeit, Laserparameter zu ändern, ohne dafür zuerst eine Messroutine öffnen zu müssen. In diesem Fall können Sie die Registerkarte **Lasertaster** für den aktuellen Lasertaster im Dialogfeld **Setup-Optionen** aufrufen, indem Sie entweder F5 drücken oder die Option **Bearbeiten | Einstellungen | Setup** auswählen. Die Registerkarte **Lasertaster** wird unter Schritt 3 erläutert.

Schritt 2: Definieren des Lasertasters

Wenn Ihr Lasertastertyp noch nicht definiert wurde, müssen Sie im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** eine Tasterdatei erstellen.

So erstellen Sie eine neue Tasterdatei für Ihren Lasersensor:

1. Wählen Sie den Menüeintrag **Einfügen | Hardwaredefinition | Taster**. Es erscheint das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** wird eingeblendet. (Dieses Dialogfeld wird immer dann automatisch angezeigt, wenn Sie eine neue Messroutine erstellen.)



Dialogfeld "Taster-Hilfsprogramme"

2. Geben Sie einen Namen für die **Tasterdatei** ein, der Ihren Lasersensor deutlich kennzeichnet

3. Markieren Sie: Kein Taster definiert

4. Wählen Sie den entsprechenden Taster aus der **Tasterbeschreibung**-Auswahlliste aus. Die meisten Lasersensoren stellen eine direkte Verbindung zum *PH10M*-Tastkopf her. Ein Taster "CMS 108" kann zur Verwendung auf einer CNC-Maschine an einem Tastkopf von Tesastar montiert werden.

5. Wählen Sie bei Bedarf zusätzliche Komponenten auf dieselbe Weise für "leere Verbindungen" aus, bis Ihre Tasterdefinition vollständig ist. Die definierte Tastspitze wird nach Abschluss des Vorgangs in der Liste **Aktuelle Tastspitzen** angezeigt.

6. Das Tasterbild wird nicht mehr angezeigt. Dies ist normalerweise wünschenswert, da somit die Sicht auf das zu messende Werkstück nicht behindert wird. Sie können die Anzeige der Tasterkomponenten allerdings aktivieren, indem Sie auf die Tasterkomponente doppelklicken, um das Dialogfeld **Tasterkomponente bearbeiten** zu öffnen. Markieren Sie das Kontrollkästchen neben **Diese Komponente zeichnen**.

7. 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. Sie sollten sich darüber im Klaren sein, dass die Tasterdatei nicht die Ausrichtung des Sensors bezüglich der Verbindungsstelle definiert; sie definiert nur den Tastervektor. Wenn Ihr Taster nicht richtig um die Verbindungsstelle gedreht wird, müssen Sie die zusätzliche Drehung für den Laser manuell bereitstellen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf die Komponente klicken und den Eintrag für den **Standard-Rotationswinkel an Verbindungsstelle** ändern, um die benötigte Drehung zu verdeutlichen.

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

Schritt 3: Definieren von Setup-Optionen für den Lasersensor

Hinweis: Wenn PC-DMIS beim Programmstart für den Lasersensor "HP-L- 20.8" konfiguriert ist, sucht das System nach dem aktuell befestigten Taster. Wenn PC-DMIS *nicht* für den Lasersensor "HP-L- 20.8" konfiguriert und ein Tastermagazin vorhanden ist, dann geht das System davon aus, dass sich der Taster im Magazin befindet und schaltet um in den Energiestatus 'Aufwärmen'. Dadurch wird sicher gestellt, dass der Taster aufgewärmt und somit für die Messung bereit ist.

1. Wenn das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** angezeigt wird, schließen Sie es.

2. Öffnen Sie das Dialogfeld **Setup-Optionen** (drücken Sie hierfür die Taste **F5** oder wählen Sie den Menüeintrag **Bearbeiten | Einstellungen | Einrichten**).

3. Wählen Sie die Registerkarte **Laser-Sensor** aus. Je nach Lasersensortyp, der in der Dongle-Konfiguration festgelegt wurde, sieht diese Registerkarte anders aus. Für die folgenden Tastertypen stehen spezielle Informationen bereit:

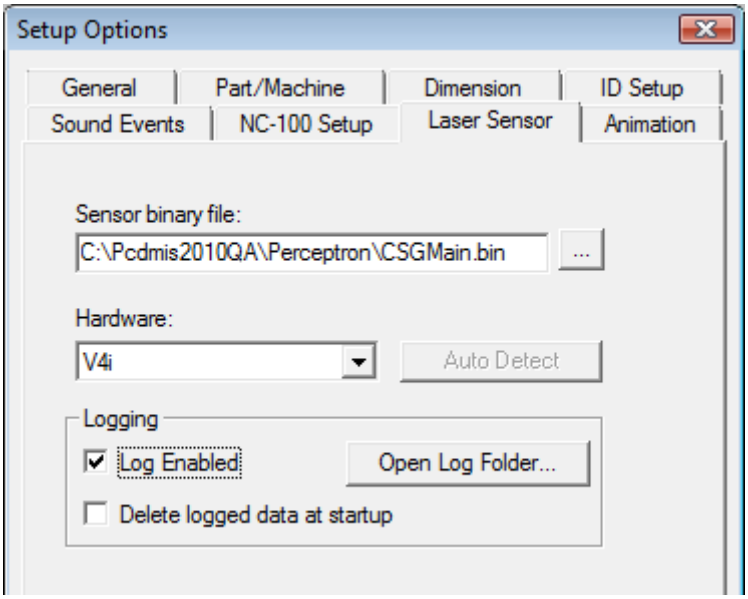
    - Perceptron-Sensoren
    - CMS Sensoren

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

Registrierungseinstellungen für Lasertaster

Der Einstellungseditor verfügt über zwei Einstellungen, die den automatischen Wechsel zwischen einem taktilen Taster und einem Perceptron-Sensor auf einer PH10-DSE (`PICSDifferentialSwitchBit`) und die Regelung der Leistung auf einer Lasertaster-Aufwärmstation (`WarmUpStationPowerBit`) ermöglichen.

Perceptron-Sensoren



Registerkarte "Lasertaster", die den Pfad zur Binärdatei für die Perceptron-Sensoren anzeigt

Verwenden Sie die Schaltfläche "**...**", um im Feld **Sensor-Binärdatei** zum Speicherort der Binärdatei "CSGMain.bin" zu navigieren. Diese Datei enthält die Sensorkonfiguration, die mit Ihrem Taster mitgeliefert wurde, und wird bei der Installation des Toolkits und der Treiber für den Taster installiert.

Wenn Sie Hardware aus der Auswahlliste auswählen, merkt sich PC-DMIS, welche Optionen (Grauwertsummen, V5-Projektoren, Kalibrierung flacher Ziele usw.) zulässig bzw. unzulässig sind – auch dann, wenn Sie offline sind. Im Offline-Modus sind alle Optionen für die ausgewählten Hardwaretypen zur Revision verfügbar.

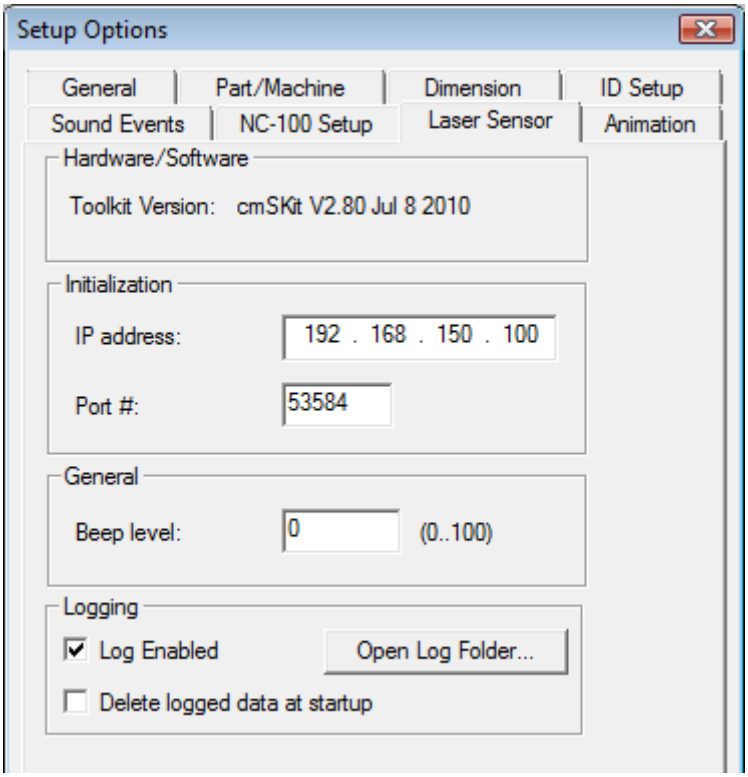
Wenn Sie auf **Auto-Erkennen** klicken, wird die Hardware geprüft, die derzeit an Ihre Maschine angeschlossen ist. Dadurch wird überprüft, ob die in der Hardware-Auswahlliste gewählte Hardware richtig ist.

Im Bereich **Anmelden** können Sie entscheiden, ob von der Software textbasierte Protokolldateien, die die Kommunikation zwischen PC-DMIS und dem Lasertaster während der Ausführung der Messroutine enthalten, erzeugt werden sollen. 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 bestimmte Probleme des Lasertasters zu beheben.

> **Protokoll aktiviert** - Über dieses Kontrollkästchen wird die Anmeldung für die Protokolldateien aktiviert bzw. deaktiviert.
>
> **Protokollordner öffnen** - Mit dieser Schaltfläche wird der Ordner, in dem die Protokolldateien gespeichert sind, geöffnet. Für 'PC-DMIS 2014' befindet sich der Inhalt des Ordners zum Beispiel im Verzeichnis: C:\ProgramData\WAI\PC-DMIS\2014\NCSensorsLogs\

Protokollierte Daten bei Programmstart löschen - Ist diese Option aktiviert, löscht PC-DMIS jedesmal, wenn eine neue Messroutine erstellt wird, die protokollierten Datendateien aus dem Protokollordner.

CMS Sensoren



Registerkarte "Lasersensor" für den CMS-Taster

1. Der Bereich **Hardware/Software** zeigt die entsprechende CMS-Toolkit-Version in der Liste **Toolkit-Version** an.

2. Verwenden Sie die Felder **IP-Adresse** und **Port-Nr.**, um die IP-Adresse und Port-Nr. der CMS-Steuereinheit zu definieren.

3. Je nach Bedarf kann mit dem Feld **Lautstärke des Tonsignals** die Lautstärke für das Tonsignal der CMS-Steuereinheit eingestellt werden. Jeder beliebige Wert zwischen 0 und 100 wird akzeptiert. Bei Einstellung auf 0 ist die Lautstärke vollständig abgeschaltet.

4. Verwenden Sie je nach Bedarf den Bereich **Protokollierung**, um textbasierte Protokolldateien zu erzeugen, die die Kommunikation zwischen PC-DMIS und dem Lasertaster während der Ausführung der Messroutine enthalten. 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.

    - **Protokoll aktiviert** - Über dieses Kontrollkästchen wird die Anmeldung für die Protokolldateien aktiviert bzw. deaktiviert.

- **Protokollordner öffnen** - Mit dieser Schaltfläche wird der Ordner, in dem die Protokolldateien gespeichert sind, geöffnet. Für 'PC-DMIS 2014' befindet sich der Inhalt des Ordners zum Beispiel im Verzeichnis: C:\ProgramData\WAI\PC-DMIS\2014\NCSensorsLogs\

- **Protokollierte Daten bei Programmstart löschen** - Ist diese Option aktiviert, löscht PC-DMIS jedesmal, wenn eine neue Messroutine erstellt wird, die protokollierten Datendateien aus dem Protokollordner.

Die Registerkarte **Lasersensor** zeigt auch die Version des installierten CMS Toolkit an.

Schritt 4: Kalibrieren des Lasertasters

Abhängig von den Optionen des Dialogfeldes "Lasertaster kalibrieren" 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 des Dialogfeldes "Lasertaster kalibrieren".

Kalibrieren von Perceptron-Tastern

Hinweis: Bei der Kalibrierung überschreibt PC-DMIS den aktuellen Belichtungs- und Grausummen-Wert mit den standardmäßigen Belichtungs- und Grausummen-Werten, die im Thema "Einstellungen "Belichtung" und "Grauswertsumme" während Kalibrierung detailliert beschrieben sind. Sobald der Kalibriervorgang abgeschlossen ist, werden die ursprünglichen Werte vom Programm wiederhergestellt.

Die folgenden Schritte beschreiben das Verfahren, das zum erstmaligen Kalibrieren Ihres Lasertasters verwendet werden würde:

1. Wählen Sie die Tastspitze, die Sie in Schritt 3 definiert haben, aus der Liste **Aktuelle Tastspitzen** im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** aus.

2. Klicken Sie im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** auf **Messen**. Dadurch wird das Dialogfeld "Lasertaster kalibrieren" angezeigt.

3. Wählen Sie **Kalibriervorgangstyp** und anschließend die Option **Versatz** für Perceptron-Taster aus.

4. Wählen Sie nach Bedarf weitere Kalibrieroptionen aus: **Bewegung**styp, **Bewegungsgeschwindigkeit**, **Parametersätze** und **Kalibrierobjekt**.

   Hinweis: Bei der Verwendung eines Multisensor-KMGs sollte die Kugelposition für das Laser-Kalibrierobjekt zunächst mit einem kalibrierten Berührungstaster ermittelt werden, sodass die Lasertaster-Messdaten mit der Berührungstaster-Kalibrierung in Beziehung stehen.

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

Hinweis: Wenn Sie die Bewegungsoption **MANUELL** oder **MAN.+CNC** verwenden oder mit **Ja** auf die Meldung "Wurde die Kugel bewegt" antworten, müssen Sie die Kalibrierkugel manuell 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. Bei CNC-Tastern von Perceptron können bestimmte Tastspitzenwinkel dazu führen, dass Laserstrahlen auf einen Teil des Messlehreschaftes 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, um die Kalibrierung der betreffenden Tastspitze(n) zu wiederholen, 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.

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

8. Nach Beendigung der Sensorkalibrierung zeigt PC-DMIS das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** an.

9. Klicken Sie bei Bedarf auf **Winkel hinzufügen**, um weitere Tastspitzenwinkel hinzuzufügen, die kalibriert werden müssen.

10. Wählen Sie alle Tastspitzen aus der Liste **Aktuelle Tastspitzen** im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** aus, für die Sie Tastspitzenkalibrierungen durchführen möchten. Bei der anfänglichen Tastspitzenkalibrierung wurden nur Versatzinformationen für die Tasterkonfiguration gefunden.

11. Klicken Sie auf **Messen**, um mit der Tastspitzenkalibrierung für alle ausgewählten Winkel zu beginnen. Wenn keine Winkel ausgewählt wurden, werden Sie gefragt, ob Sie alle Tastspitzen kalibrieren möchten.

12. Wählen Sie die Option **Tastspitzen** im Dialogfeld **Lasertaster kalibrieren** aus.

13. Vergewissern Sie sich, dass dasselbe **Kalibriernormal** verwendet wird wie für die Tastspitzen-Kalibrierung.

14. Klicken Sie auf **Messen**. PC-DMIS führt die Tastspitzenkalibrierung aus und zeigt nach Beendigung des Vorgangs das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** an.

Hinweise:

Versätze jeder Achse für Perceptron-Sensoren werden in der Registrierung als `HotSpotErrorEstimateX`, `HotSpotErrorEstimateY` und `HotSpotErrorEstimateZ` gespeichert.

Wenn entweder **Versätze** oder **Sensoren** kalibriert wurden, dann müssen je nach Tastertyp nur die Schritte 8 bis 13 auf einer neuen Tasterdatei ausgeführt werden, die denselben

Sensor und dasselbe KMG verwendet.

Bei der Kalibrierung überschreibt PC-DMIS den aktuellen Belichtungs- und Grausummen-Wert mit den standardmäßigen Belichtungs- und Grausummen-Werten, die im Thema "Einstellungen "Belichtung" und "Grauswertsumme" während Kalibrierung" detailliert beschrieben sind. Sobald der Kalibriervorgang abgeschlossen ist, werden die ursprünglichen Werte vom Programm wiederhergestellt.

Kalibrieren von tragbaren CMS-Lasertastern

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

1. Klicken Sie im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** auf **Messen**. Dadurch wird das Dialogfeld "**Lasertaster kalibrieren**" angezeigt. Weitere Infos finden Sie unter "Optionen des Dialogfeldes "Lasertaster kalibrieren"".

2. Wählen Sie den entsprechenden Sensormodus. Der Standardwert ist **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 Bildschirmanweisungen.

Hinweis: Für das Kalibrierverfahren müssen 17 Streifen auf dem planaren Artefakt erfasst werden. Diese Streifen werden von dem Laser in verschiedenen Positionen und Ausrichtungen in Bezug auf das planare Artefakt erfasst.

Für jeden zu erfassenden Streifen zeichnet das System eine gelbe Ziellinie in der Live-Ansicht, um Ihnen zu verdeutlichen, wo die Erfassung stattfinden muss.

Kalibrieren von CNC-CMS-Lasertastern

Abhängig von den Lasertaster-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 des Dialogfeldes "Lasertaster kalibrieren".

Die folgenden Schritte beschreiben das Verfahren, das zum erstmaligen Kalibrieren Ihres Lasertasters verwendet werden würde:

1. Wählen Sie die Tastspitze, die Sie in Schritt 3 definiert haben, aus der Liste **Aktuelle Tastspitzen** im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** aus.

2. Klicken Sie im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** auf **Messen**. Dadurch wird das Dialogfeld "**Lasertaster kalibrieren**" angezeigt.

3. Wählen Sie den entsprechenden Sensormodus. Der Standardwert ist **Zoom2A**.

4. Wählen Sie nach Bedarf weitere Kalibrieroptionen aus: **Bewegung**styp, **Bewegungsgeschwindigkeit**, **Parametersätze** und **Kalibrierobjekt**.

Hinweis: Bei der Verwendung eines Multisensor-KMGs sollte die Kugelposition für das Laser-Kalibrierobjekt zunächst mit einem kalibrierten Berührungstaster ermittelt werden, sodass die Lasertaster-Messdaten mit der Berührungstaster-Kalibrierung in Beziehung stehen.

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

Hinweis: Wenn Sie die Bewegungsoption **MANUELL** oder **MAN.+CNC** verwenden oder mit **Ja** auf die Meldung "Wurde die Kugel bewegt" antworten, müssen Sie die Kalibrierkugel manuell halbieren. Infos hierzu finden Sie unter "Kalibrierkugel manuell halbieren".

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

7. Klicken Sie bei Bedarf auf **Winkel hinzufügen**, um weitere Tastspitzenwinkel hinzuzufügen, die kalibriert werden müssen.

8. Wählen Sie alle Tastspitzen aus der Liste **Aktuelle Tastspitzen** im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** aus, für die Sie Tastspitzenkalibrierungen durchführen möchten. Bei der anfänglichen Tastspitzenkalibrierung wurden nur Versatzinformationen für die Tasterkonfiguration gefunden.

9. Klicken Sie auf **Messen**, um mit der Tastspitzenkalibrierung für alle ausgewählten Winkel zu beginnen. Wenn keine Winkel ausgewählt wurden, werden Sie gefragt, ob Sie alle Tastspitzen kalibrieren möchten.

10. Wählen Sie den entsprechenden Sensormodus. Der Standardwert ist **Zoom2A**.

11. Wählen Sie die Option **Tastspitzen** im Dialogfeld **Lasertaster kalibrieren** aus.

12. Vergewissern Sie sich, dass dasselbe Kalibriernormal verwendet wird wie für die Tastspitzen-Kalibrierung.

13. Klicken Sie auf **Messen**. PC-DMIS führt die Tastspitzenkalibrierung aus und zeigt nach Beendigung des Vorgangs das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** an.

14. Bei CNC-Tastern von CMS können bestimmte Tastspitzenwinkel dazu führen, dass Laserstrahlen auf einen Teil des Messlehreschaftes 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, um die Kalibrierung der betreffenden Tastspitze(n) zu wiederholen, 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.

Automatisches Selbstzentrieren der Kalibrierkugel während dem Kalibriervorgang

Implementierung der automatischen Selbstzentrierung der Kalibrierkugel während der Kalibrierung, wenn die Kugel verschoben wurde, ist von nun an einzig für CMS-Lasertaster verfügbar.

Diese Laser-Funktionalität wird angewandt, wenn die Kugel während der Tasterkalibrierung verschoben wurden und PC-DMIS fragt, ob die Kalibrierkugel halbiert werden soll.

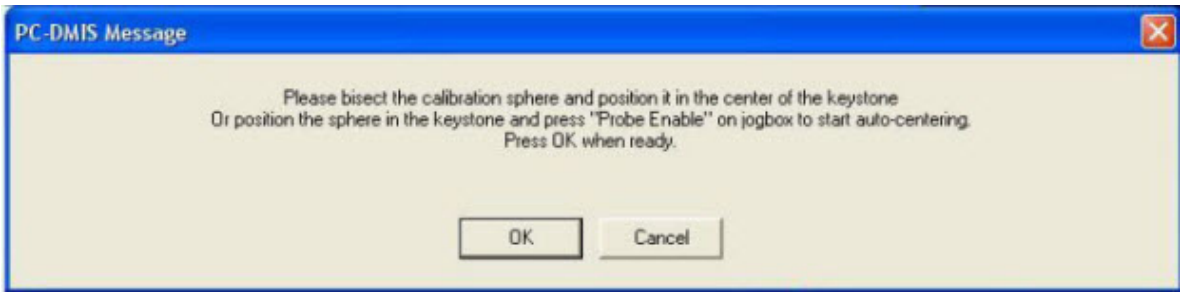
Wenn dies geschieht, kann der Benutzer mit dieser zusätzlichen Funktion den Kalibriervorgang in der Live-Ansicht anzeigen und den Lasertaster in die Mitte der Kugel fahren, anstatt dass der Benutzer von PC-DMIS aufgefordert wird, die Kugel manuell zu halbieren.

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

- Die Kugel manuell halbieren, in die Mitte des Schlusssteins bringen und dann auf **OK** drücken, um die Laserkalibrierung zu starten
- Einen Teil der Kalibrierkugel in der Live-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.

CMS Auto-Zentrierung

Das Dialogfeld "PC-DMIS-Meldung erscheint, sobald von PC-DMIS bestimmt wird, dass die Kalibrierkugel verschoben wurde.



Befolgen Sie die Anweisungen im Meldungsfeld.

Drücken Sie, wenn Sie fertig sind, auf die Schaltfläche **OK**.

Hinweis: Zum besseren Verständnis wird der Lasertaster-Ausrichtungsstreifen während des automatischen Zentrierungsvorganges in gelb eingeblendet.

Matrix für stufenlos verstellbare DSE CNC-CMS-Lasertaster

Ein Taster, der aus einem CMS-Lasersensor und einer stufenlos verstellbaren DSE, z. B. einer CW43L, besteht, bietet die Möglichkeit, stufenlos verstellbarer Ausrichtungen der Tastspitze, die über die DSE-Winkel A, B und C in der Laser-DSE-Matrix definiert werden. Die Laser-DSE-Matrix wird durch ein Gitter von Ausrichtungen von Tastspitzen erzeugt, die die bestimmten Bereiche der Winkel A, B und C abdecken.

Sobald die Laser-DSE-Matrix für einen bestimmten Taster erzeugt wurde, wird jede neu zum Taster hinzugefügte Tastspitze im Winkelbereich, den Sie bei der Matrixerstellung bestimmt haben, automatisch qualifiziert und ist messbereit.

Hinweis: 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.

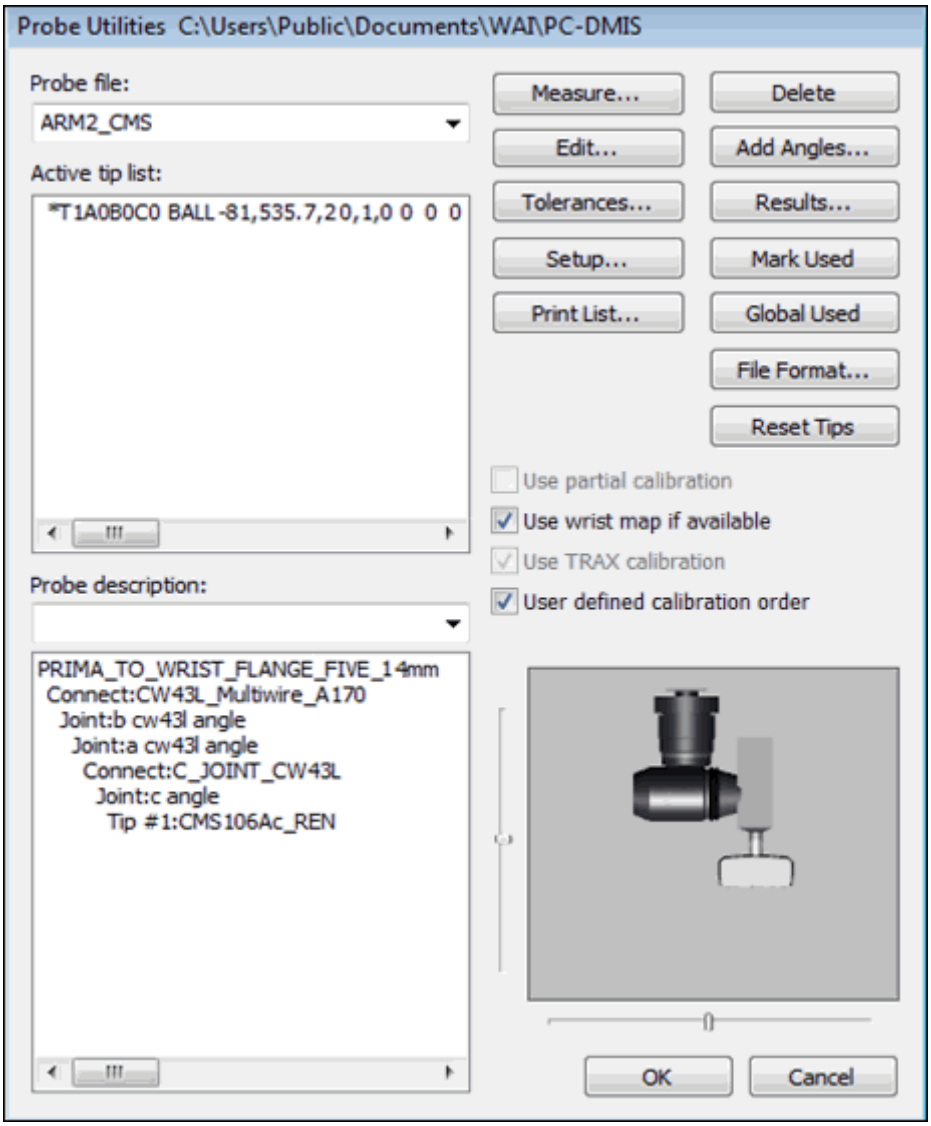
Die folgenden Schritte beschreiben das Vorgehen zur Erstellung einer Matrix für stufenlos verstellbare DSE CNC-CMS-Lasertaster:

1. Definieren des Tasters:

    a. Im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** einen Taster wie folgt erstellen oder einfügen:

    - Stufenlos verstellbare DSE, z. B. CW43L
    - C-Verbindungsstelle
    - CMS-Lasersensor

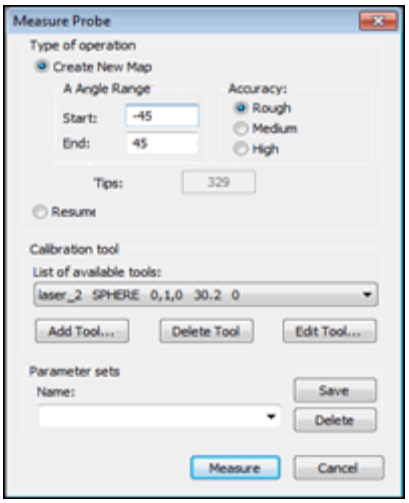
    Zum Beispiel:



Beispiel f. Dialogfeld "Taster-Hilfsprogramme"

b. Kontrollkästchen **DSE-Matrix verwenden** auswählen.

c. Klicken Sie auf **Messen**. Daraufhin erscheint das Dialogfeld **Taster kalibrieren**. Zum Beispiel:



2. Matrix erzeugen:

   a. Klicken Sie auf die Option **Neu Matrix erstellen**.

   b. Geben Sie den gewünschten **Anfangs-** und **End**wert für den **Winkelbereich A** ein. Dieser Bereich definiert einen Kegel innerhalb welchem all Ausrichtungen der Tastspitze durch die Matrix qualifiziert werden.

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

   c. Wählen Sie die gewünschte Option für die **Genauigkeit**:

      - **Grob** - Schrittwinkel: A ~40, B ~40, C ~40
      - **Mittel** - Schrittwinkel: A ~30, B ~30, C ~20
      - **Hoch** - Schrittwinkel: A ~20, B ~20, C ~10

   Das Feld **Tastspitzen** enthält die Gesamtanzahl der Tastspitzen, die zur Erzeugung der Matrix gemessen werden müssen.

   d. Klicken Sie auf **Messen**. PC-DMIS führt die folgenden beiden Schritte automatisch aus:

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

Bestehende Matrix aktualisieren

Sie können die richtige Kalibrierung für alle Tastspitzen wiederherstellen, wenn immer sich ein geometrischer oder thermische Parameter des Sensor-DSE-Systems verändern hat. Beispielsweise nach einer Kollision des Sensors oder der Veränderung der Raumtemperatur nachdem die Matrix erzeugt wurde.

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 umd das Kugelkalbriernormal erneut, die während der Erstellung der Matrix aufgenommen wurden.

Erzeugung der Matrix fortsetzen

Wenn die Erstellung der Matrix unterbrochen wird (z. B. Stromausfall der Maschine, Sie wurden unterbrochen oder mathematische Kalibrierfehler), wird im Dialogfeld **Taster kalibrieren** die Option **Fortsetzen** verfügbar. Mit dieser Option können Sie die Erzeugung der Matrix fortsetzen.

So setzen Sie die Erstellung der Matrix fort:

1. Wählen Sie die Option **Fortsetzen** im Dialogfeld **Taster kalibrieren**. PC-DMIS berechnet automatisch welche Tastspitzen in der aktuellen Matrix fehlen und erstellt eine Messliste der fehlenden Tastspitzen.

   Hinweis: Die Option **Fortsetzen** ist solange verfügbar, bis die Matrix erfolgreich erzeugt wurde.

2. Klicken Sie auf **Messen**. PC-DMIS beginnt mit der Messung, der benötigten Tastspitzen, um die Matrix zu vervollständigen.

Parametersätze für die Matrixerstellung definieren

Sie können für die Erstellung einer Matrix einen Parametersatz definieren. Außerdem können Sie mit dem Befehl AUTOCALIBRATE in der Messroutine eine Matrix aktualisieren.

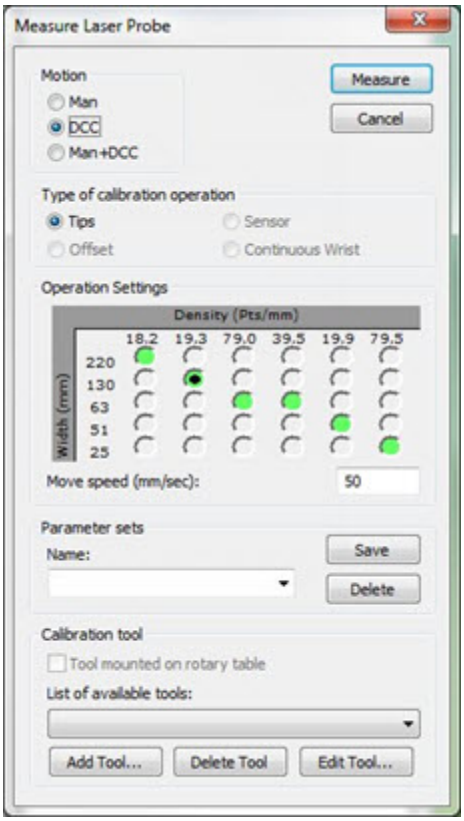
So definieren Sie einen Parametersatz:

1. Wählen und tippen Sie die gewünschten Werte im Dialogfeld **Taster kalibrieren**.
2. Geben Sie den Namen für den Parametersatz im Feld **Name** ein.
3. Klicken Sie auf **Speichern**.
4. 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 Lasertasterkalibrierung ausgeführt wird.



Dialogfeld "Lasertaster kalibrieren"

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

Bewegung

- **Manuell** – Hierfür müssen Sie den Arm manuell an mehreren verschiedenen Stellen auf der Halbierenden des Kalibriernormals positionieren. Hier gibt es je nach Sensorhersteller Unterschiede. Dies ist die einzig verfügbare **Bewegungs**option für Armmaschinen.

- **CNC** – Der CNC-Modus wird verwendet, wenn der Lasersensor über präzise Versätze verfügt, die vom Sensorhersteller bereitgestellt wurden, oder wenn Sie die Versatzkalibrierung bereits ausgeführt haben. Dadurch arbeitet die Maschine entsprechend der Empfehlungen des Sensorherstellers eine Reihe von Positionen ab. Sie müssen den Taster nicht manuell für jeden zu kalibrierenden Taster positionieren.

- **Man+CNC** – Dieser Modus ähnelt dem CNC-Modus mit der Ausnahme, dass Sie den Sensor über der Kugel positionieren müssen, um die Kalibrierabfolge für jede der zu kalibrierenden Tastspitzen zu starten. Sie werden von der Anwendung aufgefordert, die Kugel zu Beginn des Kalibriervorgangs zu positionieren.

Kalibrier-Operationstyp

Hinweis: Die Verfügbarkeit der Optionen in diesem Abschnitt ist vom Lasertaster abhängig. **Tastspitzen** funktioniert mit allen Tastern, **Versatz** nur für Perceptron-Sensoren.

- **Tastspitzen** – Diese Option wird zur Ausführung einer Standardkalibrierung aller markierten Tastspitzen für Ihren Lasertaster verwendet.
- **Versatz** – Diese Option wird verwendet, um den Lasertasterversatz für Perceptron-Lasertaster zu schätzen. Es sind nur Versatzkalibrierungen nötig, sodass die Maschine ordnungsgemäß zur Kalibrierung von Tastspitzen positioniert werden kann. Wird dieser Schritt übersprungen, wird die Kugel u. U. während der Tastspitzen-Kalibrierung verfehlt.

Erstmalige Kalibrierung von Perceptron-Tastern: Kalibrieren Sie zunächst eine einzelne Tastspitze mit Hilfe der Option **Versatz**. Kalibrieren Sie anschließend den ersten Tastspitzenwinkel und ggf. weitere Tastspitzenwinkel mit der Option **Tastspitzen**. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter "Schritt 4: Kalibrieren des Lasertasters".

Betriebseinstellungen

Die in diesem Bereich angezeigten Elemente sind je nach Laser-Sensortyp unterschiedlich.

- **Sensormodus** – Wie im Thema "Scan-Modi (für CMS-Sensoren)" werden diese Optionsschaltflächen nur für CMS-Sensoren angezeigt. Sie können damit einen vordefinierten Sensormodus auswählen, wobei jeder Modus aus einer bestimmten Kombination von Sensorfrequenz, Datendichte und Breite des Ansichtsfelds (FOV) besteht.
- **Bewegungsgeschwindigkeit [%] –** Bestimmt den Prozentsatz der maximalen Maschinengeschwindigkeit, der während der Kalibrierung verwendet wird.

Parametersätze

Parametersätze: Hiermit können Sie Sätze für Ihren Lasertaster erstellen, speichern und gespeicherte Sätze verwenden. Diese Information wird als Teil der Tasterdatei gespeichert und beinhaltet die Einstellungen für Ihren Lasertaster.

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**. PC-DMIS zeigt eine Meldung an, die Sie über die erfolgreiche Erstellung des neuen Parametersatzes informiert. Zum Löschen eines gespeicherten Parametersatzes markieren Sie diesen einfach und klicken auf **Löschen**.

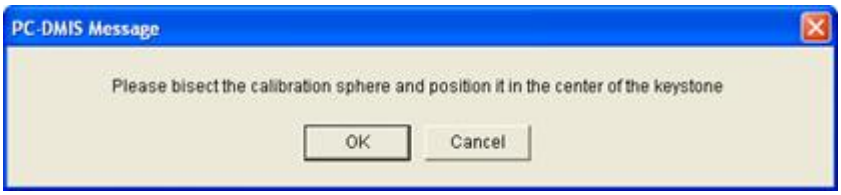
Kalibriernormal

Wählen Sie das entsprechende Kalibrierobjekt aus. Wenn Sie zum ersten Mal eine Kalibrierung durchführen, müssen Sie zunächst das Objekt festlegen, indem Sie die Option **Kalibriernormal hinzufügen** auswählen. Detaillierte Informationen zum Festlegen eines Kalibrierobjekts finden Sie im Abschnitt "Definieren von Hardware" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Wichtig: 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. Die Verwendung eines Normals von einem anderen Hersteller kann u. U. zu ungenauen Daten führen.

Kalibrierkugel manuell halbieren

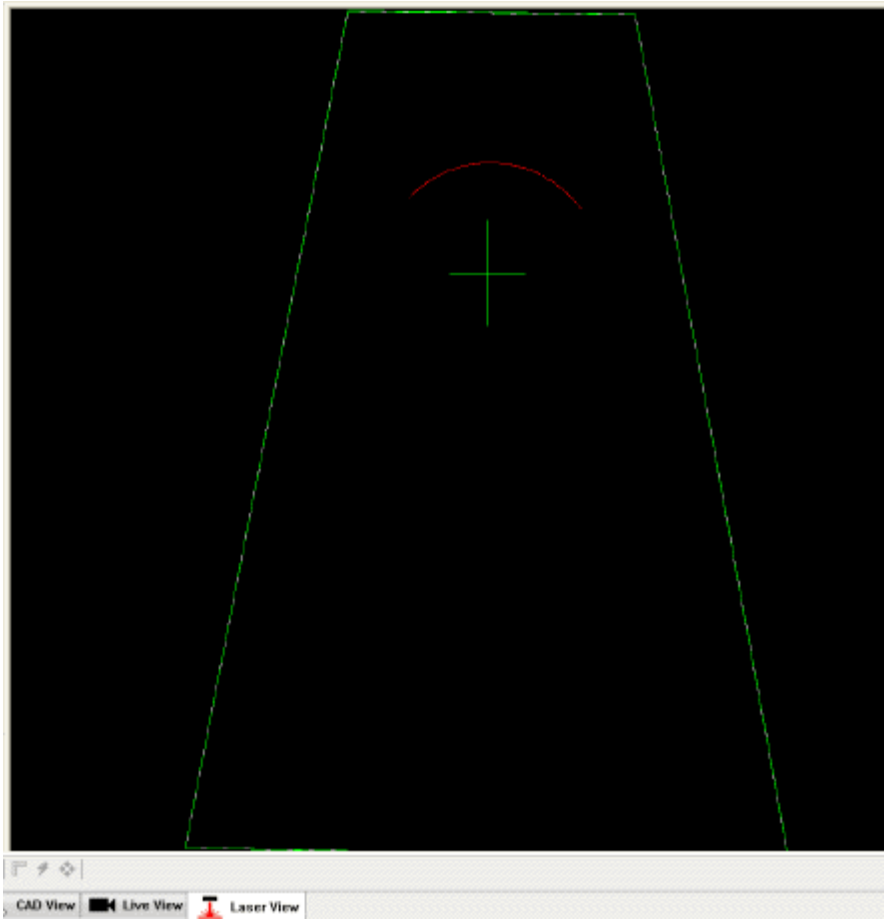
Wenn Sie entweder die Bewegungsoption MANUELL oder MAN + CNC verwenden, müssen Sie die Kalibrierkugel manuell halbieren. Das ist auch notwendig, wenn Sie die Kugel bewegt haben oder die Position der Kugel nicht kennen. Das Kalibrierverfahren wird Sie bei Bedarf dazu auffordern, die Maschine zu bewegen.



PC-DMIS-Meldung

So halbieren Sie die Kugel manuell:

1. Lassen Sie die PC-DMIS-Meldung geöffnet.
2. Wechseln Sie im **Grafikfenster** zur Registerkarte **Live-Ansicht**.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ein/Aus**. Dadurch wird der Laser eingeschaltet. Im Grafikbereich der Registerkarte **Laser-Ansicht** 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.

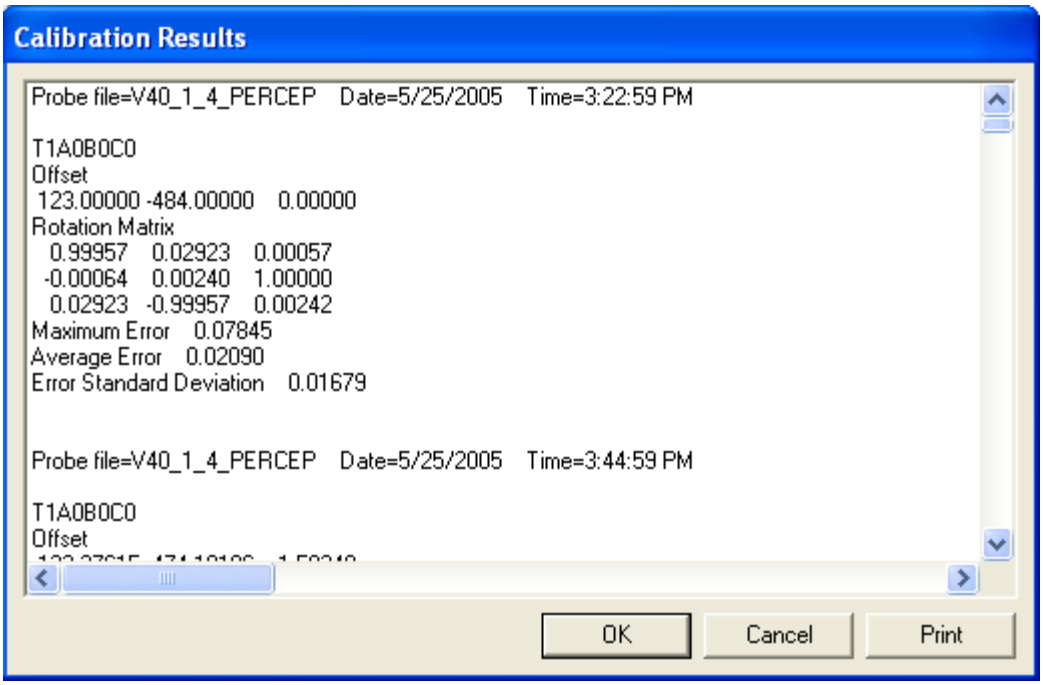
6. Klicken Sie in der **PC-DMIS-Meldung** auf **OK**, um die zum Ausrichten des Bogens vorgenommenen Änderungen zu bestätigen. PC-DMIS bleibt im Ausführmodus, und der Lasersensor arbeitet eine Reihe von vordefinierten Positionen ab, die zur Kalibrierung der Tastspitze verwendet werden.

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 die Ausführung abgeschlossen ist, kehrt PC-DMIS zum Lernmodus zurück und das Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** wird angezeigt.

Schritt 5: Überprüfen der Kalibrierergebnisse

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ergebnisse** im Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme**. Das Dialogfeld **Kalibrierergebnisse** wird angezeigt.



Kalibrierergebnisse

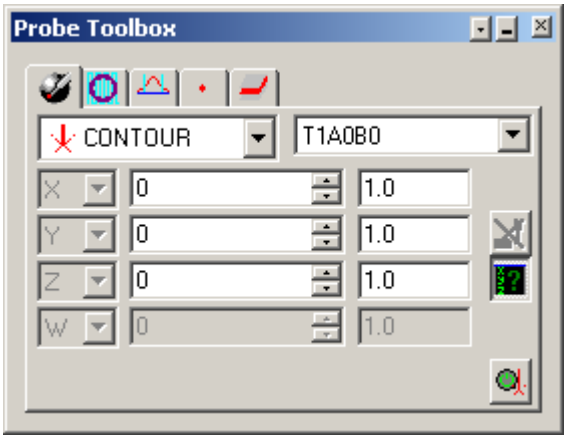
PC-DMIS zeichnet in diesem Dialogfeld verschiedene Informationen von der Kalibrierung auf. Sehen Sie sich die maximalen, durchschnittlichen und Standard-Abweichungswerte an.

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

Wenn die Informationen in Ordnung sind, klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um das Dialogfeld **Kalibrierergebnisse** zu schließen.

Sie sind jetzt mit der Einrichtung und Kalibrierung Ihres Lasertasters fertig. Nun sollten Sie Zugriff auf alle laserbezogenen Funktionen haben.

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



Taster-Werkzeugleiste mit den Registerkarten für den Lasertaster

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

Wichtig: Ihr Dongle muss mit der Laser-Option programmiert sein und Sie müssen einen unterstützten Lasertaster verwenden, um auf die verschiedenen Registerkarten für PC-DMIS Laser in der Werkzeugleiste zugreifen zu können.

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

Für Portable-Konfigurationen:

- Laser-Scaneigenschaften *^+!
- Laser-Filtereigenschaften *+!
- Eigenschaften Laser-Pixelortung *
- Elementextrahierung ^!

Für KMG-Konfigurationen:

- Tasterposition
- Elementortung
- Laserscan-Eigenschaften
- Laserfilter-Eigenschaften
- Eigenschaften Laser-Pixelortung
- Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften

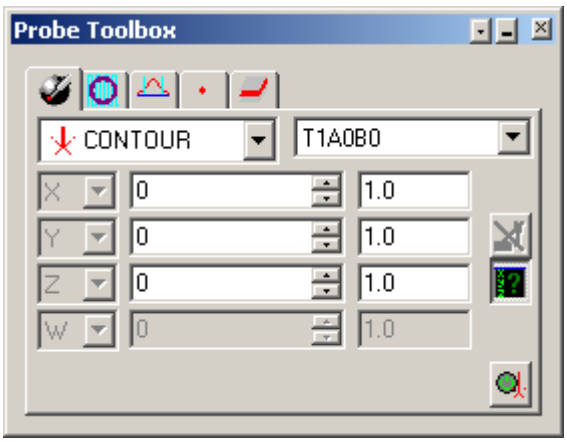
- Elementextraktion
- CWS-Parameter

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 Taster vom Typ "Perceptron"* sind diese Registerkarten sichtbar, wenn das Dialogfeld **Auto Element** geschlossen ist.
^ *Für Taster vom Typ "Perceptron"* sind diese Registerkarten, sichtbar, wenn das Dialogfeld **Auto Element** geöffnet ist.

+ *Für CMS-Taster* sind diese Registerkarten sichtbar, wenn das Dialogfeld **Auto Element** geschlossen ist.
! Für *CMS-Taster* sind diese Registerkarten sichtbar, wenn das Dialogfeld **Auto Element** geöffnet ist.

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Tasterposition"



Taster-Werkzeugleiste - Registerkarte "Tasterposition"

Die Registerkarte **Tasterposition** ermöglicht die Auswahl des aktuellen Tasterdatei und -spitze. Desweiteren wird die aktuelle Tasterposition in den aktiven Ausrichtungskoordinaten dargestellt. Die X-, Y- oder Z-Werte können mit einem Doppelklick bearbeitet werden.

Beachten Sie, dass eine Veränderung der aktuellen Tasterposition dazu führt, dass die Maschine sich auf die neuen Koordinaten bewegt. Sein Sie bei der Verwendung dieser Option vorsichtig, da sich die Maschine ohne Vorankündigung bewegen wird.

Sind keine Informationen in den **Taster-** und **Tastspitzen**listen der **Taster-Werkzeugleiste** enthalten, muss erst ein Taster definiert werden. Beachten Sie dafür den Abschnitt "Definieren von Hardware" in der Dokumentation 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" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

So positionieren Sie den Lasertaster

1. Passen Sie den **Inkrementwert** im Bearbeitungsfeld **Inkrement** an, um den Betrag, um den der Wert im Bearbeitungsfeld **Aktuelle Position** erhöht oder vermindert werden soll, festzulegen.

2. Klicken Sie auf die Pfeile **Nach oben** und **Nach unten**, um den Wert im Bearbeitungsfeld **Aktuelle Position** zu ändern. Hierdurch wird der **Lasertaster** veranlasst, sich um den angegebenen Wert in Echtzeit zu verschieben. Ersatzweise können Sie den Wert eingeben und die EINGABE-Taste drücken, um den **Lasertaster** zu bewegen.

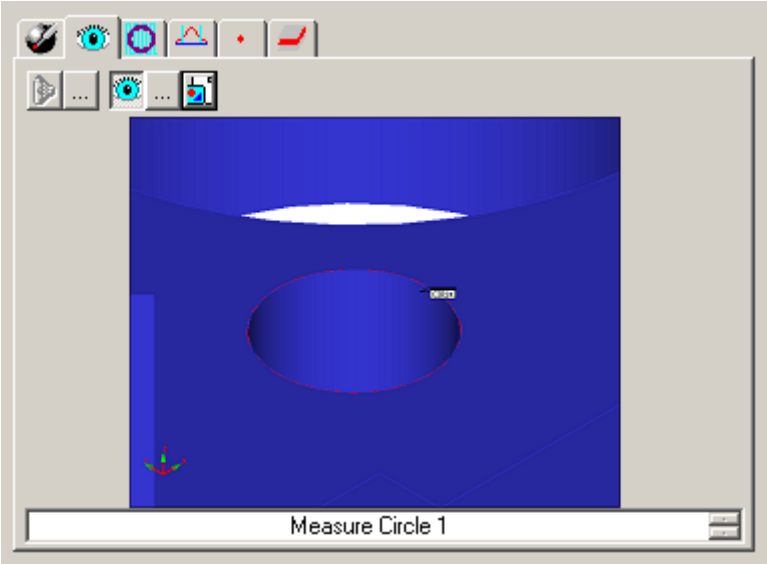
Steuerelemente für die Registerdarte "Tasterposition"

- **Umschaltfeld Taster-Anzeige** - Dieser Umschalter blendet das Taster-Anzeigefenster ein oder aus. Sie können dieses Fenster auf einfache Weise in der Größe verändern oder neu positionieren. Die Angaben zum Anzeigefenster sind für alle Tastertypen im Großen und Ganzen gleich und wurden bereits im Thema "Verwenden des Taster-Anzeigefensters" im Abschnitt "Arbeiten mit anderen Fenstern, Editoren und Tools" der Hauptdokumentation von PC-DMIS erläutert.

- **Laser ein-/ ausschalten** - Dieser Umschalter schaltet den Laser ein und 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. (Diese Schaltfläche erscheint auf dieser Registerkarte für CNC-Konfigurationen.)

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Elementortung"



Taster-Werkzeugleiste - Registerkarte "Elementsucher"

Die Registerkarte **Elementsucher** ermöglicht es, dem Bediener durch Anweisungen für das aktuelle Element Hilfe zu leisten. Unterstützung wird mittels einer oder mehrerer der folgenden Aufforderungen während der Elementausführung gegeben:

- Eine Bildschirmanzeige mit der Lage des Elementes.
- Eine akustische Aufforderung mit hörbaren Anweisungen mittels einer vorher aufgenommenen ".wav"-Datei.
- Eine Textaufforderung mit Anweisungen.

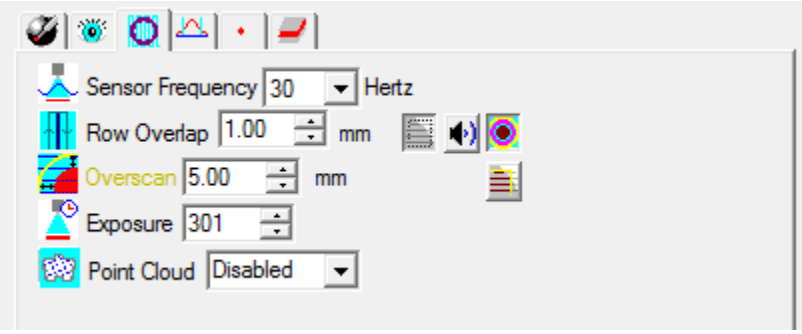
Zur Bereitstellung von Elementsucherinformationen:

1. Klicken Sie die ... Schaltfläche neben der (Lautsprecher) Schaltfläche, um nach der .wav-Datei zu suchen und diese diesem Auto-Element zuzuordnen. Die Lautsprecher-Schaltfläche muss zum Abspielen der Audio-Datei betätigt werden.
2. Klicken Sie den Umschalter **Elementortung - Bitmap-Datei**, um die zugehörige Bitmap anzuzeigen bzw. auszublenden.
3. Klicken Sie die ... Schaltfläche neben der (Elementortung-BMP) Schaltfläche, um nach der .bmp-Datei zu suchen und diese diesem AutoElement zuzuordnen. Die Bitmap-Schaltfläche muss ausgewählt sein, um die Bitmap in der Registerkarte **Elementsucher** anzuzeigen.
4. Anstatt nach einer Bitmap zu suchen, kann man mittels der -Schaltfläche auch ein Bild der aktuellen CAD-Ansicht oder Laseransicht (je nachdem, welche gerade aktiv ist) aufnehmen. Diese Datei wird indiziert und im Installationsverzeichnis von PC-DMIS

gespeichert. Beispiel: Eine Messroutine mit dem Namen Laser.prg besitzt Bitmaps mit dem Namen Laser0.bmp, Laser1.bmp, Laser2.bmp, usw.

5. Geben Sie eine Nachricht ein, die im Kopf des Textfeldes angezeigt werden soll. Beispiel: "Kreis 1 messen" wird in dieser Registerkarte mit nachfolgender Elementausführung angezeigt.

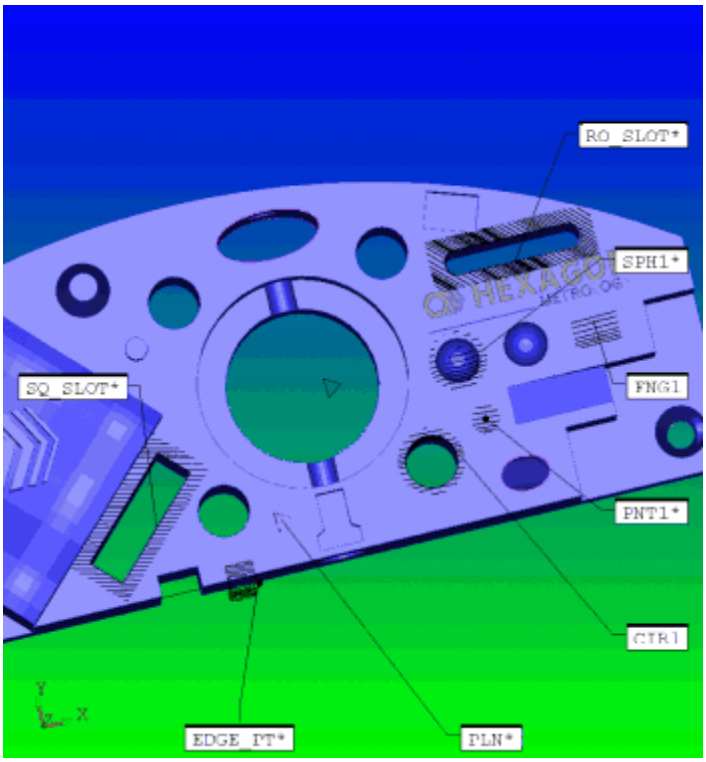
Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laser-Scan-Eigenschaften"



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

Die Registerkarte **Laser-Scan-Eigenschaften** definiert wie Daten vom Scan aufgenommen werden 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 Klicken auf diese Schaltfläche werden die Laserstreifen in Echtzeit dargestellt. PC-DMIS begrenzt die Anzeige der Streifen im Grafikfenster auf den Abstand des Elementnennwertes plus dem **Überscan**-Wert. Der **Überscan**-Wert steuert, wieviel des Streifens abgeschnitten und für den Benutzer sichtbar ist. Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel, wie diese Streifen dargestellt werden.

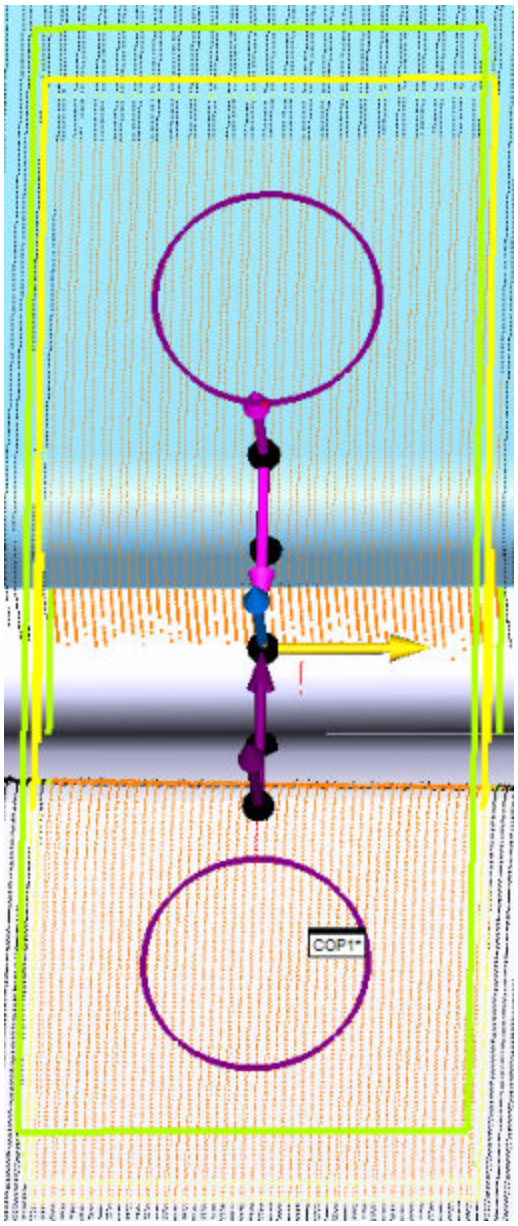


Scanelemente zeigen Streifen

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

- **Visualisierungswerkzeuge EIN/AUS** - Damit kann die Anzeige der farbigen Visualisierungswerkzeuge ein- bzw. ausgeschaltet werden. Beachten Sie "Einführung in die Visualisierungswerkzeuge" für weitere Informationen.

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

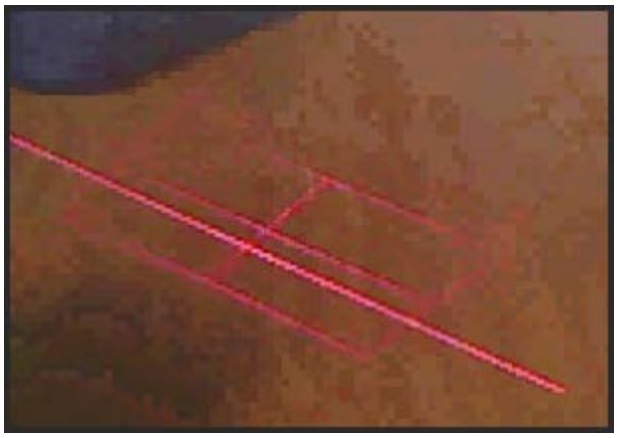


Anzeige abgesonderter Punkte innerhalb eines Beispiel-'Bund und Spalt'-Elements

- **Taster initialisieren** - 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. (Diese Schaltfläche erscheint auf dieser Registerkarte für verfahrbare Konfigurationen.)

- **Projektor:** *Diese Option ist nur für 'V5 Perceptron'-Taster an manuellen Messarmen verfügbar*. Mit dieser Schaltfläche wird ein projiziertes *Gitter aus rotem Licht*, das auf das Werkstück strahlt, eingeschaltet. Dieses ist vergleichbar mit dem Gitterkreuz auf einem Ziel. Wenn der Taster zum Werkstück hin oder vom Werkstück weg bewegt wird, bewegt sich die Laserscanlinie des Tasters durch dieses Ziel. Um ein optimale Ergebnis zu erhalten, sollte die Scanlinie Ihres Lasers mit der Mittellinie dieses Ziels übereinstimmen. Dies dient im Grunde dem selben Zweck wie der Scanlinienindikator, der dabei hilft den Taster bei der

Messung des Werkstückes in optimaler Höhe zu halten. Da dies nur für manuelle Anwendung funktioniert, ist dieses Symbol deaktiviert, wenn die **Taster-Werkzeugleiste** innerhalb des Dialogfeldes **Auto-Element** verwendet wird.

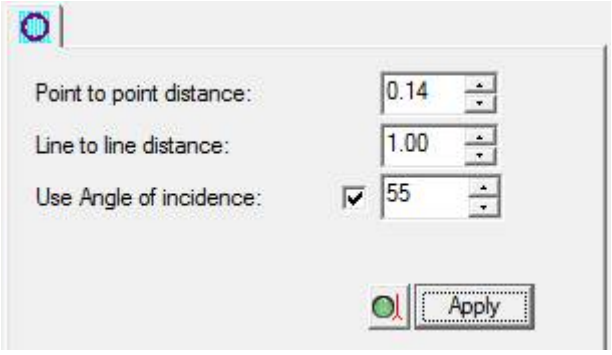


Dieses tatsächliche Bild des Projektors zeigt die rechtwinklige gitterhafte Projektion von Licht. Die hellere waagerechte Linie ist die Scanlinie des Lasers.

- **AutoZoom EIN/AUS** - Hiermit 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.

Laser-Scan-Eigenschaften für einen Leica-T-Scan

Die Registerkarte **Laser-Scan-Eigenschaften** enthält bei einem verfahrbaren T-Scantaster von Leica folgende Optionen:



Taster-Werkzeugleiste - Registerkarte "Laser-Scan-Eigenschaften" für den T-Scan von Leica

- **'Punkt-zu-Punkt'-Abstand** - Hiermit wird der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Punkten in einer Scanlinie vorgegeben. Zulässige Werte liegen zwischen 0,035 mm und 10 mm, wobei die 'Nach oben'- und 'Nach unten'-Pfeile benutzt werden.

- **'Linie-zu-Linie'-Abstand** - Hiermit wird der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Scanlinien vorgegeben. Zulässige Werte liegen zwischen 0mm und 50mm, wobei die 'Nach oben'- und 'Nach unten'-Pfeile benutzt werden.

- **Einfallswinkel verwenden** - Hiermit wird der zulässige Höchstwert für den Winkel zur Verwendung beim Scanvorgang angegeben. Dieser Wert hilft dabei, die schlechten Bedingungen beim Scanvorgang (wie Flächenreflexionen, Geometrie usw.) zu vermeiden. Es handelt sich hierbei um den Winkel zwischen einem Strahl und dem vertikalen Oberflächenvektor. Zulässige Werte liegen zwischen 0 und 80 Grad, wenn die 'Nach oben'- und 'Nach unten'-Pfeile verwendet werden. Wird das Kontrollkästchen links markiert, sendet PC-DMIS den Winkelwert an das Feld. Wird die Markierung des Kontrollkästchens aufgehoben, sendet PC-DMIS einen Winkel von 90 Grad an die Versandschnittstelle. Die Eingabe eines Wertes von 90 Grad hat dieselbe Wirkung wie die Aufhebung der Markierung des Kontrollkästchens.

- **Scanner initialisieren** - Mit diesem Symbol wird die Software "T-Collect" gestartet und der Scanner mit Hilfe der in dieser Registerkarte definierten Werte initialisiert.

- **Übernehmen** - Mit dieser Schaltfläche werden die in dieser Registerkarte definierten Werte angewandt, ohne dass der Scanner angehalten wird.

Hinweis: Obwohl Sie die Möglichkeit haben, die Einschränkungen durch die 'Nach oben'- und 'Nach unten'-Pfeile durch Eingabe eines beliebigen Wertes auf direktem Wege in eines der obigen Felder zu überschreiben, werden unzulässige Werte von der Maschine abgelehnt und es wird so eine gültige Zahl erzwungen.

Andere Eigenschaften

Sensor-Frequenz

Dieser Parameter steuert die interne Sensor-Frequenz des Tasters. Der angezeigte Wert wird in 'Impulsen pro Sekunde' angegeben. 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.

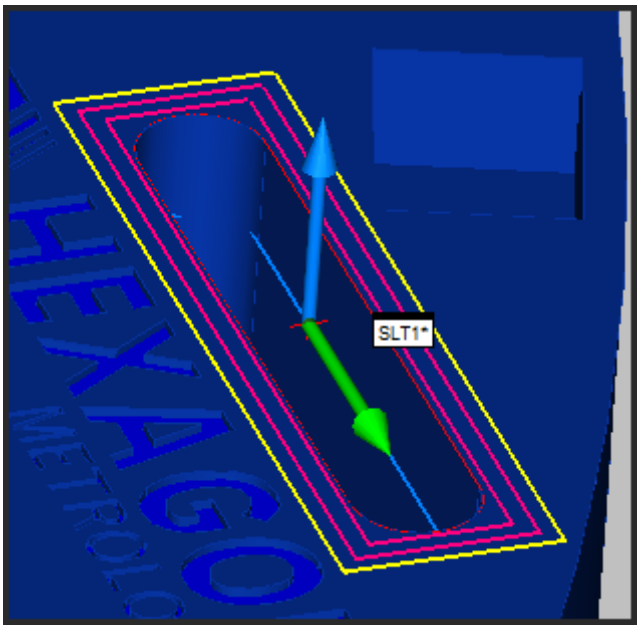
Überscan

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 bedeutend von ihren theoretischen Werten abweicht, müssen Sie diesen Wert erhöhen, damit sichergestellt wird, dass PC-DMIS das gesamte Element misst.

In Version 2010 und höher werden von dem Wert **Überscan** keinerlei Ausschneidevorgänge der Daten mehr durchgeführt. Der Ausschnitt erfolgt nun über den neuen Bereich **Ausschnitt auf Elementbasis** in der Registerkarte **Elementextraktion**. Siehe das Thema "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-Langlochelement, der Überscan wird gelb angezeigt

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. Wenn Sie mit einem Sensor arbeiten, der den Pixelsuchertyp 'Grausumme' unterstützt, setzt PC-DMIS den Belichtungswert auf einen Material-spezifischen Wert, wenn Sie in der Liste **Material** der **Registerkarte** **Eigenschaften Laser-Pixel-CG-Ortung** der Taster-Werkzeugleiste einen Materialtyp auswählen.

In der folgenden Tabelle sind die verfügbaren Minimal- und Maximal-Belichtungswerte für die unterstützten Perceptron-Taster eingeblendet:

	Perceptron-Lasertaster		
Normalisierte Belichtung	**V4i (Verfahrbar)**	**V4ix (CNC)**	**V5**
Mindestwert:	32	1	1
Höchstwert:	627	627	1716
Standardwert:	150	150	

Wenn Sie hier einen ungeeigneten Wert setzen, kann sich dies negativ auf die Messgenauigkeit auswirken.

Hinweis: Bei Perceptron-Sensoren können Sie die Schaltfläche **AutoBelichtung ein-/ausschalten** in der **Laser-Ansicht** dazu verwenden, den optimalsten Belichtungswert zu berechnen. Wenn Sie zudem den Registrierungseintrag `AutoExposeWithLiveView` auf TRUE setzen, dann setzt PC-DMIS den Belichtungswert in der Taster-Werkzeugleiste bei jedem Start der Laser-Ansicht automatisch auf den besten Wert.

Punktewolke

Dieser Parameter definiert den PW-Befehl, aus dem das Auto-Element extrahiert wird. Wenn "Deaktiviert" ausgewählt ist, werden die Daten aus dem Scan von PC-DMIS intern gespeichert. Falls nötig, können Sie interne Daten löschen, indem Sie das Untermenü **Vorgang | Laser AutoElemente** verwenden. Siehe auch "Löschen von AutoElement-Scandaten".

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

Zunahme (für CMS-Sensoren)

Liste "Zunahme"

Bei CMS-Sensoren wird eine zusätzliche Liste mit der Bezeichnung **Zunahme** verfügbar, die unten auf der Registerkarte **Laserscan-Eigenschaften** der **Taster-Werkzeugleiste** hinzugefügt wird. Damit können Sie zwischen dieses Sensitivitätsmodi wählen:

CMS106 und CMS108 unterstützen **NORMAL** und **HOHE**. HP-L-20.8 unterstützt **NORMAL**, **HOHE** und **XHOHE**.

- **NORMALE** Sensitivität – Hierbei handelt es sich um den Standardsensormodus. Dieser sollte für die meisten normalen Werkstücke verwendet werden. In diesem Modus wird das Umschaltfeld QUALITÄTSFILTER im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters automatisch auf EIN gesetzt, wobei zugehörige Felder im Bearbeitungsmodus eingeblendet werden und das Symbol **Qualitätsfilter** ausgeblendet wird.

- **HOHE** Sensitivität - Der Modus **HOHE** Sensitivität wird zur Auswahl verfügbar, wenn sich das Programm im Online-Betrieb befindet. Sie sollten den Modus **HOHE** Sensitivität nur 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.

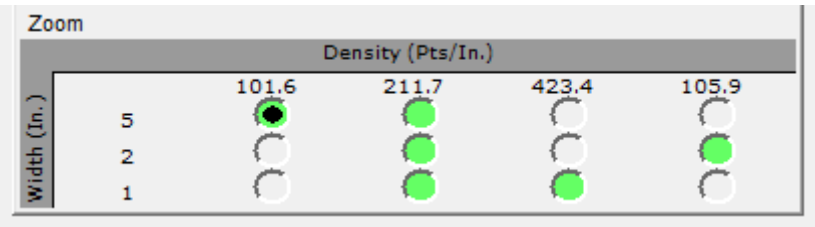
- **XHOHE** (extra hohe) Sensitivität - **XHOHE** ist vergleichbar zu **HOHE**. Diese Option wird für das Messen von Materialien eingesetzt, die noch schwieriger zu messen sind als Materialien, für die die Option **HOHE** ausreichend ist. Wenn die Option **HOHE** keine guten Ergebnisse liefert, können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

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

Wird der Modus **Qualitätsfilter** verwendet, werden Punkte von niederer Qualität wie doppelte Reflektionen, schlechte Qualitätsdaten auf Kanten oder Ausreißer, gefiltert. Dieses Symbol funktioniert wie die manuelle Umschaltung des Feldes QUALITÄTSFILTER im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters auf EIN oder AUS, wobei Sie die Möglichkeit haben, zugehörige Felder im Bearbeitungsfenster ein- oder auszublenden.

Scan-Zoom-Modi (für CMS-Sensoren)

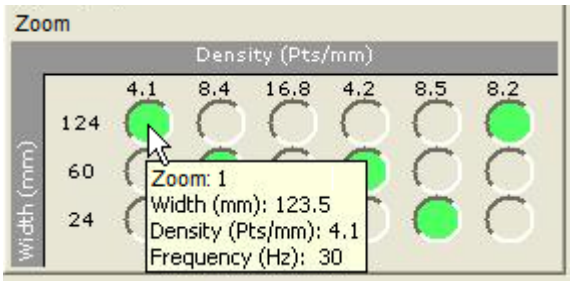
Bei CMS-Sensoren wird ein zusätzlicher Bereich mit der Bezeichnung **Zoom** verfügbar, der unten auf der Registerkarte **Laser Scan Eigenschaften** der **Taster-Werkzeugleiste** hinzugefügt wird. Über diesen Bereich wird der Sensor veranlasst, in vordefiniertem Zoom-Modi zu arbeiten, wobei jeder Modus aus einer bestimmten Kombination aus Sensorfrequenz, Datendichte und Breite des Ansichtsfelds (FOV) besteht.



Beispiel Zoom-Bereich

In diesem Bereich werden Optionsfelder in tabellenähnlicher Form in Spalten und Zeilen angezeigt. Über der ersten Zeile wird die jeweilige Datendichte angezeigt. Seitlich wird neben den Zeilen die Breite des Ansichtsfelds (FOV) angezeigt. Es können nur zulässige Kombinationen ausgewählt werden (erkennbar an dem grünen Hintergrund). Unzulässige Kombinationen sind ausgegraut.

Wenn Sie mit der Maus über eine zulässige Optionsschaltfläche fahren, wird eine Information zum ausgewähltem Scan-Modus in einer gelben QuickInfo angezeigt.

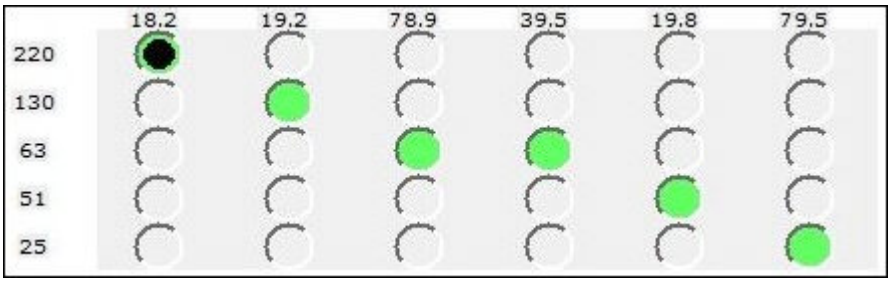


Beispiel für eine QuickInfo-Anzeige

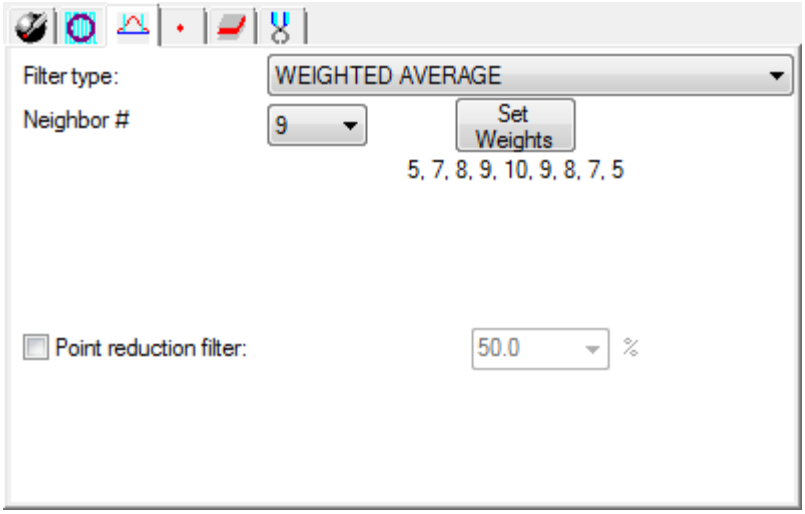
Verfügbare Scan-Zoom-Modi für HP-L-20.8

Dichte (Pkt. / mm)

Breite (mm)



Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laserfilter-Eigenschaften"



Taster-Werkzeugleiste - Registerkarte "Laserfilter-Eigenschaften"

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

Da sich die Scanverfahren mit einem tragbaren Gerät, das einen Perceptron-Laser verwendet, von CNC-Maschinen unterscheiden, ist diese Registerkarte ausgeblendet, wenn Sie das Dialogfeld **Auto Element** öffnen und ein tragbares Gerät zusammen mit einem Perceptron-Laser einsetzen.

Die folgenden Filteroptionen sind von der Liste verfügbar:

Filtertyp: Nur verfügbar für Perceptron-Sensoren

- Keine - Ist die Option 'Keine' gewählt, wird kein Filter angewendet. Dies ist die Standardeinstellung.
- Lange Linie
- Median
- Gewichteter Mittelwert

Filtertyp: Nur verfügbar für CMS-Sensoren

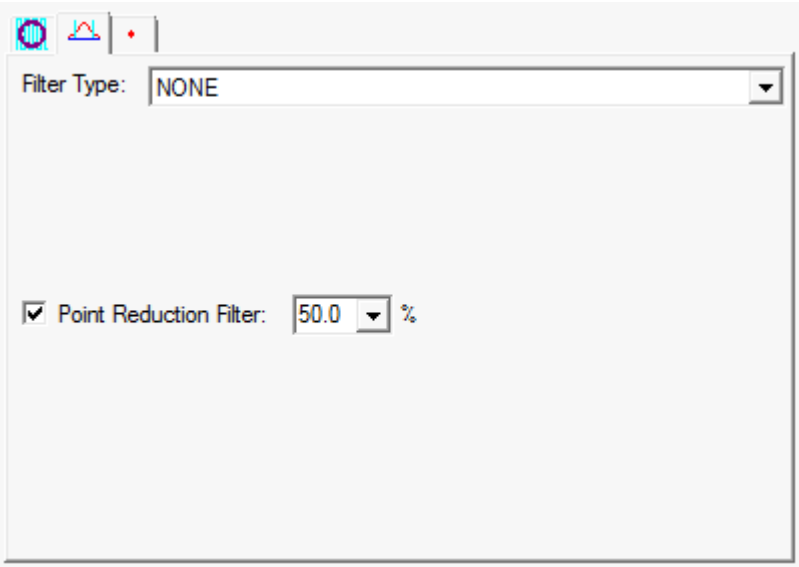
- Streifen

Dichtetyp: Nur verfügbar für Perceptron-Sensoren

- **Kein** - Ist die Option '**Kein**' gewählt, wird kein Dichtefilter angewendet. Dies ist die Standardeinstellung.
- Intelligentes Dichtemanagement (IDM) (nur Kontour V5)

Hinweis: In 'PC-DMIS 2010 MR3' und höher wurde der Filtertyp **Punkt** für den CMS und die **Spalte Aufnahmegeschwindigkeit** für den Perceptron in einem allgemeinen Kontrollkästchen **Punkt-Reduktionsfilter** zusammengeschlossen, das auf allen Filtertypen, unabhängig davon, welcher Lasertaster verwendet wird, sichtbar ist.

Filtertyp: Keine

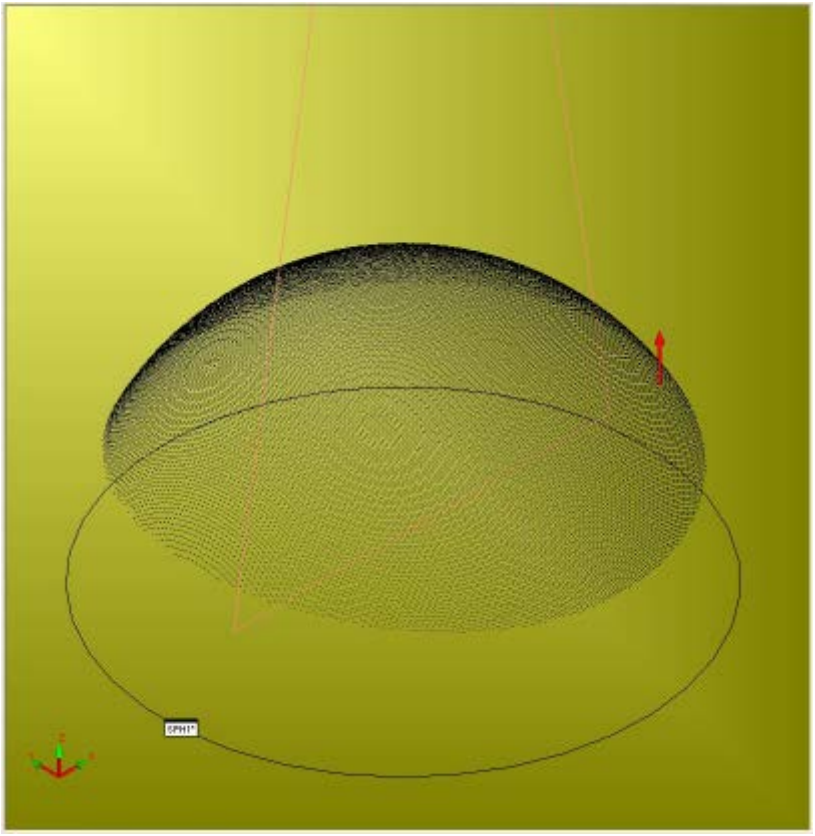


Filtertyp: Keine

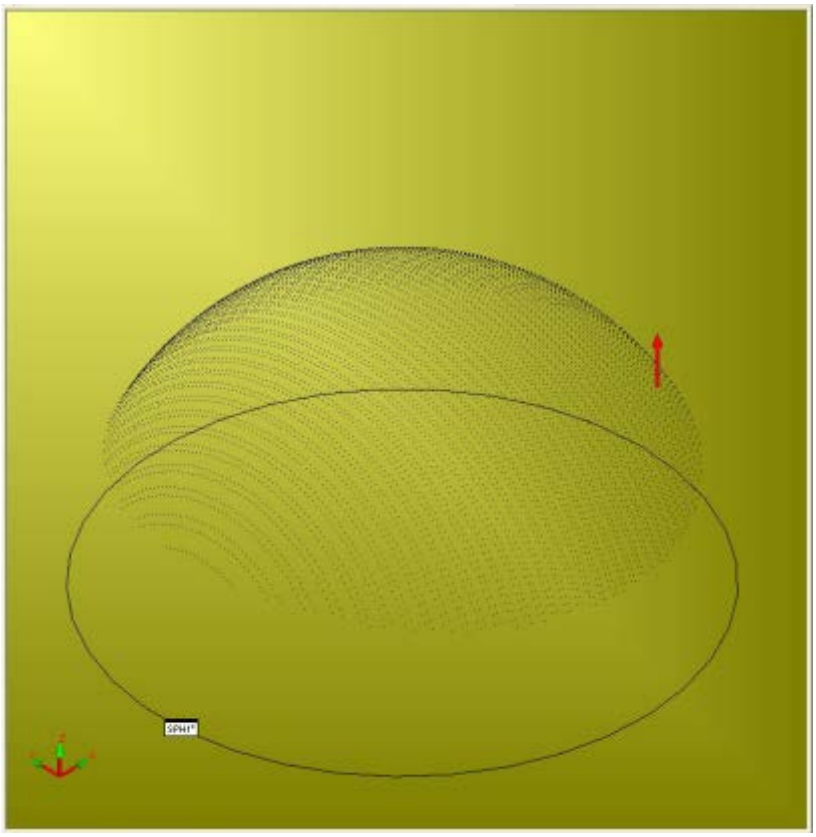
Es wurde keine anfängliche Filterung vorgenommen. Sie haben jedoch die Möglichkeit, einen Filtervorgang durch Punktreduktion vorzunehmen.

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. Bei Deaktivierung wird der komplette Datensatz ohne Filterung erworben.

Beispiel: Deaktivierter Punktfilter

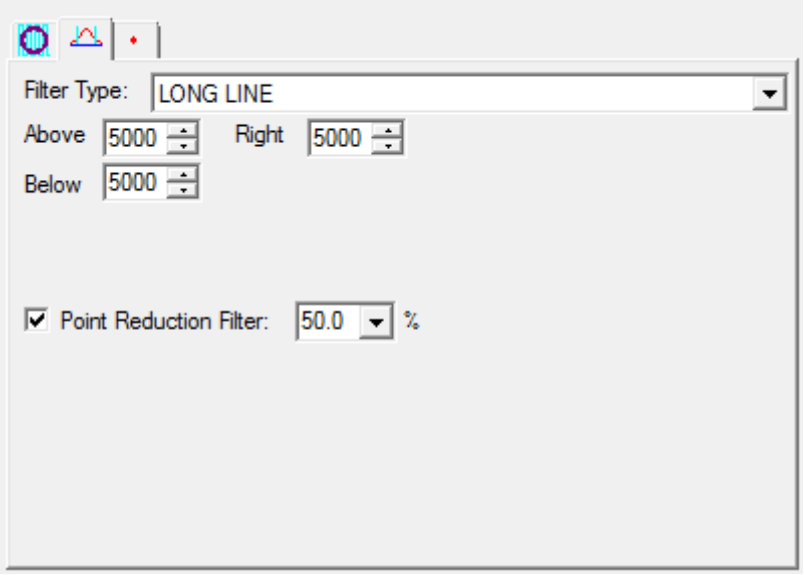


Beispiel: Punktfilter auf 50%



Filtertyp: Lange Linie

Dies ist nur für Perceptron-Sensoren verfügbar.



Filtertyp: Lange Linie

Dieser Filter wird normalerweise nur zur Messung von Kugeln und manchen Zylindern verwendet.

Der Filter **Lange Linie** sucht die längste fortlaufende Linie oder den längsten fortlaufenden Datenstreifen im Bild und verwirft die restlichen Daten. Der Filter "Lange Linie" ist auch gezwungen, während der Kalilbrierung verwendet zu werden. Der Laserstreifen ist möglicherweise bedingt durch die Geometrie des Werkstückes, das gemessen wird, unterbrochen. Dieser Filter sucht die längste, ununterbrochene Linie. Er wird oftmals bei Kugelmessungen eingesetzt. Ein Teil des Streifens wird aufgrund der folgenden Parameter als 'fortlaufend' betrachtet:

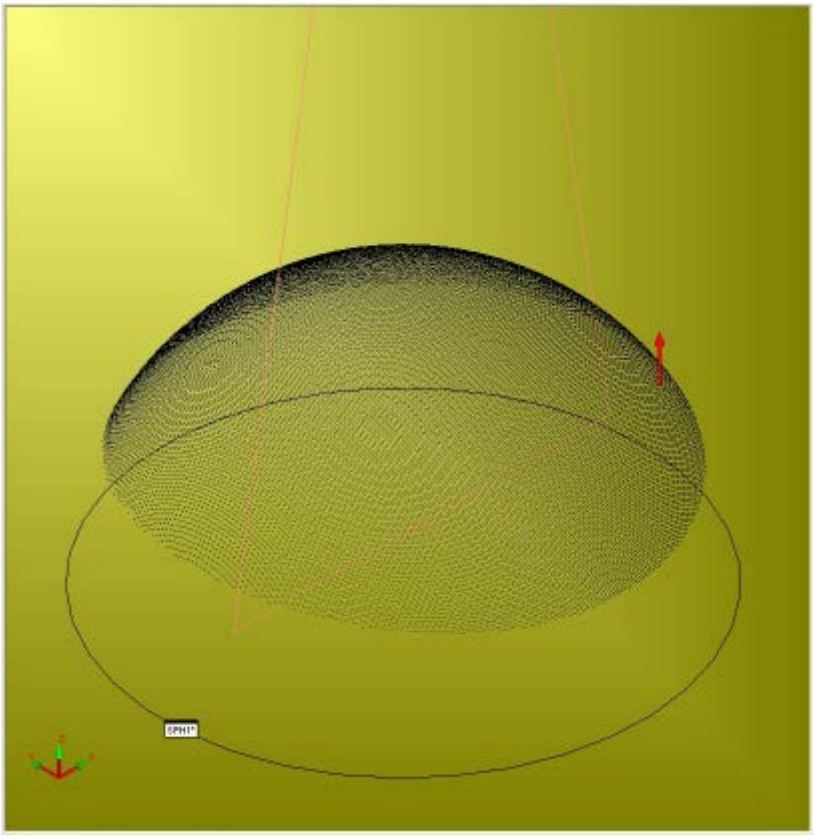
Oberhalb: Dieser Wert bestimmt die Höchstzahl der Bildpixelstellen, die ein Pixel nach oben abweichen darf, um noch als Teil einer durchgehenden Linie betrachtet zu werden. Der Wert gibt die Anzahl der Millipixel oberhalb der aktuellen Pixel, die noch vom Filter verwendet werden, an.

Unter: Dieser Wert bestimmt die Höchstzahl der Bildpixelstellen, die ein Pixel nach unten abweichen darf, um noch als Teil einer durchgehenden Linie betrachtet zu werden. Der Wert gibt die Anzahl der Millipixel unterhalb der aktuellen Pixel, die noch vom Filter verwendet werden, an.

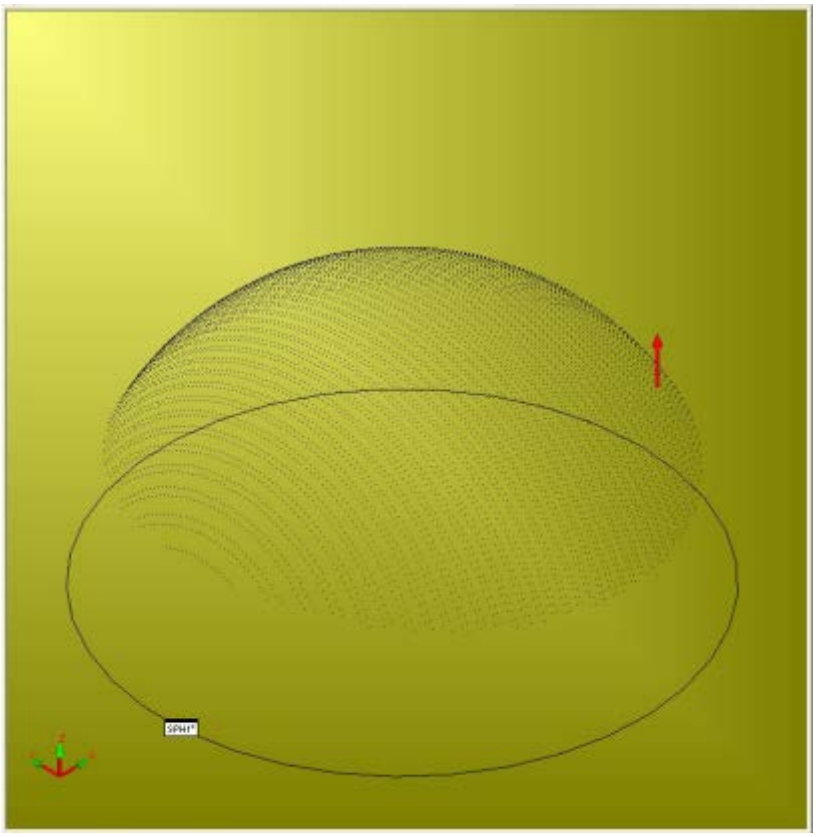
Rechts: Dieser Wert bestimmt die zulässige Anzahl der fehlenden Millipixel auf der rechten Seite des aktuellen Pixels, innerhalb derer die Linie immernoch als durchgehend betrachtet wird.

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. Bei Deaktivierung wird der komplette Datensatz ohne Filterung erworben.

Beispiel: Deaktivierter Punktfilter

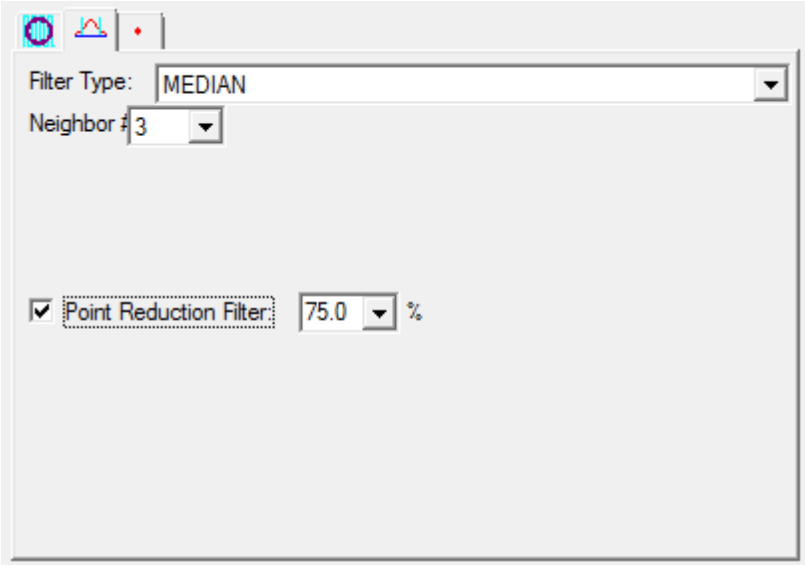


Beispiel: Punktfilter auf 50%



Filtertyp: Median

Dies ist nur für Perceptron-Sensoren verfügbar.



Filtertyp: Median

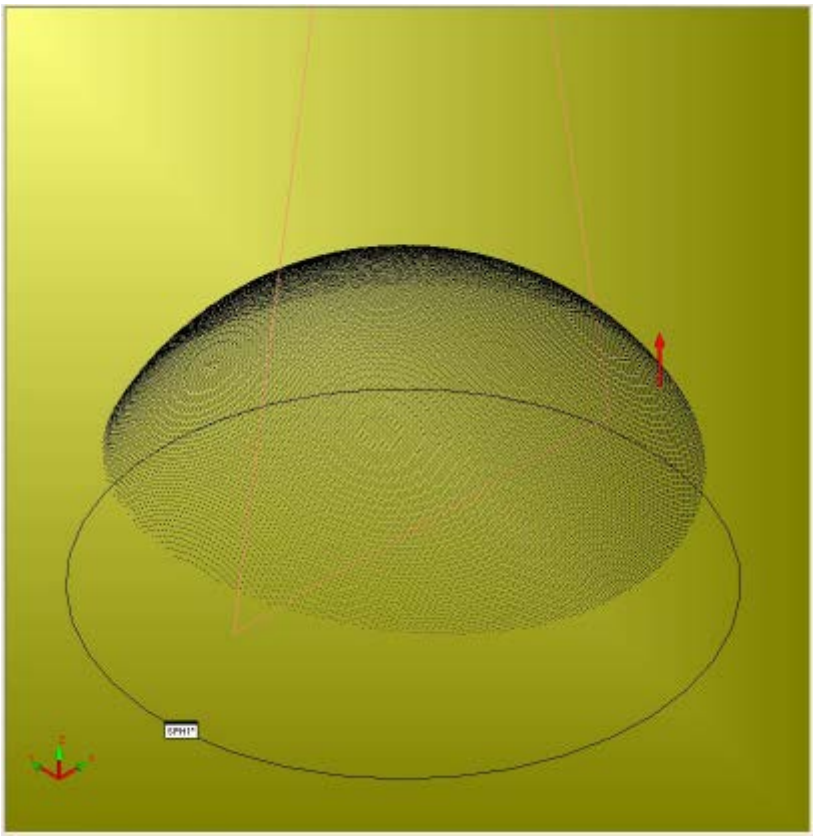
Der **Median**-Filter glättet die Laserstreifen, indem er eine neue Position für jeden Pixel berechnet. Für jeden Pixel im Streifen wählt der Median-Filter den nächsten benachbarten Pixel, berechnet den Median und verwendet dieses Median für die neue Lage des Pixel.

 # Nachbarn: Dieser Wert definiert die Anzahl der benachbarten Pixel, die bei der Berechnung einer neuen Position eines jeden vorgegebenen Pixels in einem einzelnen Streifen berücksichtigt werden.

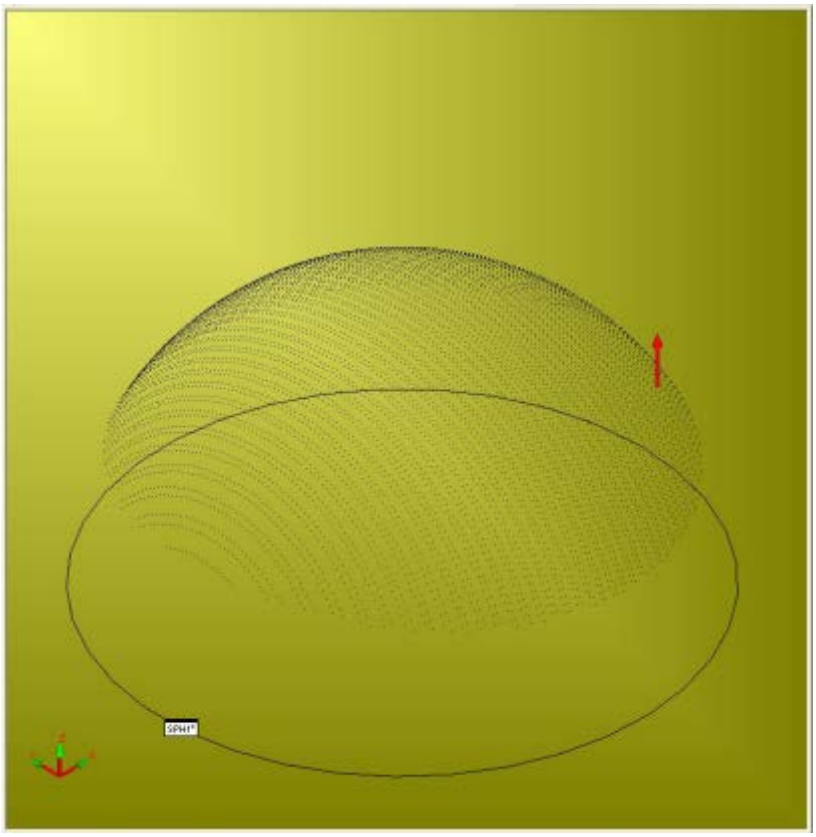
Beispiel: Ist die Anzahl von Nachbarn 9, dann wird der Filter für jedes Pixel im Streifen vier Datenpunkte links und vier Datenpunkte rechts (insgesamt 9 Pixel, einschliesslich des aktuellen) aufnehmen. Daraus wird dann der Mittelwert errechnet und für die Lage des aktuellen Pixels verwendet.

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. Bei Deaktivierung wird der komplette Datensatz ohne Filterung erworben.

Beispiel: Deaktivierter Punktfilter

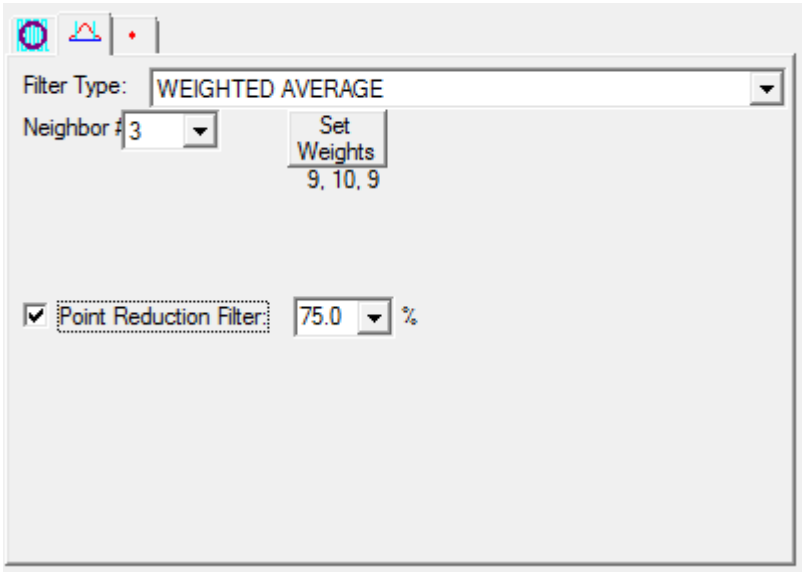


Beispiel: Punktfilter auf 50%



Filtertyp - Gewichteter Mittelwert

Dies ist nur für Perceptron-Sensoren verfügbar.

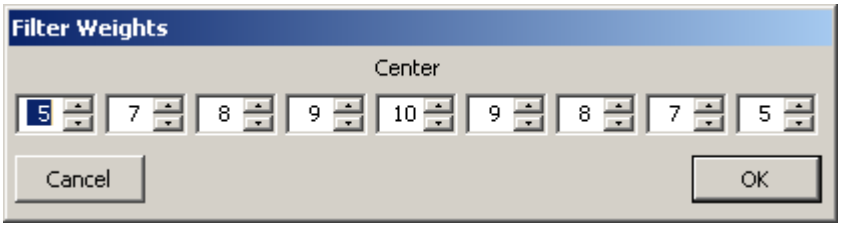


Filtertyp: Gewichteter Mittelwert

Der Filter **Gewichteter Mittelwert** glättet Streifendaten, indem er eine neue Position für jeden Pixel berechnet. Für jeden Pixel im Streifen verwendet dieser Filter einen gewichteten Mittelwert der angrenzenden Pixel, um die neue Position zu berechnen. Dies ist der Standardfilter.

 # Nachbarn: Dieser Wert definiert die Gesamtzahl der Pixel, die bei der Berechnung einer neuen Position eines beliebigen vorgegebenen Pixels in einem einzelnen Streifen berücksichtigt werden.

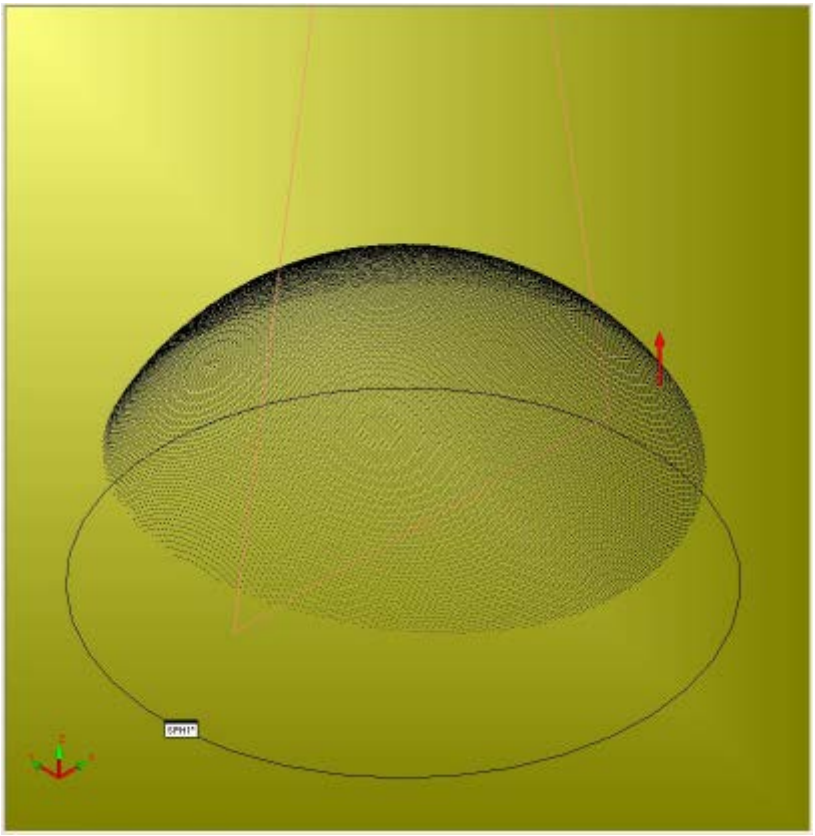
Gewichtung setzen: Diese Schaltfläche setzt die relative Gewichtung eines gegebenen Pixelnachbarn.



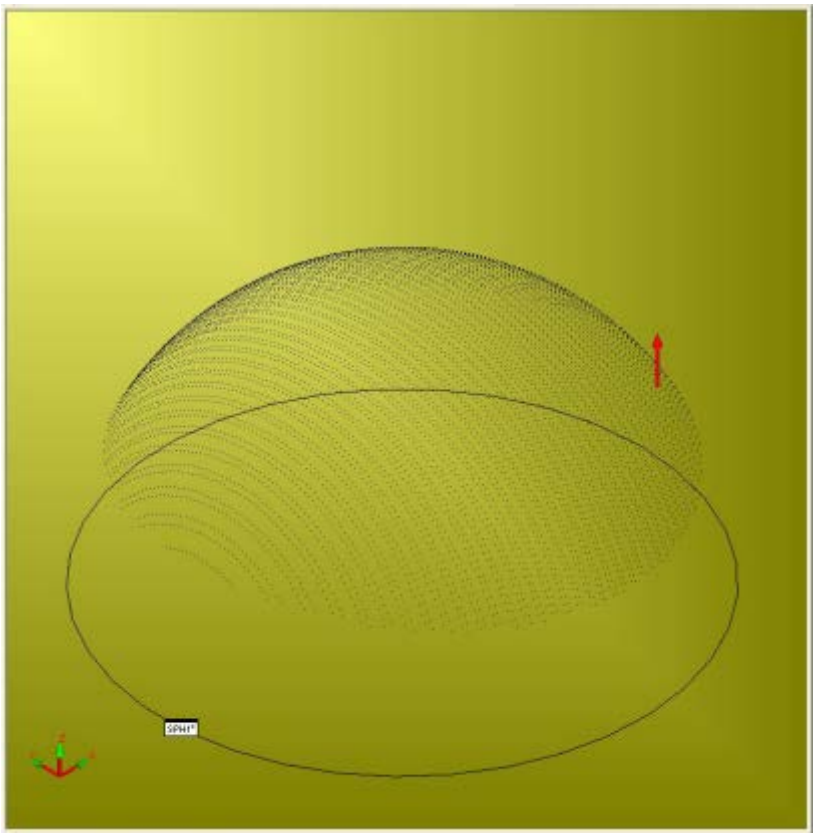
Verwenden Sie die Pfeil-nach-oben und -nach-unten Taste für jede Pixelstelle. Klicken Sie zur Speicherung Ihrer Änderung **OK** oder verlassen Sie diese Option ohne Speicherung mit **Abbrechen**.

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. Bei Deaktivierung wird der komplette Datensatz ohne Filterung erworben.

Beispiel: Deaktivierter Punktfilter



Beispiel: Punktfilter auf 50%

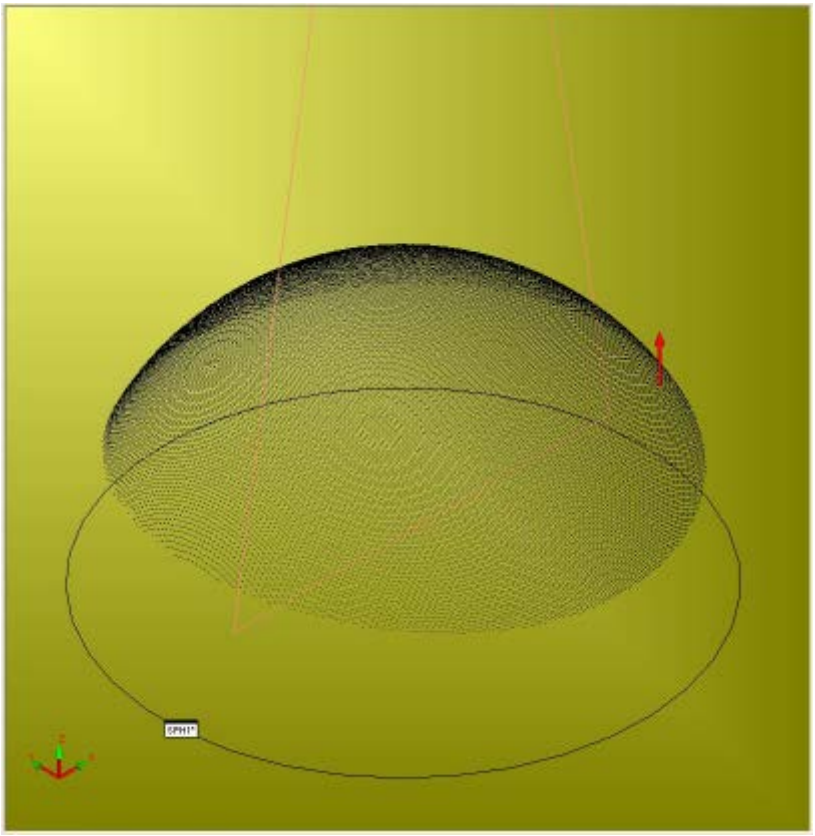


Filtertyp: Streifen

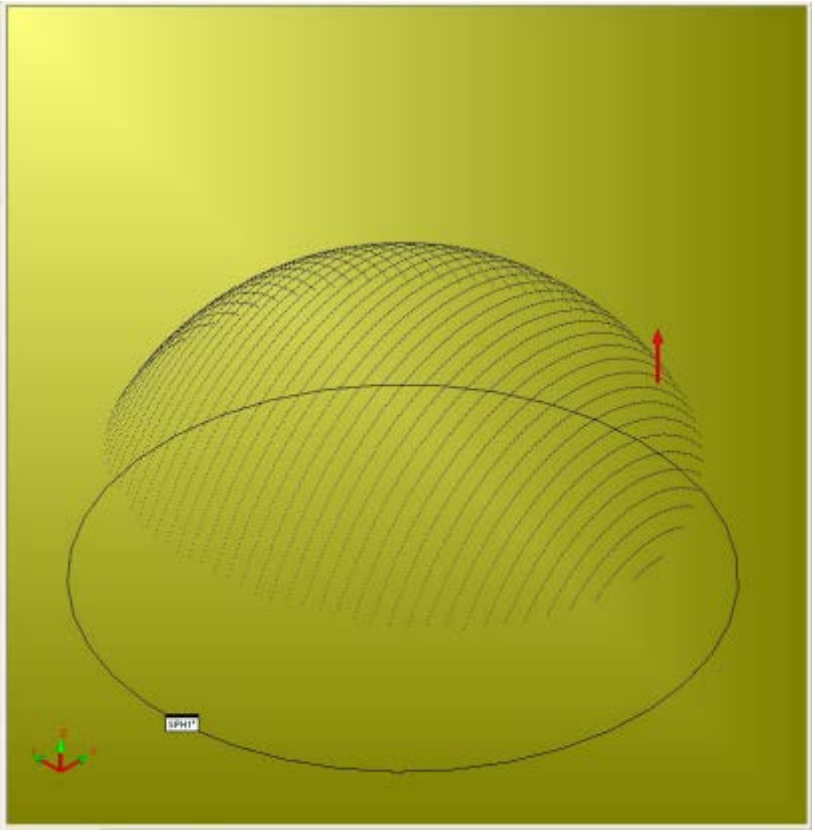
Diese Option ist nur für CMS-Sensoren verfügbar.

Mit der **Streifenfilter**-Liste 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, wird der vollständige Datensatz ohne Filterung übernommen.

Beispiel: Deaktivierter Streifenfilter



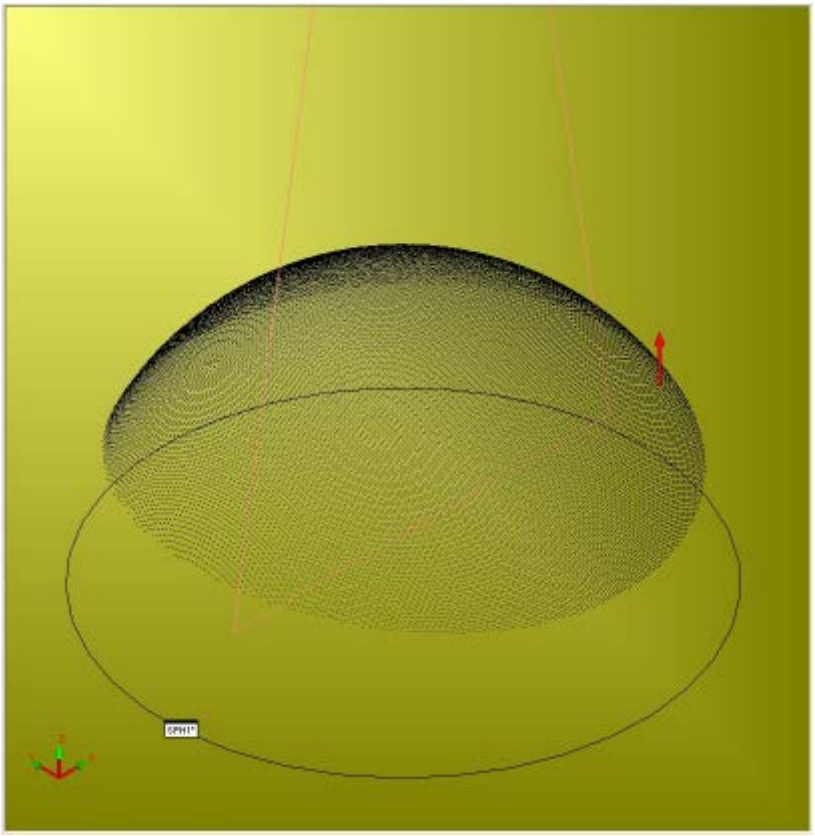
Beispiel: Streifenfilter auf 5



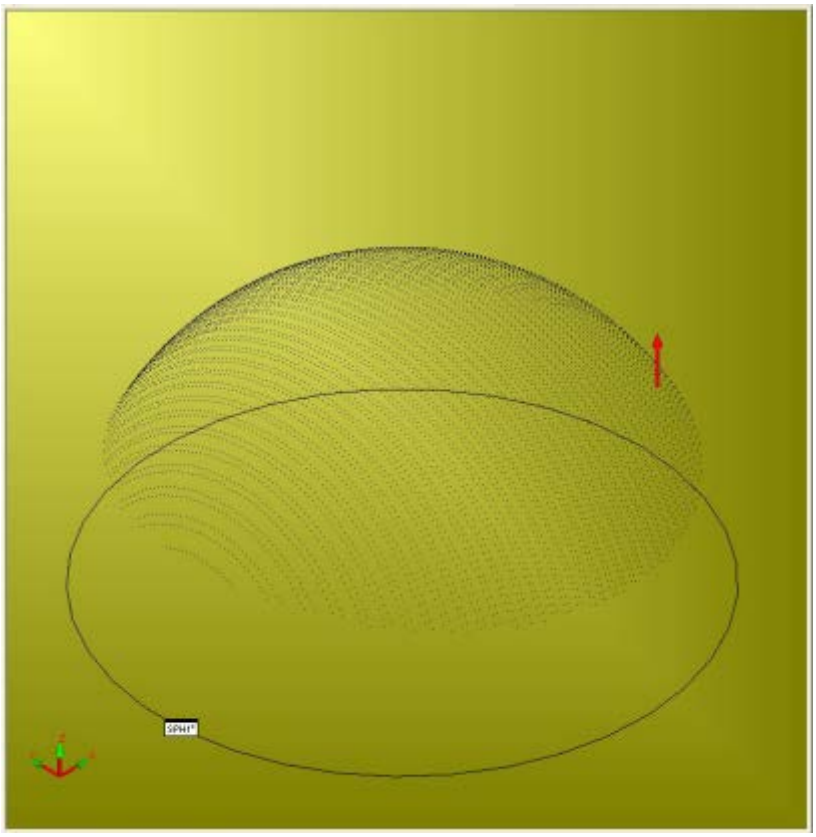
Hinweis: Wenn Sie einen CMS-Sensor mit dem Element-Extrahierer 'Perceptron Toolkit' verwenden, dann sind für das AutoElement "Rechteckloch" in Version '2010 MR2' und höher nur Streifenfilter mit ungeraden Zahlen (1,3,5,7,9) zulässig. Filter mit geraden Zahlen haben konvergierende Streifen verursacht, was dazu führte, dass das Toolkit nicht in der Lage war, das Rechteckloch zu erkennen.

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. Bei Deaktivierung wird der komplette Datensatz ohne Filterung erworben.

Beispiel: Deaktivierter Punktfilter

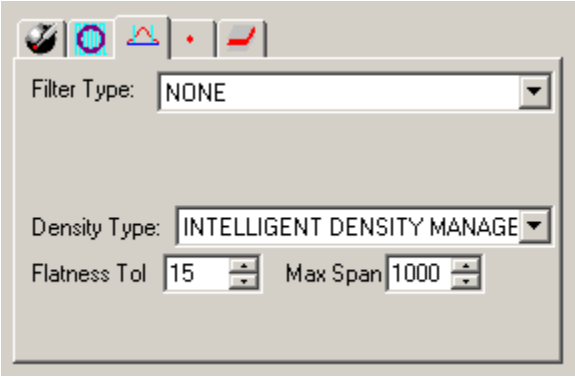


Beispiel: Punktfilter auf 50%



Dichte-Typ: Intelligentes Dichtemanagement

Dies ist nur für den Perceptron Kontour V5 Sensor verfügbar.



Intelligentes Dichtemanagement mit Filtertyp 'Kein'

Das intelligente Dichtemanagement (IDM) ist *nur* für Perceptron V5 Lasertaster verfügbar. Ein Hochgeschwindigkeitsscan kann nur mit IDM erreicht werden. Elemente, die mit IDM gescannt wurden, können auch für AutoElementextraktion verwendet werden, da mit IDM Kantenpunkte gefunden werden.

Filtertyp und **Dichtetyp** können gemeinsam verwendet werden. Beispiel: Ein "Lange Linie"-Filter mit IDM-Dichte. Jedoch sollte der **Filtertyp** auf "Kein" gesetzt werden, wenn Sie nur die IDM-Dichte anwenden wollen.

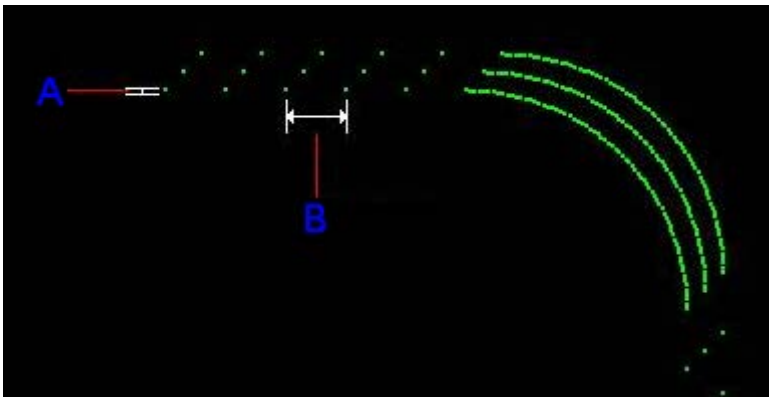
Die beiden IDM-Einstellungen arbeiten zusammen, um zu bestimmen, welche Punkte auf Grundlage der Position zu den benachbarten Punkten reduziert (entfernt) werden sollten. Wenn Datenpunkte sich auf der gleichen Ebene befinden, werden nur wenige Punkte benötigt. Punkte werden beibehalten, wenn diese außerhalb der **Ebenheits-Tol.** liegen oder die **Max. Spanne** erreicht wurde.

Beispiel: In nachstehenden Abbildung kann man sehen, dass weniger Punkte entlang der geraden Linie, aber mehr Punkte entlang der Kurve beibehalten wurden.

IDM verwendet die folgenden Einstellungen:

Ebenheits-Tol (A): Definiert den Abstand in Mikrometern, bei der der benachbarte Punkt nicht auf der gleichen Ebene angenommen wird. Punkte, die von diesem Bereich abweichen, werden nicht in die Punktuntergruppe mit einbezogen. Hier kann ein Wert von 1 bis 60 eingestellt werden.

Max. Spanne (B): Definiert den maximalen Abstand (in Mikrometern), den einbezogene Punkte entlang der Scanlinien voneinander entfernt sein können. Wenn die **Max. Spanne** für Punkte innerhalb der **Ebenheits-Tol** erreicht ist, wird ein neuer Punkt in die Untermenge von Punkten aufgenommen. Dieser Wert sollte zwischen 150-2500 liegen.



*IDM Beispiel - **Ebenheits-Tol** (A) und **Max. Spanne** (B)*

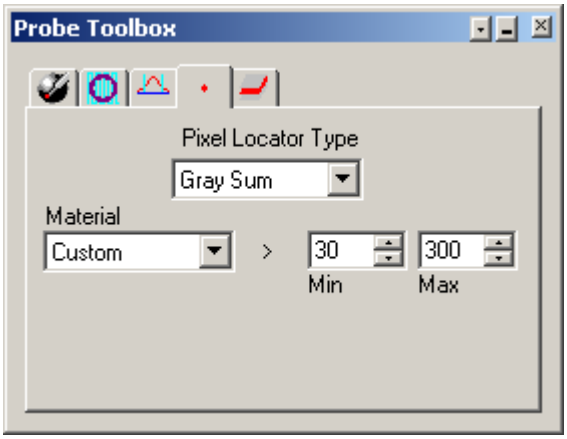
Beispiel IDM Einstellungen

Ebenheits-Tol	Max. Spanne	Ergebnis
15	1000	Definiert Daten mit einem nominalen 1mm Punktabstand. Damit kann man die Datenmenge erheblich senken ohne dabei die Flächendetails zu vernachlässigen. Das könnte als "optimale Datenkompression" betrachtet werden, da damit ein ausgewogenes Verhältnis von CPU-Last, Speicherverwendung und Last der Grafikkarte erreicht wird.

150	2500	Dies kann als IDM Einstellung mit der maximalen Dateneinsparung erreicht werden kann, bezeichnen. Diese Einstellung bedeutet eine erhöhte CPU-Last, aber eine reduzierte Speicher- und Grafikkartenauslastung.
1	60	Bildet die Leistung eines V4-Tasters mit einem V5-Taster nach. Diese Einstellung ist leicht für die CPU, aber benötigt mehr Speicher und bedeutet erhöhte Auslastung der Grafikkarte.
1	120	Diese Einstellung entspricht einem ausgeschalteten IDM.

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Eigenschaften Laser-Pixel-GC-Ortung"

Die Registerkarte **"Eigenschaften Laser Pixel CG Sucher"** sollte nur von erfahrenen Anwendern für bestimmte Situationen verwendet werden.



Taster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Eigenschaften Laser Pixel CG Sucher"

Da sich die Scanverfahren mit einem tragbaren Gerät, das einen Perceptron-Laser verwendet, von CNC-Maschinen unterscheiden, ist diese Registerkarte ausgeblendet, wenn Sie das Dialogfeld **Auto Element** öffnen und ein tragbares Gerät zusammen mit einem Perceptron-Laser einsetzen.

Die Registerkarte **Eigenschaften Laser Pixel CG Sucher** erscheint nur dann, wenn Sie mit einem Lasertaster vom Typ "Perceptron" arbeiten. Diese Registerkarte verwendet verschiedene mathematische Algorithmen, um die Pixel, die den Streifen bilden, genau zu bestimmen.

Der Algorithmus basiert auf einem Bild, dass aus Pixelzeilen und -spalten besteht. Der Laserstreifen innerhalb dieses Bildes beleuchtet eine Pixelband. Der Pixelortung berechnet dann die Lage des tatsächlichen Pixels im Bild.

In den folgenden Pixelortungalgorithmen berechnet PC-DMIS einen Oberflächenpunkt auf Grundlage einer beleuchteten Pixelspalte im Bild:

Grauwertsumme: Ist dieser Ortungstyp gewählt, beschränkt PC-DMIS die Datenaufnahme auf den Teil der Linie, der zwischen den angegebenen **Min.**- und **Max.-**Werten liegt. Diese minimalen und maximalen Grenzwerte werden als Prozentsatz der durchschnittlichen Stärke für jede Laserlinie angegeben. Mit diesen Grenzwerten kann die Datenqualität für bestimmte Werkstückgeometrien verbessert werden. Siehe "Element- und Materialeinstellungen".

- **Material:** Diese Auswahlliste ermöglicht die Auswahl eines vordefinierten Materialtyps (Benutzerdefiniert, Blech, Weiss, Blau, Schwarz und A Aluminium) mit den entsprechenden Min.-/Max.-Werten. Mit der Auswahl eines Materialtyps werden die gespeicherten Min.-/Max.-Werte für den Materialtyp geladen. Die Standardoption 'Benutzerdefiniert' ermöglicht die Definition von allgemeinen Min.-/Max.-Werten. Wenn die Min.-/Max.-Werte verändert werden, wechselt der Materialtyp automatisch auf 'Benutzerdefiniert'.

- **Min.:** Jeder Teil der Laserlinie, dessen Intensität *unter* diesen Wert fällt, wird nicht verwendet. In Situationen, in denen die *Kanten* wichtig sind, kann dieser Wert reduziert werden, so dass mehr Kantendaten erhalten werden, da der Laser um die Kanten misst. Für ein *glänzendes Werkstück* mit inneren Kanten, die Reflektionen und Störungen in den Daten verursachen, kann dieser Wert erhöht werden, um die Störungen durch die inneren Reflektionen zu beseitigen.

- **Max.:** Jeder Teil der Laserlinie, dessen Intensität *über* diesem Wert liegt, wird nicht verwendet. Einige Situationen, in denen ein Werkstück viele Konturen hat, die nicht einfach verfolgt werden können, wird der Laser stark reflektiert, was zu lokalen Überbelichtungen führt. Die Reduzierung dieses Wertes kann helfen, dass die überbelichteten Bereiche keine schlechten Daten liefern.

Hinweis: Bei der Verwendung des Perceptron V5 Lasertasters an einem tragbaren Gerät ist die Grauwertsumme immer ausgewählt.

Fester Grenzwert: Ist dieser Ortungstyp ausgewählt, verwirft PC-DMIS alle Daten unterhalb des Grenzwertes und berechnet die tatsächliche Pixelposition als Schwerpunkt der verbleibenden Pixel innerhalb der Spalte.

Farbverlauf: Ist dieser Ortungstyp ausgewählt, berechnet PC-DMIS die tatsächliche Pixelposition durch die Suche nach einem Richtungswechsel des Gefälles in einer Spalte von Pixeln. PC-DMIS erzeugt für jeden Richtungswechsel ein Pixel.

Einstellungen "Belichtung" und "Grauwertsumme" über Element und Material

Auf Grundlage des Elementtyps und der Materialart des Werkstückes sollten der Belichtungswert auf der Registerkarte **Laserscan-Eigenschaften** und die Werte für die **Min.** und **Max.** Grauwertsumme auf der Registerkarte **Eigenschaften Laser-Pixel-GC-Ortung** entsprechend der nachstehenden Tabelle angepasst werden:

Belichtung und Einstellungen Grauwertsumme
Auf Elementbasis

Element	Material	Belichtung	Min. Grauwertsumme	Max. Grauwertsumme
Kugel	Kalibrierkugel aus Wolfram	120	10	300
	Keramik	80	10	300
Bund/Spalt	Blech	150	30	300
	Weiß	100	30	300
	Blau	120	30	300
	Schwarz	450	10	300
Kreis	Blech	100	50	300
	Weiß	100	50	300
	Blau	120	50	300
	Schwarz	450	30	300
	Aluminium	80	50	300
Langloch	Blech	100	50	300
	Weiß	100	50	300
	Blau	120	50	300
	Aluminium	80	50	300
Kantenpunkt	Blech	100	50	300
	Weiß	100	50	300
	Blau	120	50	300

	Schwarz	450	30	300
	Aluminium	80	50	300
Ebene	Blech	100	30	300
	Weiß	100	30	300
	Blau	120	30	300
	Schwarz	450	10	300
	Aluminium	80	30	300
Flächenpunkt	Blech	100	30	300
	Weiß	100	30	300
	Blau	120	30	300
	Schwarz	450	10	300
	Aluminium	80	30	300

Belichtung und Einstellungen Grauwertsumme

Einstellungen "Belichtung" und "Grauwertsumme" während Kalibrierung

Bevor mit dem Kalibriervorgang begonnen wird, setzt PC-DMIS die Belichtungs- und Grauwertsummen-Werte wie folgt:

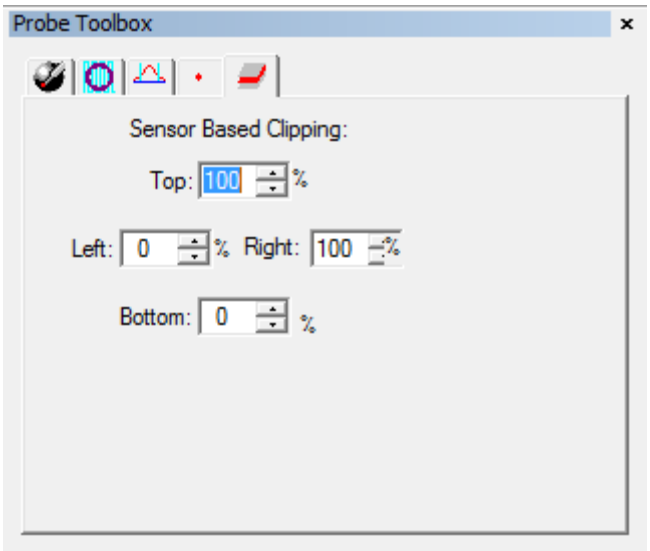
- **Belichtung:** 300
- **Grauwertsumme Min:** 10
- **Grauwertsumme Max:** 300

Diese Einstellungen eigenen sich am besten für die meisten Kalibrierungen. PC-DMIS stellt die ursprünglichen Belichtungs- und Grauwertsummen-Werte (von vor der Kalibrierung) wieder her, sobald der Kalibriervorgang abgeschlossen ist. Grausummen, die Werte von 10, 300 aufweisen, eignen sich meist für die Kalibrierung, während die Werte 30, 300 typisch für den normalen Scanvorgang sind.

Der standardmäßige Belichtungswert 300 ist außerdem bei schlecht ausgeleuchteten Bedingungen (wie bei der Verwendung eines V4i mit Natriumdampfbeleuchtung) oft nicht ausreichend. Wenn PC-DMIS Mühe hat, die Bögen während des Kalibriervorganges zu akzeptieren, müssen Sie ggf. den

standardmäßigen Kalibrier-Belichtungswert auf ca. 400 erhöhen. Bearbeiten Sie in solchen Fällen den Registrierungseintrag `PerceptronDefaultCalibrationExposure`, der sich im Abschnitt **NCSensorSettings** (Einstellungen des NC-Sensors) des PC-DMIS-Einstellungseditors befindet. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Dokumentation über den PC-DMIS-Einstellungseditor.

Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften"



Registerkarte "Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften"

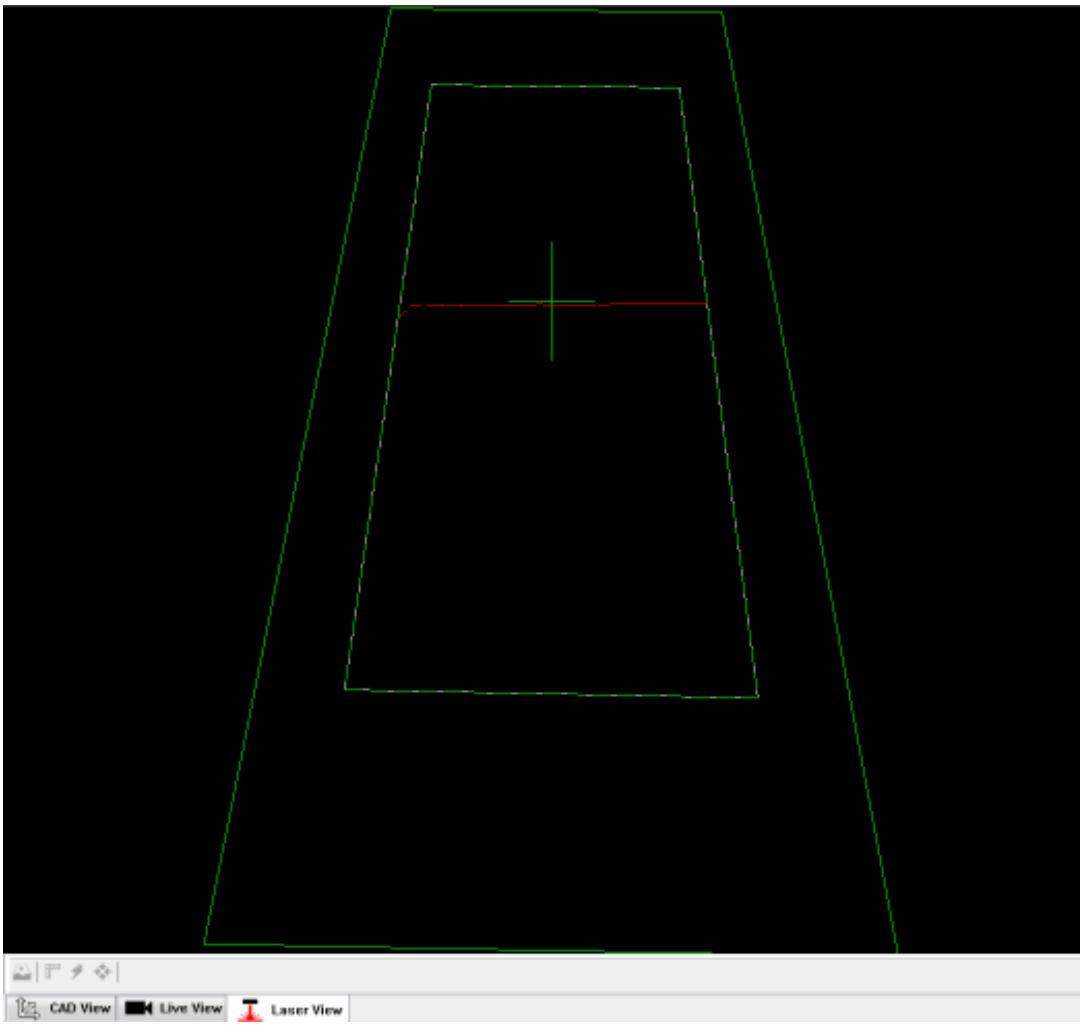
Die Registerkarte **Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften** ermöglicht die Einstellung von Parametern, um Daten ausserhalb einer bestimmten Region innerhalb des Sichtfeldes des Sensors zu ignorieren. Damit werden nur relevante Daten berücksichtigt.

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. Damit können nicht benötigte Daten ausgeschlossen werden.

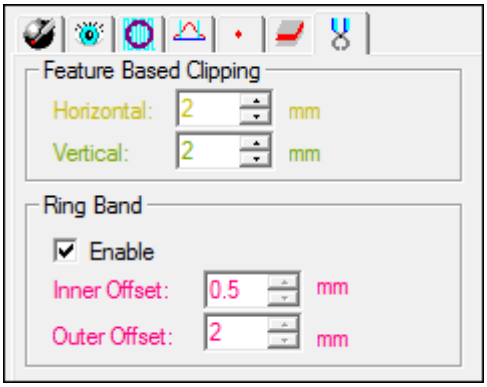
Sind die Werte für **Unten** und **Links** auf 0% und für **Oben** und **Rechts** auf 100% gesetzt, wird der Sensor alle gesammelten Daten berücksichtigen, da der Ausschnittsbereich dem maximalen Sichtfeld entspricht.



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

Sie können den Ausschnittsbereich beispielsweise für die Messung eines Loches verwenden. Da Sie keine Daten von benachbarten Löchern wünschen, die die Berechnung des Elementes beeinflusst, können Sie den Ausschnittsbereich anpassen und dadurch unerwünschte Daten ausschließen.

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; ansonsten steht diese Registerkarte nicht zur Verfügung.

Abhängig vom Elementtyp sind folgende Elementextraktions-Parameter verfügbar:

- Elementbasierte Ausschnittsparameter - Alle verfügbaren Elemente
- Ringbandparameter - Auto-Kreis, Auto-Langloch, Auto-Rechteckloch, Zylinder oder Kegel
- Filter (Ausreißer entfernen) - Auto-Flächenpunkt, Auto-Ebene, Auto-Kegel, Auto-Zylinder, Auto-Kugel sowie Auto-'Bund & Spalt'

Sehen Sie auch "Auto-Elemente aus Punktewolken extrahieren".

Ausschnittsparameter auf Elementbasis

Elementbasiertes Ausschneiden für Auto Elemente, die keine Ebenen 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.

Ersatzweise können Sie Daten für ein Auto-Ebenenelement innerhalb einer Versatzgrenze um alle CAD-Elemente auf einer Fläche herum beschneiden. Diese Vorgehensweise wird auch als "CAD-Segregation" bezeichnet. Siehe unteren Abschnitt "CAD ausschneiden".

Für das Auto-Element "Kegel" definiert der Wert **Horizontal** um wieviel größer die kreisförmige Begrenzung, in der die Elementpunkte liegen, als der theoretische Durchmesser ist. Der Wert **Vertikal** definiert um wieviel länger die zylinderförmige Begrenzung, in der die Elementpunkte liegen, als die theoretische Länge ist.

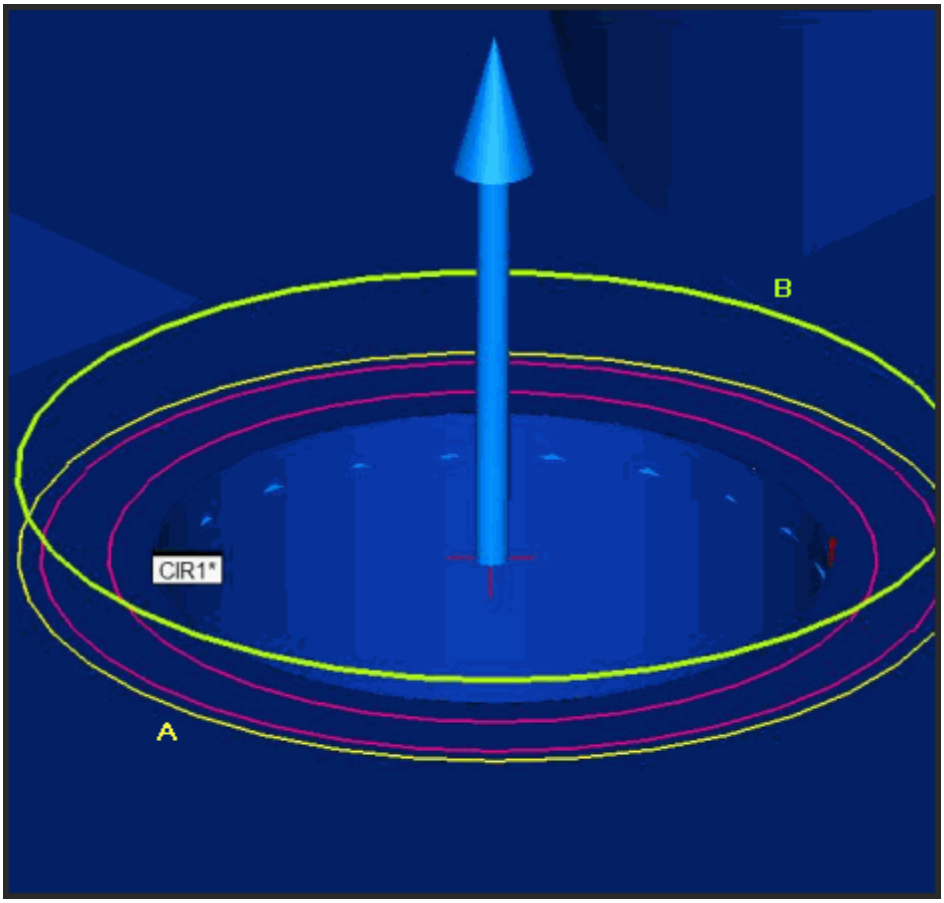
Horizontal und vertikal ausschneiden

Alle Auto-Elemente unterstützen die Funktion "Horizontales Ausschneiden". Die folgenden Elemente unterstützen die Funktion "Vertikales Ausschneiden":

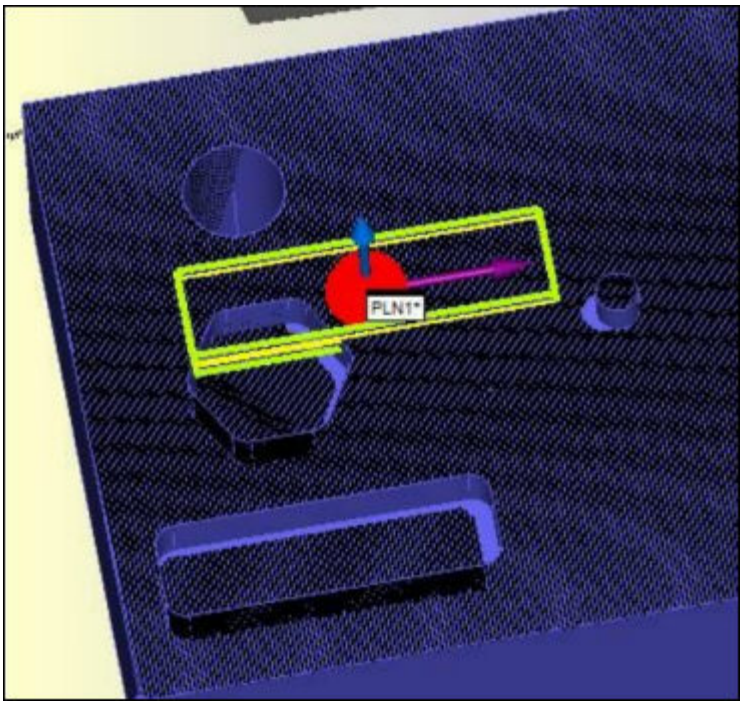
- Kreis
- Kegel
- Zylinder
- Vieleck

- Kantenpunkt
- Langloch
- Rechteckloch
- Flächenpunkt
- Ebene

Die Ausschnittsabstände, die in den elementbasierten Ausschnittsringen definiert wurden, werden als farbige Ringe eingeblendet. Horizontales Ausschneiden erscheint als gelber Ring und vertikales Ausschneiden als hellgrüner Ring.



Beispiel eines Auto-Elements "Kreis" mit horizontalem Ausschnittsring (A) und vertikalem Ausschnittsring (B)



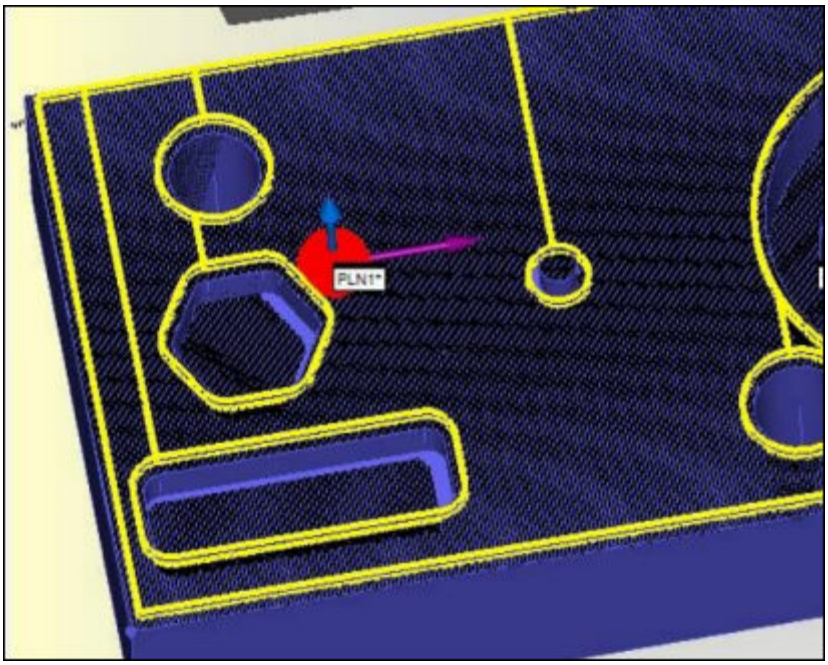
Beispiel eines Auto-Elements "Ebene" mit aktivierter Option 'Horizontales und vertikales Ausschneiden'

CAD ausschneiden

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

Hinweis: Die Kontrollkästchen **CAD** und **Versatz** erscheinen nur, wenn ein Auto-Element "Ebene" verwendet wird.

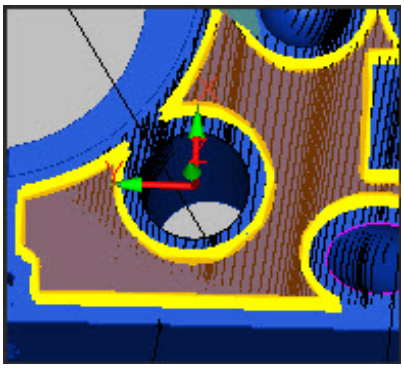
Wenn Sie dieses Kontrollkästchen markieren, erstellt PC-DMIS um jedes Element im CAD-Modell auf der Fläche eine gelbe Versatzgrenze. Die Versatzgrenze wird mit dem Wert **Versatz** berechnet. Sie wird mit einem bestimmten Abstand von den Elementen und der Kanten auf die Oberfläche gezeichnet.



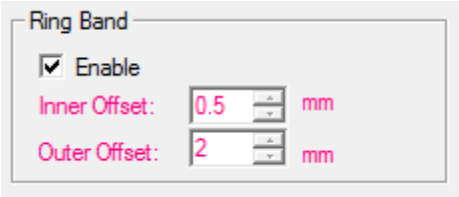
Beispiel eines Auto-Elements "Ebene" bei dem die Option "CAD-basiertes Ausschneiden" aktiviert ist

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

Betrachten Sie beispielsweise die unten stehende Abbildung, in der ein Ausschnitt eines Beispielwerkstückes dargestellt ist. Die lichtdurchlässige, orange-farbene Überlagerung, die der Abbildung hier nur zum besseren Verständnis angefügt wurde, gibt die Daten an, die PC-DMIS zur Erstellung des AutoEbenenelements verwenden würde.



Ringband-Parameter



Elementextraktion – Ringband

Der Bereich **Ringband** wird verwendet, um Projektionsebene und Normalenvektor des Elements zu berechnen. Diese Elementdaten werden auf die Ringbandebene projiziert. Die folgenden **Ringband**-Steuerelemente werden verwendet, um Elemente für Kreise, Langlöcher und Rechtecklöcher zu extrahieren:

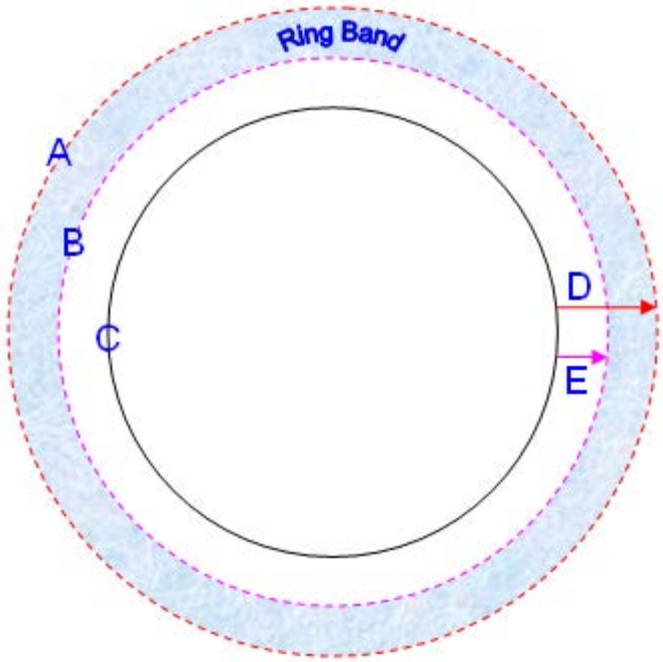
Aktivieren - Wenn diese Option ausgewählt ist, werden die **Ringband**-Optionen wirksam.

Wenn "Auto Kreis", "Auto Langloch" und "Auto Rechteckloch" deaktiviert sind, werden folgende Standardwerte benutzt:

- **Innenversatz** = 0,4x den theoretischen Durchmesser
- **Außenversatz** = **Innenversatz**-Wert + 3mm

Innerer Versatz - Bestimmt 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: Bestimmt 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

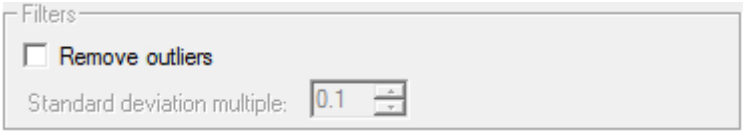
(B) Ringband Innenkante

(C) Element Nennwert

(D) Außenversatz

(E) Innenversatz

Filter



Bereich 'Elementextraktion - Filter'

Ausreißer entfernen - Bei Aktivierung dieses Kontrollkästchens werden Ausreißer basierend auf dem Wert **Sigma-Faktor** vom Element ausgeschlossen. Das Kontrollkästchen **Ausreißer entfernen** ist nur für die Elemente AutoFlächenpunkt, AutoEbene, AutoZylinder, AutoKugel sowie Auto-'Bund & Spalt' verfügbar.

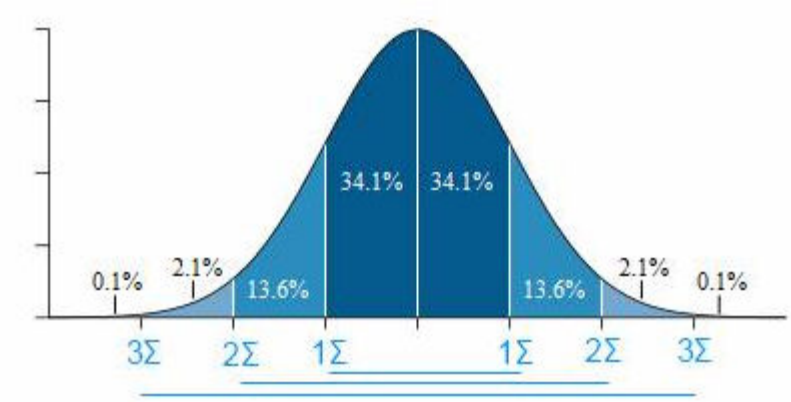
- Der Elementextrahierer wertet das Element intern beim ersten Versuch mindestens zweimal aus,
- um die Standardabweichung aufgrund aller Punkte zu erhalten.
- Bei allen weiteren Versuchen wird das Element erneut ausgewertet, wobei nur solche Punkte verwendet werden, die sich im Bereich des Ausreißers, 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 reele Zahl größer 0 wählen. Sobald **m** gewählt wird, werden alle Scanpunkte mit einer Abweichung vom extrahierten Kegel größer als **m** x **Akutelle 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.

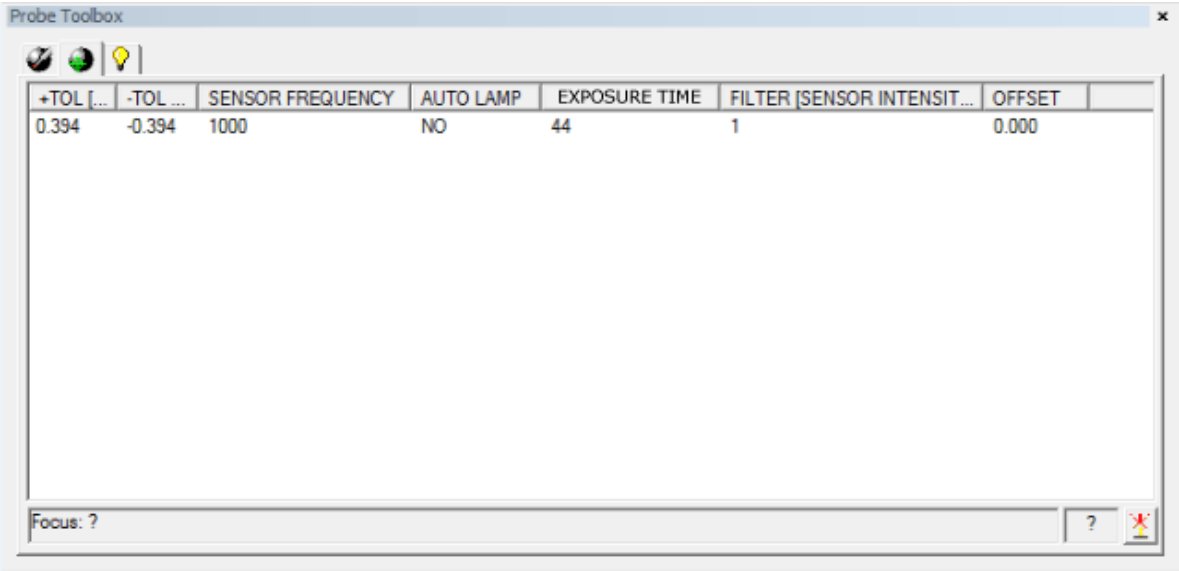
Beispiel

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.

Dialogfeld "CWS-Parameter Taster-Werkzeugleiste"



Dialogfeld "CWS-Parameter Taster-Werkzeugleiste"

Das Dialogfeld "CWS-Parameter Taster-Werkzeugleiste" ist verfügbar, sobald das System ordnungsgemäß, wie weiter unten beschrieben, konfiguriert wurde:

- Das CWS muss als das aktive Lasersystem konfiguriert werden. Normalerweise geschieht dies in der Fertigungsanlage während des Programmstarts oder durch einen Service-Techniker.

- Sobald das System ordnungsgemäß konfiguiert wurden ist, müssen Sie einen Taster mit den richtigen Eigenschaften wählen. Der Taster wird mit dem Dialogfeld **Taster-Hilfsprogramme** erstellt. Sie sollten Sie Auswahl OPTIVE_FIXED und eine Linse mit CWS nutzen. Diese Informationen sollten in der Datei USRPROBE.DAT definiert werden. Diese wird normalerweise lokal durch die Fertigung bereitgestellt.

+ TOLERANZ

Definiert den oberen Toleranzwert für die Messung.

- TOLERANZ

Definiert den unteren Toleranzwert für die Messung.

SENSOR-FREQUENZ (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 sollte sich der Benutzer bemühen, bei der höchstmöglichen Messrate zu messen, damit soviele Messwerte wie möglich in so wenig Zeit wie möglich erlangt werden. Wenn es sich um Flächen mit sehr geringem Reflexionsgrad handelt, könnte es nötig sein, die Messrate zu reduzieren. Dadurch wird die CCD-Linie des Optiksensors über einen längeren Zeitraum beleuchtet und demzufolge wird die Durchführung von Messungen selbst bei sehr schwacher Reflexion möglich.

Übermodulation der CCD-Zeile auf stark reflektierenden Oberflächen und bei geringer Messrate kann zu Messfehlern führen. Wenn die Intensitätsanzeige ein blinkendes **„Int: 999"** anzeigt, dann findet eine Übermodulation statt. Wenn dem so ist, sollte die nächst höhere Messrate ausgewählt werden. 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

- Durch ineinander greifen der **autoadaptfunction** (wobei der Parameter **AUTO LAMPE** auf **JA** 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.

AUTO LAMPE (Lampenhelligkeit anpassen)

Mit der Option "Lampenhelligkeit anpassen" kann die relative Impulsdauer der LED und damit die effektive Helligkeit der Lichtquelle ausgewählt werden.

Angenommen, es wird eine stark reflektierende Oberfläche gemessen, bei der die höchste Messrate noch immer zur Übermodulation führt, dann ist es sinnvoll, die Belichtungszeit zu reduzieren.

Soll eine kaum reflektierende Oberfläche mit einer hohen Messrate gemessen werden, kann dies mit einer längeren Impulsdauer erreicht werden.

AUTO LAMPE: NEIN

Wenn die Funktion ausgeschaltet ist, wird die aktuelle Lichtstärke der LED verwendet.

AUTO LAMPE: JA

Die unabhängige Korrektur der Blitzzeit für die LED während einer Belichtungszeit erleichtert es dem Benutzer, automatisch die besten Intensitätseinstellungen zu erhalten, wenn auf variablen Flächen unter Einsatz eines optimalen Rauschabstandes gemessen wird.

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.

BELICHTUNGSZEIT (Helligkeitswert)

Wenn der Parameter **AUTO LAMPE** auf **JA** gesetzt ist, kann die Belichtungszeit (Helligkeitswert) hier ausgewählt werden.

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.

FILTER [SENSORSTÄRKE] (Schwellenwert aufspüren)

Unter **Schwellenwert einstellen** kann der Schwellenwert zwischen Stör- und Messsignal gesetzt werden. Spitzen, die unter diesem Schwellenwert liegen, werden als ungültig erkannt und mit einem Messwert "0" dargestellt.

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.

VERSATZ

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

Ausführmodi

Mit PC-DMIS Laser sind die folgenden Ausführmodi verfügbar:

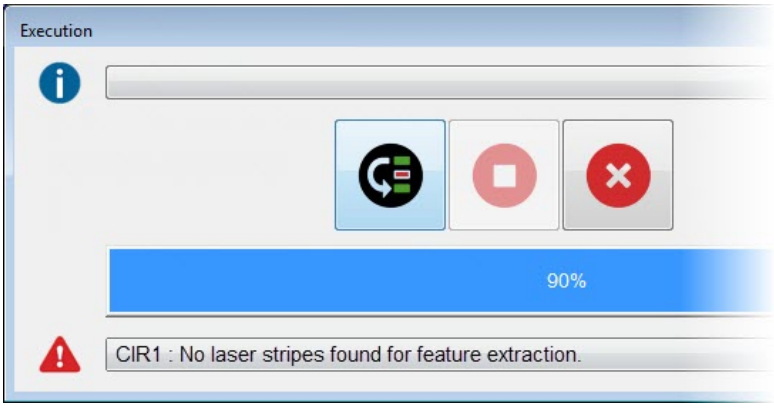
- Ausführmodus "Asynchron" (Standardmodus)
- Ausführmodus "Fortlaufend"

Ausführmodus "Asynchron" verwenden

Dies ist der Standardausführmodus und ist standardmäßig aktiviert. 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 KREIS3.

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.

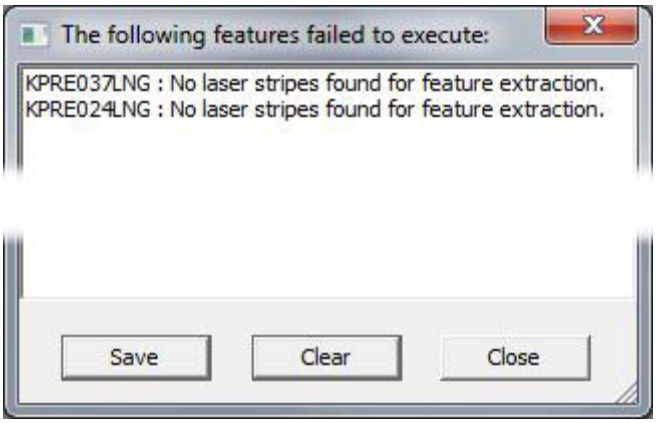
Befehl ONERROR mit diesem Modus verwenden

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 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 Lasertasterfehlern 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 angehalten, wenn eine Meldung erscheint, wodurch eine Kollision mit dem Werkstück ggf. vermieden werden kann. Der Ausführmodus "Fortlaufend" ist langsamer als der Standardmodus (asynchrone Ausführung), aber erlaubt Ihnen, Fehler direkt beim Auftreten zu untersuchen.

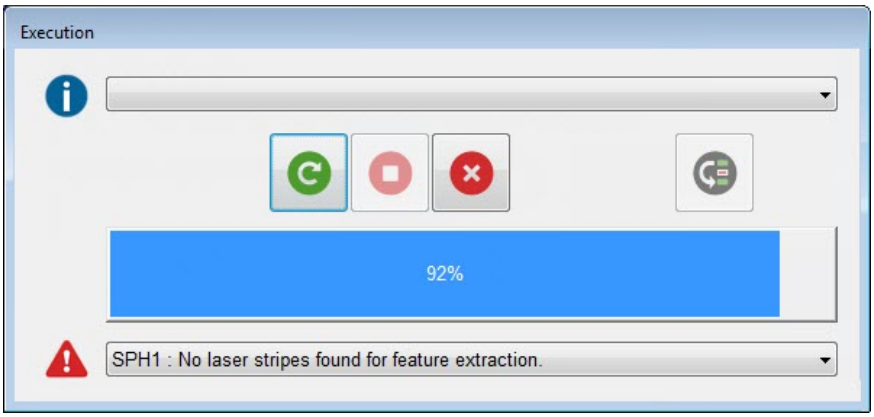
Im Allgemeinen, sollte dieser Modus verwendet werden, wenn Sie eine Messroutine zum ersten Mal ausführen, oder wenn Sie die Maschinenbewegungen, Laserparameter oder Elelementberechnung testen wollen.

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.



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.

Befehl ONERROR mit diesem Modus verwenden

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 Lasertasterfehlern 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 gibt es Signal-Ereignisoptionen, die besonders nützlich sind. Diese sind:

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.

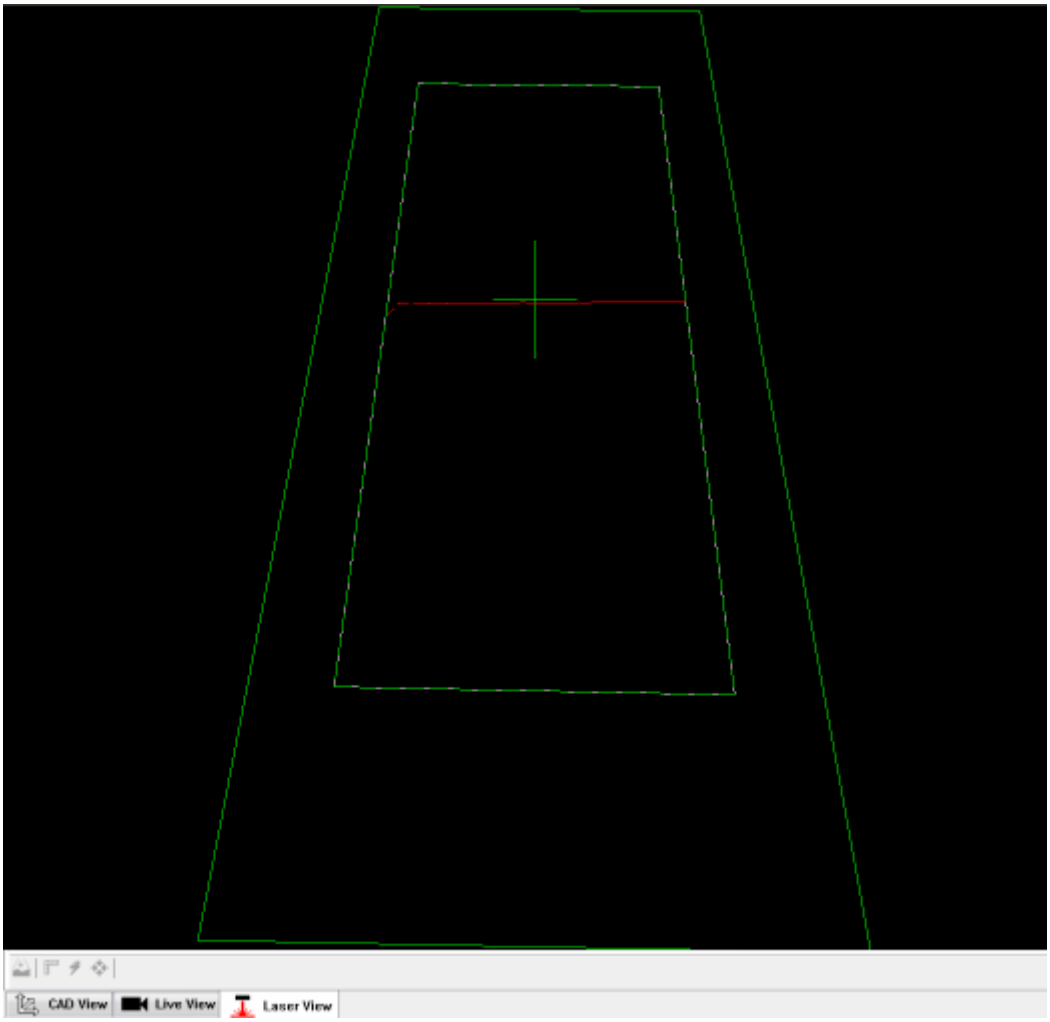
Ende Initialisierung Lasertaster - Dieses Signal wird abgespielt, wenn die Lasertasterinitialisierung abgeschlossen ist.

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

Sie verwenden die Registerkarte **Laseransicht** während der Lasertasterkalibrierung, beim Scannen und beim Messen von Auto-Elementen. Auf der Registerkarte **Laseransicht** des Grafikfensters wird die Ansicht des Sensors visualisiert. Es wird angezeigt, welche Informationen verwendet werden. Beachten Sie, dass alle Daten außerhalb des Ausschnittbereichs während des Scanvorgangs ignoriert werden. Weitere Infos finden Sie in der Bildschirmkopie unter "Taster-Werkzeugleiste für einen Laser-Taster: Registerkarte "Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften"".



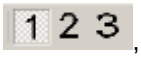
Grafikfenster – Registerkarte "Laseransicht"

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Starten/Anhalten** , um zwischen Ein- und Aus-Status des Lasers in der **Laseransicht** hin- und herzuschalten. Wenn Änderungen in der **Taster-Werkzeugleiste** vorgenommen wurden, müssen Sie den Laser-Status umschalten, damit die Änderungen in der **Laseransicht** angewendet werden.

Ergänzungen zu Perceptron-Sensoren:

AutoBelichtung ein-/ausschalten - Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, während der Laser auf das Werkstück gerichtet ist, bestimmt PC-DMIS automatisch die optimale Belichtung für die Messung. Siehe auch "Belichtung".

Ergänzungen des Sensors "Metris XC"

Wenn Sie mit dem Sensor Metris XC arbeiten, stehen Ihnen die zusätzlichen Schaltflächen 1, 2 und 3 zur Verfügung. Der Metris XC enthält drei Laser und mit Hilfe dieser Schaltflächen haben Sie die Möglichkeit, auszuwählen, welcher Laser auf der Registerkarte **Laseransicht** aktiv ist. Wählen Sie die Schaltfläche **1**, **2** oder **3** 

, um anzugeben, welche Laserangaben eingeblendet werden sollen.

Ergänzungen zu Perceptron- und CMS-Sensoren:

Wenn Sie einen CMS- oder Perceptron-Sensor verwenden, werden die folgenden Schaltflächen angezeigt:

AutoAusschnitt - Hiermit wird der Ausschnitt automatisch entsprechend den auf der Registerkarte Laser-Ansicht angezeigten Daten festgelegt.

Ausschnitt rücksetzen - Hiermit wird der vorhandene Ausschnitt gelöscht und die komplette Sensor-Ansicht für den ausgewählten Scanmodus wiedergegeben. Siehe auch "Scan-Zoom-Modi (für CMS-Sensoren)".

Lineal - Hierdurch wird das Werkstück im Ansichtsfeld des Sensors zentriert.

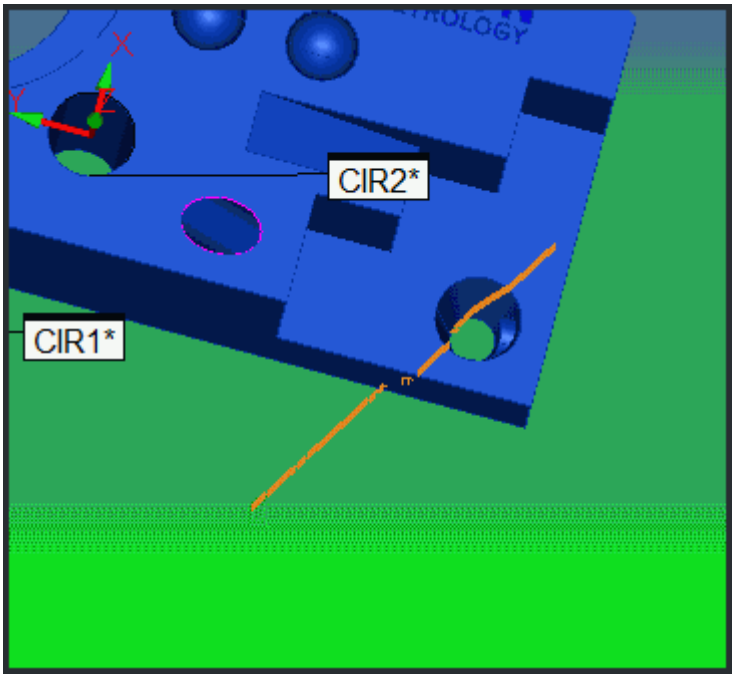
Außerdem können Sie bei Perceptron- und CMS-Sensoren den Ausschnittsbereich mit der Maus ziehen. Dies ist eine einfach zu verwendende Alternative zum Eingeben von Werten in der **Taster-Werkzeugleiste**.

Verwenden des Scanlinien-Anzeigers

PC-DMIS Laser kann einen Scanlinien-Anzeiger im Grafikfenster einblenden. Dieser farbige Anzeiger stellt die Position der gegenwärtigen Scanlinie des Strahls im 3D-Raum dar. Der Anzeiger funktioniert nur dann, wenn PC-DMIS im Online-Modus ausgeführt wird und ein Lasersensor in Echtzeit auf das Werkstück gerichtet ist.

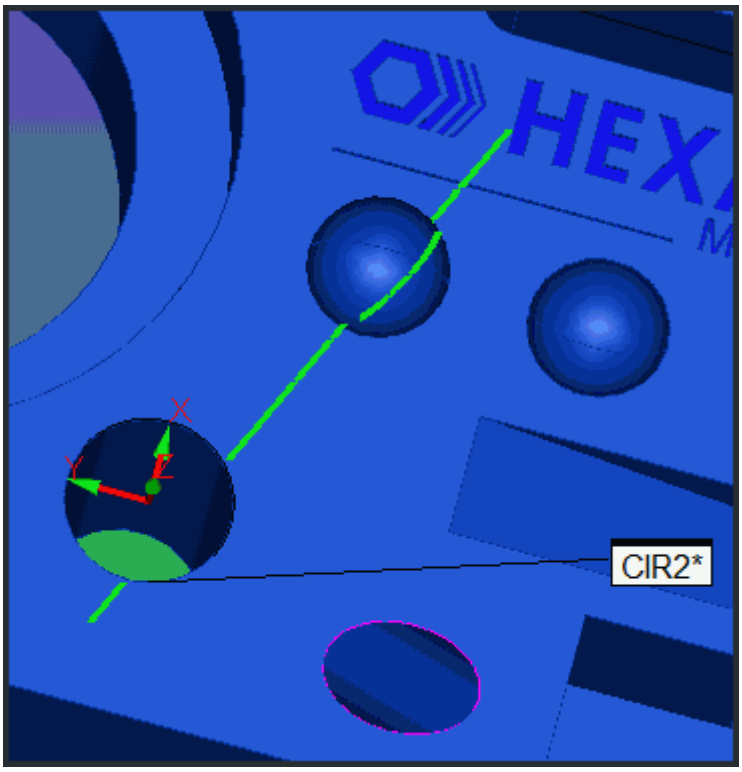
Klicken Sie auf das Symbol **Start/Stop Live-Ansicht** auf der Registerkarte **Laser-Ansicht**, um den Anzeiger (und die Live-Ansicht) ein- bzw. auszuschalten.

Wenn sich der Strahl innerhalb des Bereichs befindet, wird er im Grafikfenster angezeigt und blinkt immer dann, wenn der Strahl pulsiert. Beim Entfernen vom Werkstück und Hinbewegen zum Werkstück fängt der Anzeiger an, seine Farbe zu ändern. 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.

Informationen zu den Visualisierungswerkzeugen

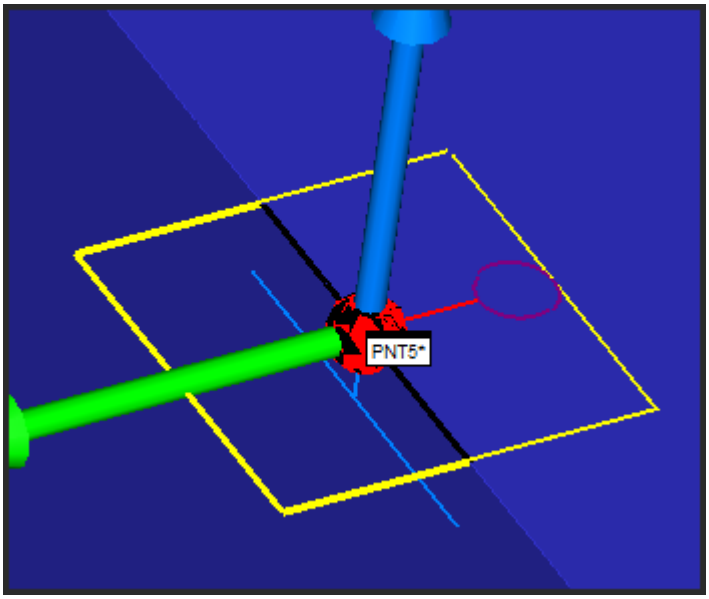
In den PC-DMIS-Versionen 2009 MR1 und höher werden grafische Overlays auf oder um das im Grafikfenster erstellte bzw. bearbeitete Element gezeichnet. Diese farbigen Overlays veranschaulichen die Übereinstimmung farbiger Parameter oder Einstellungen in der **Taster-Werkzeugleiste** und im Dialogfeld **Auto-Element**.

Sie können mithilfe des Symbols **Visualisierungswerkzeuge Ein/Aus** auf der Registerkarte **Laser Scan Eigenschaften** der **Taster-Werkzeugleiste** ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Symbol "Visualisierungswerkzeuge Ein/Aus"

Nachfolgend werden einige Beispiele dargestellt. Sie decken alle möglichen grafischen Overlays ab.

Einige Beispiel-Elemente mit Overlays



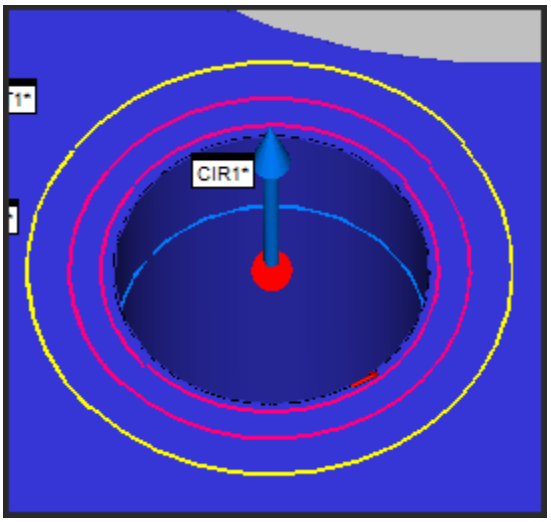
Beispiel-Kantenpunkt

Erklärung der farbigen Overlays

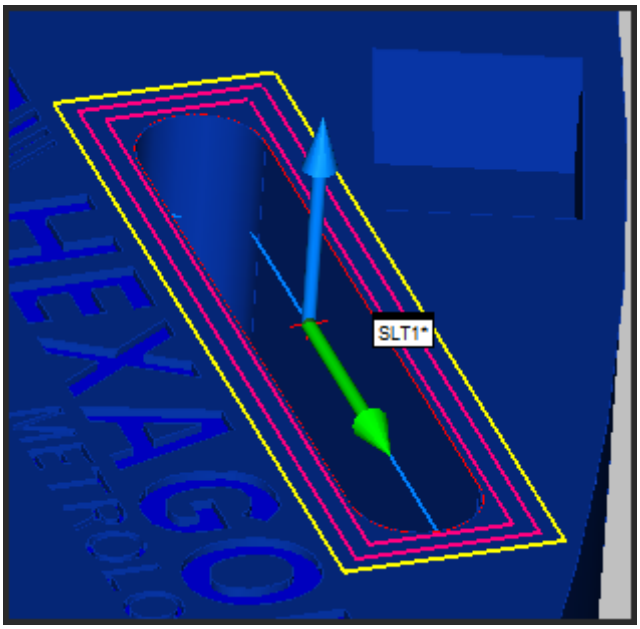
- **Gelbe Linie oder Kreis** – Der **Überscan**-Bereich.
- **Blaue Linie oder Kreis** – Der Wert für die **Tiefe** des Elements.
- **Rote Linie** – Der Wert für den **Einzug** des Elements.
- **Lilafarbener Kreis** – Der Wert für den **Abstand** des Elements.
- **Pinkfarbene Kreise oder Rechtecke** –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



Beispiel-Kreis

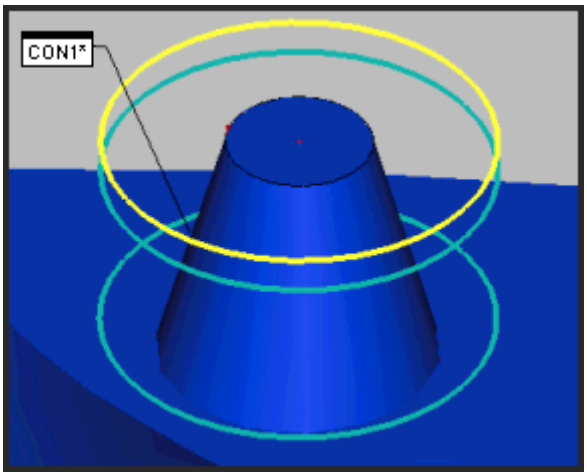


Beispiel-Nut

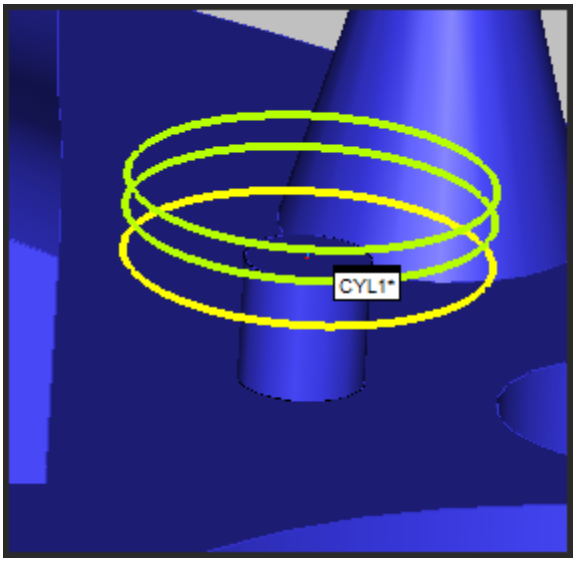
gezeichnet. Betrachten Sie die unten stehende Beispielabbildung eines CNC-Kegels.

- Bei *Zylinder und Kegel in Portable (oder Elementextraktion nur Elemente)* werden die Begrenzungen (der Start- und Endpunkt minus dem Wert für das **vertikale Ausschneiden**) in einer **neongrünen Farbe** gezeichnet. Betrachten Sie die unten stehende Beispielabbildung eines CNC-Zylinders.

Informationen zu bestimmten Parametern oder Elementen finden Sie in den entsprechenden Themen im Abschnitt "Erstellen von AutoElementen mit Hilfe eines Lasertasters" in dieser Dokumentation.



CNC-Beispielkegel



Portable-Beispielzylinder

Scanfarben Punktewolke

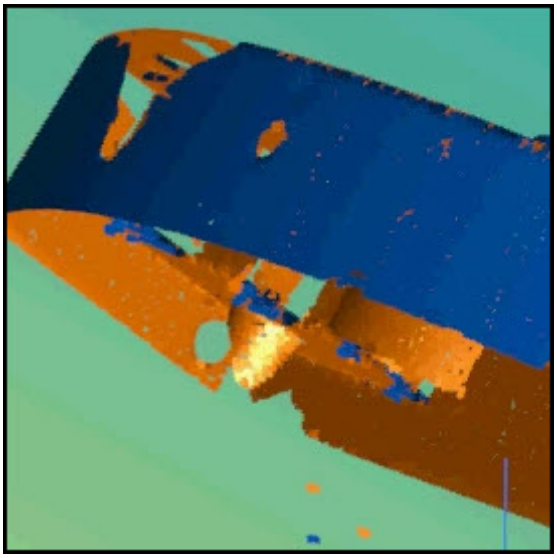
Die folgenden Farben helfen bei der Interpretation der gescannten Punktewolken:

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

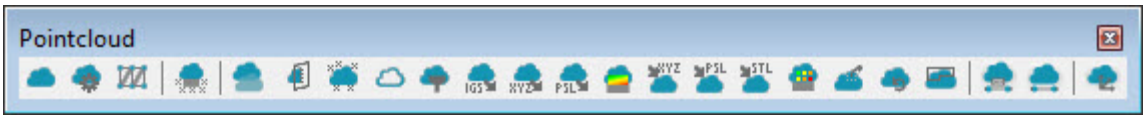
Um den mit der Werkstückprogrammierung verbundenen Zeitaufwand zu reduzieren, bietet PC-DMIS Laser eine Vielzahl von Symbolleisten, die sich aus häufig verwendeten Befehlen zusammensetzen. Diese Symbolleisten sind auf zwei Arten zugänglich.

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

Eine Beschreibung der Standardsymbolleisten von PC-DMIS finden Sie im Abschnitt „Verwendung von Symbolleisten“ in der Kern-Hilfedatei über PC-DMIS.

Die Symbolleisten in Laser umfassen folgende Funktionen:

Symbolleiste "Punktewolke"



Symbolleiste "Punktewolke"

Die Symbolleiste **Punktewolke** zeigt den typischen Ablauf für alle Punktwolken-Vorgänge, -Elemente und -Funktionen. Abhängig von der Konfiguration ist sie über **Ansicht | Symbolleisten | Punktewolke** aufrufbar.

Die folgenden Optionen sind auf dieser Symbolleiste verfügbar:

Schaltfläche **Punktewolke** - Damit wird das Dialogfeld **Punktewolke** zur Erstellung von Punktewolken-Elementen aufgerufen. 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.

Schaltfläche **Punktewolken-Vorgang** - Damit wird das Dialogfeld **Punktewolken-Vorgang** aufgerufen, mit dem verschiedene Vorgänge mit PW-Befehlen und anderen Punktewolken-Vorgangsbefehle 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.

Schaltfläche **Punktewolke vernetzen** - Damit wird das Dialogfeld **Netzbefehl** angezeigt, um einen Netzbefehl für die Punktwolke zu definieren. Weitere Informationen finden Sie unter "Erstellen eines Netzelementes" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Schaltfläche **Filterebene Punktewolke** - Damit wird das Dialogfeld **Einstellungen**

Laserdaten-Erfassung angezeigt. Sie können die Datenfilterung und eine Ausschlussebene für Ihre Punktewolken-Daten definiert werden. Weitere Informationen zur Filterebene Punktewolke finden Sie unter "Einstellungen Laserdaten-Erfassung" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Schaltfläche **Punktewolke Boolesche Funktion** - Damit öffnet sich das Dialogfeld **Punktewolken-Vorgang** 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.

Schaltfläche **Querschnitt-Punktewolke** - Damit öffnet sich das Dialogfeld **Punktewolken-Vorgang** mit der Option QUERSCHNITT in der Auswahlliste markiert. Weitere Informationen finden Sie unter „Querschnitt COPOPER“ im Abschnitt „Punktewolken-Vorgang“ in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Schaltfläche **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", wird der Punkt als Ausreißer und nicht als Teil des Werkstückes betrachtet. Zur Verwendung dieser Funktion benötigen Sie mindestens eine grobe Ausrichtung (siehe „Erstellen einer Punktewolke-/CAD-Ausrichtung“) und ein CAD-Modell. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „BEREINIGEN“ in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Schaltfläche **Punktewolke leeren** - Mit dieser Schaltfläche entfernt PC-DMIS sofort alle Daten aus der gewählten Punktewolke. 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.

Schaltfläche **Punktewolke filtern** - Damit öffnet sich das Dialogfeld **Punktewolken-Vorgang** 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.

Schaltfläche **Punktewolke im IGES-Format exportieren** - Damit öffnet sich das Dialogfeld **Punktewolken-Vorgang** mit der Option IGES EXPORTIEREN in der Auswahlliste markiert. Die Funktion IGES exportieren exportiert die Daten in einem PW- oder Operator-Befehl im IGES-Format in eine IGES-Datei. Weitere Informationen zum Exportieren von unterstützten Dateiformaten finden Sie im Abschnitt "EXPORT" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Schaltfläche **Punktewolke im XYZ-Format exportieren** - Damit öffnet sich das Dialogfeld Punktewolken-Vorgang mit der Option XYZ EXPORTIEREN in der Auswahlliste markiert. Die

Funktion XYZ exportieren exportiert die Daten in einem PW- oder Operator-Befehl im XYZ-Format in eine XYZ-Datei. Weitere Informationen zum Exportieren von unterstützten Dateiformaten finden Sie im Abschnitt "EXPORT" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Schaltfläche **Punktewolke im PSL-Format exportieren** - Damit öffnet sich das Dialogfeld Punktewolken-Vorgang mit der Option PSL EXPORTIEREN in der Auswahlliste markiert. Die Funktion PSL exportieren exportiert die Daten in einem PW- oder Operator-Befehl im PSL-Format in eine PSL-Datei. Weitere Informationen zum Exportieren von unterstützten Dateiformaten finden Sie im Abschnitt "EXPORT" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Schaltfläche **Punktewolken-Flächen-Farbenkarte** - Damit öffnet sich das Dialogfeld **Punktewolken-Vorgang** mit der Option Flächen-Farbkarte markiert. Die FLÄCHENFARBENKARTE definiert die Farbigkeit des CAD-Modells. Das CAD-Modell ist gemäß der Abweichung der Punktewolke im Vergleich zu den CAD-Daten eingefärbt, dabei werden die Farben mittels dem Dialogfeld **Merkmalsfarbe bearbeiten** und den Toleranzgrenzen in den nachstehenden Feldern **Obere Toleranz** und **Untere Toleranz** definiert. Weitere Informationen zur Funktion Punktewolken-Flächen-Farbenkarte finden Sie im Abschnitt "FLÄCHENFARBENKARTE" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Schaltfläche **Punktewolke im XYZ-Format importieren** - Damit öffnet sich das Dialogfeld Punktewolken-Vorgang mit der Option XYZ IMPORTIEREN in der Auswahlliste markiert. Die Funktion XYZ importieren importiert die Daten aus einer externen Datei im XYZ-Format in einen PW-Befehl. Weitere Informationen zum Importieren von unterstützten Dateiformaten finden Sie im Abschnitt "IMPORT" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Schaltfläche **Punktewolke im PSL-Format importieren** - Damit öffnet sich das Dialogfeld Punktewolken-Vorgang mit der Option PSL IMPORTIEREN in der Auswahlliste markiert. Die Funktion PSL importieren importiert die Daten aus einer externen Datei im PSL-Format in einen PW-Befehl. Weitere Informationen zum Importieren von unterstützten Dateiformaten finden Sie im Abschnitt "IMPORT" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Schaltfläche **Punktewolke im STL-Format importieren** - Damit öffnet sich das Dialogfeld Punktewolken-Vorgang mit der Option STL IMPORTIEREN in der Auswahlliste markiert. Die Funktion STL importieren importiert die Daten aus einer externen Datei im STL-Format in einen PW-Befehl. Weitere Informationen zum Importieren von unterstützten Dateiformaten finden Sie im Abschnitt "IMPORT" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Schaltfläche **Punktewolken-Punkt-Farbenkarte** - Damit öffnet sich das Dialogfeld **Punktewolken-Vorgang** 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. Weitere Informationen zur Funktion Punktewolken-Punkt-Farbkarte finden Sie im Abschnitt "PUNKTFARBENKARTE" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Schaltfläche **Punktewolke eliminieren** - Mit dieser Schaltfläche entfernt PC-DMIS sofort alle Datenpunkte, die nicht zur diesem Vorgang gehören. Diese Funktion kann nicht rückgängig gemacht werden und wirkt sich auf alle anderen PW_FUNKT-Befehle aus, die sich auf dieselbe PW-Modelldatei beziehen. Weitere Informationen zum Punktewolken-Vorgang Eliminieren finden Sie im Abschnitt "ELIMINIEREN" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

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

Schaltfläche **Punktewolken auswählen** - Damit öffnet sich das Dialogfeld **Punktewolken-Vorgang** mit der Option Auswählen markiert. Dieser Punktewolken-Vorgang stellt standardmäßig die Polygon-Auswahlmethode bereit. Wählen Sie die Scheitelpunkte des Vieleckes und pressen Sie anschließend die **Ende-Taste**, um es zu schließen. Weitere Informationen zum Punktewolken-Vorgang Auswählen finden Sie im Abschnitt "AUSWÄHLEN" der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Hinweis: Die Option **Punktewolke auswählen** unterscheidet sich vom Punktewolken-Vorgang, da es nur die Funktion anwendet, aber keinen Befehl hinzufügt. Um einen Befehl zu erstellen, müssen Sie den Punktwolken-Vorgang öffnen und die Methode **Auswahl**.

Schaltfläche **TCP/IP-Punktewolke-Serververbindung mit Lokaler Kopie** - Hierdurch wird die Verbindung zum Client hergestellt, die Punktewolkedaten werden direkt an den Client versandt und, 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" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Schaltfläche **TCP/IP-Punktewolke-Serververbindung ohne Lokale Kopie** - Hierdurch wird die Verbindung zum Client hergestellt, die Punktewolkedaten werden direkt an den Client versandt und, wenn der Scan beendet wird, werden die Punktewolkedaten aus der Messroutine *gelöscht*. Weitere Informationen zur TCP/IP-Punktewolke-Serververbindung finden Sie unter "TCP/IP-Punktewolke-Server" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Schaltfläche **Punktewolken-Ausrichtung** - Damit wird das Dialogfeld **Punktewolke/CAD-Ausrichtung** zur Erzeugung einer Punktewolke-zu-CAD- bzw. Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung aufgerufen. Weitere Informationen finden Sie unter „Dialogfeld „Punktewolke-zu-CAD-Ausrichtung““ im Abschnitt „Punktewolken-Ausrichtungen“ in 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.

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

Punktewolken benutzen

Mit dem Punktewolke-Befehl (PW) können Sie über 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.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um Punktewolken zu Ihrer Messroutine hinzuzufügen:

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

  STL: Beim Dateityp STL handelt es sich um denselben Dateityp, der auch im Thema "Importieren einer STL-Datei" der Kerndokumentation über 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 XYZIJK-Datei" der Kerndokumentation über 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. Informationen hierzu finden Sie unter "PW-Befehlsmodus-Text". Drücken Sie im Bearbeitungsfenster auf dem PW-Befehl die Taste **F9**. Dadurch wird das Dialogfeld **Punktewolke** geöffnet.

- 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, lasertasterbezogene Befehle und Werkzeuge, die Punktewolke-Funktionen unterstützen. Diese sind:

- Punktewolke Funktionen
- Punktewolke-Ausrichtungen
- Puntewolke - Punkt Informationen
- Einstellungen Laserdaten-Erfassung

Hinweis: Um die PW-Fähigkeit anwenden zu können, müssen Sie über eine Lizenz entweder für die Option **Kleine PW (PW)** oder **Große PW** verfügen.

Kleine PW (PW) und Große PW

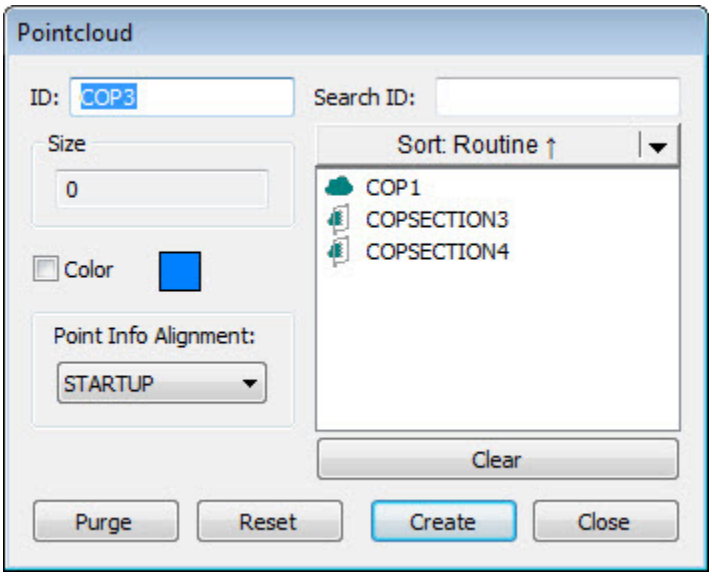
Die Option **Kleine PW (PW)** ist in der 'PC-DMIS CAD++'-Lizenz enthalten. Sie bietet eine begrenzte Punktewolke-Funktionalität.

Die Option **Große PW** ist ein Teil der Laseroption in PC-DMIS (hiervon sind Vision-Taster ausgeschlossen). Diese Option bietet eine 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. Sobald diese Grenze erreicht ist, wird die Punktewolke automatisch in der Größe so angepasst, dass sie sich innerhalb dieser Grenze befindet.
- 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 – Enthält eine einzigartige Identität der bearbeiteten Punktewolke.

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

Größe - Gesamtpunktezahl in der Punktewolke.

Farbe - Definiert die Farbe für die gescannten Punkte in der Punktwolke auf der Außenseite des Werkstückes. Sie können die Farbe der Punktewolke ändern, indem Sie das Kontrollkästchen **Farbe** aktivieren udn 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 Auswahlliste und klicken Sie anschließend die Schaltfläche **Sortieren**.

Punkt-Info - Bei geöffnetem Dialogfeld **Punktewolke** wird durch Klicken auf einen Punkt der Punktewolke im Grafikfenster das Dialogfeld **Punktewolke-Punktangaben** geöffnet, das die Angaben über den Punkt in Bezug auf die Ausrichtung enthält. 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 hat keinen zugehörigen PW_FUNKT-Befehl. 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 zum Anzeigen von Punktewolkenabweichungs-Infos finden Sie unter "Punktewolke – Punktangaben".

PW-Befehlsmodus-Text

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

```
PW1 =PW/DATEN, SIZE=0
REF,,
```

Der PW-Befehl muss jedem Scan voranstehen, der sich in der Messroutine auf ihn bezieht.

Das Beispiel REF,SCN2 weiter unten zeigt auf den Scan SCN2 und verwendet seine Daten:

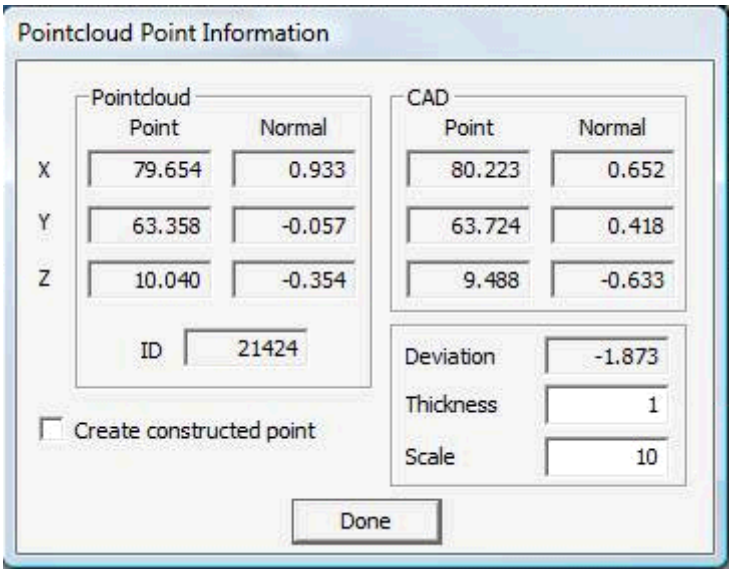
```
PW2 =PW/DATEN, SIZE=0
REF,SCN2,,
```

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

Wenn das Dialogfeld **Punktewolke** geöffnet ist, können Sie punktspezifische Informationen anzeigen, indem Sie im **Grafikfenster** auf den gewünschten Punkt der Punktwolke klicken. Dadurch wird das Dialogfeld **Punktewolke – Punktangaben** geöffnet.



Dialogfeld "Punktewolke – Punktangaben"

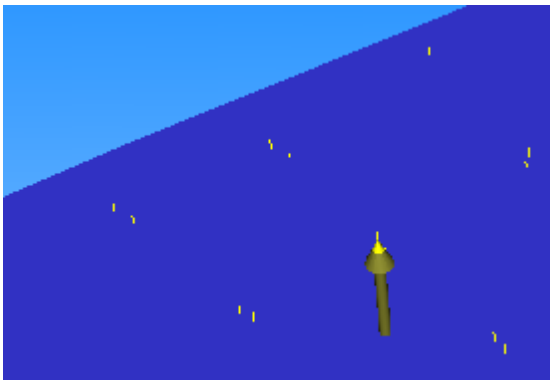
In diesem Dialogfeld werden die **XYZ**- und die **normalen** Punktvektorwerte für den Punktewolkenpunkt sowie die **ID** des ausgewählten Punkts angezeigt. Ebenso angezeigt werden die entsprechenden Vektorwerte **XYZ** und **Normal** des CAD.

Abweichung - 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 Punktewolkepunkt 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

Erstellt ein abh. Element Punkt - Wenn dieses Kontrollkästchen markiert ist, wird für den ausgewählten Punkt auch ein abhängiges Element Punkt erstellt. Dieses abhängige Element wird nach folgendem Muster benannt und zur Messroutine hinzugefügt:
<Punktewolkenname>_P<Punkt-ID> (z. B. PW1_P185048)

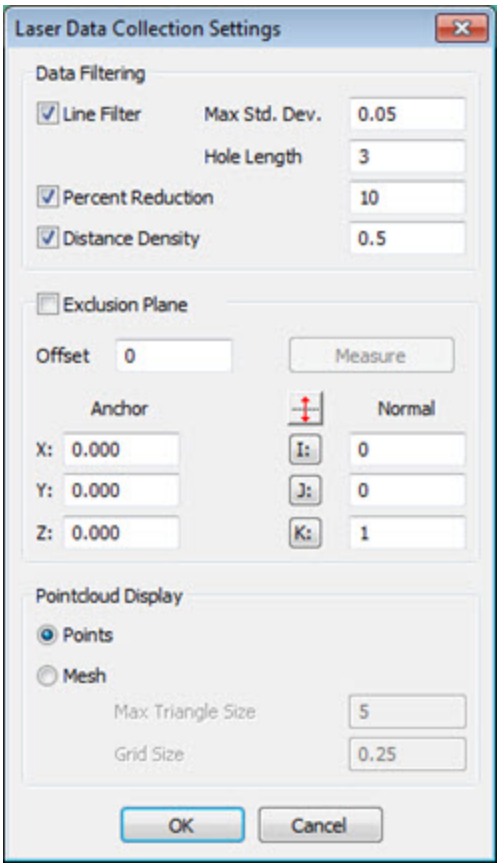
Abhängiges Element Punkt von der Punktewolke

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 "AutoElementextraktion".

Einstellungen Laserdaten-Erfassung

Öffnen Sie das Dialogfeld **Einstellungen Laserdatenerfassung** (**Vorgang | Punktewolke | Datenerfassung**, oder Schaltfläche **Filterebene Punktewolke** auf der Symbolleiste Punktewolke oder QuickCloud).



Dialogfeld "Einstellungen Laserdaten-Erfassung"

Im Dialogfeld **Einstellungen Laserdaten-Erfassung** können Sie die Datenfilterung, eine Ausschlussebene sowie die Punktewolke-Anzeige für die mit dem Laser gescannten Daten definieren.

Bereich "Datenfilterung"

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

Im Bereich Datenfilterung finden Sie folgende Optionen:

Linienfilter - Echtzeit-Filter für einzelne Linien. Normalerweise werden mit dem Filter Scanlinien-Geräusche entfernt, was dazu führt, dass die Daten glatter werden.

1. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Linienfilter**, um es zu markieren. Wenn es markiert ist, werden die Felder **Max. Std.-Abw.** und **Lochlänge** aktiviert.

2. Geben Sie den entsprechenden Wert für die maximale Standardabweichung in das Feld **Max. Std.-Abw.** ein.

3. Geben Sie den entsprechenden Wewrt für die Lochlänge in das Feld **Lochlänge** ein.

   Max. Std.-Abw. - Wenn Sie auf **OK** klicken, wird jede Scanlinie der Reihe nach ausgewertet. Punkte, die außerhalb der maximalen Standardabweichung liegen, werden eliminiert. Die

Standardabweichung sollte aufgrund der Genauigkeit des Lasersensors eingestellt werden. Der Standardwert lautet 0,050 mm.

Lochlänge - Wird bei der Auswertung einer einzelnen Linie ein Loch oder Spalt der vorgegebenen Größe (oder größer) entdeckt, dann werden die Scanabschnitte vom Filter als getrennte Linien behandelt.

Prozentreduzierung - Entfernt einen Prozentsatz der gesammelten Punktewolken-Daten.

1. Wählen Sie die Option **Prozentreduzierung**.
2. Wählen Sie einen Wert zwischen 0 und 100. Der eingegebene Wert bestimmt wie viel Prozent der gesammelten Punktewolken-Daten aussortiert werden. Mit "0" erfolgt keine Filterung.
3. Klicken Sie auf **OK**, um diesen Filter auf Ihre Messroutine anzuwenden.

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

1. Wählen Sie die Option **Abstandsdichte**.
2. Bestimmen Sie einen Abstandswert in den Maßeinheiten der Messroutine. Werte müssen gleich oder größer Null sein. Der Standardwert lautet 1 mm. Wenn Ihre Messroutine in Zoll eingerichtet ist, wird 1 mm in Zoll umgerechnet.
3. Klicken Sie auf **OK**, um den Filter anzuwenden.

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, um es damit zu markieren.

Die Ausschlussebene wird durch Aufnahme von drei Messpunken mit dem taktilen Taster gemessen, oder durch einen Scan des Ebenenbereiches mit einem Laser-Taster bestimmt. Da die Ebene in Maschinenkoordinaten definiert wird, muss die Ebene im Falle eine Änderung neu bestimmt werden.

Die Ausschlussebene kann durch seinen Nennpunkt sowie einen Ankerpunkt definiert werden und ist nicht von der Datenfilterung betroffen. Wenn das Kontrollkästchen **Ausschlussebene** markiert ist, wird die definierte Ausschlussebene aktiviert. Wenn das Symbol auf der Symbolleiste betätigt wurde, ist die Filterung aktiviert. Nach der Aktivierung wird die Ausschlussebene bei der nächsten Ausführung Ihrer Messroutine verwendet.

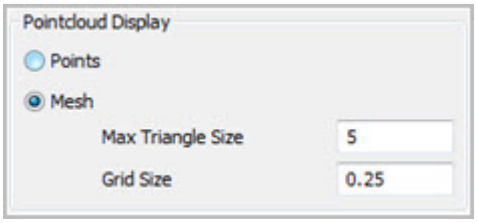
Hinweis: Sie sehen, ob Ihre Ausschlussebene in Ihrer Messroutine aktiv ist, am Status der Schaltfläche **Filterebene Punktewolke** auf der Symbolleiste QuickCloud oder Punktewolke. Wenn diese Schaltfläche gedrückt ist, ist die Ausschlussebene aktiv, ansonsten nicht.

Versatz - Damit wird die Ebene um den eingegebenen Wert (in Maßeinheiten der Messroutine) in eine definierte Nennrichtung verschoben.

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 Sie online sind, können Sie Ihre definierte Ausschlussebene mit der Schaltfläche **Messen** aufnehmen.
4. Klicken Sie auf **OK**, um Ihre Einstellungen zu speichern.

Bereich "Punktewolke-Anzeige"



Im Bereich **Punktewolke-Anzeige** können Sie die Punktewolke bei der Durchführung von Laser-Scans entweder als Punkte oder als Netz anzeigen lassen. Damit können Bereiche ohne Daten erkannt werden.

Punkte - Wenn die Option **Punkte** ausgewählt ist, dann wird die Punktewolke wie eine Punktemenge angezeigt. Der Filter **Abstandsdichte** im Bereich **Datenfilterung** des Dialogfeldes ist dann aktiviert, wenn diese Option ausgewählt ist, wodurch der gültige Punktabstand der Punkte, die zur Erzeugung der Punktewolke verwendet werden, definiert wird.

Netz - Wenn im Bereich **Punktewolke-Anzeige** des Dialogfeldes **Einstellungen Laserdaten-Erfassung** die Option **Netz** ausgewählt ist, erscheinen die Laserdaten während des Scanvorganges als ein Netz. Der aktuelle Scandurchlauf wird als Punktewolke angezeigt und die vorherigen Durchläufe werden als Netz eingeblendet.

Hinweis: 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, werden die erfassten Daten in einem Netz zusammen gefasst und automatisch wird ein neuer Flächenscan erzeugt.

Das angezeigte Netz wird durch die Werte **Gittergröße** und **Max. Dreiecksgröße** definiert. Nach dem Scanvorgang werden die Daten auch weiterhin als ein Netz angezeigt. Nachdem die PC-DMIS-Messroutine geschlossen und dann erneut geöffnet wurde, erscheinen diese Daten als Punktewolke. Für die Netzanzeige wird eine Netz-Lizenz vorausgesetzt.

- Wenn die Scangeschwindigkeit gering ist und sich mehr als ein Punkt im einem Gitterrechteck befindet, behält PC-DMIS den besten Punkt.

- Wenn die Scangeschwindigkeit hoch ist, kann auch ein Gitterrechteck ohne jegliche Daten möglich sein, wodurch Spalten im angezeigten Netz auftreten können.

  Feld **Max. Dreiecksgröße** - Der Wert **Max. Dreiecksgröße** bestimmt das größtmögliche Dreieck in der Netzanzeige. Wenn die Entfernung zwischen zwei beliebigen Punkten größer als dieser Wert ist, werden keine Dreiecke erstellt. Wenn sich auf dem Werkstück Lochelemente befinden, setzen Sie diesen Wert normalerweise so, dass er etwas kleiner als das kleinste Loch ist. Dadurch wird das Netz daran gehindert, das Loch zu füllen.

  Der Standardwert der **Max. Dreieckskantenlänge** beträgt 5 mm. Dieser wird in Zoll umgerechnet, wenn Ihre Messroutine damit arbeitet. Der Bereich für zulässige Werte ist abhängig von der Größe Ihres Werkstückes.

  Feld **Gittergröße** - Der Wert **Gittergröße** definiert die Größe des Dreiecks, das zur Erstellung des Netzes verwendet wurde. Dieser Wert wirkt sich auch auf den Verfeinerungsgrad, in dem das Netz dargestellt wird, aus. Je kleiner der Wert, desto länger dauert die Erzeugung des Netzes, aber desto höher ist auch die Auflösung des erzeugten Netzes. Bitte beachten Sie, dass dieser Eingabewert entscheidend ist, da er, wenn er zu niedrig gesetzt ist, die Geschwindigkeit der Datenerfassung beeinträchtigen kann.

So wenden Sie dieses Element an:

1. Klicken Sie im Bereich **Punktewolke-Anzeige** des Dialogfeldes auf **Netz**.
2. Geben Sie in das Feld **Gittergröße** den Wert ein, der die Netzdreiecksgröße bestimmt. Der empfohlene Anfangswert lautet 0,25mm (@1/64 Zoll). Eine kleinere Gittergröße bietet eine geringere Auflösung (bessere Qualität), wenn das Netz erstellt wird.
3. Wenn die Entfernung zwischen zwei beliebigen Punkten größer als der Wert **Max. Dreiecksgröße** ist, werden keine Dreiecke erstellt. Wenn sich auf dem Werkstück Lochelemente befinden, setzen Sie diesen Wert normalerweise so, dass er etwas kleiner als das kleinste Loch ist. Dadurch wird das Netz daran gehindert, das Loch zu füllen.
4. Klicken Sie zum Fertigstellen auf **OK**.

Anwenden der Funktion "Punktewolke simulieren"

Mit der Funktion **Punktewolke simulieren** haben Sie die Möglichkeit, die Punktewolke im **Scan**dialog anzuzeigen (linear, Freiform usw.), wenn sich das KMG im Offline-Betrieb befindet. Auf diese Weise können Sie leicht erkennen, ob die simulierte Punktewolke akzeptabel ist und Änderungen vornehmen, wenn sie für einen einzelnen Scan benötigt werden. Die simulierten Punkte werden in einer PW aufgenommen.

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 Taster definiert wird. Nähere Angaben hierzu finden Sie im Thema "Optionen '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 CMS-Sensoren)".

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Simulieren**, um die Punktewolke im Grafikfenster anzuzeigen.

Nachdem die Scans erstellt sind, kann die gesamte Offline-Messroutine ausgeführt werden, wodurch alle Scans in verschiedenen Tasterausrichtungen angezeigt werden können. Dadurch haben Sie die Möglichkeit, zu prüfen, ob (beispielsweise) gescannte AutoElemente aufgrund der Scaneinstellungen extrahiert werden können.

Beispielanwendung der Funktion "Punktewolke simulieren"

Wenn zum Beispiel die Funktion "Punktewolke simulieren" auf einem 'Offene Linie'-Scan verwendet wird:

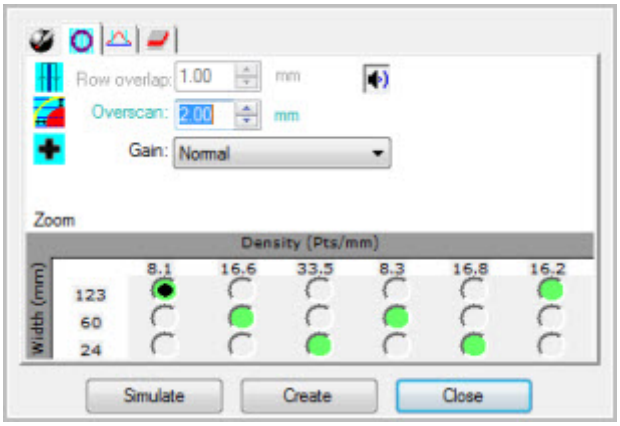
1. Erstellen Sie eine PW (**Einfügen | Punktewolke | Element**). Nähere Angaben zu den Punktewolke-Elementen und zur Erstellung einer PW finden Sie im Kapitel "Anwenden von Punktewolken".

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**).

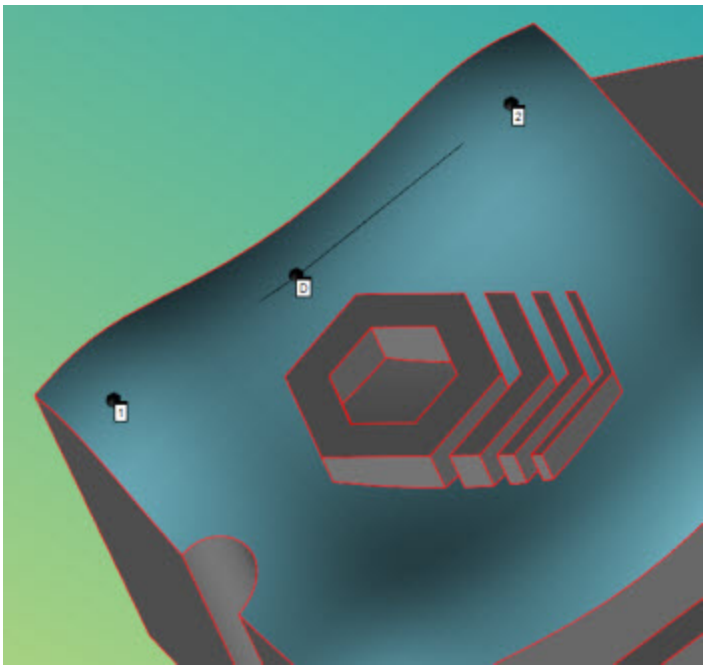
4. Setzen Sie ggf. den Wert **Inkrement** im Bereich **Scan-Eigenschaften**.

5. Klicken Sie auf die Registerkarte **Laserscan-Eigenschaften** im unteren Bereich des Dialogfeldes und setzen Sie den Wert **Überscan**, wählen Sie die entsprechende **Zunahme**-Option und je nach Bedarf die Streifenbreite/Scandichte.



Registerkarte "Laser-Scaneigenschaften"

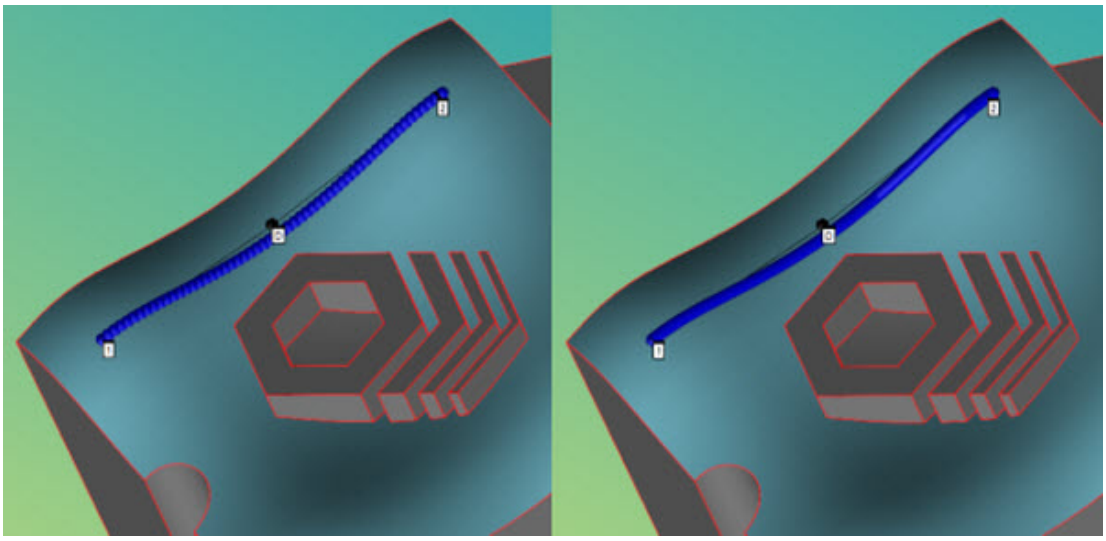
6. Klicken Sie auf die drei Punkte auf dem CAD-Modell, um die Begrenzungspunkte und Vektoren wie gewohnt zu definieren.



Beispiel, in dem drei Punkte zur Einrichtung des Scans gezeigt werden

7. Klicken Sie im Bereich **Begrenzungspunkte und Vektoren** auf die Schaltfläche **Erzeugen** [Generate]. Das Ergebnis wird in der linken, unteren Abbildung angezeigt.

8. Klicken Sie im Bereich **Theoretische Scan-Punkte** auf die Schaltfläche **Spline-Punkte** [Spline Points...]. Das Ergebnis wird in der linken, unteren Abbildung angezeigt.



Beispiel mit einem erzeugten 'Offene Linie'-Scan (links) und verkeilt (rechts)

9. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Simulieren** [Simulate], um die simulierte Punktewolke aufgrund der aktuellen Tasterausrichtung (aktive Tastspitze) und den Laserscan-Einstellungen einzublenden.

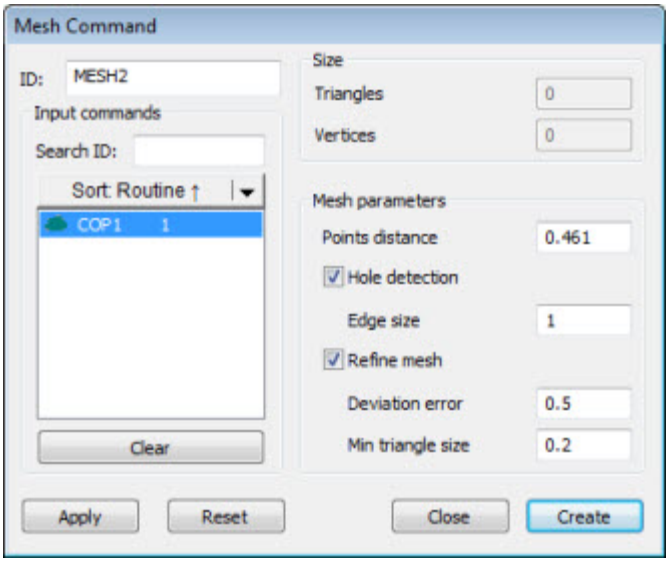
Am Scan können je nach Bedarf Änderungen vorgenommen werden und eine Simulation kann zur Prüfung der Ergebnisse durchgeführt werden.

10. Klicken Sie, wenn die Ergebnisse korrekt aussehen, auf die Schaltfläche **Erstellen** [Create], um den Scan in die Messroutine zu implementieren.

Erstellen eines Netzelementes

Dieser Netzbefehl erstellt ein Netz aus jeder Anzahl von Punktewolken. Für den Netzvorgang müssen Sie bereits eine oder mehrere Punktewolken erstellt haben. Weitere Informationen zur Erstellung von Punktewolken finden Sie im Abschnitt "Punktewolken benutzen".

Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Punktewolke | Netz**, um das Dialogfeld **Netzbefehl** zu öffnen. Ebenfalls können Sie auf den Symbolleisten Punktewolke oder QuickCloud auf die Schaltfläche **Punktewolke-Netz** klicken, um das Dialogfeld aufzurufen.



Dialogfeld "Netzbefehl"

Im Bereich **Größe** können die Anzahl der Dreiecke und Scheitelpunkte für das Netzelement definiert werden.

So erstellen Se eine Netzelement:

1. Wählen Sie die Elemente und Punktewolken, die vernetzt werden sollen, von der Liste.
2. Aktualisieren Sie bei Bedarf die Optionen im Bereich **Netzparameter**:
    - **Punkteabstand** - Der Mindestabstand zwischen benachbarten Punkten zur Erstellung der Scheitelpunkte eines jeden Dreiecks des Netzes.
    - Kontrollkästchen **Locherkennung** - Wenn markiert, bestimmt PC-DMIS wann Punkte auf Basis des Wertes **Kantengröße** ausgelassen werden.
        - **Kantengröße** - Dieser Eingabewert definiert, wann zwei Punkte der Punktewolke bei der Erzeugung des Netzes berücksichtigt werden. Wenn der Abstand die **Kantengröße** überschreitet, gilt es als Loch und der Punkt wird nicht berücksichtigt. Der Wert "-1" definiert eine unbegrenzte Kantengröße.
    - Kontrollkästchen **Netz verfeinern** - Wenn markiert, 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.

3. Um alle Änderungen im Dialogfeld Netzbefehl zu übernehmen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Übernehmen**. Klicken Sie auf **Erstellen**, um den neuen Netzbefehl zu erzeugen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Rücksetzen**, um das erzeugte Netz vom Bearbeitungs- sowie Grafikfenster zu entfernen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Schliessen**, um das Dialogfeld zu schließen und die Vernetzung abzubrechen.

Punktewolke Funktionen

Die unten aufgelisteten Punktewolke-Funktionsbefehle führen verschiedene Funktionen mit PW-Befehlen und anderen Punktewolken-Funktionsbefehlen aus. Hinweis: Für diese Befehle wird die Einheit Millimeter verwendet.

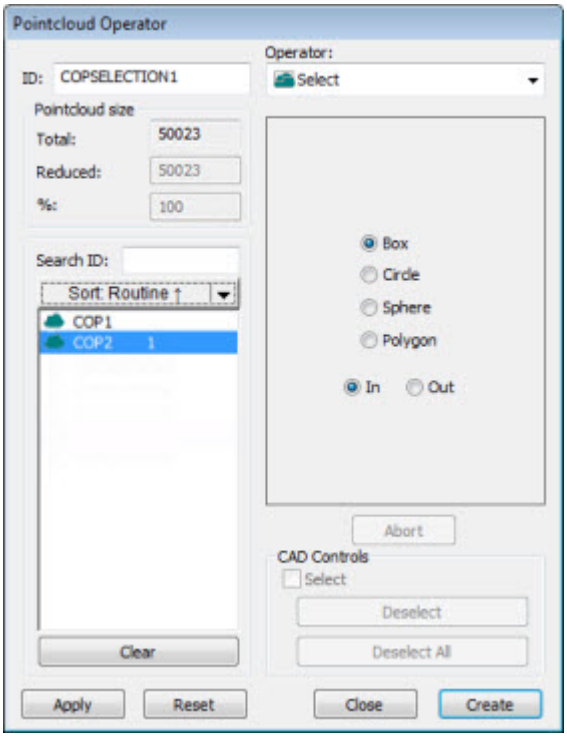
Wichtig: Versionen bevor PC-DMIS 2014 verwenden das Schlüsselwort COPOPER vor dem Funktionsbefehl. Dieser COPOPER-Befehl ist nicht länger verfügbar und die Befehle nutzen jetzt einen COP-Prefix. Beispiel: Die Filterfunktion ist jetzt COPFILTER.

Sie können Punktewolke-Funktionsbefehle folgendermaßen in Ihre Messroutine einfügen:

- Wählen Sie den Menüeintrag **Einfügen | Punktewolke | Funktion**.
- Wählen Sie einen der Menüeinträge in den folgenden Untermenüs:
  - **Datei | Import | Punktewolke** - Import aus Datendateien in eine Punktewolke.
  - **Datei | Export | Punktewolke** - Export in Datendateien aus einer Punktewolke.
  - **Einfügen | Punktewolke** - Über dieses Untermenü können Sie einfache Punktewolke-Befehle hinzufügen. Zu den Befehlen gehören PW-, PW_FUNKT und spezielle PW_FUNKT-Befehle (**Querschnitt**, **Flächenfarbenkarte** oder **Punktfarbenkarte**), mit denen die Anzeige von Punktewolken im Grafikfenster geändert wird.
  - **Vorgang | Punktewolke** - Hiermit können Sie die Anzahl der Punkte ändern, die in die PW- oder PW_FUNKT-Befehle aufgenommen werden. 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 Kursor auf dem Befehl im Bearbeitungsfenster befindet und Sie die Taste **F9** drücken. Dadurch wird das Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** geöffnet.
- Klicken Sie in der Symbolleiste **Punktewolke** auf die Schaltfläche der entsprechenden **Punktewolke-Funktion**, um das zugehörige Dialogfeld **Punktewolke-Funktion** zu öffnen. Die Punktewolke-Funktion wird auf die PW angewendet.

Hinweis: Ihr Dongle muss mit der **PW**-Option programmiert sein, damit Sie die Punktewolke-Funktionen nutzen können. Sie können die PW-Befehle nicht nutzen, wenn Ihr Dongle mit der Vision-Option programmiert ist. Bei der Nutzung der Laser-Option sollte **Vision** deaktiviert werden.

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. Beginnen Sie die Vorgangs-ID in das Feld einzugeben und die Liste wird automatisch danach gefiltert.

Sortieren - Die Funktion **Sortieren** ist verfügbar, um die Liste nach **ID**, **Typ**, **Routine** oder **Zeit** zu sortieren. Wählen Sie die Option von der Auswahlliste und klicken Sie anschließend die Schaltfläche **Sortieren**.

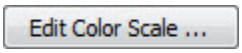
Übernehmen - Wendet die Funktion auf die ausgewählten PW- oder Punktwolken-Vorgangs-Befehle an.

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. Eine genauere Beschreibung hierzu finden Sie im Thema "Bereich 'CAD-Steuerungen'", in dem der Scanvorgang erläutert wird.

Vorgang - Diese Liste zeigt die Vorgangsbefehle an, die Sie auswählen und für eine Punktewolke oder einne 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:

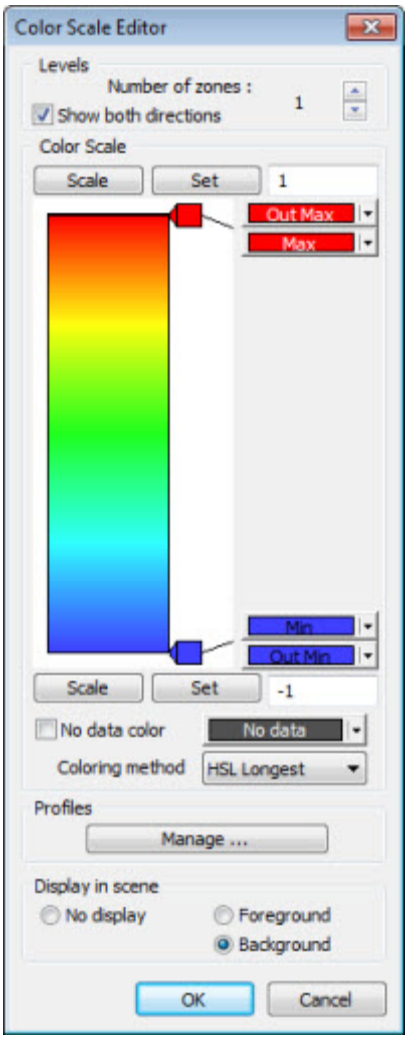
Farbskala bearbeiten



Die Schaltfläche **Farbskala bearbeiten** ist im Dialogfeld **Punktewolken-Vorgang** 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. Mit dieser Funktion können verschiedene Farbleisten gespeichert und aufgerufen werden.

Um zu starten:

1. Wählen Sie Flächen- oder Punkte-Farbkarte im Dialogfeld **Punktewolken-Vorgang**.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Farbskala bearbeiten** im Dialogfeld, um den **Farbskala-Editor** anzuzeigen:



Dialogfeld "Farbskala-Editor"

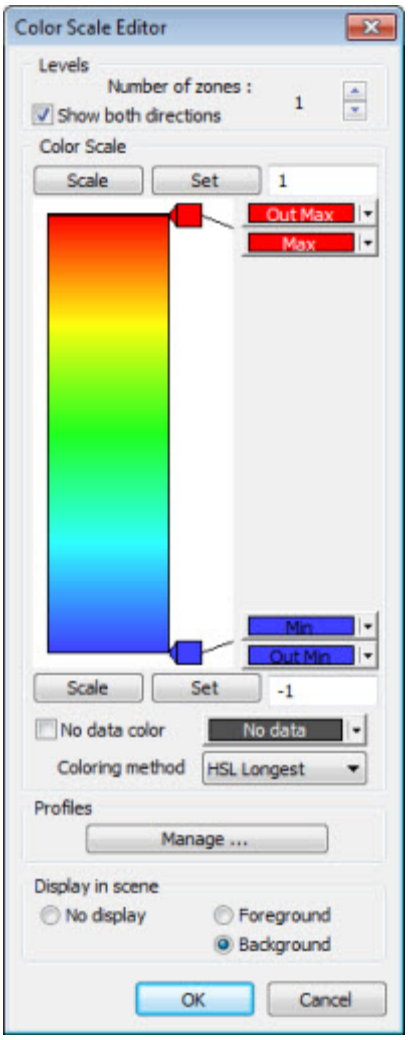
Die folgenden Bereiche des Dialogfeldes werden erläutert.

- Ebenen
- Farbskala
- Profile
- In Szene anzeigen

Farbleiste für Bereich "Ebenen"

Bereich "Ebenen" im Dialogfeld "Farbskala-Editor"

Anzahl der Zonen - Damit kann die Anzahl der Farbzonen auf der Farbleiste angepasst werden. Der Wert "1" erzeugt den folgenden Farbverlauf:

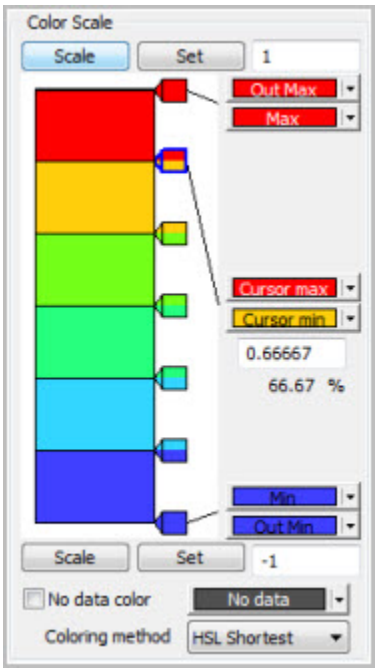


Dialogfeld "Farbskala-Editor"

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.

Wenn das Kontrollkästchen **Beide Richtungen anz.** nicht markiert ist, sind die Optionen **Skalieren** und **Festlegen** für den Min.-Wert nicht verfügbar. Der Min.-Wert ist in diesem Fall der negative Max.-Wert.

Farbleiste im Bereich "Farbskala"



Bereich "Farbskala" im Dialogfeld "Farbskala-Editor"

Bereich **Farbskala** - Festlegung der Toleranzzonen und Farben in Verbindung mit den Messwerten in Beziehung zu den entsprechenden Toleranzen. Die Schaltflächen **Skalieren** und **Festlegen** ändern die Max. oder Min. Toleranzwerte mit den folgenden Unterschieden:

Schaltfläche **Skalieren** - Damit werden die Zwischenwerte basierend auf den Toleranzmarkierungen entsprechend der neuen Max.- und Min.-Werte skaliert.

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 entsprechend um die neuen Max.- und Min.-Werte skaliert sind.

Schaltfläche **Festlegen** - 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 **Festlegen**. Die entsprechende Max. oder Min. Zone wird geändert und alle Zwischenzonenwerte bleiben unverändert.

Hinweis: Zonenwerte können manuell durch Verschieben der Zonenmarkierungen angepasst werden . Ebenfalls können Zonenwerte auch manuell eingegeben werden. So

geben Sie neue Zonenwerte ein:

1. Klicken Sie auf die Zonenmarkierung, um die Führungslinie von der Markierung zur ausgewählten Zone anzuzeigen. Daraufhin erscheint ein Feld.
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** - Wenn markiert, können Sie die Farbe für den Bereich auswählen, der lt. Farbkarte Max. Abstand keine Daten enthält. 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 wählen Sie die gewünschte Option.

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"

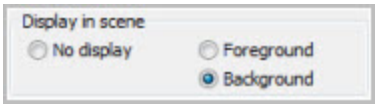
Es sind folgende Optionen verfügbar:

- Wenn es sich um eine neues Farbschema handelt, wählen Sie im Feld **Name** eine eindeutige Bezeichnung für das Farbschema und klicken Sie auf **Speichern**. Das aktuelle Farbleistenprofil wird unter der eingegebenen Bezeichnung gespeichert.
- Sie können auch ein Profil aus der Auswahlliste **Name** auswählen und mit einem Klick auf **Laden** aufrufen. Ebenfalls können Sie beginnen die Bezeichnung im Feld **Name** einzugeben, um die Liste zu filtern.

- Um ein bestehendes Profil zu löschen, wählen Sie das gewünschte Profil von der Auswahlliste **Name** und klicken Sie **Löschen**. Ebenfalls können Sie beginnen die Bezeichnung im Feld **Name** einzugeben, um die Liste zu filtern. Das ausgewählte Profil wird permanent gelöscht. Bitte beachten Sie, dass dieser Vorgang nicht rückgängig gemacht werden kann.

Hinweis: Die Dateien werden als .cbr-Dateien im selben Ordner wie die Messroutine gespeichert.

Farbleiste für Bereich "In Szene anzeigen"



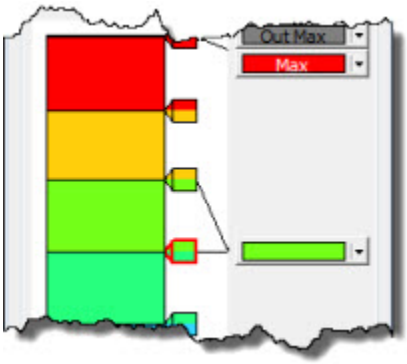
Bereich "In Szene anzeigen" im Dialogfeld "Farbskala-Editor"

Der Bereich "In Szene anzeigen" im Dialogfeld "Farbskala-Editor" wird verwendet, um die Anzeige des Farbschemas im Grafikfenster zu definieren. Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

- 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.

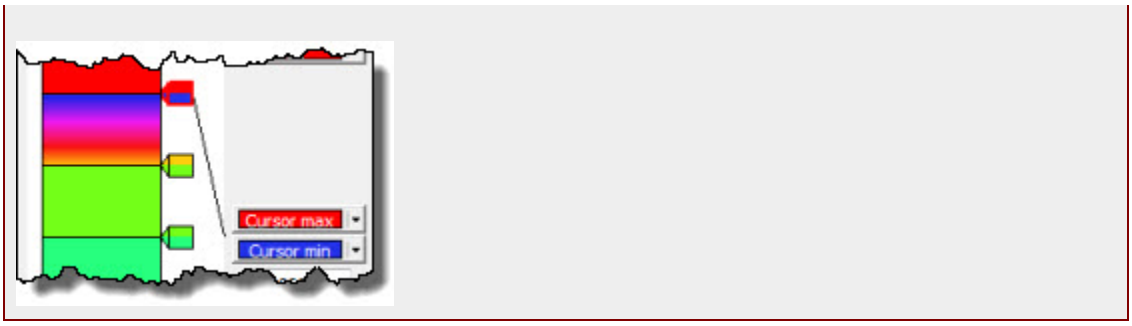
Zonenfarbe ändern

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.

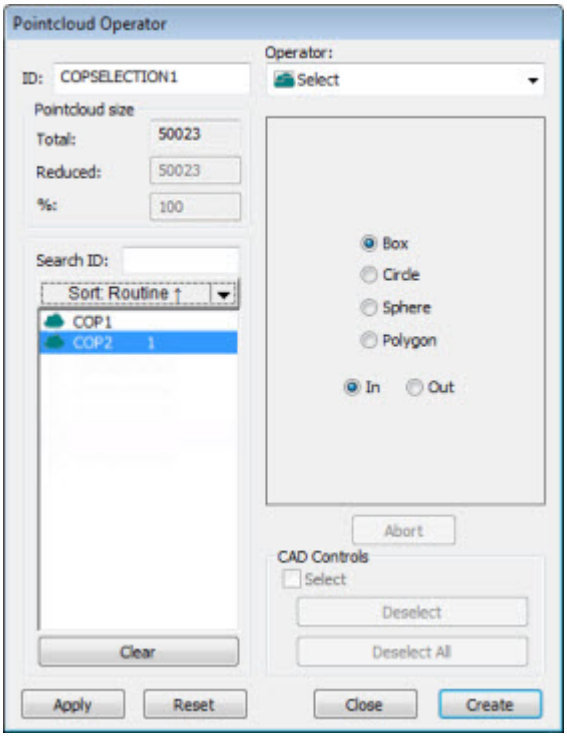


2. Klicken Sie nun auf den Auswahlpfeil, um die Standardfarbauswahl zu öffnen.
3. Bestimmen Sie die neue Farbe und bestätigen Sie mit **OK**. Die ausgewählte Zone wird in der neuen Farbe dargestellt.

Hinweis: Bei Änderung des Wertes für Min. oder Ma. einer Zone wird für diese Zone ein Farbverlauf angezeigt. 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" SELECT

Diese Funktion AUSWÄHLEN (SELECT) wählt eine Untergruppe von Daten aus, die in einem PW-Befehl enthalten sind.

Die Funktion SELECT 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 **Polygon** verwendet.

So wählen Sie eine Punktewolke-Region aus:

1. Wählen Sie in dem Dialogfeld die gewünschte Optionsschaltfläche:

   Feld

Kreis

Kugel

Vieleck

Hinweis: Drücken Sie die Taste **Ende**, um die Vieleck-Auswahl zu schließen.

2. Wählen Sie in der Befehlsliste den **Punktewolke**-Befehl, auf den Sie die Auswahl anwenden möchten.
3. Treffen Sie die Auswahl, die Ihren Auswahltyp definiert, indem Sie in das CAD klicken und in das Grafikfenster ziehen. Die Achse der Auswahlelemente sollte senkrecht zur aktuellen Ansicht liegen. Verwenden Sie die untere Tabelle als Leitfaden für Ihre Auswahl.
4. Wenn Sie die Punkte innerhalb des Auswahlbereiches beibehalten möchten, wählen Sie **Innen**. Sollen stattdessen die Punkte außerhalb des Auswahlbereiches verwendet werden, wählen Sie **Außen**.
5. 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. Wenn Sie den Auswahltyp **Kugel** verwenden, wird der nächstgelegene Punktewolke-Punkt für den Mittelpunkt der Kugel verwendet.
6. Wenn Sie den Vorgang abgeschlossen haben, klicken Sie auf **Erzeugen**. PC-DMIS fügt einen `COP/OPER,SELECT`-Befehl ein.

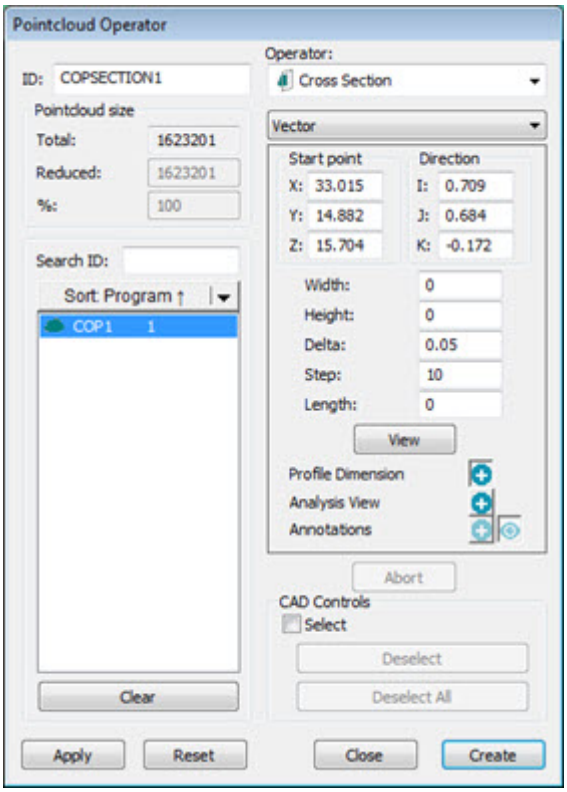
Sobald Sie die ergänzenden Daten auswählen möchten, können Sie dies mit der Funktion BOOLESCH realisieren. Weitere Informationen zur Option **Komplement** von BOOLESCH finden Sie im Abschnitt „BOOLESCH“.

Typ	Benötigte Punkte
Feld	Wählen Sie zwei Ecken aus.
Kreis	Wählen Sie den Mittelpunkt und einen Punkt aus, der den Radius des Kreises angibt.
Kugel	Klicken Sie auf einen Punkt. PC-DMIS projiziert ihn auf die Punktewolke, um den nächstgelegenen Punkt zu finden. Dieser bildet den Mittelpunkt der ausgewählten Kugel. Klicken Sie auf einen weiteren Punkt. PC-DMIS verwendet den zweiten Punkt, um den Radius der Kugel zu bestimmen.
Vieleck	Wählen Sie die Eckpunkte des Vielecks aus. Drücken Sie die Taste "Ende", um das Vieleck zu schließen.

Mit einem Klick auf **Erstellen** wird ein `COP/OPER,SELECT`-Befehl in das Bearbeitungsfenster eingefügt. Siehe folgende Beispiele:

```
COPSELECT4=COP/OPER,SELECT,BOX,SIZE=27377
        REF,PW1,,
```

SCHNITTEBENE



Dialogfeld Punktwolkenoperator - QUERSCHNITT-Operator

Die QUERSCHNITT-Funktion erzeugt einen Untersatz von Polylinien, die durch den definierten Schnittpunkt eines Satzes paralleler Ebenen mit der Punktwolke, 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.

Hinweis: Der Querschnitt-Operator kann durch die Profilmerkmale evaluiert werden.

Die Querschnitt-Funktion kann für eine Punktewolke durch einen Klick auf die Schaltfläche **Querschnitt Punktewolke** auf der Symbolleiste **Punktewolken**, oder über den Menüeintrag **Einfügen | Punktewolke | Querschnitt** ausgeführt werden.

Die folgende Liste **Vorgang** enthält zwei Optionen: **Vektor** und **Achse**.

Die Querschnitt-Funktion verwendet die folgenden Optionen:

- **Startpunkt** - Definiert die Koordinaten eines Punktes auf der ersten Ebene, die die Punktwolke schneidet. Dieser kann durch die ersten und zweiten Klicks im Grafikfenster

definiert werden. Im tatsächlichen Bearbeitungsfensterbefehl ist der Startpunktwert in den START PT-Parametern definiert.

- **Richtung** (nur für die Option **Vektor**) - Dieser Wert definiert die Richtung des Normalvektors. Dieser kann durch den ersten Klick im Grafikfenster definiert werden. Im tatsächlichen Bearbeitungsfensterbefehl ist der **Richtung**swert 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- 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.

- **Schritt** - Dieser Wert definiert den Abstand zwischen den Ebenen. Im tatsächlichen Bearbeitungsfensterbefehl ist der Schrittwert im INKREMENT-Parameter definiert.

Hinweis: Ist der **Schritt**-Wert größer als die Länge, dann wird nur ein Ausschnitt am Startpunkt erzeugt.

- **Länge** - Dieser Wert definiert den maximalen Abstand zwischen der ersten und letzten Ebene. Der **Länge**nwert ist im LÄNGE-Parameter definiert.

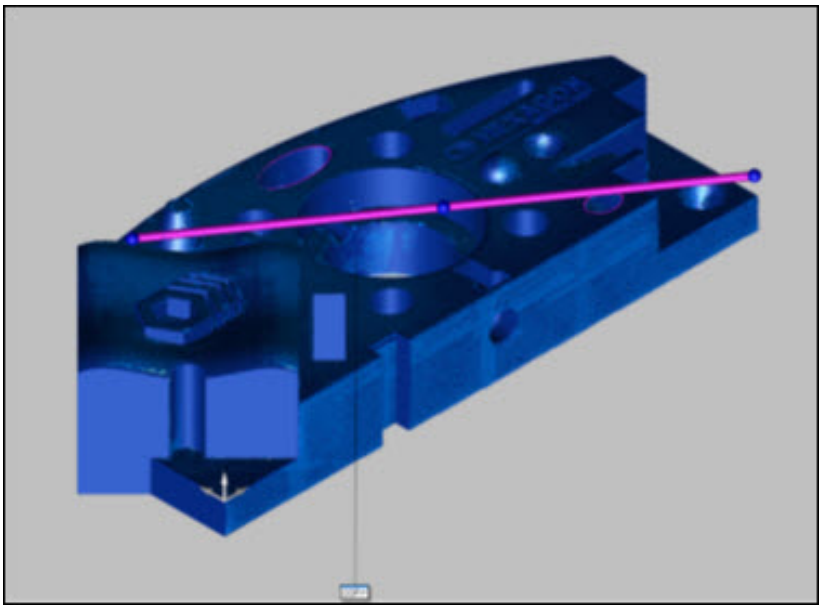
- **Profilmerkmal** - Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um für jeden Querschnitt ein neues Profilmerkmal zu erstellen. Nähere Angaben zu den Profilmerkmalen finden Sie im Kapitel "Profilmerkmale für Elemente erstellen - Gerade oder Fläche" der Kern-Hilfedatei über PC-DMIS.

- **Analyse-Ansicht** - Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um den Befehl `ANALYSEANSICHT` im Bearbeitungsfenster zu erstellen. Nähere Angaben zu dem Befehl `ANALYSEANSICHT` finden Sie im Thema "Befehl "Analyseansicht erstellen" in der PC-DMIS-Kernhilfedatei.

- **Anmerkungs-Ansicht** - Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um einen neuen Anmerkungspunkt zu erstellen. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ansicht**, um alle Anmerkungspunkte, die erstellt wurden, anzuzeigen.

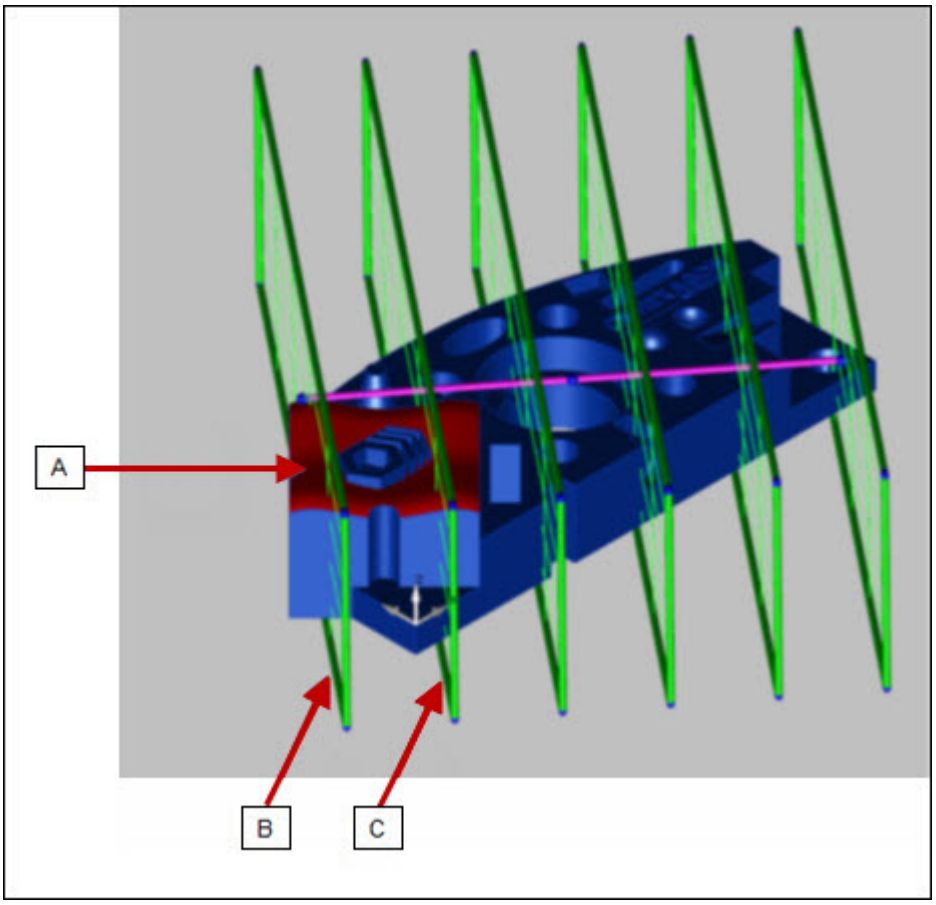
- **Ansicht** - Klicken Sie auf **Ansicht**, um die Punkte darzustellen, die PC-DMIS verwendet, um Querschnitte zu erzeugen, bevor die Polylinie erzeugt wird. Punkte in der Punktwolke, die nicht verwendet werden, werden ausgeblendet. Nur die brauchbaren Punkte werden

innerhalb des Grafikfensters angezeigt. Das Kontrollkästchen **Auswählen** sowie alle ausgewählten Flächen haben keinerlei Einfluss auf die Voransicht.



Schaltfläche "Ansicht", die sechs Ebenen eines Querschnittes zeigt, die die Länge 100, den Schritt 20 und den Delta-Wert 0,1 verwenden

- **CAD-Steuerungen** - Wenn Sie in diesem Bereich die Option **Auswählen** markieren, können Sie im Grafikfenster Flächen auswählen. PC-DMIS filtert alle Querschnitte, die nicht die ausgewählten Flächen durchlaufen, wenn Sie auf **Erzeugen** klicken. Angenommen, Sie wählen in der unten stehenden Abbildung die Fläche A, dann würden nur die Querschnitte bei B und C erzeugt:



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 diese folgendermaßen verändert werden:

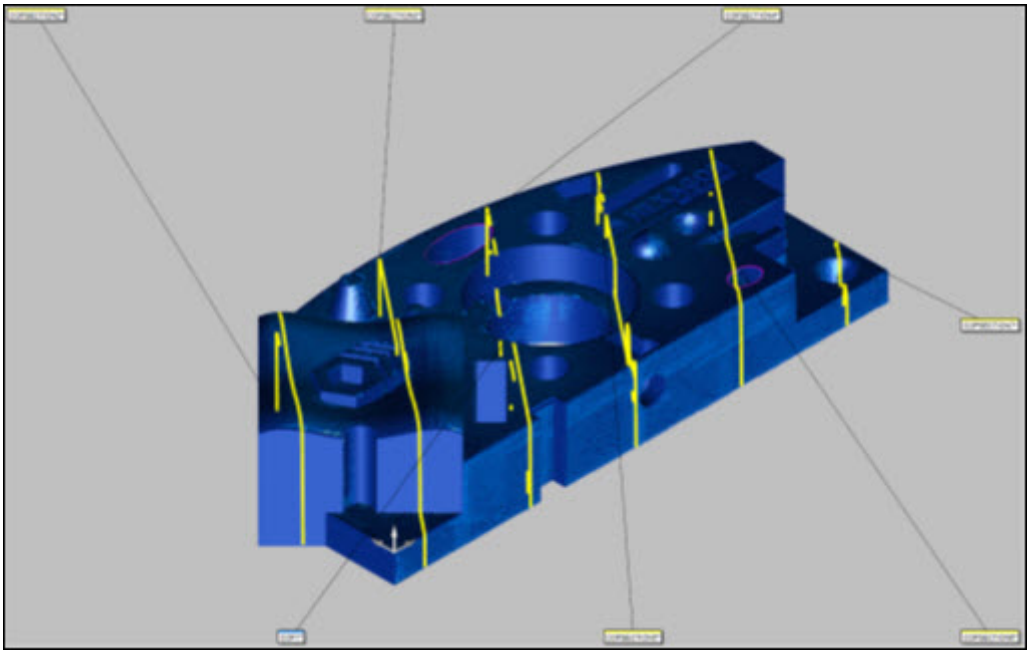
- Größe der Ebenen ändern: Die Größe der Ebenen kann durch Auswahl der Kante einer Ebene angepasst werden.
- Drehung der Ebenen ändern: Die Ebenen können durch Auswahl einer Ecke der Ebene um die eigene Achse gedreht werden.
- Richtung der Ebenen ändern: Durch Auswahl des ersten oder letzten Punktes der violetten Linie können Sie den `START-` oder `END`punkt der Linie neu 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.
- Position der Ebenen ändern: Durch Auswahl des Mittelpunktes der violetten Linie kann der Ebenensatz übertragen werden.

Bei einem Klick auf **Erzeugen** wird Folgendes ausgelöst:

- Wenn Sie auf Erstellen klicken, wird ein `PW_FUNKT/QUERSCHNITT`-Befehl für jede Ebene in das Bearbeitungsfenster eingefügt, wie im nachfolgenden Beispiel veranschaulicht:

```
COPSECTION2 =COP/OPER,CROSS
SECTION,INCREMENT=20,TOLERANCE=0.1,LENGTH=10,

START PKT = <19.131,78.383,0.003>,NORMAL =
<0.9431684,0.2523126,-0.2162679>,

REF,PW1,,
```

- Damit wird eine Bezeichnung für jede Ebene in das Grafikfenster angezeigt. Siehe unten:



Abgeschlossene Querschnitte mit sechs Ebenen

Definieren des Querschnittes durch Eingabe von Werten

Im Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** können Sie die erforderlichen Werte manuell eingeben.

- Für **INKREMENT** definieren Sie den Wert im Feld **Schritt**.
- Für **LÄNGE** definieren Sie den Wert im Feld **Länge**.
- Für **TOLERANZ** definieren Sie den Wert im Feld **Delta**.
- Für **STARTPT** definieren Sie den Punkt in den Feldern **STARTPUNKT**.
- Für **NORMAL** definieren Sie den Vektor in den Feldern **Richtung**.

Definieren des Querschnittes mit Hilfe des Grafikfensters

Sie können auch einige der Querschnitt-Parameter durch Klicken im Grafikfenster definieren. Hierzu klicken Sie einfach einmal in das Grafikfenster, um den **Anfangspunkt** auszuwählen. Es

erscheint eine rosafarbene Linie. Klicken Sie nochmals auf eine andere Stelle zur Bestimmung des **Richtungs**vektors und der **Länge**.

Erstellen eines Profilmerkmals im Grafikfenster

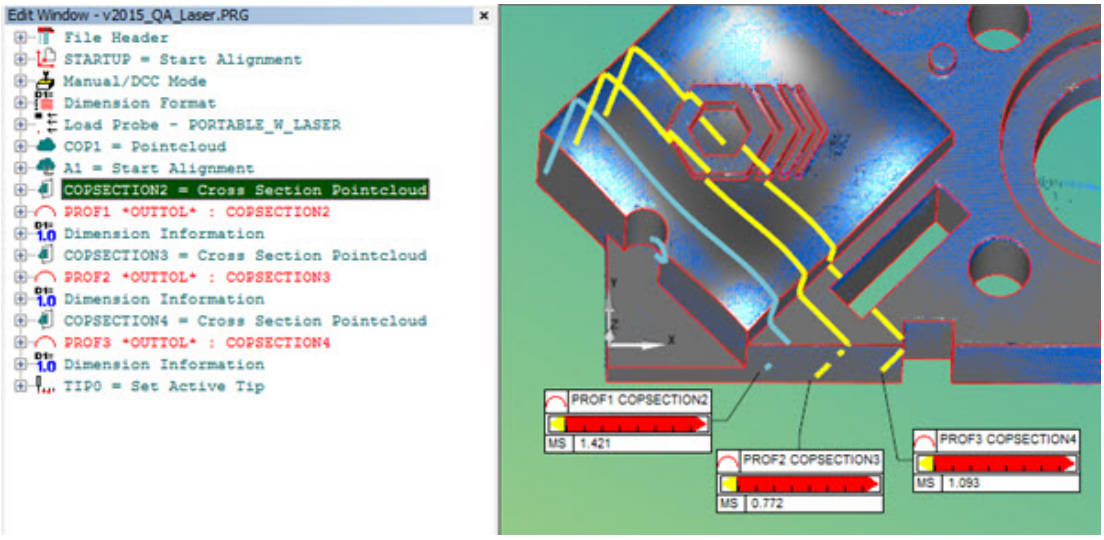
Wenn Sie auf die Bezeichnung eines Querschnittes doppelklicken, wird ein neues Profilmerkmal erzeugt, dass den ausgewählten Querschnitt auswertet.

2D-Ansicht des Querschnittes

Sobald Sie einen Querschnitt definiert haben, kann jeder Querschnitt einzeln in einer zwei-dimensionalen Ansicht eingeblendet werden. Die Ansicht wird lotrecht zum Querschnitt dargestellt. Alle Anmerkungspunkte, die auf dem Querschnitt erstellt wurden, erscheinen in zwei-dimensionaler Ansicht.

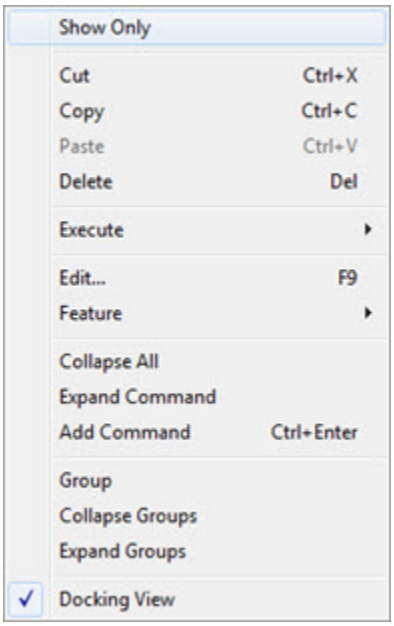
So zeigen Sie einen Querschnitt in 2D an:

1. Klicken Sie im **Bearbeitungsfenster** auf den Bereich, den Sie anzeigen möchten, um ihn zu markieren. Der markierte Bereich erscheint dann in hellblauer Farbe im Grafikfenster.

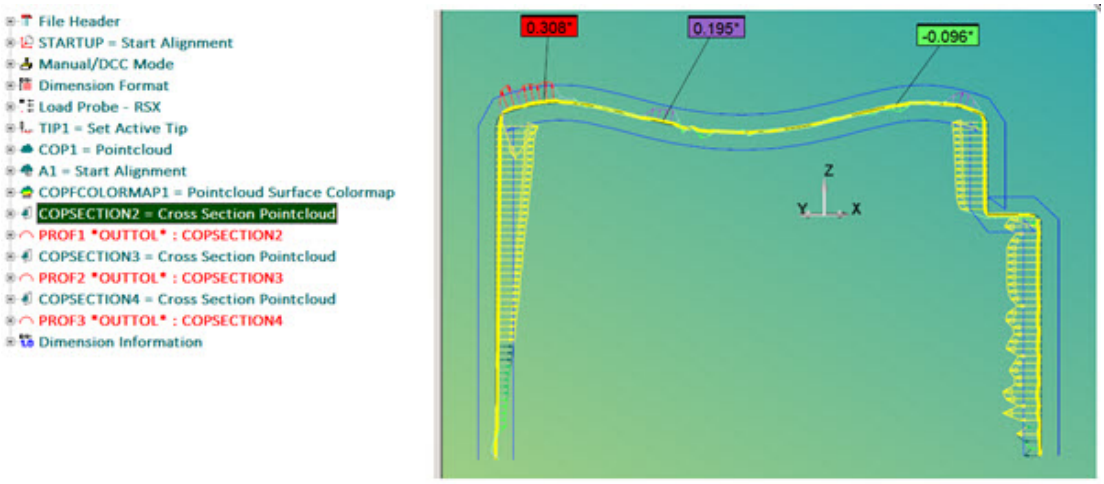


Beispiel eines markierten Bereich eines Querschnittes

2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den markierten Bereich, um das Kontextmenü **Bearbeitungsfenster** aufzurufen.



3. Klicken Sie auf die Option **Nur einblenden**, um nur die 2D-Ansicht des ausgewählten Bereichs einzublenden. Wenn die Option aktiviert ist, wird auf deren linker Seite ein Häkchen angezeigt.

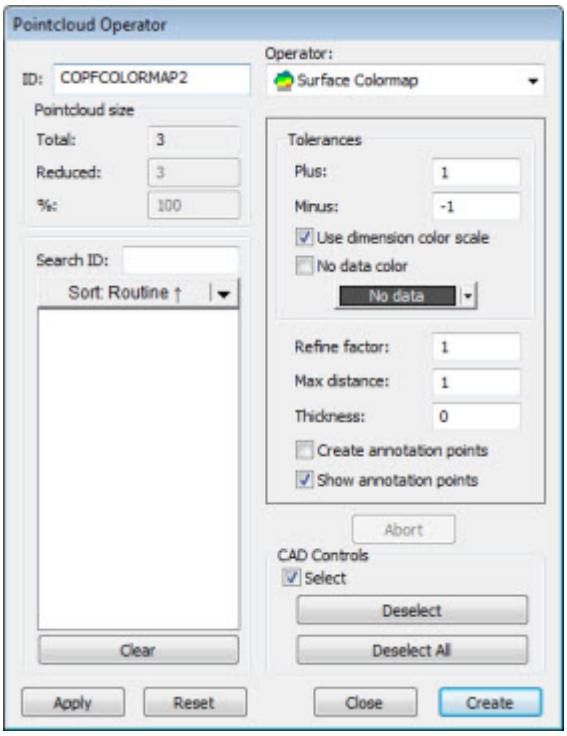


Beispiel einer Bereichsansicht, die lotrecht zum Querschnitt verläuft

4. Wiederholen Sie diesen Vorgang für jeden anderen Bereich, den Sie zwei-dimensional anzeigen möchten.

Hinweis: Wenn Sie auf einem Querschnitt auf F9 drücken und die Option **Anmerkung erstellen** im Dialogfeld **Punktewolke bearbeiten** auswählen, dann wird der Querschnitt sofort in 2D angezeigt.

OBERFLÄCHEN-FARBENKARTE



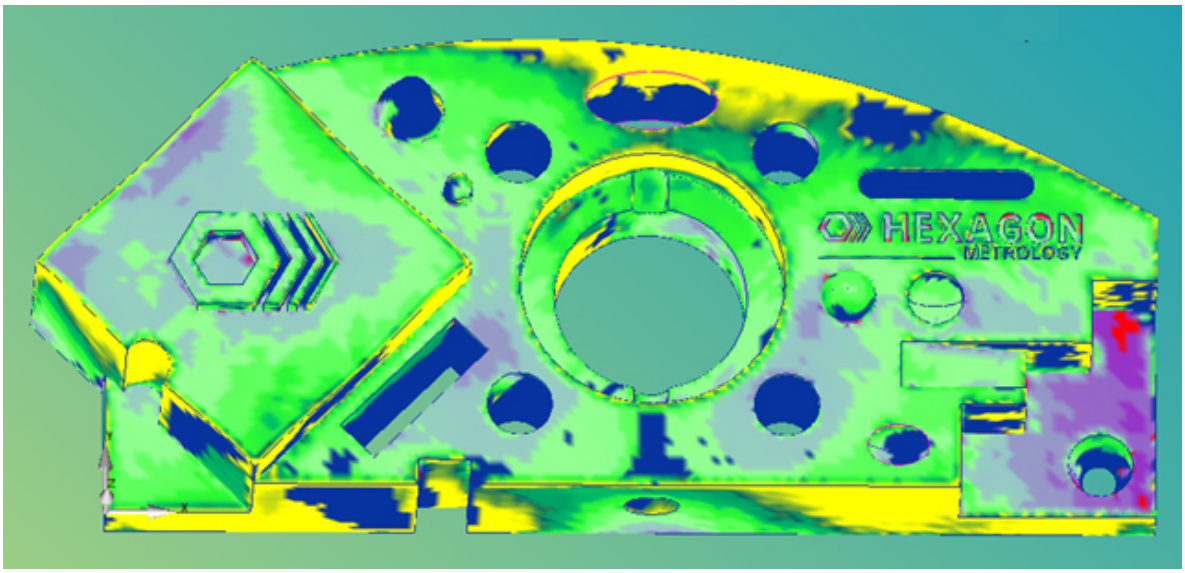
Dialogfeld Punktwolkenoperator - Flächenfarbenkarte-Operator (FACE COLORMAP)

Die FLÄCHENFARBENKARTE definiert die Farbigkeit des CAD-Modells. Das CAD-Modell ist gemäß der Abweichung der Punktewolke im Vergleich zu den CAD-Daten eingefärbt, dabei werden die Farben mittels dem Dialogfeld **Merkmalsfarbe bearbeiten** und den Toleranzgrenzen in den nachstehenden Feldern **Obere Toleranz** und **Untere Toleranz** definiert.

Die für die Farbenkarte verwendeten Farben sind im Dialogfeld **Merkmalsfarben bearbeiten** (**Bearbeiten | Grafikfenster | Merkmalsfarbe**) definiert.

Sie können sich die Farbskala des **Merkmalsfarben**fensters anschauen, indem Sie den Menüeintrag **Ansicht | Andere Fenster | Merkmalsfarben** auswählen.

Die Funktion FLÄCHENFARBENKARTE kann für eine Punktewolke durch einen Klick auf die Schaltfläche **Punktewolke Flächenfarbenkarte** von der Symbolleiste **Punktewolke** oder über den Menüeintrag **Einfügen | Punktewolke | Flächenfarbenkarte** ausgeführt werden.



Beispiel einer Flächenfarbenkarte, die auf ausgewählte CAD-Elemente angewendet wurde

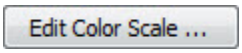
Die Funktion FLÄCHENFARBENKARTE verwendet folgende Optionen:

Toleranzen - Damit können die oberen (Plus) und unteren (Minus) Toleranzwerte definiert werden:

Plus - Oberer Toleranzwert

Minus - Unterer Toleranzwert

Kontrollkästchen **Merkmalsfarben-Skala verw.** - Wenn aktiviert, wird die Farbleiste für die Farbeigenschaften der Flächenfarbenkarte durch die Merkmalsfarben-Skala definiert. Weitere Informationen zur Merkmalsfarbenleiste finden Sie unter "Anwenden des Fensters 'Merkmalsfarben' (Merkmalsfarbenleiste" im Abschnitt "Arbeiten mit weiteren Fenstern, Editoren und Werkzeugen" in der Kerndokumentation von PC-DMIS.



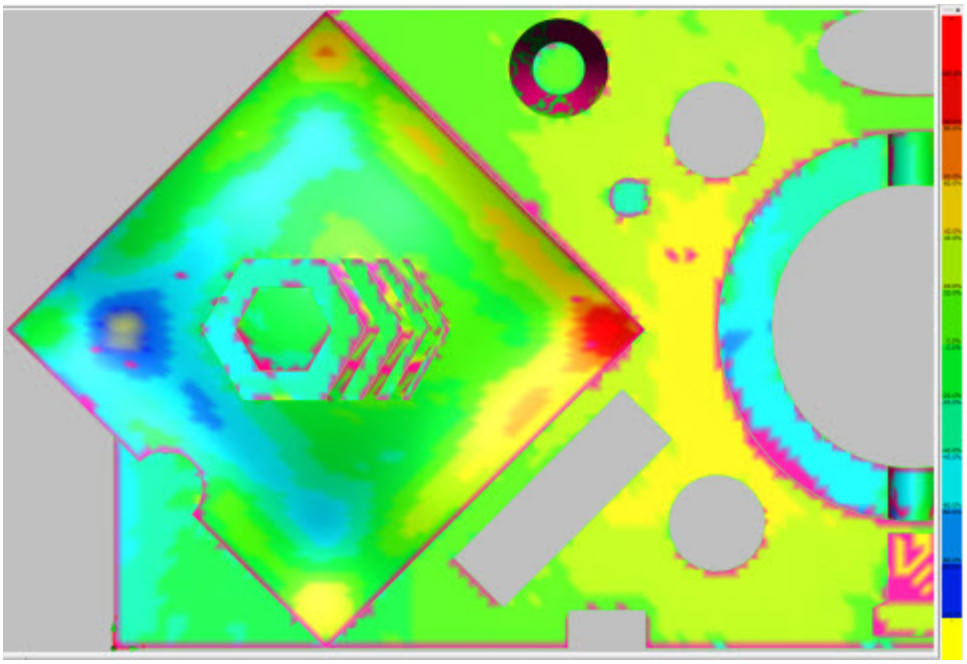
Farbleiste bearbeiten - Die Schaltfläche **Farbskala bearbeiten** ist verfügbar, wenn das Kontrollkästchen **Merkmalsfarben-Skala verw.** nicht aktiviert ist. Wenn angeklickt Sie die Farbe, Maßstab und Grenzwerte der Flächen- und Punktfarbenkarte im Dialogfeld **Farbskala-Editor** dynamisch ändern. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Farbskala bearbeiten".

Kontrollkästchen **'Keine Daten'-Farbe** - Ist diese Option gewählt, wird die bestimmte Farbe den Flächen zugewiesen, die keine Daten enthalten.

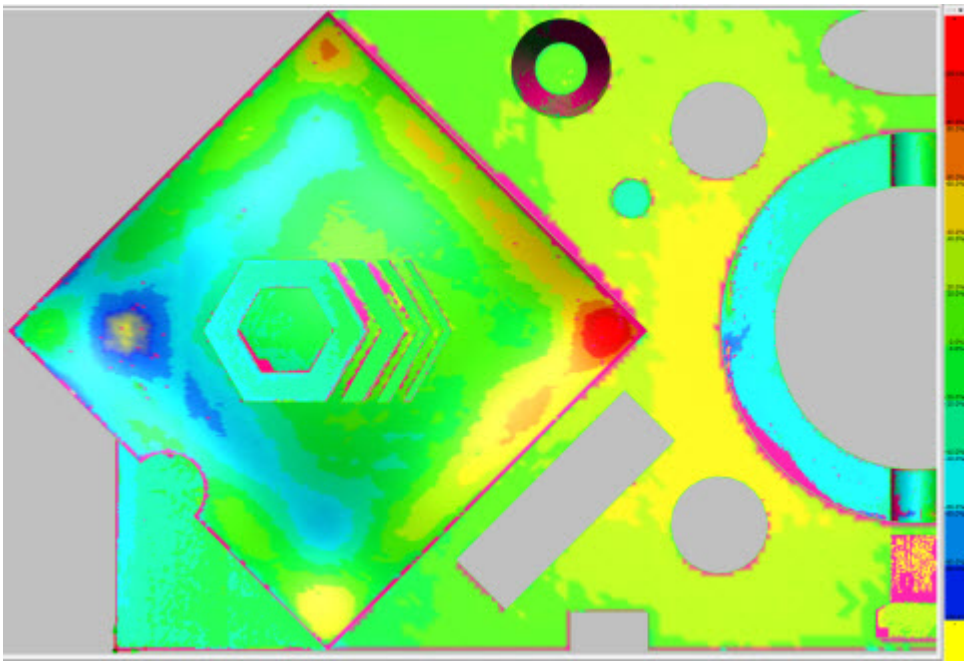
Verfeinerungsfaktor - Damit wird die Genauigkeit der Flachenfarbenkarte angepasst. Wenn Sie diesen Wert ändern, zeichnet PC-DMIS eine neue, veränderte Farbenkarte. Die zugrundeliegenden Daten ändern sich nicht. Die Farbkarte bedeckt das CAD-Modell mit farbigen Dreiecken. Die Farbe der Scheitelpunkte eines jeden Dreiecks entspricht der Abweichung von der Punktwolke. Die Farben entstammen der oben beschriebenen Merkmalsfarben-Skala. Mit einen kleineren oder größeren Verfeinerungsfaktor können Sie entsprechend eine feineres oder gröberes Mosaik 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 mit Verfeinerungsfaktor = 1:



Beispiel mit Verfeinerungsfaktor = 0.1:



Max. Abstand - Dieser Wert ermöglicht die Auswirkung auf eine Farbenkarte aus Punkten, die sich in einer Entfernung befinden, die größer als dieser Wert ist, zu verwerfen.

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.

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.

3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Bezeichnung, um das Kontextmenü aufzurufen. Wählen Sie ggf. einen Eintrag oder klicken Sie auf eine beliebige Stelle im Grafikfenster, um das Menü wieder auszublenden.

Beschriftung ausblenden - Die ausgewählte Beschriftung wird automatisch ausgeblendet.

Beschriftung entfernen - Die ausgewählte Beschriftung wird automatisch entfernt.

Alle Beschriftungen anzeigen - Alle Beschriftungen werden eingeblendet.

Alle Beschriftungen ausblenden - Alle Beschriftungen werden ausgeblendet.

Alle Beschriftungen entfernen - Alle Beschriftungen werden entfernt.

Hinweis: Sobald erstellt, behalten Beschriftungen ihre Position und Eigenschaften bei, wenn die Messroutine neu gestartet, oder PC-DMIS neu gestartet und dieselbe Messroutine erneut geladen wird.

Kontrollkästchen **Beschriftungspunkte anzeigen** - Damit werden alle erstellten Beschriftungspunkte eingeblendet.

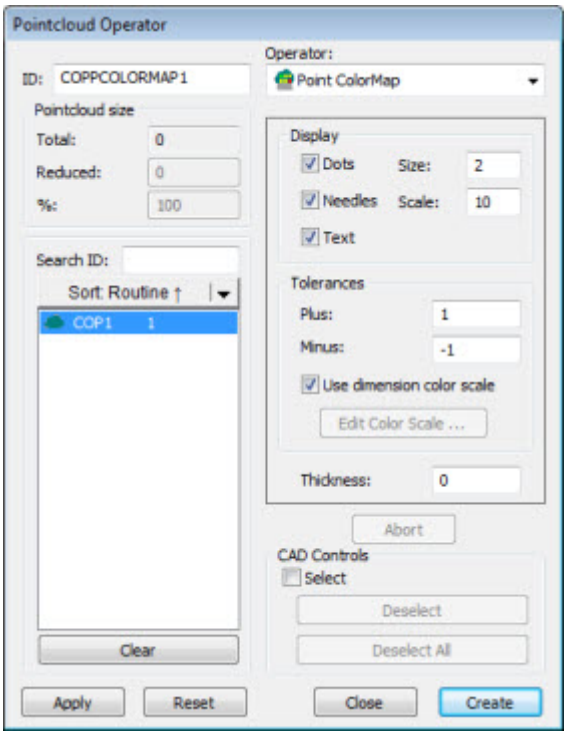
Klicken Sie auf **Abbrechen**, um alle Berechnungen nach der Betätigung der Schaltfläche **Übernehmen** rückgängig zu machen.

CAD-Steuerungen - Hiermit können Sie den Vorgang auf ausgewählte CAD-Elemente anwenden. Eine genauere Beschreibung hierzu finden Sie im Thema "Bereich 'CAD-Steuerungen'", in dem der Scanvorgang erläutert wird.

Wenn Sie auf **Erstellen** klicken, wird ein `PW_FUNKT/FLÄCHENFARBENKARTE`-Befehl in das Bearbeitungsfenster eingefügt, siehe nachstehende Beispiele:

```
COPFCOLMAP2=COP/OPER,SURFACE COLORMAP,PLUS TOLERANCE=0.25,MINUS
TOLERANCE=-0.25,THICKNESS=0

      REF,PW1,,
```

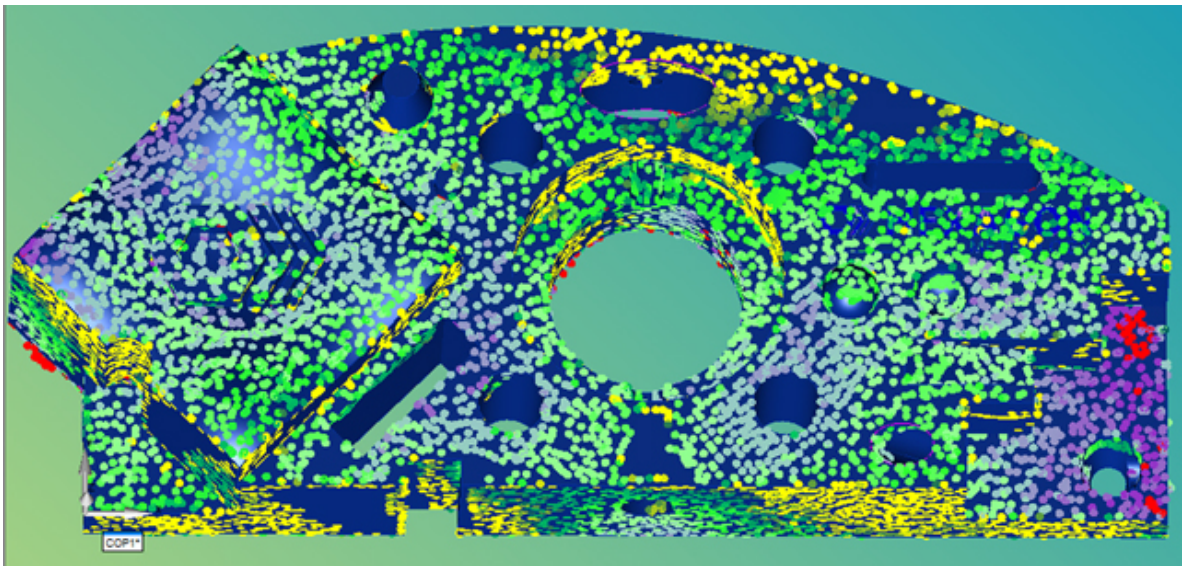
PUNKTFARBENKARTE



Dialogfeld "Punktewolke-Funktion" – Funktion "PUNKTFARBENKARTE" (POINT COLORMAP)

Die Funktion PUNKTFARBENKARTE wertet die Abweichungen der Datenpunkte in einem PW-Befehl im Vergleich zu einem CAD-Objekt aus. Die Abweichungen können durch farbige Punkte, durch farbige Nadeln für die tatsächlichen Abweichungen oder durch den numerischen Wert der Abweichungen dargestellt werden. Die obere und untere Toleranz, die Größe der Punkte, der für die Nadeln zu verwendende Maßstab und die ursprüngliche manuelle Ausrichtung müssen angegeben werden.

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.



Beispiel einer Punktfarbenkarte, die auf das gesamte Modell angewendet wurde

Die Funktion Punktfarbenkarte verwendet folgende Optionen:

Punkte – Farbige Punkte

Größe – Größe der Punkte

Nadeln – Die maßstabgerechte Abweichung (hierfür wird der untenstehende **Maßstab**-Wert verwendet) als farbige Linie senkrecht zum CAD

Maßstab – Maßstab-Wert für die Darstellung der Nadeln

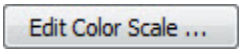
Text – Die Abweichung als numerischer Wert

Toleranzen - Damit können die oberen (Plus) und unteren (Minus) Toleranzwerte definiert werden:

Plus - Oberer Toleranzwert

Minus - Unterer Toleranzwert

Kontrollkästchen **Merkmalsfarben-Skala verw.** - Wenn aktiviert, wird die Farbleiste für die Farbeigenschaften der Punktfarbenkarte durch die Merkmalsfarben-Skala definiert. Weitere Informationen zur Merkmalsfarbenleiste finden Sie unter "Anwenden des Fensters 'Merkmalsfarben' (Merkmalsfarbenleiste" im Abschnitt "Arbeiten mit weiteren Fenstern, Editoren und Werkzeugen" in der Kerndokumentation von PC-DMIS.



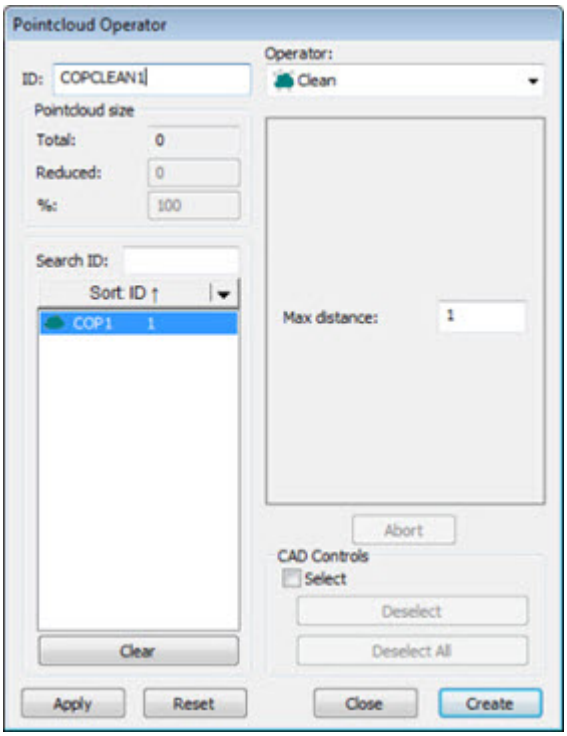
Farbleiste bearbeiten - Die Schaltfläche **Farbskala bearbeiten** ist verfügbar, wenn das Kontrollkästchen **Merkmalsfarben-Skala verw.** nicht aktiviert ist. Wenn angeklickt Sie die Farbe, Maßstab und Grenzwerte der Flächen- und Punktfarbenkarte im Dialogfeld **Farbskala-Editor** dynamisch ändern. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Farbskala bearbeiten".

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.

Wenn Sie auf **Erzeugen** klicken, wird ein `PW_FUNKT/PUNKTFARBENKARTE`-Befehl in das Bearbeitungsfenster eingefügt, siehe nachstehende Beispiele:

```
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,,
```

BEREINIGEN



Dialogfeld Punktwolkenoperator - Bereinigungs-Operator (CLEAN)

Die CLEAN-Funktion beseitigt Ausreißer mittels des Abstandes von Punkten zum CAD-Modell des Werkstückes. Ist der Abstand grösser als der Wert "MAX ABSTAND", wird der Punkt als Ausreißer und nicht als Teil des Werkstückes betrachtet. 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. Damit wird die Punktewolke sofort bereinigt.

Wenn Sie die Menüoption **Einfügen | Punktewolke | Vorgang** verwenden und anschließend im Dialogfeld **Punktewolken-Vorgänge** aus der Liste **Vorgang** den Eintrag Bereinigen (CLEAN) wählen, stehen Ihnen folgende Optionen zur Verfügung:

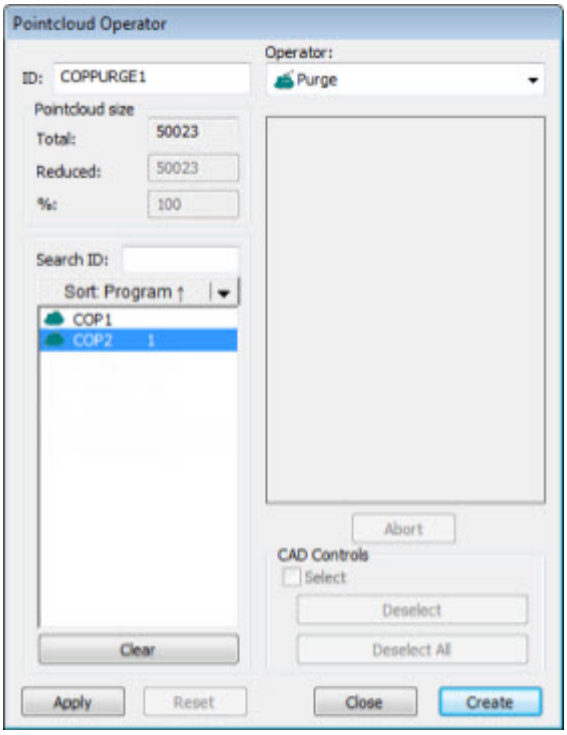
Max. Abstand - Definiert den maximalen Abstand eines Punktes zum CAD-Modell, für das der Punkt als Ausreißer angesehen wird.

CAD-Optionen - Durch Markieren der Option **Auswählen** in diesem Bereich haben Sie die Möglichkeit, die Flächen im Grafikfenster auszuwählen, um die herum der Bereinigungsvorgang basiert. Ausgewählte Flächen werden rot hervorgehoben. Der Vorgang betrifft die gesamte Punktewolke in Bezug auf die ausgewählten Flächen. Jeder Punkt, der sich in einer Entfernung befindet, die größer als der **Maximale Abstand** von allen ausgewählten Flächen ist, wird verworfen. Angenommen, Sie wählen eine einzige Fläche aus und geben den Wert 10 ein. Das bedeutet, dass alle Punkte in der PW, die 10 oder mehr Einheiten von der ausgewählten Fläche entfernt sind, bereinigt werden. Alle Punkte in der PW innerhalb der Länge von 10 Einheiten der ausgewählten Fläche bleiben erhalten.

Ein Klick auf **Erstellen** nach der Bearbeitung der Befehle fügt einen `COP/OPER,CLEAN`-Befehl in das Bearbeitungsfenster ein. Siehe folgendes Beispiel:

```
COPCLEAN4=COP/OPER,CLEAN,MAX DISTANCE=0.0399,SIZE=50023

      REF,PW1,,
```

ELIMINIEREN



Dialogfeld "Punktwolken-Funktion" - Operator ELIMINIEREN (PURGE)

Durch die Funktion ELIMINIEREN (PURGE) werden alle Datenpunkte aus dem in der PW_FUNKT referenzierten PW-Befehl entfernt, die nicht zu dem PW_FUNKT-Befehl gehören. Diese Funktion

kann nicht rückgängig gemacht werden und wirkt sich auf alle anderen PW_FUNKT-Befehle aus, die sich auf dieselbe PW-Modelldatei beziehen.

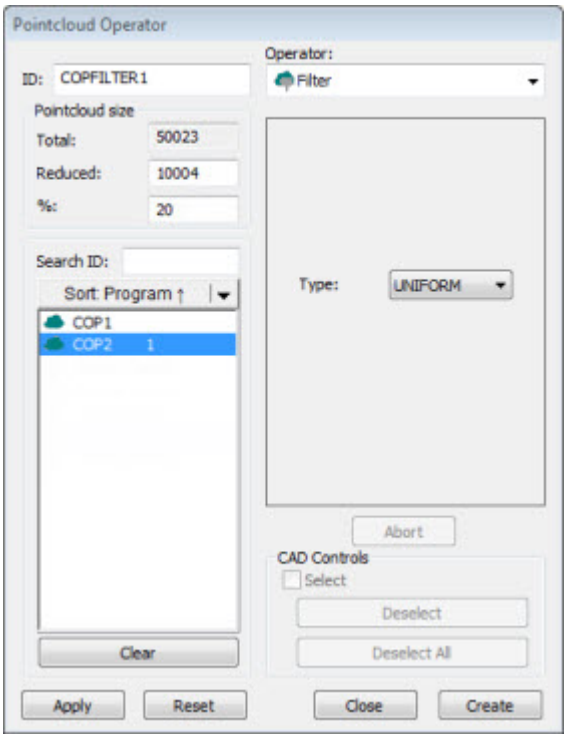
Der Eliminierungsvorgang kann für eine Punktewolke durch einen Klick auf die Schaltfläche **Punktewolke bereinigen** von der Symbolleiste **Punktewolke** oder über den Menüeintrag **Vorgang | Punktewolke | Eliminieren** ausgeführt werden.

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,,
```

Achtung! Wenn dieser Befehl für eine PW angewendet wurde, können die gelöschten PW-Daten nicht wiederhergestellt werden. Auch 'Rückgängig' kann diese Daten nicht wiederherstellen.

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 - Definiert den Typ für die anzuwendende Filterfunktion: **UNIFORM**, **KRÜMMUNG**, **ZUFALL** oder **ABSTAND**.

UNIFORM - 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 - Erzeugt eine Untermenge von Punkten mit der höchsten geschätzten Krümmung, hauptsächlich um Kanten, Scheitelpunkte und stark gekrümmte Bereiche der Fläche.

ZUFALL - Erzeugt eine Untermenge von Punkten, die zufällig in der Punktwolke verteilt ist.

ABSTAND - 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.

Um PW-Daten zu filtern:

1. Wählen Sie einen Filtertyp von der **Typ**liste.
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.

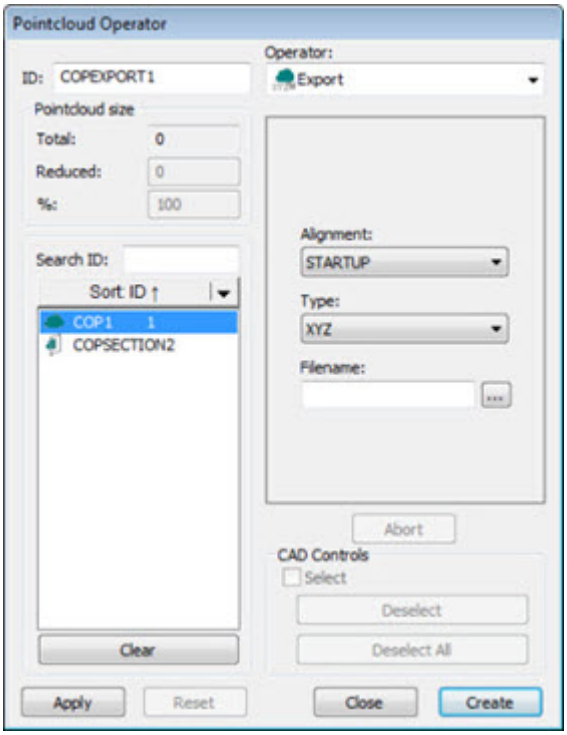
5. Wenn Sie mit den Ergebnissen zufrieden sind, klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**. PC-DMIS fügt einen `PWFILTER`-Befehl in die Messroutine ein, der alle Informationen des gerade angewendeten Filters enthält.

Mit einem Klick auf **Erstellen** wird ein `PW/OPER,FILTER`-Befehl in das Bearbeitungsfenster eingefügt. Siehe folgende Beispiele:

```
COPFILTER3=COP/OPER,FILTER,UNIFORM,SIZE=3000

    REF,PW1,,
```

Im o.a. Beispiel war die Startgrösse von PW1 10000 Punkte; der Filter ersetzt die 10000 Punkte in PW1 mit den 3000 gefilterten, so dass PW1 jetzt 3000 gefilterte Punkte für seine Punktwolke enthält. PC-DMIS markiert die 7000 Punkte, die es nicht verwendet hat, so dass die Filterfunktion mittels RÜCKSETZEN (RESET) rückgängig gemacht werden kann. Nach Wunsch können diese 7000 Punkte mit der Funktion LÖSCHEN (PURGE) auch permanent gelöscht werden. Siehe „RESET“ und „PURGE“ für weitere Informationen.

EXPORT



Dialogfeld Punktwolkenoperator - EXPORT-Operator

Die EXPORT-Funktion exportiert die Daten in einem PW- oder Operator-Befehl in einem bestimmtem Format in eine externe Datei. Der Dialog dieser Funktion ist ähnlich der Funktion IMPORT.

Die EXPORT-Funktion kann für eine Punktewolke durch Klicken einer der Export-Schaltflächen (**XYZ**, **IGS** oder **PSL**) von der Symbolleiste **Punktewolke**, oder über einen der Menüoptionen unter **Datei | Export | Punktewolke** ausgeführt werden.

Die Export-Funktion verwendet die folgenden Optionen:

Ausrichtung - Bestimmt den Typ der Ausrichtung, der beim Export der Daten enthalten sein soll.

Typ - Definiert das Format, in welche die Daten exportiert werden sollen. Verfügbare Typen sind: **XYZ**, **IGES** oder **PSL** (Polyworks).

Dateiname - Definiert den Dateinamen der Exportdatei.

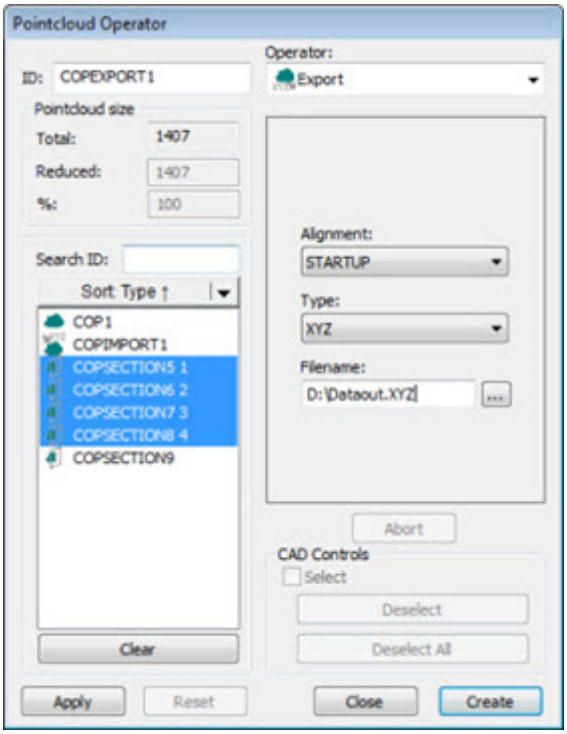
Klicken von **Erstellen** fügt einen `COP/OPER,EXPORT`-Befehl in das Bearbeitungsfenster ein. Siehe folgendes Beispiel:

```
COPEXPORT1=COP/OPER,EXPORT,FORMAT=IGES,FILENAME=D:/DATAOUT.IGS,SIZE=
1623201

      REF,PW1,,
```

Definieren Sie das Format in FORMAT und den Ausgabedateinamen in DATEINAME und bestimmen Sie den PW-Befehl, der die Daten enthält. 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,,
```

Sie können auch mehr als einen Befehlt aus der Befehlliste wählen, um diese in einem Vorgang zu exportieren:

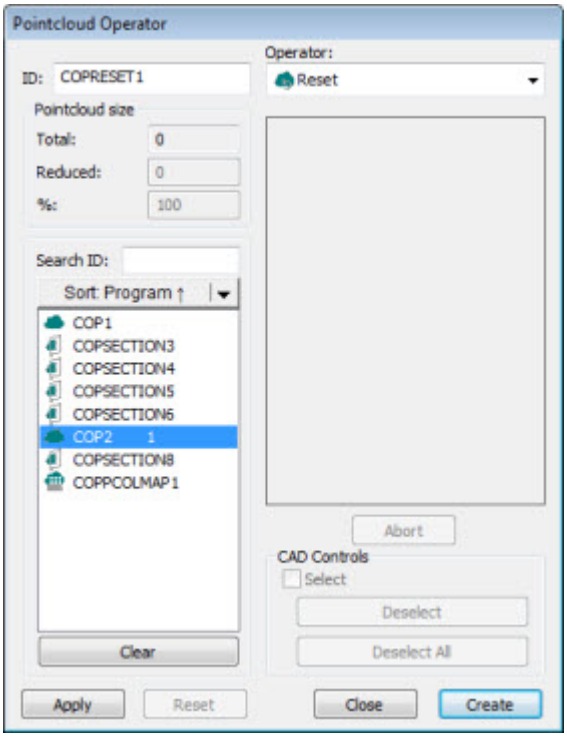


Dialogfeld "Punktewolke-Funktionen" mit mehreren Befehlen

In diesem Fall wird der Befehl wie folgt ins Bearbeitungsfenster eingefügt:

```
COPEXPORT1=COP/OPER,EXPORT,FORMAT=XYZ,FILENAME=D:/Dataout.XYZ,SIZE=1
246

      REF,COPSECTION2,COPSECTION3,COPSECTION4,COPSECTION5,,
```

RÜCKSETZEN



Dialogfeld "Punktwolkenoperator" - Operator rücksetzen

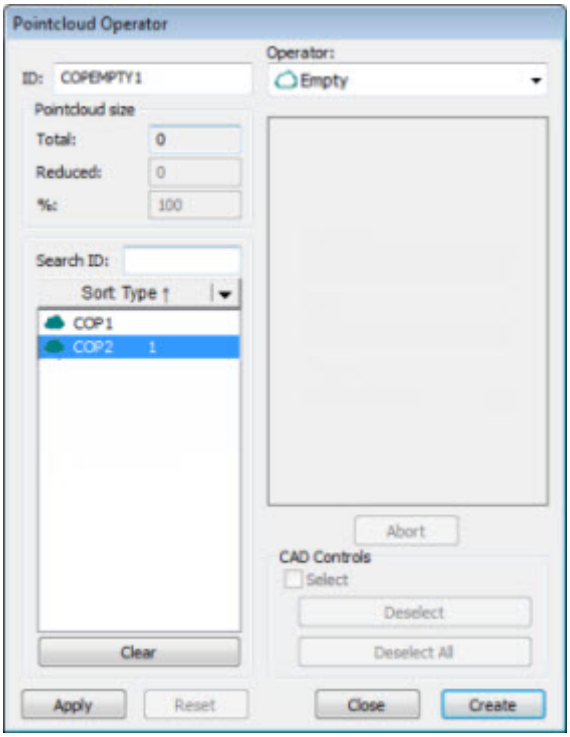
Die Funktion RÜCKSETZEN läuft ähnlich ab wie der Befehl "Rückgängig". Es werden hierbei die Daten zurückgesetzt, auf die in einem vorherigen PW_FUNKT-Befehl Bezug genommen wird, sodass der neue PW_FUNKT-Befehl alle Daten des Bezugs-PW-Befehls enthält und nicht nur eine Untergruppe.

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.

Mit einem Klick auf **Erstellen** wird ein `COP/OPER,RESET`-Befehl in das Bearbeitungsfenster eingefügt. Siehe folgende Beispiele:

```
COPRESET7=COP/OPER,RESET,SIZE=0

    BEZ,PWFILTER 2,,
```

LEEREN



Dialogfeld Punktwolkenoperator - Leeren-Operator (EMPTY)

Diese Funktion löscht alle in einem PW- oder Operator-Befehl enthaltenen Daten. Wird dieser Befehl ausgeführt, entfernt PC-DMIS die Daten der zugehörigen PW.

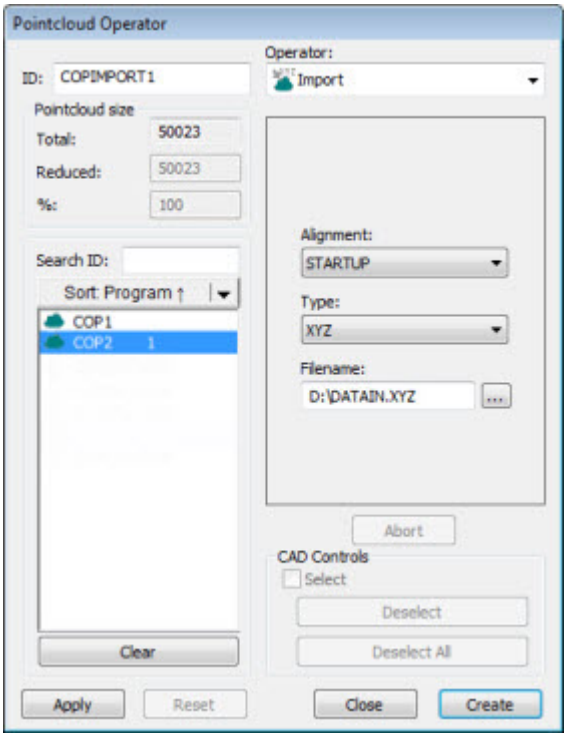
Der Leervorgang (EMPTY) kann für eine Punktewolke durch einen Klick auf die Schaltfläche **Punktewolke leeren** von der Symbolleiste **Punktewolke** oder über den Menüeintrag **Vorgang | Punktewolke | Leeren** ausgeführt werden.

Klicken von **Erstellen** fügt einen `COP/OPER,EMPTY`-Befehl in das Bearbeitungsfenster ein. Siehe folgendes Beispiel:

```
COPEMPTY2 =COP/OPER,EMPTY,SIZE=0
    REF,PW2,,
```

Achtung! Wenn dieser Befehl für eine PW angewendet wurde, können die gelöschten PW-Daten nicht wiederhergestellt werden. Auch 'Rückgängig' kann diese Daten nicht wiederherstellen.

IMPORT



Dialogfeld Punktwolkenoperator - IMPORT-Operator

Die IMPORT-Funktion importiert Daten von einer externen Datei in einen PW-Befehl in einem bestimmtem Format. Das Dialogfeld dieser Funktion ist ähnlich der Funktion EXPORT.

Die IMPORT-Funktion kann für eine Punktewolke durch Klicken einer der Import-Schaltflächen (**XYZ**, **PSL** oder **STL**) von der Symbolleiste **Punktewolke**, oder über einen der Menüoptionen unter **Datei | Import | Punktewolke** ausgeführt werden.

Die Importfunktion verwendet die folgenden Optionen:

Ausrichtung - Bestimmt den Typ der Ausrichtung, der beim Export enthalten sein soll.

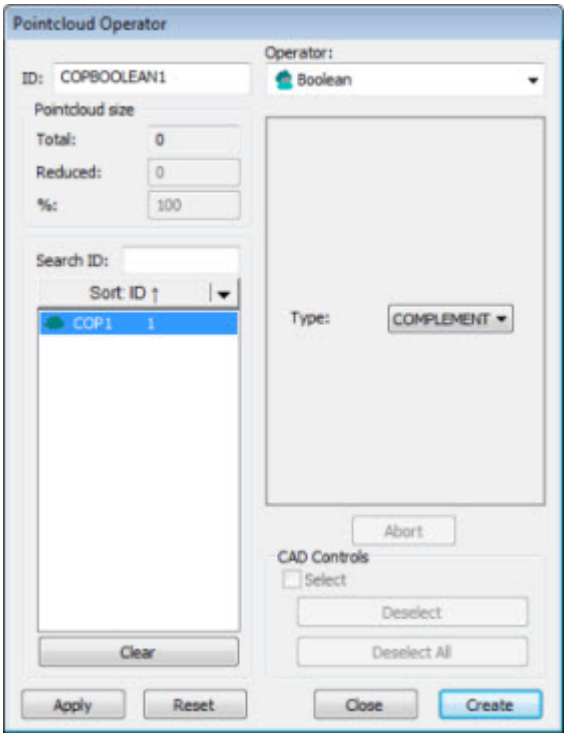
Typ - Definiert das Format, aus welchem die Daten importiert werden. Verfügbare Typen sind: **XYZ**, **PSL** (Polyworks) oder **STL**.

Dateiname - Definiert den Dateinamen der Exportdatei.

Ein Klick auf **Erstellen** fügt einen `COP/OPER,IMPORT`-Befehl in das Bearbeitungsfenster ein. Siehe folgendes Beispiel:

```
COPIMPORT1=COP/OPER,IMPORT,FORMAT=XYZ, FILENAME=D:/DATAIN.XYZ,SIZE=0
    REF,PW1,
```

BOOLESCHE



Dialogfeld Punktwolkenoperator - BOOLESCHER Operator

Dieser Vorgang wird für auf einen oder zwei ausgewählte Operatoren oder PW-Befehle angewendet.

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 - Bestimmt den Typ des Booleschen Operators: **SCHNITTMENGE**, **VEREINIGEN**, **UNTERSCHIED** oder **KOMPLEMENT**.

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.

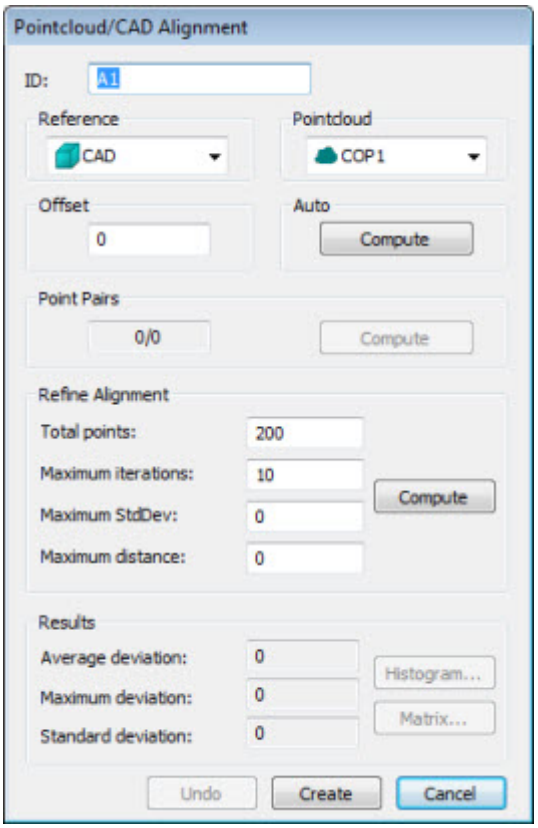
Ein Klick auf **Erstellen** nach der Bearbeitung der Befehle fügt einen `COP/OPER,BOOLEAN`-Befehl in das Bearbeitungsfenster ein. Siehe folgendes Beispiel:

```
COPBOOELAN1=COP/OPER,BOOLEAN,UNITE,SIZE=0
      REF,PW_FUNKT2,PW_FUNKT3,,
```

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 **Ausrichtung** möglich.

Beschreibung zum Dialogfeld "Ausrichtung"



Dialogfeld "Ausrichtung Punktewolke/CAD"

ID - Hierüber wird das Kennzeichnungsetikett für die Ausrichtung eingeblendet.

Bezug - Bestimmen Sie den Bezugspunkt für Ihre Ausrichtung; normalerweise vom CAD oder einer bestimmten 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, sodass die Punktewolkedaten 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 Punktewolken-zu-CAD-Ausrichtungen verfügbar.

Auto - In diesem Bereich können Sie das CAD-Modell automatisch mit der Punktewolke durch Einsatz der Schaltfläche **Berechnen** ausrichten. Nur 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.

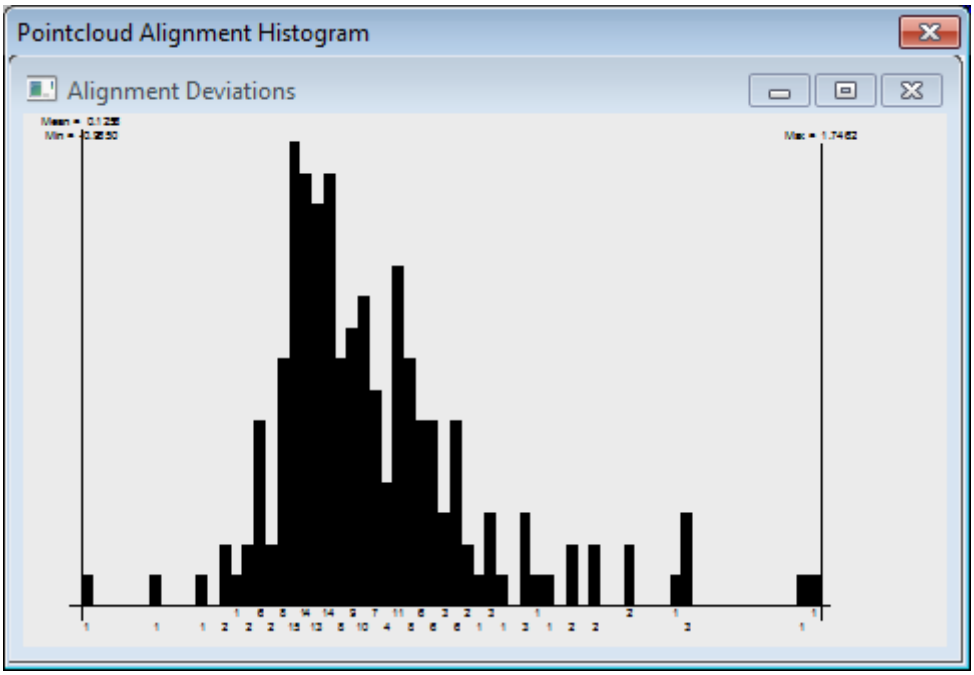
Feinausrichtung - In diesem Bereich kann eine verfeinerte Ausrichtung vorgenommen werden. Für Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtungen ist nur die Option **Maximaler Abstand** verfügbar.

Abhängig von der verwendeten Ausrichtung enthält der Bereich Feinausrichtung im Dialogfeld folgende Elemente:

> **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.** - Definiert die maximale Standardabweichung für die Ausführung der Auto-Ausrichtung. 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** - Definiert den maximalen Abstand der Punkte vom CAD, in dem PC-DMIS für gültige Punkte in der Punktewolke sucht. Wenn kein Wert eingegeben wird, wird der Standardwert 0 (Null) verwendet und der maximale Abstand beträgt den halben Abstand des CAD-Rahmens.

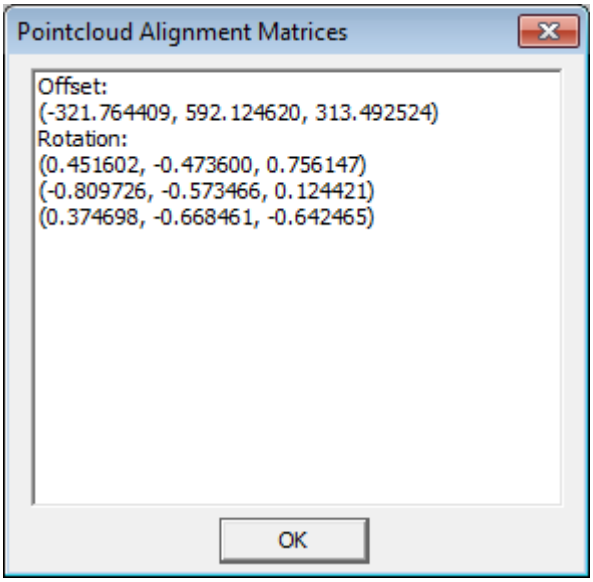
Ergebnisse - Dieser Bereich enthält folgende Einträge:

> 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** eingeblendet. Hier werden die numerischen Werte der Ausrichtung angezeigt: der Versatz und die Rotationsmatrix.



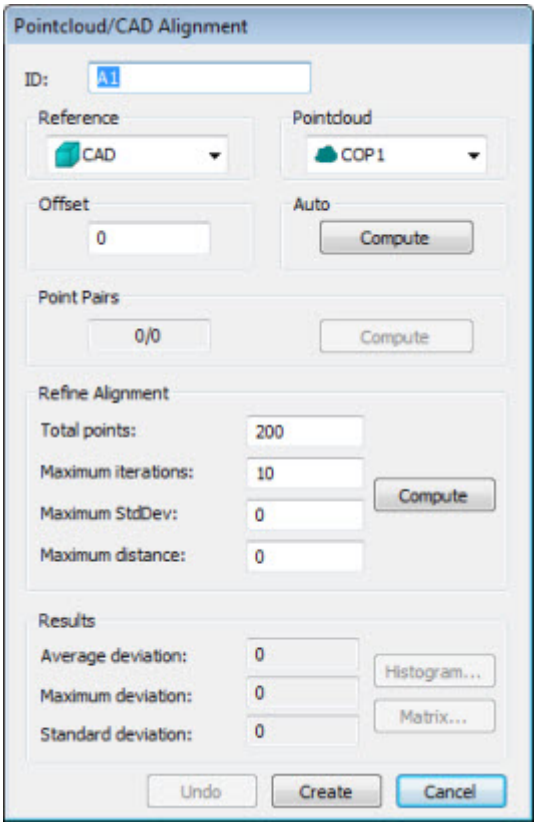
Dialogfeld "Punktewolke Ausrichtung Matrizen"

Erstellen einer Punktewolke-/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. Diese Objekte sind zur Ausrichtung von Punktewolken am CAD erforderlich.

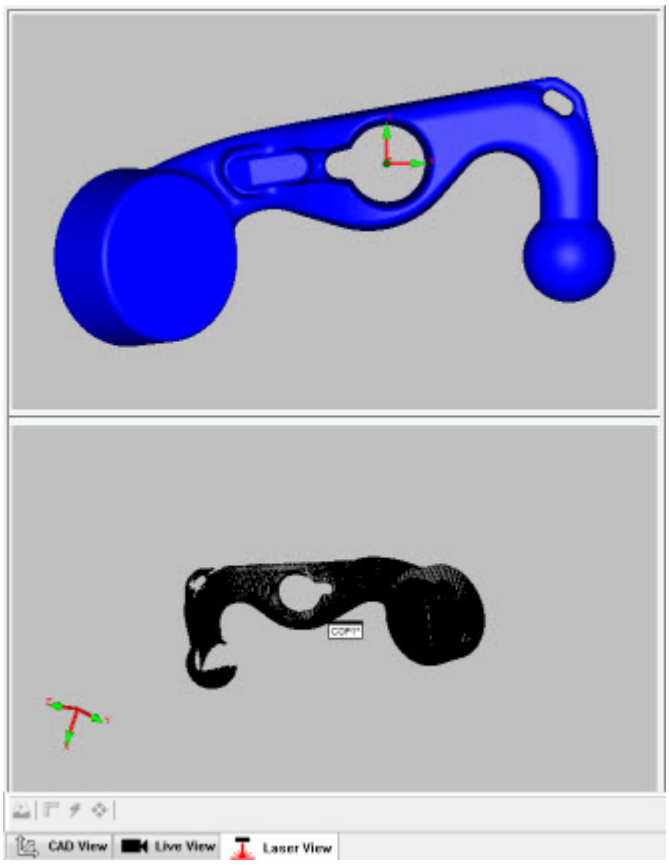
2. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Punktwolke | Ausrichtung.** Sie können dieses Dialogfeld auch aufrufen, indem Sie den Befehl PW_AUSR im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters zwischen die Befehle AUSRICHTUNG/START und AUSRICHTUNG/ENDE eingeben. Das Dialogfeld wird angezeigt:



Dialogfeld "Ausrichtung Punktewolke/CAD"

Hinweis: Vollständige Informationen zum Dialogfeld **Ausrichtung** finden Sie unter "Beschreibung zum Dialogfeld "Ausrichtung"" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

3. Im Grafikfenster erscheint eine vorübergehend aufgeteilte Bildschirmansicht mit dem CAD-Modell und der Punktewolke. In dieser CAD-Ansicht können Sie die ablaufende Ausrichtung beobachten. Wählen Sie Ihren Bezugspunkt von der Auswahlliste **Bezug**. Normalerweise ist entweder das CAD-Modell selbst oder eine definiert PW verfügbar.



Aufgeteilte Bildschirmansicht mit dem CAD-Modell im oberen Teil des Bildschirmes und der Punktewolke in der unteren Ansicht.

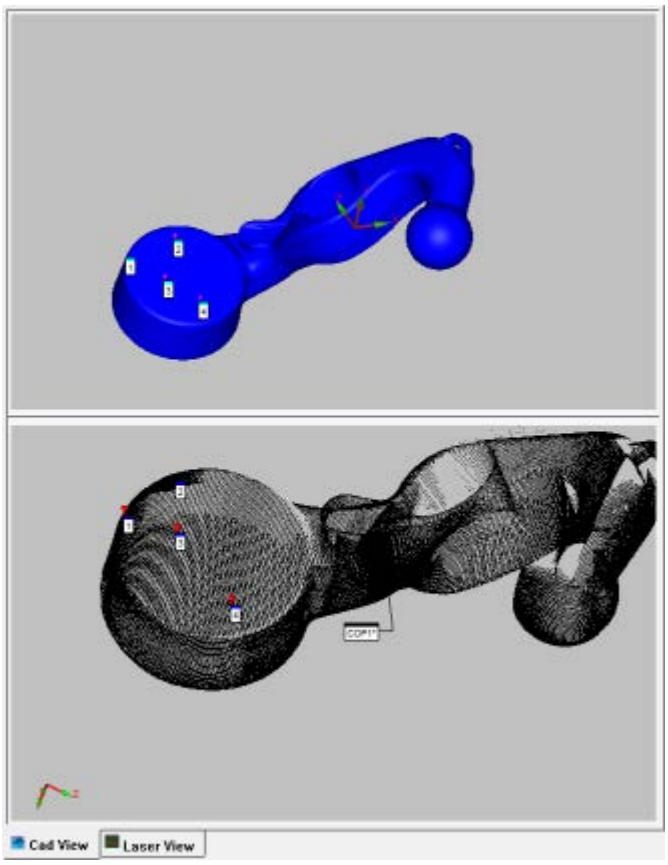
4. Wenn in Ihrer Messroutine mehr als eine Punktewolke vorhanden ist, wählen Sie die Punktewolken aus der Liste **PW** aus.

5. Führen Sie die Ausrichtung durch:

   - 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.

     - Klicken Sie auf der Punktewolke auf die gewünschte Anzahl von Punkten.

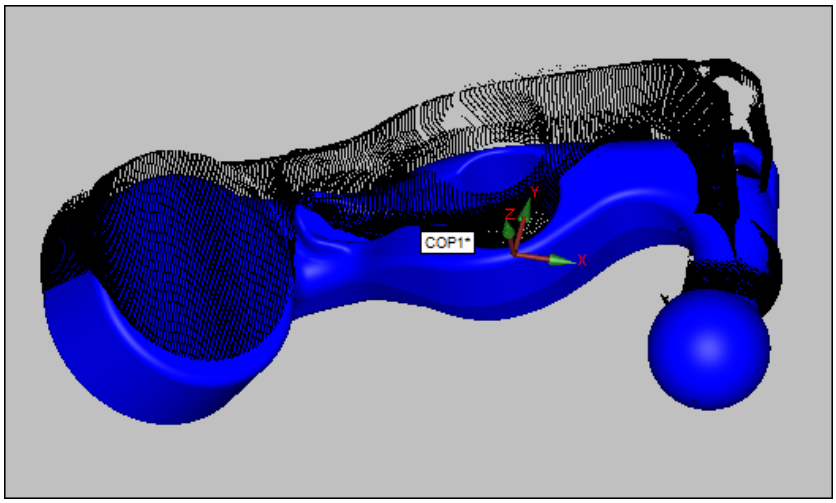
     - Klicken Sie auf entsprechende Stellen auf dem CAD-Modell.



Geteilte Ansicht mit ausgewählten Punktewolken und entsprechenden CAD-Punkten

- Je mehr Punkte Sie um die verschiedenen Bereiche des Modells und der Punktewolke aufnehmen, desto besser wird die 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 und damit die Punktewolke näher an das CAD-Modell heranbringen möchten. Um eine gute Feinausrichtung zu erzielen, sollten sich die Punktewolke-Punkte nach der anfänglichen Grobausrichtung nah genug an den CAD-Punkten befinden.



Beispiel einer Grobausrichtung, die eine Verfeinerung erfordert

- Definieren Sie die Gesamtzahl der zufälligen Stützpunkte für die Verwendung in jeder Wiederholung im Feld **Gesamtpunkte**.
- Definieren Sie die Anzahl der Wiederholungen im Feld **Höchstzahl der Wiederholungen**.
- Definieren Sie die maximale Standardabweichung für die Ausführung der Auto-Ausrichtung zwischen den Punkten der Punktewolke und em CAD-Modell im Feld **Max. Std.-Abw.**. Wenn der Auto-Ausrichtungsbefehl ausgeführt wird, und die Standardabweichung der PW/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.
- Definieren Sie den maximalen Abstand der Punkte vom CAD, der zur Besteinpassung verwendet wird. Der Standardwert beträgt 0. In diesem Fall wird ein interner maximaler Abstand abhängig von der Größe der Punktewolke verwendet.
- Klicken Sie auf **Berechnen**, um die Ausrichtung zu verfeinern.

- Ersatzweise haben Sie die Möglichkeit, im Bereich **Auto-Bereich** die Ausrichtung automatisch zu erstellen. Sie sollten diese Funktion nur dann verwenden, wenn Sie über eine bereinigte Punktewolke (ohne Ausreißer) und einen vollständigen Scan der externen Flächen des Werkstückes verfügen. Klicken Sie einfach auf **Berechnen**. Dadurch wird auch eine Verfeinerung der Ausrichtung während deren Erzeugung durchgeführt.

6. Wird ein Teil der Wolke 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 Stäkre des Blechwerkstückes entspricht.

8. 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.

9. 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. Siehe Thema "Befehlsmodustext COPCADBF".

Hinweis: Sie können den RegistrierungseintragCadGridSizeForPointcloudCadAutoAlignment 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 Punktewolken mit Ihren CAD-Daten.

Im Folgenden finden Sie ein kurzes Beispiel für eine COPCADBF-Ausrichtung:

```
A1 =AUSRICHTUNG/ANFANG,AUFRUFEN:START, LISTE= JA
    COPCADBF/VERFEINERN = n1,n2,n3,n4,n5 ALLE_PARAM_ANZEIGEN=TOG1,
    GROBE AUSR_PAAR/
        NENN/<x,y,z>,<i,j,k>,
        MESS/<x1,y1,z1>
    BEZ,TOG2,,
AUSRICHTUNG/ENDE
```

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.

```
GROBE AUSR_PAAR/
```

```
NENN/x,y,z,i,j,k,

MESS/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 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

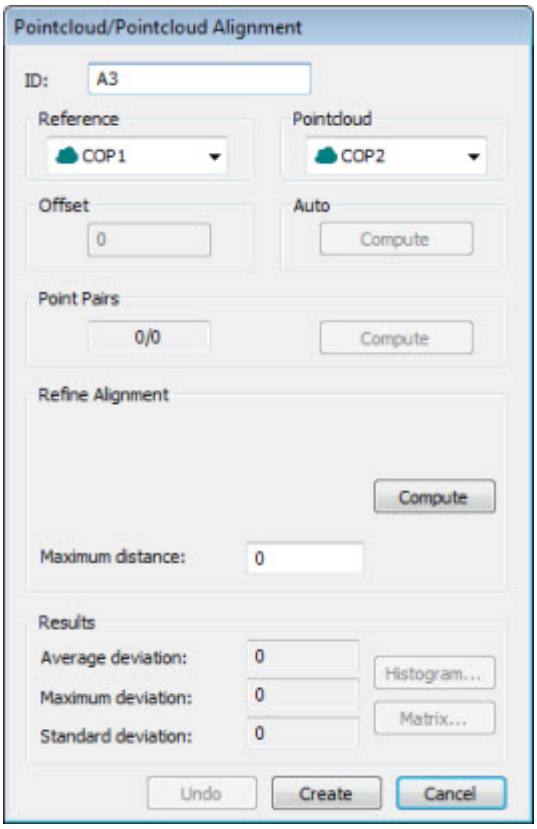
Mit der Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung können Sie eine Besteinpassungs-Ausrichtung von zwei Punktewolken vornehmen, die in zwei verschiedenen, teilweise überlappenden Referenzrahmen erfasst wurden. Ein typisches Beispiel sind zwei Scans in zwei Punktewolken-Befehlen, die Bereiche eines Werkstücks sind, die nicht in der gleichen Ausrichtung des Werkstücks gescannt werden können.

Diese Ausrichtung wird in zwei Schritten durchgeführt:

- Ein Grobausrichtung durch Auswahl von Punktepaaren im überlappenden Bereich beider Wolken
- Eine genauere Besteinpassung, die versucht die zweite Wolke so nah wie möglich an die Bezugswolke anzunähern.

Gehen Sie zur Erstellung einer Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung so vor:

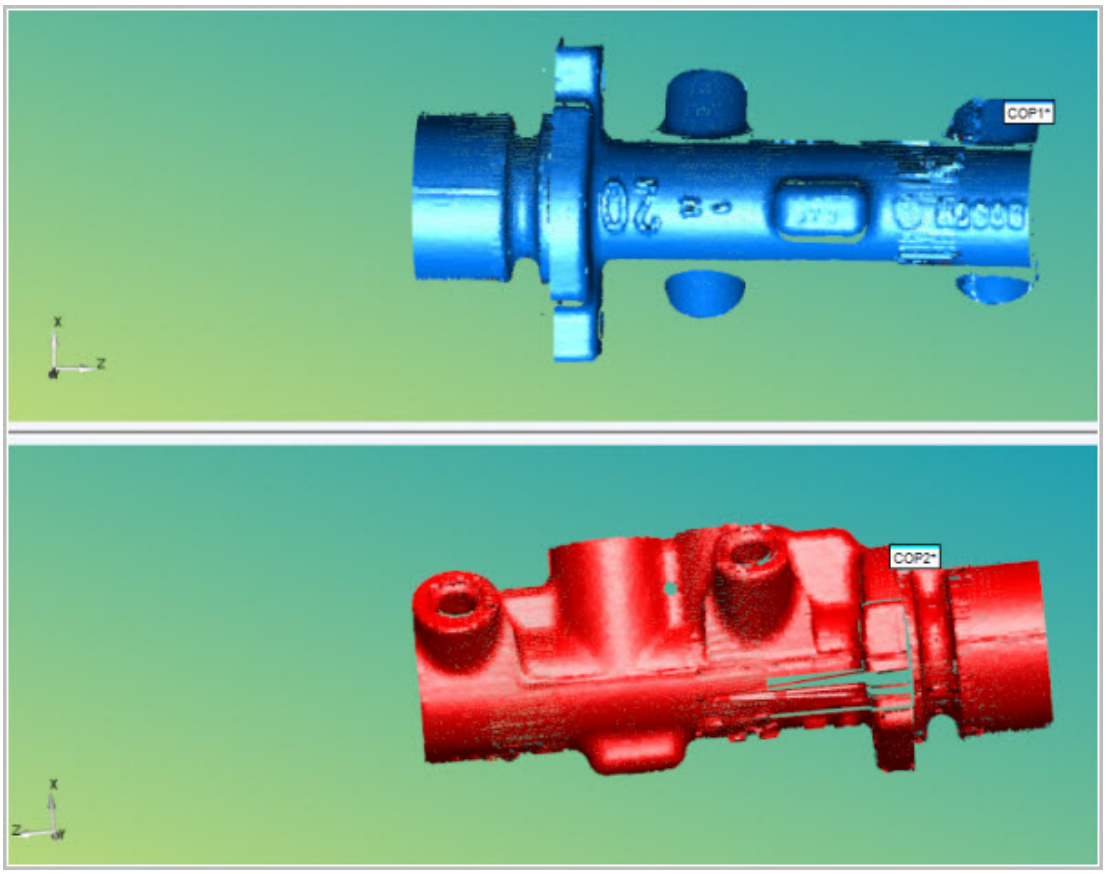
1. Stellen Sie sich, dass sich in der Messroutine, die Sie zur Ausrichtung verwenden, zwei oder mehrere PW-Befehle befinden. Diese Elemente sind zur Ausrichtung von zwei Punktewolken erforderlich.
2. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Punktewolke | Ausrichtung**. Sie können dieses Dialogfeld auch aufrufen, indem Sie den Befehl PWPWBE im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters zwischen die Befehle AUSRICHTUNG/START und AUSRICHTUNG/ENDE eingeben. Das Dialogfeld wird angezeigt:



Dialogfeld "Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung"

Hinweis: Vollständige Informationen zum Dialogfeld **Ausrichtung** finden Sie unter "Beschreibung zum Dialogfeld "Ausrichtung"" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

3. Im Grafikfenster erscheint eine vorübergehend aufgeteilte Bildschirmansicht der zwei Punktewolken. In dieser Ansicht können Sie die ablaufende Ausrichtung beobachten. Bestimmen Sie Ihre erste PW von der Auswahlliste **Bezug** als einen Bezugspunkt.

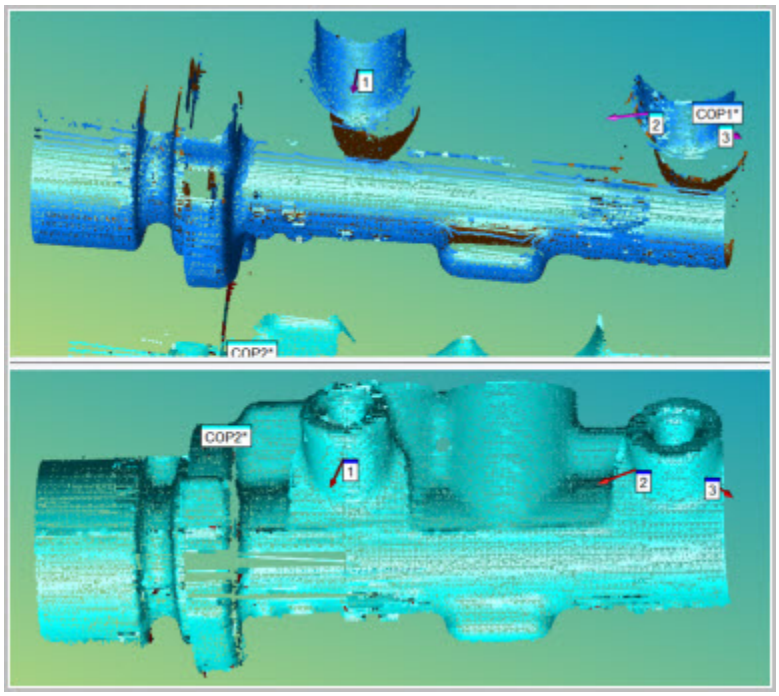


Aufgeteilter Bildschirm mit einer Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung

4. Führen Sie die Ausrichtung durch:

    - Nutzen Sie zuerst den Bereich Punktepaare für eine Grobausrichtung, die die Punktewolken nahe genug zusammenbringt. Dieser Schritt ist unerlässlich.

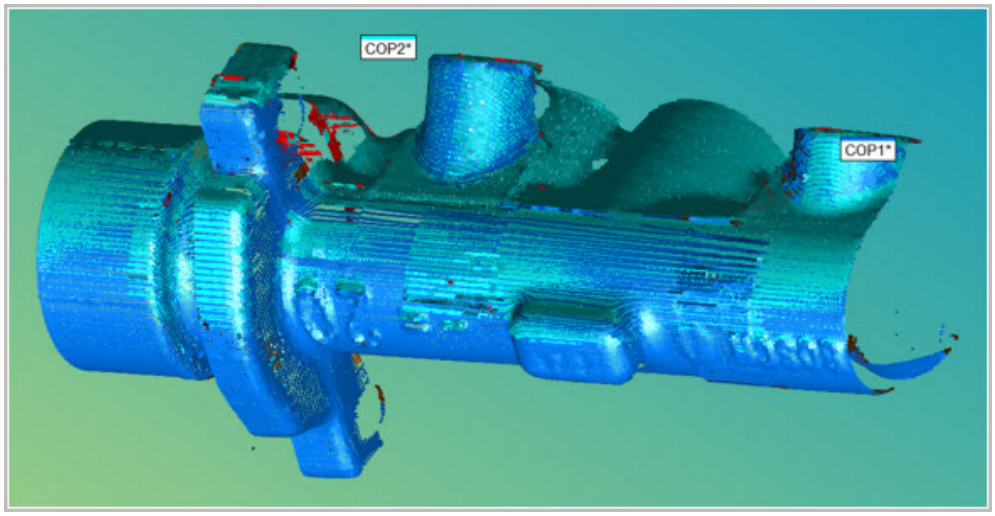
        - Klicken Sie in jeder Punktewolke eine gewünschte Anzahl von Punkten. Mindestens drei Punktepaare sollten NUR im überlappenden Bereich der zwei Wolken gewählt werden.



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 und damit die Punktewolken näher zueinander bringen möchten. 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 einer Verfeinerung erfordert

- Definieren Sie den maximalen Abstand zwischen zwei Punkte in den beiden Punktewolken 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 Punktewolken.
- Klicken Sie auf **Berechnen**, um die Ausrichtung zu verfeinern.

5. Wird ein Teil einer Wolke nicht akkurat mit der anderen ausgerichtet, können Sie auf die Schaltfläche **Rückgängig** klicken und denselben Ausrichtungstyp mit zusätzlichen Parametern erneut berechnen; oder aber Sie versuchen eine andere Ausrichtung.
6. 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 von Punktewolken mit einer zweiten Punktewolke.

Im Folgenden finden Sie ein kurzes Beispiel für eine COPCOPBF-Ausrichtung:

```
A1 =AUSRICHTUNG/ANFANG,AUFRUFEN:START, LISTE= JA
    COPCOPBF/VERFEINERN,ALLE_PARAM_ANZEIGEN=TOG1,
    GROBE AUSR_PAAR/
        NENN/<x,y,z>,<i,j,k>,
        MESS/<x1,y1,z1>
    BEZ,TOG2,TOG3,,
AUSRICHTUNG/ENDE
```

TOG1 ermöglicht das Ein- oder Ausblenden der für die Grobausrichtung verwendeten Parameter. Die Einstellung kann auf JA oder NEIN gesetzt werden.

```
GROBE AUSR_PAAR/
NENN/x,y,z,i,j,k,
MESS/x1,y1,z1
```

Diese Grobausrichtungs-Punktpaare werden im Grafikfenster definiert bzw. 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 Punktewolke verwendet, die es ermöglicht, die beiden Punktewolke nahe genug anzunähern, um weitere Verfeinerungen der Ausrichtung durchführen zu können.

TOG2 bestimmt die Bezugs-PW, die zur Ausrichtung zur zweiten Punktewolke verwendet wird.

TOG2 bestimmt die zweite Punktewolke, die zur Ausrichtung zurück zur Bezugs-PW verwendet wird.

TCP/IP Punktewolke-Server

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 Metrology 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:

Schaltfläche **TCP/IP-Punktewolke-Serververbindung mit Lokaler Kopie** - Hierdurch wird die Verbindung zum Client hergestellt, die Punktewolkedaten werden direkt an den Client versandt und, wenn der Scan beendet wird, *verbleiben* die Punktewolkedaten innerhalb der Messroutine.

Schaltfläche **TCP/IP-Punktewolke-Serververbindung ohne Lokale Kopie** - Hierdurch wird die Verbindung zum Client hergestellt, die Punktewolkedaten werden direkt an den Client versandt und, wenn der Scan beendet wird, werden die Punktewolkedaten aus 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 und die Informationen des Auto-Elementes können vom Scan extrahiert werden. Mehrere Auto-Elemente können einbezogen werden und von einer einzelnen Punktwolke extrahiert werden.

Beachten Sie die folgenden Abschnitte, um die Extraktion von Auto-Elementen von manuellen Scans durchzuführen:

- Definieren eines Laser-AutoElements durch klicken auf eine Punktewolke
- Ausführen von scan-extrahierten AutoElementen
- Gemessene Auto-Elemente an CAD anpassen

Siehe "Lasertaster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Elementextraktion""

Definieren eines Laser-AutoElements durch klicken auf eine Punktewolke

Oft definieren Benutzer Auto Elemente durch Klicken auf die CAD-Daten. Falls kein CAD-Modell existiert, können Sie einen Scan des Werkstückes durchführen und dann auf die einzelnen Punkte der Punktewolke klicken, um das AutoElement zu definieren. Oder aber Sie wählen das Element aus der Punktewolke per Kästchenauswahl aus.

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 AutoElement 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.

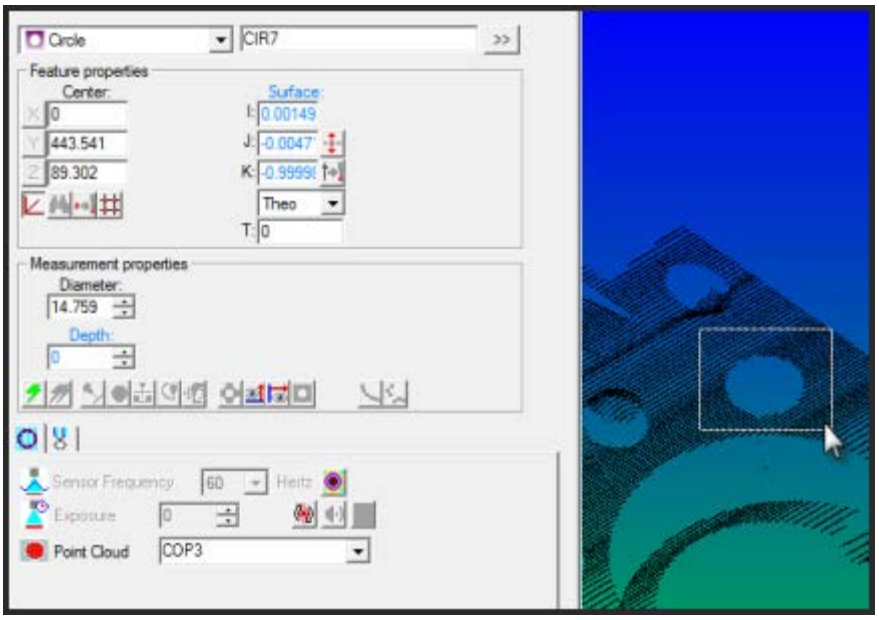
Kantenpunkt	Wählen Sie einen Punkt an der benötigten Stelle entlang der gemessenen Kante.
Ebene	Wählen Sie mindestens drei Punkte, die die benötigte Nennpostion der Ebene am besten definiert.
Kreis	Wählen Sie mindestens drei Punkte auf dem Umfang des gemessenen Kreises.
Langloch	Wählen Sie drei Punkte 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 AutoElemente 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 COP/OPER,SELECT verwenden, damit solche Punkte schon vor der Kästchenauswahl ausgeschlossen werden.



Beispiel einer Kreiselement-Erstellung durch Kästchenauswahl

Dies funktioniert mit den folgenden unterstützten Elementen:

- Flächenpunkt
- Ebene
- Kreis
- Langloch
- Rechteckloch
- Kugel
- Vieleck

Bei allen anderen AutoElementen müssen Sie das Punktauswahlverfahren anwenden.

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.

Hinweis: 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 (an einem portablem Arm) mit importierten CAD-Daten verfügbar. Damit können Sie die *tatsächlich* gemessenen Elemente von der Punktwolke wählen, die den gewählten *nominalen* Elementen von 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 bei der manuellen Anpassung berücksichtigt werden soll.

3. Wählen Sie die Nominallage für das Element durch Klicken auf die CAD-Fläche neben dem benötigten Element.

4. Ändern Sie jeden AutoElement-Parameter nach Bedarf und klicken Sie dann auf **Erstellen**. Das Auto-Element wird zur Messroutine hinzugefügt.

5. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4 für jedes Auto-Element, dass bei der Anpassung berücksichtigt werden soll.

Hinweis: 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 Punktwolke stammen. Das PW, von der das Laser-Auto-Element extrahiert wird, wird durch die "Laser-Taster-Werkzeugleiste: Registerkarte "Eigenschaften Laserscan" definiert.

6. Führen Sie Ihre Messroutine aus. PC-DMIS fordert Sie auf, das Laser-Auto-Element als Teil einer portablen Laser-Ausrichtung zu scannen.

7. Scannen Sie das Werkstück, um das Auto-Element für die manuelle Ausrichtung aufzunehmen.

8. Drücken Sie die Schaltfläche **Fertig** an Ihrem Arm, wenn Sie die Messung des Elements abgeschlossen haben. Unter Umständen ist mehr als eine Messung erforderlich, um jedes Element ausreichend zu definieren.

9. PC-DMIS fordert Sie jetzt auf, das erste manuelle Ausrichtelement zu definieren. Folgen Sie den Anweisungen der Dialogbox und 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.

Hinweis: 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 das Ausrichtelement vom Listenfeld und klicken Sie **Auto-Ausrichten**. PC-DMIS richtet die definierten Elemente der Punktwolke mit den entsprechenden CAD-Nominalen aus. Die manuelle Laser-Ausrichtung wurde durchgeführt.

Erstellen von AutoElementen mit Hilfe eines Lasertasters

PC-DMIS Laser ermöglicht Ihnen bestimmte Auto-Elemente mit Ihrem Lasertaster zu erstellen. Dazu gehören:

- Laser-Flächenpunkt
- Laser-Kantenpunkt
- Laser-Ebene
- Laser-Kreis
- Laser-Langloch
- Laser - Bund und Spalt
- Laser-Vieleck
- Laser-Zylinder
- Laser-Kegel
- Laser-Kugel

Dieser Abschnitt behandelt nur AutoElemente, die mit der Lasertasterfunktion verwendet werden. Weitere Informationen über Auto-Elemente finden Sie im Abschnitt "Erstellen von Auto-Elementen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Implementierung von Schnell-Elementen in PC-DMIS Laser

Um die Schnell-Elemente 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.

Hinweis: 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 Innen/Außen-Option 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 Innen/Außen-Option 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 Schnell-Elementen finden Sie im unter "Erstellen von Schnell-Elementen durch Schweben über CAD-Elemente" im Abschnitt "Erstellen von Auto-Elementen auf schnelle Art und Weise" in der Kerndokumentation von PC-DMIS.

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 "Verwendung der Lasertaster-Werkzeugleiste:".

Die folgenden **Auto-Element**-Dialogfeldoptionen haben alle unterstützen Laser-Auto-Element-Typen gemein und werden für jeden Dialogfeldbereich kurz beschrieben.

- Bereich "Elementeigenschaften"
- Bereich "Messeigenschaften"
- Bereich "Erweiterte Messoptionen"
- Befehlsschaltflächen

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Allgemeine Optionen im Dialogfeld Auto-Element" in 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.

Umschalter 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 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 als IJK-NENNVEKTOR angezeigt, die XYZ-Werte werden jedoch nicht geändert. **Hinweis:** 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 verwenden - Diese Schaltfläche wendet eine Stärke auf ein Element an. Ist diese Schaltfläche ausgewählt, können Sie zwischen tatsächlichen und theoretischen Werten wählen und einen Wert für die Stärke bestimmen.

Vektoren tauschen - Über die Schaltfläche "Tauschen" können Sie die Vektoren des aktuellen Kanten- und Oberflächenvektors miteinander tauschen. **Hinweis:** 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. Dabei werden die Messwerte von der ersten Messung als Zielpositionen für die zweite Messung verwendet.

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 - Dieses Umschaltfeld 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.

Umschalter Taster-Werkzeugleiste - Blendet die **Taster-Werkzeugleiste** mit den Einstellungen für das im Dialogfeld **Auto Element** dargestellte Element ein oder aus.

Bereich "Erweiterte Messoptionen"

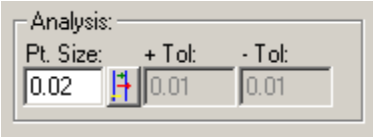
BE-Berechnungstyp

Ein Laser-AutoElement "Kreis" ermöglicht Ihnen auch den BE-Berechnungstyp zu definieren. Dies wird im Abschnitt "Besteinpassungstyp" der Hauptdokumentation von PC-DMIS erläutert. Gültige Optionen für das Perceptron-System sind Pferch-, Hüllkreis und kleinste Fehlerquadrate.

Relative Messung

Damit 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 AutoElement 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 - Definiert die Grösse der gemessenen Punkte in der CAD-Ansicht. 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 - Definiert die positive Toleranz vom Nennwert und wird in der aktuellen Einheit der Messroutine bestimmt. Punkte, die diesen Wert überschreiten, werden gemäß der standardmäßigen PC-DMIS-Farbe für die positive Toleranz eingefärbt. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Kerndokumentation von PC-DMIS im Thema "Bearbeitung der Merkmalsfarben".

- Tol - Definiert die negative Toleranz vom Nennwert und wird in der aktuellen Einheit der Messroutine bestimmt. Punkte, die diesen Wert unterschreiten, werden gemäß der standardmäßigen PC-DMIS-Farbe für die negative Toleranz eingefärbt. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Kerndokumentation von PC-DMIS im Thema "Bearbeitung der Merkmalsfarben".

Befehlsschaltflächen

[>>]- Diese Schaltfläche erweitert das Dialogfeld **Auto Element**, um zusätzliche, erweiterte AutoElement-Optionen anzuzeigen.

[<<]- Diese Schaltfläche verbirgt die erweiterten Elemente des Dialogfeldes **Auto Element**.

[Move To]- Diese Schaltfläche verschiebt das Sichtfeld des **Grafikfensters** und zentriert es auf der XYZ-Position des Elementes. 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 Laserlangloch-Auto-Element verschiebt sich das Sichtfeld auf das Zentrum des Langlochelementes.

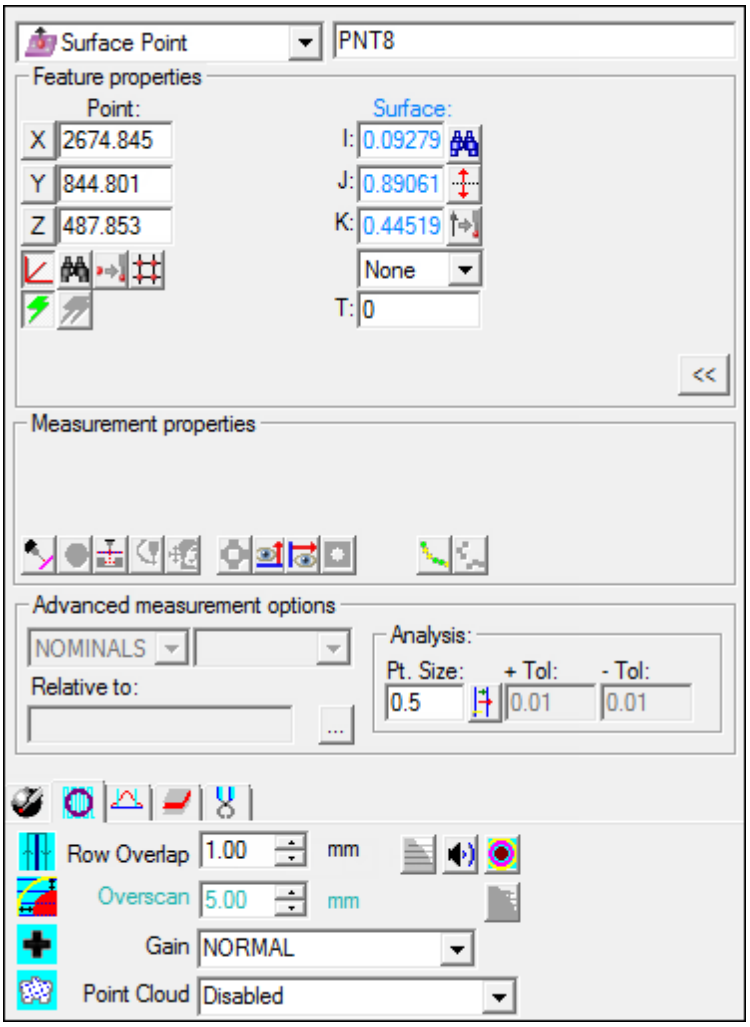
[Test]- Diese Schaltfläche prüft das Auto-Element bevor PC-DMIS es erstellt. Bei Laserelementen wird die Maschine über das Element scannen und die gemessenen Werte für das Element berechnen.

[Create]- Diese Schaltfäche erstellt das AutoElement und das Dialogfeld **Auto Element** bleibt geöffnet.

[Close]- Diese Schaltfläche schließt das Dialogfeld **Auto Element**, ohne ein Element zu erstellen.

Laser-Flächenpunkt

Für die Berechnung des Laser-Flächenpunkts sind drei Methoden verfügbar: Ebene, Kugel oder Erweiterter Flächenpunkt. Weitere Informationen finden Sie unter Berechnungsmethoden.



Auto-Element Flächenpunkt

So messen Sie einen Laser-Flächenpunkt mit einem Lasertaster:

1. Klicken Sie im Dialogfeld **Auto-Element** auf die Option **Flächenpunkt**.

2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

    a. Klicken Sie auf die CAD, um die Lage und den Vektor des Punktes zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.

    b. Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laseransicht** des **Grafikfensters** zur Punktposition. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Punkt von Position lesen**. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.

    c. Geben Sie manuell alle theoretischen Werte für x, y, z, i, j, k usw. ein.

3. Geben Sie alle notwendigen Informationen in die **Taster-Werkzeugleiste**-Registerkarten ein. Sie müssen dafür die Registerkarten von **Laserscan-Eigenschaften**, **Laserfilterungs-Eigenschaften** und **Laserausschnitt-Eigenschaften** anwählen, um die Angaben einzugeben.

4. Klicken Sie nach Wunsch die Schaltfläche **Test**. **Achtung:** Die Maschine wird sich jetzt bewegen!
5. Klicken Sie die Schaltfläche **Erzeugen** und dann **Schliessen**.

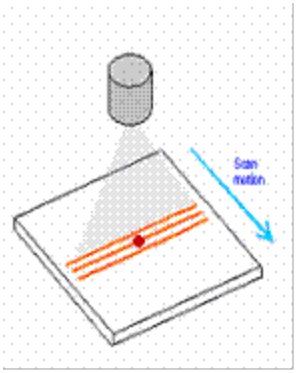
Flächenpunkt-Befehlsmodustext

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

```
PKT1 =ELEM/LASER/OBERFLÄCHENPUNKT,KARTESISCH

NENN/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>

MESS/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>

ZIEL/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>

ELEMENTPARAMETER EINBLENDEN=JA

FLÄCHE=NENN_STÄRKE,1

MESSMODUS=NENNWERTE

RMESS=KEINE,KEINE,KEINE

AUTO DSE=NEIN

GRAFIKANALYSE=NEIN

ELEMENTORTUNG=NEIN,NEIN,""

LASERPARAMETER_ANZEIGEN=JA

PUNKTEWOLKE_ID=DEAKTIVIERT

SENSORFREQUENZ=25,ÜBERSCAN=2,BELICHTUNG=18

FILTER=KEINE
```

AutoFlächenpunkt-Pfad

Die Richtung des Pfads wird anhand des Streifens bestimmt.



Pfadrichtung des Scans für Flächenpunkt

Berechnungsmethoden

Berechnungsmethoden

Für die Berechnung des Laser-Flächenpunkts sind drei Methoden verfügbar:

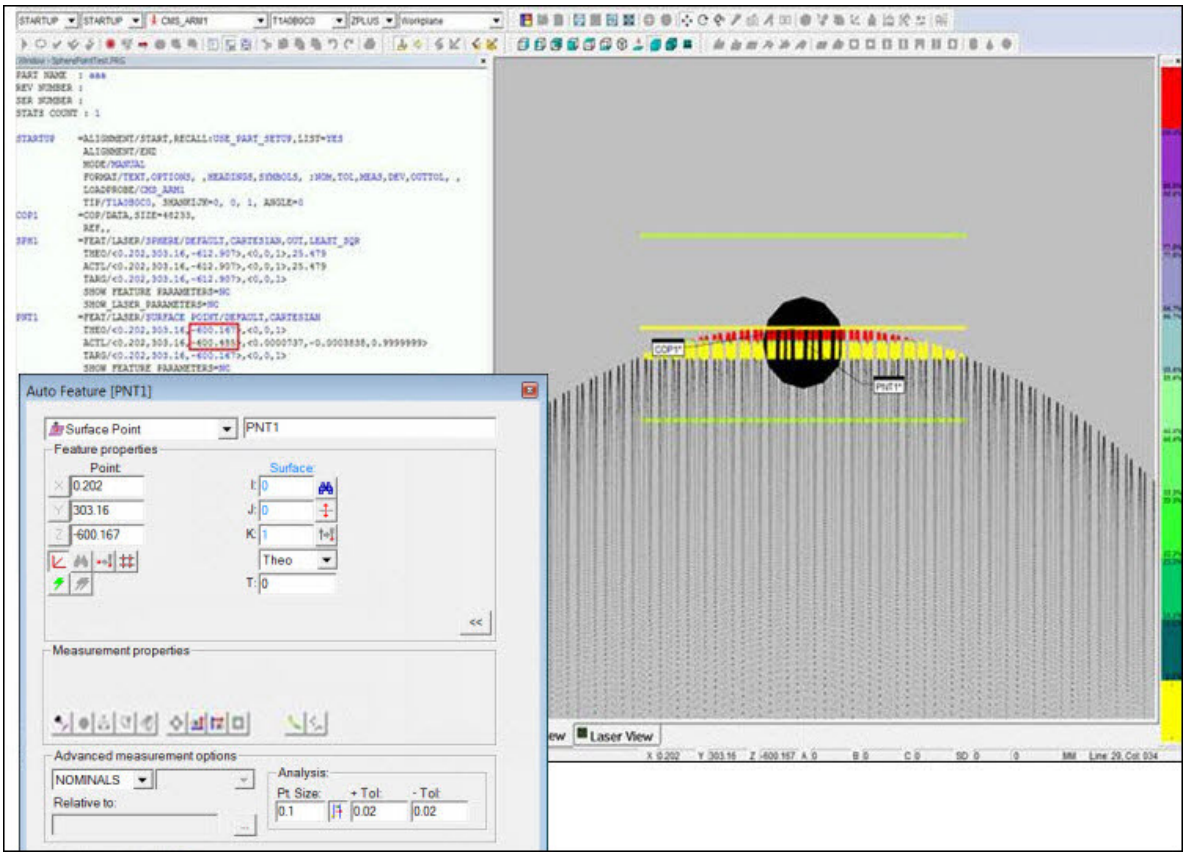
- Ebene
- Kugel
- Erweiterter Flächenpunkt

Ändern der Berechnungsmethode

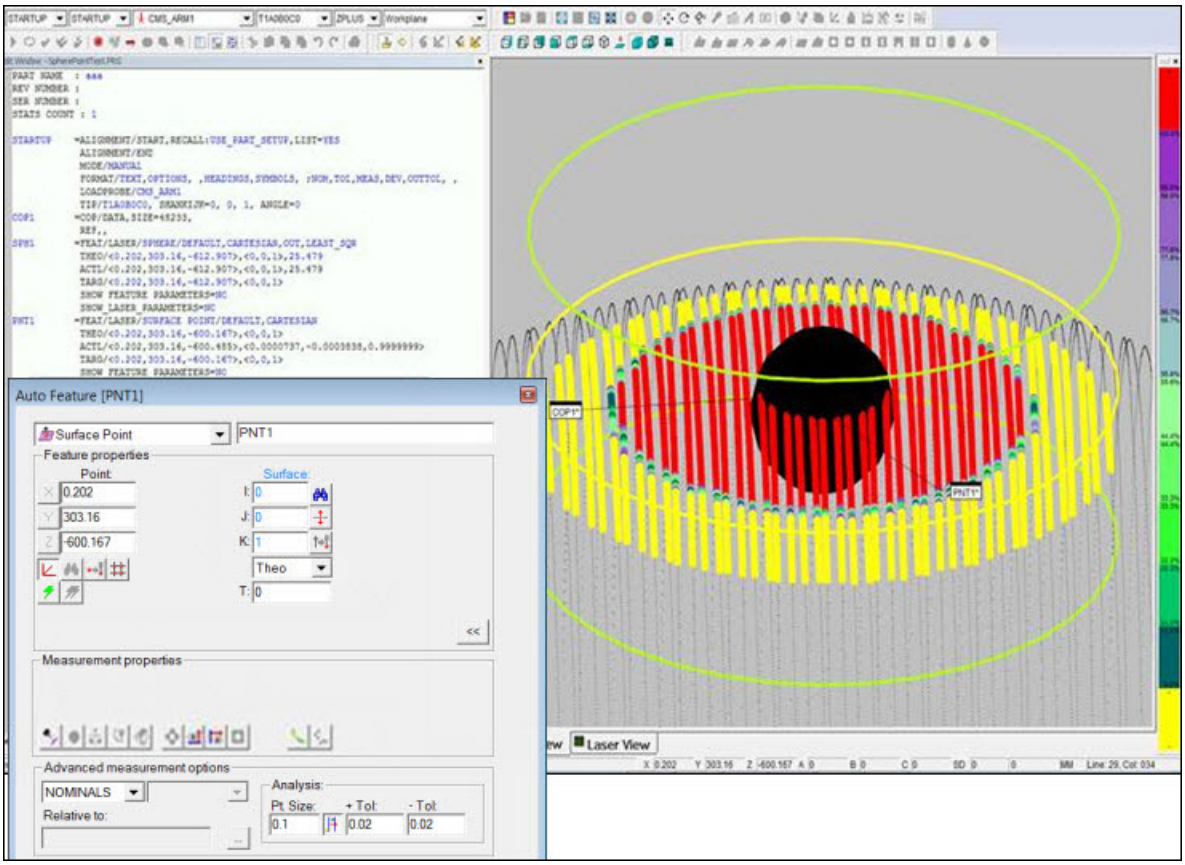
Um die Berechnungsmethode zu ändern, muss der Registrierungseintrag `SurfacePointType` im Bereich **Auto-Elemente** des PC-DMIS Einstellungseditors. Für Informationen zu diesem Eintrag starten Sie den Einstellungseditor von PC-DMIS und drücken F1, um die Hilfe aufzurufen. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation des PC-DMIS-Einstellungseditors.

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:



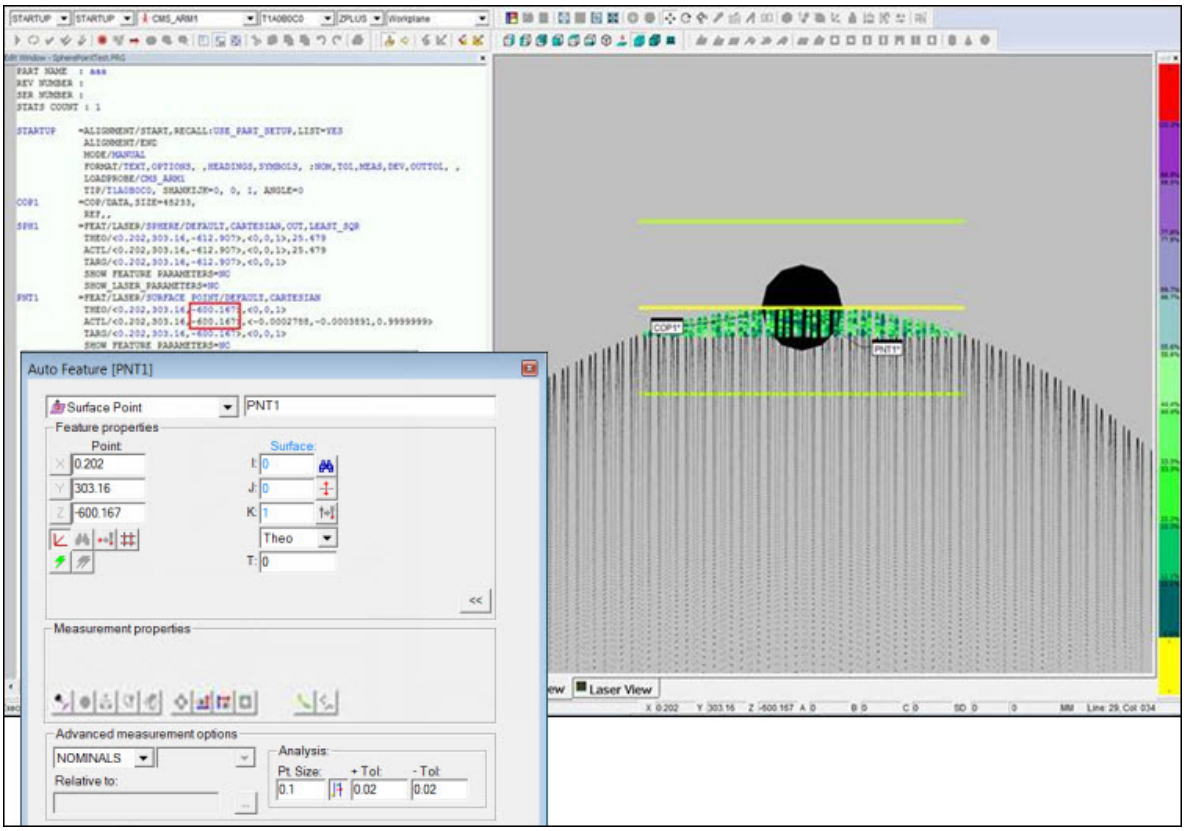
Beispiel für Flächenpunkt mit einer Ebene



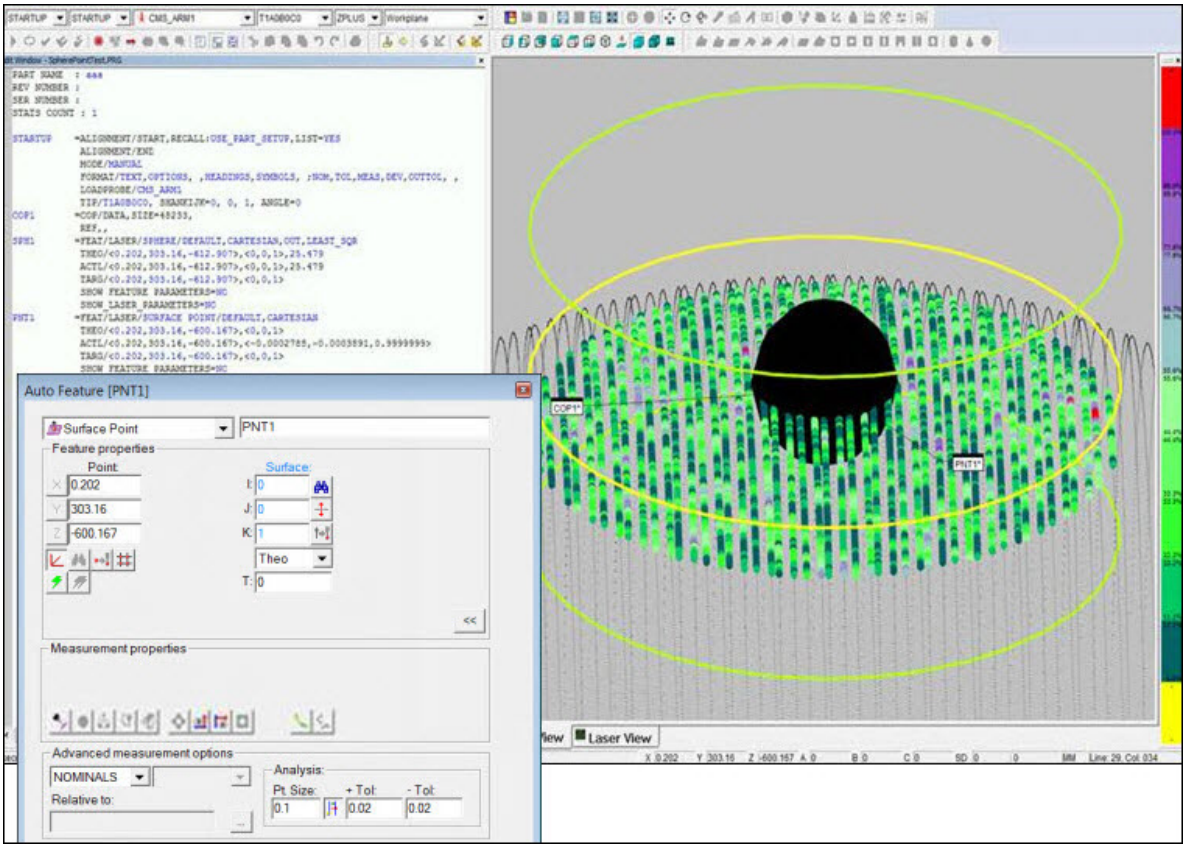
Beispiel für Flächenpunkt mit einer Ebene – Details

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. Sehen Sie sich das folgende Beispiel mit den Einzelheiten an:



Beispiel für Flächenpunkt mit einer Kugel



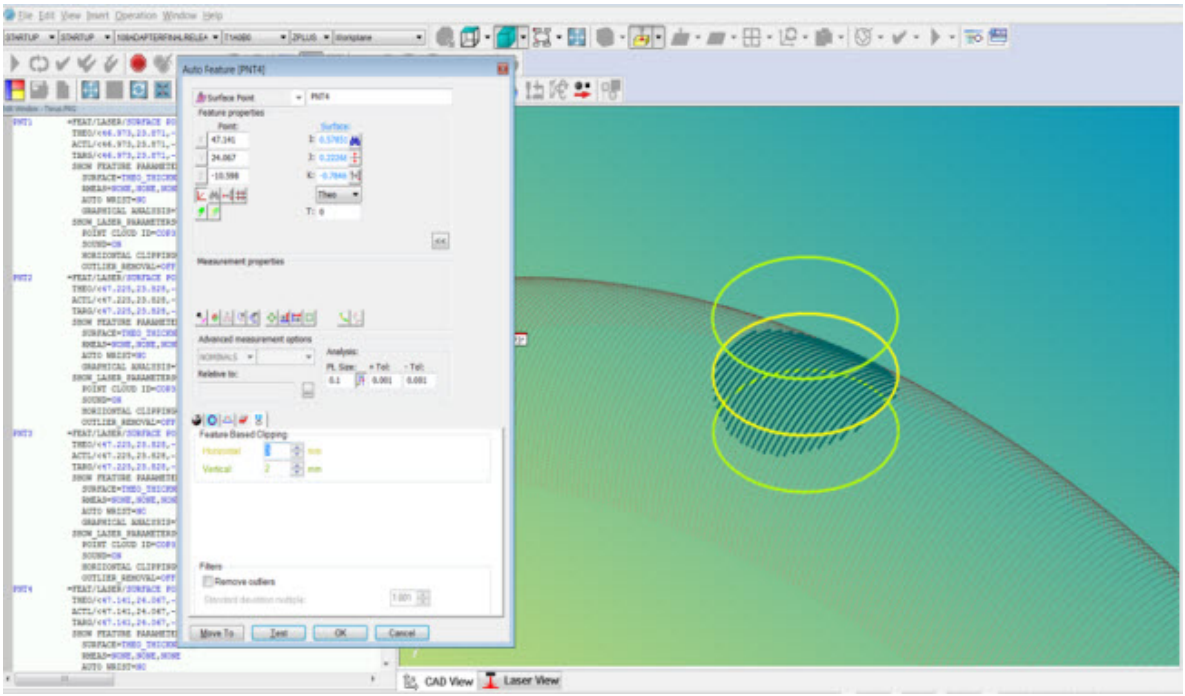
Beispiel für Flächenpunkt mit einer Kugel – Details

Erweiterte Berechnungsmethode für Flächenpunkt

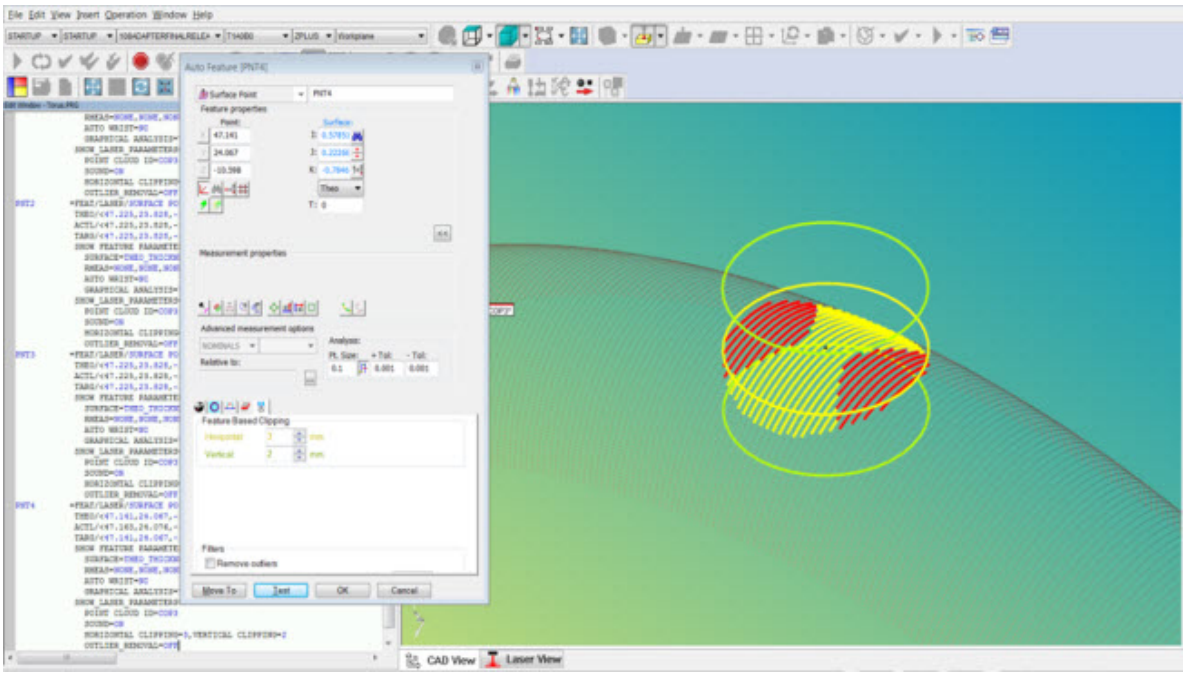
Dieser Algorithmus kann den Flächenpunkt durch die Einpassung einer lokalen 2-Krümmung auf die Scanpunkte innerhalb eines kreisförmigen Bereiches, der durch die horizontalen sowie vertikalen Schnittparameter definiert ist, berechnet werden.

Diese Methode ist besonders nützlich zur Berechnung von Flächenpunkten von Ausrundungen.

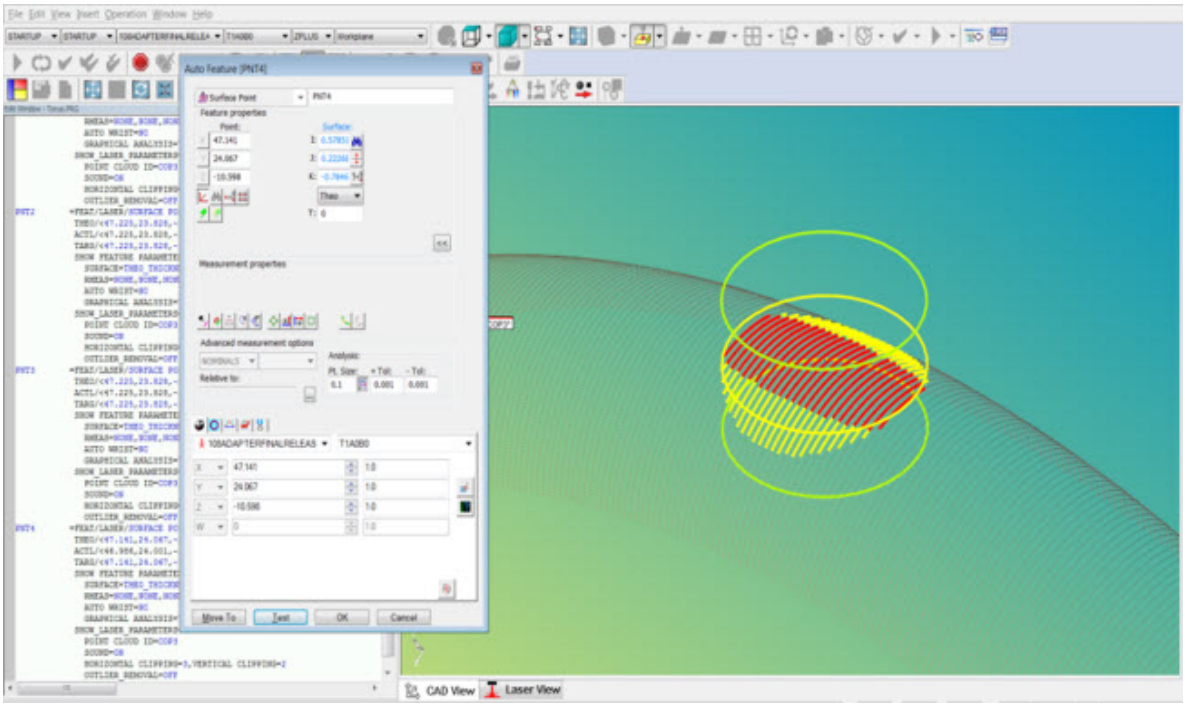
Die folgende Abbildung zeigt die vergleichenden Ergebnisse die Algorithmen Erweiterter Flächenpunkt, Erweiterter Flächenpunkt mit einer Kugel sowie erweiterte Algorithmen, die für einen Punkt auf einer Ausrundung angewendet wurde:



Details Erweiterter Flächenpunkt



Details Erweiterter Flächenpunkt mit Kugel



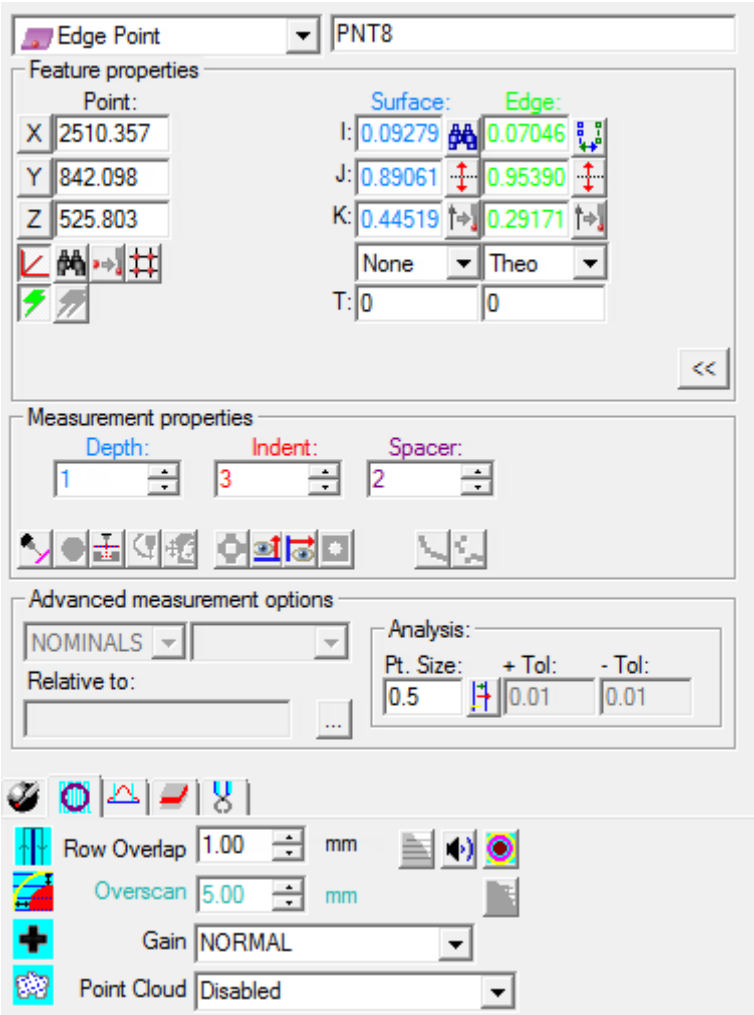
Details Erweiterter Flächenpunkt mit Ebene

Wenn die Protokolldatei aktiviert ist, sind zusätzliche Informationen zur Berechnung der Erweiterten Flächenpunkte in der Datei "WaiFE_Debug.txt" im Verzeichnis C:\ProgramData\WAI\PC-DMIS\(PC-DMIS Version)\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 Wert der Zustandsanzeige ist eine Zahl zwischen 0 (Null) und 1. Dieser Wert zeigt 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



Kantenpunkt Autoelement

Zur Messung eines Kantenpunktes mit einem Lasertaster:

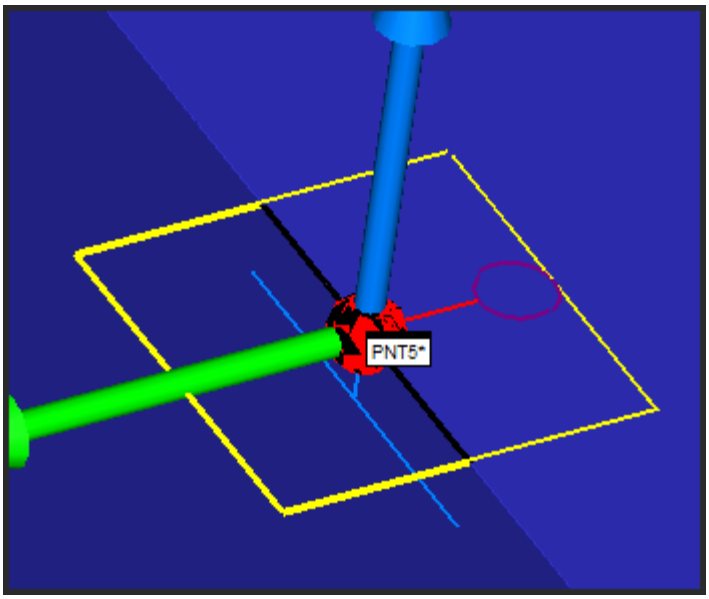
1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Autoelemente** und wählen Sie die Option Kantenpunkt.
2. Wählen Sie eine der folgenden Vorgehensweisen:
    a. Klicken Sie auf die CAD, um die Lage und den Vektor des Punktes zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.
    b. Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laseransicht** des Grafikfensters zur Punktposition. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Punkt von Position lesen**. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.
    c. Geben Sie alle theoretischen x, y, z, i, j, k, Durchmesser, Tiefe usw. ein.
3. Definieren Sie nach Bedarf Werte für die Felder **Tiefe**, **Einzug** und **Abstand**. PC-DMIS wird eine entsprechende grafische Visualisierung der Änderungen im Grafikfenster anzeigen.
4. Geben Sie alle notwendigen Angaben in die Registerkarten der **Taster Werkzeugleiste** ein. Sie müssen dafür die Eigenschaften-Registerkarten von **Laserscan**, **Laserfilterung** und **Laserausschnitt** anwählen, um die Angaben einzugeben.
5. Klicken Sie nach Wunsch die Schaltfläche **Test**. **Achtung:** Die Maschine wird sich jetzt bewegen!
6. Klicken Sie die Schaltfläche **Erzeugen** und dann **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 werden alle Kantenlinienpunkte mit dem Abstand (**Einzug**) vom Referenzebenenzentrum (Zentrum der kreisförmigen Fläche, definiert durch den **Abstands**wert) zur Kantenlinie berechnet.

- **Bezugsebenenpunkte** - Ist der Abstandswert "0.0", dann werden die Bezugsebenenpunkte nicht angezeigt. Wenn der Abstandswert nicht "0.0" ist, dann werden die Bezugsebenenpunkte aus der Punktewolke extrahiert, wobei die folgenden Regeln unter Verwendung der statistischen Ebenendaten, die vom Elementextrahierer zurückgegeben werden, angewendet:

  - Regel 1: Alle Punkte, die außerhalb eines *imaginären Zylinders* liegen, werden verworfen.

    Der Zylinder wird unter Verwendung der folgenden Werte identifiziert:

    Mitte = Einzug Mittelpunkt

    Vektor = Flächenvektor

    Radius = Abstand

  - Regel 2: Alle Punkte in einer Entfernung zu einer *imaginären Ebene*, die größer ist als der maximale Ebenen-Fehlerwert, werden verworfen.

    Die Ebene wird unter Verwendung der folgenden Werte identifiziert:

    Mitte = Gemessener Kantenpunkt

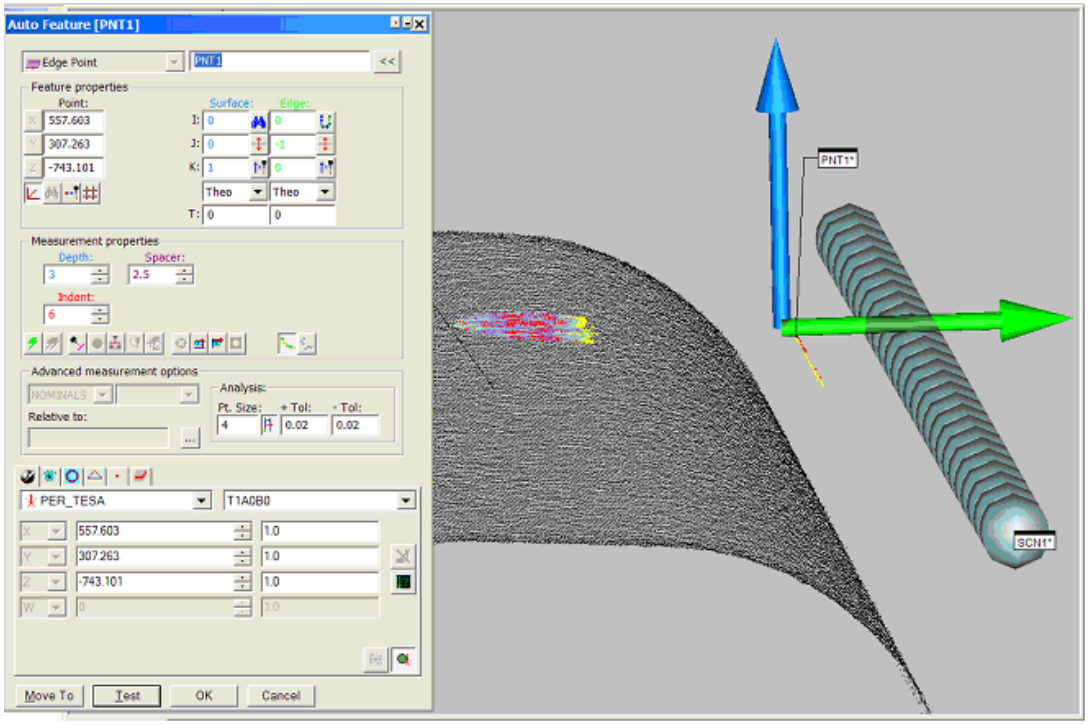
Vektor = Gemessener Flächenvektor

- Regel 3: Wenn irgendwelche der restlichen Punkte höher als die zulässige Zahl (19900) sind, dann wird die Punktezahl einheitlich auf den zulässigen Wert reduziert.

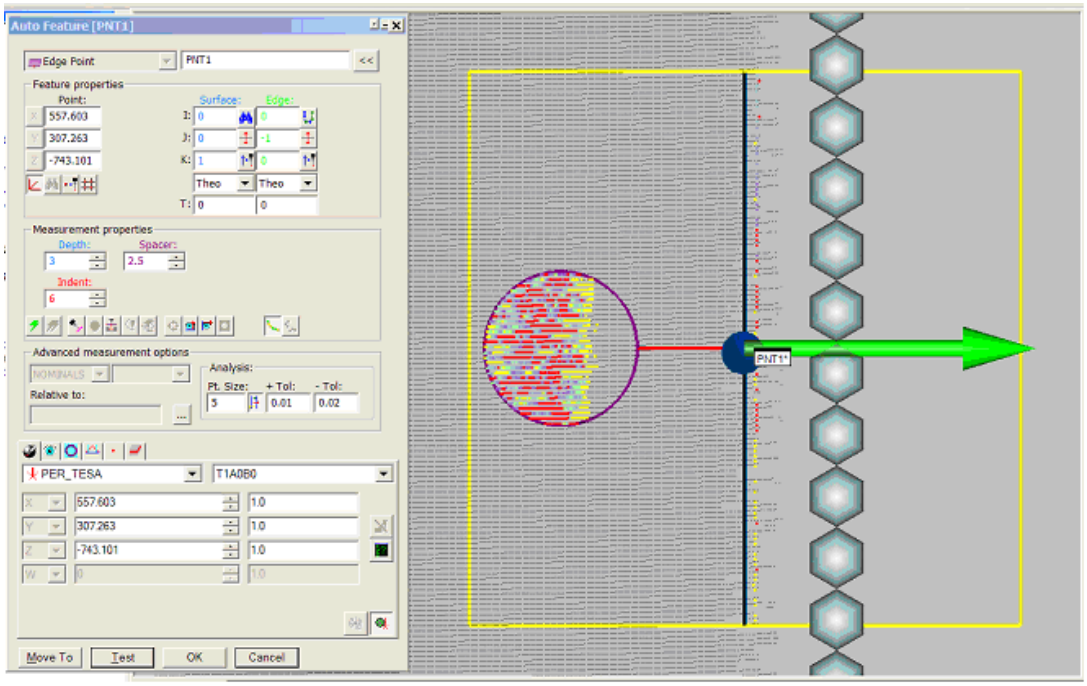
Für die Analyse wird jeder Bezugsebenenpunkt durch die Entfernung zur Bezugsebene und der gemessenen Flächenebene berechnet.

In den folgenden beiden Abbildungen wird die Laser-Grafikanalyse für den Kantenpunkt veranschaulicht:

- *Beispiel-Grafikanalyse - Seitenansicht*



- *Beispiel-Grafikanalyse - Draufsicht*



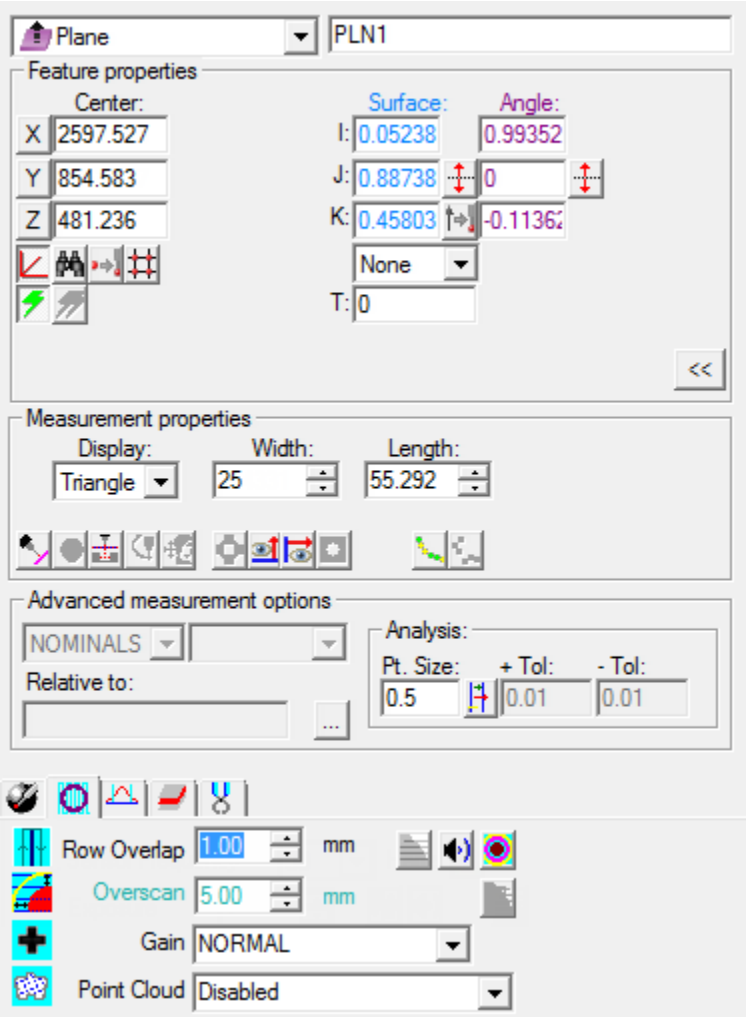
Kantenpunkt-Befehlsmodustext

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

```
PNT2 =ELEM/LASER/KANTENPUNKT,KARTESISCH

NENN/<1.895,1.91,1>,<0,1,0>,<0,0,1>

MESS/<1.895,1.91,1>,<0,1,0>,<0,0,1>

ZIEL/<1.895,1.91,1>,<0,1,0>,<0,0,1>

ELEMENTPARAMETER EINBLENDEN=JA

FLÄCHE1=NENN_STÄRKE,1

FLÄCHE2=NENN_STÄRKE,0

MESSMODUS=NENNWERTE

RMESS=KEINE,KEINE,KEINE

AUTO DSE=NEIN

GRAFIKANALYSE=NEIN

ELEMENTORTUNG=NEIN,NEIN,""

LASERPARAMETER_ANZEIGEN=JA

PUNKTEWOLKE_ID=DEAKTIVIERT

SENSORFREQUENZ=25,ÜBERSCAN=2,BELICHTUNG=18
```

FILTER=KEINE

Laser-Ebene



AutoElement "Ebene"

Zur Erzeugung einer Auto-Ebene mit einem Lasertaster:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Auto Elemente** und wählen Sie die Option **Ebene** aus.
2. Wählen Sie eine der folgenden Vorgehensweisen:
    a. Klicken Sie einmalig auf die CAD, um die Lage und den Vektor der Ebene zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.
    b. Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laseransicht** des **Grafikfensters** zur Mitte der Ebene. Klicken Sie dann die Schaltfläche **Punkt von Position lesen**. Geben Sie anschließend alle fehlenden Information wie Anzeige, Breite, Länge usw. manuell ein.

c. Geben Sie alle theoretischen Informationen zu x, y, z, i, j, k, Anzeige, Breite, Länge usw. manuell ein.

3. Geben Sie alle notwendigen Angaben in die Registerkarten der **Taster Werkzeugleiste** ein. Sie müssen dafür die Eigenschaften-Registerkarten von **Laserscan**, **Laserfilterung** und **Laserausschnitt** anwählen, um die Angaben einzugeben.

4. Klicken Sie nach Wunsch die Schaltfläche **Test**. **Achtung:** Die Maschine wird sich jetzt bewegen!

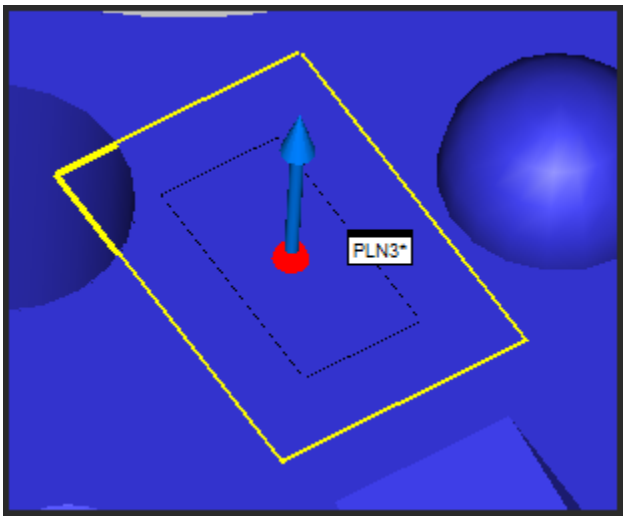
5. Klicken Sie die Schaltfläche **Erzeugen** und dann **Schliessen.**

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.



Beispiel-Ebene im Grafikfenster mit UMRISS-Anzeige (gepunktete Linie) und Überscan (gelbes Rechteck)

Ebenen-Befehlsmodustext

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

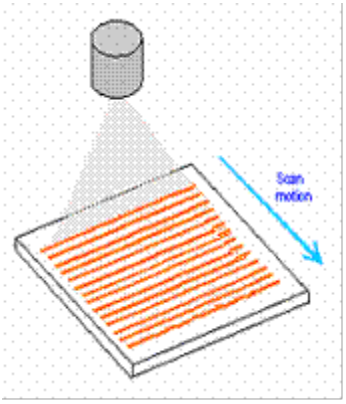
```
PKT1 =ELEM/LASER/KANTE PUNKT/STANDARD,KARTESISCH,DREIECK

NENN/<-19.594,3.822,0>,<-1,0,0>,<0,0,1>

MESS/<-19.594,3.822,0>,<-1,0,0>,<0,0,1>

ZIEL/<-19.594,3.822,0>,<-1,0,0>,<0,0,1>

TIEFE=4
```

```
EINZUG=7

ABSTAND=1

ELEMENTPARAMETER EINBLENDEN=JA

FLÄCHE1=NENN_STÄRKE,0

FLÄCHE2=NENN_STÄRKE,0

RMESS=KEINE,KEINE,KEINE

AUTO DSE=NEIN

GRAFIKANALYSE=NEIN

LASERPARAMETER_ANZEIGEN=JA

PUNKTEWOLKE_ID=PW2

HORIZONTAL AUSSCHNEIDEN=9,VERTIKAL AUSSCHNEIDEN=9
```

AutoEbenen-Pfade

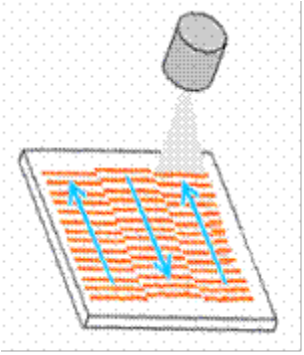
PC-DMIS enthält zwei verschiedene Pfade für eine Ebene. Es wählt automatisch den geeigneten Pfad auf Grundlage des Durchmessers und der Grösse des nutzbaren Teils des Laserstreifens. Für Auto-Ebenen scannt PC-DMIS immer senkrecht in Richtung des Streifens.

Pfad 1: Kleinere Breite



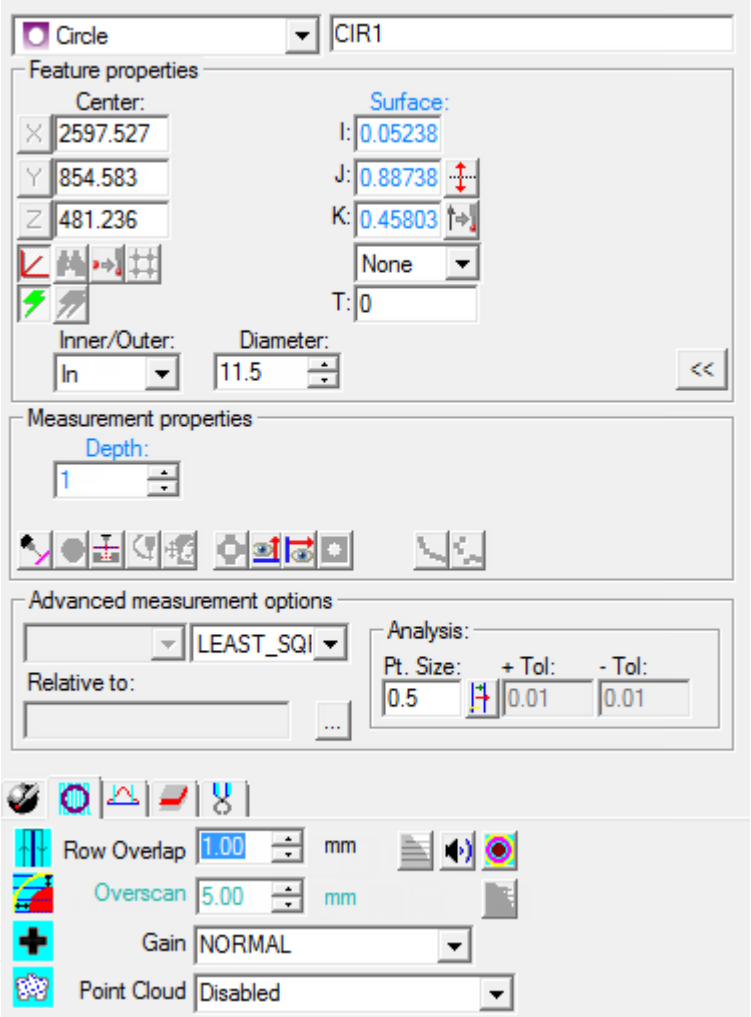
Ebenen mit einer Breite kleiner als der nutzbare Teil des Streifens

Pfad 2: Grössere Breite



Ebenen mit einer Breite grösser als der nutzbare Teil des Streifens

Laser-Kreis



AutoElement "Kreis"

Zur Erzeugung eines Laser-Autokreises:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Auto Elemente** und wählen Sie die Option **Kreis**.
2. Wählen Sie eine der folgenden Vorgehensweisen:
   a. Klicken Sie auf die CAD, um die Lage und den Vektor des Kreis zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.
   b. Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laseransicht** des **Grafikfensters** zur Kreisposition. Klicken Sie als nächstes im Bereich **Elementeigenschaften** auf **Punkt von Maschine lesen** . Geben Sie dann alle fehlenden Information wie Durchmesser, Tiefe usw. manuell ein.
   c. Geben Sie alle theoretischen Informationen für x, y, z, i, j, k, Durchmesser, Tiefe usw. ein.
3. Geben Sie alle notwendigen Angaben in die Registerkarten der **Taster Werkzeugleiste** ein. Sie müssen dafür die Registerkarten von **Laserscan-Eigenschaften**, **Laserfilterungs-Eigenschaften** und **Laserausschnitt-Eigenschaften** anwählen, um die Angaben einzugeben.
4. Klicken Sie nach Wunsch die Schaltfläche **Test**. **Achtung:** Die Maschine wird sich jetzt bewegen!
5. Klicken Sie die Schaltfläche **Erzeugen** und dann **Schliessen**.

Aktuell können mit Lasertastern nur innere Kreise (Löcher) gemessen werden.

Kreis-spezifische Parameter

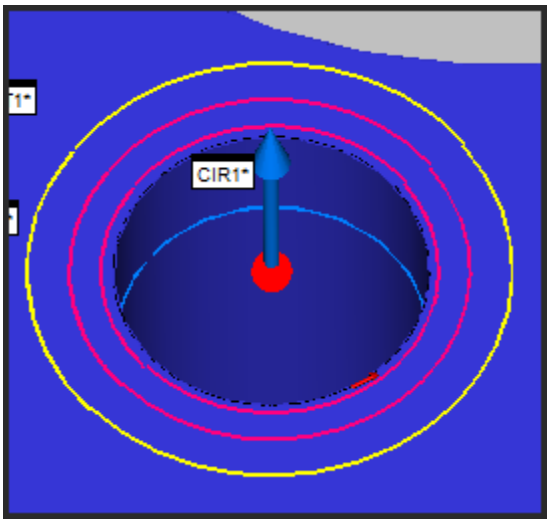
Durchmesser - Dieses Feld definiert den Kreisdurchmesser. Wird ein Kreis mit der Maus im Grafikfenster ausgewählt, platziert PC-DMIS den Kreisdurchmesser automatisch vom CAD-Modell in dieses Feld.

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. 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).

Der Tiefenwert ist standardmäßig auf Null gesetzt. Hierbei handelt es sich um den Standardwert für ein Ebenenelement, das keine extrudierten Kanten aufweist. 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.

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 von jeder Tiefe für genaue Ergebnisse einen 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 im Grafikfenster zeigt:
Tiefe (blauer Kreis)
Ringband (rosa Kreise)
Überscan (gelber Kreis)

Auto-Kreis-Befehlsmodustext

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

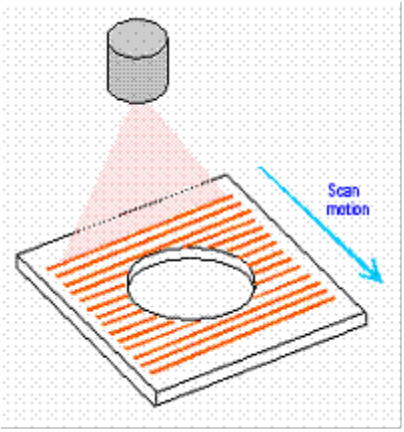
```
KRE2 =ELEM/LASER/KREIS,KARTESISCH

NENN/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895

MESS/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895

ZIEL/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>

WINKEL VEK=<0,0,1>

TIEFE=3

ELEMENTPARAMETER EINBLENDEN=JA

MESSMODUS=NENNWERTE

RMESS=KEINE,KEINE,KEINE
```

```
AUTO DSE=NEIN

GRAFIKANALYSE=NEIN

ELEMENTORTUNG=NEIN,NEIN,""

LASERPARAMETER_ANZEIGEN=JA

PUNKTEWOLKE_ID=DEAKTIVIERT

SENSORFREQUENZ=25,ÜBERSCAN=2,BELICHTUNG=18

FILTER=KEINE
```

AutoKreis-Pfade

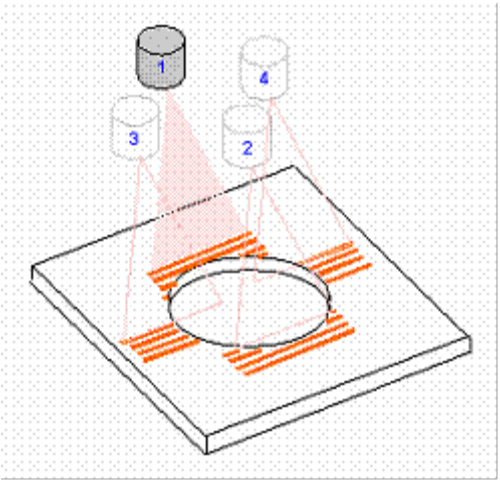
PC-DMIS enthält zwei verschiedene Pfade für einen Kreis. Es wählt automatisch den geeigneten Pfad auf Grundlage des Durchmessers und der Grösse des nutzbaren Teils des Laserstreifens. Für Auto-Kreise scannt PC-DMIS immer senkrecht in Richtung des Streifens.

Pfad 1: Kleinerer Durchmesser



Kreise mit einem Durchmesser kleiner als der nutzbare Teil des Streifens

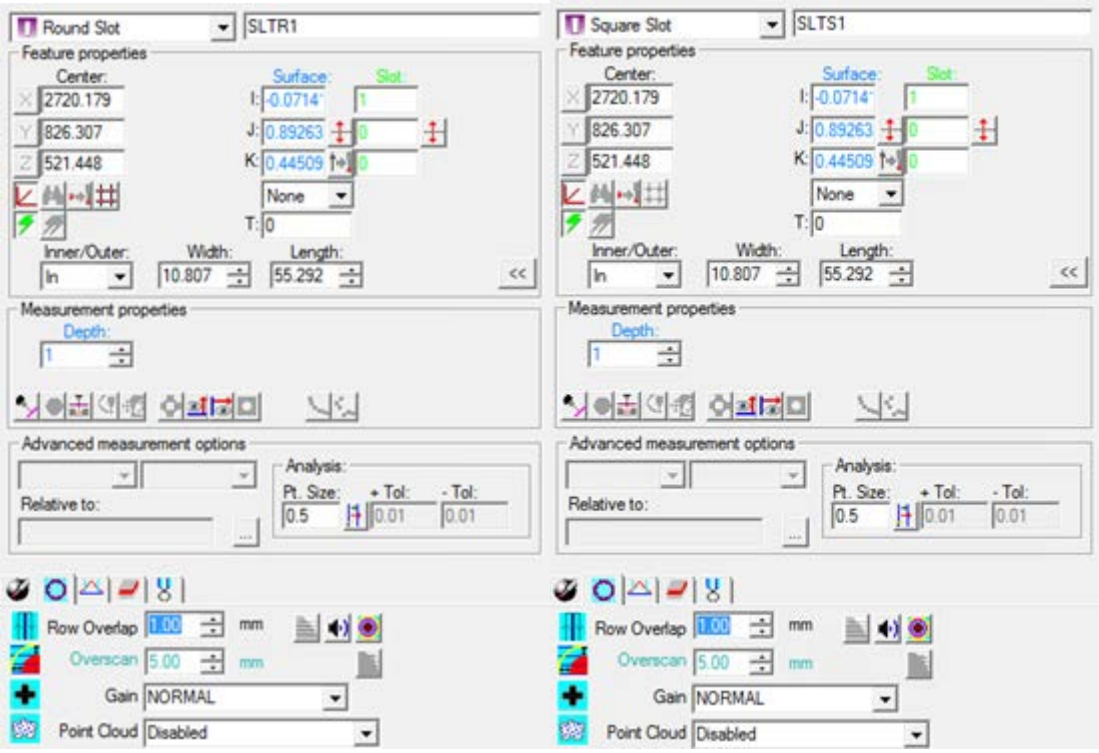
Pfad 2: Grösserer Durchmesser



Kreise mit einem Durchmesser grösser als der nutzbare Teil des Streifens

HINWEIS: Die Messmethode für Kreise mit einem größeren Durchmesser wurde verbessert, um die 4 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.

Laser-Langloch



Dialogfeld "Auto Element" - Langloch links, Rechteckloch rechts

Zur Messung eines Rechteckloches mit einem Lasertaster:

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. Sammeln Sie die Informationen für X, Y, Z, I, J, K durch Klicken auf das CAD in der Grafikanzeige:

      Für Langlöcher:

      1. 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.

      2. Klicken Sie zweimal auf diese Kante. PC-DMIS fordert Sie dann auf, auf die andere gerundete Kante zu klicken.

3. Klicken Sie auf dei andere gerundete Kante. PC-DMIS fordert Sie auf, zwei weitere Male auf die selbe gerundete Kante zu klicken.

4. Klicken Sie zweimal auf die zweite gerundete Kante. PC-DMIS bestimmt die Orientierung des Langloches.

Für Rechtecklöcher:

1. 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.

2. Klicken Sie auf eine zweite Kante, 90 Grad von der ersten.

3. Klicken Sie auf eine dritte Kante, 90 Grad von der zweiten. Damit wird die Breite bestimmt.

4. Klicken Sie auf die vierte und letzte Kante. Damit wird die Länge bestimmt.

b. Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laseransicht** des **Grafikfensters** zur Lochposition. Klicken Sie dann die Schaltfläche **Punkt von Position lesen**.

3. Geben Sie alle theoretischen Informationen zu x, y, z, i, j, k, Breite, Länge, Tiefe, Höhe usw. manuell ein.

4. Geben Sie alle notwendigen Angaben in die Registerkarten der **Taster Werkzeugleiste** ein. Sie müssen dafür die Eigenschaften-Registerkarten von **Laserscan**, **Laserfilterung** und **Laserausschnitt** anwählen, um die Angaben einzugeben.

5. Klicken Sie nach Wunsch die Schaltfläche **Test**. **Achtung:** Die Maschine wird sich jetzt bewegen!

6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **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

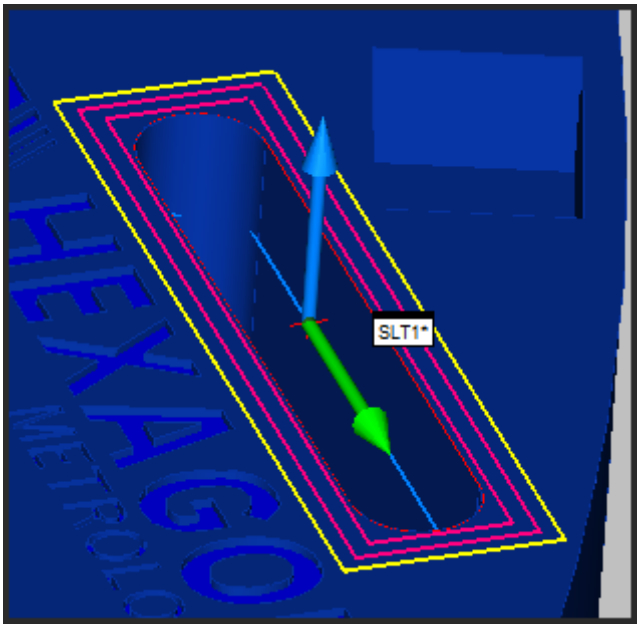
entlang des Elementes sucht, um die Elementeigenschaften zu berechnen. Aufgrund von Hardwarebeschränkungen für diesen Elementtyp muss der Tiefenwert für einen grösseren Wert als 0 mindestens 0.3 mm betragen (0.01181 Zoll).

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.

Der Tiefenwert ist standardmäßig auf Null gesetzt. Hierbei handelt es sich um den Standardwert für ein Ebenenelement, das keine extrudierten Kanten aufweist. 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.

Langloch (Vektor) - In diesen Feldern wird die Ausrichtung des Langlochs definiert.



Beispiellangloch im Grafikfenster:
Tiefe (blaue Linie)
Ringband (pinkfarbene Rechtecke)
Überscan (gelbes Rechteck)

Langloch-Befehlsmodustext

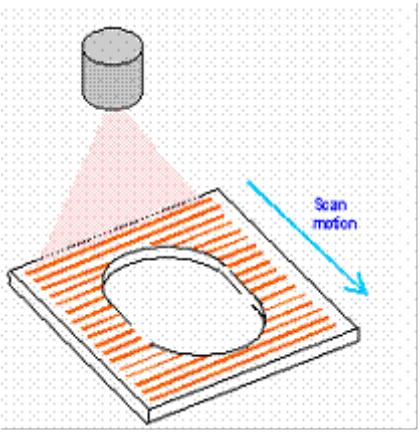
Der Langlochbefehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

```
LLOCH1 =ELEM/LASER/RECHTECKLOCH,KARTESISCH

NENN/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,<0,1,0>,3,7

MESS/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,<0,1,0>,3,7

ZIEL/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>

TIEFE=3

ELEMENTPARAMETER EINBLENDEN=JA

FLÄCHE=NENN_STÄRKE,1

MESSMODUS=NENNWERTE

RMESS=KEINE,KEINE,KEINE

AUTO DSE=NEIN

GRAFIKANALYSE=NEIN

ELEMENTORTUNG=NEIN,NEIN,""

LASERPARAMETER_ANZEIGEN=JA

PUNKTEWOLKE_ID=DEAKTIVIERT

SENSORFREQUENZ=25,ÜBERSCAN=2,BELICHTUNG=18

FILTER=KEINE
```

AutoLangloch-Pfade

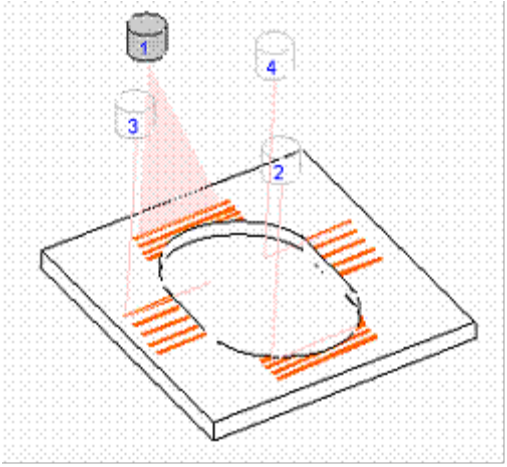
Abhängig vom Breite des Langloches verwendet PC-DMIS einen der folgenden Pfade für die Messung:

Pfad 1: Geringe Breite



Langlöcher mit einer Breite geringer als der nutzbare Teil des Streifens

Pfad 2: Grössere Breite

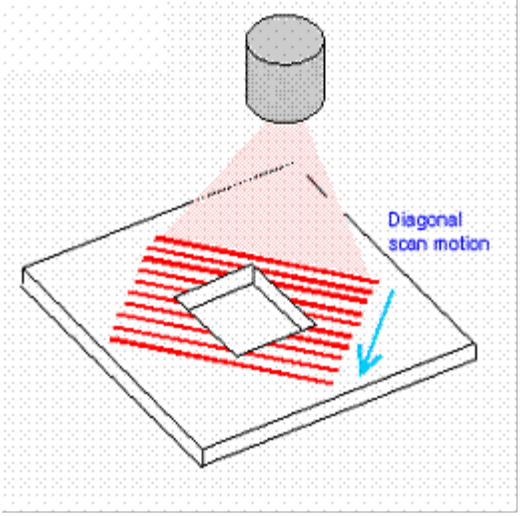


Langlöcher mit einer Breite grösser als der nutzbare Teil des Streifens

AutoRechteckloch-Pfade

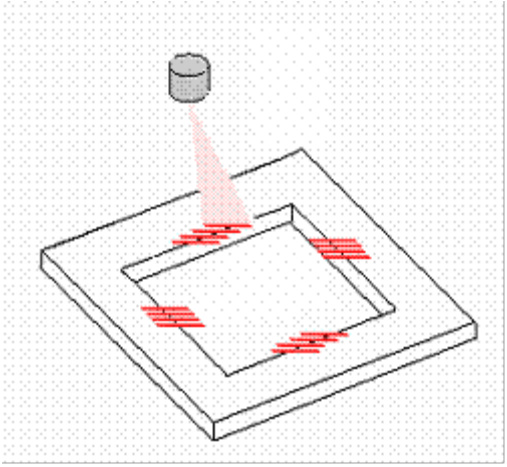
PC-DMIS muss AutoRechtecklöcher in einem 45° Winkel zum Loch messen (siehe untere Abbildung). Abhängig von der Größe des Loches verwendet PC-DMIS einen der folgenden zwei Pfade für die Messung:

Pfad 1: Kleines Loch - Messung erfolgt mit einem einfachen Durchlauf des Laser-Tasters



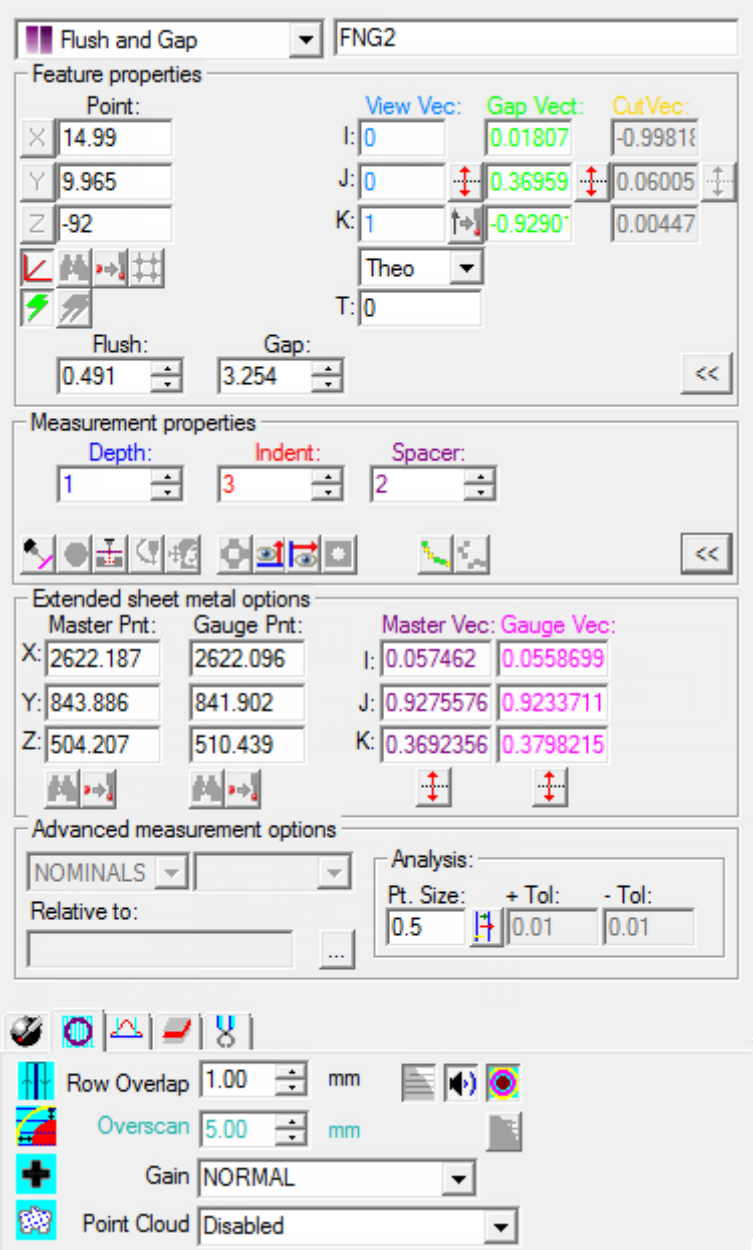
Kleine Rechtecklöcher benötigen einen einzelnen Durchlauf des Laster-Taster-Streifens

Pfad 2: Grosses Loch - Messung erfolgt mit mehrfachen Durchläufen des Laser-Tasters



Grosse Rechtecklöcher benötigen mehrfache Durchläufe des Laster-Taster-Streifens

Laser - Bund und Spalt



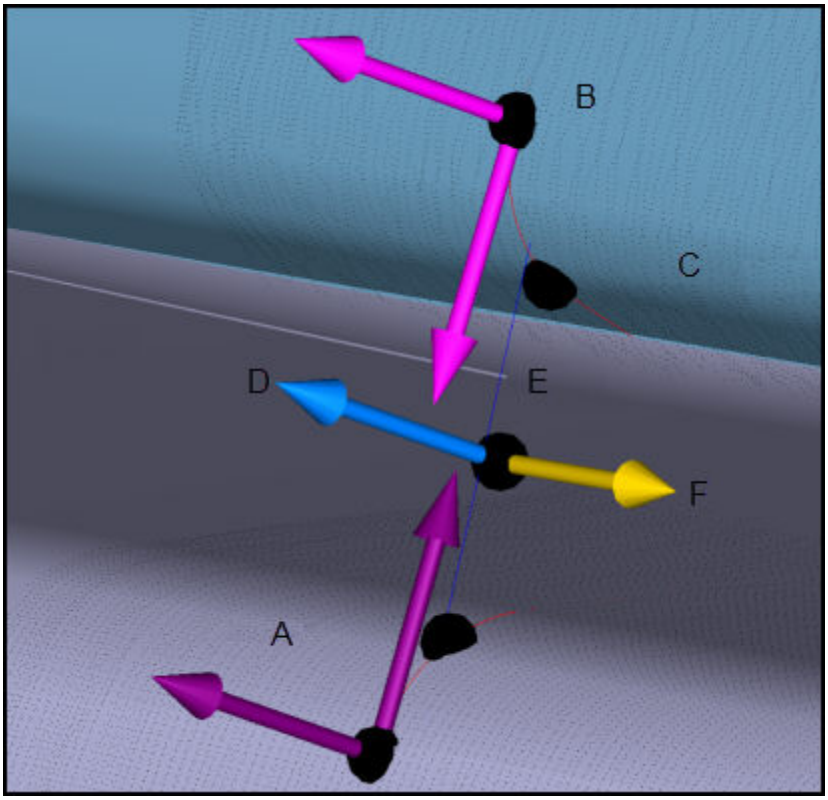
AutoElement "Bund und Spalt"

Mit 'Bund und Spalt' wird der Höhenunterschied zwischen zwei verbunden Blechwerkstücken (dem Bund) und dem Abstand zwischen zwei vebundenen Werkstücken (dem Spalt) gemessen.

Damit Sie ein 'Bund & Spalt'-Element mit einem Lasertaster messen können, rufen Sie das Dialogfeld **Auto Element** auf und wählen darin die Option **Bund & Spalt** aus. 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. Master
B. Statusleiste
C. CAD lernte Kurven
D. Ansichtsvektor
E. Tiefenlinie
F. Schnittvektor

4. 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.
5. PC-DMIS lernt den theoretischen Bund.
6. PC-DMIS lernt die Kurven aus dem CAD-Modell.
7. PC-DMIS lernt die Punkt-Koordinate und -Vektoren sowohl für die Haupt- als auch für die Maß-Seite des Spalts.
8. PC-DMIS wendet den definierten Tiefenwert an und berechnet nach dem Durchstoßen der Kurven den theoretischen Spalt an der vorgegebenen Tiefe.
9. PC-DMIS berechnet auch den Schnittvektor (entlang der Schiene) und die Spaltenrichtung (die die Schiene kreuzt).
10. Setzen Sie die Werte **Einzug** und **Abstand** so, dass nur Punkte auf den flachen Flächen und keine Punkte auf dem gekrümmten Teil aufgenommen werden.

11. Setzen Sie je nach Bedarf weitere Parameter. Siehe "'Bund und Spalt'-spezifische Parameter".

12. Geben Sie alle notwendigen Angaben in die Registerkarten der **Taster Werkzeugleiste** ein. Sie müssen dafür die Eigenschaften-Registerkarten von **Laserscan**, **Laserfilterung** und **Laserschnitt** anwählen, um die Angaben einzugeben.

13. Klicken Sie nach Wunsch die Schaltfläche **Test**. **Achtung:** Die Maschine wird sich jetzt bewegen!

14. Klicken Sie die Schaltfläche **Erzeugen** und dann **Schliessen**.

Funktionalität 'Bund und Spalt' CAD-Auswahl

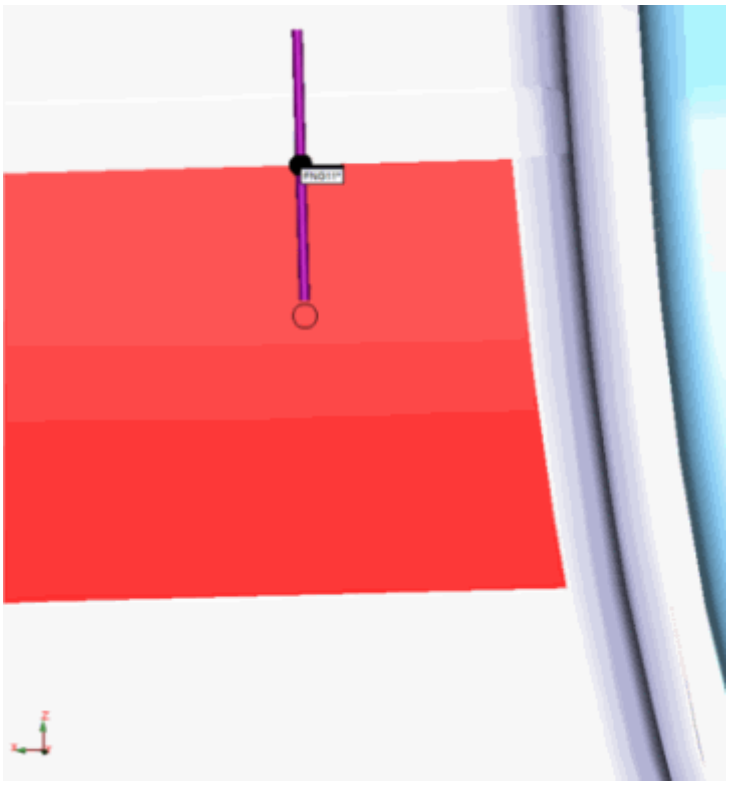
Die Fähigkeit, den ersten CAD-Punkt auf einer ausgewählten Fläche erneut anzuklicken, ist oftmals bei der Definition oder erneuten Definition einer Messroutine erforderlich.

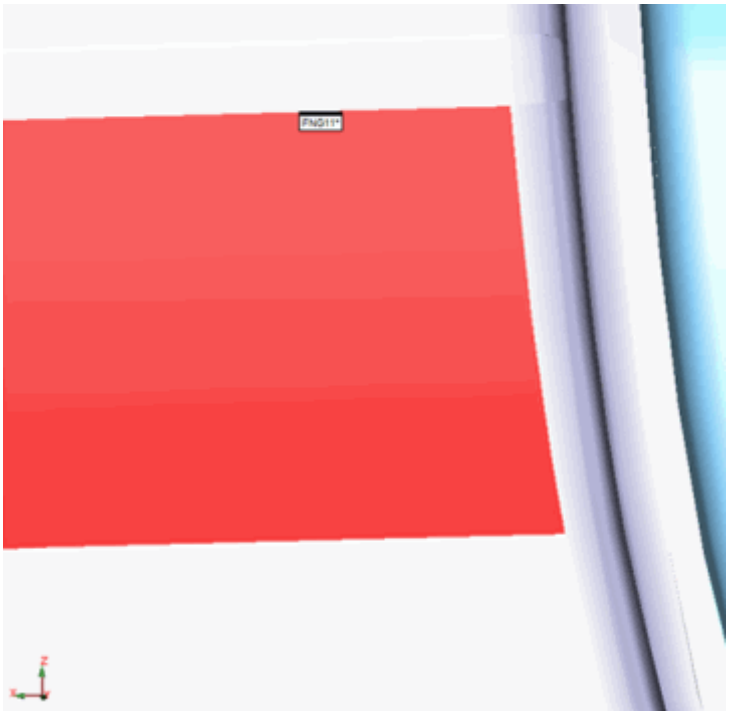
Der erste Punkte, auf den im Grafikfenster geklickt wurde, wird im Gegensatz zum Hauptseitenpunkt und zum Kantenvektor von nun an als ein schwarzer Kreis im gewählten Punkt angezeigt und die ausgewählte Fläche wird hervorgehoben.

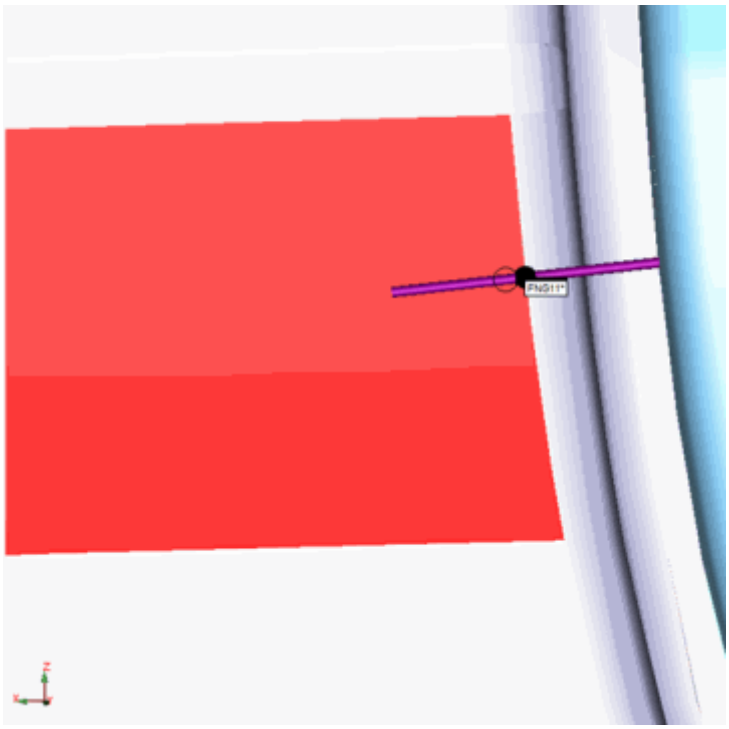
Manchmal kommt es vor, dass sich der gefundene Hauptseitenpunkt an einer falschen Stelle der Flächenbegrenzung befindet, was ein erneutes Klicken auf diesen Punkt erforderlich macht. Hierzu stehen zwei Methoden zur Verfügung:

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. Der erste Punkt kann jetzt erneut aufgenommen werden. Um eine erneute Definition der neuen Flächenauswahl zu vereinfachen, bleibt die vorherige Fläche hervorgehoben. Siehe nachstehende Abbildungen.







Beispiel für Funktionalität 'Bund und Spalt' CAD-Auswahl

Ohne CAD-Daten

1. Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laseransicht** des Grafikfensters zur Spaltenposition.

2. Klicken Sie die Schaltfläche **Punkt von Position lesen**.

3. Geben Sie alle theoretischen XYZ- und IJK-Werte manuell 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).

4. 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".

5. Setzen Sie die Werte **Einzug** und **Abstand** so, dass nur Punkte auf den flachen Flächen und keine Punkte auf dem gekrümmten Teil aufgenommen werden.

6. Setzen Sie je nach Bedarf weitere Parameter. Siehe "'Bund und Spalt'-spezifische Parameter".

7. Geben Sie alle notwendigen Angaben in die Registerkarten der **Taster Werkzeugleiste** ein. Sie müssen dafür die Eigenschaften-Registerkarten von **Laserscan**, **Laserfilterung** und **Laserschnitt** anwählen, um die Angaben einzugeben.

8. Klicken Sie nach Wunsch die Schaltfläche **Test**. **Achtung:** Die Maschine wird sich jetzt bewegen!

9. Klicken Sie die Schaltfläche **Erzeugen** und dann **Schliessen**.

'Bund und Spalt'-spezifische Parameter

Beachten Sie die nachstehenden Diagramme für visuelle Beispiele dieser Parameter.

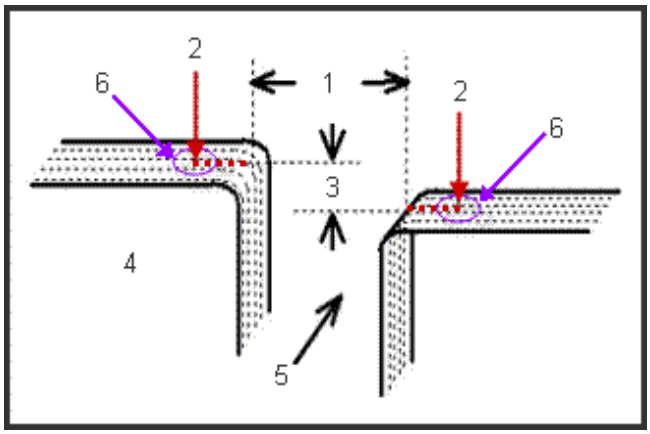
Bund: Dieses Feld bestimmt den Höhenunterschied zwischen zwei gepaarten Blechwerkstücken. Ob der Bundwert positiv oder negativ ist, hängt davon ab, ob er höher oder niedriger ist als die Master-Seite.

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 Oberflächennennwerte für die Berechnung.

Spalt-Richtg. (Vektor): Diese Felder im Bereich **Element-Eigenschaften** bestimmen die Richtung des Spaltes.



'Bund und Spalt'-Diagramm

1 - Spalt

2 - Einzug

3 - Bund (negativer Bund wird links angezeigt)

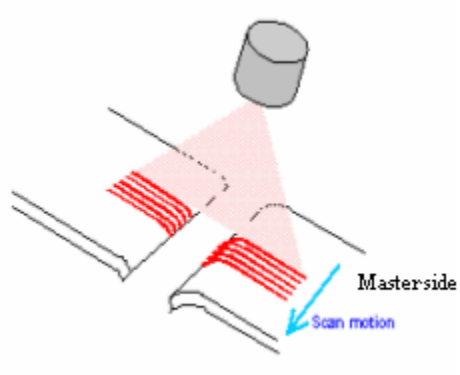
4 - Hauptseite

5 - Schnittvektor

6 - Abstand

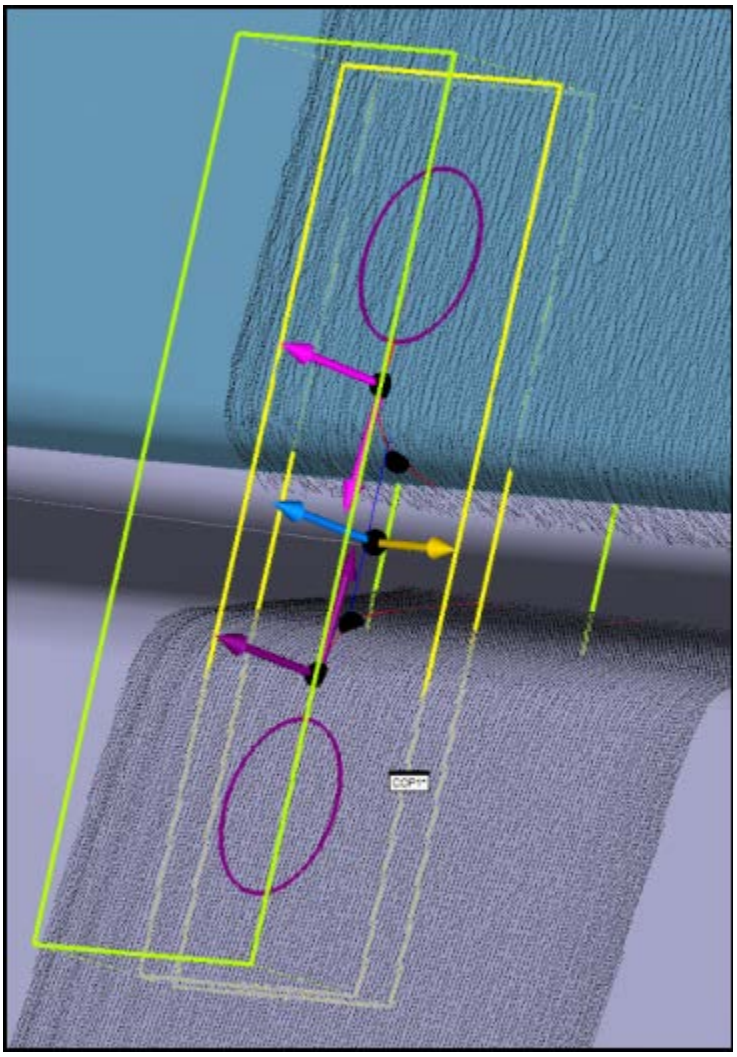
Die “Hauptseite” ist immer links der Scan-/Spaltenrichtung.

Die Scanrichtung wird durch den angegebenen Schnittvektor und nicht durch die Richtung des Laserstreifens gesteuert.



Scanrichtung

Die "Hauptseite" befindet sich stets links vom Schnittvektor.



Beispiel eines 'Bund und Spalt'-Elements 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 (gelber Pfeil).

'Bund und Spalt'-Befehlsmodustext

Der 'Bund und Spalt'-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

```
FNG2 =ELEM/LASER/BUND UND SPALT/STANDARD,KARTESISCH

NENN/<124.012,13.241,0>,<0,0,1>,<1,0,0>,0,7.985

MESS/<124.012,13.241,0>,<0,0,1>,<1,0,0>,0,7.985

ZIEL/<124.012,13.241,0>,<0,0,1>

HAUPTSEITENPUNKT

NENN/<128,13.241,0>,<0,0,1>

MESS/<0,0,0>,<0,0,0>

MASSSEITENPUNKT

NENN/<120,13.241,0>,<0,0,1>

MESS/<0,0,0>,<0,0,0>

SCHNITTEBENENVEKTOR<0,1,0>,<0,1,0>

Tiefe=1

EINZUG=3

ABSTAND=1.5

ELEMENTPARAMETER EINBLENDEN=NEIN

LASERPARAMETER_ANZEIGEN=JA

PUNKTEWOLKE_ID=DEAKTIVIERT

ZOOM=2A,ZUNAHME=NORMAL,ÜBERLAPP=1

ÜBERSCAN=5

REDUKTIONSFILTER=AUS

FILTERLINIEN=Deaktiviert

AUSSCHNITT OBEN=100,UNTEN=0,LINKS=0,RECHTS=100

TON=EIN

HORIZONTAL AUSSCHNEIDEN=2,VERTIKAL AUSSCHNEIDEN=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.

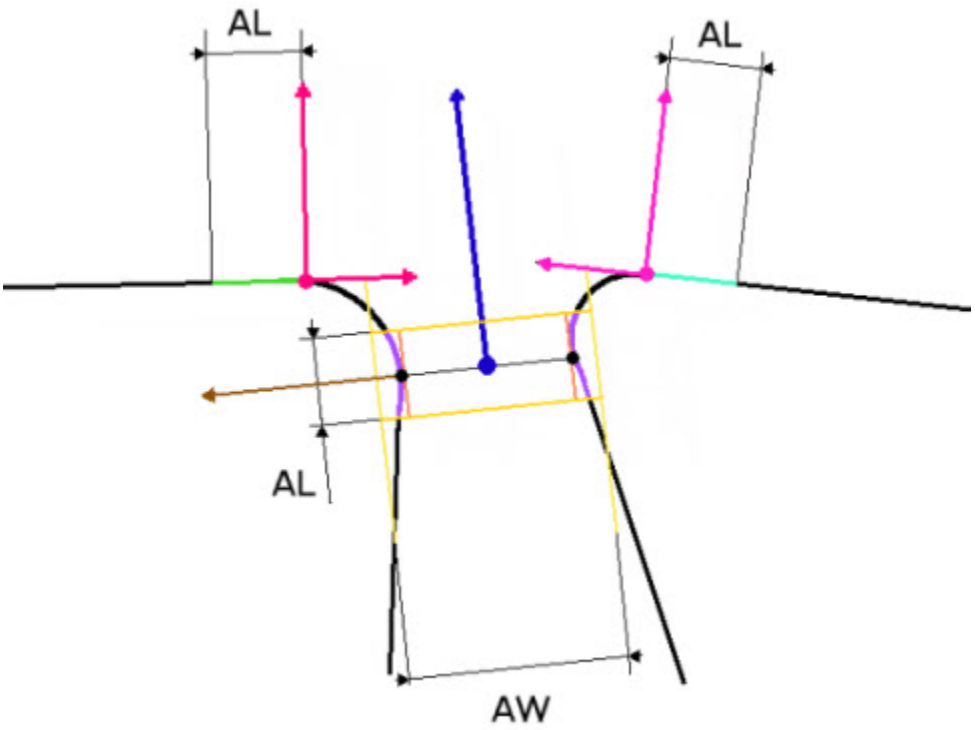
- Spaltenpunkt und -vektor
- Hauptseitenpunkt
- Hauptseitenfläche und Kantenvektoren
- Maßseitenpunkt
- Maßseitenfläche und Kantenvektoren

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:



Legende:

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 bei der Anzeige der unten stehenden Gleichungen folgende Abkürzungen:

CPV = Schnittebenenvektor
VV = Ansichtsvektor
x = Kreuzprodukt
GV = Spaltvektor
GD = Spaltabstand
GP = Spaltenpunkt
GPV = Spaltenpunktvektor

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 `(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 so berechnet, dass er rechtwinklig zum neuen Ansichtsvektor verläuft: `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 Ansichtsvektor wird so berechnet, dass er rechtwinklig zum neuen Spaltenvektor verläuft: `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.

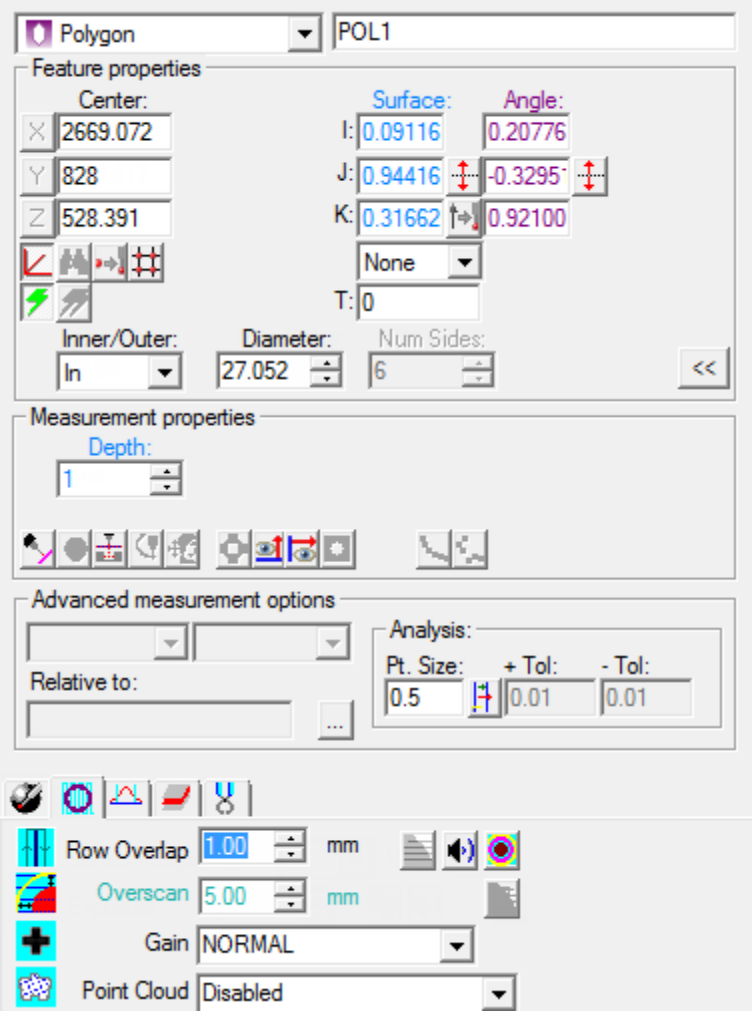
Bei der Eingabe eines Bund-Abstandswertes...

- 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.

Laser-Vieleck



AutoElement "Vieleck"

Aktuell kann dieses Dialogfeld nur zur Messung von sechseckigen Elementen (einem Vieleck mit 6 Seiten) verwendet werden.

Zur Messung eines sechseckigen Elementes mit einem Lasertaster:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Auto Elemente** und wählen Sie die Option **Vieleck** aus.
2. Wählen Sie eine der folgenden Vorgehensweisen:
    a. Klicken Sie mehrmals auf das CAD, um die Lage und den Vektor des Vielecks zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.
    b. Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laseransicht** des **Grafikfensters** zur Kugelposition. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Punkt von Position lesen**. Geben Sie dann alle fehlenden Information wie Durchmesser, Tiefe usw. manuell ein.

c. Geben Sie alle theoretischen Informationen zu x, y, z, i, j, k, Durchmesser, usw. manuell ein.

3. Geben Sie alle notwendigen Angaben in die Registerkarten der **Taster Werkzeugleiste** ein. Sie müssen dafür die Eigenschaften-Registerkarten von **Laserscan**, **Laserfilterung** und **Laserausschnitt** anwählen, um die Angaben einzugeben.

4. Klicken Sie nach Wunsch die Schaltfläche **Test**. **Achtung:** Die Maschine wird sich jetzt bewegen!

5. Klicken Sie die Schaltfläche **Erzeugen** und dann **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 AutoElement Vieleck auf 6 festgesetzt.

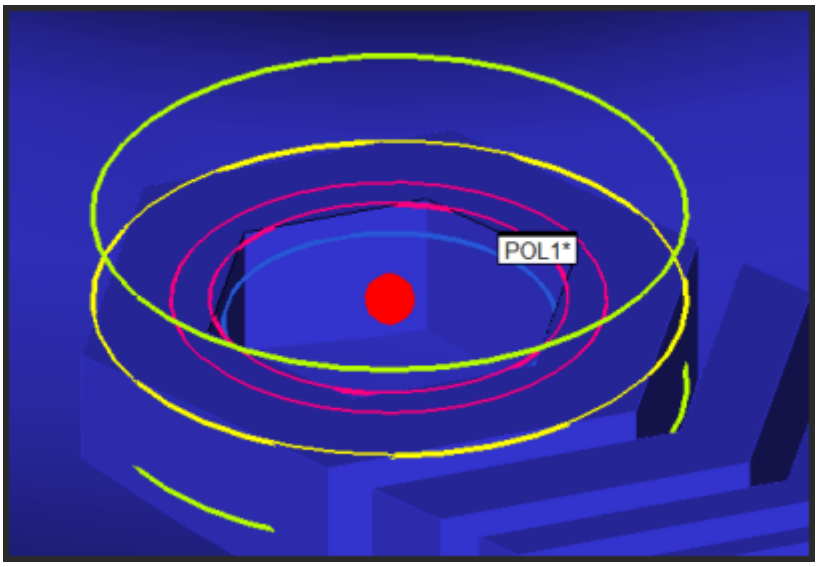
Durchmesser - Der Wert in diesem Feld definiert den Durchmesser des Vielecks.

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).

Der Tiefenwert ist standardmäßig auf Null gesetzt. Hierbei handelt es sich um den Standardwert für ein Ebenenelement, das keine extrudierten Kanten aufweist. 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.

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.



Beispielvieleck im Grafikfenster:

Ringband (pinkfarbene Kreise)
Horizontaler Überscan (gelber Kreis)
Vertikaler Überscan (grüne Kreise)
Tiefe (blau)

Vieleck-Befehlsmodustext

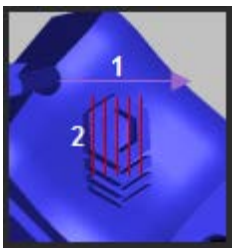
Der Vieleck-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

```
VIEL1 =ELEM/LASER/VIELECK,KARTESISCH

NENN/<1.0379,1.9488,0.5906>,<0,0,1>,<0.8660254,-0.5,0>,0.5118

MESS/<1.0379,1.9488,0.5906>,<0,0,1>,<0.8660254,-0.5,0>,0.5118

ZIEL/<1.0379,1.9488,0.5906>,<0,0,1><0.8660254,-0.5,0>

ANZSEITEN=6

TIEFE=0

ELEMENTPARAMETER EINBLENDEN=NEIN

LASERPARAMETER_ANZEIGEN=JA

PUNKTEWOLKE_ID=DEAKTIVIERT

SENSOR_FREQUENZ=30,ÜBERLAP=0.0394

ÜBERSCAN=0.0787,BELICHTUNG=35

FILTER=KEINE

PIXELSUCHER=GRAUWERTSUMME,Min=30,Max=300
```

```
AUSSCHNITT OBEN=100,UNTEN=0,LINKS=0,RECHTS=100

RINGBAND=AUS
```

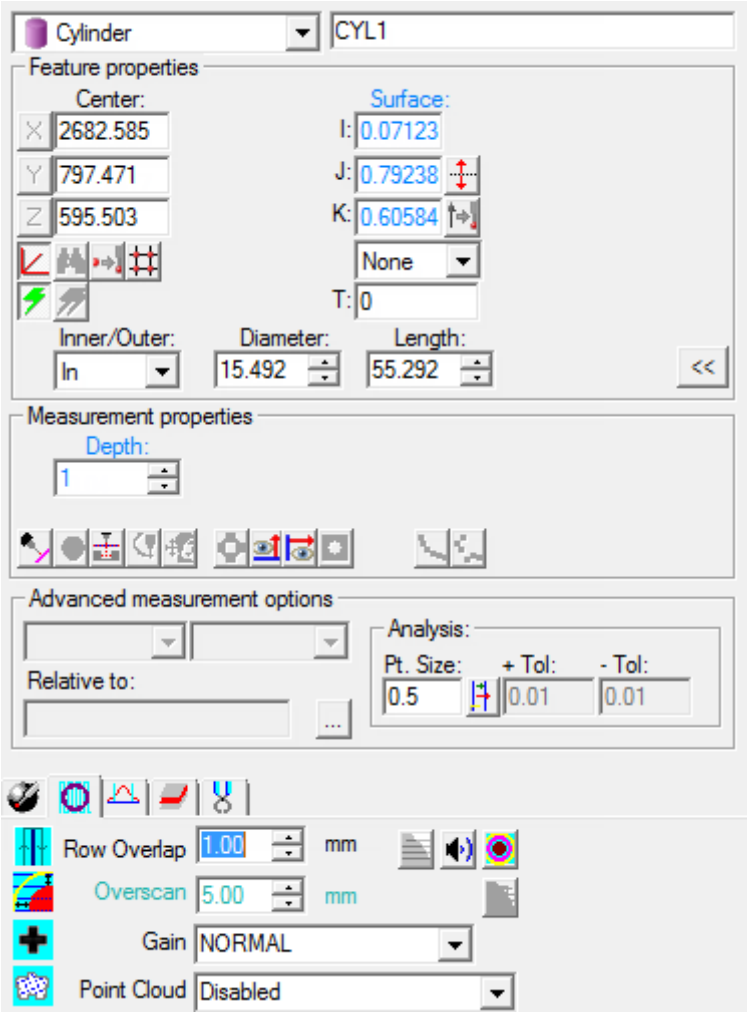
AutoVieleck-Pfade

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



AutoElement "Zylinder"

Zur Messung eines Zylinders mit einem Lasertaster:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Auto Elemente** und wählen Sie die Option **Zylinder** aus.
2. Wählen Sie **Innen** oder **Aussen** von dem Feld **Innerer/Äusserer**.
3. Wählen Sie eine der folgenden Vorgehensweisen:
    a. Klicken Sie auf die CAD, um die Lage und den Vektor des Zylinders zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.
    b. Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laseransicht** des **Grafikfensters** zur Zylinderposition. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Punkt von Position lesen**. Geben Sie anschließend alle fehlenden Information wie Innen-/Außenwerte, Durchmesser, Länge usw. manuell ein.
    c. Geben Sie alle theoretischen Informationen zu x, y, z, i, j, k, innere/äussere Werte, Durchmesser, Länge, Tiefe usw. manuell ein.
4. Geben Sie alle notwendigen Angaben in die Registerkarten der **Taster Werkzeugleiste** ein. Sie müssen dafür die Eigenschaften-Registerkarten von **Laserscan**, **Laserfilterung** und **Laserausschnitt** anwählen, um die Angaben einzugeben.
5. Klicken Sie nach Wunsch die Schaltfläche **Test**. **Achtung:** Die Maschine wird sich jetzt bewegen!
6. Klicken Sie die Schaltfläche **Erzeugen** und dann **Schliessen**.

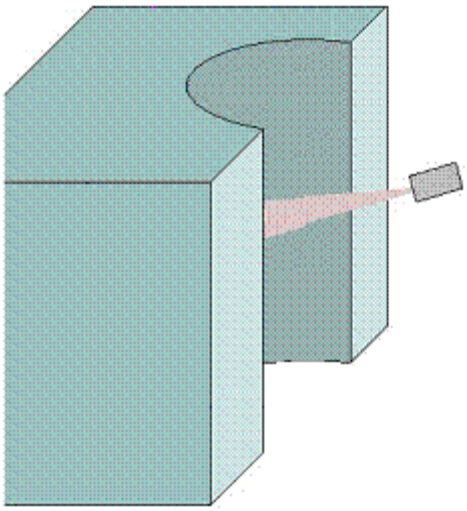
Hinweis: Die Lage und der Richtungsvektor des Elementes definiert die Mittelachse des Zylinders.

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. Es wird keine Messung der tatsächlichen Länge durchgeführt.

Innen/Außen - Dieser Parameter definiert, ob es sich um einen inneren Zylinder (Loch) oder um einen äußeren Zylinder (einschließlich eines Bolzens) handelt.



Hinweis: Der **Überscan**-Wert 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.

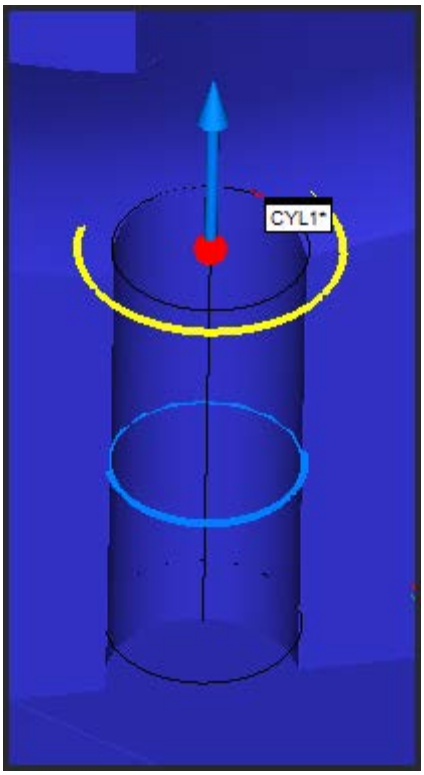
Tiefe - Dieser Parameter steuert die Lage des Laserbrennpunktes bezüglich des Zylinderaußendurchmessers (äußere Zylinder) oder der Zylindermittelachse (innere Zylinder). Damit lässt sich über den Abstand des Lasers zur Zylinderoberfläche steuern, wie die Laserstreifen auf die Zylinderoberfläche fallen. 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.

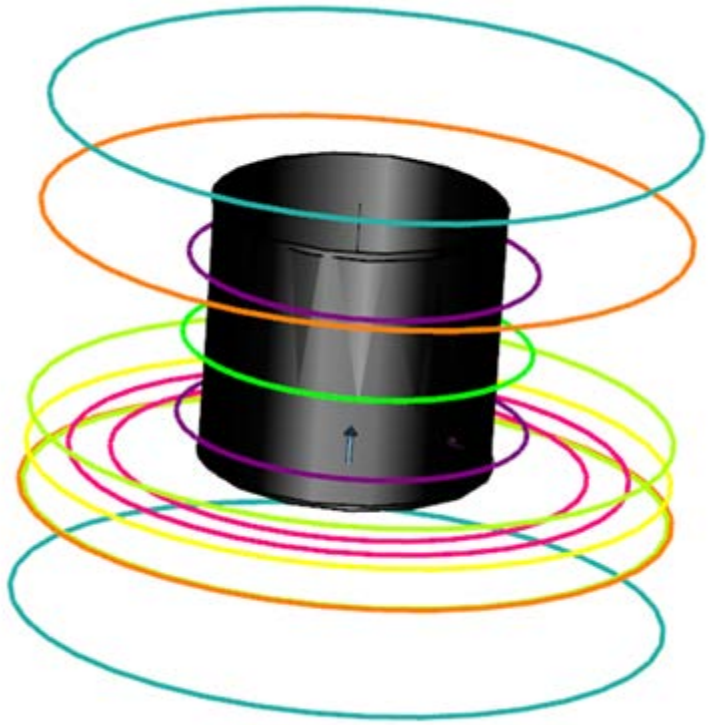
Suchlänge - Mit diesem Wert wird die Länge des zylindrischen Teils gekennzeichnet.

Der Tiefenwert ist standardmäßig auf Null gesetzt. Hierbei handelt es sich um den Standardwert für ein Ebenenelement, das keine extrudierten Kanten aufweist. 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.



Beispiel Innerer Zylinder, der Folgendes zeigt:

- *Die **Tiefe** (blauer Kreis)*
- *Die **Länge** (schwarzer Kreis unten)*
- *Der **Mittelpunkt** (gelber Kreis)*



Beispiel Bolzenzylinder, der Folgendes zeigt:

- *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

Beispielzylinder

```
ZYL1 =ELEM/LASER/ZYLINDER/STANDARD,KARTESISCH,AUS

NENN/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>,0.25,0.25

MESS/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>,0.25,0.25

ZIEL/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>

TIEFE=0
```

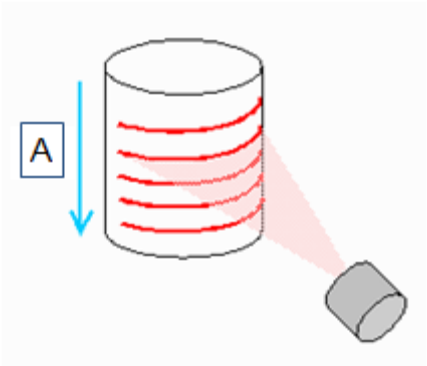
```
MITTENVERSATZ=0

LÄNGE SUCHEN=0

ELEMENTPARAMETER EINBLENDEN=NEIN

LASERPARAMETER_ANZEIGEN=JA

PUNKTEWOLKE_ID=PW1

HORIZONTAL AUSSCHNEIDEN=0.0787,VERTIKAL AUSSCHNEIDEN=0.0787

RINGBAND=EIN,INNERER VERSATZ=0,5,ÄUSSERER VERSATZ=2
```

AutoZylinder-Pfade

Zylindermessungen

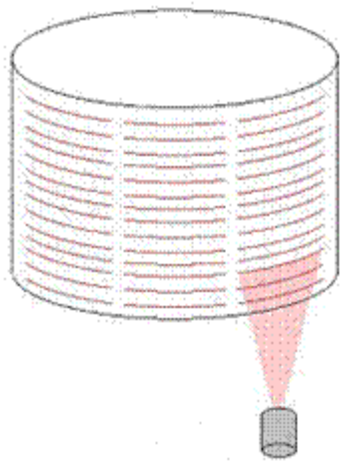
Passen Sie das Verarbeitungsfenster in der Laseransicht so an, dass möglichst viel der Zylinderoberfläche angezeigt wird. Die Laserebene sollte ungefähr normal zur Zylinderachse stehen (< 30° Abweichung). Abhängig vom Durchmesser des Zylinders verwendet PC-DMIS einen der folgenden Pfade für die Messung:

Pfad 1: Einfacher Scan



Zylinder mit einem Durchmesser kleiner als der nutzbare Teil des Streifens. A ist die Scanbewegung.

Pfad 2: Mehrfach-Scans

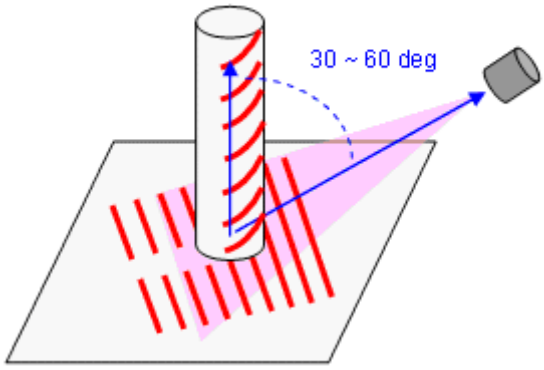


Zylinder mit einem Durchmesser grösser als der nutzbare Teil des Streifens

Bolzenmessungen

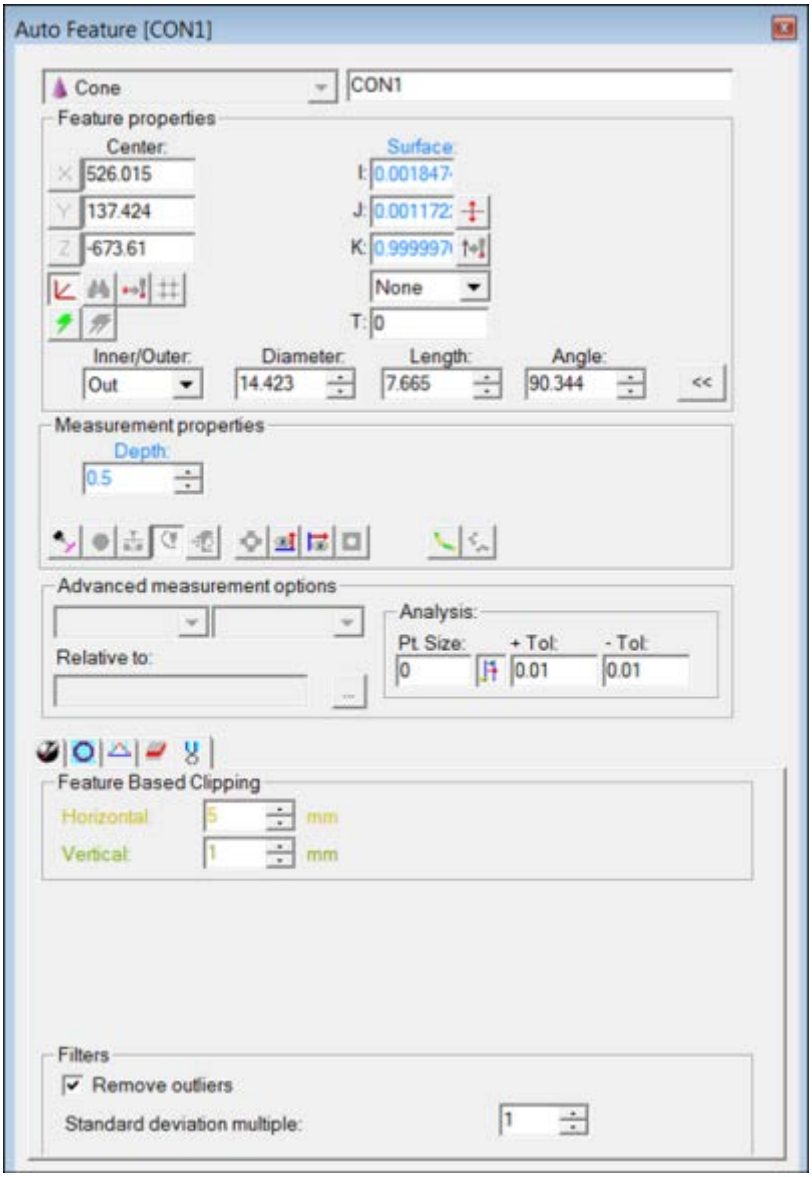
Einfacher Scan

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



Auto-Element "Kegel"

Zur Messung eines Kegels mit einem Lasertaster:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Auto Elemente** und wählen Sie die Option **Kegel** aus.
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 Kegels zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.
    - Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laseransicht** des **Grafikfensters** zur Kegelposition. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Punkt von**

Position lesen. Geben Sie anschließend alle fehlenden Information wie Innen-/Außenwerte, Durchmesser, Länge usw. manuell ein.

- Geben Sie alle theoretischen Informationen zu x, y, z, i, j, k, innere/äussere Werte, Durchmesser, Länge, Tiefe usw. manuell ein.

4. Geben Sie alle notwendigen Angaben in die Registerkarten der **Taster Werkzeugleiste** ein. Sie müssen dafür die Eigenschaften-Registerkarten von **Laserscan**, **Laserfilterung** und **Laserausschnitt** anwählen, um die Angaben einzugeben.

5. Klicken Sie nach Wunsch die Schaltfläche **Test**. **Achtung:** Die Maschine wird sich jetzt bewegen!

6. Klicken Sie auf **Erzeugen** und dann auf **Schließen**.

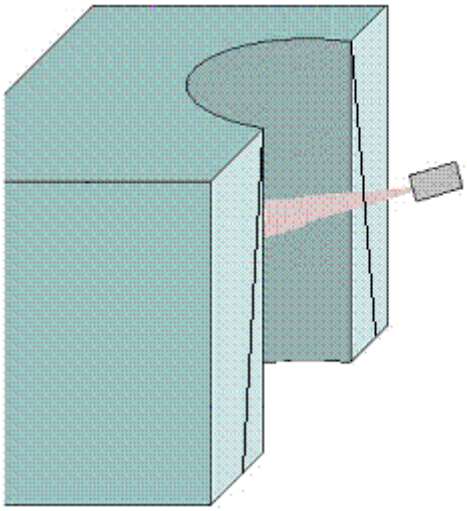
Hinweis: Die Lage und der Richtungsvektor des Elementes definieren die Mittelachse des Kegels.

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. Es wird keine Messung der tatsächlichen Länge durchgeführt.

Innen/Aussen: Dieser Parameter definiert, ob es sich um einen inneren Kegel (Loch) oder einen äusseren Kegel (Bolzen) handelt.



Der **Überscan**-Wert in der Registerkarte **Laserscan-Eigenschaften** der **Taster-Werkzeugleiste** sollte im Gegensatz zu anderen Laser-AutoElementen negativ sein. Dadurch wird die Messung im konischen Bereich entlang der Kegelachse begrenzt.

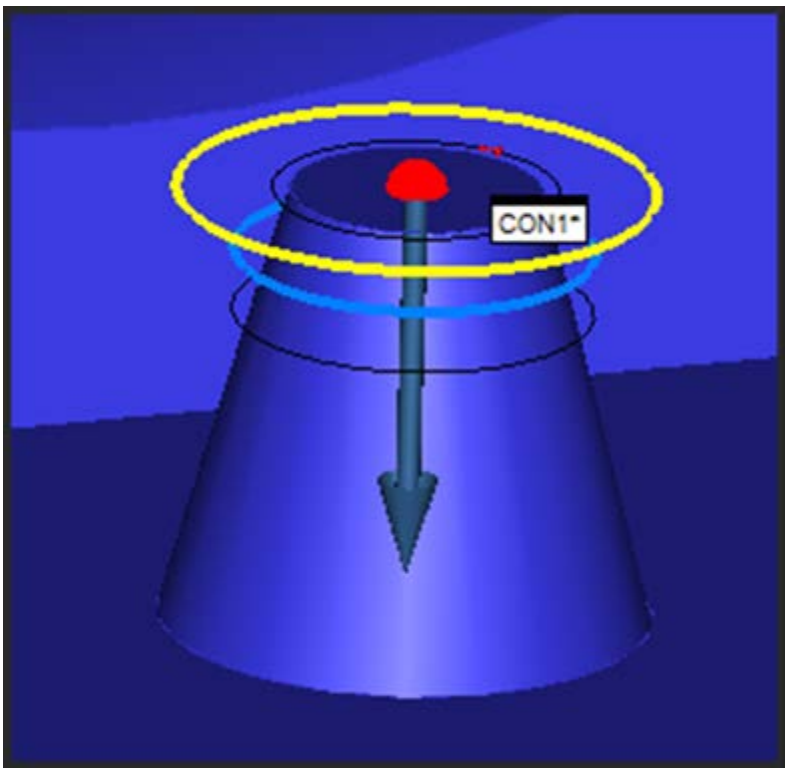
Tiefe - Dieser Parameter steuert die Lage des Laserbrennpunktes bezüglich des Kegelaußendurchmessers (äußere Kegel) oder der Kegelmittelachse (Innere Kegel). Damit lässt

sich über den 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. Dafür werden Daten vom tiefstmöglichen Punkt der Flächenebene verwendet. Jeder andere Tiefenwert veranlasst die Berechnung an dieser Tiefe.

Mittenversatz - Mit diesem Wert wird die Mitte des Kegelteils des Bolzens gekennzeichnet.

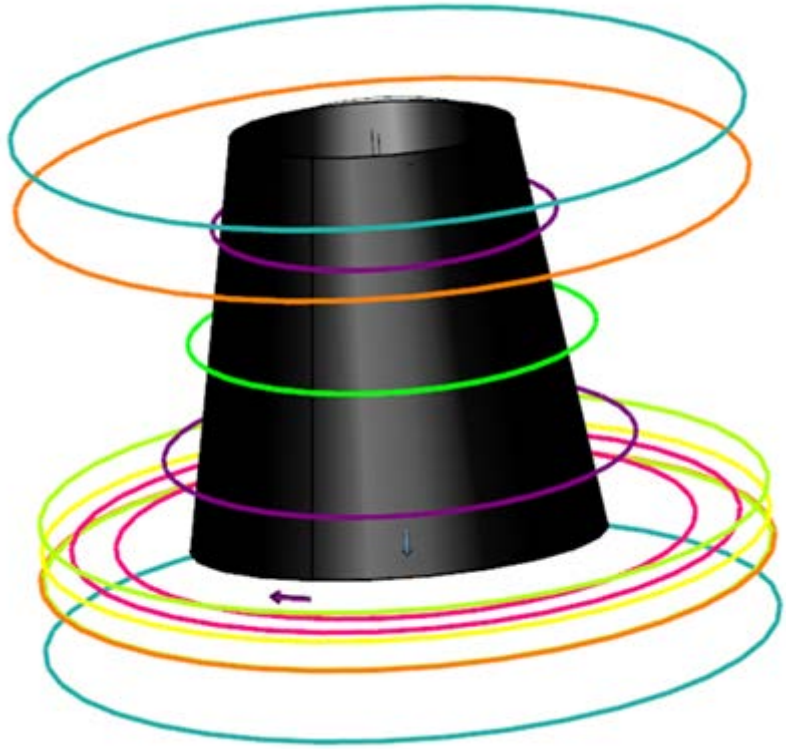
Suchlänge - Mit diesem Wert wird die Länge des Kegelteils gekennzeichnet.

Der Tiefenwert ist standardmäßig auf 0 (Null) gesetzt. Hierbei handelt es sich um den Standardwert für ein Ebenenelement, das keine extrudierten Kanten aufweist. 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.



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** (hellgrünerThe Clipping Plane (light green circle) Kreis)*
- Der **Überscan** (Meer-grüne Kreise)
- *Das **Ringband** (pink-farbene Kreise)*

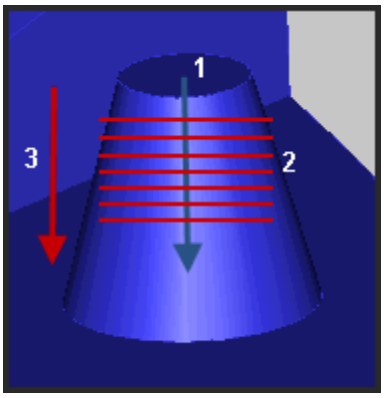
Kegel-Befehlsmodustext

```
KEG1 =ELEM/LASER/KEGEL/STANDARD,KARTESISCH,AUSSEN
NENN/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>,0.5,20,12.7
MESS/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>,0.5,20,12.7
ZIEL/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>
TIEFE=0
MITTENVERSATZ=3
SUCHLÄNGE=2
```

```
ELEMENTPARAMETER EINBLENDEN=JA
FLÄCHE=NENN_STÄRKE,0
RMESS=KEINE,KEINE,KEINE
AUTO DSE=JA
GRAFIKANALYSE=NEIN
LASERPARAMETER_ANZEIGEN=JA
PUNKTEWOLKE_ID=PW1
SIGNAL=AUS
HORIZONTAL AUSSCHNEIDEN=0.0787,VERTIKAL AUSSCHNEIDEN=0.0787
RINGBAND=EIN,INNERER VERSATZ=0,5 ÄUSSERER VERSATZ=2
AUSREISSER_ENTFERNEN/=EIN,1
```

AutoKegel-Pfade

Der Laser-Taster-Scan entlang der Länge des Kegels, in Richtung des Kegelvektors. Der Laser muss nahezu rechtwinklig zu diesem Vektor stehen.

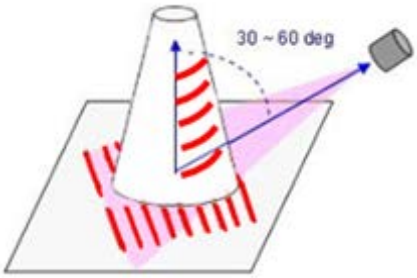


Die Scanlinien oder Laserstreifen des Elementes (2) sind senkrecht zum Vektor des Elementes (1). Die Scanrichtung (3) folgt dem Elementvektor.

Bolzenmessungen

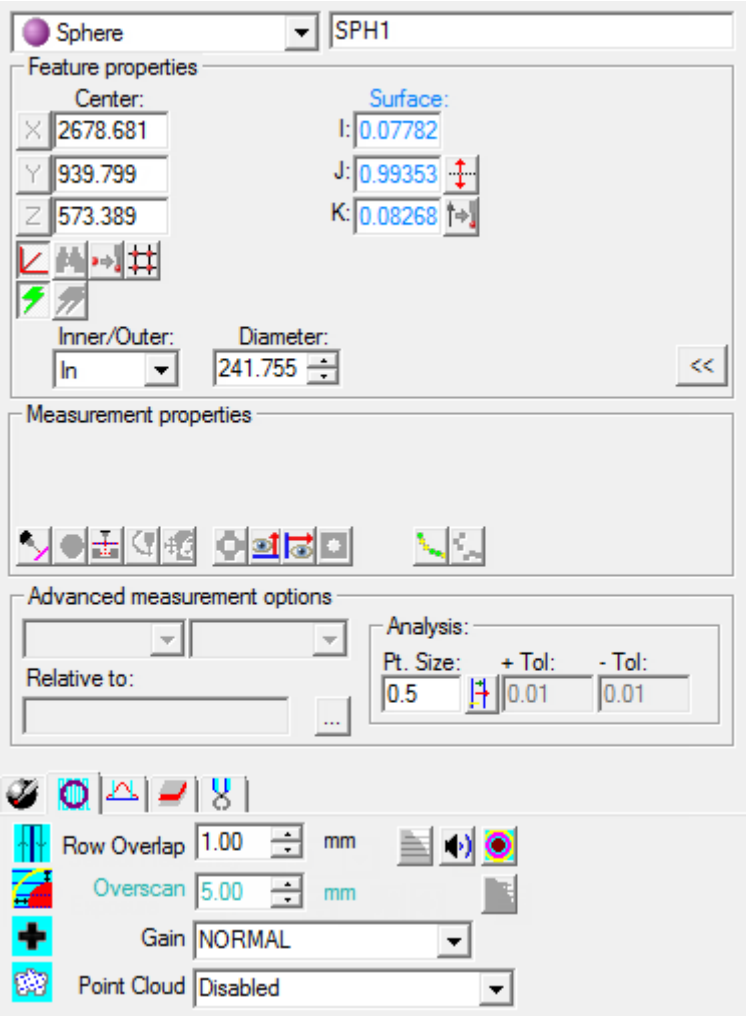
Einfacher Scan

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



AutoElement "Kugel"

Zur Messung einer Kugel mit einem Lasertaster:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Auto-Elemente** und wählen Sie die Option **Kugel**.
2. Wählen Sie **Innen** oder **Aussen** von dem Feld **Innerer/Äusserer**.
3. Wählen Sie eine der folgenden Vorgehensweisen:
    a. Klicken Sie auf die CAD, um die Lage und den Vektor der Kugel zu definieren. Geben Sie danach alle fehlenden Information ein.
    b. Bewegen Sie die Maschine mittels der Registerkarte **Laseransicht** des **Grafikfensters** zur Kugelposition. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Punkt von Position lesen**. Geben Sie anschließend alle fehlenden Information wie Innen-/Außenwerte, Durchmesser, Länge usw. manuell ein.

c. Geben Sie alle theoretischen Informationen zu x, y, z, i, j, k, innere/äussere Werte, Durchmesser, usw. manuell ein.

4. Geben Sie alle notwendigen Angaben in die Registerkarten der **Taster Werkzeugleiste** ein. Sie müssen dafür die Eigenschaften-Registerkarten von **Laserscan**, **Laserfilterung** und **Laserausschnitt** anwählen, um die Angaben einzugeben.

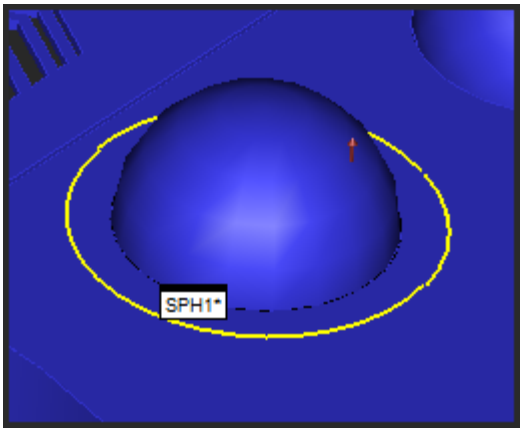
5. Klicken Sie nach Wunsch die Schaltfläche **Test**. **Achtung:** Die Maschine wird sich jetzt bewegen!

6. Klicken Sie die Schaltfläche **Erzeugen** und dann **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

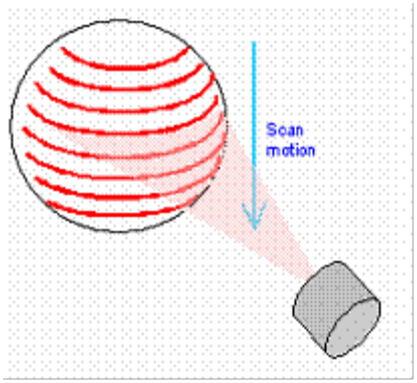
Der Kugel-Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters sieht wie folgt aus:

```
KUG1 =ELEM/LASER/KUGEL,KARTESISCH,ZOLL,KLEINSTE_QUAD

NENN/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895

MESS/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895

ZIEL/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>

STARTWINKEL 1=0,ENDWINKEL 1=0

STARTWINKEL 2=0,ENDWINKEL 2=0

ELEMENTPARAMETER EINBLENDEN=JA
```

```
FLÄCHE=NENN_STÄRKE,0

MESSMODUS=NENNWERTE

RMESS=KEINE,KEINE,KEINE

AUTO DSE=NEIN

GRAFIKANALYSE=NEIN

ELEMENTORTUNG=NEIN,NEIN,""

LASERPARAMETER_ANZEIGEN=JA

PUNKTEWOLKE_ID=DEAKTIVIERT

SENSORFREQUENZ=25,ÜBERSCAN=2,BELICHTUNG=18

FILTER=KEINE
```

AutoKugel-Pfad

Die Richtung des Pfads wird anhand des Streifens bestimmt.



Pfadrichtung des Scans

Löschen von AutoElement-Scandaten

Die Scandaten werden von den Laser-AutoElementen 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** - Sobald diese Menüoption ausgewählt ist, werden alle internen Punktewolken unverzüglich aus allen Laser-Auto-Elementen in der Messroutine gelöscht.
- **Alle Scandaten nach Ausführung löschen** - Diese Menüoption kann mit einem Häkchen versehen werden. Standardmäßig ist diese Menüoption nicht markiert, wird aber markiert, wenn sie zum ersten Mal ausgewählt wird. Ist diese Option markiert, dann löschen alle Laser-AutoElemente, die ausgeführt werden, ihre internen Punktewolkedaten im Anschluss an die Ausführung.

Hinweis: Dies funktioniert nur bei internen Punktewolken von Auto-Elementen. Dies hat keine Auswirkungen auf die PW-Befehle in der Messroutine.

Scannen Ihres Werkstücks unter Verwendung eines Lasertasters

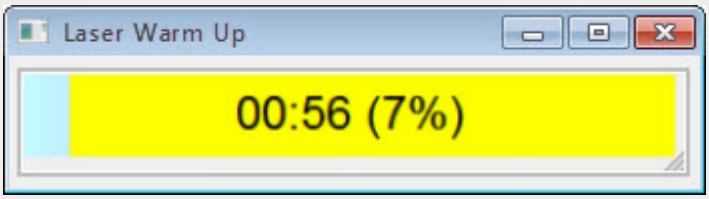
Bei der Verwendung eines Lasertasters kann in PC-DMIS ein Messbereich festgelegt werden, indem die Fläche des Werkstücks gescannt wird. Beim Scannen mit dem Lasertaster werden Punktdaten gesammelt und an ein Punktewolke-Bezugsobjekt weitergeleitet, das bereits in der Messroutine definiert ist. Bitte beachten Sie unbedingt, dass bei der Arbeit mit Punktewolken und Scans die Scans KEINERLEI Daten enthalten. Sie definieren nur den Bewegungsablauf der Maschine. Alle Daten werden in dem Punktewolke-Objekt gespeichert.

In den Hauptthemen dieses Abschnitts werden die im Untermenü **Einfügen | Scan** verfügbaren Optionen bei der Verwendung eines Lasertasters behandelt:

- Einführung zum Durchführen von fortgeschrittenen Scans
- Allgemeine Funktionen des Scan-Dialogfelds
- Durchführen eines fortgeschrittenen "Offene Linie"-Scans
- Durchführen eines fortgeschrittenen Flächen-Scans
- Durchführen eines fortgeschrittenen Umfang-Scans
- Durchführen eines fortgeschrittenen Freiform-Scans
- Manuelle Durchführung eines Laser-Scans auf CNC-Maschinen
- Einstellen der Maschinengeschwindigkeit für den Scanvorgang
- Dialogfeld "CWS-Parameter Taster-Werkzeugleiste"

Hinweis:

Bei Einsatz eines Lasersensors HP-L-20.8 muss nach dem Start eine gewisse Zeit für das Erreichen der optimalen Temperatur eingeplant werden. Nachdem der Sensor gestartet wurde und bei Bedarf blendet PC-DMIS einen Dialog **Laser-Aufwärmung** ein, der Sie über die verbleibende Aufwärmzeit informiert.



Diese Meldung wird nur angezeigt, wenn eine Aufwärmung erforderlich ist.

Die Standardschaltflächen zum Minimieren, Maximieren und Schließen des Dialogfeldes sind verfügbar.

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 fortgeschrittenen Scans mit einem Lasertaster ermöglicht eine automatische Digitalisierung der Öberfläche. Zur Durchführung eines fortgeschrittenen Scans:

1. Wählen Sie die benötigten Parameter für Ihren gewählten CNC-Scan.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Berechnen**. 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 fortgeschrittene Scanmethoden:

- Offene Linie-Scan
- Flächen-Scan
- Umfang-Scan
- Freiformscan
- Manuelle Durchführung eines Laser-Scans auf CNC-Maschinen

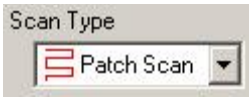
Diese Dokumentation wird zunächst die allgemeinen Funktionen des Dialogfeldes **Scan** behandeln, die zur Durchführung dieser Scans verwendet werden. Anschließend wird erläutert, wie die verschiedenen fortgeschrittenen Scans durchgeführt werden.

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.

Art des Scans



Liste "Scantyp"

Mithilfe der Liste **Scantyp** können Sie leicht zwischen den Scantypen wechseln, ohne dass Sie hierfür das Dialogfeld schließen und einen anderen Scantyp auswählen müssen.

ID

Das Feld **ID** zeigt die ID des zu erstellenden Scans an.

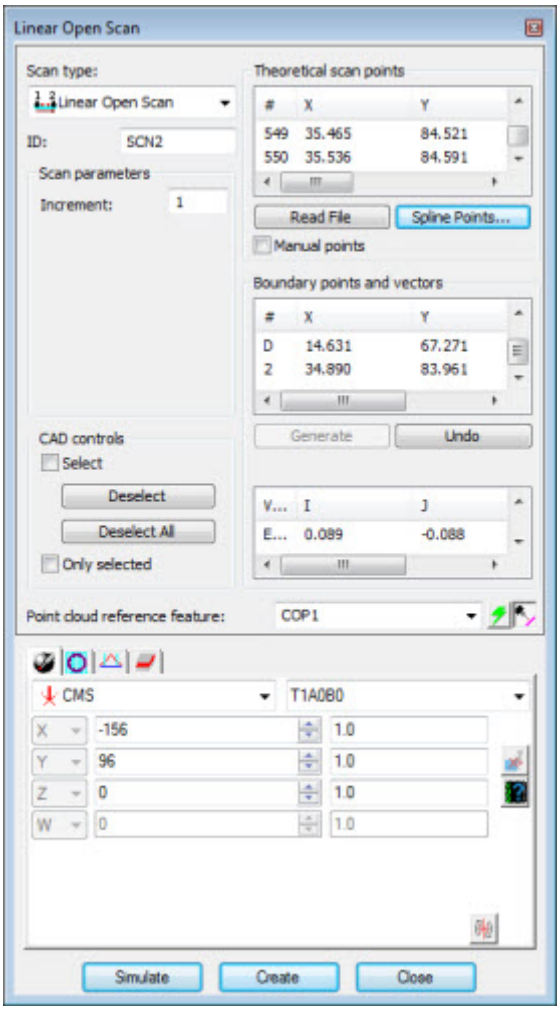
Scan-Parameter

Im Bereich **Scanparameter** befinden sich je nach ausgeführtem Scantyp unterschiedliche Bedienelemente. Weitere Informationen finden Sie in den speziellen Themen zu den einzelnen Scantypen:

- 'Offene Linie'-Scanparameter
- Flächen-Scanparameter
- Umfang-Scanparameter

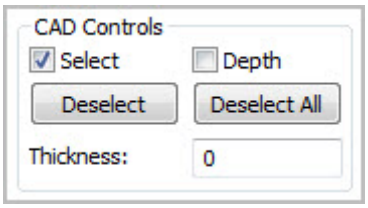
CAD-Steuerungen

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erweitert >>**, um bei Bedarf die vollständige Registerkarte **Scan** anzuzeigen.



Scan-Dialogfeld für Offenen Linie-Scan

Klicken Sie auf die Registerkarte Grafik, um **CAD-Steuerungen** anzuzeigen. Dieser Bereich ermöglicht die Auswahl der CAD-Flächenelemente, mit denen die "Theoretischen Punkte" definiert werden sollen.



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 erkennt PC-DMIS nicht, welche CAD-Elemente verwendet werden sollen, um einen Scan zu erstellen. 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** ausgewählt haben, andernfalls wird beim Klicken auf das CAD-Modell anstatt der gewählten Fläche, der nächste Draht ausgewählt.

Um diese Verzögerung zu vermeiden:

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.
3. Auch wenn Sie Flächen gewählt haben, wird PC-DMIS alle Flächen mit der Schnittebene und dem Anfangspunkt schneiden, um die Theoretischen Punkte für die Flächen zu generieren. Wenn nur die gewählten Flächen in der Generierung verwendet werden sollen, wählen Sie die Option **Nur Ausgewählte**. Diese Option finden Sie auf der Registerkarte **Ausführung** sobald die Einträge NENNWERTE oder NW_SUCHE aus der Auswahlliste **Nennwerte-Methode** ausgewählt wurden. Weitere Informationen zu den Optionen der Registerkarte **Ausführung** finden Sie unter "Bereich "Nennwerte-Methode"" im Abschnitt "Registerkarte "Ausführen"" in der Kerndokumentation von PC-DMIS.

Bei Auswahl der falschen Fläche klicken Sie ein zweites Mal auf diese Fläche. Damit wird die Markierung dieser Fläche aufgehoben. Mit jedem Klick auf die Schaltfläche **Auswahl aufheben** wird nacheinander die Auswahl einzelner Flächen in einer Gruppe ausgewählter Flächen aufgehoben, bis keine mehr ausgewählt sind. Wenn Sie auf die Schaltfläche **Ges.-Auswahl aufheben** klicken, wird die Auswahl aller markierten Flächen auf einmal aufgehoben.

Wenn das Kontrollkästchen **Auswählen** nicht aktiviert ist, betrachtet PC-DMIS alle Klicks auf der Oberfläche als Begrenzungspunkte.

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.

Kontrollkästchen **Tiefe** - Wenn markiert, kommt es nur bei der Auswahl von Kurvenelementen zum Einsatz. Damit können Sie ein bestimmtes CAD-Kurvenelement als Tiefenelement ausweisen. So verwenden Sie es:

1. Wählen Sie zunächst alle anderen CAD-Elemente aus.
2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Tiefe**.
3. Wählen Sie ein CAD-Element.

Die Tiefenkurve wird für die Funktionen der `NW_SUCHE` verwendet. Wenn PC-DMIS Nennwerte aus Kurvenelementen ermitteln muss, nimmt es den Vektor des CAD-Tiefenelements und überschneidet diesen mit dem Vektor der anderen CAD-Elemente, um eine Ebene zu bilden. Dann wird die Ebene durchstoßen, um den korrekten Nennwert zu ermitteln. Wenn viele CAD-Elemente ausgewählt sind, wird der nächstgelegene Durchstoßpunkt als Nominalpunkt verwendet. Bei der Verwendung von CAD-Drahtmodelldaten sucht PC-DMIS jeweils paarweise nach den Drahtmodelldaten.

Auch wenn Sie Flächen gewählt haben, wird PC-DMIS alle Flächen mit der Schnittebene und dem Anfangspunkt schneiden, um die Theoretischen Punkte für die Flächen zu generieren. Wenn nur die gewählten Flächen in der Generierung verwendet werden sollen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nur Ausgewählte**. Dieses befindet sich im Bereich **Nennwerte-Methode** auf der Registerkarte **Ausführung**. Wählen Sie zum Aktivieren dieser Option aus der Auswahlliste den Eintrag NENNWERTE oder NW_SUCHE.

Kontrollkästchen **Nur Ausgewählte** - Damit werden die Pfad-Generierungs-Programme gezwungen, nur die Flächen zu verwenden, die durch den Benutzer ausgewählt wurden. Dieses befindet sich im Bereich **Nennwerte-Methode** auf der Registerkarte **Ausführung**. Wählen Sie zum Aktivieren dieser Option aus der Auswahlliste den Eintrag NENNWERTE oder NW_SUCHE.

Schaltfläche **Auswahl aufheben** - Damit werden hervorgehobene CAD-Elemente einzeln nacheinander aus einer Gruppe von CAD-Elementen entfernt, die mit Hilfe des Kontrollkästchens **Auswählen** erstellt wurden.

Schaltfläche **Ges.-Auswahl aufheben** - Damit wird die Auswahl aller markierten Flächen auf einmal aufgehoben, die mittels des Kontrollkästchens **Auswählen** erstellt wurden.

Stärke - Die Materialstärke, die Sie zum Scan hinzufügen sollten. Der angegebene Wert ist in den Maßeinheiten der Messroutine.

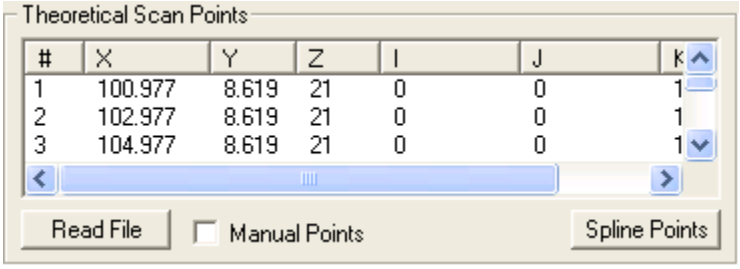
Bereich "Theoretische Scanpunkte"

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

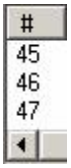
Diese Themen werden später in diesem Abschnitt ausführlich betrachtet.



Bereich "Theoretische Scanpunkte"

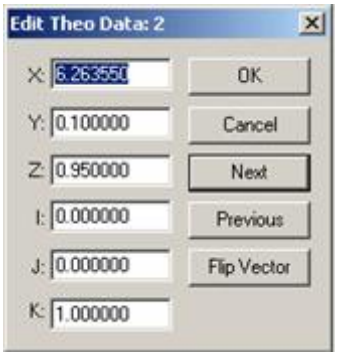
Theoretische Scanpunkte bearbeiten

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. Diese Punkte können aufgenommen werden, indem Sie entweder den Taster an die gewünschte Position fahren und auf Ihrem Bedienelement auf **Taster aktivieren** drücken, oder indem Sie die Punkte auf der CAD-Datei anklicken.

Neue Zeile

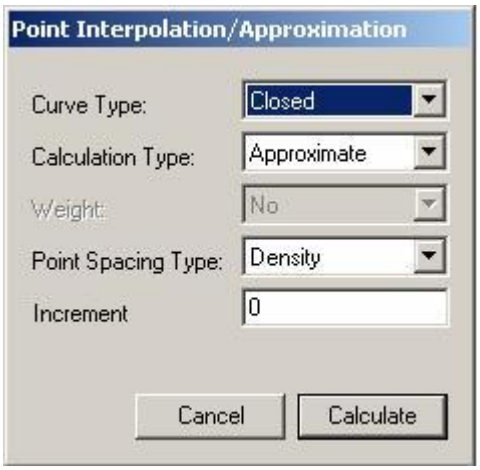
Das Kontrollkästchen **Neue Zeile** funktioniert nur bei Flächen-Scans. Indem Sie das Kontrollkästchen **Neue Zeile** markieren, teilen Sie PC-DMIS mit, dass von Ihnen aufgenommene manuelle Punkte mit einer neuen Zeile beginnen sollen.

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.



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 Stell 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.

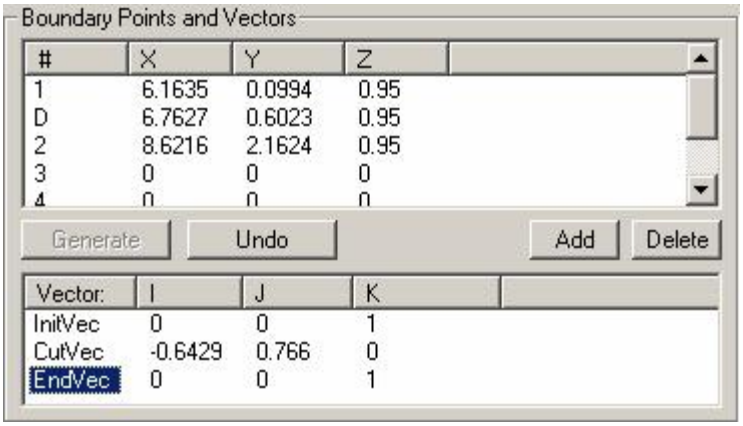
Anzahl der Messpunkte: Mit dieser Option können Sie festlegen, wie viele Punkte in der Ausgabe enthalten sein sollen. Unabhängig von der Länge der Kurve verteilt PC-DMIS die vom Benutzer bereitgestellten Punkte in gleichmäßigem Abstand über die Länge der Kurve.

Inkrement

Dieses Feld enthält den Inkrement-Wert für die Punktverteilung; entweder **Dichte** oder **Anzahl der Messpunkte**.

Bereich "Begrenzungspunkte"

PC-DMIS ermöglicht durch die direkte Eingabe der XYZ-Werte für die einzelnen Grenzpunkte, Messung der Punkte mit dem Lasertaster oder Verwendung von CAD-Daten die Definition der Grenze des Scans.



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 die rechte oder linke Kante des Spaltentitels mit der linken Maustaste auswählen. Jede Änderung dieser Einstellung wird im PC-DMIS Einstellungseditor gespeichert.

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.

Bei Wahl der Schaltfläche **Abbrechen** werden alle vorgenommenen Änderungen verworfen, und das Dialogfeld wird wieder geschlossen.

Bei Wahl der Schaltfläche **Weiter** werden die Änderungen übernommen und der nächste Begrenzungspunkt zur Bearbeitung aufgerufen.

Einstellen von Begrenzungspunkten mit der Methode "Position lesen"

So legen Sie die Begrenzung eines Scans mithilfe von gemessenen Punkten fest:

1. Platzieren Sie den Lasertaster an der gewünschten Position.

2. Drücken Sie auf dem Bedienelement auf die Taste **Taster aktivieren** (nur auf DEA/B&S-Maschinen verfügbar).

Hinweis: Beim Betätigen der Taste wird die Taster-Aktiv-Leuchte auf dem Bedienelement abwechselnd ein- bzw. ausgeschaltet. Dies ist nicht von Bedeutung und hat keinen Einfluss auf den Taster selbst.

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 wird automatisch ein zusätzlicher Begrenzungspunkt hinzugefügt, 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.

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:

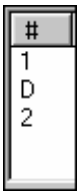
1. Stellen Sie sicher, dass Sie schattierte CAD-Daten importiert haben.

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.

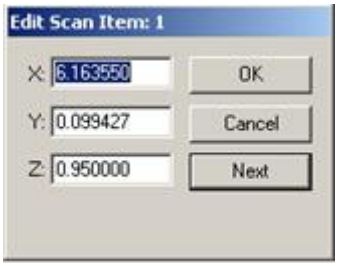
Bearbeiten von Begrenzungspunkten

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.



Dialogfeld "Scanelement bearbeiten"

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. Die Schaltfläche **Begrenzungspunkte rücksetzen** wird eingeblendet.
3. Klicken Sie diese Schaltfläche. Alle Grenzpunkte werden auf Null zurückgesetzt und die Anzahl der Grenzpunkte auf die 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

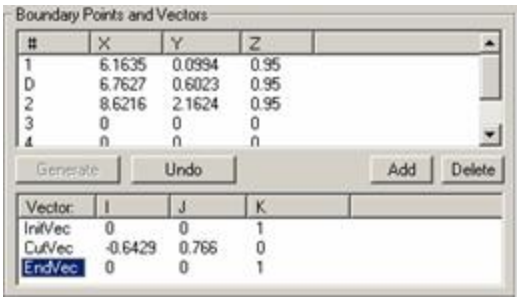
Mit der Schaltfläche **Rückgängig** können Sie die über die Schaltfläche **Erzeugen** generierten Messpunkte wieder löschen (siehe das Thema Erzeugen).

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"

Daraufhin wird das Dialogfeld **Scanelement bearbeiten** angezeigt:

Scanelement bearbeiten (Dialogfeld)

In den einzelnen Feldern können Sie die Werte für I, J und K bearbeiten.

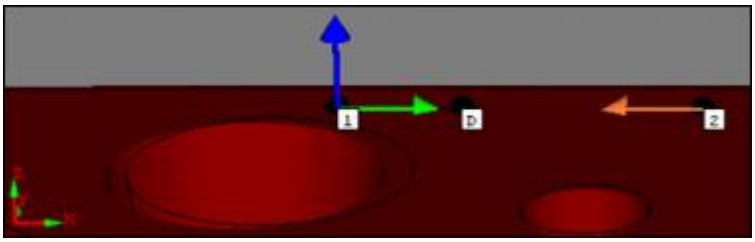
- Wenn Sie im Dialogfeld **Scanelement bearbeiten** auf **OK** klicken, werden die im Dialogfeld vorgenommenen Änderungen wirksam.

- Wenn Sie auf **Abbrechen** klicken, wird das Dialogfeld **Scanelement bearbeiten** geschlossen, alle vorgenommenen Änderungen werden verworfen.
- Wenn Sie auf die Schaltfläche **Weiter** klicken, können Sie die in der Liste **Anfangsvektoren** verfügbaren Vektoren nacheinander durchsehen. Einige der Anfangsvektoren können auch umgekehrt werden. In einem solchen Fall ist die Schaltfläche **Umkehren** im Dialogfeld **Scanelement bearbeiten** verfügbar.
- Durch Klicken auf die Schaltfläche **Umk.** können Sie die Richtung des ausgewählten Vektors umkehren.

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 **Anfangsvektor** in der Vektorspalte. Das Dialogfeld **Scanobjekt bearbeiten** wird eingeblendet.
2. Ändern Sie die Werte.
3. Klicken Sie auf **OK**. Das Dialogfeld wird geschlossen.

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.

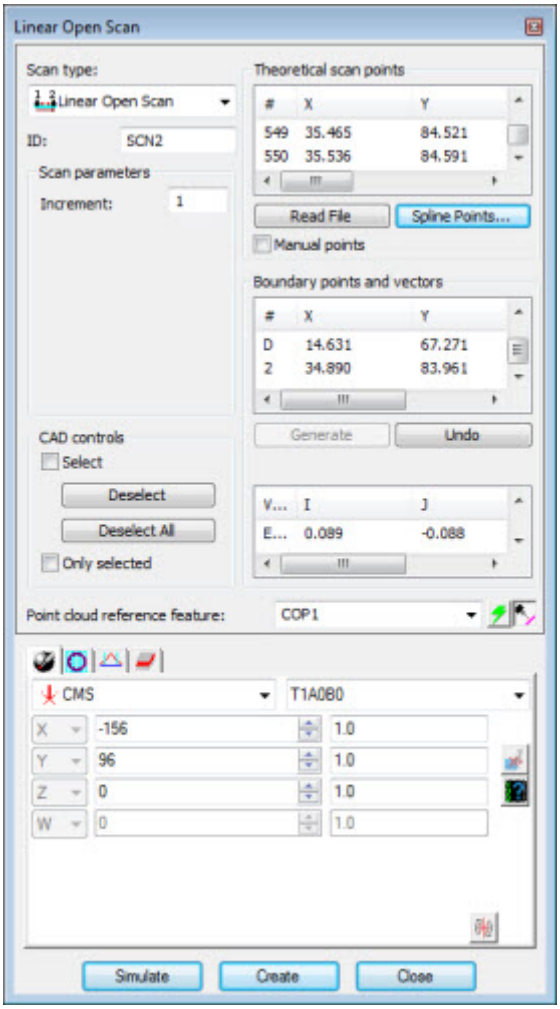
Punktewolke Referenzelement

Mit **Punktewolke Referenzelement** wird das Punktewolke-Objekt bestimmt, in dem PC-DMIS die Flächendaten platziert. Wählen Sie in dem Kombinationsfeld die Punktewolke aus, zu der Sie die Daten hinzufügen möchten. Diese Information muss angegeben werden, 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.

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 der Anfangs- und Endpunkt 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 für eine 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 **Scan**-Dialogfeld, in dessen Liste **Scantypen** der **Offene Linie**-**Scan** bereits ausgewählt ist.
4. Wenn der Scanvorgang mehrere Oberflächen überquert, wählen Sie die Oberflächen wie unter "CAD-Steuerungen" beschrieben aus. Sie können diese Steuerelemente ggf. 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. Nehmen Sie in der Liste **Vektoren** die erforderlichen Einstellungen für die Vektoren vor. Doppelklicken Sie dafür auf den gewünschten Vektor. Nehmen Sie evtl. Änderungen im Dialogfeld **Scanelement bearbeiten** vor und klicken Sie anschließend auf **OK**, um zum Dialogfeld **Scan** zurückzukehren.

7. Geben Sie den Namen des Scans im Feld **ID** ein.

8. Markieren Sie bei Bedarf das Kontrollkästchen **Messen**.

9. Stellen Sie im Feld **Inkrement** den Abstand zwischen den erstellten theoretischen Punkten ein.

10. Wählen Sie aus den Optionen **Datei lesen**, **Manuelle Messpunkte**, **Erzeugen** und **Spline Punkte** die Methode zum Definieren des Scanpfads aus.

11. Sie können bei Bedarf einzelne Punkte löschen, indem Sie diese nacheinander im Bereich **Theoretischer Pfad** auswählen und die Entf-Taste auf Ihrer Tastatur drücken.

12. Nehmen Sie bei Bedarf weitere Änderungen an Ihrem Scan vor.

13. Geben Sie die ID des Punktewolkeobjektes ein, das die Flächendaten im Feld **Punktewolke Bezugselement** erhalten wird.

> Beachten Sie, dass sich die Maschine bei Aktivierung des Kontrollkästchens **Messen** bewegt, sobald Sie auf **Erzeugen** geklickt haben.

14. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS fügt den Scan in das Bearbeitungsfenster ein.

Scan-Parameter

Das **Inkrement**-Feld im Bereich **Scan-Parameter** ermöglicht die Einstellung der Schrittweite zwischen den theoretischen Punkten, wenn Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen** klicken.

Vektoren

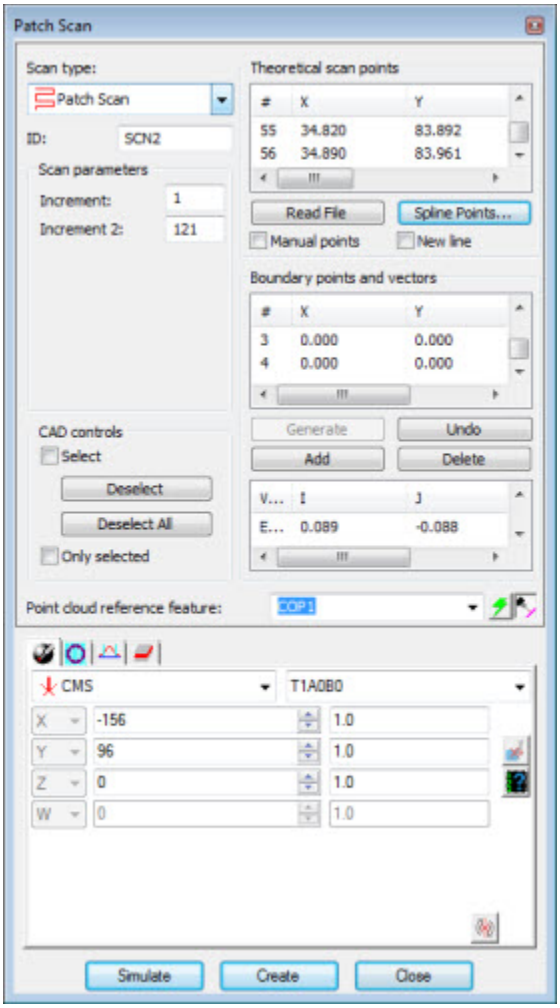
Zu den verwendeten Vektoren gehören:

- Schnittebenenvektor
- Erstpunkt (InitVek)
- Endpunkt (EndVek)

Weitere Einzelheiten 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.

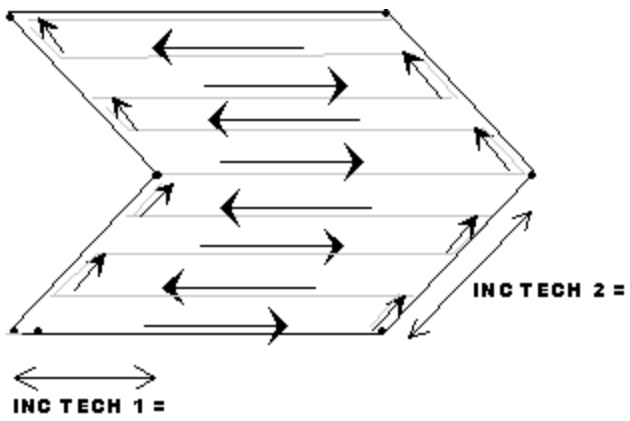
Durchführen eines fortgeschrittenen Flächen-Scans



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 jedes 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 **Scan**-Dialogfeld, 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 der Scanvorgang mehrere Oberflächen überquert, wählen Sie die Oberflächen wie im Thema "CAD-Steuerungen" beschrieben aus.
6. 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.
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. Markieren Sie das Kontrollkästchen **Messen**, wenn der Scan zum Zeitpunkt der Erstellung ausgeführt und gemessen werden soll.

10. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**, um eine Vorschau des Scans auf dem CAD-Modell im Grafikfenster anzeigen zu lassen. Wenn Sie den Scan erzeugen lassen, beginnt PC-DMIS den Scanvorgang am Anfangspunkt 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.

11. Sie können bei Bedarf einzelne Punkte löschen, indem Sie diese nacheinander im Bereich **Theoretischer Pfad** auswählen und die Entf-Taste auf Ihrer Tastatur drücken.

12. Nehmen Sie bei Bedarf weitere Änderungen an Ihrem Scan vor.

13. Geben Sie die ID des Punktewolkeobjektes ein, das die Flächendaten im Feld **Punktewolke Bezugselement** erhalten wird.

> Beachten Sie, dass sich die Maschine bei Aktivierung des Kontrollkästchens **Messen** bewegt, sobald Sie auf **Erzeugen** geklickt haben.

14. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS fügt den Scan in das Bearbeitungsfenster ein.

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.

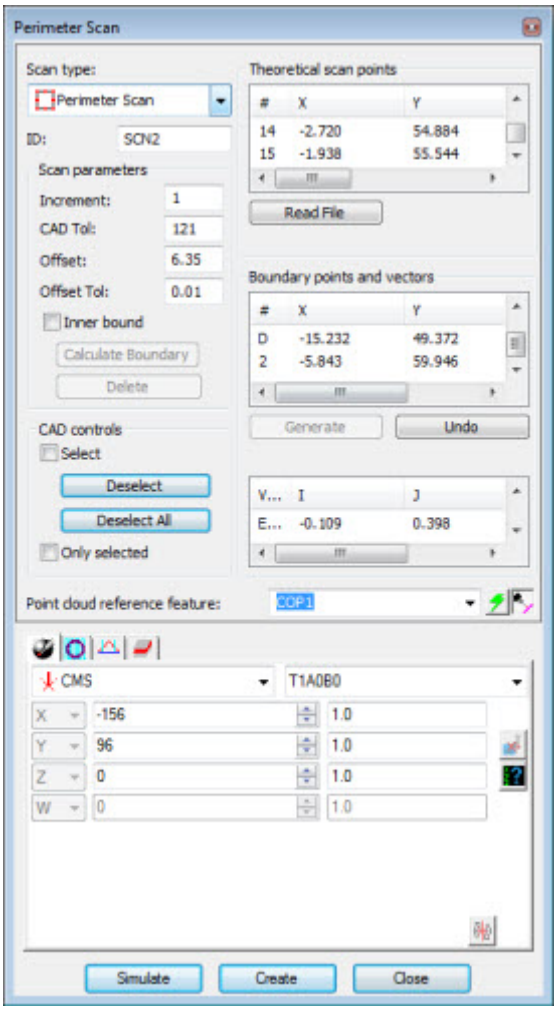
Ausgangsvektoren

Zu den verwendeten Vektoren gehören:

- Schnittebenenvektor (SchnVek)
- Erstpunkt (ErstPkt)
- Endpunkt (EndVek)

Der Schnittebenenvektor wird aus der Überschneidung des Erstpunktvektors (ErstPkt) und der Linie zwischen dem ersten und dem zweiten Punkt abgeleitet. Der Schnittebenenvektor wird dann mit Hilfe der Linie zwischen dem zweiten und dem dritten Punkt auf die korrekte Richtung eingestellt. Der Endpunktvektor (Endvek) 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 **Scan**-Dialogfeld, in dessen Liste **Scantyp** der **Umfang-Scan** bereits ausgewählt ist.

4. Wählen Sie die Oberfläche(n), die zur Definition der Bereichsgrenze herangezogen werden soll(en). Wenn Sie mehrere Oberflächen wählen, sollten Sie diese in derselben Reihenfolge auswählen, in der sie vom Scan durchquert werden. So wählen Sie die erforderliche(n) Oberfläche(n):

5. Vergewissern Sie sich, dass das Kontrollkästchen **Auswählen** aktiviert ist. Die jeweils gewählten Oberflächen werden hervorgehoben.

6. Wenn alle gewünschten Oberflächen ausgewählt sind, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Auswählen**.

7. Klicken Sie eine Stelle auf der Oberfläche in der Nähe der Bereichsgrenze an, wo der Scan beginnen soll. Dies ist der Startpunkt.

8. Klicken Sie ein zweites Mal auf dieselbe Oberfläche, und zwar in die Richtung, in der der Scan ausgeführt werden soll. Dies ist der Richtungspunkt.

9. 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 Anfangspunkt.

10. Geben Sie die entsprechenden Werte im Bereich Scan-Erstellung ein. Dieser Bereich umfasst folgende Felder:

    - Feld **Inkrement**
    - Feld **CAD Tol**
    - Feld **Versatz**
    - Feld **Versatz-Tol. (+/-)**

11. Wählen Sie die Schaltfläche **Berechne Grenzen**. Damit wird die Bereichsgrenze berechnet, auf deren Grundlage der Scan erstellt wird. 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**. Damit wird die Bereichsgrenze gelöscht, und Sie können eine neue 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 **Berechne Grenzen**, so dass diese neu berechnet werden kann.

Vergewissern Sie sich, dass die Bereichsgrenze stimmt, bevor ein Umfang-Scan berechnet wird. Es dauert wesentlich länger, die Bahn für den Scan zu berechnen, als die Bereichsgrenze neu zu berechnen.

12. Prüfen Sie, ob der **Versatz**wert stimmt.

13. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS berechnet daraufhin die theoretischen Werte, die für die Ausführung des Scans verwendet werden. 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 Scanbahn berechnet wird. (Fünf Minuten sind nicht ungewöhnlich.) Wenn der Scan nicht korrekt aussieht, können Sie den vorgeschlagenen Scanpfad mithilfe der Schaltfläche **Rückgängig** löschen. Die Versatztoleranz kann bei Bedarf geändert und der Scan neu berechnet werden.

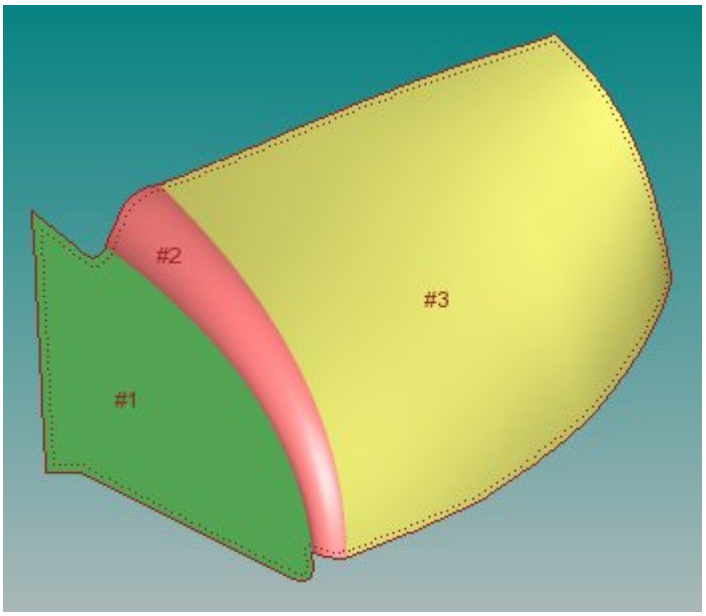
14. Sie können bei Bedarf einzelne Punkte löschen, indem Sie diese nacheinander im Bereich **Theoretischer Pfad** auswählen und die Entf-Taste auf Ihrer Tastatur drücken.

15. Geben Sie die ID des Punktewolkeobjektes ein, das die Flächendaten im Feld **Punktewolke Bezugselement** erhalten wird.

Beachten Sie, dass sich die Maschine bei Aktivierung des Kontrollkästchens **Messen** bewegt, sobald Sie auf **Erzeugen** geklickt haben.

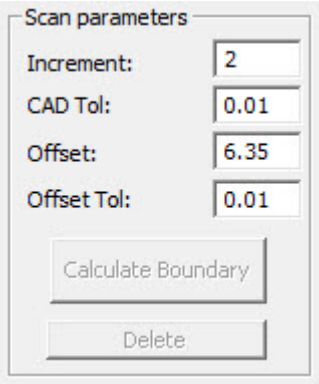
16. Klicken Sie auf **Erzeugen**. Damit wird der Umfang-Scan im Bearbeitungsfenster gespeichert. Er wird wie alle anderen Scans ausgeführt. Wenn Sie die Auto-DSE-Methode von PC-DMIS aktiviert haben, aber keine kalibrierten Tastspitzen vorhanden sind, zeigt PC-DMIS eine Meldung an, in der Sie darüber 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.

Es wurden drei Flächen ausgewählt. Die Flächen grenzen aneinander an, die Außenseiten der einzelnen Flächen bilden jedoch die Bereichsgrenze (angezeigt durch die durchgezogene Linie). Der Versatz ist der Bereich, um den der Scan von der Bereichsgrenze versetzt wird (angezeigt durch die gepunktete Linie



Beispiel für einen Umfang-Scan

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.

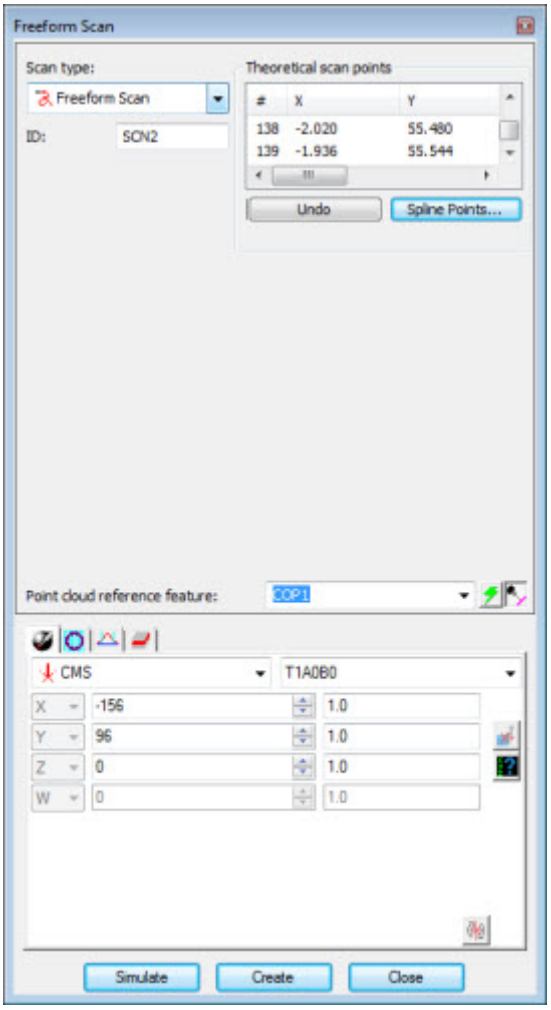
Berechne Grenzen

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 **Einfügen | Scan | Freiform** 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 **Freiform-Scan** 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 bei Bedarf einzelne Punkte löschen, indem Sie diese nacheinander im Bereich **Theoretischer Pfad** auswählen und die Entf-Taste auf Ihrer Tastatur drücken.
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.

   Beachten Sie, dass sich die Maschine bei Aktivierung des Kontrollkästchens **Messen** bewegt, sobald Sie auf **Erzeugen** geklickt haben.

8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS fügt den Scan in das Bearbeitungsfenster ein. Wenn Sie die Auto-DSE-Methode von PC-DMIS 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.

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 Lasertaster.
2. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die Option **Datei | Neu** aus. Die Maschine startet daraufhin im Modus in **Manuell**.
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 wird initialisiert und die **Live-Ansicht** wird eingeblendet. Es wird automatisch ein PW-Befehl erstellt.

   Hinweis: War die **Taster-Werkzeugleiste** geöffnet, können die **Zoom**-Einstellungen des Sensors immernoch geändert werden.

4. Positionieren Sie den Taster je nach Bedarf unter Verwendung der **Live-Ansicht** über das Werkstück im angezeigten Bereich.
5. Stellen Sie sicher, dass die Option **Taster aktivieren** auf dem Bedienelement auf den Status "Aktivieren" gesetzt ist. Andernfalls werden keine Daten erfasst.
6. Drücken Sie auf dem Bedienelement auf die Taste **Aufnehmen**, um mit dem Scanvorgang zu beginnen. Die **Live-Ansicht** 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. Sie werden aufgefordert, den vorhandenen PW-Befehl zu entfernen oder neue Daten zu den bereits vorhandenen Daten hinzuzufügen.
10. Wiederholen Sie die Schritte ab Schritt 6, um mit dem Scanvorgang fortzufahren.

Ein weiteres Verfahren zur Erstellung eines manuellen Scans auf CNC-Maschinen:

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:

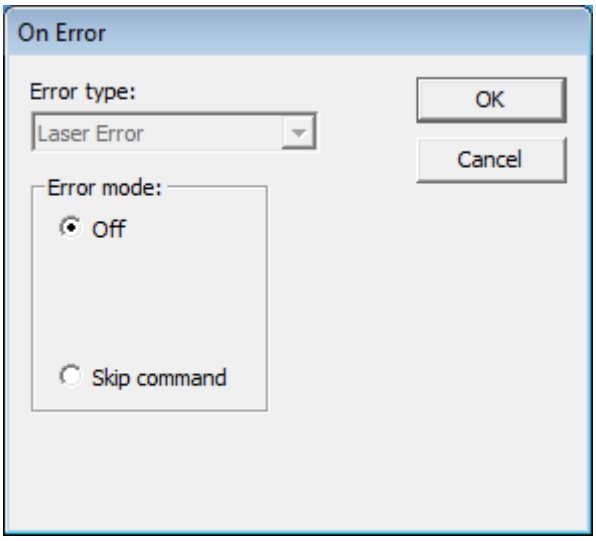
- Ihre Steuerung muss VHSS unterstützen. PC-DMIS verwendet standardmäßig diesen Hochgeschwindigkeitsmodus, wenn dieser vom KMG unterstützt wird.
- Der Registrierungseintrag `Scangeschwindigkeit` im Abschnitt **Leitz** des PC-DMIS-Einstellungseditors beschränkt den maximalen Scangeschwindigkeitswert, 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 `Scangeschwindigkeit`-Registrierungseintrags 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**.

Umgang mit Lasertasterfehlern unter Einsatz der Funktion BEI_FEHLER

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 `BEI_FEHLER` einsetzen. Der Befehl gilt nur für den Standard-Ausführmodus "Asynchron". Dieser Befehl wird folgendermaßen eingefügt: **Einfügen | Programmablaufsteuerungsbefehl | Bei Fehler**. Es erscheint das Dialogfeld **Bei Fehler**. Wählen Sie **Befehl überspringen** und klicken Sie anschließend **OK**.

Bei Fehler (Dialogfeld)



Bei Fehler (Dialogfeld)

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 Kerndokumentation über PC-DMIS unter dem Thema "Verzweigen bei einem Fehler".

Der Bereich **Fehlermodus** enthält zwei Optionen:

- **Aus** - Der Befehl wird nicht übersprungen. Wenn PC-DMIS in diesem Modus auf einen Fehler stößt, wird die Ausführung gänzlich angehalten.
- **Überspringen** - Die Ausführung wird fortgeführt und die Befehle werden übersprungen, wenn sie einen der folgenden Fehler erzeugen:
    - Keine Laserstreifen für Elementausführung gefunden
    - Keine Scan-Daten
    - Elementberechnungsfehler

Der Befehl BEI_FEHLER wird ignoriert, wenn auf irgendwelche anderen Laserfehler gestoßen wird und die Ausführung des Werkstückprogramms wird angehalten.

Der Befehl im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters hat folgende Syntax:

```
ONERROR/LASER_ERROR,TOG1
```

TOG1 = Dieses Umschaltfeld kann zwischen ÜBERSPRINGEN und AUS umgeschaltet werden.

Index

A

Anwenden der Funktion 101

Ausführmodus 72

Ausführmodus 72

Ausgangsvektoren..... 245

Ausreißer entfernen..... 65

Auto Element (Laser) 163, 164, 170, 172, 174

BE-Berechnungstyp 166

Befehlsschaltflächen 167

Elementeigenschaften..... 164

Erweiterte Messoptionen..... 166

Messeigenschaften 165

Relative Messung..... 166

Scan..... 159

AutoElementextraktion 157

ohne CAD-Daten..... 157

B

Befehl PW_AUSR 141, 148, 153

Begrenzungspunkte 235

Bearbeitung..... 237

Einstellen mit der Eingabemethode..... 235

Einstellen unter Verwendung der CAD-Datenmethode 236

Einstellen unter Verwendung der Messpunktmethode 236

Enfernen von..... 237

Erzeugen..... 237

Hinzufügen und Entfernen 237

Bei Fehler.....255

Berechnungsmethode 'Flächenpunkt mit Kugel'.....172

Berechnungsmethode 'Kugelförmig' .170, 172

Berechnungsmethode 'Planar' 170

Berechnungsmethoden für Laserflächenpunkt 170, 172, 174

Bereich.....110, 112, 113, 114

Bund und Spalt, Laser Auto 194

Befehlsmodustext 201

Parameter 199

C

CNC-Maschinen.....251

Manueller Laser-Scan.....251

COPCADBF-Befehl.....141, 148

COPCOPBF-Befehl 141, 153

CWS-Parameter.....66

D

Dialogfeld 141

Dichte-Typ.....52

E

Ebene, Laser Auto 181

Befehlsmodustext 182

Parameter 182

Pfade 183

Einmessen 5

Laser-Taster 10

Einstellungen Grauwertsumme 55

Einstellungen Laserdaten-Erfassung..... 97

Elementextraktion..... 59

Endpunktvektor 240

Erste Schritte..... 5

Erstpunktvektor 239

Erweiterte Berechnungsmethode für Flächenpunkt 174

Erzeugen einer Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung..... 141, 149

F

Fadenkreuz

2D-Ansicht 122

Farben Punktewolken..... 85, 109

Farbleiste für Bereich 110, 113

Farbskala bearbeiten..... 109

Fehlerbehandlung 255

Filter 65, 97

Flächenpunkt, Laser Auto 167, 172, 174

Befehlsmodustext..... 169

Pfade..... 169

Fortgeschrittener 241, 242

Fortgeschrittener Flächen-Scan 243

Erstellen..... 244

Neue Zeile..... 233

Parameter 245

Fortgeschrittener Freiform-Scan..... 250

Fortgeschrittener Umfang-Scan 246

Erstellen..... 246

Parameter 249

Funktion 101

G

Graphische Overlays 81

Große PW 93

I

IDM 52

Implementierung von Schnell-Elementen..163

Intelligentes Dichtemanagement.....52

K

Kalibrierkugel 10

Manuelles Halbieren 21

Kantenpunkt, Laser Auto.....176

Befehlsmodustext 180

Kleine PW 93

Kreis, Laser Auto 163, 184

Befehlsmodustext 186

Parameter 185

Pfade 187

Kugel, Laser Auto 163, 221

Befehlsmodustext 222

Parameter 222

Pfade 223

L

Langloch, Laser Auto 163, 188

Befehlsmodustext 190

Parameter 189

Pfade 191

Laser-Ansicht 77

Laser-Attribute 2
Laser-Flächenpunkt..... 172
Berechnungsmethoden..... 170, 172, 174
Zum Messen verwenden..... 167
Lasertaster Auto Element..... 170
M
Manueller Laser-Scan 251
CNC-Maschinen..... 251
N
Netz 105
O
Oberflächen-Farbenkarte . 109, 110, 112, 123
Optionen des Dialogfeldes 18
P
PC-DMIS Laser 1
Perceptron-Sensor 8
Perceptron-Taster 8
Punktewolke..... 35, 93, 94, 114
Punktewolke Ausrichtung..... 93, 141
Erstellen..... 143, 149
Punktewolke bearbeiten..... 87, 107
Bereinigen..... 130
Boolesch 139
Eliminieren 131
Exportieren..... 134
Fadenkreuz 117, 122
Filter 132
Importieren..... 138
Leeren 137
Oberflächen-Farbenkarte.....109, 110, 123
Punktfarbenkarte 109, 128
Rücksetzen.....136
Select.....115
Punktewolke Funktionen.....87, 107
Manipulieren 108
Punktewolke simulieren 101
Funktion.....101
Punktewolken....35, 87, 93, 97, 101, 105, 114
Funktion.....101
Manipulieren 94
Netz 105
Punktangaben 96
Simulieren.....101
Punktewolken ausrichten 141, 149
Punktewolke-Server.....87, 155
Punktewolke-zu-Punktewolke-Ausrichtung 141, 149
Punktwolkennetz.....105
PW 35, 93, 101
Groß 93
Klein.....93
PW_FUNKT Auswählen.....115
PW_FUNKT Export.....134
PW_FUNKT-Befehl.....107, 122
BEREINIGEN.....130
BOOLESCHE 139

ELIMINIEREN 131
EXPORT 134
FILTER..... 132
IMPORT 138
LEEREN..... 137
OBERFLÄCHEN-FARBENKARTE..... 109, 114, 123
PUNKTFARBENKARTE 109, 114, 128
RÜCKSETZEN..... 136
SCHNITTEBENE 117, 122
SELECT 115
PW-Befehl 95

R

Rechteckloch, Laser Auto 163, 188
Befehlsmodustext..... 190
Parameter 189
Pfade..... 192
Registerkarte 7
Registrierungseintrag 170
Ringband..... 64

S

Scanlinien-Anzeiger 79
Scannen 33, 101, 227, 228
Art des Scans..... 228
Ausgangsvektoren 245
Auto Elemente 159
Begrenzungspunkte 235
Bereich..... 238
CAD-Steuerungen 229
Farben 85
Fläche.....243
Freiform 250
Gemeinsame Funktionen.....228
Geschwindigkeiten.....252
Grafische Darstellung von Vektoren 239
Manueller Laser 251
Manueller Laser auf CNC-Maschinen...251
Messen 240
Offene Linie 241
Punktewolke Referenzelement 240
Reihenüberlapp. 33
Scan-Parameter.....229
Umfang 246
Schnittebenenvektor 240
Signal-Ereignisse 75
Simulieren 101
Spline Punkte.....233
Berechnungstyp.....234
Gewichtung.....234
Inkrement.....235
Kurvenart 234
Punktverteilung 234
Symbolleiste.....87
QuickCloud 87, 90, 105
Netz 105
QuickMeasure.....87

Symbolleiste 87

Symbolleiste 87

Symbolleiste 90

Symbolleiste 105

Symbolleiste 105

Symbolleiste 141

T

Taster-Werkzeugleiste für einen Laser-Taster 25

Laser Ausschnittsbereich-Eigenschaften58

Laser Filter-Eigenschaften 37

Gewichteter Mittelwert-Filter 45

Lange Linie-Filter 40

Median-Filter 43

Laser Scan Eigenschaften 29, 101

Belichtung 34

Sensor-Frequenz.....33

Registerkarte 26, 27, 28, 54

TCP/IP Punktewolke-Server 155

Theoretische Scanpunkte 231

Bearbeitung 232

Datei lesen.....233

Löschen 233

Manuelle Punkte.....233

V

Vektoren.....242

Z

Zonenfarbe ändern 114

Zylinder, Laser Auto.....163, 209, 213

Befehlsmodustext 213

Parameter 210

Pfade 214

Glossary

B

Belichtung: Dieser Parameter steuert die Belichtung des Laser-Sensors.

C

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: Charge Coupled Device - Hierbei handelt es sich um einen der beiden Haupt-Bildsensortypen, die in Digitalkameras eingesetzt werden.

H

Hauptseitenpunkt: In einem 'Bund und Spalt'-AutoElement ist dies der Punkt auf der Hauptseitenfläche, an der der Bund gemessen werden soll.

L

LDM: Laser-DSE-Matrix

M

Maßseitenpunkt: In einem 'Bund und Spalt'-AutoElement ist dies der Punkt auf der Maßseitenfläche, an der der Bund gemessen werden soll. (wird auch als "Maßpunkt" bezeichnet)

N

Netz: Ein Netz besteht aus Scheitelpunkten und Dreiecken, die mittels eines Besteinpassungs-Algorithmus kombiniert wurden, um ein 3D-Werkstück darzustellen.

P

Punktewolke: Beim 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.

PW: Beim 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.

R

Reihenüberlapp.: Dieser Parameter steuert, wie weit jeder Durchgang den vorherigen Durchgang überlappt.

S

Sensor-Frequenz: Dieser Parameter steuert die interne Sensor-Frequenz des Tasters. Der angezeigte Wert wird in 'Impulsen pro Sekunde' angegeben.

U

Überscan: Dieser Parameter steuert, wie weit entfernt der Taster von den theoretischen Merkmalen des Elements entlang der Haupt- und Nebenachse des Elements scannt.

- This page intentionally left blank. -