

# Inhaltsverzeichnis

Erstellen von neuen Elementen aus vorhandenen Elementen .....	1
Erstellen von neuen Elementen aus vorhandenen Elementen: Einführung .....	1
So erstellen Sie ein Element im Bearbeitungsfenster .....	4
So erstellen Sie ein Element mit den Dialogfeldern zur Erstellung: .....	4
Informationen zum allgemeinen Befehlsformat.....	5
Zugriff auf Dialogfeld [Element] erstellen von einem abhängigen Element .....	6
Platzierungskonventionen für Dezimalstellen.....	7
Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen.....	7
Nennwerte des Elements angeben.....	11
Erstellen eines Punktelements .....	14
Erstellen eines AutoPunkts .....	20
Erstellen eines Schnittpunkts .....	22
Erstellen eines Punktes am Nullpunkt.....	24
Erstellen eines Lotpunktes .....	25
Erstellen eines abhängigen Punktes am Schwerpunkt .....	26
Erstellen eines abhängigen Punkts (Mitte).....	27
Erstellen eines Eckpunktes .....	28
Erstellen eines Projektionspunkts .....	29
Erstellen eines Durchstoßpunkts.....	30
Erstellen eines abhängigen Vektorabstandspunkts.....	33
Erstellen eines Versatzpunktes .....	34



Konstruktion eines tertiären Bezugspunktes .....	35
Konstruieren eines extrahierten Kantenpunktes .....	39
Konstruieren eines extrahierten Flächenpunktes .....	49
Erstellen eines Extrempunktes.....	54
Erstellen eines Geradenelements.....	59
Erstellen einer AutoGeraden .....	70
Erstellen einer Ausrichtungsgeraden .....	72
Erstellen einer Besteinpassungs- oder Besteinpassungs- Neukompensierungsgeraden .....	73
Erstellen einer Geraden am Schwerpunkt.....	77
Erstellen einer Schnittgeraden .....	79
Erstellen einer abhängigen Geraden (Mitte) .....	80
Erstellen einer abhängigen Geraden (Parallel) .....	82
Erstellen einer rechtwinkligen Geraden.....	83
Erstellen einer Projektionsgeraden .....	84
Ändern der Richtung einer Geraden .....	85
Erstellen einer Geraden aus einem Teil-Scan.....	85
Erstellen einer Versatzgeraden .....	88
Konstruktion einer sekundären Bezugslinie .....	96
Varianten.....	99
Erstellen eines Ebenenelements .....	100
Anzeigebereich verwenden .....	113
Erstellen einer AutoEbene .....	115
Erstellen einer Ebene am Ausrichtungsnullpunkt.....	116



## Erstellen von neuen Elementen aus vorhandenen Elementen

Erstellen einer Besteinpassungs- oder Besteinpassungs- Neukompensierungsebene .....	117
Erstellen einer Ebene am Schwerpunkt .....	122
Erstellen einer abhängigen Ebene (Mitte) .....	122
Erstellen einer rechtwinkligen Ebene .....	124
Erstellen einer abhängigen Ebene (Parallel) .....	126
Ändern der Richtung einer Ebene .....	128
Konstruktion einer primären Bezugsebene .....	128
Erstellen einer Versatzebene .....	136
Erstellen einer übertragenen Ebene .....	140
Konstruieren einer extrahierten Ebene .....	142
Erstellen eines Kreiselements .....	147
Innen-/Außenkreis .....	161
2D-/3D-Kreis .....	161
Erstellen eines AutoKreises .....	161
Erstellen eines Besteinpassungs- oder Besteinpassungs- Neukompensierungskreises .....	163
Erstellen eines Schnittkreises .....	168
Erstellen eines Kreises am Schwerpunkt .....	169
Erstellen eines Projektionskreises .....	170
Ändern der Richtung eines Kreises .....	171
Erstellen eines Tangentenkreises .....	172
Erstellen eines Bogens aus einem Teil-Scan .....	176
Erstellen eines Kreises am minimalen Punkt eines Scans .....	179



Erstellen eines Kreises aus einem Kegel .....	188
Erstellen eines Kreises aus einer Kugel .....	191
Erstellen eines Kreises aus einem Zylinder .....	192
Konstruieren eines extrahierten Kreises .....	194
Erstellen eines Ellipsenelements .....	199
Innen-/Außenellipse .....	207
2D-/3D-Ellipse .....	207
Erstellen einer AutoEllipse .....	208
Erstellen einer Besteinpassungs- oder Besteinpassungs- Neukompensierungsellipse .....	209
Erstellen einer abhängigen Ellipse (Schnitt).....	211
Erstellen einer abhängigen Ellipse am Schwerpunkt .....	212
Erstellen einer Projektionsellipse .....	213
Ändern der Richtung einer Ellipse .....	214
Erstellen eines Langlochelements .....	215
Innen-/Außenlangloch .....	223
2D-/3D-Langloch .....	223
Erstellen eines Langlochs aus zwei Kreisen .....	224
Erstellen eines Besteinpassungs- oder Besteinpassungs- Neukompensierungslanglochs .....	225
Erstellen eines Projektionslangloches .....	226
Erstellen eines abhängigen Langlochelements am Schwerpunkt .....	226
Konstruieren eines extrahierten Langlochs .....	228
Erstellen eines Rechtecklochelements .....	233



## Erstellen von neuen Elementen aus vorhandenen Elementen

Innen-/Außen-Rechteckloch .....	244
2D-/3D-Rechteckloch .....	245
Erstellen eines Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungs-Rechteckloches .....	245
Erstellen eines Projektions-Rechteckloches .....	249
Erstellen eines Abhängigen Rechteckloches (Schwerpunkt) .....	249
Konstruieren eines extrahierten Rechtecklochs .....	251
Erstellen eines Kurvenelements .....	257
Erstellen einer abhängigen/unabhängigen Kurve .....	259
Bestimmen der Länge zwischen zwei Punkten auf einem Scan .....	262
Erstellen eines Zylinderelements .....	263
Innen-/Außenzylinder .....	272
Erstellen eines AutoZylinders .....	273
Erstellen eines Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungszylinders (Abhängiger Zylinder) .....	274
Erstellen eines Projektionszylinders .....	277
Erstellen eines abhängigen Zylinders am Schwerpunkt .....	278
Ändern der Richtung eines Zylinders .....	279
Konstruieren einer extrahierten Zylinders .....	280
Erstellen eines Kegelements .....	286
Innen-/Außenkegel .....	295
Erstellen eines AutoKegels .....	296
Erstellen eines Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungskegels (Abhängiger Kegel) .....	297
Erstellen eines Projektionskegels .....	298



Erstellen eines abhängigen Kegels am Schwerpunkt .....	299
Ändern der Richtung eines Kegels.....	300
Konstruieren einer extrahierten Kegels .....	301
Varianten.....	307
Erstellen eines Kugelements .....	307
Innen-/Außenkugel.....	316
Erstellen einer AutoKugel.....	317
Erstellen einer Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungskugel .....	318
Erstellen einer Projektionskugel .....	321
Erstellen einer abhängigen Kugel am Schwerpunkt.....	322
Ändern der Richtung einer Kugel .....	323
Konstruieren einer extrahierten Kugel.....	324
Erstellen einer Fläche .....	328
Erstellen einer abhängigen/unabhängigen Fläche .....	333
Konstruieren einer extrahierten Fläche .....	337
Erstellen einer Elementgruppe .....	343
Profilfehler aus einer Gruppe .....	345
Durchschnittswerte aus einer Gruppe .....	345
Messpunktreihe eines Scans als Eingabe verwenden .....	345
Verwenden der Schaltfläche "Alle Messpunkte auswählen" zum Erstellen eines Elementssets .....	346
Erstellen eines Filtersatzes.....	349
Option "Linear" .....	351



## Erstellen von neuen Elementen aus vorhandenen Elementen

Option "Polar" .....	351
Kontrollkästchen "Filter verwenden" .....	352
Liste "Methode" .....	352
Feld "Filterbreite" .....	364
Feld "Grenzwellenlänge" .....	365
Feld "Grenzfrequenz" .....	365
Feld "Glättungsparameter" .....	365
Kontrollkästchen "Entferne Ausreißer" .....	366
Feld "Sigma Faktor" .....	366
Erstellen eines abhängigen Elements mittels eines ADJUST Filters .....	366
Erstellen eines abhängigen Breiterelements .....	369







# Erstellen von neuen Elementen aus vorhandenen Elementen

---

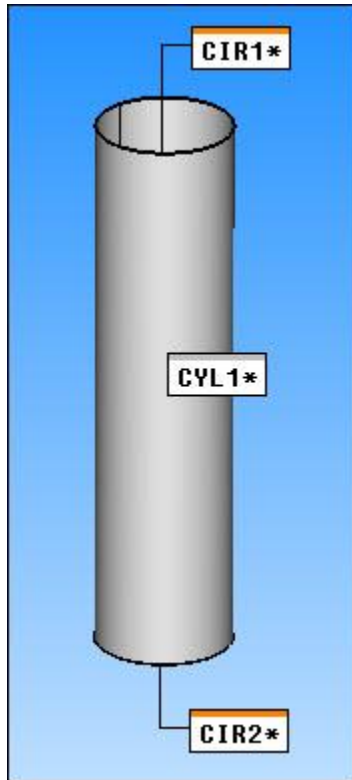
## Erstellen von neuen Elementen aus vorhandenen Elementen: Einführung

Das Untermenü **Einfügen | Element | Abhängiges Element** kommt dann zur Erzeugung von Elementen zur Anwendung, wenn das erforderliche Element nicht mit dem Taster erreicht werden kann (wie z. B. der Schnittpunkt zweier Kanten).

Die Optionen dieses Menüs ermöglichen es Ihnen, aus vorhandenen (bereits abgetasteten oder erstellten) Elementen neue Elemente (Punkte, Geraden, Kreise etc.) zu erstellen. Die verschiedenen Methoden, wie Eingabeelemente definiert werden können, werden im Abschnitt "Navigation durch die Benutzeroberfläche" beschrieben. Eine Beschreibung der verschiedenen Methoden zur Definition von Eingabeelementen finden Sie auch unter "Markieren von Elementen im Grafikfenster" im Abschnitt "Bearbeiten der CAD-Anzeige".

Sobald das Element erstellt wurde, wird das neue Element von PC-DMIS auf dem Bildschirm dargestellt. Für 3D-Elemente (Zylinder, Kugel und Kegel) und eine 2D-Ebene wird das Element durch PC-DMIS mit einer schraffierten Oberfläche dargestellt.





Beispiel: Zylinderelement CYL 1 dargestellt mit schraffierten Oberflächen wurde aus den beiden Kreisen CIR1 und CIR2 erstellt.



Sie können Messpunkt-Arrays verwenden, um die Eingaben für abhängige Elemente zu definieren. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Verwenden von Messpunkt-Arrays zum Definieren von Eingaben für abhängigen Elementen" des Hilfethemas "Messpunkt-Arrays" im Kapitel "Verwenden von Ausdrücken und Variablen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

### Ausblenden Schraffierter Ebenenelemente

Sie können schraffierte Ebenen mit der Option **Keine** im Bereich **Anzeige** des Dialogfeldes **Abhängige Ebenen (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene)** ausblenden. Sie können auch alle schraffierten Ebenen für künftige Ebenenelemente global verbergen, indem Sie das Kontrollkästchen **Ebenen nicht darstellen** im Dialogfeld **Setup-Optionen** markieren.

### Elementfarbe ändern

Sie können die Elementfarbe bei der Erstellung des Elements über die Registerkarte **ID Einstellung** im Dialogfeld **Setup-Optionen** anpassen. Beachten Sie das



## Erstellen von neuen Elementen aus vorhandenen Elementen: Einführung

Kontrollkästchen **Farbe**, das nach der Auswahl von **Elementen** unter dem Eintrag **Beschriftung für** angezeigt wird.

Elemente können durch die Auswahl von Elementen in den Dialogfeldern oder im Bearbeitungsfenster konstruiert werden (siehe "So erstellen Sie ein Element im Bearbeitungsfenster" und "So erstellen Sie ein Element mit den Dialogfeldern zur Erstellung:" unten). Spezifische Regeln für die Konstruktion eines Elements aus anderen Elementen finden Sie in den nachstehenden Themen. Diese Regeln gelten für beide Methoden der Konstruktion.

Die Standardmethode zur Erstellung eines Elements ist **Auto**. In diesem Fall bestimmt PC-DMIS den besten Erstellungstyp automatisch auf Basis der Eingabeelemente. Die Reihenfolge, in der die Auswahl getroffen wird, ist hierbei in der Regel nicht wichtig (sofern nicht anders angegeben). Erforderlich ist nur, dass die richtigen Elementtypen ausgewählt werden. Um beispielsweise den Schnittpunkt zwischen einer Geraden und einem Langloch zu erstellen, wählen Sie einfach die betreffende Gerade und das betreffende Langloch aus. PC-DMIS erstellt einen Punkt an der Stelle, an der sich Gerade und Langloch überschneiden.

*Bitte beachten Sie, dass die dokumentierten Konventionen lediglich Hilfsmittel darstellen, das Sie mit den im Bearbeitungsfenster geltenden Regeln vertraut machen soll. Das aktuelle Bearbeitungsfenster zeigt alles in Großbuchstaben an.*

Hier sind zwei Beispiele für Befehlszeilen, die einen konstruierten Punkt im Bearbeitungsfenster anzeigen:

```
CONSTR/POINT, INTOF, line_id, slot_id
```

oder

```
CONSTR/POINT, INTOF, slot_id, line_id
```

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Hauptthemen:

- Informationen zum allgemeinen Befehlsformat
- Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen
- Nennwerte des Elements angeben
- Erstellen eines Punktelements
- Erstellen eines Geradenelements
- Erstellen eines Ebenenelements
- Erstellen eines Kreiselements
- Erstellen eines Ellipsenelements
- Erstellen eines Langlochelements
- Erstellen eines Rechtecklochelements



- Erstellen eines Kurvenelements
- Erstellen eines Zylinderelements
- Erstellen eines Kegelements
- Erstellen eines Kugelements
- Erstellen einer Fläche
- Erstellen einer Elementgruppe
- Erstellen eines Filtersatzes
- Erstellen eines abhängigen Elements mittels eines ADJUST Filters
- Erstellen eines abhängigen Breiterelements

## So erstellen Sie ein Element im Bearbeitungsfenster

1. Öffnen Sie das Bearbeitungsfenster (**Ansicht | Bearbeitungsfenster**).
2. Setzen Sie den Cursor an die Stelle, an der das Element im Bearbeitungsfenster erstellt werden soll.
3. Geben Sie den Befehl **ABHÄNGIG** ein und drücken Sie die TAB-Taste.
4. Suchen Sie im Bearbeitungsfenster nach der Zeile **CONSTR/**.
5. Klicken Sie auf diese Zeile und drücken Sie die TAB-Taste bis der Elementtyp auf der rechten Seite des Schrägstrichs markiert ist.
6. Drücken Sie F7 und F8 und wählen Sie den gewünschten Elementtyp. (Ein Beispiel der Befehlszeile für einen abhängigen Punkt finden Sie unter "Erstellen von neuen Elementen aus vorhandenen Elementen: Einführung" weiter oben).

## So erstellen Sie ein Element mit den Dialogfeldern zur Erstellung:

1. Wählen Sie das Menü **Einfügen | Element | Abhängiges Element** aus.
2. Wählen Sie im Menü **Abhängiges Element** den gewünschten Elementtyp.
3. Wählen Sie im Dialogfeld die Eingabeelemente.





Sie können auch die Methode Grafische Messpunktauswahl verwenden, um Eingaben zu Ihrer Konstruktion auszuwählen. Weitere Informationen finden Sie unter "Methode 'Grafische Messpunktauswahl'".

4. Bearbeiten Sie je nach Bedarf weitere Optionen im Dialogfeld. Weitere Informationen zu den verfügbaren Optionen finden Sie in der Beschreibung des entsprechenden abhängigen Elementtyps.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

PC-DMIS erstellt das Element und zeigt es anschließend auf dem Bildschirm an. Es zeigt außerdem den Mittelpunkt des Elements im Bearbeitungsfenster an. PC-DMIS erstellt das gewünschte Element bei geöffnetem Dialogfeld und fügt das neu erstellte Element in das Dialogfeld ein. Auf diese Weise können Sie mehrere Elemente auf Basis eines neu erstellten Elements erstellen.

---

## Informationen zum allgemeinen Befehlsformat

Alle erstellten Elemente werden im folgenden Format im Bearbeitungsfenster angezeigt. Es gibt geringfügige Abweichungen, die in den folgenden Abschnitten genauer erläutert werden.



Das aktuelle Bearbeitungsfenster zeigt alles in Großbuchstaben an.

Zum Beispiel:



```
Elementname=ELEMENT/ELEMENTTYP,TOG1,.....  
NENN/x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek,.....  
MESS/x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek,.....  
ABHÄNGIG/TOG2,TOG3,.....
```

**Element\_Name:** Name des Elements. Dieses Feld kann vom Benutzer bearbeitet werden.

**ELEMENTTYP** - Dieses Feld gibt den Elementtyp an. Es entspricht TOG2, ist jedoch kein editierbares oder umschaltbares Feld.



..... : Zeigt an, dass alles Folgende individuell für jedes Element gilt. Diese Option ist im entsprechenden Abschnitt näher erläutert.

**TOG1** - Dieses Feld ist bei allen Elementen vorhanden und kann zwischen KART/ POLAR hin- und hergeschaltet werden. Wenn dieses Element auf KART eingestellt ist, werden alle Punkte im kartesischen System (x, y, z) dargestellt. Ist das Feld auf POLAR eingestellt, werden alle Punkte im Polarsystem (X-Radius, Y-Winkel, Z-Höhe) angezeigt. Vektoren bleiben unverändert.

**TOG2** - Dieses Feld ist bei allen Elementen vorhanden und kann auf die verschiedenen Elementtypen umgeschaltet werden. Folgende Werte sind verfügbar:

KREIS / KEGEL / ZYLINDER / GERADE / EBENE / PUNKT / KUGEL / KURVE /  
FLÄCHE / GRUPPE /

Wenn die Erstellungsbefehlszeile erstmals in einer Messroutine geöffnet wird, erscheint PUNKT als Standardelementtyp. Danach wird der zuletzt gemessene Elementtyp zum Standardelementtyp.

**TOG3** - Dieses Feld ist ebenfalls bei allen Elementen vorhanden, nimmt jedoch jeweils dem Elementtyp entsprechende Werte an. (Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung des betreffenden Elements.)

## Zugriff auf Dialogfeld [Element] erstellen von einem abhängigen Element

So rufen Sie das entsprechende Dialogfeld auf, in dem das Element eines Bearbeitungsfensters erstellt wurde:

1. Vergewissern Sie sich, dass das Bearbeitungsfenster geöffnet ist.
2. Klicken Sie im Bearbeitungsfenster mit der Maus auf den Namen des Elements.
3. Drücken Sie die F9-Taste, um das Dialogfeld zur Erstellung einzublenden.

Nehmen Sie ggf. Änderungen in diesem Dialogfeld vor. Wenn Sie die Schaltfläche **Erzeugen** betätigen, werden die aktualisierten Änderungen in das Bearbeitungsfenster eingepflegt.



## Platzierungskonventionen für Dezimalstellen



Die folgende Aussage gilt für metrische Messungen mit max. 6 Dezimalstellen. Für Standardmessungen (Zoll) sind maximal 7 Dezimalstellen zulässig.

Beachten Sie bitte die folgenden Hinweise zu den für erstellte Elemente geltenden Dezimalstellenkonventionen:

- Alle Vektoren (I-Vekt, J-Vekt, K-Vekt) werden mit einer Genauigkeit von maximal 6 Dezimalstellen angegeben.
- Alle Längen und Abstände (X-Koord, Y-Koord, Z-Koord, Durchm., Höhe, Länge etc.) werden mit einer Genauigkeit von maximal 6 Dezimalstellen angegeben.
- Alle Winkel werden mit einer Genauigkeit von maximal 6 Dezimalstellen angegeben.
- Ist die Anzahl der Dezimalstellen Null, wird die Zahl als Ganzzahl angegeben.



Dezimalstellen können über die Registerkarte **Merkmal** (F5) im Dialogfeld **Setup-Optionen (Bearbeiten | Einstellungen | Setup)** geändert werden. Bei Einstellen der Dezimalstellengenauigkeit wird der Befehl **NACHKOMMASTELLEN** in das Bearbeitungsfenster eingefügt. Alle Elemente nach diesem Befehl werden mit der angegebenen Anzahl von Dezimalstellen angezeigt.

## Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen

Die Neukompensation der Besteinpassung (BENEUKO) ist nur dann genau, wenn ein Element mit Hilfe tatsächlicher Flächendaten erstellt wird.

Wenn die Eingaben für die Konstruktion eine Mischung aus Elementen mit Flächendaten und Elementen ohne Flächendaten sind, sollten Sie die Berechnungsmethode Besteinpassung (BE) verwenden.



Wenn keine der Eingaben für die Konstruktion Flächendaten enthält und Sie BENEUKO wählen, verwendet PC-DMIS stattdessen intern die Berechnungsmethode Besteinpassung.

Die folgende Tabelle zeigt eine Liste der Elementtypen, die tatsächliche Flächendaten haben (links), und die Elementtypen, die keine Flächendaten haben (rechts).

Elemente mit tatsächlichen Flächendaten	Elemente ohne Flächendaten
Messpunkte	Benutzerdefinierte Elemente (Alle Typen)
Direkt referenzierte Messpunkte der gemessenen Geraden	Auto-Vektor-Punkte - Selbstzentrierende Punktstrategie
Direkt referenzierte Messpunkte der gemessenen Ebenen	Auto-Kantenpunkte (Alle Sensortypen)
Direkt referenzierte Messpunkte der gemessenen Kreise	Auto-Winkelpunkte (Alle Sensortypen)
Direkt referenzierte Messpunkte der gemessenen Zylinder	Auto-Eckpunkte (Alle Sensortypen)
Direkt referenzierte Messpunkte der gemessenen Kegel	Auto-Extrempunkte (Alle Sensortypen)
Direkt referenzierte Messpunkte der gemessenen Kugeln	Laser/Vision Auto-Flächenpunkte
Direkt referenzierte Messpunkte der gemessenen Tori	Vision Auto-Geraden
Direkt referenzierte Messpunkte der gemessenen Sets	Laser-Auto-Ebenen
Abgetastete Auto-Vektor-Punkte	Laser/Vision Auto-Kreise
Abgetastete Auto-Flächenpunkte	Laser-Auto-Zylinder
Direkt referenzierte Messpunkte der abgetasteten Auto-Geraden (Alle Strategien)	Laser-Auto-Kegel
Direkt referenzierte Messpunkte der abgetasteten Auto-Ebenen (Alle Strategien)	Laser-Auto-Kugeln



## Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen

Direkt referenzierte Messpunkte der abgetasteten Auto-Kreise (Alle Strategien)	Laser/Vision Auto-Ellipse
Direkt referenzierte Messpunkte der abgetasteten Auto-Langlöcher (Alle Strategien)	Laser/Vision Auto-Polygone
Direkt referenzierte Messpunkte der abgetasteten Auto-Rechtecklöcher (Alle Strategien)	Laser/Vision Auto-Langlöcher
Direkt referenzierte Messpunkte der abgetasteten Auto-Kerben (Alle Strategien)	Laser/Vision Auto-Rechtecklöcher
Direkt referenzierte Messpunkte der abgetasteten Auto-Zylinder (Alle Strategien)	Laser/Vision Auto-Kerben
Direkt referenzierte Messpunkte der abgetasteten Auto-Kugeln (Alle Strategien)	Laser Auto-Bund und Spalt
Direkt referenzierte Messpunkte der abgetasteten Auto-Ellipsen (Alle Strategien)	Vision Auto-2D-Profile
Direkt referenzierte Messpunkte der abgetasteten Auto-Polygone	Laser-Punktwolke-Daten
Direkt referenzierte Messpunkte der abgetasteten Scans (außer zentrierende Basisscans)	Laser-Netz-Daten
	Messlehren (alle Typen)
	Abhängige Elemente (Alle Typen)
	Zentrierende Basisscans
	Uni-Scans
	Mit einem Lasersensor durchgeführte Scans

Bei der Besteinpassung-Konstruktionmethode werden die tatsächlich gemessenen Punkte in ihrem vorkompensierten Zustand verwendet. Die Methode Besteinpassungs-Neukompensierung geht von der Kugelmittle aus und wendet nach der Anpassung des Elements eine weitere Neukompensation an. In beiden Fällen wird das quadrierte Fehlermittel durch die Methode "Kleinste Quadrate" minimiert und der maximale Fehler



wird durch die Min/max-Methode minimiert. Außerdem haben Sie die Wahl, Ausreißer zu entfernen oder einen Gauß-Filter auf der erstellten Geraden, Ebenen oder Kreise anzuwenden.

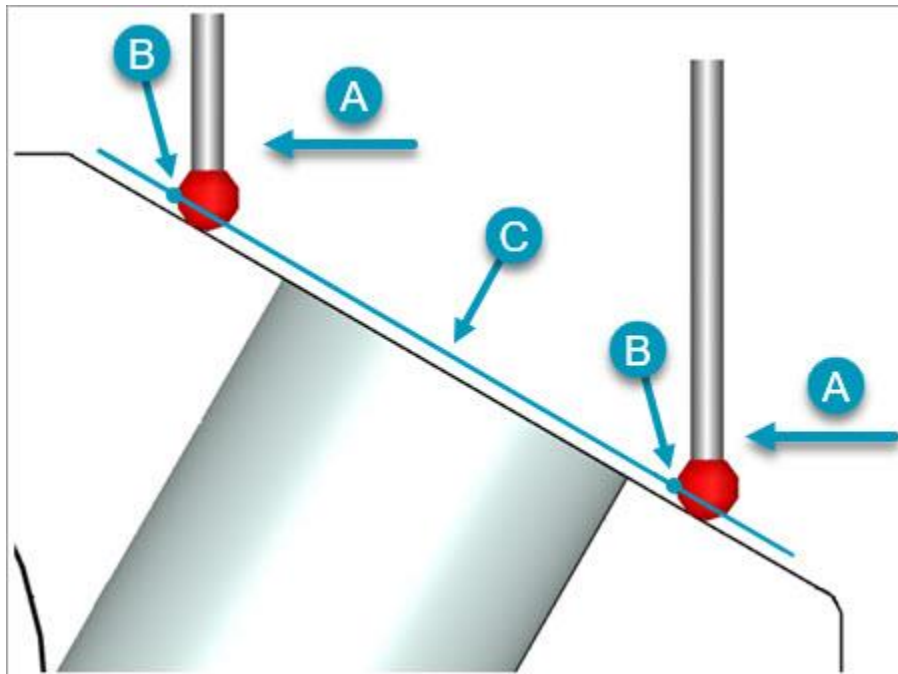
- Die Option Besteinpassung kompensiert vor der Einpassung die an der Kugelmittle erfassten Daten, indem sie um einen Tastspitzenradius in die Richtung des negierten Messpunktvektors verschoben werden.
- Die Option BE Neukompensiert verwendet die Daten aus der Kugelmittle. Die Tastspitzenkompensation ist dann Teil des Einpassungsprozesses.

Betrachten Sie das folgende Beispiel, bei dem sich der Taster nicht senkrecht zur Fläche nähert. Die resultierenden Treffer werden in Fahrtrichtung (**A**) kompensiert, was zu einem gewissen Messfehler führt.



Bei diesem Beispiel handelt es sich um einen Extremfall, der absichtlich nur zur Veranschaulichung gewählt wurde.

Wenn Sie eine BE-Linie aus den Punkten konstruieren, wird diese ebenfalls fehlerhaft sein, da sie durch die vorkompensierten Trefferstellen verläuft.



Beispiel für einen Taster, die sich bei der BE-Methode nicht normal der Oberfläche nähert

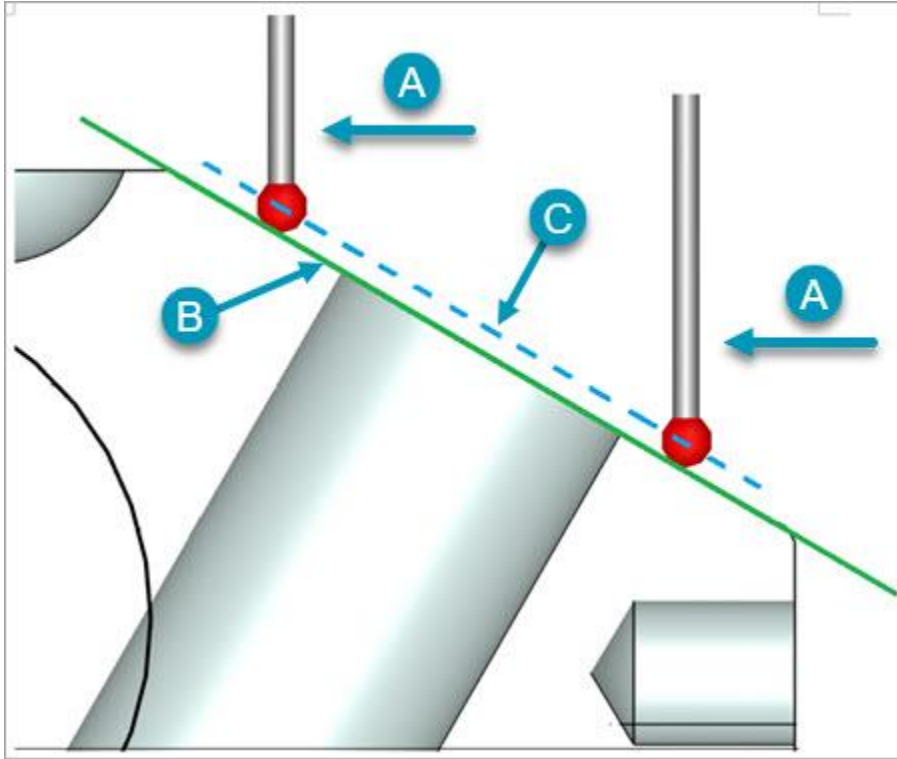
- A. Tasterrichtung
- B. Kompensierte Punkte



## Nennwerte des Elements angeben

- C. Abhängige Besteinpassungs-Linie, die durch beide vorkompensierten Punkte verläuft

Wenn Sie jedoch eine BENEUKO-Linie konstruieren, wird dieser Fehler korrigiert, weil PC-DMIS die Radiuskompensation auf die Linie anwendet, **NACHDEM** sie durch die Kugelzentren eingepasst wurde.



Beispiel für einen Taster, die sich bei Anwendung der BENEUKO-Methode nicht normal der Oberfläche nähert

- A. Tasterrichtung
- B. BENEUKO-Gerade, die Kompensation erfolgt normal zur Linie
- C. Anfangslinie, die durch die Kugelzentren verläuft

---

## Nennwerte des Elements angeben

In PC-DMIS haben Sie die Möglichkeit, theoretische Angaben für die meisten der verfügbaren, abhängigen Elementtypen anzugeben. Normalerweise wurden bis jetzt in PC-DMIS die theoretischen Werte aus den Eingabeelementen zur Berechnung eines theoretischen Wertes für das erstellte Element verwendet. Dieses Ergebnis ist jedoch nicht immer zufriedenstellend. Damit abhängige Elemente flexibler werden, können Sie die herkömmliche Methode überschreiben und Ihre eigenen theoretischen Werte für das Element eingeben.



Der Bereich **Nennwerte des Elements** befindet sich im unteren Teil des Dialogfeldes "Abhängige Elemente" (**Einfügen | Element | Abhängig**). Dieser Bereich steht erst dann zur Auswahl zur Verfügung, wenn Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte angeben** markieren. Dadurch werden die anderen Einträge in diesem Bereich aktiviert und Sie können die berechneten theoretischen Werte aus den Eingabeelementen durch die Angabe eigener theoretischer Werte überschreiben.



The screenshot shows a dialog box titled "Feature theoreticals". It has two checkboxes: "Specify theos" and "Select CAD". Below these are several input fields: "X: 0", "Y: 0", "Z: 0", "I: 1", "J: 0", "K: 0", and "Diameter: 1".

Beispiel Elementnennwerte für ein abhängiges Kreiselement.

Die Einträge im Bereich **Nennwerte des Elements** variieren je nachdem, welches abhängige Element gerade erstellt wird. Jedes Element zeigt zumindest die Felder **X**, **Y** und **Z** (für die Lage) und die Felder **I**, **J** und **K** (für die Ausrichtung) an. Weitere Optionen erscheinen in diesem Bereich für solche Elemente, die charakteristische Größen aufweisen, wie beispielsweise Kreise, Langlöcher, Kegel usw.

### Nennwerte des Elements überschreiben

So ändern Sie ein vorhandenes Element aus der traditionellen Methode auf die neue theoretische Überschreibungsmethode:

1. Drücken Sie im Bearbeitungsfenster **F9**, um das Dialogfeld für dieses abhängige Element zu öffnen.
2. Wählen Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte angeben**, um den Bereich **Elementnennwerte** zu aktivieren.
3. Ändern Sie die theoretischen Werte wie folgt:
  - Die verfügbaren Elemente manuell bearbeiten.
  - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **CAD auswählen** und klicken Sie anschließend auf das entsprechende Element im CAD-Modell.
4. Klicken Sie auf **Erzeugen**, wenn Sie damit fertig sind.

Ersatzweise können Sie das Element im Bearbeitungsfenster anpassen. Im *Befehlsmodus* setzen Sie das letzte Feld in der ersten Zeile des Elements auf **JA** und geben dann die Werte manuell in die Zeile **NENN** ein.



## Nennwerte des Elements angeben

```
.../ENDMEAS/  
CIR15 =FEAT/CIRCLE,CARTESIAN,OUT,LEAST_SQR NO  
THEO/<124,50,0>,<0,0,1>,86.267  
ACTL/<124,50,0>,<0,0,1>,86.267  
CONSTR/CIRCLE,BF,2D,CIR1,CIR2,CIR3,CIR4,,  
OUTLIER_REMOVAL/OFF,3  
FILTER/OFF,UPR=0  
DIM LOC6= LOCATION OF CIRCLE CIR15 UNITS=MM .5
```

Beispiel eines abhängigen Elements im Befehlsmodus

Wenn Sie möchten, dass PC-DMIS die Elementangaben automatisch basierend auf den Eingabeelementen (nach der herkömmlichen Methode) berechnet, heben Sie einfach die Markierung des Kontrollkästchens **Nennwerte angeben** im Dialogfeld auf oder ändern den entsprechenden Wert im Bearbeitungsfenster. Die Elemente werden entsprechend aktualisiert.

Da es sich hier um die Bearbeitung der theoretischen Werte des Elements handelt, werden Sie von PC-DMIS gefragt, ob Sie die gemessenen Werte und die theoretischen Werte aller zugehörigen Merkmale aktualisieren möchten. Hierbei handelt es sich um ein standardmäßiges Verhalten von PC-DMIS.

Alle abhängigen Elemente verfügen über diese Leistungsfähigkeit mit Ausnahme von:

Nennwerte angeben	CAD auswählen
Filter anpassen	Filter anpassen
Kurve	Kurve
Filter	Filter
Menge	Linie
Fläche	Punkt
	Menge
	Fläche
	Breite



## Erstellen eines Punktelements

Construct Point

ID: PNT2 Method: Auto

Search ID:

Select last #:

Sort: Program ↑

- LIN1
- LIN2
- PLN1
- PLN2
- COP1
- PNT1

Feature theoreticals

☐ Specify theos

X: 0 Y: 0 Z: 0

I: 1 J: 0 K: 0

Clear Create Close

Dialogfeld Abhängiges Element Punkt erstellen

PC-DMIS bietet dem Benutzer eine Reihe verschiedener Methoden zum Erstellen eines Punktes. In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Arten erstellter Punkte zusammen mit den erforderlichen Eingaben angeführt. Bei einigen Elementen sind keine Eingaben erforderlich, während bei anderen drei oder mehr Werte eingegeben werden müssen. Der Begriff "Beliebig" in der folgenden Tabelle bedeutet, dass jedes *beliebige* Element als Eingabe für das Erstellen in Frage kommt. Die Reihenfolge, in der die Elemente ausgewählt werden, spielt für PC-DMIS keine Rolle.



## Erstellen eines Punktelements

Abhängig es Element	Bearbeitu ngsfenste r-Symbol	Erforderli che Anzahl der Eingabeel emente	Hauptele ment	Nebenele ment	Tertiäres Element	Komment are
Auto Punkt	-	-	-	-	-	Informatio nen hierzu finden Sie unter "Auto Punkterste llung".
Schnittpun kt	SCHNITT VON	2	Siehe folgenden Abschnitt für gültige Elemente.	Siehe folgenden Abschnitt für gültige Elemente.	-	Erstellt einen Punkt am Schnittpun kt des linearen Attributs zweier Elemente.
Punkt am Nullpunkt	NULLPUN KT	0	-	-	-	Erstellt einen Punkt am Ausrichtun gsnullpunk t.
Lotpunkt	LOTPKT	2	Beliebig	Kegel, Zylinder, Gerade, Langloch	-	Erstes Element wird auf das zweite Geradenel



						ement gefällt.
Schwerpunkt	GUSS	1	Beliebig	-	-	Erstellt einen Punkt im Flächenmittelpunkt des Eingabeelements.
Mittelpunkt	MITTE	2	Beliebig	Beliebig	-	Erstellt einen Mittelpunkt zwischen den Flächenmittelpunkten der Eingabeelemente.
Eckpunkt	ECKE	3	Ebene	Ebene	Ebene	Erstellt einen Punkt am Schnittpunkt von drei Ebenen.
Projektion spunkt	PROJ	1 oder 2	Beliebig	Ebene	-	Eine Eingabeelement projiziert den Punkt auf die



## Erstellen eines Punktelements

						Arbeitsebene.
Durchstoßpunkt	DURCHSTOSSEN	2	Siehe folgenden Abschnitt für gültige Elemente.	Siehe folgenden Abschnitt für gültige Elemente.	-	Erstellt an der Stelle, an der ein Element die Oberfläche eines anderen Elements durchstößt, einen Punkt.
Vektorabstandspunkt	VEKT_ABST	2	Beliebig	Beliebig	-	Erstellt einen Punkt am Abstand vom zweiten Element entlang der Geraden aus den zwei Eingabeelementen.
Versatzpunkt	VERSATZ	1	Beliebig	-	-	Erfordert drei Versatzwerte, die X, Y und Z



						entsprech en.
Tertiärer Bezugspu nkt	TERTIARY _DATUM	1	Punkt, Ebene, Linie, Punktesat z	(Zusätzlich e Punktelem ente, wenn das erste Merkmal ein Punkt ist)	(Zusätzlich e Punktelem ente, wenn das erste Merkmal ein Punkt ist)	Konstruiert einen Punkt, der einen tertiären Bezugspu nkt simuliert, der außerhalb des Materials liegt.
Extrahierte r Kantenpu nkt	EXTRAHI ERTER_K ANTENPU NKT	1	PW oder Netz	-	-	Extrahiert und konstruiert einen Punkt aus dem ausgewähl ten PW- oder Netz- Befehl.
Extrahierte r Flächenpu nkt	EXTRAHI ERTER_F LÄCHENP UNKT	1	PW oder Netz	-	-	Extrahiert und konstruiert einen Flächenpu nkt aus dem ausgewähl



## Erstellen eines Punktelements

						ten PW- oder Netz- Befehl.
--	--	--	--	--	--	----------------------------------



Bei Auswahl unzulässiger Elementtypen zeigt PC-DMIS in der Statusleiste folgende Meldung an:

"Kann [feature] nicht konstruieren. Die Kombination von Eingabeelementen wird nicht unterstützt."

So erstellen Sie einen Punkt:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element** Punkt erstellen auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** den Elementtyp aus, der konstruiert werden soll.
3. Wählen Sie aus der Liste **Elementauswahl** die Elemente aus, die zur Erstellung des abhängigen Punkts verwendet werden sollen. Wenn Sie für den Elementtyp mehr als ein Element auswählen müssen, wählen Sie die Elemente in der Reihenfolge aus, in der PC-DMIS sie verarbeiten soll: Primär, Sekundär und Tertiär.
4. Wählen Sie im Bereich **Parameter** die Werte aus, die Sie auf die ausgewählte Methode anwenden möchten, und geben Sie sie ein. Die verfügbaren Parameter sind von der ausgewählten Methode abhängig. Wenn Sie z. B. **Auto** aus der Liste **Methode** auswählen, können Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte angeben** im Bereich **Nennwerte des Elements** aktivieren und dann die Werte **X, Y, Z, I, J** und **K** eingeben.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Für eine Beispiel-Punkterstellung lautet die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster wie folgt:



```
Elementname=ELEM/PUNKT, TOG1  
THEO/x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek  
ACTL/x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek  
CONSTR/TOG2, TOG3, . . . . .
```

Das aktuelle Bearbeitungsfenster zeigt alles in Großbuchstaben an.



**TOG1** = POLAR oder KART

**TOG2** = POINT

**TOG3** = CAST / CORNER / DROP / INTOF / MID / OFFSET / ORIG / PIERCE / PROJ / TERTIARY\_DATUM

Die ersten drei Zeilen, die im Bearbeitungsfenster angezeigt werden, ähneln sich bei allen abhängigen Punkten. Die vierte Zeile weicht je nach Typ des konstruierten Elements leicht ab. Sie können zwischen den verschiedenen Punkttypen umschalten, indem Sie den Mauszeiger auf TOG3 platzieren und die Taste F7 oder F8 drücken. (Weitere Infos unter "Tastaturfunktionen des Befehlsmodus" im Abschnitt "Verwenden des Bearbeitungsfensters".)

Bei zwei oder mehr Eingabeelementen bestimmt PC-DMIS automatisch die erforderliche Reihenfolge. Dadurch wird die Genauigkeit des Messvorgangs verbessert.

*AUTO ist die Standardmethode zur Erstellung. Diese Option bestimmt automatisch die geeignetste Methode zum Erstellen eines Punkts mit Hilfe eines oder mehrerer Eingabemerkmale. Informationen hierzu finden Sie unter "Auto-Punkterstellung".*

In den nachstehenden Abschnitten werden die zum Erstellen eines Punktes verfügbaren Optionen beschrieben.

## Erstellen eines AutoPunkts

Die folgende Liste enthält die Punkttypen, die das Programm erstellt, wenn Sie bestimmte Eingabeelemente zusammen mit der Option **Auto** auswählen. Die Reihenfolge, in der die Auswahl getroffen wird, spielt hierbei keine Rolle. Wenn Sie ein falsches Eingabeelement oder falsche Eingabeelemente auswählen, zeigt PC-DMIS eine Fehlermeldung an und erstellt den angegebenen Elementtyp nicht automatisch.

So überlassen Sie PC-DMIS die Wahl der am besten geeigneten Erstellungsmethode:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Auto** aus.
3. Wählen Sie das(die) gewünschte(n) Element(e) auf Basis der folgenden Informationen aus.
4. Um die Nennwerte für das Element zu ändern, klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Nennwerte angeben** im Abschnitt **Nennwerte des Elements** und aktualisieren Sie die Werte für **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** und **K** wie erforderlich.



- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

### Liste der Eingabeelemente

Zusammen mit der Tabelle unten werden im Folgenden die einzelnen Eingangselemente aufgeführt und was sie konstruieren können:

- 3 Punkte = Eckpunkt
- Ein beliebiges Element = Punkt am Schwerpunkt

	Kreis	Kegel	Zylinder	Ellipse	Linie	Ebene	Punkt	Menge	Langloch	Kugel
Kreis	Mittelpunkt	Lotpunkt	Mittelpunkt	Durchstoßpunkt	Projektionspunkt	Mittelpunkt				
Kegel	Lotpunkt	Schnittpunkt	Lotpunkt	Schnittpunkt	Durchstoßpunkt	Lotpunkt	Schnittpunkt	Lotpunkt		
Zylinder										
Ellipse	Mittelpunkt	Lotpunkt	Mittelpunkt	Lotpunkt	Projektionspunkt	Mittelpunkt				
Linie	Durchstoßpunkt	Schnittpunkt	Lotpunkt	Schnittpunkt	Durchstoßpunkt	Lotpunkt	Schnittpunkt	Lotpunkt		
Ebene	Projektionspunkt	Durchstoßpunkt	Projektionspunkt	Durchstoßpunkt	Projektionspunkt					
Punkt		Lotpunkt		Lotpunkt						
Menge	Mittelpunkt		Mittelpunkt		Projektionspunkt					
Langloch		Schnittpunkt		Schnittpunkt		Mittelpunkt	Schnittpunkt	Mittelpunkt		
Kugel		Lotpunkt		Lotpunkt						

### Netz- und Punktwolken-Elementliste

- Sie können einen Kantenpunkt aus einem PW- oder Netz-Befehl extrahieren und konstruieren. Weitere Informationen dazu finden Sie unter "Konstruieren eines extrahierten Kantenpunkts" in diesem Dokument.



- Sie können einen Flächenpunkt aus einem PW- oder Netz-Befehl extrahieren und konstruieren. Weitere Informationen dazu finden Sie unter "Konstruieren eines extrahierten Flächenpunkts" in diesem Dokument.

## Erstellen eines Schnittpunkts

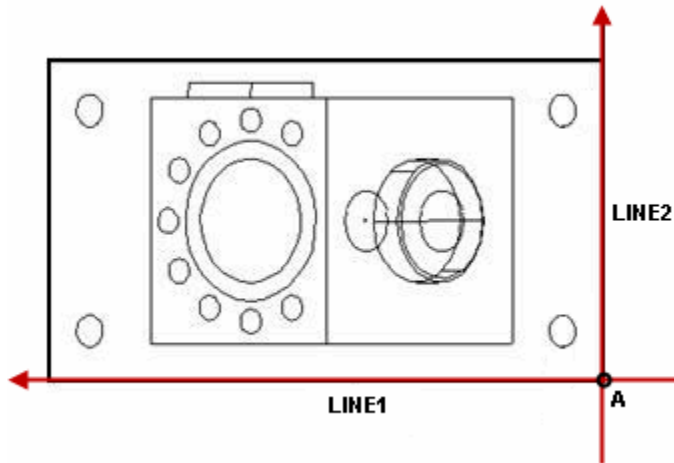
Ein Punkt kann zwischen zwei gültigen Elementen erstellt werden:

Erstes Gültiges Element	Zweites Gültiges Element
Ebene	Gerade, Zylinder, Kegel oder Kurve
Linie	Ebene, Kugel, Kegel, Zylinder, Kurve, Gerade, Kreis oder Langloch
Zylinder	Ebene, Gerade, Kegel, Zylinder, Kreis oder Langloch
Kegel	Ebene, Gerade, Kegel, Zylinder, Kreis oder Langloch
Kurve	Ebene, Gerade
Kugel	Linie
Kreis	Gerade, Kegel, Zylinder, Kreis oder Langloch

Der Punkt wird an der Stelle erstellt, an der sich die Geraden (Mittellinien) der beiden Elemente überschneiden oder an der ein lineares Element ein Flächenelement durchstößt.



## Erstellen eines Punktelements



## Erstellen eines Schnittpunkts aus zwei Geraden

A - Punkt, der aus 2 Geraden (GERADE1 und GERADE2) erstellt wurde.

Informationen zum Überschneiden oder Durchstoßen eines Kreises mit einer Geraden finden Sie unter "Erstellen eines Durchstoßpunktes".

So erstellen Sie einen Schnittpunkt:

1. Wählen Sie **Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**, um das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** aufzurufen.
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Schnittpunkt** aus.
3. Verwenden Sie die Tabelle oben, um die gültigen Elementtypen für das erste und zweite Element auszuwählen.
4. Um die Nennwerte für das Element zu ändern, klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Nennwerte angeben** im Abschnitt **Nennwerte des Elements** und aktualisieren Sie die Werte für **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** und **K** wie erforderlich.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

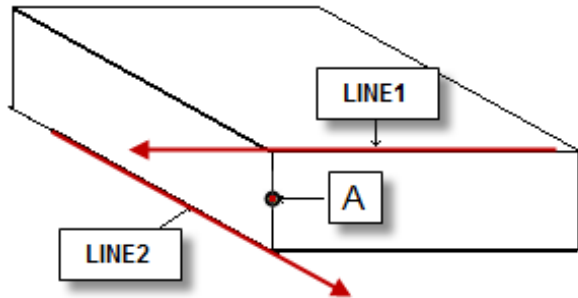
Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

```
CONSTR/POINT,INTOF,Element_1,Element_2
```

Wenn sich die beiden Elemente nicht überschneiden, wird der Punkt in der Mitte zwischen den beiden Elementen am scheinbaren Schnittpunkt erstellt. In diesem Fall ist der Schnittpunkt der Mittelpunkt der kürzesten Gerade, welche die beiden Eingabeelemente verbindet.

Im folgenden Beispiel wird unter **A** angegeben, an welcher Stelle zwischen GERADE1 und GERADE2 der Schnittpunkt erstellt wird:





Beispiel für einen Schnittpunkt, der aus zwei sich nicht schneidenden Geraden gebildet wird.

Zwei Kreiselemente dürfen sich überschneiden und solange sie denselben Vektor aufweisen (oder sehr ähnliche Vektoren aufweisen), erzeugt PC-DMIS ein abhängiges Punktelement an einem der Schnittpunkte. Wenn Sie die Reihenfolge der ausgewählten Eingabeelemente im Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt** erstellen umstellen, erzeugt PC-DMIS einen Punkt an dem anderen Schnittpunkt.

Sie können ein Geradenelement mit einem erstellten Element Kurve überschneiden. Gerade und Kurve werden zunächst auf die aktuelle Arbeitsebene projiziert, wo der Schnittpunkt berechnet wird. Wenn kein Schnittpunkt vorhanden ist, erscheint eine Fehlermeldung. Auch wenn mehrere Schnittpunkte vorhanden sind, wird PC-DMIS nur der Schnittpunkt, der dem Kurvenanfang am nächsten ist, protokollieren. Die anderen Schnittpunkte könnten ermittelt werden, wenn man die Kurve in mehrere Abschnitte unterteilt und die Schnittpunkte mit den Kurvenabschnitten berechnet.



Wenn Sie ein Langloch als eines der Eingabeelemente auswählen, verwendet PC-DMIS den Mittellinienvektor des Langlochs bei der Erstellung dieses Punkts anstelle des vertikalen Vektors. Möchten Sie lieber den vertikalen Vektor des Langlochs verwenden, müssen Sie den Wert des Eintrags `UseLegacySlotVector` im PC-DMIS-Einstellungseditor bearbeiten. Weitere Informationen zum Ändern von Einträgen finden Sie im Kapitel "Ändern von Einstellungseinträgen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

## Erstellen eines Punktes am Nullpunkt

Ein Punkt kann am aktuellen Ausrichtungsnullpunkt erstellt werden.

So erstellen Sie einen Nullpunkt:

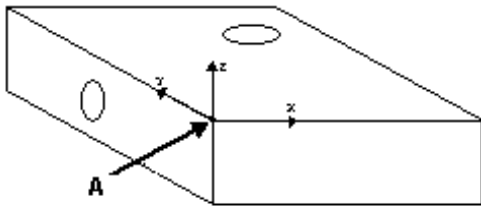


## Erstellen eines Punktelements

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**).
2. Wählen Sie die Option **Am Nullpunkt**.
3. Wählen Sie *keine* Eingabeelemente aus.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

CONSTR/POINT, ORIG



Beispiel für ein Punktelement, das am Ursprung erstellt wurde.

**A** - Am Nullpunkt erstellter Punkt (0,0,0).

## Erstellen eines Lotpunktes

Ein Punkt kann aus einem beliebigen Element und einer Geraden (Kegel, Zylinder oder Langloch) erstellt werden. PC-DMIS lässt den Flächenmittelpunkt des ersten Elements auf das zweite Element fallen. Der "fallen gelassene" Punkt (Lotpunkt) wird auf eine Linie gesenkt, die rechtwinklig zur Geraden, Mittellinie oder Ebene verläuft. Werden zwei Elemente ausgewählt, lässt PC-DMIS den Flächenmittelpunkt des ersten Geradenelements auf das zweite Geradenelement fallen.



Bei dieser Konstruktionsmethode müssen die Elementtypen in der richtigen Reihenfolge ausgewählt werden.

So konstruieren Sie einen Lotpunkt:

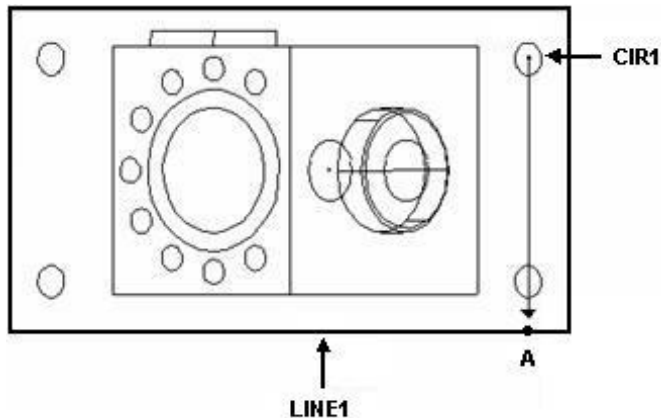
1. Wählen Sie **Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**, um das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** aufzurufen.
2. Wählen Sie aus der Optionsliste die Option **Lotpunkt** aus.
3. Wählen Sie das erste Element aus, das beliebiger Art sein kann.



4. Wählen Sie das zweite Element aus. Hier sind nur die Elemente Kegel, Zylinder, Gerade oder Langloch zulässig.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

`CONSTR/POINT,DROP,Element_1,Element_2`



**A** - Punkt wird von einem normal projizierten Kreis, KREIS1 (der vorgegebene Punkt) zur Geraden, GERADE1, erstellt.

Beispiel für einen Lotpunkt, der aus einem Kreis und einer Geraden gebildet wird.



Wenn Sie ein Loch als eines der Eingabeelemente auswählen, verwendet PC-DMIS den Mittellinienvektor des Lochs bei der Erstellung dieses Punkts anstelle des vertikalen Vektors. Möchten Sie lieber den vertikalen Vektor des Langlochs verwenden (wie in den Versionen 3.2 und davor), müssen Sie den Wert des Eintrags `UseLegacySlotVector` im PC-DMIS-Einstellungseditor bearbeiten. Weitere Informationen zum Ändern von Einträgen finden Sie im Thema "Ändern von Einstellungseinträgen".

## Erstellen eines abhängigen Punktes am Schwerpunkt

Sie können einen Punkt erstellen, indem Sie ein beliebiges vorhandenes Element in einen Punkt umwandeln. PC-DMIS erstellt einen Punkt im Flächenmittelpunkt des Eingabeelements.

So erstellen Sie einen abhängigen Punkt am Schwerpunkt:

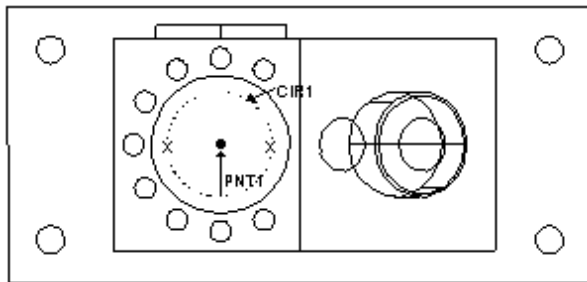


## Erstellen eines Punktelements

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**).
2. Wählen Sie aus der Optionsliste die Option **Schwerpunkt** aus.
3. Wählen Sie ein beliebiges Element aus.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

CONSTR/POINT,CAST,Element\_1



Erstellen eines Punktes am Schwerpunkt aus einem Kreis.

## Erstellen eines abhängigen Punkts (Mitte)

Ein Punkt kann aus zwei beliebigen Elementen ohne Richtung erstellt werden. PC-DMIS erstellt einen Punkt zwischen den Flächenmittelpunkten der beiden Eingabeelemente.

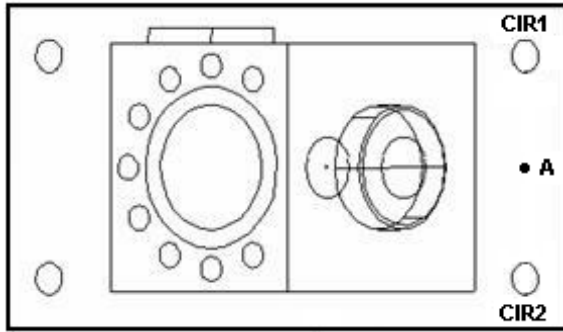
So erstellen Sie einen Punkt (Mitte):

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**).
2. Wählen Sie aus der Optionsliste die Option **Mitte** aus.
3. Wählen Sie zwei beliebige Elemente aus.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

CONSTR/POINT,MID,Element\_1,Element\_2





Beispiel für Mittelpunkt, der aus zwei Kreisen konstruiert wurde.

**A** - Punkt, der in der Mitte zwischen zwei Kreisen, KREIS1 und KREIS2 erstellt wurde.

## Erstellen eines Eckpunktes

Sie können einen Punkt aus drei Ebenen erstellen. PC-DMIS erstellt einen Punkt am Schnittpunkt der Ebenen. Der Vektor des erstellten Eckpunktes ist das Kreuzprodukt des zweiten Eingabevektors in den dritten Eingabevektor.

So erstellen Sie einen Eckpunkt:

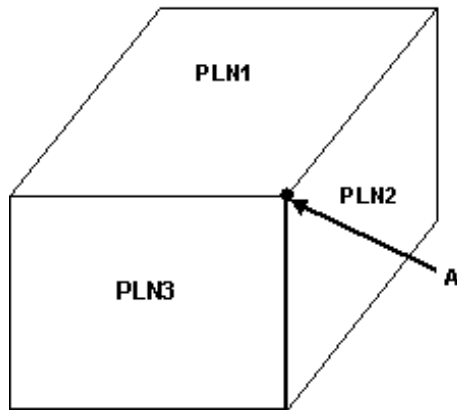
1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**).
2. Wählen Sie aus der Optionsliste die Option **Eckpunkt** aus.
3. Wählen Sie drei verschiedene Ebenen aus.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

ABHÄNGIG/PUNKT,ECKE,ELEMENT\_1,ELEMENT\_2,ELEMENT\_3



## Erstellen eines Punktelements



**A** - Punkt, der an der Schnittstelle von drei Ebenen (EBENE1, EBENE2 und EBENE3) erstellt wurde.

Erstellen eines Eckpunktes aus drei Ebenen

## Erstellen eines Projektionspunkts

Ein Punkt kann aus einem beliebigen Element und einer Ebene erstellt werden. PC-DMIS projiziert den Punkt an die Stelle, an der sich die Ebene mit dem Punkt überschneidet. Wurde nur ein Eingabeelement ausgewählt, erfolgt die Projektion in die aktuelle Arbeitsebene.

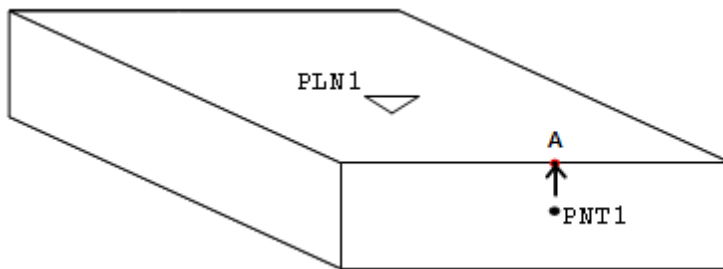
So erstellen Sie einen Projektionspunkt:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**).
2. Wählen Sie aus der Optionsliste die Option **Projektion** aus.
3. Wählen Sie ein Element aus, aus dem der projizierte Punkt erstellt werden soll.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

```
CONSTR/POINT,PROJ,Element_1,(Element_2)
```





Beispiel für einen Projektionspunkt, der aus einem Punkt und einer Ebene konstruiert wurde.

**A** - Projizierter Punkt, der aus einem Punkt, PKT1, und einer Ebene, EBENE1, erstellt wurde.

## Erstellen eines Durchstoßpunkts

Ein Punkt kann an der Stelle erstellt werden, an der ein Element die Oberfläche eines anderen Elements durchstößt:

Erstes Gültiges Element	Zweites Gültiges Element
Linie	Ebene, Kugel, Zylinder, Kreis, Kegel oder Ellipse
Langloch	Ebene, Kugel, Zylinder, Kreis, Kegel oder Ellipse
Kegel	Ebene, Kugel, Zylinder, Kreis, Kegel, Ellipse, Gerade oder Langloch
Zylinder	Ebene, Kugel, Zylinder, Kreis, Kegel, Ellipse, Gerade oder Langloch
Kreis	Ebene, Kugel, Zylinder, Kreis, Kegel, Ellipse, Gerade oder Langloch
Ellipse	Ebene, Kugel, Zylinder, Kreis, Kegel, Ellipse, Gerade oder Langloch
Ebene	Gerade, Langloch, Kegel oder Zylinder
Kugel	Gerade, Langloch, Kegel oder Zylinder

Normalerweise wäre das zuerst ausgewählte Element die zu durchstoßende Oberfläche, jedoch mit folgenden Ausnahmen:



## Erstellen eines Punktelements

- Handelt es sich bei einer der Eingaben um eine Ebene, eine Kugel, einen Kreis oder um eine Ellipse, dann wird dieses Element, unabhängig von der Reihenfolge der Eingabe, zur Oberfläche, die durchstoßen wird.
- Wenn das zweite Element ein Zylinder ist und die erste Eingabe kein Zylinder, Kreis, Kegel oder Gerade ist (dies sind alles Geraden-reduzierbare Elemente), dann wird der Zylinder zum Geraden-reduzierbaren Element und das erste Element wird zur Oberfläche, die durchstoßen wird.
- Wenn das zweite Element ein Kegel ist und das erste Element ist kein Zylinder, Kreis, Kegel, Gerade oder Langloch, dann wird der Kegel zum Geraden-reduzierbaren Element und durchstößt die Oberfläche der ersten Eingabe.

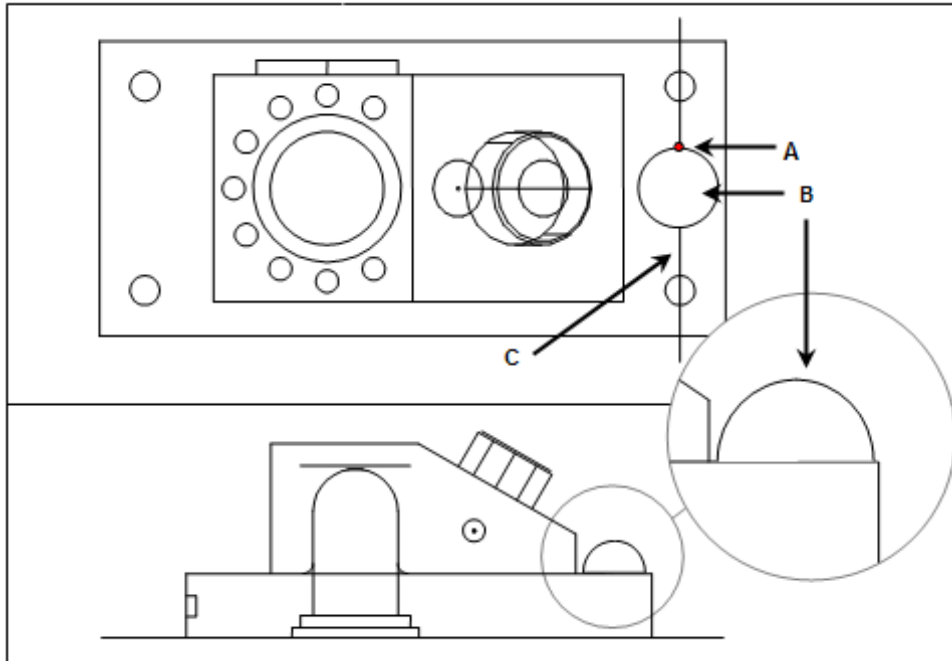
So erstellen Sie einen Durchstoßpunkt:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**).
2. Wählen Sie aus der Optionsliste die Option **Durchstoßen** aus.
3. Wählen Sie ein erstes, gültiges Element aus.
4. Wählen Sie ein zweites, gültiges Element aus.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

`KONST/PUNKT,DURCHSTOSSEN,Element_1,Element_2`





Konstruktion eines Durchstoßpunktes aus einer Linie und einer Kugel

&#160

- A** - Punkt, der an der Schnittstelle einer Geraden mit einer Kugel erstellt wurde
- B** - Kugelelement
- C** - Gerade (beachten Sie bitte die Richtung)

Zusätzliche Hinweise:

- Handelt es sich bei dem durchstoßenen Element um einen Kreis oder eine Ellipse, erstellt PC-DMIS einen zylinderförmigen Umfang um die Mittellinie und erzeugt den Durchstoßpunkt. Werden zwei ähnliche Elemente (z.B. zwei Zylinder) bereitgestellt, durchstößt PC-DMIS das zweite Element mit dem Ersten.
- Handelt es sich bei dem durchstoßenen Element um eine Kugel, einen Kreis oder einen Zylinder, dann wird der Durchstoßpunkt an der Stelle erstellt, an der das durchstoßende Eingabeelement erstmals die Oberfläche des durchstoßenen Elements schneidet. Der erste Schnittpunkt wird von der Richtung der Geraden bestimmt. Es ist wichtig, dass Sie die Richtung, in der die Gerade definiert wurde, kennen. Wenn ein falscher Punkt erstellt wird, erstellen Sie eine neue, umgekehrte Gerade (siehe "Ändern der Richtung einer Geraden") und verwenden diese zur Erstellung des Punktes.



## Erstellen eines abhängigen Vektorabstandspunkts

Ein Punkt kann an einem angegebenen Abstand entlang einer imaginären Geraden aus zwei Eingabeelementen erstellt werden. PC-DMIS erstellt den Punkt auf der Geraden vom ersten Eingabeelement zum zweiten Eingabeelement in einer bestimmten Entfernung zum zweiten Eingabeelement.

Angenommen, Ihre beiden Eingabeelemente, PKT1 und PKT2, sind in dieser Reihenfolge angegeben und Sie definieren einen Abstand von 10 mm. Dann würde PC-DMIS den Punkt (PKT3) folgendermaßen erstellen:



Beispiel für abhängigen Vektorabstandspunkt, PKT3, erstellt aus den Eingabeelementen PKT1 und PKT2.

So erstellen Sie einen abhängigen Vektorabstandspunkt:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Vektorabstand** aus.
3. Wählen Sie das erste Element aus.
4. Wählen Sie das zweite Element aus.
5. Geben Sie einen Abstand in das Feld **Abstand** ein. Sie können einen negativen Wert eingeben, um den Punkt *zwischen* den beiden Eingabeelementen zu erstellen.
6. Um die Nennwerte für das Element zu ändern, klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Nennwerte angeben** im Abschnitt **Nennwerte des Elements** und aktualisieren Sie die Werte für **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** und **K** wie erforderlich.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS erstellt einen Punkt am angegebenen Abstand zum zweiten Eingabeelement auf der Geraden, die vom ersten Element zum zweiten Element verläuft.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

```
CONSTR/POINT,VECT_DIST,Element_1,Element_2, Abstand
```



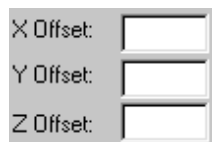
## Erstellen eines Versatzpunktes

Ein Punkt kann in einem bestimmten, benutzerdefinierten Abstand von einem beliebigen Eingabeelement erstellt werden.

So erstellen Sie einen Versatzpunkt:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Versatzpunkt** aus.
3. Wählen Sie ein Element aus, anhand dessen der Versatzpunkt erstellt werden soll.
4. Um einen Versatz vom Ursprung zu erstellen, geben Sie die Werte in die Felder für **X-Versatz**, **Y-Versatz** und **Z-Versatz** ein. Um einen Versatzpunkt relativ zu einem bestimmten Element zu erstellen, wählen Sie das gewünschte Element aus und geben Sie die Werte in die Felder **X-Versatz**, **Y-Versatz** und **Z-Versatz** ein.
5. Um die Nennwerte für das Element zu ändern, klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Nennwerte angeben** im Abschnitt **Nennwerte des Elements** und aktualisieren Sie die Werte für **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** und **K** wie erforderlich.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

### XYZ-Versatz



The image shows a small dialog box with a light gray background. It contains three rows, each with a label and an input field. The first row is labeled 'X Offset:' followed by a rectangular input field. The second row is labeled 'Y Offset:' followed by a rectangular input field. The third row is labeled 'Z Offset:' followed by a rectangular input field. The labels are in a standard sans-serif font.

In diese Felder können Sie die Versatzabstände für die X-, Y- und Z-Achsen eingeben. Diese Optionen werden erst verfügbar, bis Sie die Option **Versatzpunkt** in der Liste **Methode** auswählen.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

`ABHÄNGIG/PUNKT, VERSATZ, Element_1, DX, DY, DZ`



## Konstruktion eines tertiären Bezugspunktes

Sie können einen tertiären Bezugspunkt aus einer Ebene, einer Linie oder einem Satz von Punkten konstruieren. Der Punktesatz kann aus mehreren ausgewählten Punkten, einem konstruierten Punktesatz oder einer Scanfunktion bestehen, die mehrere Punkte enthält.

Diese Konstruktion des tertiären Bezugs verwendet die Punkte innerhalb des Eingabeelements (oder der Elemente) sowie mit den angegebenen primären und sekundären Bezügen, um einen "orientierungsbeschränkten" und "materialexternen" Punkt zu erzeugen. Sie können diesen Punkt in Ausrichtungen verwenden, um einen tertiären Bezug zu simulieren.

- "Orientierungsbeschränkt" bedeutet, dass das resultierende Punktelement mit einer nominalen Ausrichtung, bezogen auf den angegebenen Primär- und Sekundärbezug, gelöst wird.
- "Materialextern" bedeutet, dass das resultierende Punktelement auf dem höchsten Punkt des Eingabeelements (der Elemente) liegt, vorbehaltlich der Orientierungsbeschränkung.

PC-DMIS konstruiert den tertiären Bezugspunkt am höchsten Punkt entlang eines Vektors, der senkrecht zum angegebenen primären Bezug ausgerichtet ist, und unter dem eingegebenen Winkel vom angegebenen sekundären Bezug. PC-DMIS setzt den Punkt auf die sekundäre Bezugslinie in der primären Bezugsebene, um die Verwendung im Ausrichtungsbefehl zu erleichtern.

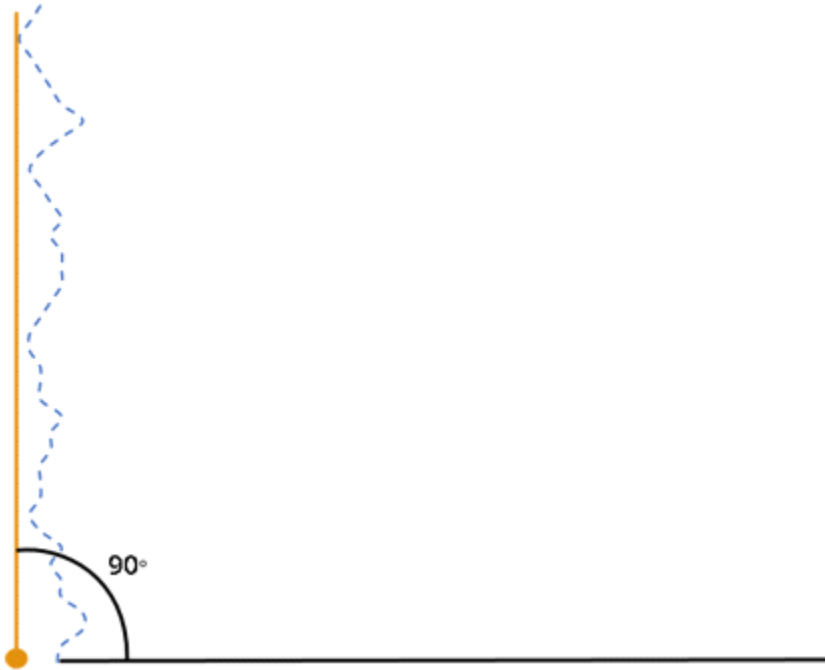
### Beispiele

Die folgenden Beispiele zeigen zwei verschiedene Winkel. Der erste Winkel ist orthogonal, und der zweite Winkel ist nicht orthogonal:

#### Fall 1 : 90 Grad (orthogonal)

Der gelbe tertiäre Bezugspunkt unten wird aus dem höchsten Eingangspunkt (wo die gelbe Linie die blau gestrichelte Linie berührt) konstruiert, der relativ zum Basiswinkel (90 Grad) von der angegebenen sekundären Bezugslinie in der Arbeitsebene der primären Bezugsebene liegt.



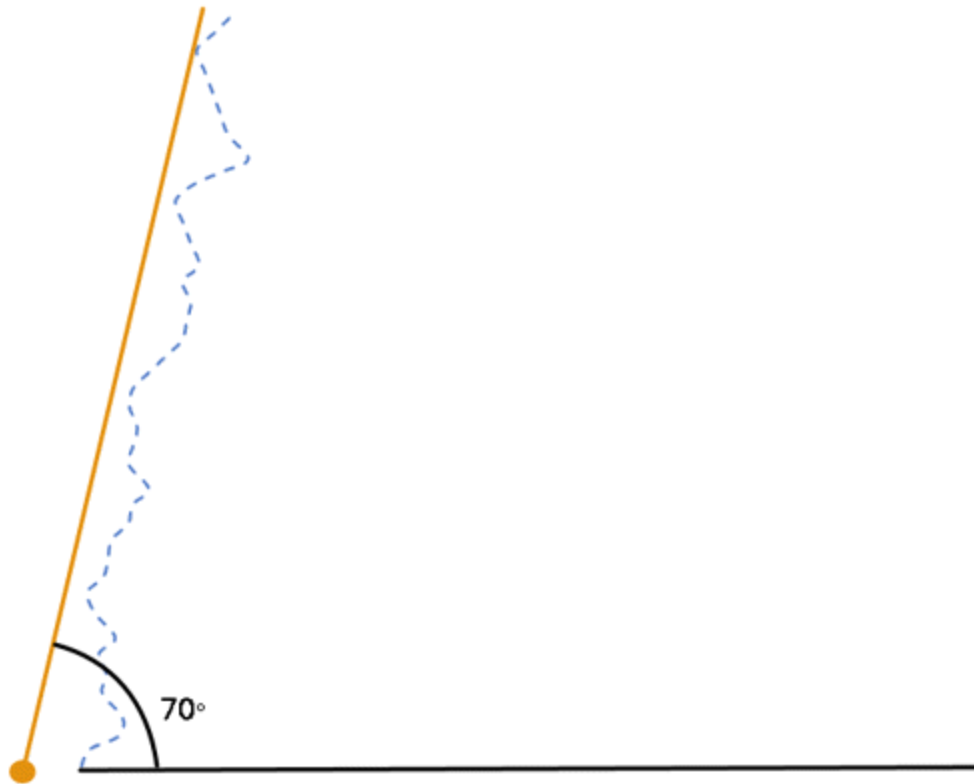


Konstruierte tertiäre Bezugspunkt aus einem 90-Grad-Basiswinkel

**Fall 2 : 70 Grad (nicht orthogonal)**

Ähnlich wie in Fall 1 wird der gelbe tertiäre Bezugspunkt wieder aus dem höchsten Eingangspunkt relativ zu den angegebenen Bezugspunkten gebildet. Dieses Beispiel zeigt, wie ein nicht orthogonales tertiäres Datum erzeugt wird.





Konstruierte tertiäre Bezugspunkt aus einem 70-Grad-Basiswinkel

### So erstellen Sie einen tertiären Bezugspunkt

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Tertiärer Bezug** aus.
3. Wählen Sie aus der Liste der Elemente das Eingabeelement (die Eingabeelemente) aus. Gültige Eingabeelementtypen finden Sie in der Tabelle im obigen Thema "Erstellen eines Punktelements". Die ausgewählten Elemente bestimmen den anfänglichen Wert für den **sekundär-tertiären Basiswinkel**.
4. Wählen Sie aus der Liste **Primärer Bezug** den primären Bezug. Das Element muss entweder eine Ebene oder eine Arbeitsebene in Bezug auf die Ausrichtung sein.
5. Wählen Sie aus der Liste **Sekundärer Bezug** den sekundären Bezug. Das Element muss eine Gerade sein.
6. Wählen Sie im Bereich **Kompensationstyp** aus der zweiten Auswahlliste eine Option für die Tasterkompensation. Die verfügbaren Optionen sind **BE** für Besteinpassung oder **BENEUKO** für Besteinpassungs-Neukompensierung.





Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

7. Wenn Sie einen anderen Basiswinkel benötigen, geben Sie diesen in das Feld **Sekundär-tertiärer Basiswinkel** ein.
8. Um die Nennwerte für das Element zu ändern, klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Nennwerte angeben** im Abschnitt **Nennwerte des Elements** und aktualisieren Sie die Werte für **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** und **K** wie erforderlich.
9. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**, um das konstruierte Punktelement in Ihre Messroutine einzufügen.

Die für diese Option im Bearbeitungsfenster angezeigte Befehlszeile lautet:



```
CONSTR/POINT, TERTIARY_DATUM, feat_1, feat_2, ...  
MATH_TYPE/BFRE  
PRIMARY DATUM PLANE/FEATURE, PLN1  
SECONDARY DATUM PLANE/FEATURE, LIN1  
SECONDARY TERTIARY BASIC ANGLE/<Winkel>
```

<Winkel> = Dies ist der Basiswinkel zwischen sekundärem und tertiärem Bezug.



## Konstruieren eines extrahierten Kantenpunktes



Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einem Netz finden Sie im Thema "Auto-Elemente aus einem Netz extrahieren" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

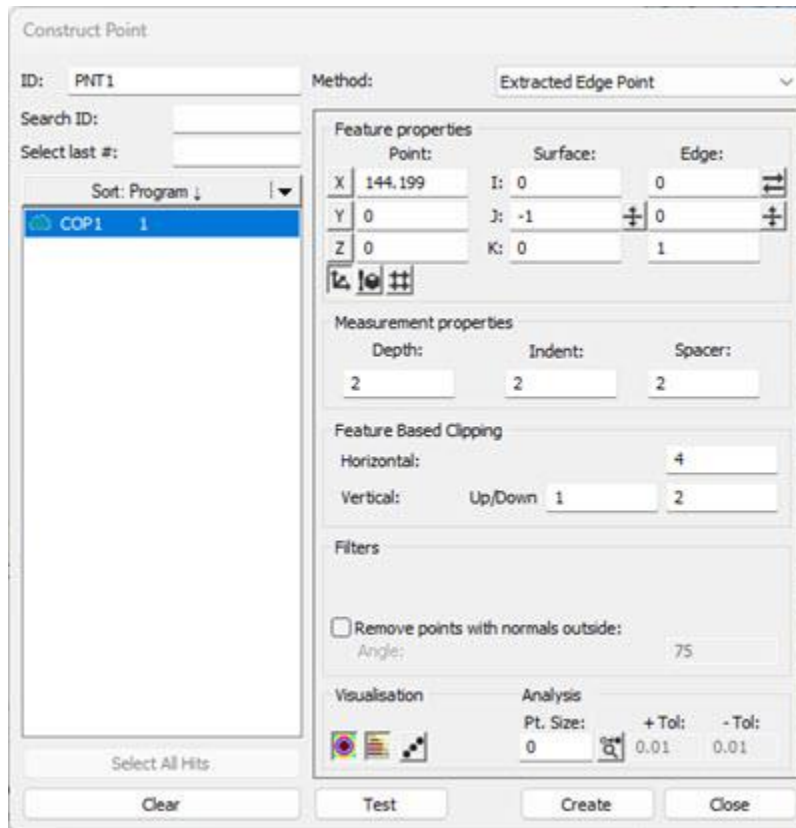
Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einer Punktwolke (PW) finden Sie unter dem Thema "Extrahieren von Auto-Elementen aus Punktwolken" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Sie können einen Kantenpunkt konstruieren, der aus einer gescannten Punktwolke (PW) oder einem Netz extrahiert wird.

Hierzu gehen Sie vor wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass Ihre Messroutine über einen Punktwolken-PW- oder Netzbefehl verfügt.
2. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**).





Dialogfeld Abhängiges Element Punkt erstellen - Option Extrahierter Kantenpunkt

3. Wählen Sie in der Liste **Methode** die Option **Extrahierter Kantenpunkt**.  
Dadurch wird das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** so geändert, dass die Optionen zum Erstellen des extrahierten Punkts angezeigt werden.
4. Wählen Sie im Bereich **Referenz** die PW oder das Netz.
5. Klicken Sie auf das CAD-Modell oder die Daten, um den Sollwert zu definieren (oder geben Sie im Bereich **Elementeigenschaften** in den Feldern **X**, **Y** und **Z** die Sollposition ein). Eine schwarze Linie zeigt den aktuellen Kantenvektor an. Die Mitte dieser Linie ist die Soll-Position.

PC-DMIS zeichnet den Extraktionsbereich und zentriert ihn um den XYZ-Lagepunkt. Dieses Feld definiert die Extraktionszone, die PC-DMIS für die Kantenpunktextraktion verwendet. Das gelbe Rechteck ist die Oberfläche. Das gelbe Rechteck ist der horizontale Bereich und das grüne Rechteck ist der vertikale Bereich. Die orangefarbenen Punkte sind die Kandidatenpunkte, die bei der Extraktion berücksichtigt werden.



- Definieren Sie in den Feldern **I**, **J** und **K** die Vektoren **Oberfläche** und **Kante**. Die schwarze Linie, der Kantenvektor, muss in dieselbe Richtung wie die Kante Ihres Werkstücks verlaufen.

Sie können diese Steuerelemente verwenden, um die damit verbundenen Funktionen auszuführen:



**Vektoren umkehren**



**Polar/Kartesisch**



**Nächstes CAD-Element suchen**



**Auf Raster einrasten**

Weitere Informationen zu diesen Steuerelementen finden Sie unter "Bereich "Elementeigenschaften"" im Kapitel "Erstellen von Auto-Elementen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

- Definieren Sie im Bereich **Messeigenschaften** die **Tiefe**, in der Sie messen möchten. Verwenden Sie die Werte **Einzug** und **Abstand**, um die Ebene und die Kante zu bestimmen. Informationen zu diesen Eigenschaften finden Sie im Unterthema "Die Dialogfeldoptionen" weiter unten.
- Legen Sie im Bereich **Ausschnittsparameter auf Elementbasis** die Werte **Horizontal**, **Vertikal oben/unten** und **Vertikal** fest. Hiermit werden die Abmessungen für den grünen Extraktionszonenbereich festgelegt. Berücksichtigen Sie die Variabilität des Werkstücks, wenn Sie die Extraktionszone definieren.
- Wenn Sie alle Punkte herausfiltern möchten, die außerhalb eines maximalen Einfallswinkels liegen, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Punkte mit Normalen außerhalb entfernen** und definieren Sie den Wert im Feld **Winkel** (Max. Einfallswinkel).





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

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

10. Im Abschnitt **Visualisierung** bietet PC-DMIS diese Optionen, um die beschriebene Funktion auszuführen:



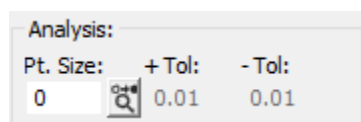
**Visualisierungswerkzeuge Ein/Aus** - Mit dieser Schaltfläche kann die Anzeige der farbigen Visualisierungswerkzeuge ein- bzw. ausgeschaltet werden. Weitere Informationen finden Sie unter "Einführung in die Visualisierungswerkzeuge".



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



**Messpunkte einblenden/ausblenden** - Damit kann die Anzeige der Messpunkte ein- bzw. ausgeschaltet werden. Es bleibt ausgegraut, bis Sie auf **Test** oder **Erstellen** klicken. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Messpunkte anzeigen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



- Im Bereich **Analyse** können Sie bestimmen, auf welche Art und Weise jeder gemessene Punkt angezeigt wird. Weitere



Informationen finden Sie im Abschnitt "Analysebereich" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

11. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um die Erstellung eines Merkmals zu testen und eine Vorschau seiner Maßdaten anzuzeigen, bevor Sie es erstellen. PC-DMIS führt eine Messung mit den aktuellen Parametern durch. Sie können Parameter bearbeiten und so lange wiederholt auf **Test** klicken, bis akzeptable Messergebnisse vorliegen. Wenn Sie dann auf **Erzeugen** klicken, wandelt das Programm das provisorische Element in ein normales Element in der Messroutine um.
12. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Basierend auf den Parametern, die Sie im Dialogfeld angegeben haben, führt PC-DMIS eine Analyse der Kandidatenpunkte durch und liefert (oder extrahiert) jeden gemessenen Punkt und projiziert sie auf die Oberfläche.

PC-DMIS erzeugt den Befehl im Bearbeitungsfenster:



```
PKT1 =ELEM/PUNKT,KARTESISCH
      NENN/positionkanten_vek,fläch_vek
      MESS/position2,kanten_vek2,fläch_vek2
      TIEFE=n1,EINZUG=n2,ABSTAND=n3,
      HORIZONTAL AUSSCHNEIDEN=n4,VERTIKAL
      AUSSCHNEIDEN=n5,
      PUNKTE MIT NENNWERTEN AUSSERHALB
      ENTFERNEN=tog1,n6
      ABHÄNGIG/PUNKT,EXTRAHIERTER_KANTENPUNKT,ref1
```

**position** - Dies steht für die XYZ-Sollposition.

**kanten\_vek** - Dies steht für den IJK-Kantenvektor.

**fläch\_vek** - Dies steht für den IJK-Flächenvektor.

**position2, kanten\_vek2, fläch\_vek2** - Diese sind identisch mit den obigen Punkten, enthalten aber die tatsächlichen Messwerte.

**n1 bis n6** - Diese Zahlen stehen für die Werte für die verschiedenen Eigenschaften. **n6** ist nur sichtbar, wenn **tog1** JA ist.



**tog1** - Dies ist entweder JA oder NEIN, basierend auf dem Status des Kontrollkästchens.

**ref\_1** - Dies ist der Verweis auf die Punktwolke (d. h. PW1).

Ein Beispiel für einen Befehl finden Sie im folgenden Beispiel.

## Die Dialogfeldoptionen

**ID** - Definiert die Beschriftung des extrahierten Punktelements.

**Referenz** - Wählen Sie die Punktwolken- oder Netzobjekte aus dieser Liste, die PC-DMIS in der Extraktion verwendet.

**Elementeigenschaften** - Dieser Bereich definiert die Position für den Punkt und die Oberflächen- und Kantenvektoren.

**Punkt 1** - Die Felder **X**, **Y** und **Z** definieren die Lage des Punktes. PC-DMIS zeichnet eine schwarze Linie für den Kantenvektor im Grafikfenster. Der Mittelpunkt der schwarzen Linie ist die Position des Punktes.

**Oberfläche** - Die Felder **I**, **J** und **K** definieren den Oberflächenvektor. PC-DMIS verwendet diesen Vektor zusammen mit dem Abstandswert, um die Oberfläche zu berechnen. PC-DMIS zeichnet die Oberfläche als gelbe Ebene im Grafikfenster. Wenn PC-DMIS den extrahierten Punkt erzeugt, projiziert es ihn auf diese Fläche.

**Kante** - Die Felder **I**, **J**, **K** definieren den Kantenvektor. PC-DMIS zeichnet den Kantenvektor als schwarze Linie im Grafikfenster.

**Messeigenschaften** - Dieser Bereich definiert Eigenschaften, die PC-DMIS verwendet, um den Punkt zu extrahieren.

**Tiefe** - Hier wird die Tiefe definiert. PC-DMIS extrahiert den Punkt aus den betrachteten Punkten in dieser Tiefe bis zur Kante. Dann berechnet es den besten Punkt und projiziert ihn auf die Ebene. PC-DMIS zeigt ein auf dem Kopf stehendes blaues T an, um die Tiefe anzuzeigen. Eine blaue Linie erstreckt sich von der Referenzebene nach unten. Eine weitere blaue Linie wird parallel zu der schwarzen Linie in dieser Tiefe gezeichnet. Der Wert **Tiefe** muss innerhalb des Wertes **Vertikal** des Bereichs **Ausschnittsparameter auf Elementbasis** liegen.

**Einzug** - Hier wird festgelegt, wie weit vom Rand entfernt die Mitte des Abstands gezeichnet werden soll. PC-DMIS zeigt eine rote Linie an, um den Einzug anzuzeigen.



## Erstellen eines Punktelements

**Abstand** - Damit wird die Größe der Kreisfläche (ein Radius) festgelegt, die PC-DMIS zur Berechnung der Oberfläche verwendet. PC-DMIS zeichnet einen violetten Kreis, um den Abstand anzuzeigen.

**Ausschnittsparameter auf Elementbasis** - Dieser Bereich definiert die Grenzen der Extraktionszone. Berücksichtigen Sie die Variabilität des Werkstücks, wenn Sie die Extraktionszone definieren.

**Horizontal** - Damit wird die Breite der Extraktionszone (gelbes Rechteck) festgelegt.

**Vertikal** - Damit wird die Höhe der Extraktionszone (grünes Rechteck) festgelegt. Wenn Sie einen Wert für die **Tiefe** eingeben, der größer als dieser Wert ist, erhöht PC-DMIS diesen Wert, um die Tiefe zu erreichen.

**Filter** - Dieser Bereich bietet ein Kontrollkästchen und ein Winkelfeld, um Punkte jenseits eines bestimmten Einfallswinkels herauszufiltern. Dies ist nützlich, wenn Sie dünne Werkstücke haben, wie z. B. Blechteile, und der Extraktionsbereich möglicherweise Scandaten auf beiden Seiten des Werkstücks enthält. Sie können das Feld **Max. Einfallswinkel** verwenden, um einen Winkel zu definieren. Wenn Sie das Kontrollkästchen markieren, vergleicht PC-DMIS die geschätzte Normale jedes gescannten Punkts mit der theoretischen Normalen des Elements. Punkte, die außerhalb dieses Winkels liegen, werden aus der Betrachtung entfernt.

### Beispiel

Angenommen, Sie haben einen Punktwolken-Scan des Hexagon-Demoblocks mit dem Namen COP1, und Sie haben diese Werte im Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen**:



## PC-DMIS 2026.1 Core Manual - Erstellen von neuen Elementen aus vorhandenen Elementen

Construct Point

ID: PNT1 Method: Extracted Edge Point

Search ID:

Select last #:

Sort: Program ↓

COP1 1

Feature properties

Point:	Surface:	Edge:
X: 144.199	I: 0	0
Y: 0	J: -1	0
Z: 0	K: 0	1

Measurement properties

Depth:	Indent:	Spacer:
2	2	2

Feature Based Clipping

Horizontal:	Vertical:	Up/Down
4	1	2

Filters

☐ Remove points with normals outside:

Angle: 75

Visualisation

Analysis

Pt. Size:	+ Tol:	- Tol:
0	0.01	0.01

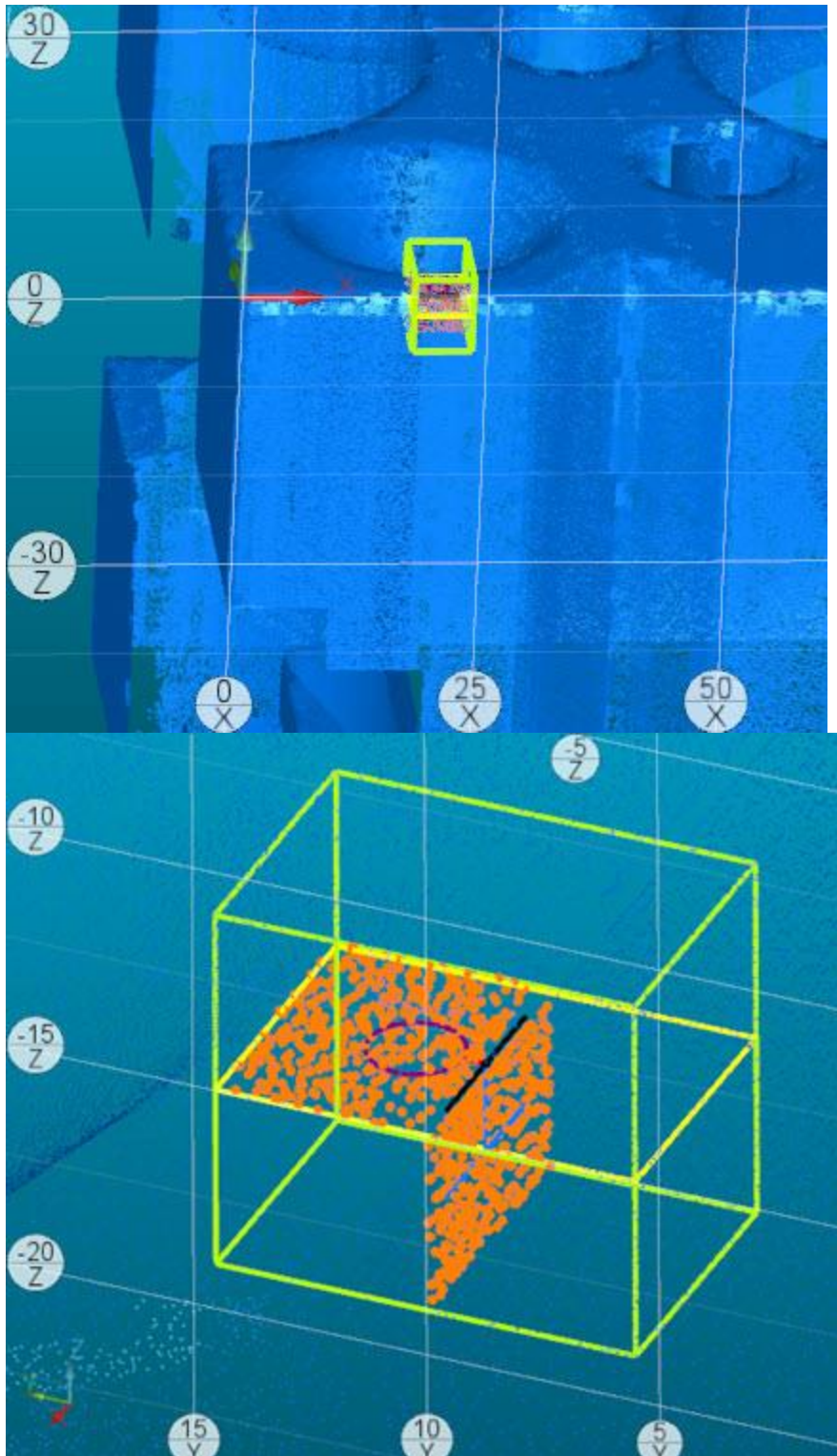
Select All Hits

Clear Test Create Close

Das Ergebnis im Grafikfenster, während das Dialogfeld geöffnet ist, sieht wie folgt aus:



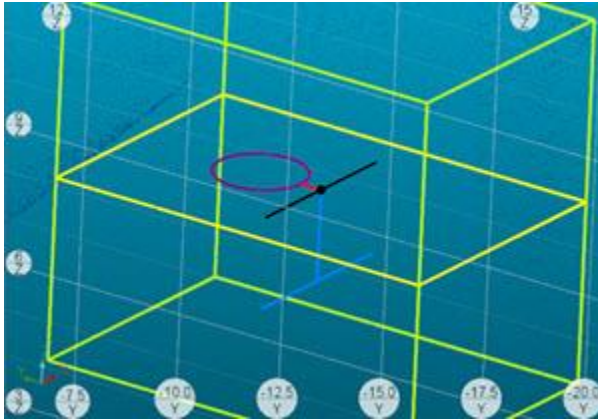
## Erstellen eines Punktelements



Beispiel für Abhängiger Kantenpunkt - verkleinert (links) und vergrößert und gedreht (rechts)

Hier ist eine Ansicht ohne die orangefarbenen Kandidatenpunkte, um ein deutlicheres Beispiel zu zeigen:





- Der grüne Kasten definiert die Extraktionszone. Die gelbe Ebene definiert die Fläche.
- Die schwarze Linie entspricht dem Kantenvektor.
- Die Mitte der schwarzen Linie, der schwarze Punkt, zeigt die Mittelpunkt des Würfels an. Dieser Punkt erscheint, sobald Sie den Punkt erstellen. Dieser wird von der XYZ-Position aus definiert.
- Die rote Linie zeigt den Einzug. Im obigen Bild sehen Sie, dass sie vom Rand aus in Y-Plus-Richtung verläuft. Damit ist der Abstand des Abstandhalters zur Kante definiert.
- Die lila Ellipse zeigt den Abstandshalter.
- Die blaue Linie zeigt die Tiefe an.

Wenn Sie auf **Erstellen** klicken, fügt PC-DMIS diesen Punkt in das Bearbeitungsfenster ein:



```
PNT1=FEAT/POINT,CARTESIAN
  THEO/<20,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
  ACTL/<20,-0.064,0.054>,<0.0000197,-
1,0.0002969>,<0.0042823,0.000297,0.9999908>
  DEPTH=2,INDENT=1.5,SPACER=1,
  HORIZONTAL
  CLIPPING=2,VERTICAL CLIPPING=4,
  REMOVE POINTS
  WITH NORMALS OUTSIDE=YES,0
  CONSTR/POINT,EXTRACTED_EDGE_POINT,COP1
```



## Konstruieren eines extrahierten Flächenpunktes



Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einem Netz finden Sie im Thema "Auto-Elemente aus einem Netz extrahieren" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

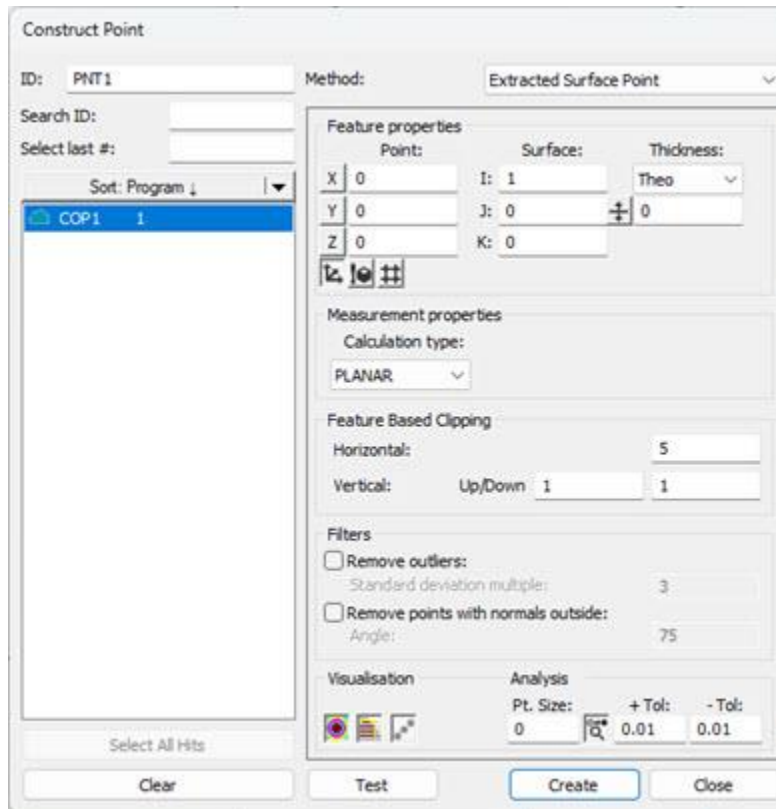
Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einer Punktwolke (PW) finden Sie unter dem Thema "Extrahieren von Auto-Elementen aus Punktwolken" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Sie können einen Flächenpunkt konstruieren, der aus einer gescannten Punktwolke (PW) oder einem Netz extrahiert wird.

Hierzu gehen Sie vor wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass Ihre Messroutine über einen Punktwolken-PW- oder Netzbefehl verfügt.
2. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**).





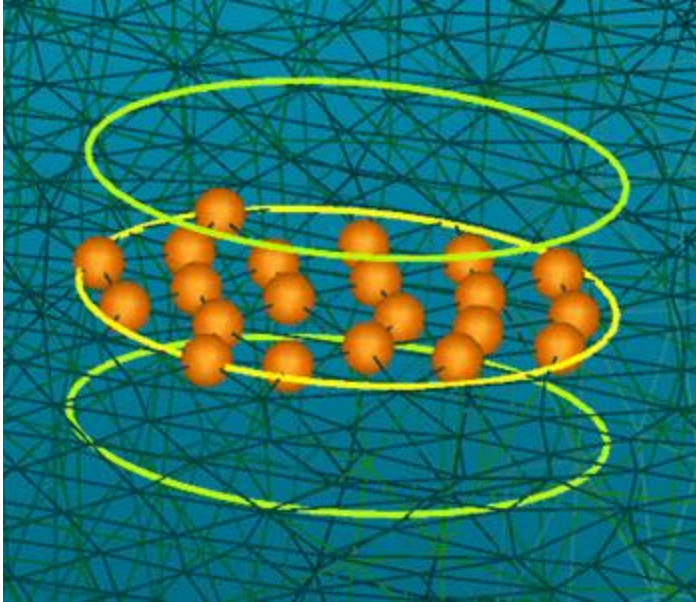
Dialogfeld Abhängiges Element Punkt erstellen - Option Extrahierter Flächenpunkt

3. Wählen Sie in der Liste **Methode** die Option **Extrahierter Flächenpunkt**. Dadurch wird das Dialogfeld **Abhängiges Element Punkt erstellen** so geändert, dass die Optionen zum Erstellen des extrahierten Punkts angezeigt werden.
4. Wählen Sie im Bereich **Referenz** die PW oder das Netz.
5. Klicken Sie auf das CAD-Modell oder die Daten, um den Sollwert zu definieren (oder geben Sie im Bereich **Elementeigenschaften** in den Feldern **X**, **Y** und **Z** die Sollposition ein).

PC-DMIS zeichnet den Extraktionsbereich und zentriert ihn um den XYZ-Lagepunkt. Dieses Feld definiert die Zylinderzone, die PC-DMIS für die Extraktion des Flächenpunktes verwendet. Der gelbe Zylinder ist die Oberfläche. Der gelbe Zylinder ist auch die horizontale Zone und der grüne Zylinder ist die vertikale Zone. Die orangefarbenen Punkte sind die Kandidatenpunkte, die bei der Extraktion berücksichtigt werden.



## Erstellen eines Punktelements



Beispiel für abhängigen Flächenpunkt mit Netz und Kandidatenpunkten.

Sie können diese Steuerelemente verwenden, um die damit verbundenen Funktionen auszuführen:



**Vektoren umkehren**



**Polar/Kartesisch**



**Nächstes CAD-Element suchen**



**Auf Raster einrasten**

Weitere Informationen zu diesen Steuerelementen finden Sie unter "Bereich "Elementeigenschaften"" im Kapitel "Erstellen von Auto-Elementen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

6. Wählen Sie im Bereich **Messeigenschaften** die entsprechende Messmethode aus der Liste **Berechnungstyp** aus.

Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

- **PLANAR**
- **KUGELFÖRMIG**
- **ERWEITERT**



7. Legen Sie im Bereich **Ausschnittsparameter auf Elementbasis** die Werte **Horizontal**, **Vertikal oben/unten** und **Vertikal** fest. Hiermit werden die Abmessungen für den grünen Extraktionszonenbereich festgelegt. Berücksichtigen Sie die Variabilität des Werkstücks, wenn Sie die Extraktionszone definieren.
8. Wenn Sie alle Punkte herausfiltern möchten, die außerhalb eines maximalen Einfallswinkels liegen, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Punkte mit Normalen außerhalb entfernen** und definieren Sie den Wert im Feld **Winkel** (Max. Einfallswinkel).



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

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

9. Wenn Sie Ausreißerpunkte herausfiltern möchten, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Ausreißer entfernen** und definieren Sie den **Sigma-Faktor**, um zu bestimmen, welche Punkte PC-DMIS als Ausreißer ausschließt.
10. Im Abschnitt **Visualisierung** bietet PC-DMIS diese Optionen, um die beschriebene Funktion auszuführen:



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

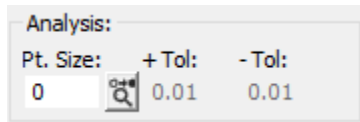




**Abgesonderte Punkte Ein-/Ausblenden** - Mit dieser Schaltfläche wird die Anzeige solcher Punkte, die aufgrund der aktuellen Einstellungen an die Elementextrahiermaschine weitergeleitet werden, umgeschaltet.



**Messpunkte einblenden/ausblenden** - Damit kann die Anzeige der Messpunkte ein- bzw. ausgeschaltet werden. Es bleibt ausgegraut, bis Sie auf **Test** oder **Erstellen** klicken. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Messpunkte anzeigen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



- Im Bereich **Analyse** können Sie bestimmen, auf welche Art und Weise jeder gemessene Punkt angezeigt wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Analysebereich" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

11. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um die Erstellung eines Merkmals zu testen und eine Vorschau seiner Maßdaten anzuzeigen, bevor Sie es erstellen. PC-DMIS führt eine Messung mit den aktuellen Parametern durch. Sie können Parameter bearbeiten und so lange wiederholt auf **Test** klicken, bis akzeptable Messergebnisse vorliegen. Wenn Sie dann auf **Erzeugen** klicken, wandelt das Programm das provisorische Element in ein normales Element in der Messroutine um.
12. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Basierend auf den Parametern, die Sie im Dialogfeld angegeben haben, führt PC-DMIS eine Analyse der Kandidatenpunkte durch und liefert (oder extrahiert) jeden gemessenen Punkt und projiziert sie auf die Oberfläche.

PC-DMIS erzeugt den Befehl im Bearbeitungsfenster:





```
PKT1 =ELEM/PUNKT,KARTESISCH,PLANAR
      NENN/<78.752,27.187,0>,<0,0,1>
      MESS/<78.752,27.187,0>,<-0.002493,-
      0.0020317,0.9999948>
      THEO_STÄRKE,0,
      HORIZONTAL AUSSCHNEIDEN=1,VERTIKAL
      AUSSCHNEIDEN=2,
      AUSREISSERENTFERNEN ANWENDEN=JA,0.1,
      PUNKTE MIT NENNWERTEN AUSSERHALB
      ENTFERNEN=JA,5,
      ABHÄNGIG/PUNKT,EXTRAHIERTER_FLÄCHENPUNKT,REF=PW
      1
```

## Erstellen eines Extrempunktes



Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einem Netz finden Sie im Thema "Auto-Elemente aus einem Netz extrahieren" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einer Punktwolke (PW) finden Sie unter dem Thema "Extrahieren von Auto-Elementen aus Punktwolken" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Sie können einen Extrempunkt aus einem gemessenen Element, einem gescannten Objekt oder aus einer gescannten Punktwolke (PW) oder NETZ konstruieren.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Stellen Sie sicher, dass Ihre Messroutine über ein gemessenes Element, gescanntes Objekt oder einen Punktwolken-PW- oder Netzbefehl verfügt.
2. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiger Punkt** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Punkt**).



## Erstellen eines Punktelements

Construct Point

ID: PNT3 Method: Extreme Point

Search ID:

Select last #:

Sort: Program ↑

- LIN1
- LIN2
- PLN1
- PLN2
- COP1
- PNT1
- PNT2
- MESH1
- MESHCOLORMAP1

MAXIMUM

XPLUS

CURRENT\_ALIGNMENT

Feature theoretics

☐ Specify theos

X: 0 Y: 0 Z: 0

I: 1 J: 0 K: 0

Clear Create Close

Dialogfeld Abhängiges Element Punkt erstellen - Option Extrempunkt

3. Wählen Sie in der Liste **Methode** die Option **Extrempunkt**. Dadurch wird das Dialogfeld **Abhängiger Punkt** so geändert, dass die Optionen zum Erstellen des Extrempunktes angezeigt werden.
4. Wählen Sie im Bereich **Elementliste** das gewünschte Element aus.
5. Der Bereich **Optionen** besteht aus drei Kombinationsfeldern und dem Bereich Nennwerte des Elements. Wählen Sie im ersten Kombinationsfeld entweder **MAXIMUM** oder **MINIMUM**.
6. Wählen Sie im zweiten Kombinationsfeld die Richtung (**XPLUS**, **XMINUS**, **YPLUS**, **YMINUS**, **ZPLUS** oder **ZMINUS**) für die Berechnung des Extrempunktes aus. Dies ist die Richtung, die PC-DMIS verwendet, um den Extrempunkt zu finden.
  - Wenn Sie in Schritt 5 **MAXIMUM** gewählt haben, definiert PC-DMIS den Extrempunkt als:



- Wenn Sie **XPLUS**, **XMINUS**, **YPLUS**, **YMINUS**, **ZPLUS** oder **ZMINUS** ausgewählt haben, den größten Wert vom Ursprung entlang der ausgewählten Achse relativ zum Startpunkt.
- Wenn Sie **2D\_PR** oder **3D\_PR** ausgewählt haben, der längste polare Radius vom Ursprung relativ zum Startpunkt.
- Wenn Sie in Schritt 5 **MINIMUM** gewählt haben, definiert PC-DMIS den Extrempunkt als:
  - Wenn Sie **XPLUS**, **XMINUS**, **YPLUS**, **YMINUS**, **ZPLUS** oder **ZMINUS** ausgewählt haben, den kleinsten Wert vom Ursprung entlang der ausgewählten Achse relativ zum Startpunkt.
  - Wenn Sie **2D\_PR** oder **3D\_PR** ausgewählt haben, der kürzeste polare Radius vom Ursprung relativ zum Startpunkt.

Wenn Sie die Option **2D\_PR** (2D-Polarer Radius) auswählen, aktiviert PC-DMIS ein weiteres Kombinationsfeld direkt unterhalb des zweiten Kombinationsfeldes. Dort können Sie die Arbeitsebene (**ZPLUS**, **XPLUS**, **YPLUS**, **ZMINUS**, **XMINUS** oder **YMINUS**) auswählen, in der der 2D-Polarer Radius angewendet werden soll.

Wählen Sie die Option **3D\_PR** (3D-Polarer Radius), um eine Richtung für den 3D-Polarradius zu definieren.

7. Im dritten Kombinationsfeld legen Sie den Startpunkt fest, den PC-DMIS zur Berechnung des Extrempunktes verwendet.
  - **AKTUELLE\_AUSRICHTUNG** - Wählen Sie diese Option, um den Ursprung (0, 0, 0) und die Ausrichtung der aktuell aktiven Ausrichtung festzulegen.
  - **BENUTZERDEFINIERT** - Wählen Sie diese Option, um einen neuen Startpunkt des Schwerpunkts und Startachsenvektor festzulegen. Wenn Sie eine der polaren Radiusberechnungen aus dem zweiten Kombinationsfeld wählen (**2D\_PR** oder **3D\_PR**), können Sie nur den neuen Startpunkt des Schwerpunkts angeben.



## Erstellen eines Punktelements

Construct Point

ID: PNT3 Method: Extreme Point

Search ID:

Select last #:

Sort: Program ↑

- LIN1
- LIN2
- PLN1
- PLN2
- COP1
- PNT1
- PNT2
- MESH1
- MESHCOLORMAP1

MAXIMUM

2D\_PR

ZPLUS

USER\_DEFINED

User XYZ

X: -12.285

Y: 2.51

Z: -0.998

User IJK

I: 0.866

J: 0.5

K: 0

Feature theoreticals

☐ Specify theos

X: 21.054 Y: 12.099 Z: -5

I: -0.874 J: -0.486 K: 0

Clear Create Close

Wenn Sie die Option **BENUTZERDEFINIERT** aus dem dritten Kombinationsfeld auswählen, erstellt PC-DMIS eine lokale Ausrichtung mit den angegebenen X-, Y- und Z-Werten als Ursprung, der aktuellen Arbeitsebene als Achse und dreht dann die primäre Achse mit den angegebenen I-, J- und K-Werten. Sie können die Werte in die Felder **X**, **Y** und **Z** eingeben oder in eines der Felder klicken und dann auf ein Element klicken, um dessen Schwerpunkt zu verwenden. Auf ähnliche Weise können Sie die Werte in die Felder **I**, **J** und **K** eingeben oder in eines der Felder klicken und dann mit Alt + auf ein Element klicken, um dessen Richtung zu verwenden.

- Im Bereich **Nennwerte des Elements** können Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte angeben** aktivieren. Hier können Sie die Nennwerte **X**, **Y**, **Z** und **I**, **J**, **K** für den abhängigen Extrempunkt festlegen.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Basierend auf den Parametern, die Sie im Dialogfeld angegeben haben, liefert PC-DMIS den berechneten Extrempunkt.



PC-DMIS erzeugt den Befehl im Bearbeitungsfenster:



```
PKT1=ELEM/PUNKT,KARTESISCH,tog1  
NENN/<theoXyz>,<theoIjk>  
MESS/<actXyz>,<actIjk>  
ABHÄNGIG/PUNKT,EXTREM,elem1,tog2,tog3,optTog,tog4,udX  
yz,udIjk
```

Wobei:

**tog1** - Dies ist entweder **JA** oder **NEIN**, basierend auf den Werten, die für die Option **Nennwerte angeben** eingegeben wurden.

**elem1** – Dies ist das in Schritt 4 ausgewählte Eingabeelement, das PC-DMIS verwendet, um den Extrempunkt zu finden.

**tog2** – Dies ist entweder das in Schritt 5 ausgewählte **MAXIMUM** oder **MINIMUM**.

**tog3** – Dies ist entweder **XPLUS**, **XMINUS**, **YPLUS**, **YMINUS**, **ZPLUS**, **ZMINUS**, **2D\_PR** (2D-Polarer Radius) oder **3D\_PR** (3D-Polarer Radius). Hier wird die Richtung angegeben, in der nach dem Extrempunkt gesucht werden soll.

**optTog** – Dies ist nur verfügbar, wenn **tog3 = 2D\_PR**. Dies kann **ZPLUS**, **XPLUS**, **YPLUS**, **ZMINUS**, **XMINUS** oder **YMINUS** sein.

**tog4** – Dies ist entweder **AKTUELLE\_AUSRICHTUNG** oder **BENUTZERDEFINIERT**. Wenn Sie **AKTUELLE\_AUSRICHTUNG** wählen, berechnet PC-DMIS alle Extrempunkte vom Ursprung (0, 0, 0) aus. Wenn Sie **BENUTZERDEFINIERT** wählen, können Sie einen neuen Startpunkt und eine Richtung angeben, von der aus berechnet werden soll. Dies ist eine Möglichkeit, eine temporäre Ausrichtung für die Extrempunktberechnung zu erstellen.

**udXyz** – Dies ist der benutzerdefinierte X-, Y-, Z-Punkt, von dem aus PC-DMIS den Extrempunkt berechnet.

**udIjk** – Dies ist der benutzerdefinierte I-, J-, K-Richtungsvektor. Damit können Sie eine neue Starttrichtungsachse festlegen.



# Erstellen eines Geradenelements

Dialogfeld Abhängiges Element Gerade erstellen

PC-DMIS bietet verschiedene Möglichkeiten zum Erstellen einer Geraden. In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Typen erstellter Geraden zusammen mit der erforderlichen Eingabe aufgeführt. Bei einigen Elementen ist keine Eingabe erforderlich, während bei anderen drei oder mehr Werte eingegeben werden müssen. Der Begriff "Beliebig" in der folgenden Tabelle bedeutet, dass jedes beliebige Element als Eingabe für das Erstellen in Frage kommt. Die Reihenfolge, in der die Elemente ausgewählt werden, spielt für PC-DMIS keine Rolle.



ABHÄNGIGES ELEMENT	SYMBOL IM BEARBEITUNGSFENSTER	ERFORDERLICHE ANZAHL DER EINGABEELEMENTE	ELEMENT 1:	ELEMENT 2:	ANMERKUNGEN
Auto-Gerade	-	-	-	-	Informationen hierzu finden Sie unter "Auto Geradenerstellung".
Ausrichtungsgerade	AUSRICHTEN	0	-	-	Erstellt eine Gerade durch den Ausrichtungsnullpunkt.
Besteinpassungsgerade	BE	Mind. zwei Eingaben sind erforderlich.	-	-	Erstellt eine Besteinpassungsgerade anhand der vorgegebenen Eingaben.
Besteinpassung mit Neukompensierungsgeraden	BENEUKO	Mind. zwei Eingaben sind erforderlich. (Eine davon muss ein Punkt sein)	-	-	Erstellt eine Besteinpassungsgerade anhand der vorgegebenen Eingaben.
Gerade am Schwerpunkt	GUSS	1	Beliebig	-	Erstellt eine Gerade im



## Erstellen eines Geradenelements

					Flächenmitte lpunkt des Eingabeelem ents.
Gerade (Schnitt)	SCHNITTVO N	2	Ebene	Ebene	Erstellt eine Gerade am Schnittpunkt von zwei Ebenen.
Gerade (Mitte)	MITTE	2	Gerade, Kegel, Zylinder, Langloch, Ebene	Gerade, Kegel, Zylinder, Langloch, Ebene	Erstellt eine Mittellinie zwischen den Eingabeelem enten.
Versatzgera de	VERSATZ	Mind. zwei Eingaben sind erforderlich.	Beliebig	Beliebig	Erzeugt eine Linie durch das erste Element und den Versatz vom zweiten Element um einen bestimmten Betrag.
Parallelgera de	PLZU	2	Beliebig	Beliebig	Erstellt eine Gerade parallel zum ersten Element, die durch das zweite



					Element verläuft.
Rechtwinklige Gerade	PRZU	2	Beliebig	Beliebig	Erstellt eine Gerade rechtwinklig zum ersten Element, die durch das zweite Element verläuft.
Projektionsgerade	PROJ	1 oder 2	Beliebig	Ebene	Mit einem Eingabeelement wird die Gerade auf die Arbeitsebene projiziert.
Umkehrgerade	UMK	1	Linie	-	Erstellt eine Gerade mit einem Umkehrvektor, die durch das Eingabeelement verläuft.
Scan-Segmentgerade	SCAN_SEGMENT	1	Scan	-	Erstellt eine Gerade aus einem Teil eines Offene Linie- oder Geschlossen



## Erstellen eines Geradenelements

					e Linie-Scans.
Sekundäre Bezugsgerade	SECONDARY_DATUM	1	Punkt, Ebene, Linie, Punktesatz	(Zusätzliche Punktelemente, wenn das erste Merkmal ein Punkt ist)	Konstruiert eine Linie, die einen sekundären Bezugspunkt simuliert, der außerhalb des Materials liegt.



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Bei Auswahl unzulässiger Elementtypen zeigt PC-DMIS in der Statusleiste folgende Meldung an:

"Kann [feature] nicht konstruieren. Die Kombination von Eingabeelementen wird nicht unterstützt."

So erstellen Sie eine Gerade:



1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Gerade erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Element** die gewünschten Elemente.
3. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Methode zur Erstellung einer abhängigen Gerade aus. Verfügbare Optionen sind:
  - Auto
  - Ausrichtung
  - Besteinpassung
  - BE Neukompensiert
  - Schwerpunkt
  - Schnittstelle
  - Mitte
  - Parallel
  - Rechtwinklig
  - Projektion
  - Umdrehen
  - Scan-Segment
  - Versatz
  - Sekundäres Bezugselement





Wenn Sie für dieses Element die Methode **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert**(Besteinpassung neukompensiert) auswählen, können Sie in PC-DMIS auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen** klicken, um die Konstruktion aus den einzelnen Messpunkten der eingegebenen Elemente anstelle ihrer Schwerpunkte zu erstellen.

Wenn es sich um eine große Anzahl von Punkten handelt (>10.000), zeigt PC-DMIS eine Meldung an, in der Sie gefragt werden, ob Sie den Vorgang wirklich fortsetzen möchten, da dies einige Zeit in Anspruch nehmen kann.

### PC-DMIS-Meldung

ACHTUNG! Die Auswahl einer großen Anzahl von Messpunkten kann einige Zeit in Anspruch nehmen.

Fortfahren?

Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren, oder auf **Nein**, um den Vorgang abubrechen. Sie können das Kontrollkästchen **Nicht mehr fragen** aktivieren, damit diese Meldung nicht erneut angezeigt wird.

Wenn Sie auf **Ja** klicken, wird eine weitere Meldung angezeigt, die der unten gezeigten ähnelt und Sie darüber informiert, dass PC-DMIS die Elemente aus den Messpunkten generiert.

### PLN1 - Vorgang abbrechen

**Abbrechen**

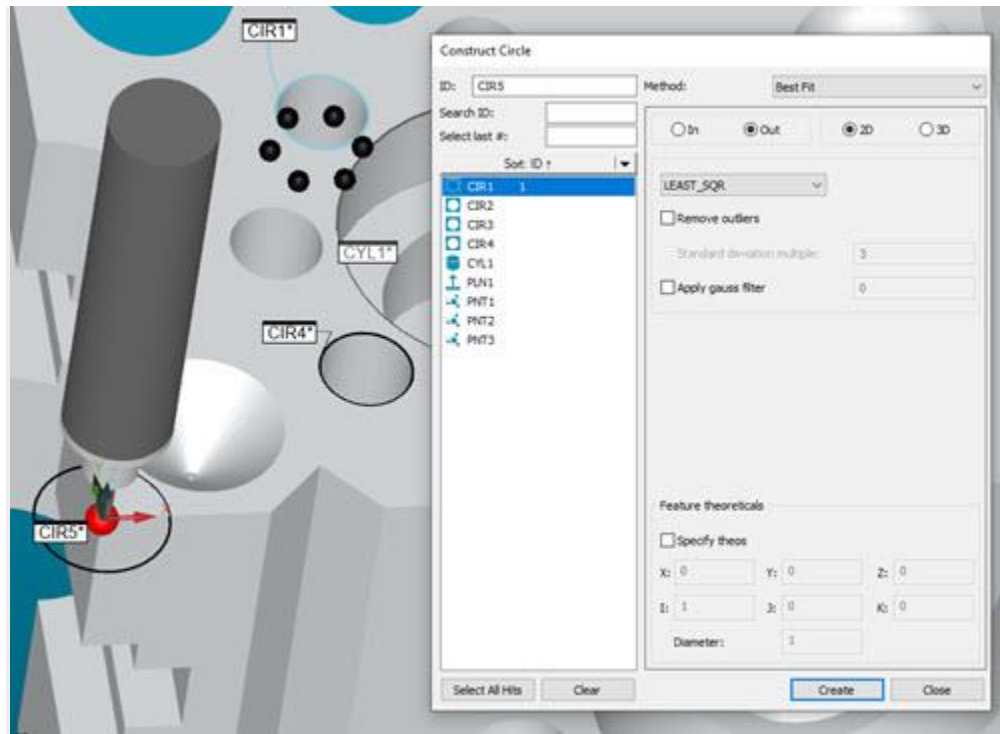
Sobald alle abhängigen Elemente erstellt sind, verschwindet die Meldung.

Sie können jederzeit auf die Schaltfläche **Abbrechen** klicken, um den Vorgang zu beenden. Alle bis zu diesem Zeitpunkt erstellten Elemente werden im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds aufgeführt.

Um aus den einzelnen Messpunkten der Eingabeelemente konstruierte Elemente zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:



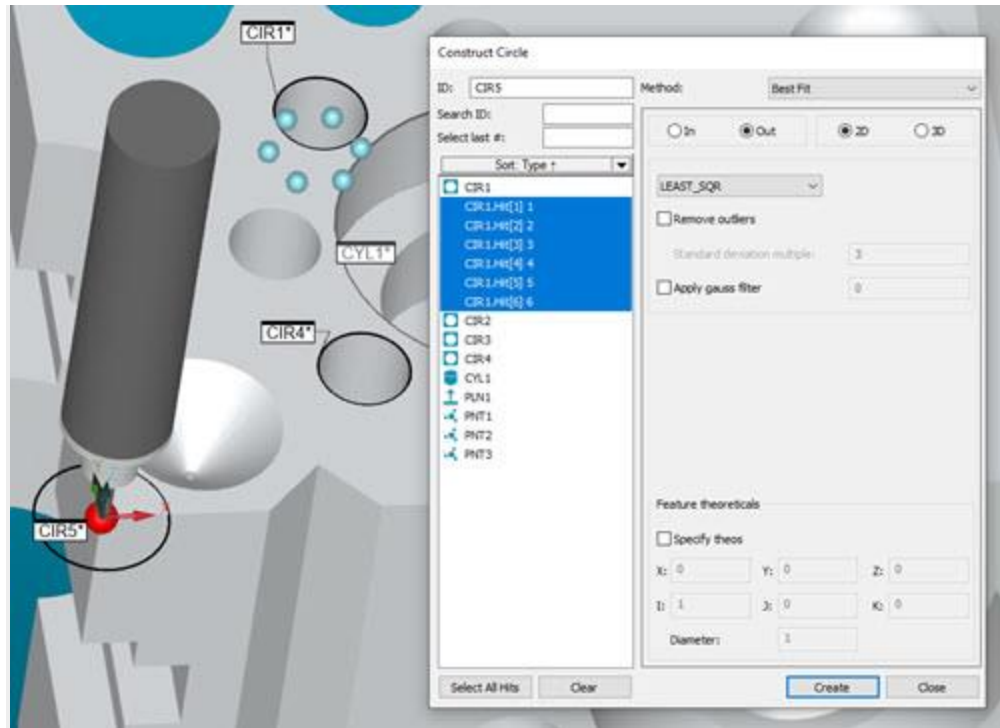
1. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** die Elemente aus, die zur Erstellung des abhängigen Elements verwendet werden sollen.



*Beispiel für ein ausgewähltes Element vor dem Klicken auf die Schaltfläche Alle Messpunkte auswählen.*

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen**, um alle Komponenten anzuzeigen, aus denen das ausgewählte Element oder die ausgewählten Elemente bestehen.



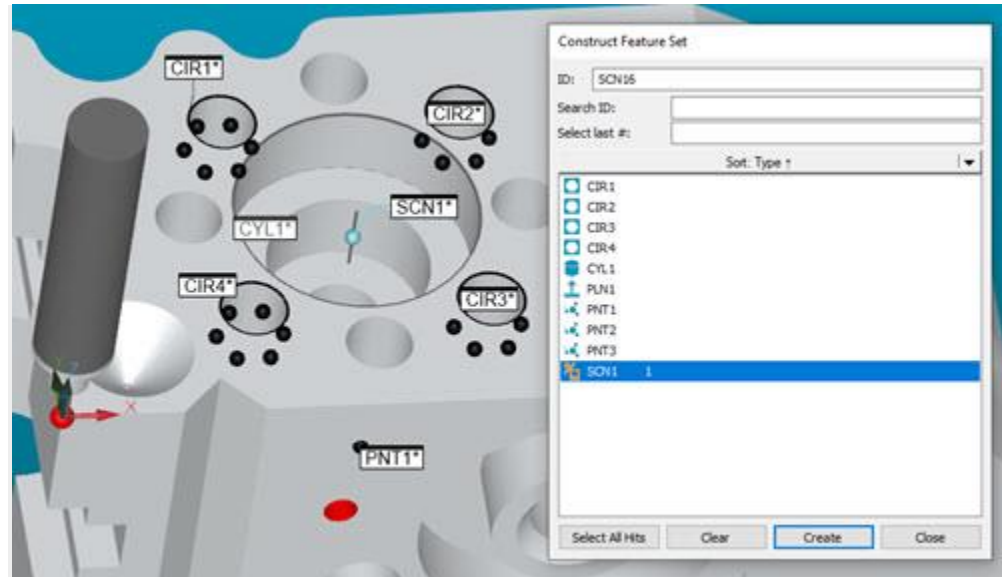


*Elemente, aus denen das ausgewählte Element besteht, werden im Dialogfeld und im Grafikfenster hervorgehoben.*

PC-DMIS zeigt alle Komponenten des ausgewählten Elements (oder der ausgewählten Elemente) im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds an und hebt sie hervor. Sie können jedes der in der Liste angezeigten Element oder Elementkomponenten auswählen oder die Auswahl aufheben, um sie ein- oder auszuschließen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**, um das abhängige Element basierend auf den endgültigen Elementen und Elementkomponenten, die Sie ausgewählt haben, zu erstellen.





*Abhängiges Element, das auf der Grundlage ausgewählter Elemente aus der Liste Element erstellt wurde.*

4. Wählen Sie abhängig von der gewählten Methode gemäß der oberen Tabelle die Elemente aus der Liste **Elemente**.
5. Wählen Sie entweder die Option **2D** oder **3D** aus.
6. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:



```
Elementname=FEAT/LINE, TOG1, TOG4
THEO//x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek,Länge
ACTL/x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek,,Länge
CONSTR/ TOG2, TOG3, ...
```

Wenn TOG2 = LINIE und TOG3 = BE oder BEKO, dann hat der Befehl folgendes Format:



## Erstellen eines Geradenelements



```
Elementname=FEAT/LINE, TOG1, TOG4  
THEO//x_Koord, y_Koord, z_Koord, i_Vek, j_Vek, k_Vek, Länge  
ACTL/x_Koord, y_Koord, z_Koord, i_Vek, j_Vek, k_Vek, , Länge  
CONSTR/LINE, TOG3  
OUTLIER_REMOVAL/TOG5, stdDevMultiplier  
FILTER/TOG5, WAVELENGTH=cutoffWavelength
```



Das aktuelle Bearbeitungsfenster zeigt alles in Großbuchstaben an.

**TOG1** = POLAR oder KART

**TOG2** = GERADE

**TOG3** = ALIGN / BF / BFRE / CAST / INTOF / MID / OFFSET / PLTO / PROJ / PRTO / REV / SCAN\_SEGMENT / SECONDARY DATUM

**TOG4** = BEGR / UNBEGR

**TOG5** = AUS / EIN

**Länge** = Dieser Wert gibt die theoretische bzw. tatsächliche Länge der Geraden an.

**Sigmafaktor** = Anhand dieses Sigmafaktors wird ermittelt, ob ein Messpunkt ein Ausreißer ist oder nicht. Wenn der Punkt weiter von der Geraden entfernt ist als die mit diesem Wert multiplizierte Standardabweichung, handelt es sich um einen Ausreißer, der entfernt wird, wenn Sie die Option **Entferne Ausreißer** aktiviert haben.

**cutoffWavelength** = Dieser Wert steuert den Glättungsfaktor für die Datenmenge. Je größer der Abstand, desto höher ist der Glättungsfaktor.

Die ersten drei Zeilen, die im Bearbeitungsfenster angezeigt werden, ähneln sich bei allen abhängigen Geraden. Die vierte Zeile weicht je nach Typ des konstruierten Elements leicht ab. Sie können zwischen den verschiedenen Geradentypen umschalten, indem Sie den Mauszeiger auf TOG3 platzieren und die Taste F7 oder F8 drücken. (Weitere Infos unter "Tastaturfunktionen des Befehlsmodus" im Abschnitt "Verwenden des Bearbeitungsfensters".)

Bei zwei oder mehr Eingabeelementen bestimmt PC-DMIS automatisch die erforderliche Reihenfolge. Dadurch wird die Genauigkeit des Messvorgangs verbessert.



*AUTO ist die Standardmethode zur Erstellung. Informationen hierzu finden Sie unter "Auto Geradenerstellung".*

In den nachstehenden Themen werden die zum Erstellen einer Geraden verfügbaren Optionen beschrieben.

## Erstellen einer AutoGeraden

Die folgende Liste enthält die Linientypen, die das Programm erstellt, wenn Sie bestimmte Eingabeelemente zusammen mit der Option **Auto** auswählen. Die Reihenfolge, in der die Auswahl getroffen wird, spielt hierbei keine Rolle. Wenn Sie ein falsches Eingabeelement oder falsche Eingabeelemente auswählen, zeigt PC-DMIS eine Fehlermeldung an und erstellt den angegebenen Elementtyp nicht.

So überlassen Sie PC-DMIS die Wahl der am besten geeigneten Erstellungsmethode:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Gerade erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Auto** aus.
3. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** das gewünschte Element bzw. die gewünschten Elemente anhand der Tabelle "Liste der Eingabeelemente" unten aus.
4. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

### Liste der Eingabeelemente

Eingabeelement(e)	Abhängige Elemente
Drei oder mehr Elemente	Besteinpassungsgerade
Ein beliebiges Element (außer Gerade/Satz)	Gerade am Schwerpunkt
Ein beliebiger Satz	Besteinpassungsgerade
Zwei beliebige Elemente + Versatzwert	Versatzgerade



## Erstellen eines Geradenelements

Kreis + Kreis	Besteinpassungsgerade
Kreis + Ellipse	Besteinpassungsgerade
Kreis + Punkt	Besteinpassungsgerade
Kreis + Satz	Besteinpassungsgerade
Kreis + Loch	Besteinpassungsgerade
Kreis + Kugel	Besteinpassungsgerade
Kegel + Kreis	Parallel zur Geraden
Kegel + Kegel	Gerade (Mitte)
Kegel + Zylinder	Gerade (Mitte)
Kegel + Ellipse	Parallel zur Geraden
Kegel + Punkt	Parallel zur Geraden
Kegel + Satz	Parallel zur Geraden
Kegel + Kugel	Parallel zur Geraden
Zylinder + Kreis	Parallel zur Geraden
Zylinder + Zylinder	Gerade (Mitte)
Zylinder + Ellipse	Parallel zur Geraden
Zylinder + Punkt	Parallel zur Geraden
Zylinder + Satz	Parallel zur Geraden
Zylinder + Kugel	Parallel zur Geraden
Ellipse + Ellipse	Besteinpassungsgerade
Ellipse + Satz	Besteinpassungsgerade
Ellipse + Kugel	Besteinpassungsgerade
Linie	Umkehrgerade
Linie + Kreis	Parallel zur Geraden



Linie + Kegel	Gerade (Mitte)
Linie + Zylinder	Gerade (Mitte)
Gerade + Ellipse	Parallel zur Geraden
Linie + Linie	Gerade (Mitte)
Line + Punkt	Parallel zur Geraden
Linie + Satz	Parallel zur Geraden
Linie + Loch	Gerade (Mitte)
Linie + Kugel	Parallel zur Geraden
Punkt + Ellipse	Besteinpassungsgerade
Punkt + Punkt	Besteinpassungsgerade
Punkt + Kugel	Besteinpassungsgerade
Punkt + Langloch	Besteinpassungsgerade
Punkt + Satz	Besteinpassungsgerade
Ebene + beliebiges Element (außer Ebene)	Projektionsgerade
Ebene + Ebene	Gerade (Schnitt)
Loch + Kegel	Gerade (Mitte)
Loch + Zylinder	Gerade (Mitte)
Langloch + Ellipse	Parallel zur Geraden
Loch + Loch	Besteinpassungsgerade

## Erstellen einer Ausrichtungsgeraden

Eine Gerade kann durch den aktuellen Nullpunkt lotrecht zur aktuellen Arbeitsebene erstellt werden. (Eingabeelemente sind nicht erforderlich.)



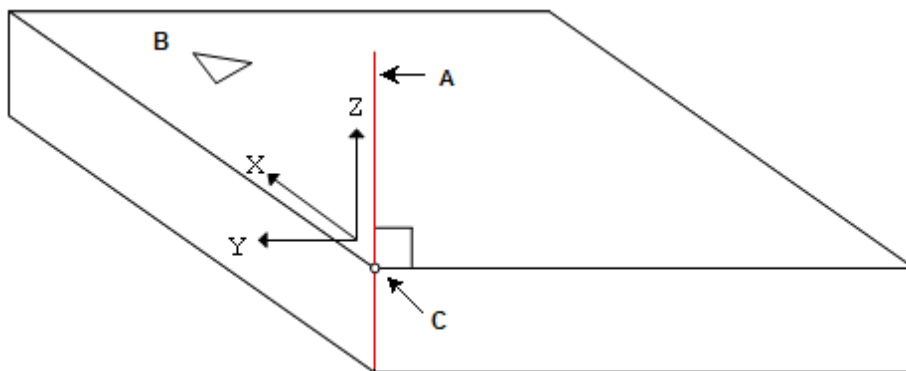
## Erstellen eines Geradenelements

So erstellen Sie eine Ausrichtungsgerade:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Gerade erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Ausrichtung** aus.
3. Wählen Sie *keine* Elemente aus.
4. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

CONSTR/LINE, ALIGN, Länge



Erstellung einer Geraden senkrecht zur Arbeitsebene

- A. Eine Gerade kann durch den aktuellen Nullpunkt lotrecht zur aktuellen Arbeitsebene erstellt werden.
- B. Aktuelle Arbeitsebene
- C. Nullpunkt

## Erstellen einer Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungsgeraden

*Die Neukompensation der Besteinpassung ist nur dann genau, wenn eine Gerade mit Hilfe von Punkten erstellt wird.*

Ein 2D- oder 3D-Besteinpassungsgerade kann aus zwei oder mehr Elementen erstellt werden. Das quadrierte Fehlermittel wird durch die Methode "Kleinste Quadrate" minimiert und der maximale Fehler wird durch die Min/max-Methode minimiert.



Außerdem haben Sie die Wahl, Ausreißer zu entfernen oder einen Gauß-Filter auf der erstellten Geraden anzuwenden.



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

- Die Option **Besteinpassung** kompensiert vor der Einpassung die an der Kugelmittle erfassten Daten, indem sie um einen Tastspitzenradius in die Richtung des negierten Messpunktvektors verschoben werden.
- Die Option **BE Neukompensiert** verwendet die Daten aus der Kugelmittle. Die Tastspitzenkompensation ist dann Teil des Einpassungsprozesses.

So erstellen Sie eine Besteinpassungsgerade oder Besteinpassungs-Neukompensierungsgerade:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Gerade erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie entweder die Option **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert** aus der Liste **Methode**.
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** mindestens zwei Elemente aus.
4. Wählen Sie entweder die Option **2D** oder **3D** aus.
5. Markieren Sie gegebenenfalls das Kontrollkästchen **Ausreißer entfernen** und geben Sie einen Wert in das Feld **Sigma-Faktor** ein.
6. Markieren Sie gegebenenfalls das Kontrollkästchen **Gauß-Filter verwenden** und geben Sie einen Wert in das Feld **Grenzwellenlänge** ein.
7. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



## Erstellen eines Geradenelements

### 8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für die Methode **Besteinpassung** angezeigte Befehlszeile lautet:



```
CONSTR/LINE,BF, Element_1,Element_2, ...  
OUTLIER_REMOVAL/(ON | OFF), stdDevMultiple  
FILTER/(ON | OFF),WAVELENGTH=ctfoffWavelength
```

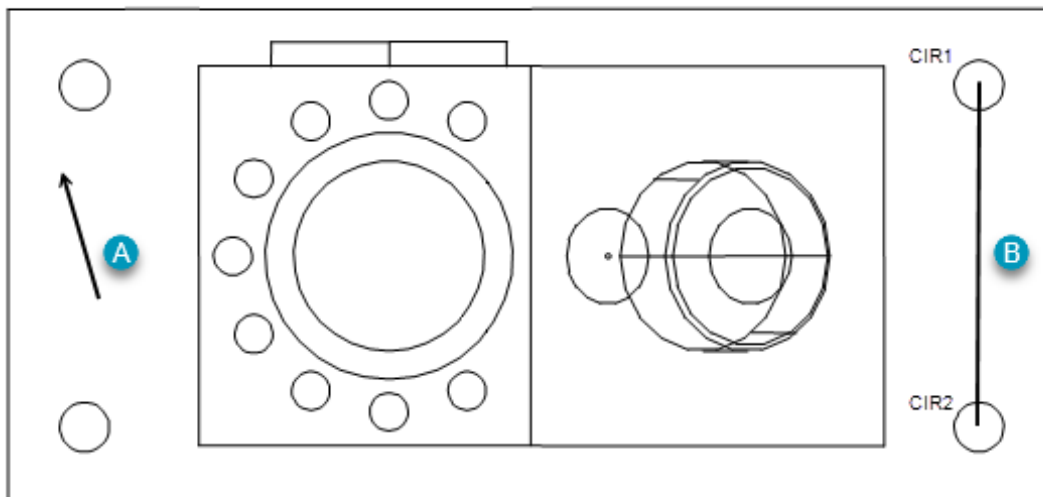
(Diese Methode verwendet die tatsächlich gemessenen Punkte für die Erstellung.)

Die im Bearbeitungsfenster für die Methode **Besteinpassung neukompensiert** angezeigte Befehlszeile lautet:



```
CONSTR/LINE,BFRE,Element_1,Element_2, ...  
OUTLIER_REMOVAL/(ON | OFF), stdDevMultiple  
FILTER/(ON | OFF),WAVELENGTH=cutoffWavelength
```

(Diese Methode verwendet den Tastermittelpunkt für die Messung, die Elemente werden nach der Messung neu kompensiert.)



**A** - Level

**B** - Gerade

Erstellen einer Geraden aus zwei oder mehr Elementen



## Ausreißer entfernen / Sigma-Faktor

Bei einer Besteinpassungs(BE)- oder Besteinpassung-Neukompensierungsgeraden (BENEUKO) haben Sie die Möglichkeit, Ausreißer zu entfernen, die durch den Abstand zum Besteinpassungselement definiert werden. Dadurch können während des Messvorgangs auftretende Anomalien beseitigt werden.



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

PC-DMIS passt zuerst eine Gerade in die Daten ein und bestimmt dann auf Basis des **Sigma Faktors**, welche Punkte Ausreißer sind. Dann wird folgendermaßen verfahren:

- PC-DMIS berechnet die Besteinpassungsgerade nach dem Entfernen dieser Ausreißer neu.
- Das Vorhandensein weiterer Ausreißer wird geprüft.
- Die Besteinpassungsgerade wird erneut berechnet.
- Dieser Vorgang wird wiederholt, bis keine Ausreißer mehr zu finden sind oder PC-DMIS den Kreis nicht mehr berechnen kann. (PC-DMIS kann den Kreis nur mit mindestens drei Datenpunkten berechnen).

*Bei 2D-Geraden* wird die Abweichung in einer parallel zur Arbeitsebene verlaufenden Ebene berechnet.

*Bei 3D-Geraden* wird die Abweichung als der Abstand zwischen dem gemessenen Punkt und dem Punkt, der am nächsten entlang der Geraden liegt, berechnet.



## Gauß-Filter / Grenzwellenlänge anwenden

Geraden, die mit den Funktionen Besteinpassung (BE) und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO) erstellt wurden, bieten optional die Möglichkeit, die Abweichungen der gemessenen Datenpunkte von der aus den Messdaten berechneten Besteinpassungsgeraden zu filtern.



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

**Gauß-Filter anwenden** - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, wendet PC-DMIS einen Gauß-Filter an, der die Glättung um die Grenzwellenlänge steuert. Normalerweise werden durch eine längere Grenzwellenlänge gleichmäßigere Filterdaten erzeugt.

**Ausreißer entfernen** Wenn dieses Kontrollkästchen markiert ist und die Daten filtern, werden die Ausreißerdaten vor der Filterung entfernt.

*Bei 2D-Geraden* filtert PC-DMIS die Abweichungen in einer parallel zur Arbeitsebene verlaufenden Ebene.

*Bei 3D-Geraden* filtert PC-DMIS die Abweichungen in zwei rechtwinklig zueinander verlaufenden Ebenen. Dabei enthalten beide Ebenen die Gerade. PC-DMIS filtert diese Abweichungen dreidimensional.

## Erstellen einer Geraden am Schwerpunkt

Sie können eine Linie erstellen, indem Sie ein beliebiges vorhandenes Element in eine Linie umwandeln. PC-DMIS erstellt eine Linie im Flächenmittelpunkt des Eingabeelements.



Sie können die Länge der Geraden ändern und damit die Gerade von ABHÄNGIG auf UNABHÄNGIG umschalten. Wenn die Gerade dann ausgeführt wird, bedeutet dies, dass die Länge nicht in Abhängigkeit vom Eingabeelement geändert wird, sondern unabhängig vom Eingabeelement ist. Position und Vektor sind dagegen nach wie vor abhängig vom Eingabeelement. Dadurch können Sie die Geradenlänge in den Fällen kontrollieren, wo das Eingabeelement eigentlich keine Länge hat (wie beispielsweise ein Punkt). Das Feld "ABHÄNGIG/UNABHÄNGIG" ist ein Umschaltfeld, das durch Sie geändert werden kann.

So ändern Sie die Länge einer Geraden:

1. Öffnen Sie das Bearbeitungsfenster.
2. Klicken Sie auf das Geradenelement.
3. Drücken Sie die TABULATOR-TASTE, bis das Längenfeld hervorgehoben wird.
4. Geben Sie eine neue Länge ein.
5. Drücken Sie die TABULATOR-TASTE. PC-DMIS aktualisiert die Länge.

PC-DMIS legt diesen Längenwert allen Berechnungen zugrunde und verwendet keine Standardlänge.

So erstellen Sie eine abhängige Gerade am Schwerpunkt:

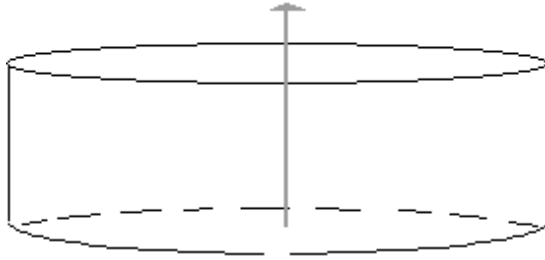
1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Gerade erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Schwerpunkt** aus.
3. Wählen Sie ein beliebiges Element von der Liste **Elemente**.
4. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

```
CONSTR/LINE,CAST,Element_1,length,(DEPENDENT | INDEPENDENT)
```



## Erstellen eines Geradenelements



Erstellen einer Geraden aus einem Zylinder

## Erstellen einer Schnittgeraden

Eine Gerade kann am Schnittpunkt zweier Ebenen erstellt werden.

So erstellen Sie eine Schnittgerade:

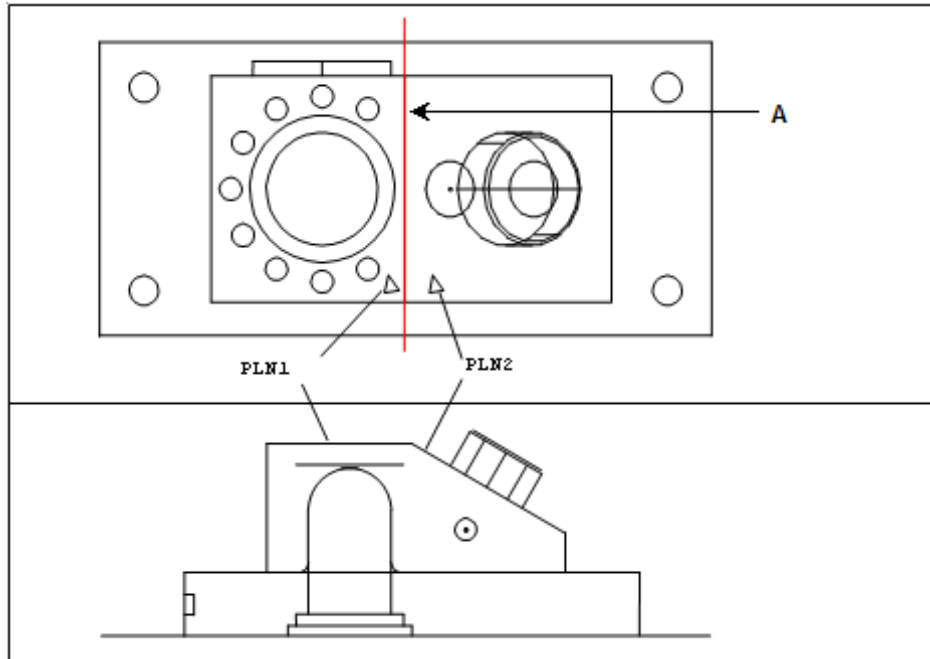
1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Gerade erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Schnittpunkt** aus.
3. Wählen Sie das erste Element aus der Liste **Element** aus. Hierbei muss es sich um eine Ebene handeln.
4. Wählen Sie das zweite Element aus der Liste **Elemente** aus. Hierbei muss es sich um eine Ebene handeln.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:



```
CONSTR/LINE,INTOF,Element_1,Element_2,Länge
```





Erstellen einer Geraden aus zwei Ebenen

**A** - Gerade, die an der Schnittstelle zweier Ebenen (EBENE1 und EBENE2) erstellt wurde.

## Erstellen einer abhängigen Geraden (Mitte)

Eine abhängige Gerade (Mitte) kann zwischen einer Geraden (Kegel, Langloch, Zylinder oder Ebene) und einer anderen Geraden (Kegel, Langloch, Zylinder oder Ebene) erstellt werden. PC-DMIS erstellt die Gerade (Mitte) so, dass alle Punkte der Geraden in gleicher Entfernung zu beiden Eingabegeraden liegen. Geraden (Mitte) können aus Geraden erstellt werden, die sowohl parallel als auch in einem beliebigen Winkel zueinander liegen. Sie müssen sich nicht überschneiden.

Der Schwerpunkt einer abhängigen Geraden (Mitte) ist ein Punkt auf dem Geradensegment zwischen den Schwerpunkten der Eingabegeraden und liegt im gleichen Abstand zu beiden Geraden (es handelt sich nicht notwendigerweise um den Mittelpunkt des Geradensegments).

Die Richtung des Geradenvektors (Mitte) hängt von der Position des Geraden-schwerpunktes (Mitte) und von den beiden Eingabevektoren ab. Dabei wird die '+/-' - Richtung des Geradenvektors (Mitte) vom ersten Geradenvektor bestimmt. Mathematisch ausgedrückt: wenn V1 der erste Geradenvektor und V2 der zweite Geradenvektor ist, dann ist die Richtung des Geradenvektors (Mitte) normalerweise entweder  $V1 + V2$  oder  $V1 - V2$ .



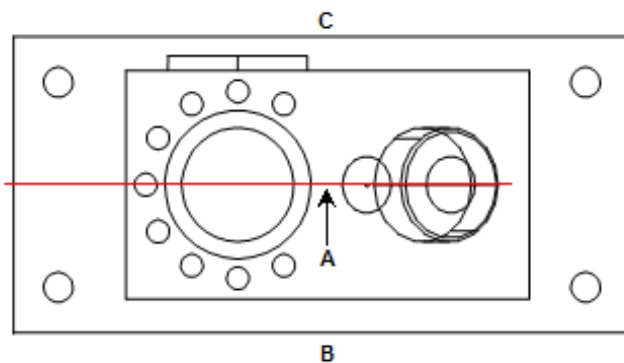
## Erstellen eines Geradenelements

So erstellen Sie eine abhängige Gerade (Mitte):

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Gerade erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Mitte** aus.
3. Wählen Sie das erste Element aus der Liste **Element** aus. Zulässige Elemente sind Gerade, Kegel, Zylinder oder Langloch.
4. Wählen Sie das zweite Element aus der Liste **Elemente** aus. Zulässige Elemente sind Gerade, Kegel, Zylinder oder Langloch.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

```
CONSTR/LINE,MID,Element_1,Element_2,Länge
```



**A** - Erstellte Gerade (eine Mittellinie) in gleichem Abstand zu zwei Geraden (VORNE und HINTEN)

**B** - VORNE

**C** - HINTEN

Erstellen einer Mittellinie aus zwei Geraden



## Erstellen einer abhängigen Geraden (Parallel)

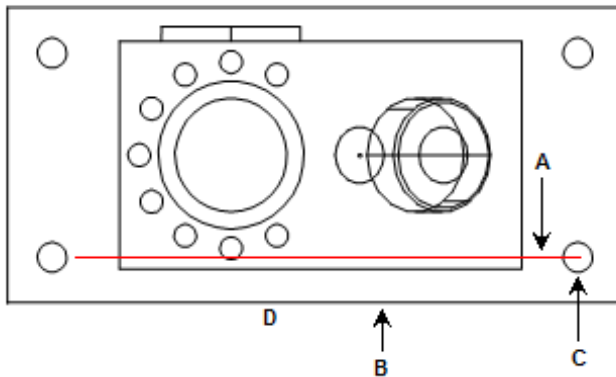
Eine Gerade kann parallel zu zwei beliebigen Elementen erstellt werden. PC-DMIS erstellt eine Gerade parallel zum ersten Eingabeelement, die durch den Mittelpunkt des zweiten Eingabeelements verläuft.

So erstellen Sie eine Parallelgerade:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Gerade erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Parallel** aus.
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** mindestens zwei beliebige Elemente aus.
4. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

CONSTR/LINE, PLTO, Element\_1, Element\_2, Länge



Erstellen einer abhängigen Geraden (Parallel)

- A - Gerade, die parallel zum ersten Element und durch das zweite Element erstellt wurde
- B - Erstes Element
- C - Zweites Element
- D - VORNE



## Erstellen einer rechtwinkligen Geraden

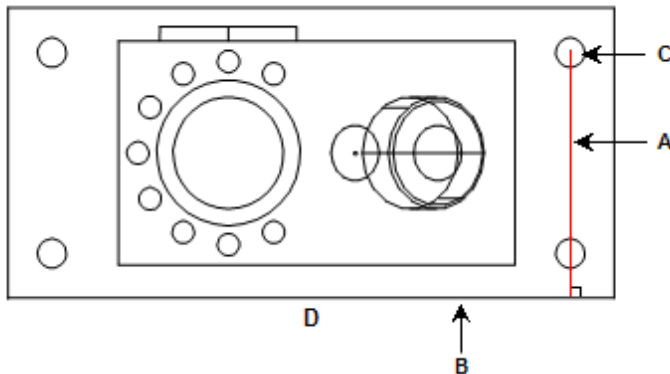
Eine Gerade kann im rechten Winkel zum ersten Eingabeelement erstellt werden und durch den Flächenmittelpunkt des zweiten Eingabeelements verlaufen.

So erstellen Sie eine rechtwinklige Gerade:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Gerade erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Rechtwinklig** aus.
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** mindestens zwei beliebige Elemente aus.
4. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

`CONSTR/LINE,PRT0,Element_1,Element_2,Länge`



Erstellen einer rechtwinkligen Geraden

**A** - Gerade, die rechtwinklig zum ersten Element und durch die Mitte des zweiten Elements erstellt wurde.

**B** - Erstes Element

**C** - Zweites Element

**D** - VORNE



## Erstellen einer Projektionsgeraden

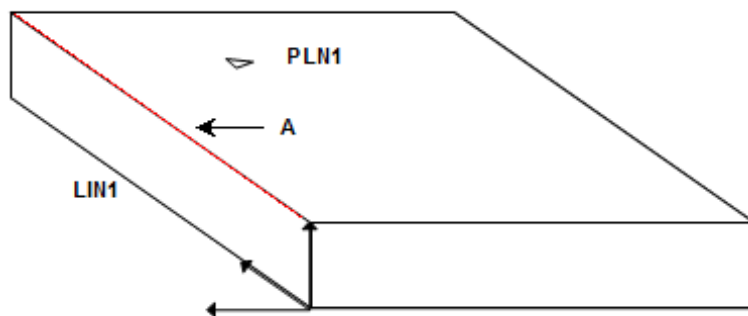
Eine Linie kann aus einem beliebigen Element und einer Ebene erstellt werden. PC-DMIS projiziert die Linie an die Stelle, an der sich die Ebene mit der Linie überschneidet. Wurde nur ein Eingabeelement ausgewählt, erfolgt die Projektion in die aktuelle Arbeitsebene.

So erstellen Sie eine Projektionsgerade:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Gerade erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Projektion** aus.
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** entweder ein Element oder zwei Elemente aus. Das erste Element kann beliebiger Art sein. Wenn zwei Elemente ausgewählt werden, *muss* das zweite Element eine Ebene sein.
4. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

```
CONSTR/LINE, PROJ, Element_1, (Element_2), Länge
```



Beispiel für Geradenobjekt, das aus einer Gerade und einer Ebene konstruiert wurde.

**A** Erstellte Gerade, die von einem Geradenelement (LIN1) auf ein Ebenenelement (EBENE1) projiziert wurde.



## Ändern der Richtung einer Geraden

Sie können eine Gerade mit einem Umkehrvektor erstellen.

So erstellen Sie eine Umkehrgerade:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Gerade erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Umkehren** aus.
3. Wählen Sie ein Element von der Liste **Elemente**. Es *muss* eine Gerade oder ein Achsenelement sein.
4. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS kehrt den Geradenvektor sowie die Start- und Endpunkte um.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

```
CONSTR/LINE,REV,Element_1,Länge
```

## Erstellen einer Geraden aus einem Teil-Scan

Eine Gerade kann aus einem Segment eines 'Offene Linie'- oder 'Geschlossene Linie'-Scans erzeugt werden. PC-DMIS erstellt eine Gerade aus einem Teil-Scan. Einzelheiten zu diesem Erstellungsvorgang werden in diesem Abschnitt näher erläutert.

So erstellen Sie eine Scan-Segment-Gerade:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Gerade erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Klicken Sie auf die Option **Scan Segment**.
3. Wählen Sie einen zuvor erstellten 'Offene Linie'- oder 'Geschlossene Linie'-Scan.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Seg. Daten**, um das Dialogfeld **Scan-Segment** zu öffnen.



Scan Segment

☒ Best Fit ☐ Best Fit Recom

Discard start maximum: 0

Discard end maximum: 0

Discard tolerance: 0

Approximate start point

X: 0

Y: 0

Z: 0

Approximate end point

X: 0

Y: 0

Z: 0

☐ Select points

OK Cancel

Dialogfeld Scan-Segment

5. Wählen Sie entweder die Option **Besteinpassung** oder **Besteinpassung Neukompensiert**.
6. Wählen Sie in diesem Dialogfeld den für das Erstellen verwendeten Teil-Scan aus.
7. Geben Sie die Anzahl an Punkten an, die verworfen werden sollen, indem Sie die entsprechenden Werte in die Felder **Anz. der ignorierten Punkte am Scananfang** und **Anz. der ignorierten Punkte am Scanende** eingeben.
8. Geben Sie im Feld **Max zul. Formtoleranz (Pkt. außerh. werd. ign.)** eine Entfernung zur BE-Gerade ein. Diese Toleranz ist eine Formtoleranz. Mit ihr wird gesteuert, welche Endpunkte als Teil der Geraden akzeptiert werden. Wenn die Entfernung vom Scanpunkt zur BE-Geraden diesen Toleranzwert überschreitet, wird der Endpunkt verworfen.
9. Geben Sie die Werte X, Y und Z in die Bereiche **Ungefährer Startpunkt** und **Ungefährer Endpunkt** ein. Aktivieren Sie dafür das Kontrollkästchen **Punkte auswählen** und klicken Sie dann im Grafikfenster, um die Felder **X**, **Y** und **Z** zu füllen. Sie können im Grafikfenster auf eine beliebige Stelle klicken, PC-DMIS platziert den Punkt an der Stelle auf dem Scan, die Ihrem Mausklick am nächsten liegt. Sie können diese Werte auch manuell eingeben.
10. Klicken Sie auf **OK**, um die Daten zu akzeptieren und das Dialogfeld **Segment scannen** zu schließen.
11. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein.



## Erstellen eines Geradenelements

Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

12. Klicken Sie auf **Erzeugen**, um aus dem Scan eine Gerade zu erstellen.

Für diese Option lautet die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster:

```
ABHÄNGIG/GERADE,SCAN_SEGMENT,Einpassungstyp,Element_1,Startpunkt_X,Startpunkt_Y,Startpunkt_Z,Endpunkt_X,Endpunkt_Y,Endpunkt_Z,ignorieren_Startpunkt,ignorieren_Endpunkt,Toleranz
```

Wenn Sie mehr als nur einen Bogen oder eine Gerade aus einem Scan erstellen möchten, müssen Sie einen weiteren Befehl für einen anderen Scan-Abschnitt hinzufügen.

## Bestimmen der Daten für die Erstellung einer Geraden

Die zum Erstellen der Gerade verwendeten Daten werden wie folgt bestimmt:

- Zunächst wird ein Segment des Scans mit Hilfe eines Anfangs- und eines Endpunkts innerhalb des Scans ermittelt. Als Anfangs- und Endpunkte werden die Scanpunkte gewählt, die sich am nächsten zu [Start\_x, Start\_y, Start\_z] bzw. zu [Endpunkt\_x, Endpunkt\_y, Endpunkt\_z] befinden.
- Die Punkte werden dann von den Anfangs- und Endpunkten des Scans verworfen. Die Anzahl an verworfenen Punkten am Start wird durch die Option *Anz. der ignorierten Punkte am Scananfang* beziehungsweise am Ende durch *Anz. der ignorierten Punkte am Scanende* angegeben. Diesem Punktesatz wird dann eine Linie angepasst.
- Schließlich werden die Anfangs- und Endpunkte wieder hinzugefügt, sofern sie sich innerhalb des definierten Toleranzbereichs befinden. Diesem neuen Punktesatz wird dann erneut die Gerade angepasst.

Der Wert für *Einpassungstyp* kann **BE** (Besteinpassung) oder **BENEUKO** (Besteinpassungs-Neukompensierung) lauten. Hierdurch wird festgelegt, ob bei der Berechnung der Geraden eine Besteinpassung oder eine Besteinpassungs-Neukompensierung durchgeführt wird. Weitere Einzelheiten zu diesen beiden Optionen finden Sie unter "Erstellen einer Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungsgeraden".





Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

## Erstellen einer Versatzgeraden

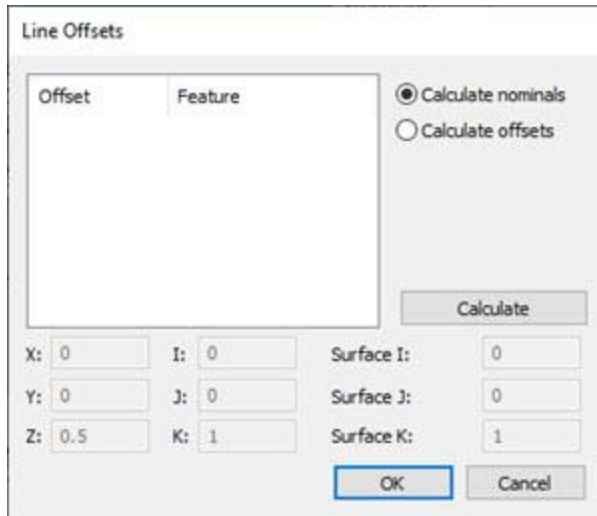
Eine Versatzlinie wird zwischen den Eingabeelementen erstellt und dann um den vorgegebenen Abstand aus den Eingabeelementen versetzt.

So erstellen Sie eine Versatzgerade:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Gerade erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Versatz** aus.
3. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** *mindestens* zwei Elemente aus, aus denen die Versatzlinie erstellt werden soll. Sie können von beliebigem Typ sein.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Versätze**, um das Dialogfeld **Geradenversätze** zu schließen.



## Erstellen eines Geradenelements



The image shows a software dialog box titled "Line Offsets". It contains a table with two columns: "Offset" and "Feature". To the right of the table are two radio buttons: "Calculate nominals" (which is selected) and "Calculate offsets". Below the table and radio buttons is a "Calculate" button. At the bottom of the dialog are three rows of input fields: "X: 0", "Y: 0", "Z: 0.5", "I: 0", "J: 0", "K: 1", "Surface I: 0", "Surface J: 0", and "Surface K: 1". At the very bottom are "OK" and "Cancel" buttons.

Offset	Feature
--------	---------

☒ Calculate nominals  
☐ Calculate offsets

Calculate

X: 0 I: 0 Surface I: 0  
Y: 0 J: 0 Surface J: 0  
Z: 0.5 K: 1 Surface K: 1

OK Cancel

Dialogfeld Geradenversätze

5. Wählen Sie entweder, die Nennwerte aus den Versätzen zu berechnen, oder berechnen Sie den Versatzwert aus den vorgegebenen theoretischen Werten.
  - Wählen Sie die Option **Nennwerte berechnen**, um die Nennwerte der Versätze zu berechnen. Geben Sie in das Feld **Versatz** den Versatzwert der gewünschten Elemente ein und klicken Sie anschließend auf **Berechnen**.
  - Um die Versatzwerte aus den angegebenen Werten zu berechnen, klicken Sie auf die Option **Versätze berechnen**, modifizieren Sie die theoretischen Werte und klicken dann auf **Berechnen**. Weitere Informationen finden Sie in der Anleitung weiter unten.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um das Dialogfeld **Geradenversätze** zu schließen.
7. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**, um den abhängigen Versatz aufgrund Ihrer Werte zu erstellen.





Die Versatzwerte dürfen den Abstand zwischen den Eingabeelementen nicht überschreiten. Ist dies jedoch der Fall, kann PC-DMIS die Versatzgerade nicht lösen. Stattdessen erstellt es eine Gerade ohne irgendwelche Versätze zwischen dem ersten und dem letzten Element.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:



```
CONSTR/LINE,OFFSET    SURFACE  
NORMAL = i_vec, j_vec, k_vec, TOG1    ID = id1, id2, ...  
OFFSET = val1, val2, ...
```

**TOG1** = schaltet zwischen MEHRPUNKT und ZWEIPUNKT hin- und her. Bei neuen abhängigen Elementen sollten Sie MULTIPUNKT verwenden.

- **MULTIPUNKT** - Dieser neuere Algorithmus ist der standardmäßige Algorithmus, der jedesmal, wenn Sie eine neue Versatzgerade erstellen, verwendet wird. Er erzeugt die Versatzgerade zwischen den ausgewählten Eingabeelementen. Sie haben die Möglichkeit, Versatzwerte von jedem der Elemente vorzugeben.
- **ZWEIPUNKT** - Dieser ältere Algorithmus wird beibehalten, um Messroutinen aus alten PC-DMIS-Versionen zu unterstützen. Er erzeugt die Versatzgerade zwischen zwei ausgewählten Eingabeelementen. Der Versatzwert für das erste Element muss stets Null sein. Außerdem funktionieren die Minus- und Pluszeichen auf umgekehrte Weise wie für MULTIPUNKT.

### **Funktionsweise**

Sehen Sie sich diese Anweisungen zusammen mit den weiter unten stehenden Abbildungen an:

- PC-DMIS nimmt alle Versätze in einer Richtung vor, die rechtwinklig zur vorgegebenen Oberflächennormalen verläuft.
- PC-DMIS versucht, die Gerade so zu erstellen, dass sie am ersten Eingabeelement beginnt und am letzten Eingabeelement endet.
- Ein Versatzwert führt grundsätzlich zu einem imaginären Kreis, der um diesen Wert um den Flächenmittelpunkt eines jeden Elements gezeichnet wird.
- PC-DMIS versucht, an den Versatzradius von jedem Eingabeelement eine Geradentangente an den imaginären Kreis zu erstellen. Eine tangierende Gerade berührt den Kreis nur an einem Punkt.
- In den Fällen, in denen mehr als zwei Eingabeelemente verwendet werden, und die unterschiedliche Versatzwerte aufweisen, kann PC-DMIS keine

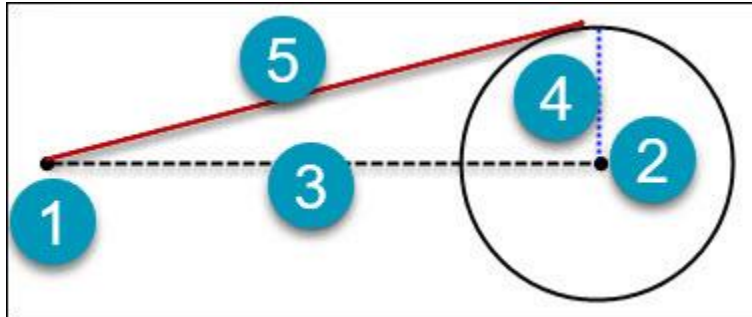


## Erstellen eines Geradenelements

Geradentangente für alle Versätze erstellen; stattdessen wird versucht, die Versätze so gut wie möglich an eine Besteinpassungs-Gerade anzupassen.

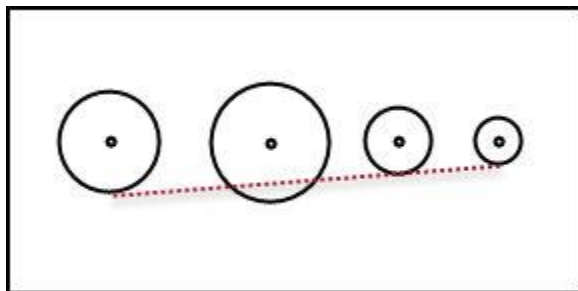
- PC-DMIS erstellt eine Gerade so, dass der kürzeste Abstand von jedem Eingabeelement zur Geraden dem Versatzwert entspricht.
- Die Versatzzeichen werden von der Richtung der Geraden bestimmt.

Angenommen, Sie haben zwei Punkte als Eingabeelemente und der zweite Punkt hat einen Versatzwert:



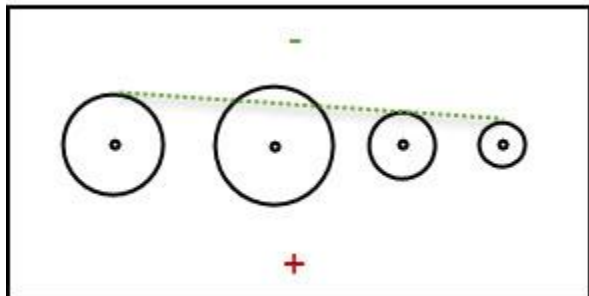
1. Erster Punkt
2. Zweiter Punkt
3. Die resultierende Gerade, wenn kein Versatz festgelegt wurde
4. Der Versatzabstand (Radius) vom Elementmittelpunkt, der in einen imaginären Kreis um das Element herum resultiert
5. Die erstellte Gerade vom Startelement, zum imaginären Kreis tangierend

Angenommen, Sie verfügen über vier Punkte als Eingabeelemente und jeder Punkt weist einen anderen Versatzwert auf, als von deren Kreise angegeben. PC-DMIS erstellt eine Besteinpassungs-Gerade, die tangierend zu solchen Kreise verläuft, die in diesem Diagramm angegeben sind:



Ein positiver oder negativer Wert auf dem Versatz bestimmt, auf welcher Seite des Kreises die Gerade erstellt wird. Nehmen Sie beispielsweise an, Sie kehren die Vorzeichen von allen Versätzen um, von positiv auf negativ, dann würde das in etwa so aussehen:



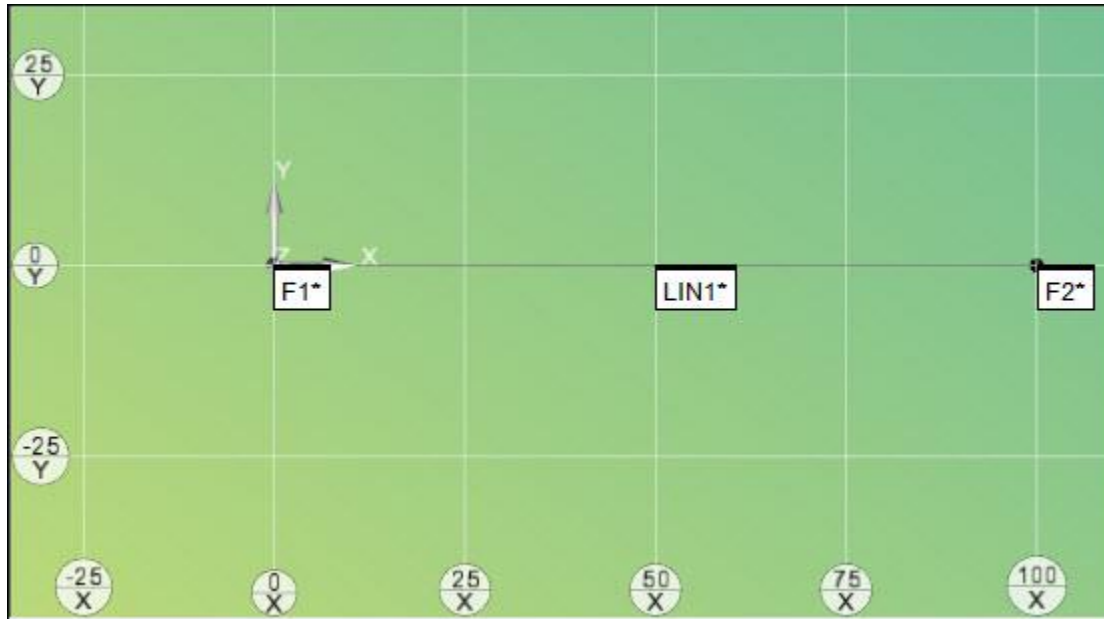


Sollte die Gerade nicht in die Richtung verlaufen, die Sie erwartet hatten, klicken Sie auf "Abbrechen" und erstellen Sie das Element neu, wobei Sie die Vorzeichen der eingegebenen Versatzwerte umkehren.

### Beispiele:

Hier sind einige Beispiele:

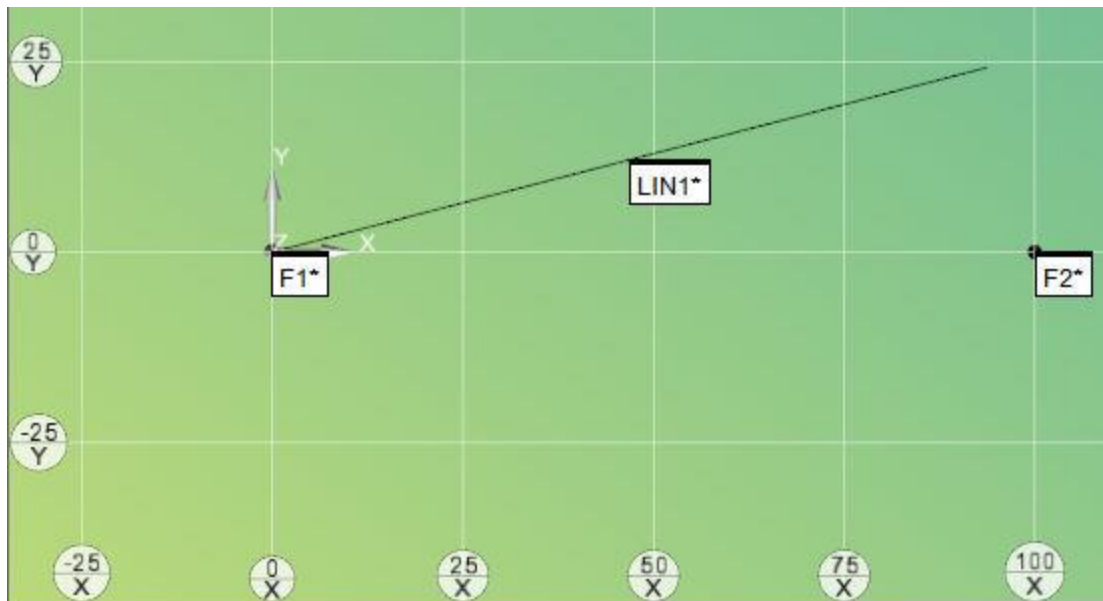
**Beispiel 1** - F1 und F2 sind die Eingabeelemente. Beide weisen Versätze auf, die auf 0 gesetzt sind:



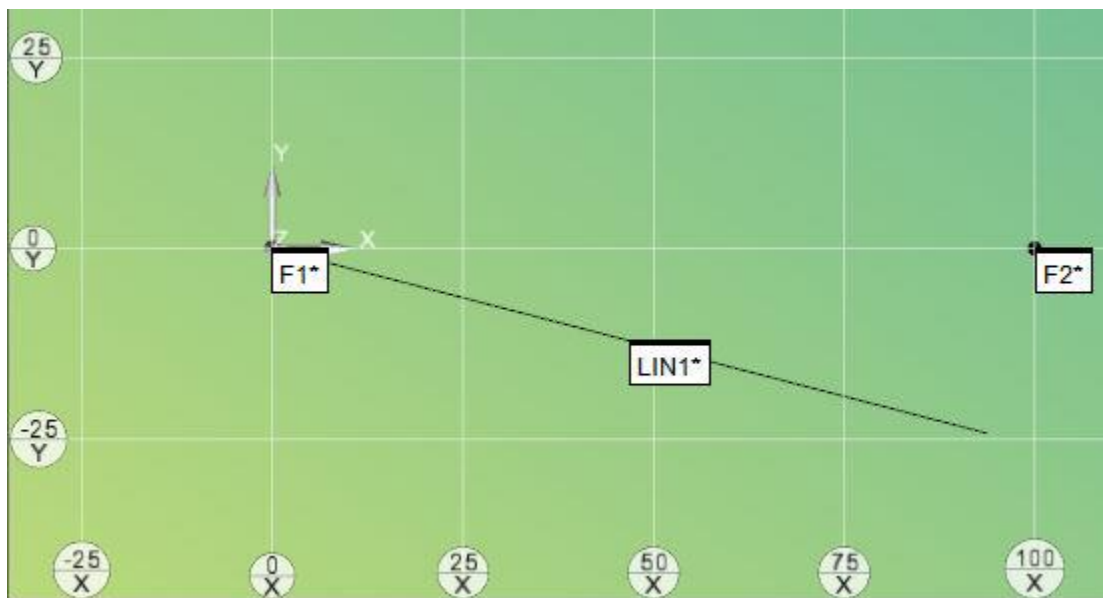
**Beispiel 2** - F1 und F2 sind die Eingabeelemente. Der F1-Versatz ist auf 0 gesetzt. Der F2-Versatz ist auf 25 gesetzt:



## Erstellen eines Geradenelements

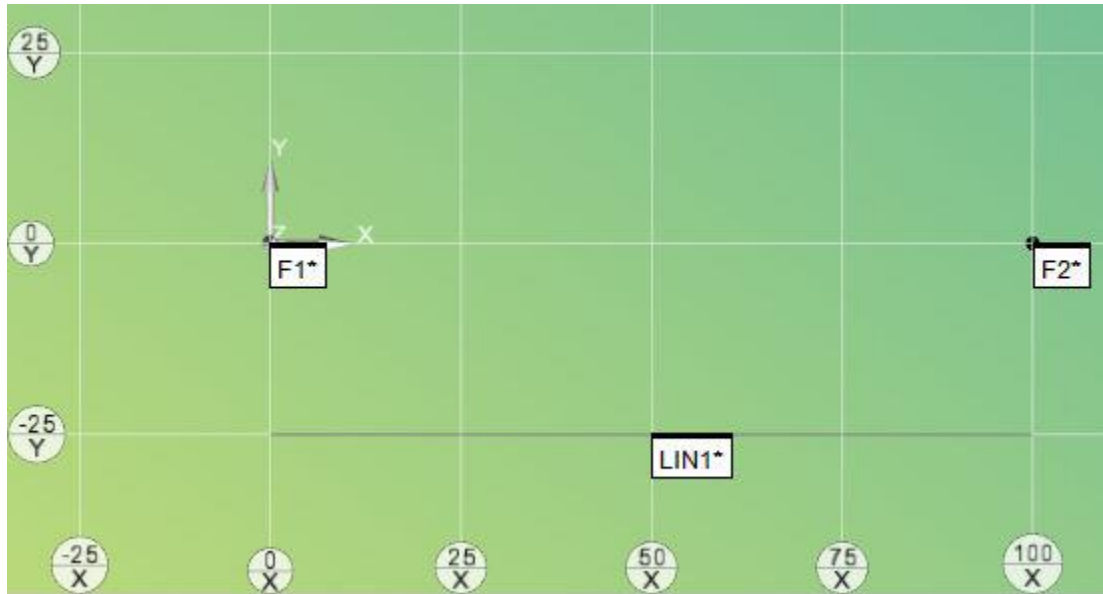


**Beispiel 3** - F1 und F2 sind die Eingabeelemente. Der F1-Versatz ist auf 0 gesetzt. Der F2-Versatz ist auf -25 gesetzt:



**Beispiel 4** - F1 und F2 sind die Eingabeelemente. Beide Versätze sind auf -25 gesetzt:





## Ändern von Versatzwerten zum Berechnen von Nennwerten

So geben Sie neue Versatzwerte ein:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Geradenversätze**, indem Sie auf die Schaltfläche **Versatz** des Dialogfeldes **Abhängiges Element Gerade erstellen** klicken (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie im Dialogfeld **Geradenversätze** die Option **Nennwerte berechnen** aus. Der Versatzbereich des Dialogfelds kann nun bearbeitet werden.
3. Klicken Sie in der Spalte **Versatz** auf den Wert "0.000000", um diesen hervorzuheben.
4. Klicken Sie nochmals auf den Versatz, damit Sie ihn bearbeiten können.
5. Geben Sie einen neuen Wert ein und drücken Sie dann die Eingabetaste, um den Wert zu akzeptieren.
6. Bearbeiten Sie den anderen Versatz je nach Bedarf.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Berechnen**, um die theoretischen Werte aufgrund der Versatzwerte zu aktualisieren.
8. Klicken Sie auf **OK**, um den Versatz zu speichern.



## Beispiel zum Berechnen von Nennwerten

Mit der Schaltfläche **Berechnen** werden die X-, Y- und Z-Nennwerte auf Basis der neu eingegebenen Versatzwerten berechnet.

Angenommen, es wird eine Versatzgerade zwischen zwei Kreisen (KREIS1 und KREIS2) erstellt. Nachdem Sie die Elemente ausgewählt und auf die Schaltfläche **Versätze** geklickt haben, erhalten Sie folgende X-, Y- und Z-Nennwerte:

$$X = 4,5040$$

$$Y = 3$$

$$Z = 0,1582$$

Wenn Sie die Versatzwerte für jeden Kreis um den Wert "Zwei" ändern, und dann auf die Schaltfläche **Nennwerte berechnen** klicken, werden die Werte von X, Y und Z folgendermaßen aktualisiert:

$$X = 4,5040$$

$$Y = 5$$

$$Z = 0,1582$$

Wenn Sie nun zur Erstellung der Versatzgeraden auf **OK** klicken, ist zu beobachten, dass die neu erzeugte Gerade auf der Y-Achse zwei Einheiten höher liegt.

Geradenversätze wirken sich nur auf die Y-Achse aus.

## Ändern von Nennwerten zum Berechnen von Versatzwerten

So geben Sie neue Versatzwerte ein:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Geradenversätze**, indem Sie auf die Schaltfläche **Versatz** des Dialogfeldes **Abhängiges Element Gerade erstellen** klicken (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie die Option **Versätze berechnen**. Der Nennwertbereich des Dialogfelds kann nun bearbeitet werden.
3. Bearbeiten Sie die **XYZ-**, **IJK**-Werte oder **IJK**-Oberflächenwerte.
4. Klicken Sie auf **Berechnen**, um die Versatzwerte auf Basis der von Ihnen geänderten Nennwerte zu aktualisieren.
5. Klicken Sie auf **OK**, um den Versatz zu speichern.



## Beispiel zum Berechnen von Versatzwerten

Mit der Schaltfläche **Versätze berechnen** werden die Versatzwerte berechnet, die bei der Änderung des Nennwertes in der Spalte **Versatz** erscheinen.

Angenommen, es wird eine Versatzgerade zwischen zwei Kreisen (KREIS1 und KREIS2) erstellt. Nachdem Sie die Elemente ausgewählt und auf die Schaltfläche **Versätze** geklickt haben, erhalten Sie folgende X-, Y- und Z-Nennwerte:

$$X = 4,5040$$

$$Y = 3$$

$$Z = 0,1582$$

Wenn Sie die X-, Y- und Z-Nennwerte nun folgendermaßen ändern:

$$X = 4,5040$$

$$Y = 4,5$$

$$Z = 0,1582$$

und auf die Schaltfläche **Versätze berechnen** klicken, werden die Versätze der beiden Kreise folgendermaßen aktualisiert:

$$1.500000 \text{ KREIS1}$$

$$1,500000 \text{ KREIS2}$$

Wenn Sie nun zur Erstellung der Versatzgeraden auf **OK** klicken, ist zu beobachten, dass die Gerade auf der Y-Achse um 1,5 Einheiten höher erstellt wird.

## Konstruktion einer sekundären Bezugslinie

Sie können eine sekundäre Bezugslinie aus einer Ebene, einer Linie oder einem Satz von Punkten konstruieren. Der Punktesatz kann aus mehreren ausgewählten Punkten, einem konstruierten Punktesatz oder einer Scanfunktion bestehen, die mehrere Punkte enthält.

Die Konstruktion des sekundären Bezugs verwendet die Punkte innerhalb des Eingabeelements (oder Elemente) sowie die Ebene aus der Eingabe des Primärbezugs, um eine "orientierungsbeschränkte" und "materialexterne" 2D-Linie zu erzeugen. Sie



## Erstellen eines Geradenelements

können diese Linie in Ausrichtungen verwenden, um ein sekundäres Bezugspunktelement zu simulieren.

- "Orientierungsbeschränkt" bedeutet, dass die Eingabepunkte senkrecht zum primären Bezugspunkt erzwungen werden.
- "Materialeextern" bedeutet, dass die resultierende Linie den höchsten Punkt oder die höchsten Punkte des Eingabeelementes (oder Eingabeelemente) berührt, abhängig von der Orientierungsbeschränkung und dem gewählten mathematischen Typ.

PC-DMIS konstruiert die sekundäre Bezugslinie in der Ebene, die Sie als primären Bezug auswählen.

### Beispiele

Die folgenden Beispiele zeigen die Punkte so, als ob sie von der ausgewählten Ebene aus betrachtet würden.

- Beschränkter MinMax ist der Standard-Mathematik-Typ, der in der Norm ISO 1101 festgelegt ist.
- Beschränkter L2 ist der Standard-Mathematik-Typ, der in der Norm ASME Y14.5 festgelegt ist.

**L<sup>∞</sup>**



Die rote Linie ist die beschränkte L<sup>∞</sup> Ebene mit der externen Hülle als Ziel (Typ beschränkter MinMax in PC-DMIS).

**L2**



Die grüne Linie ist die beschränkte L2 Ebene mit der externen Hülle als Ziel (beschränkter L2 Berechnungstyp in PC-DMIS).



## So konstruieren Sie eine sekundäre Bezugslinie

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Gerade erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gerade**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Sekundärer Bezug** aus.
3. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** das Eingabeelement (die Eingabeelemente) aus. Gültige Eingabeelementtypen finden Sie in der Tabelle im obigen Thema "Erstellen eines Geradenelements".
4. Wählen Sie aus der Liste **Primärer Bezug** den primären Bezug. Dieser Bezug kann entweder eine Ebene aus der Messroutine oder eine Arbeitsebene aus der aktiven Ausrichtung sein.
5. Wählen Sie im Bereich **Berechnungstyp** den Berechnungstyp (**CONSTRAINED\_L2** oder **CONSTRAINED\_MINMAX**) aus der ersten Liste.
6. Wählen Sie im Bereich **Berechnungstyp** aus der zweiten Auswahlliste eine Option für die Tasterkompensation (**BF** für Besteinpassung oder **BFRE** für Besteinpassung neukompensiert).



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

7. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**, um das konstruierte Geradenelement in Ihre Messroutine einzufügen.



## Erstellen eines Geradenelements

Die für diese Option im Bearbeitungsfenster angezeigte Befehlszeile lautet:



```
CONSTR/LINE,SECONDARY_DATUM, Element_1,Element_2, ...  
MATH_TYPE/TOG1,TOG2  
PRIMARY DATUM PLANE/TOG3,TOG4
```

TOG1 = CONSTRAINED\_L2 oder CONSTRAINED\_MINMAX

TOG2 = BF or BFRE

TOG3 = FEATURE oder WORKPLANE

TOG4 = Dies ist die Liste der Arbeitsebenen, wenn TOG3 eine Arbeitsebene (WORKPLANE) ist, oder die Element-ID, wenn TOG3 ein Ebenenelement (FEATURE) ist.

## Varianten

Das nachstehende Beispiel zeigt, wie das Bearbeitungsfenster aussieht, wenn der Benutzer TOG4 auf BEGR umschaltet.

- Der erste x-, y- und z-Wert gibt den Anfangspunkt der Geraden an.
- Der zweite x-, y- und z-Wert gibt den Endpunkt derselben Geraden an.
- Der letzte Wert gibt die theoretische bzw. tatsächliche Länge der Geraden an.



```
Elementname=FEAT/LINE,TOG1,BND  
THEO//x_Koord,y_Koord,z_Koord,x_Koord,y_Koord,z_Koord,Länge  
ACTL/x_Koord,y_Koord,z_Koord,x_Koord,y_Koord,z_Koord,Länge  
CONSTR/TOG2,TOG3,...,Länge
```

Das folgende Beispiel zeigt ein ungebundenes Linienformat:



```
feature_name=FEAT/LINE,TOG1,UNBND  
THEO/x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek  
ACTL/x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek  
CONSTR/TOG2,TOG3,...
```



# Erstellen eines Ebenenelements

Construct Plane

ID:  Method:

Search ID:

Select last #:

Sort: Type ↑

- ☒ CIR1
- ☒ CIR2
- ☒ CIR3
- ☒ CIR4
- ☒ CYL1
- ☒ PLN1
- ☒ PNT1
- ☒ PNT2
- ☒ PNT3
- ☒ SCN1

LEAST\_SQR

☐ Remove outliers  
Standard deviation multiple:

☐ Apply gauss filter  
Cutoff wavelength:

Display  
☐ None ☒ Triangle ☐ Outline

Feature theoreticals  
☐ Specify theos

X:  Y:  Z:

I:  J:  K:

Select All Hits Clear Create Close

Dialogfeld Abhängige Ebene

PC-DMIS bietet verschiedene Möglichkeiten zum Erstellen einer Ebene. In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Arten erstellter Ebenen zusammen mit den erforderlichen Eingaben aufgeführt. Bei einigen Elementen ist keine Eingabe erforderlich, während bei anderen drei oder mehr Werte eingegeben werden müssen. Der Begriff "Beliebig" in der folgenden Tabelle bedeutet, dass jedes beliebige Element als Eingabe für die Konstruktion in Frage kommt. Die Reihenfolge, in der die Elemente ausgewählt werden, spielt für PC-DMIS keine Rolle.



## Erstellen eines Ebenenelements

Abhängiges Element	Bearbeitungsfenster-Symbol	Erforderliche Anzahl der Eingabelemente	Hauptelement	Nebenelement	Tertiäres Element	Kommentare
Auto Ebene	-	-	-	-	-	Informationen hierzu finden Sie unter "Erstellen einer Auto Ebene".
Ausrichtungsebene	AUSRICHTEN	0	-	-	-	Erstellt eine Ebene am Ausrichtungs-Nullpunkt.
Besteinpassungsebene	BE	Mindestens drei Eingaben sind erforderlich.	-	-	-	Erstellt eine Besteinpassungsebene anhand der vorgegebenen Eingaben. Weiter unten finden Sie einen Hinweis zu den



						empfohlen en Eingaben.
Besteinpa ssung mit Neukompe nsierungse bene	BENEUKO	Mindesten s drei Eingaben sind erforderlic h (eine muss ein Punkt sein).	-	-	-	Erstellt eine Besteinpa ssungsebe ne anhand der vorgegebe nen Eingaben. Weiter unten finden Sie einen Hinweis zu den empfohlen en Eingaben.
Ebene am Schwerpu nkt	GUSS	1	Beliebig	-	-	Erstellt eine Ebene im Flächenmit telpunkt des Eingabeel ements.
Primäre Bezugseb ene	PRIMÄRE R BEZUG	3 oder 1	Beliebig (1 von 3)  Falls nur 1 Eingabe: 1	Beliebig (2 von 3)	Beliebig (3 von 3)	Erstellt eine Ebenentan gente mit



## Erstellen eines Ebenenelements

			Ebenen- satz, 1 Ebene oder 1 Scan			den höchsten verfügbare n Punkten.
Mittlebene	MITTE	2	Beliebig	Beliebig	-	Konstruiert eine Mittlebene zwischen den Flächenmit- telpunkten der Eingabeel- emente.
Versatzebene	VERSATZ	3 oder 1	Beliebig (1 von 3)  Oder Ebenenele- ment, falls nur 1 Eingabe.	Beliebig (2 von 3)	Beliebig (3 von 3)	Erstellt einen Ebenenver- satz aus den einzelnen Eingabeel- ementen (oder aus einzigem Ebenenele- ment).
Parallelebene	PLZU	2	Beliebig	Beliebig	-	Erstellt eine Ebene parallel zum ersten Element,



						die durch das zweite Element verläuft.
Rechtwinklige Ebene	PRZU	2	Gerade oder Achsen-Element	Beliebig	-	Erstellt eine Ebene rechtwinklig zum ersten Element, die durch das zweite Element verläuft.
Umkehrebene	UMK	1	Ebene	-	-	Erstellt eine Ebene mit einem Umkehrvektor, die durch das Eingabeelement verläuft.
Umgesetzte Ebene	UMGESETZT	1	Ebene mit Punktdaten	-	-	Erstellt eine abhängige Ebene am Versatz von der Eingabeebene.



## Erstellen eines Ebenenelements

Extrahierte Ebene	EXTRAHI ERTE_EB ENE	1	PW oder Netz	-	-	Konstruiert eine extrahierte Ebene aus dem PW- oder Netz- Objekt mit den angegebe nen Breiten- und Längeneig enschaften .
-------------------	---------------------------	---	-----------------	---	---	---





Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Bei Auswahl unzulässiger Elementtypen zeigt PC-DMIS in der Statusleiste folgende Meldung an:

"Kann [feature] nicht konstruieren. Die Kombination von Eingabeelementen wird nicht unterstützt."

So erstellen Sie eine Ebene:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ebene erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Methode zur Erstellung einer abhängigen Ebene aus. Verfügbare Optionen sind:
  - Auto Ebene
  - Ausrichtungsebene
  - Besteinpassungsebene
  - Besteinpassungs-Neukompensierungsebene
  - Ebene am Schwerpunkt
  - Mittelebene
  - Rechtwinklige Ebene
  - Parallelebene
  - Umkehrebene
  - Primäre Bezugsebene
  - Versatzebene
  - Umgesetzte Ebene



## Erstellen eines Ebenenelements

- Extrahierte Ebene





Wenn Sie für dieses Element die Methode **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert**(Besteinpassung neukompensiert) auswählen, können Sie in PC-DMIS auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen** klicken, um die Konstruktion aus den einzelnen Messpunkten der eingegebenen Elemente anstelle ihrer Schwerpunkte zu erstellen.

Wenn es sich um eine große Anzahl von Punkten handelt (>10.000), zeigt PC-DMIS eine Meldung an, in der Sie gefragt werden, ob Sie den Vorgang wirklich fortsetzen möchten, da dies einige Zeit in Anspruch nehmen kann.

#### PC-DMIS-Meldung

ACHTUNG! Die Auswahl einer großen Anzahl von Messpunkten kann einige Zeit in Anspruch nehmen.

Fortfahren?

Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren, oder auf **Nein**, um den Vorgang abubrechen. Sie können das Kontrollkästchen **Nicht mehr fragen** aktivieren, damit diese Meldung nicht erneut angezeigt wird.

Wenn Sie auf **Ja** klicken, wird eine weitere Meldung angezeigt, die der unten gezeigten ähnelt und Sie darüber informiert, dass PC-DMIS die Elemente aus den Messpunkten generiert.

#### PLN1 - Vorgang abbrechen

**Abbrechen**

Sobald alle abhängigen Elemente erstellt sind, verschwindet die Meldung.

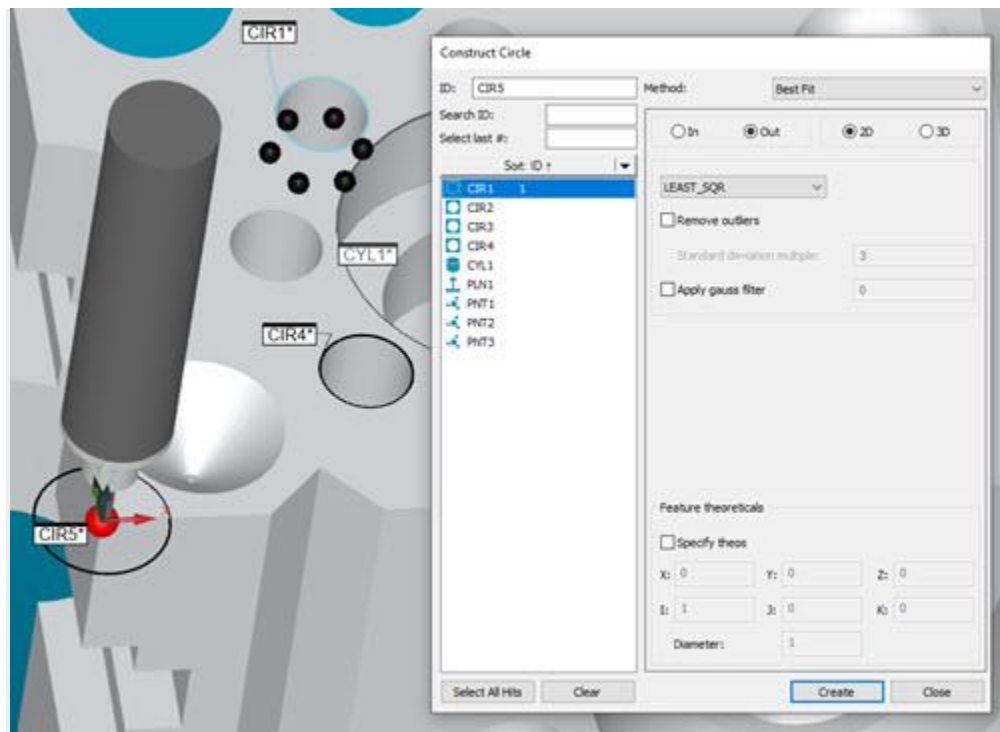
Sie können jederzeit auf die Schaltfläche **Abbrechen** klicken, um den Vorgang zu beenden. Alle bis zu diesem Zeitpunkt erstellten Elemente werden im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds aufgeführt.

Um aus den einzelnen Messpunkten der Eingabeelemente konstruierte Elemente zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:



## Erstellen eines Ebenenelements

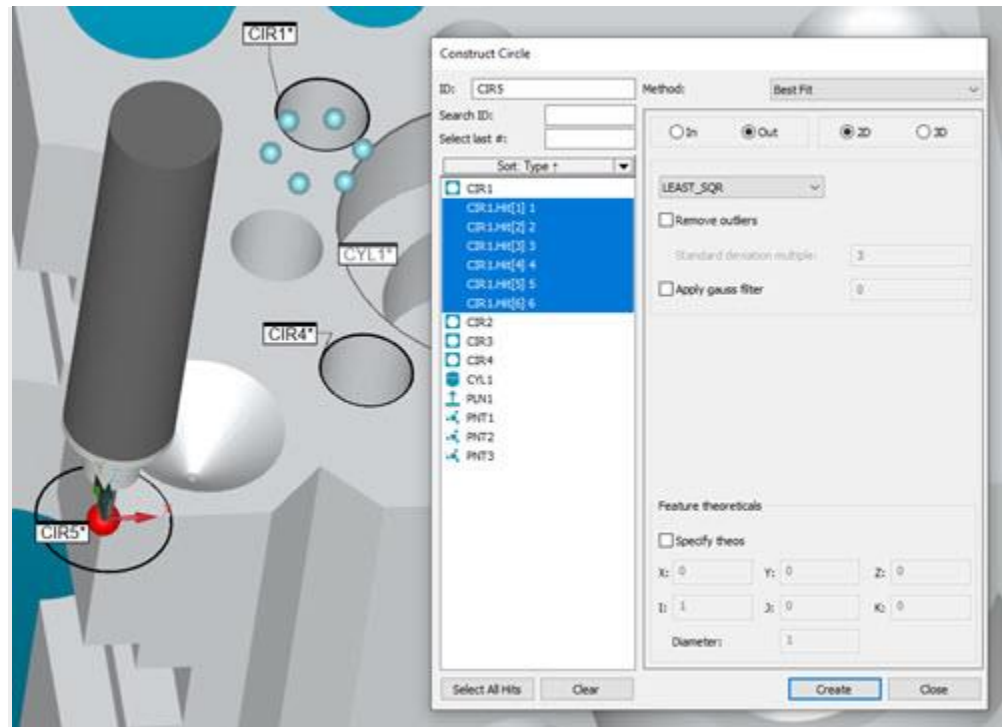
1. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** die Elemente aus, die zur Erstellung des abhängigen Elements verwendet werden sollen.



*Beispiel für ein ausgewähltes Element vor dem Klicken auf die Schaltfläche Alle Messpunkte auswählen.*

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen**, um alle Komponenten anzuzeigen, aus denen das ausgewählte Element oder die ausgewählten Elemente bestehen.



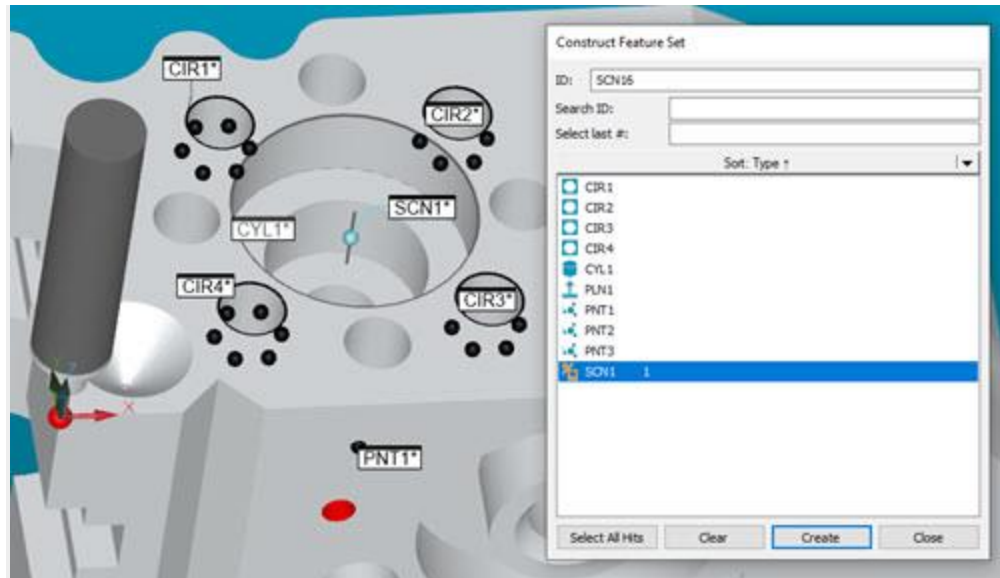


*Elemente, aus denen das ausgewählte Element besteht, werden im Dialogfeld und im Grafikfenster hervorgehoben.*

PC-DMIS zeigt alle Komponenten des ausgewählten Elements (oder der ausgewählten Elemente) im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds an und hebt sie hervor. Sie können jedes der in der Liste angezeigten Element oder Elementkomponenten auswählen oder die Auswahl aufheben, um sie ein- oder auszuschließen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**, um das abhängige Element basierend auf den endgültigen Elementen und Elementkomponenten, die Sie ausgewählt haben, zu erstellen.





*Abhängiges Element, das auf der Grundlage ausgewählter Elemente aus der Liste Element erstellt wurde.*

3. Verwenden Sie die obige Tabelle, um die entsprechenden Elemente aus der Liste **Elemente** für die konstruierte Ebene basierend auf der ausgewählten Methode auszuwählen.
4. Nehmen Sie die erforderlichen Änderungen an anderen Optionen vor, die auf der Grundlage der ausgewählten Methode für die konstruierte Ebene verfügbar werden. Diese werden in dem Thema beschrieben, das sich auf die von Ihnen gewählte Methode bezieht.
5. Wählen Sie im Bereich **Anzeige** aus, wie PC-DMIS die konstruierte Ebene anzeigen soll. Weitere Details finden Sie unter dem Thema "Anzeigebereich verwenden" in dieser Dokumentation.
6. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Für eine Beispiel-Ebenenkonstruktion würde die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster wie folgt lauten:





```
Elementname=FEAT/PLANE, TOG  
THEO/x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek  
ACTL/x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek  
CONSTR/TOG2,TOG3,...
```

Wenn TOG2 = EBENE und TOG3 = BE oder BEKO, dann hat der Befehl folgendes Format:



```
feature_name=FEAT/PLANE, TOG1, TOG6  
THEO/x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek  
ACTL/x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek  
CONSTR/PLANE, TOG3  
OUTLIER_REMOVAL/TOG5,stdDevMultiplier  
FILTER/TOG5,WAVELENGTH= cutoffWavelength
```



Das aktuelle Bearbeitungsfenster zeigt alles in Großbuchstaben an.

*AUTO ist die Standardmethode zur Erstellung. Diese Option ermittelt automatisch die geeignetste Methode zum Erstellen einer Ebene mit Hilfe eines oder mehrerer Eingabemerkmale. Informationen hierzu finden Sie unter "Erstellen einer Auto Ebene".*

TOG1= POLAR oder KARTESISCH

TOG2 = EBENE

TOG3 = ALIGN / BF / BFRE / CAST / TANGENT / MID / OFFSET / PLTO / PROJ / PRTO / REV / TRANSLATED

TOG5 = EIN / AUS

TOG6 = LEAST\_SQR / MIN\_SEP

**Sigma-Faktor** = Diese Option ist nur für die Methoden Besteinpassung und Besteinpassung neukompensiert verfügbar. Sie bestimmt, ob ein gemessener Punkt ein Ausreißer ist oder nicht. Wenn der Punkt weiter von der Ebene entfernt ist als die mit diesem Wert multiplizierte Standardabweichung, handelt es sich um einen Ausreißer, der entfernt wird, wenn Sie die Option **Ausreißer entfernen** aktiviert haben.

**Grenzwellenlänge** = Diese Option ist nur für die Methoden Besteinpassung und Besteinpassung neukompensiert verfügbar. Dieser Wert steuert den Glättungsfaktor für die Datenmenge. Je größer der Abstand, desto höher ist der Glättungsfaktor.

Die ersten drei Zeilen, die im Bearbeitungsfenster angezeigt werden, ähneln sich bei allen abhängigen Ebenen. Die vierte Zeile weicht je nach Typ des konstruierten Elements leicht ab. Sie können zwischen den verschiedenen Geradentypen umschalten, indem Sie den Mauszeiger auf TOG3 platzieren und die Taste F7 oder F8



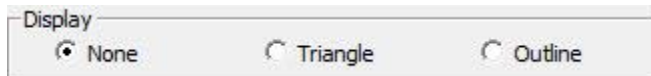
## Erstellen eines Ebenenelements

drücken. (Weitere Infos unter "Tastaturfunktionen des Befehlsmodus" im Abschnitt "Verwenden des Bearbeitungsfensters".)

Bei zwei oder mehr Eingabeelementen bestimmt PC-DMIS automatisch die erforderliche Reihenfolge. Dadurch wird die Genauigkeit des Messvorgangs verbessert.

In den nachstehenden Unterthemen werden die zum Erstellen einer Ebene verfügbaren Optionen beschrieben:

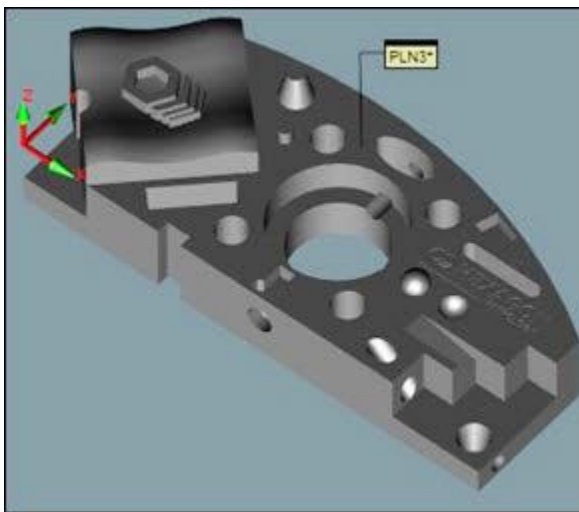
## Anzeigebereich verwenden



### Anzeigebereich

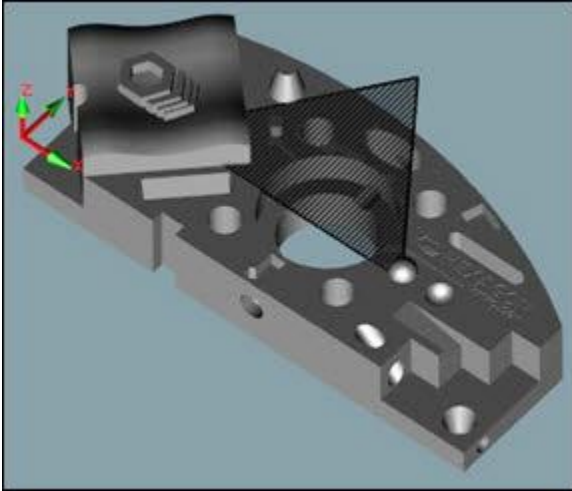
Dieser Bereich definiert, wie die Ebene im Grafikfenster dargestellt wird. Folgende Optionen sind enthalten:

**Keine** - PC-DMIS zeigt nur die ID der konstruierten Ebene im Grafikfenster an. Es wird keine Zeichnung oder ein Umriss der abhängigen Ebene angezeigt.

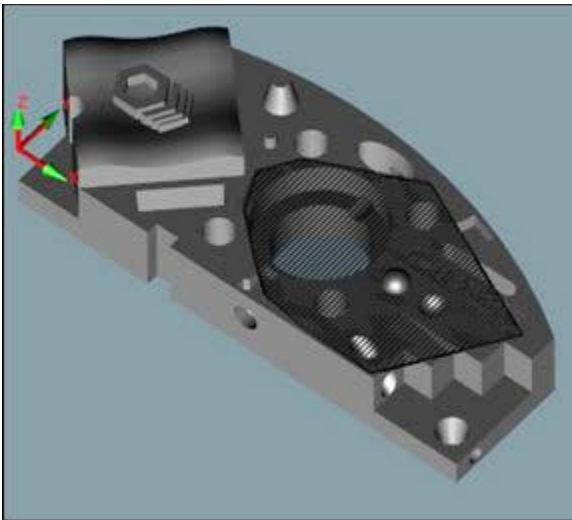


**Dreieck** - PC-DMIS zeichnet die abhängige Ebene als schattiertes Dreieck. Die Größe der abhängigen Ebene hängt von der Anzahl der Messpunkte ab, aus denen sich die Ebene zusammensetzt.





**Umriss** - PC-DMIS zeichnet die abhängige Ebene als Umriss aus allen Messpunkten. Die Größe hängt von der Anzahl der Messpunkte ab, aus denen sich die Ebene zusammensetzt.



Die Optionen **Umriss der Ebene anzeigen** oder **Ebene nicht darstellen** auf der Registerkarte **Allgemein** im Dialogfeld **Setup-Optionen (Bearbeiten | Einstellungen | Setup)** bestimmen den Standardanzeigestatus für künftige gemessene und abhängige Ebenen. Damit ändern Sie nicht die Anzeige von bestehenden Ebenen.



## Erstellen einer AutoEbene

Die Tabelle "Liste der Eingabeelemente" zeigt den Typ des Ebene an, den Sie konstruieren können, wenn Sie die angegebenen Eingaben auswählen und die Option **Auto** wählen. Die Reihenfolge, in der die Auswahl getroffen wird, spielt hierbei keine Rolle. Wenn Sie ein falsches Eingabeelement oder falsche Eingabeelemente auswählen, zeigt PC-DMIS eine Fehlermeldung an und erstellt den angegebenen Elementtyp nicht automatisch.

So überlassen Sie PC-DMIS die Wahl der am besten geeigneten Erstellungsmethode:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ebene erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene**).
2. Wählen Sie in der Liste **Methode** die Option **Auto** aus der Liste der Optionen aus.
3. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** das gewünschte Element bzw. die gewünschten Elemente anhand der Tabelle "Liste der Eingabeelemente" unten aus.
4. Wählen Sie im Bereich **Anzeige** aus, wie PC-DMIS die konstruierte Ebene anzeigen soll. Weitere Details finden Sie unter dem Thema "Anzeigebereich verwenden" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

### Liste der Eingabeelemente

Eingabeelement(e)	Abhängige Elemente
Drei oder mehr Elemente, die nicht alle gemessene Punkte sind	Besteinpassungsebene
Ein beliebiges Element (außer Ebene oder Satz)	Ebene am Schwerpunkt
Ein beliebiger Satz	Besteinpassungsebene
Alle gemessenen Punkte	Besteinpassungs- Neukompensierungsebene



Eine Ebene	Umkehrebene
Ein PW- oder Netzobjekt	Extrahierte Ebene

## Erstellen einer Ebene am Ausrichtungsnulldpunkt

Eine Ebene kann durch den aktuellen Nullpunkt und parallel zur aktuellen Arbeitsebene erstellt werden. (Eingabeelemente sind nicht erforderlich.)

So erstellen Sie eine Ausrichtungsebene:

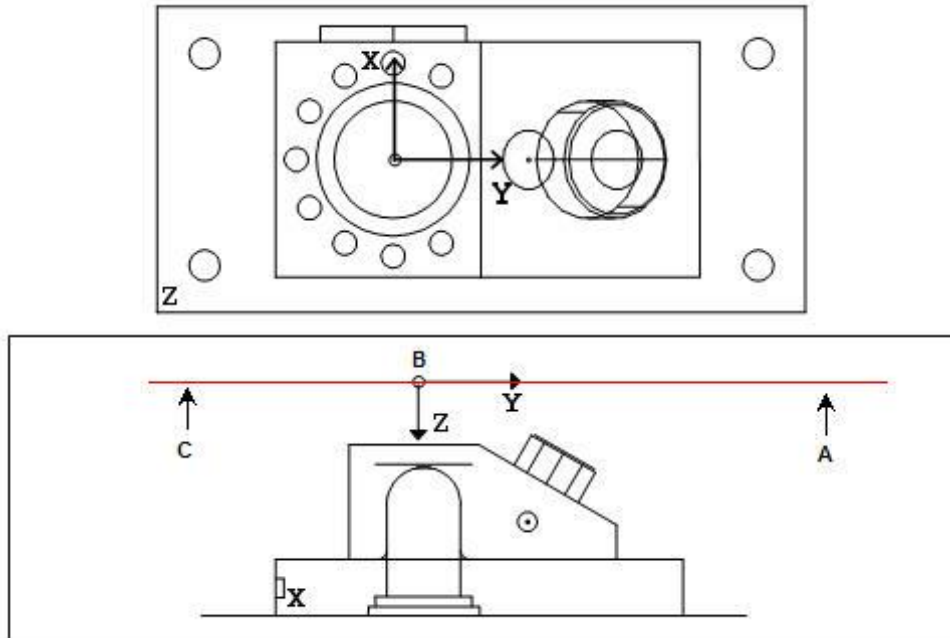
1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ebene erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Ausrichtung** aus.
3. Wählen Sie keine Elemente aus der Liste **Elemente** aus.
4. Wählen Sie im Bereich **Anzeige** aus, wie PC-DMIS die konstruierte Ebene anzeigen soll. Weitere Details finden Sie unter dem Thema "Anzeigebereich verwenden" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

CONSTR/PLANE, ALIGN



## Erstellen eines Ebenenelements



Erstellen einer Ebene am Ausrichtungsnullpunkt

**A** - Ebene, die parallel zur oberen Arbeitsebene (XY+Z) und durch den Nullpunkt erstellt wurde.

**B** - Nullpunkt (0,0,0)

**C** - Aktuelle Arbeitsebene

## Erstellen einer Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungsebene

Ein Besteinpassungsebene kann aus drei oder mehr Elementen erstellt werden.





Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

So erstellen Sie eine abhängige Ebene mit Besteinpassung oder Besteinpassung neukompensiert:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ebene erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene**).
2. Wählen Sie entweder die Option **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert** aus der Liste **Methode**.
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** mindestens drei Elemente aus.
4. Wählen Sie aus der Liste **Typ** den Typ der Besteinpassungserstellung (die in der Erstellung zu verwendenden Elemente) aus. Weitere Informationen zu den verschiedenen Typen finden Sie im Abschnitt "Besteinpassungstyp (für Ebene)".
5. Wählen Sie im Bereich **Anzeige** aus, wie PC-DMIS die konstruierte Ebene anzeigen soll. Weitere Details finden Sie unter dem Thema "Anzeigebereich verwenden" in dieser Dokumentation.
6. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Wenn Sie **LEAST\_SQR** als Typ für die Besteinpassung wählen, berechnet PC-DMIS eine Ebene mit den *kleinsten Quadraten*. Dabei minimiert PC-DMIS den quadratischen Mittelwert des rechtwinkligen Abstands der Datenpunkte zur Ebene.

Wenn Sie **MIN\_SEP** wählen, erzeugt PC-DMIS eine minimal getrennte Ebene.



## Erstellen eines Ebenenelements

Die im Bearbeitungsfenster für die Methode Besteinpassung angezeigte Befehlszeile lautet:

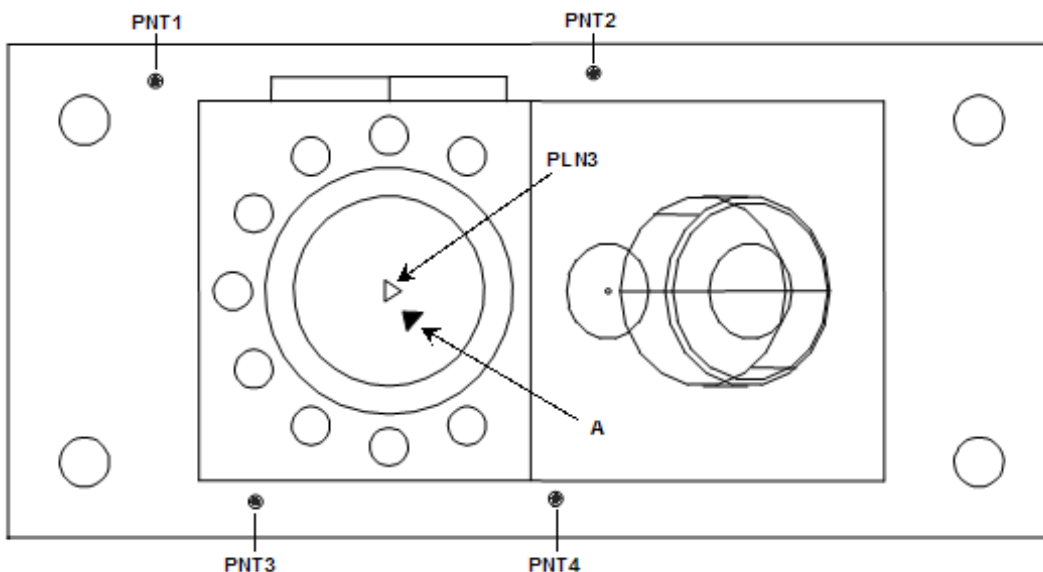
```
ABHÄNGIG/EBENE, BE, Element_1, Element_2, ...  
AUSREISSER_ENTFERNEN/ (EIN | AUS) , Sigmafaktor  
FILTER/ (EIN | AUS) , WELLENLÄNGE= Grenzwellenlänge
```

PC-DMIS verwendet die tatsächlich gemessenen Punkte für die Erstellung.

Die im Bearbeitungsfenster für die Methode Besteinpassung neukompensiert angezeigte Befehlszeile lautet:

```
ABHÄNGIG/EBENE, BENEUKO, Element_1, Element_2, ...  
AUSREISSER_ENTFERNEN/ (EIN | AUS) , Sigmafaktor  
FILTER/ (EIN | AUS) , WELLENLÄNGE= Grenzwellenlänge
```

PC-DMIS verwendet für die Messung wird den Tastermittelpunkt.



**A** - Besteinpassungsebene, erstellt aus vier Punkten (PKT1, PKT2, PKT3 und PKT4).

Erstellen einer Ebene aus drei oder mehr Punkten

## Ausreißer entfernen / Sigma-Faktor

Bei einer Besteinpassungs(BE)- oder Besteinpassung-Neukompensierungsebene (BENEUKO) haben Sie die Möglichkeit, Ausreißer zu entfernen, die durch den Abstand zum Besteinpassungselement definiert werden. Dadurch können während des Messvorgangs auftretende Anomalien beseitigt werden.





Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

PC-DMIS passt zuerst eine Ebene in die Daten ein und bestimmt dann auf Basis des Sigma Faktors, welche Punkte Ausreißer sind. Dann wird folgendermaßen verfahren:

1. PC-DMIS berechnet die Besteinpassungsebene nach dem Entfernen dieser Ausreißer neu.
2. Das Vorhandensein weiterer Ausreißer wird geprüft.
3. Die Besteinpassungsebene wird erneut berechnet.
4. Dieser Vorgang wird wiederholt, bis keine Ausreißer mehr zu finden sind oder PC-DMIS die Ebene nicht mehr berechnen kann. (PC-DMIS kann die Ebene nur mit mindestens drei Datenpunkten berechnen).

## Besteinpassungstyp (für Ebene)

Die Liste steht zur Auswahl zur Verfügung, wenn Sie bei der Methode für abhängige Ebenen die Optionen **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert** auswählen. Damit können Sie den Typus der zu verwendenden Besteinpassungserstellung bestimmen. Zur Auswahl stehen:

- KLEINSTE\_QUAD
- MINMAX

Diese Methoden werden in der folgenden Tabelle erläutert:

### KLEINSTE\_QUAD

**Kleinste Quadrate** – Dieser Berechnungstyp ist eine Methode der Einpassung, durch die der durchschnittliche quadrierte Radiusabstand der Datenpunkte zur Ebene minimiert wird. Die Quadratwurzel dieser Menge ist der quadratische Mittelwert (RMS)



des Abstands. Da der RMS-Abstand auf einem Durchschnittswert beruht, können manche Punkte weiter von der berechneten Ebene entfernt sein als der RMS-Abstand.

### MIN\_SEP

**Minimalabstand** – Diese Berechnungsart erzeugt aus den Eingabeelementen, die die Datenpunkte enthalten, eine Ebene, wobei die Differenz ihrer Radien so klein wie möglich ist. Die von der MIN\_SEP-Berechnung verwendete Min/Max-Mathematik minimiert den maximalen Fehler oder die maximale Abweichung von den Eingangsdaten zur Ebene. Der Min/Max-Fehler ist halb so groß wie der Minimalabstand. Es liegen keine Eingangsdatenpunkte (oder Eingangselemente) weiter als der Min/Max-Fehler aus der Min/Max-Ebene. Durch diese Berechnung wird ermittelt, ob alle Eingabedaten (oder Eingabeelemente) innerhalb der vorgegebenen Toleranzen liegen oder nicht.

## Gauß-Filter / Grenzwellenlänge anwenden

Ebenen, die mit den Funktionen Besteinpassung (BE) und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO) erstellt wurden, bieten optional die Möglichkeit, die Abweichungen der gemessenen Datenpunkte von der aus den Messdaten berechneten Besteinpassungsebene zu filtern.



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

**Gauß-Filter anwenden** - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, wendet PC-DMIS einen Gauß-Filter mit einer Grenzwellenlänge an. Normalerweise werden durch eine längere Grenzwellenlänge gleichmäßigere Filterdaten erzeugt.

**Ausreißer entfernen** - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren und die Daten filtern, entfernt PC-DMIS die Ausreißerdaten vor der Filterung. Zusätzliche Informationen über Gauß'sche Filtermethoden finden Sie im Thema "Gauß-Filter" unter "Erstellung eines Filtersatzes".



## Erstellen einer Ebene am Schwerpunkt

Sie können eine Ebene erstellen, indem Sie ein beliebiges vorhandenes Element in eine Ebene umändern. PC-DMIS erstellt eine Ebene im Flächenmittelpunkt des Eingabeelements.

So erstellen Sie eine abhängige Ebene am Schwerpunkt:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ebene erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Schwerpunkt** aus.
3. Wählen Sie ein beliebiges Element von der Liste **Elemente**.
4. Wählen Sie im Bereich **Anzeige** aus, wie PC-DMIS die konstruierte Ebene anzeigen soll. Weitere Details finden Sie unter dem Thema "Anzeigebereich verwenden" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

*ABHÄNGIG/EBENE, SCHWERPKT, Element\_1*

## Erstellen einer abhängigen Ebene (Mitte)

Eine Ebene kann aus zwei beliebigen Elementen erstellt werden. Die resultierende Mittelebene liegt in gleich großem Abstand zu den Flächenmittelpunkten der beiden gewählten Eingabeelemente.

So erstellen Sie eine Mittelebene:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ebene erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Mittelebene** aus.
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** mindestens zwei beliebige Elemente aus.

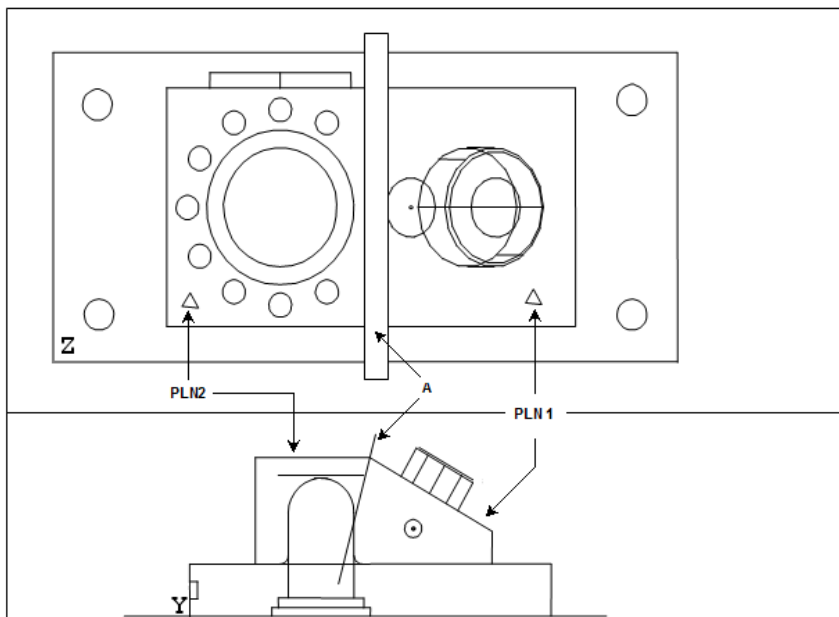


## Erstellen eines Ebenenelements

4. Wählen Sie im Bereich **Anzeige** aus, wie PC-DMIS die konstruierte Ebene anzeigen soll. Weitere Details finden Sie unter dem Thema "Anzeigebereich verwenden" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

`KONST/EBENE, MITTE, Element_1, Element_2`



Erstellen einer Ebene aus zwei Ebenen

**A** - Erstellte Ebene in gleichem Abstand zwischen zwei Ebenen (EBENE1 und EBENE2).

Die erstellte Ebene und deren Vektor sind von den zugrundeliegenden Eingabeelementen abhängig:

- Wenn Sie Ebenen für beide Eingabeelemente auswählen, dann liegt die Symmetrieebene dort, wo sie den kleineren, zwischen den beiden Eingabeebenen eingeschlossenen Winkel halbiert.
- Wird keine Ebene für beide Eingabeelemente ausgewählt, dann verläuft die erstellte Symmetrieebene durch den Punkt in der Mitte zwischen den



Flächenmittelpunkten der beiden Eingabeelemente. Der Vektor der erstellten Ebene verläuft vom Flächenmittelpunkt des ersten Eingabeelements bis zum Mittelpunkt des zweiten Eingabeelements.

## Erstellen einer rechtwinkligen Ebene

Zwischen unterstützten Elementen kann eine Ebene erstellt werden. PC-DMIS erstellt eine Ebene, die im rechten Winkel zum ersten Eingabeelement und durch den Flächenmittelpunkt des zweiten Eingabeelements verläuft.

So erstellen Sie eine rechtwinklige Ebene:

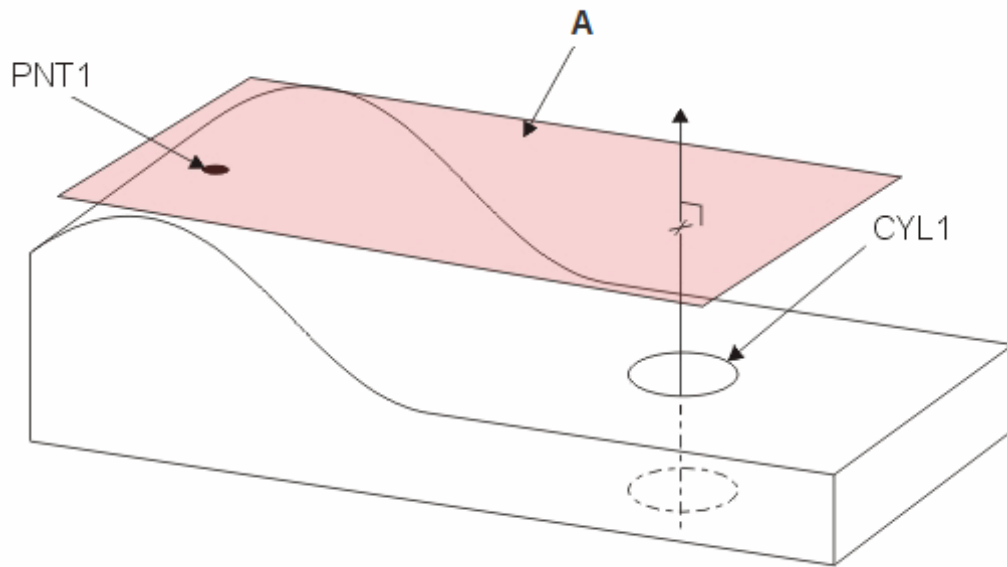
1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ebene erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Rechtwinklig** aus.
3. Wählen Sie den ersten Elementtyp aus der Liste **Elemente** aus. Dies muss eine Ebene oder ein Achsen-Element sein.
4. Wählen Sie ein beliebiges zweites Element von der Liste **Elemente**.
5. Wählen Sie im Bereich **Anzeige** aus, wie PC-DMIS die konstruierte Ebene anzeigen soll. Weitere Details finden Sie unter dem Thema "Anzeigebereich verwenden" in dieser Dokumentation.
6. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Für diese Option lautet die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster:

`ABHÄNGIG/EBENE, PRZU,Element_1,Element_2`



## Erstellen eines Ebenenelements



Erstellen einer rechtwinkligen Ebene

**A** – Ebene, die im rechten Winkel zu einem Zylinder-Element (CYL1) und durch ein Extrempunkt-Element (PNT1) erstellt wurde. Wie Sie sehen können, enthält ZYL1 ein Achsen-Element.

Standardmäßig berechnet PC-DMIS den Vektor der erstellten Ebene aufgrund des Vektors aus dem ersten Element zum zweiten Element berechnet. Dies mag nicht immer zufriedenstellend sein. Mit dem Kontrollkästchen **Koplanar mit Gerade** können Sie angeben, wie PC-DMIS den Vektor der resultierenden Ebene berechnen soll. PC-DMIS aktiviert dieses Kontrollkästchen nur, wenn diese Bedingungen erfüllt sind:

- Das erste Element muss ein Element vom Typ "Ebene" sein (Ebene, Kreis oder Langloch).
- Das zweite Element muss ein Element vom Typ "Gerade" sein (Gerade, Zylinder oder Kegel).
- Die Vektoren der beiden Elemente sind nicht parallel.

Wenn Sie dieses Kontrollkästchen markieren, erstellt PC-DMIS die resultierende Ebene so, dass sie planparallel mit dem zweiten Element ist.



## Erstellen einer abhängigen Ebene (Parallel)

Eine Ebene kann parallel zu zwei beliebigen Elementen erstellt werden. PC-DMIS erstellt eine Ebene, die parallel zum ersten Eingabeelement und durch den Flächenmittelpunkt des zweiten Eingabeelements verläuft.

So erstellen Sie eine Parallelebene:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ebene erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Parallel** aus.
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** mindestens zwei beliebige Elemente aus.
4. Wählen Sie im Bereich **Anzeige** aus, wie PC-DMIS die konstruierte Ebene anzeigen soll. Weitere Details finden Sie unter dem Thema "Anzeigebereich verwenden" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

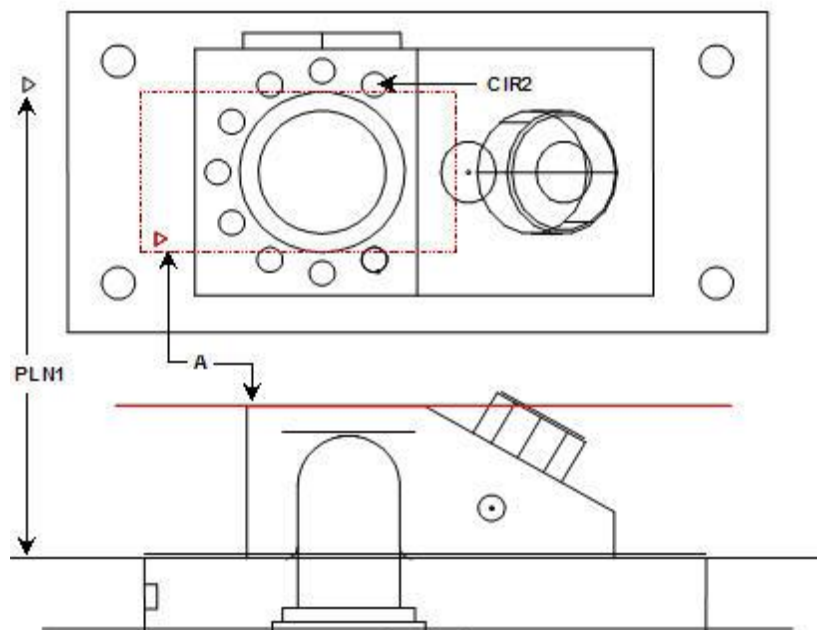
Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

`ABHÄNGIG/EBENE, PLZU, Element_1, Element_2`

Beispiel 1:



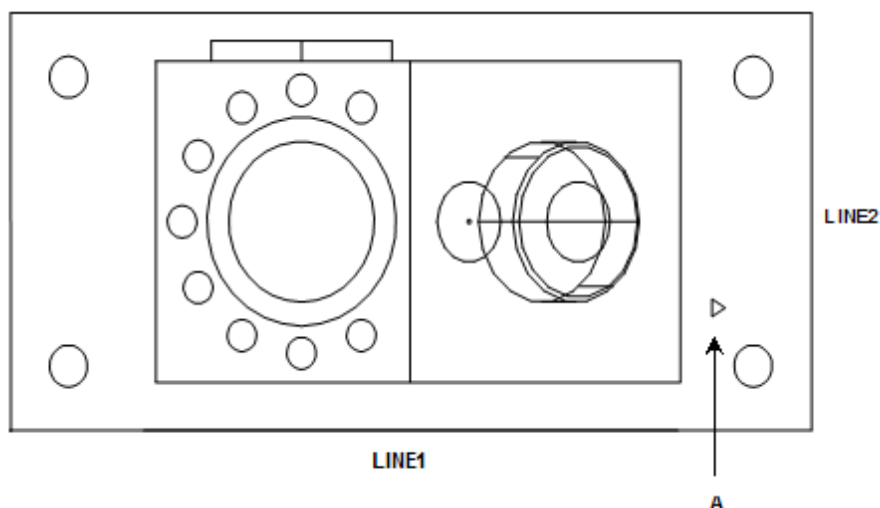
## Erstellen eines Ebenenelements



**A** - Ebene, die parallel zum ersten Element, einer Ebene (EBENE1), und durch das zweite Element, einem Kreis (KREIS2), erstellt wurde.

Erstellen einer Parallelebene aus zwei Ebenen

## Beispiel 2:



**A** - Ebene, die durch das erste Element, einer Geraden (GERADE1), und parallel zu einer zweiten Geraden (GERADE2) erstellt wurde.

Erstellen einer Parallelebene aus zwei Geraden



## Ändern der Richtung einer Ebene

Eine Ebene kann mit einem umgekehrten Vektor erstellt werden.

So erstellen Sie eine Umkehrebene:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ebene erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Umkehren** aus.
3. Wählen Sie ein Ebenenelement von der Liste **Elemente**. Hierbei muss es sich um eine Ebene handeln.
4. Wählen Sie im Bereich **Anzeige** aus, wie PC-DMIS die konstruierte Ebene anzeigen soll. Weitere Details finden Sie unter dem Thema "Anzeigebereich verwenden" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

*ABHÄNGIG/EBENE, UMK, Element\_1*

## Konstruktion einer primären Bezugsebene



Vor der Version 2019 R1 wurde eine "Primäre Bezugsebene" als "Tangentenebene" oder "Ebene am Extrempunkt" bezeichnet.

Sie können eine Ebene außerhalb des Materials (Tangente zu den Spitzen oder den Höhepunkten) auf einer Oberfläche konstruieren. Dieses Element können Sie dann als Bezug in Ausrichtungen oder Merkmale verwenden. Bemaßen Sie keine primäre Bezugsebene. Das ist nicht ihr Zweck. Sie sollten es nur als Bezugspunktelement verwenden.

Um eine primäre Bezugsebene zu konstruieren:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ebene erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene**).



2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Primärer Bezug** aus.
3. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** die Eingangselementen aus einer dieser Optionen aus:
  - Wählen Sie drei oder mehr Elemente eines beliebigen Typs aus.
  - Beliebiges Einzelelementsatz. Weitere Informationen zu Elementsätzen finden Sie unter "Erstellen eines Elementsatzes".
  - Beliebiges Ebenenelement.
  - Beliebiger Scan.
4. Wählen Sie im Bereich **Berechnungstyp** aus der ersten Liste einen Berechnungstyp. Verfügbare Optionen sind:
  - **INGESCHRÄNKT\_L1**
  - **INGESCHRÄNKT\_L2**
  - **INGESCHRÄNKT\_MINMAX**

Weitere Informationen zu diesen Berechnungstypen finden Sie unter "Berechnungstypen Primäre Bezugsebene" in dieser Dokumentation.

5. Wählen Sie entweder die Option **BE** (Besteinpassung) oder **BENK**. (BE Neukompensiert) aus der zweiten Liste im Bereich **Berechnungstyp**.



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Weitere Informationen zu Besteinpassungsebenen finden Sie im unter "Erstellen eines Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungsebenen".



6. Wählen Sie im Bereich **Anzeige** aus, wie PC-DMIS die konstruierte Ebene anzeigen soll. Weitere Details finden Sie unter dem Thema "Anzeigebereich verwenden" in dieser Dokumentation.
7. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Nachdem Sie auf die Schaltfläche **Erstellen** geklickt haben, führt PC-DMIS diese Schritte aus, um die primäre Bezugsebene zu konstruieren:

1. Zuerst erzeugt PC-DMIS eine Besteinpassungsebene aus den Eingabeelementen gemäß des Berechnungstyps.
2. Danach dreht PC-DMIS die Grafik in die Besteinpassungsebene.
3. Anschließend sucht PC-DMIS die optimale primäre Bezugsebene aus den Extrempunkten.

Für diese Option lautet die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster:

*KONST/EBENE, PRIMÄRER BEZUG, Element\_1, Element\_2, Element\_3...*

## **Berechnungstypen Primäre Bezugsebene**

Der Bereich **Berechnungstypen** für die konstruierte primäre Bezugsebene umfasst drei verschiedene Berechnungstypen. Diese Berechnungstypen unterstützen die ASME- und ISO-Standards für Bezugsebenen.

Die drei Berechnungstypen in der ersten Auswahlliste der **Berechnungstypen** sind:

- **EINGESCHRÄNKT\_L1**
- **EINGESCHRÄNKT\_L2**
- **EINGESCHRÄNKT\_MINMAX**



### Definitionen

Diese Begriffe beziehen sich auf die folgenden Definitionen in den Standards:

PC-DMIS	ASME Y14.5	ISO 5459
Eingeschränkt L1	Alternativer Berechnungstyp	Alternativer Berechnungstyp
Eingeschränkt L2 (Standard)	Standardberechnungstyp	Alternativer Berechnungstyp
Eingeschränkt minmax	Alternativer Berechnungstyp	Standardberechnungstyp

Bevor Sie einen Berechnungstyp festlegen, müssen Sie das Konzept der Filterung von Hohlräumen (äußere Hülle), Normen und Beschränkung außerhalb des Materials (beschränkte Einpassung) verstehen. Diese sind im Folgenden beschrieben:

### Filterung von Hohlräumen

Die Filterung von Hohlräumen wird auch als äußere Hülle bezeichnet.

In Wirklichkeit sind Oberflächen von ebenen Elementen nicht eben. Oberflächen besitzen konvexe und konkave Regionen (Hochpunkte und Täler). Die konkaven Bereiche werden niemals in Kontakt mit einer perfekt ebenen Fläche kommen. Diese werden als "Hohlräume" bezeichnet. Die Software kann diese Hohlräume herausfiltern, indem sie darüber interpoliert. Da die Hohlräume keinen Einfluss darauf haben, wie das Werkstück mit einer idealen Oberfläche agiert, können Sie die Hohlräume ausfiltern:



Illustration einer Oberfläche mit ausgefilterten Hohlräumen. Die gestrichelte Linie (grau) ist die tatsächliche Oberfläche des Elements. Die durchgezogene Linie (schwarz) ist die Oberfläche, nachdem die Hohlräume ausgefiltert wurden. Der Raum zwischen der tatsächlichen Oberfläche des Elements und der gefilterten Oberfläche sind die Hohlräume.

### Normen

Im Allgemeinen werden ideale geometrische Formen an nicht ideale Flächen durch die Minimierung des Abstandes zwischen der idealen Form und der nicht idealen Fläche eingepasst. In Wirklichkeit existiert eine unendliche Anzahl von Abständen zwischen



den beiden Flächen. Normen sind mathematische Konzepte, die diese Abstände in einen einzigen Abstand transformieren, während sie bestimmte mathematische Eigenschaften erfüllen. Die abhängige PC-DMIS Primäre Bezugsebene unterstützt drei Normen:

- **L1** - Dies entspricht der Summe der Abstände.
- **L2** - Dies entspricht der Quadratwurzel der Summe der Quadrate der Abstände. Die Minimierung der Norm L2 ist das Gleiche wie "Kleinste Quadrate"-Einpassung.
- **L $\infty$**  - Dies entspricht den maximalen Abständen zwischen der idealen Fläche und der nicht idealen Fläche. Die Minimierung der Norm L $\infty$  ist das Gleiche wie die Minimierung der maximalen Abweichung. Aus diesem Grund verwenden wir den Begriff "minmax" für diese Norm.

Der Vorgang der Einpassung minimiert die Abstände abhängig von der ausgewählten Norm.

### **Beschränkung außerhalb des Materials**

Die Beschränkung außerhalb des Materials wird auch als eine beschränkte Einpassung bezeichnet. Bei der Einpassung idealer geometrischer Figuren in nicht ideale Flächen, ist es möglich den Einpassungsprozess mit Einschränkungen zu versehen. Eine Beschränkung außerhalb des Materials bedeutet, dass der Einpassungsprozess eingeschränkt ist, während die Norm minimiert wird. Die Einschränkung ist, dass die ideale Fläche außerhalb der tatsächlichen Fläche liegen muss. Das ist vergleichbar mit einer Richtplatte. Eine Richtplatte befindet sich immer außerhalb des Werkstücks. Beispiel: Eine eingeschränkte L $\infty$  Ebene minimiert die maximale Abweichung aller Ebenen, die außerhalb des Werkstücks liegen.

### **Alles zusammen**

Die PC-DMIS Primäre Bezugsebene verwendet die Konzepte Filterung von Hohlräumen, Normen und Beschränkung außerhalb des Materials zusammen. Von den bereitgestellten Messungen der tatsächlichen Fläche filtert die Primäre Bezugsebene zuerst die Hohlräume heraus. Anschließend wird nach der Ebene gesucht, die die ausgewählte Norm der Abstände zur Oberfläche (ohne Hohlräume) minimiert. Dabei gilt die Beschränkung außerhalb des Materials.

### **Beispiele**

Die drei Berechnungstypen für die Primäre Bezugsebene verhalten sich in unterschiedlichen Bedingungen unterschiedlich. Diese Beispiele illustrieren diese Umstände. Sie zeigen auch, wie der L2-Algorithmus eine wiederholbare Annäherung an einen physischen Bezug (wie eine Richtplatte) erzeugt.



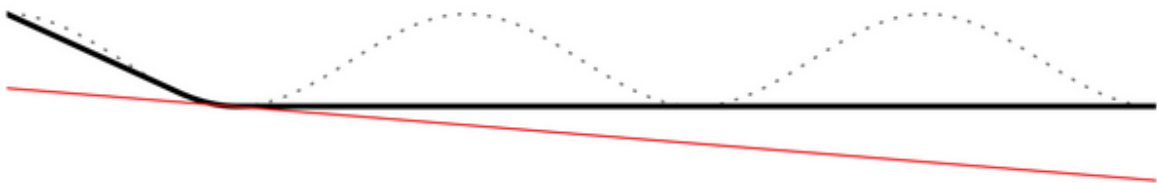
## Erstellen eines Ebenenelements

- $L^\infty$  erzeugt normalerweise ein Ergebnis, das von den Kanten des Werkstücks gesteuert wird. Dadurch ist er für die meisten Fälle nicht geeignet.
- $L1$  verhält sich in etwa wie ein Werkstück, das unter dem Einfluss der Schwerkraft auf einer Richtplatte liegt, aber es kann mit Kippbedingungen schlecht umgehen. Bei einer Kippbedingung kippt ein Werkstück auf einer Fläche statt stabile Kontaktpunkte zu besitzen. Eine konvexe Bezugsebene resultiert in Kippbedingungen.
- $L2$  verhält sich in vielen Fällen wie  $L1$ , aber für Kippbedingungen wird immer eine ausgeglichene Lösung angeboten. Diese Norm wird für die meisten Anwendungen empfohlen.

### Beispiele für sinusförmige Flächenprofile

In jeder Abbildung ist die gestrichelte Linie (grau) die tatsächliche Oberfläche des Elements. Die durchgezogene Linie (schwarz) ist die Oberfläche, nachdem die Hohlräume (äußere Hülle) ausgefiltert wurden.

**$L^\infty$**



Die rote Linie ist die beschränkte  $L^\infty$  Ebene mit der externen Hülle als Ziel (beschränkter minmax Typ in PC-DMIS). Beachten Sie, wie diese Ebene gekippt wird, so wie eine Richtplatte funktionieren würde.

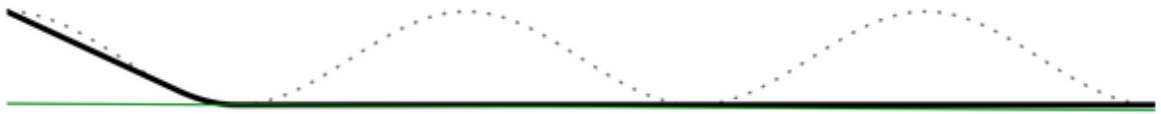
**$L1$**



Die blaue Linie ist die beschränkte  $L1$  Ebene mit der externen Hülle als Ziel (beschränkter  $L1$  Berechnungstyp in PC-DMIS).

**$L2$**





Die grüne Linie ist die beschränkte L2 Ebene mit der externen Hülle als Ziel (beschränkter L2 Berechnungstyp in PC-DMIS).

## Beispiele für v-förmige Flächenprofile

In jeder Abbildung ist die durchgezogene Linie (schwarz) die Oberfläche ohne Hohlräume (externe Hülle).

**L<sup>∞</sup>**



Die rote Linie ist die beschränkte L<sup>∞</sup> Ebene mit der externen Hülle als Ziel (beschränkter minmax Typ in PC-DMIS). Beachten Sie, wie diese Ebene die Kippbedingungen ausgleicht.

**L1**



Die blaue Linie ist die beschränkte L1 Ebene mit der externen Hülle als Ziel (beschränkter L1 Berechnungstyp in PC-DMIS).

**L2**



Die grüne Linie ist die beschränkte L2 Ebene mit der externen Hülle als Ziel (beschränkter L2 Berechnungstyp in PC-DMIS). Beachten Sie, wie diese Ebene die Kippbedingungen ausgleicht.

## Beispiele für wackliges Flächenprofile

In jeder Abbildung ist die gestrichelte Linie (grau) die tatsächliche Oberfläche des Elements. Die durchgezogene Linie (schwarz) ist die Oberfläche, nachdem die Hohlräume (äußere Hülle) ausgefiltert wurden.



## Erstellen eines Ebenenelements

**$L^\infty$**



Die rote Linie ist die beschränkte  $L^\infty$  Ebene mit der externen Hülle als Ziel (beschränkter minmax Typ in PC-DMIS). Beachten Sie, wie diese Ebene gekippt wird, so wie eine Richtplatte funktionieren würde.

**$L_1$**



Die blaue Linie ist die beschränkte  $L_1$  Ebene mit der externen Hülle als Ziel (beschränkter  $L_1$  Berechnungstyp in PC-DMIS).

**$L_2$**



Die grüne Linie ist die beschränkte  $L_2$  Ebene mit der externen Hülle als Ziel (beschränkter  $L_2$  Berechnungstyp in PC-DMIS).

## Migration

Von früheren PC-DMIS-Versionen zu PC-DMIS 2019 R1:

Ein Element der Hochpunktebene wird zu einem Element der Primären Bezugsebene mit *einem beschränkten  $L_1$ -Mathematiktyp*.

Eine Tangentialebene wird zum Element einer Primäre Bezugsebene und der mathematische Typ bleibt erhalten.

Von PC-DMIS 2019 R1 zu PC-DMIS 2017 R1 bis PC-DMIS 2018 R2:

Das Element der Primäre Bezugsebene wird zu einem Element der Tangentialebene.

Von PC-DMIS 2019 R1 zu PC-DMIS Version 2016.0 (oder früher):



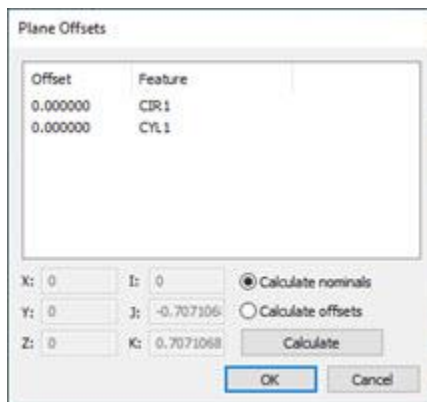
Wenn die PC-DMIS-Version die Hochpunktebene unterstützt, wird das Element Tangentialebene zu einem Element Hochpunktebene.

## Erstellen einer Versatzebene

Eine Ebene kann in einem bestimmten Abstand vom Eingabeelement bzw. von den Eingabeelementen konstruiert werden.

So erstellen Sie eine Versatzebene:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ebene erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Versatz** aus.
3. Wählen Sie ein einzelnes Ebenenelement oder mindestens drei Elemente eines beliebigen Typs aus der Liste **Elemente**.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Versätze**, um das Dialogfeld **Ebenenversätze** zu schließen.



Dialogfeld Ebenenversätze

5. Klicken Sie auf die Option **Nennwerte berechnen**, und geben Sie die Versatzwerte für das/die Eingabeelement(e) im Versatzfeld ein, oder klicken Sie auf die Option **Versätze berechnen**, und ändern Sie die Nennwerte (siehe untenstehende Verfahrensweisen).
6. Klicken Sie auf **Berechnen**, um entweder die Nennwerte oder die Versatzwerte zu berechnen.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um das Dialogfeld **Ebenenversätze** zu schließen.
8. Wählen Sie im Bereich **Anzeige** aus, wie PC-DMIS die konstruierte Ebene anzeigen soll. Weitere Details finden Sie unter dem Thema "Anzeigebereich verwenden" in dieser Dokumentation.



## Erstellen eines Ebenenelements

9. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
10. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS erstellt den Ebenenversatz auf Grundlage der Eingabeelemente.

## Verwenden eines einzelnen Ebeneneingabeelements

PC-DMIS erstellt eine Parallelebene in dem entsprechenden Versatzabstand.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:



ABHÄNGIG/EBENE, VERSATZ

ID=id1,,, ...

OFFSET=val1...

## Verwenden von drei Eingabeelementen

PC-DMIS wiederholt und erstellt eine Ebene so, dass der kürzeste Abstand von jedem Eingabeelement zur Ebene dem Versatzwert entspricht. PC-DMIS wendet negative Versatzwerte in derselben generellen Richtung an, in der die Punkte gemessen werden. Positive Versatzwerte werden entgegengesetzt zur Antastrichtung angewandt. Gibt es keine Antastrichtung (d. h., wenn die Eingabepunkte erstellt wurden), legt PC-DMIS die aktuelle Arbeitsebene zugrunde, um die generelle Richtung zur Anwendung der Versatzwerte zu bestimmen. Positive Versatzwerte werden in der Plusrichtung der dritten Achse der aktuellen Arbeitsebene angewandt. Negative Versatzwerte werden in der Minusrichtung der dritten Achse der aktuellen Arbeitsebene angewandt.



Das Vorzeichen (positiv oder negativ) des Versatzwertes bestimmt, auf welcher Seite der Eingabeelemente die Ebene erstellt wird. Sollte die Ebene nicht in die Richtung verlaufen, die Sie erwartet hatten, klicken Sie auf "Abbrechen" und erstellen das Element neu, wobei Sie die Vorzeichen der eingegebenen Versatzwerte umkehren. Lauten die Versatzwerte beispielsweise 1,0 / 2,5 / 3,5, dann ändern Sie diese in -1,0 / -2,5 / -3,5 um.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

ABHÄNGIG/EBENE, VERSATZ

ID=id1, id2, id3, ...



$VERSATZ=val1, val2, val3, \dots$

## Ändern von Versatzwerten zum Berechnen von Nennwerten

So geben Sie neue Versatzwerte ein:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Versätze** des Dialogfeldes **Abhängiges Element Ebene erstellen (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene)**, um das Dialogfeld **Ebenenversätze** zu öffnen.
2. Klicken Sie in der Spalte **Versatz** auf den Wert **0.000000** (oder den aktuellen Wert), um diesen auszuwählen.
3. Geben Sie einen neuen Wert ein.
4. Drücken Sie die EINGABETASTE.
5. Klicken Sie auf **Berechnen**, um die Nennwerte basierend auf dem/den von Ihnen gewählten Versatzwert/en zu aktualisieren.
6. Klicken Sie auf **OK**, um den Versatz zu speichern.

## Beispiel zum Berechnen von Nennwerten

Mit der Schaltfläche **Berechnen** im Dialogfeld **Ebenenversätze (Einfügen | Element | Abhängig | Ebene)** können Sie die X-, Y- und Z-Nennwerte aus neu eingegebenen Versätzen berechnen.

Angenommen, es wird eine Versatzebene zwischen drei Kreisen (KREIS1, KREIS2 und KREIS3) erstellt. Nachdem Sie die Elemente ausgewählt und auf die Schaltfläche **Versätze** geklickt haben, erhalten Sie folgende X-, Y- und Z-Nennwerte:

X = 6  
Y = 2  
Z = 0,95

Wenn Sie die Versatzwerte für jeden Kreis um den Wert 3,0 ändern, und dann auf die Schaltfläche **Berechnen** klicken, werden die Werte von X, Y und Z folgendermaßen aktualisiert:

X = 6  
Y = 2  
Z = 3,95

Wenn Sie dann auf **OK** klicken und die Versatzebene konstruieren, werden Sie feststellen, dass die neu konstruierte Ebene 3,0 Einheiten höher in der Z-Achse liegt.

Ebenenversätze wirken sich nur auf die Z-Achse aus.



## Ändern von Nennwerten zum Berechnen von Versatzwerten

So geben Sie neue Versatzwerte ein:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Ebenenversätze**, indem Sie auf die Schaltfläche **Versätze** des Dialogfeldes **Abhängiges Element Ebene erstellen** klicken (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene**).
2. Wählen Sie die Option **Versätze berechnen**. Der Nennwertbereich des Dialogfelds kann nun bearbeitet werden.
3. Ändern Sie die **XYZ**- oder **IJK**-Werte.
4. Klicken Sie auf **Berechnen**, um die Versatzwerte auf Basis der von Ihnen geänderten Nennwerte zu aktualisieren.
5. Klicken Sie auf **OK**, um den Versatz zu speichern.

## Beispiel zum Berechnen von Versatzwerten

Mit der Schaltfläche **Berechnen** im Dialogfeld **Ebenenversätze (Einfügen | Element | Abhängig | Ebene)** können Sie die Versatzwerte berechnen, die in der Spalte **Versatz** erscheinen, wenn Sie den Nennwert ändern.

Angenommen, es wird eine Versatzebene zwischen drei Kreisen (KREIS1, KREIS2 und KREIS3) erstellt. Nachdem Sie die Elemente ausgewählt und auf die Schaltfläche **Versätze** geklickt haben, erhalten Sie folgende X-, Y- und Z-Nennwerte:

X = 6  
Y = 2  
Z = 0,95

Wenn Sie die X-, Y- und Z-Nennwerte nun folgendermaßen ändern:

X = 6  
Y = 2  
Z = 3,95

und klicken Sie auf die Schaltfläche **Berechnen**, dann werden die Versätze der drei Kreise folgendermaßen aktualisiert:

3,000000 KREIS1  
3,000000 KREIS2  
3,000000 KREIS3



Wenn Sie nun zur Erstellung der Versatzebene auf **OK** klicken, werden Sie feststellen, dass die Ebene auf der Z-Achse 3,0 Einheiten höher erstellt wird.

## Erstellen einer übertragenen Ebene

Sie haben die Möglichkeit, ein übertragenes Ebenenelement aus einem anderen Eingabeelement zu erstellen. Das eingegebene Ebenenelement muss Punktdaten enthalten. Gültige Ebenenelemente mit Punktdaten sind Erstellte Besteinpassungs-Elemente (BE), Erstellte Besteinpassungs-Neukompensierungs-Elemente (BENEUKO), Gemessene oder Auto-EbenenElemente. Ungültige Ebenenelemente enthalten keine Punktdaten (wie beispielsweise "Schwerpunkt", "Mitte" oder "Senkrecht").



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

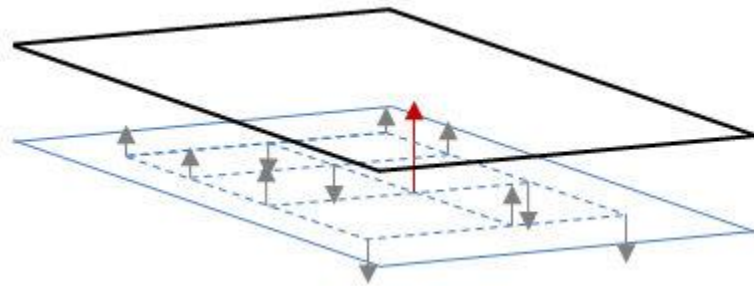
PC-DMIS verschiebt die übertragene, erstellte Ebene aus der Eingabeebene in die Richtung des eingegebenen Ebenenvektors basierend auf der Berechnungsmethode:

- Wenn Sie **Maximale Abweichung** wählen, überträgt PC-DMIS die Ebene auf den maximalen Abweichungspunkt.
- Wenn Sie **Standardabweichung** wählen, berechnet PC-DMIS die Übertragung, indem der **Sigmafaktor** mit der Standardabweichung multipliziert wird.

Die Übertragene Ebene ist von der eingegebenen Ebene um die maximale Abweichung versetzt. Die Standardabweichungs-Ebene ist ähnlich weit versetzt, aber der Abstand ist ein mehrfaches der Standardabweichung, wie weiter oben beschrieben.



## Erstellen eines Ebenenelements




In dieser Abbildung wird das Eingabeelement von einer hellblauen Ebene, die maximale Abweichungsebene von einer schwarzen Ebene und die maximale Abweichung von einem roten Pfeil dargestellt.

So erstellen Sie eine abhängige, übertragene Ebene:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ebene erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene**).
2. Wählen Sie in der Liste **Methode** die Option **Übertragene Ebene**.
3. Wählen Sie das Eingabeelement aus der Liste **Elemente** aus. Dabei muss es sich um ein Ebenenelement mit Punktdaten handeln.
4. Wählen Sie die Berechnungsmethode. Die verfügbaren Optionen sind **Maximale Abweisung** und **Standardabweichung**.
5. Wenn die Berechnungsmethode **Standardabweichung** ist, geben Sie den Wert für den **Sigma-Faktor** ein.
6. Wählen Sie im Bereich **Anzeige** aus, wie PC-DMIS die konstruierte Ebene anzeigen soll. Weitere Details finden Sie unter dem Thema "Anzeigebereich verwenden" in dieser Dokumentation.
7. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
8. Klicken Sie auf **Erstellen**, um den abhängigen, übertragenen Ebenenbefehl in das Bearbeitungsfenster einzufügen.

Für diese Option lautet die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster:



```
ABHÄNGIG/EBENE,ÜBERTRAGEN,Element_1  
METHODE/( MAXIMUM_ABWEICHUNG | STANDARDABWEICHUNG), Sigmafaktor
```



## Konstruieren einer extrahierten Ebene



Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einem Netz finden Sie im Thema "Auto-Elemente aus einem Netz extrahieren" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einer Punktwolke (PW) finden Sie unter dem Thema "Extrahieren von Auto-Elementen aus Punktwolken" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Sie können eine Ebene konstruieren, die PC-DMIS aus einer gescannten Punktwolke (PW) oder einem Netz extrahiert.

Hierzu gehen Sie vor wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass Ihre Messroutine über einen Punktwolken-PW- oder Netzbefehl verfügt.
2. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ebene erstellen (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ebene)** oder über die Symbolleiste **Abhängiges Element (Ansicht | Symbolleisten | Abhängige Elemente)**.



## Erstellen eines Ebenenelements

Construct Plane

ID: PLN1 Method: Extracted Plane

Search ID:

Select last #:

Sort: Program ↓

COP1 1

Select All Hits

Clear Test Create Close

Feature properties

Point:			Surface:		Angle:
X	174.067	I:	0.5	0.8660254	
Y	71.473	J:	0	0	
Z	-2.348	K:	0.8660254	-0.5	
			Theo		
			T:	0	

Measurement properties

Width:	Length:	BF Math Type:
20	-6.35	LEAST_SQ

Feature Based Clipping

Horizontal:	Vertical:	Up/Down	
4	1	1	
CAD offset:			2

Filters

Remove outliers:	Standard deviation multiple:
<input type="checkbox"/>	3
Remove points with normals outside:	Angle:
<input type="checkbox"/>	75

Visualisation

Pt. Size:	Analysis	+ Tol:	- Tol:
0	0.01	0.01	0.01

Dialogfeld Abhängige Ebene - Option Extrahierte Ebene

- Wählen Sie in der Liste **Methode** die Option **Extrahierte Ebene**.
- Wählen Sie im Bereich **Referenz** die erste Auswahlliste und wählen Sie die PW oder das Netz aus, aus der bzw. dem die Ebene extrahiert werden soll.
- Klicken Sie auf das CAD-Modell oder die Daten, um den Sollwert zu definieren, oder geben Sie im Abschnitt **Punkt** des Bereichs **Elementeigenschaften** in den Feldern **X**, **Y** und **Z** die Sollposition ein.
- Definieren Sie im Abschnitt **Oberfläche** des Bereichs **Elementeigenschaften** den Oberflächenvektor in den Feldern **I**, **J** und **K**. Sie können die Liste **Materialstärkentyp** und das Feld **T** darunter verwenden, um einen Materialstärkenwert zu definieren. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Stärke verwenden" in dieser Dokumentation.

Sie können diese Steuerelemente verwenden, um die damit verbundenen Funktionen auszuführen:

 **Vektoren umkehren**



## Polar/Kartesisch

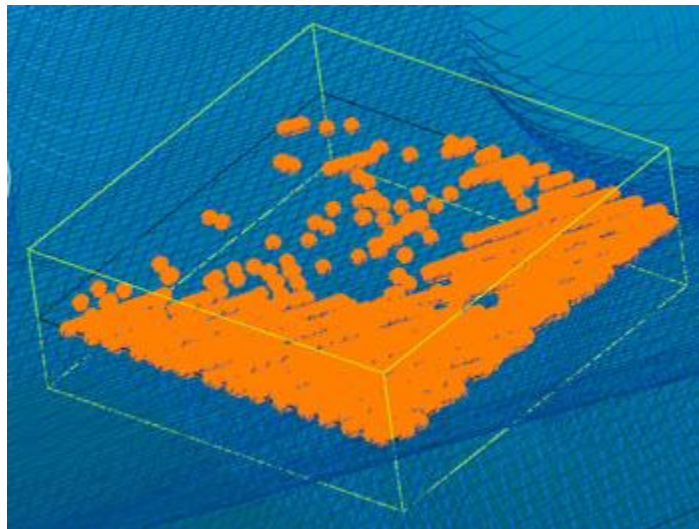
## Nächstes CAD-Element suchen

Weitere Informationen zu diesen Steuerelementen finden Sie unter "Bereich "Elementeigenschaften"" im Kapitel "Erstellen von Auto-Elementen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

7. Geben Sie im Bereich **Messeigenschaften** die Parameter für die Ebene in den Feldern **Breite** und **Länge** ein. Wählen Sie außerdem den Typ des Besteinpassungs-Algorithmus, der für die Konstruktion der Ebene verwendet werden soll, aus der Liste **BE-Berechnungstyp** aus. Weitere Details zum Algorithmustypen finden Sie unter dem Thema "Besteinpassungstyp (für Ebene)" in dieser Dokumentation.

PC-DMIS zeichnet den Extraktionsbereich und zentriert ihn um den XYZ-Lagepunkt. Dieses Feld definiert die Extraktionszone, die PC-DMIS für die extrahierte Ebene verwendet.

- Der schwarze Umriss ist die Oberfläche.
- Die grüne Begrenzung repräsentiert die horizontalen und vertikalen Zone.
- Die orangefarbenen Punkte sind die Kandidatenpunkte, die bei der Extraktion berücksichtigt werden.



Beispiel für einer extrahierten Ebene mit Kandidatenpunkten.



8. Legen Sie im Bereich **Ausschnittsparameter auf Elementbasis** die Werte **Horizontal**, **Vertikal** und **Vertikal oben/unten** fest. Hiermit werden die Abmessungen für den Extraktionszonenbereich festgelegt. Berücksichtigen Sie die Variabilität des Werkstücks, wenn Sie die Extraktionszone definieren.

Alternativ können Sie mit der Option **CAD-Versatz** Daten innerhalb einer Versatzgrenze um alle CAD-Elemente auf einer Fläche ausschneiden. Diese Vorgehensweise wird auch als *CAD-Segregation* bezeichnet. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "CAD-Versatz" des Themas "Elementbasierte Ausschnittsparameter" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Wenn Sie alle Punkte herausfiltern möchten, die außerhalb eines maximalen Einfallswinkels liegen, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Punkte mit Normalen außerhalb entfernen** und definieren Sie den Wert im Feld **Winkel** (Max. Einfallswinkel).



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

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

9. Wenn Sie Ausreißerpunkte herausfiltern möchten, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Ausreißer entfernen** und definieren Sie den **Sigma-Faktor**, um zu bestimmen, welche Punkte PC-DMIS als Ausreißer ausschließt.
10. Im Abschnitt **Visualisierung** bietet PC-DMIS diese Optionen, um die beschriebene Funktion auszuführen:





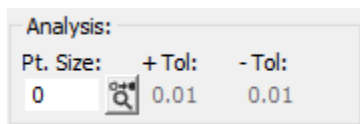
**Visualisierungswerkzeuge Ein/Aus** - Mit dieser Schaltfläche kann die Anzeige der farbigen Visualisierungswerkzeuge ein- bzw. ausgeschaltet werden. Weitere Informationen finden Sie unter "Einführung in die Visualisierungswerkzeuge".



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



**Messpunkte einblenden/ausblenden** - Damit kann die Anzeige der Messpunkte ein- bzw. ausgeschaltet werden. Es bleibt ausgegraut, bis Sie auf **Test** oder **Erstellen** klicken. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Messpunkte anzeigen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



- Im Bereich **Analyse** können Sie bestimmen, auf welche Art und Weise jeder gemessene Punkt angezeigt wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Analysebereich" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

11. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um die Erstellung eines Merkmals zu testen und eine Vorschau seiner Maßdaten anzuzeigen, bevor Sie es erstellen. PC-DMIS führt eine Messung mit den aktuellen Parametern durch. Sie können Parameter bearbeiten und so lange wiederholt auf **Test** klicken, bis akzeptable Messergebnisse vorliegen. Wenn Sie dann auf **Erzeugen** klicken, wandelt das Programm das provisorische Element in ein normales Element in der Messroutine um.
12. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Basierend auf den Parametern, die Sie im Dialogfeld angegeben haben, führt PC-DMIS eine Analyse der Kandidatenpunkte durch und liefert (oder extrahiert) jeden gemessenen Punkt und projiziert sie auf die Oberfläche.

PC-DMIS erzeugt den Befehl im Bearbeitungsfenster:



## Erstellen eines Kreiselements



```
EBEN1 =ELEM/PUNKT,KARTESISCH,KLEINSTE_QUAD
      NENN/<73.598,33.658,0>,<0,0,1>,<1,0,0>
      MESS/<74.116,36.299,0.001>,<-
      0.0004985,0.0007789,0.9999996>
      BREITE=5,LÄNGE=5
      THEO_STÄRKE,0,
      HORIZONTAL AUSSCHNEIDEN=3,VERTIKAL
      AUSSCHNEIDEN=2,
      AUSREISSER ENTFERNEN ANWENDEN=AN,0.125,
      PUNKTE MIT NENNWERTEN AUSSERHALB
      ENTFERNEN=AN,25
      ABHÄNGIG/EBENE,EXTRAHIERTER_EBENE,REF=PW1
```

## Erstellen eines Kreiselements

Construct Circle

ID: CIR5 Method: Best Fit

Search ID:

Select last #:

Sort: Type ↑

- ☒ CIR1
- ☒ CIR2
- ☒ CIR3
- ☒ CIR4
- ☒ CYL1
- ☒ PLN1
- ☒ PNT1
- ☒ PNT2
- ☒ PNT3
- ☒ SCN1

☐ In ☒ Out ☒ 2D ☐ 3D

LEAST\_SQR

☐ Remove outliers

Standard deviation multiple: 3

☐ Apply gauss filter 0

Feature theoreticals

☐ Specify theos

X: 0 Y: 0 Z: 0

I: 1 J: 0 K: 0

Diameter: 1

Select All Hits Clear Create Close

Dialogfeld Abhängiges Element Kreis erstellen



Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um mit PC-DMIS einen Kreis zu konstruieren. In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Typen von konstruierten Kreisen in der Liste **Methode** und ihren notwendigen Eingaben aufgelistet. Bei einigen abhängigen Elementen sind keine Eingaben erforderlich, während bei anderen drei oder mehr Werte eingegeben werden müssen. Der Zusatz 'Beliebig' in der folgenden Tabelle zeigt an, dass für die Konstruktion jeder Elementtyp als Eingabe erfolgen kann. Sie können die Eingabeelemente in beliebiger Reihenfolge auswählen.

Method e	SYMBOL IM BEARBEITUNGSFEN STER	ANZAHL DER EINGABE_ELE MENTE	ELEM 1:	ELEM 2:	ELEM 3:	ANMERKUN GEN
Auto Kreis	-	-	-	-	-	Informationen hierzu finden Sie unter "Erstellung eines AutoKreises".
Besteinpassungskreis	BE	Mind. drei Eingaben sind erforderlich.	-	-	-	Erstellt einen Besteinpassungskreis anhand der vorgegebenen Eingaben. Weiter unten finden Sie einen Hinweis zu den



## Erstellen eines Kreiselements

						empfohlen en Eingaben.
Besteinpa ssung mit Neukompe nsierungsk reis	BENEUKO	Mind. drei Eingaben sind erforderlic h. (Eine davon muss ein Punkt sein)	-	-	-	Erstellt einen Besteinpa ssungskrei s anhand der vorgegebe nen Eingaben. Weiter unten finden Sie einen Hinweis zu den empfohlen en Eingaben.
Schnittkrei s	SCHNITT VON	2	Kreis, Kugel, Kegel oder Zylinder	Ebene	-	Erstellt Kreis am Schnittpun kt eines kreisförmig en Elements mit einer Ebene, einem Kegel oder einem Zylinder
			Ebene	Kreis, Kugel, Kegel oder Zylinder		
			Kegel	Kegel oder Zylinder		
			Zylinder	Kegel		



Kreis am Schwerpunkt	GUSS	1	Beliebig	-	-	Erstellt einen Kreis im Flächenmittelpunkt des Eingabeelements.
Projektion skreis	PROJ	1 oder 2	Beliebig	Ebene	-	Eine Eingabeelement projiziert den Kreis auf die Arbeitsebene.
Umkehrkreis	UMK	1	Kreis	-	-	Erstellt einen Kreis mit einem umgekehrten Vektor.
Tangiert 2 Geraden	TANGERA DEN	2	Linie	Linie	-	Erstellt einen Kreis mit einem vorgegebenen Durchmesser, der von beiden Geraden



## Erstellen eines Kreiselements

						tangiert wird.
Tangiert 3 Geraden	TANGERA DEN	3	Linie	Linie	Linie	Erstellt einen Kreis, der drei Geraden tangiert.
Tangiert 3 Kreise	TANKREI SE	3	Kreis	Kreis	Kreis	Erstellt einen Kreis, der drei Kreise tangiert.
Scan-Segmentkreis	SCAN_SE GMENT	1	Scan	-	-	Erstellt einen Bogen aus einem Teil eines Offene Linie- oder Geschlossene Linie-Scans.
Scan-Minimum	SCAN_MI NIMUM	1	Scan-Minimum	-	-	Konstruiert einen 2D-Kreis mit einem gegebenen Radius an einem minimalen Punkt entlang



						eines linearen Scans.
Kegelkreis - auch als Messlehre- Durchmes- ser bekannt	KEGEL	1	Kegel	-	-	Erstellt einen Kreis am angegebenen Durchmesser oder auf der angegebenen Höhe des Kegels.
Kugel Kreis	KUGEL	1	Kugel	-	-	Erstellt einen Kreis am angegebenen Durchmesser oder auf der angegebenen Höhe der Kugel.
Zylinder Kreis	ZYLINDER	1	Zylinder	-	-	Erstellt einen Kreis am angegebenen Durchmesser oder



## Erstellen eines Kreiselements

						auf der angegebenen Höhe des Zylinders.
Extrahierter Kreis	EXTRAHIERTER_KREIS	1	PW oder Netz	-	-	Erstellt einen extrahierten Kreis aus einer PW- oder Netz-Objekt am angegebenen Durchmesser oder auf der angegebenen Höhe des Zylinders





Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Bei Auswahl unzulässiger Elementtypen zeigt PC-DMIS in der Statusleiste folgende Meldung an:

"Kann [feature] nicht konstruieren. Die Kombination von Eingabeelementen wird nicht unterstützt."

So erstellen Sie einen Kreis:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kreis erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kreis**).
2. Geben Sie die gewünschten Elemente ein.
3. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**.
4. Wählen Sie die Methode zur Erstellung aus. Die verfügbaren Optionen sind:
  - \* Auto-Kreis
  - Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungskreis
  - Schnittkreis
  - Kreis am Schwerpunkt
  - Projektionskreis
  - Umgekehrter Kreis
  - Tangiert 2 Geraden
  - Tangiert 3 Geraden
  - Tangiert 3 Kreise
  - Scan-Segment
  - Scan-Minimum-Punkt



## Erstellen eines Kreiselements

- Kreis aus einem Kegel
- Kreis aus Kugel
- Kreis aus Zylinder
- Extrahierter Kreis

*\* Auto ist die Standardmethode zur Erstellung. Informationen hierzu finden Sie unter "Auto Kreiserstellung".*





Wenn Sie für dieses Element die Methode **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert**(Besteinpassung neukompensiert) auswählen, können Sie in PC-DMIS auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen** klicken, um die Konstruktion aus den einzelnen Messpunkten der eingegebenen Elemente anstelle ihrer Schwerpunkte zu erstellen.

Wenn es sich um eine große Anzahl von Punkten handelt (>10.000), zeigt PC-DMIS eine Meldung an, in der Sie gefragt werden, ob Sie den Vorgang wirklich fortsetzen möchten, da dies einige Zeit in Anspruch nehmen kann.

#### PC-DMIS-Meldung

ACHTUNG! Die Auswahl einer großen Anzahl von Messpunkten kann einige Zeit in Anspruch nehmen.

Fortfahren?

Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren, oder auf **Nein**, um den Vorgang abzubrechen. Sie können das Kontrollkästchen **Nicht mehr fragen** aktivieren, damit diese Meldung nicht erneut angezeigt wird.

Wenn Sie auf **Ja** klicken, wird eine weitere Meldung angezeigt, die der unten gezeigten ähnelt und Sie darüber informiert, dass PC-DMIS die Elemente aus den Messpunkten generiert.

#### PLN1 - Vorgang abbrechen

**Abbrechen**

Sobald alle abhängigen Elemente erstellt sind, verschwindet die Meldung.

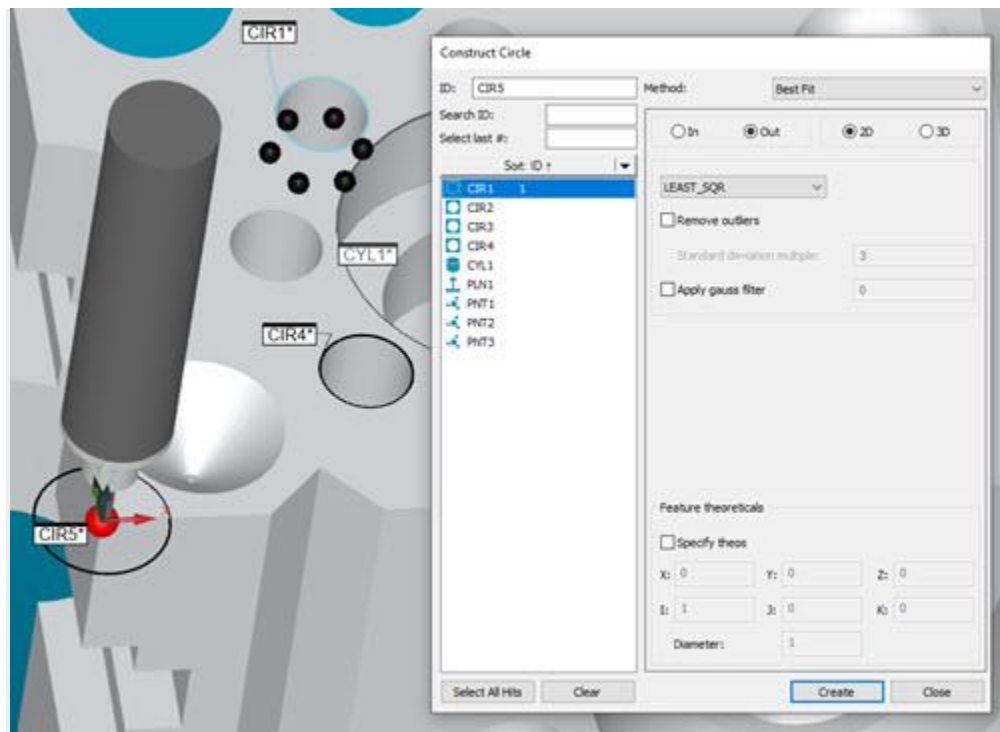
Sie können jederzeit auf die Schaltfläche **Abbrechen** klicken, um den Vorgang zu beenden. Alle bis zu diesem Zeitpunkt erstellten Elemente werden im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds aufgeführt.

Um aus den einzelnen Messpunkten der Eingabeelemente konstruierte Elemente zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:



## Erstellen eines Kreiselements

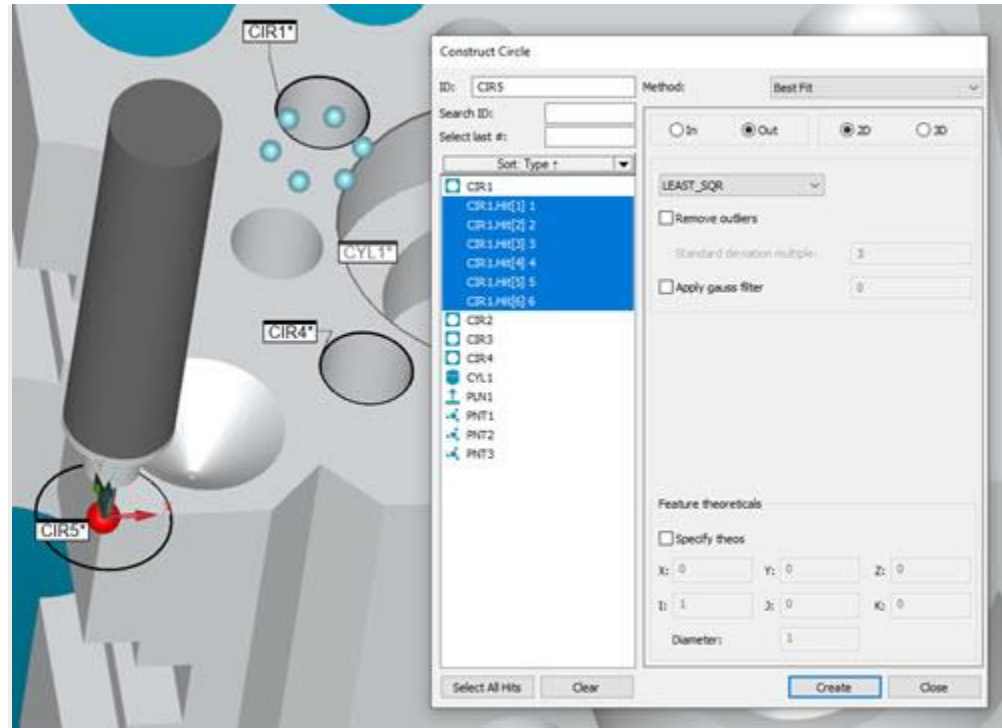
1. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** die Elemente aus, die zur Erstellung des abhängigen Elements verwendet werden sollen.



*Beispiel für ein ausgewähltes Element vor dem Klicken auf die Schaltfläche Alle Messpunkte auswählen.*

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen**, um alle Komponenten anzuzeigen, aus denen das ausgewählte Element oder die ausgewählten Elemente bestehen.





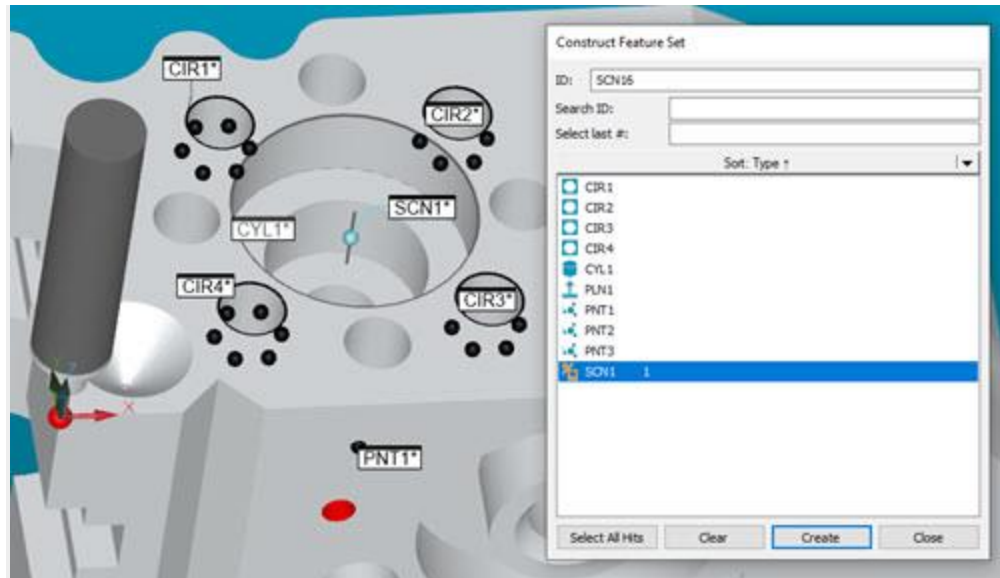
*Elemente, aus denen das ausgewählte Element besteht, werden im Dialogfeld und im Grafikfenster hervorgehoben.*

PC-DMIS zeigt alle Komponenten des ausgewählten Elements (oder der ausgewählten Elemente) im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds an und hebt sie hervor. Sie können jedes der in der Liste angezeigten Element oder Elementkomponenten auswählen oder die Auswahl aufheben, um sie ein- oder auszuschließen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**, um das abhängige Element basierend auf den endgültigen Elementen und Elementkomponenten, die Sie ausgewählt haben, zu erstellen.



## Erstellen eines Kreiselements



*Abhängiges Element, das auf der Grundlage ausgewählter Elemente aus der Liste Element erstellt wurde.*

5. Bei manchen Kreistypen sind zusätzliche Optionen oder Elemente verfügbar. Sie werden angezeigt, wenn das Dialogfeld ausgewählt wird. Sie können diese Optionen bei Bedarf auswählen und verwenden.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Für eine Beispiel-Kreiskonstruktion würde die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster wie folgt lauten:



```
Elementname=ELEM/KREIS,TOG1,TOG4,TOG5
THEO/ x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek,Durchm
MESS/x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek,Durchm
CONSTR/TOG2,TOG3
```

Wenn TOG2 = KREIS und TOG3 = BE or BEKO, dann hat der Befehl folgendes Format:



```
Elementname=ELEM/KREIS,TOG1,TOG4,TOG5
THEO/ x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek,Durchm
MESS/x_Koord,y_Koord,z_Koord,i_Vek,j_Vek,k_Vek,Durchm
KONSTR/KREIS,TOG3,TOG7,Element_1,Element_2, ...
ENTFERNE_AUSREISSER/TOG6, Sigmafaktor
FILTER/TOG6, UPR=FilterFrequenz
```





Das aktuelle Bearbeitungsfenster zeigt alles in Großbuchstaben an.

**TOG1**= POLAR oder KART

**TOG2** = KREIS

**TOG3** = BE / BENEUKO / SCHWERPKT / KEGEL / SCHNITT\_VON / PROJ /  
UMK / TANGERADEN / TANKREISE / SCAN\_SEGMENT

**TOG4** = INNEN / AUSSEN

**TOG5** = KLEINSTE\_QUAD / PFERCHKREIS / HÜLLKREIS / MINMAX /  
FESTER\_RAD (nur bei gemessenen, BE- und BENEUKO-Kreisen)

**TOG6** = EIN oder AUS

**TOG7** = 2D oder 3D (Wird nur angezeigt, wenn TOG3 BE oder BENEUKO lautet)

**stdDevMultiplier** = Anhand dieses Sigmafaktors wird ermittelt, ob ein Messpunkt ein Ausreißer ist oder nicht. Wenn der Punkt weiter vom Kreis entfernt ist als die mit diesem Wert multiplizierte Standardabweichung, handelt es sich um einen Ausreißer, der entfernt wird, wenn Sie die Option **Entferne Ausreißer** aktiviert haben.

**cutoffWavelength** = Dieser Wert steuert den Glättungsfaktor für die Datenmenge. Je größer die Wellenlänge, desto höher ist der Glättungsfaktor.

Die ersten drei im Bearbeitungsfenster angezeigten Zeilen sind bei allen erstellten Kreisen gleich. Die vierte Zeile weicht je nach Typ des konstruierten Elements leicht ab. Sie können zwischen den verschiedenen Kreistypen umschalten, indem Sie den Mauszeiger auf **TOG3** platzieren und die Taste F7 oder F8 drücken. (Weitere Infos unter "Tastaturfunktionen des Befehlsmodus" im Abschnitt "Verwenden des Bearbeitungsfensters".)

Bei zwei oder mehr Eingabeelementen bestimmt PC-DMIS automatisch die erforderliche Reihenfolge. Dadurch wird die Genauigkeit des Messvorgangs verbessert.

In den nachstehenden Abschnitten werden die zur Erstellung eines abhängigen Kreises verfügbaren Optionen beschrieben:



## Innen-/Außenkreis

Über die Optionen **Innen** und **Außen** wird PC-DMIS mitgeteilt, ob der Kreis als interner bzw. als externer Kreis erstellt werden soll.

- Wird **Innen** gewählt, erstellt PC-DMIS den Kreis als internen Kreis.
- Wird **Außen** gewählt, erstellt PC-DMIS den Kreis als externen Kreis oder Stift.

## 2D-/3D-Kreis

Über die Optionen **2D** und **3D** wird PC-DMIS mitgeteilt, ob das Element als 2D- oder 3D-Kreis erstellt werden soll. Diese Optionen werden verfügbar, wenn Sie in der Liste **Methode** die Option **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert** auswählen.

- Wird **2D** ausgewählt, erstellt PC-DMIS den Kreis und projiziert ihn auf die Arbeitsebene.
- Wenn Sie **3D** auswählen, erstellt PC-DMIS eine Besteinpassungsebene basierend auf den Eingaben. Diese Eingaben werden dann auf die Ebene projiziert und aus den projizierten Punkten wird ein abhängiges Element Kreis erzeugt.

## Erstellen eines AutoKreises

Die folgende Liste enthält die Kreistypen, die das Programm erstellt, wenn Sie bestimmte Eingabeelemente zusammen mit der Option **Auto** auswählen. Die Reihenfolge, in der die Auswahl getroffen wird, spielt hierbei keine Rolle. Wenn Sie ein falsches Eingabeelement oder falsche Eingabeelemente auswählen, zeigt PC-DMIS eine Fehlermeldung an und erstellt den angegebenen Elementtyp nicht automatisch.

So überlassen Sie PC-DMIS die Wahl der am besten geeigneten Erstellungsmethode:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kreis erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kreis**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Auto** aus.
3. Wählen Sie das(die) gewünschte(n) Element(e) auf Basis der folgenden Tabelle aus.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.



### Liste der Eingabeelemente

	Kreis	Kegel	Zylinder	Ellipse	Linie	Ebene	Punkt	Menge	Langloch	Kugel
Kreis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Projektionskreis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kegel	<input type="checkbox"/>	Schnittkreis	Schnittkreis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schnittkreis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schnittkreis
Zylinder	<input type="checkbox"/>	Schnittkreis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schnittkreis
Ellipse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Projektionskreis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Projektionskreis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ebene	Projektionskreis	Schnittkreis	<input type="checkbox"/>	Projektionskreis	Projektionskreis	Projektionskreis	Projektionskreis	Projektionskreis	Projektionskreis	Schnittkreis
Punkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Projektionskreis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Menge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Projektionskreis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Langloch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Projektionskreis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kugel	<input type="checkbox"/>	Schnittkreis	Schnittkreis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schnittkreis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beliebiger Kreis					Umkehrkreis					
Beliebiger Kegel (mit Durchmesser)					Kegelkreis					



<b>Beliebiges Element (außer Kreis, Kegel und Set)</b>	Kreis am Schwerpunkt
<b>Beliebiges Set</b>	Besteinpassungskreis
<b>Ein PW- oder Netzobjekt</b>	Extrahierter Kreis

## Erstellen eines Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungskreises

Ein Besteinpassungskreis kann aus drei oder mehr Elementen erstellt werden. Der Vektor des erstellten Kreises verläuft vertikal zu der aktuellen Arbeitsebene.



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

So erstellen Sie einen Besteinpassungs-Kreis oder einen Besteinpassungs-Neukompensierungskreis:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kreis erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kreis**).
2. Wählen Sie entweder die Option **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert** aus der Liste **Methode**.
3. Wählen Sie aus der Liste **Typ** den Typ der Besteinpassungserstellung (die in der Erstellung zu verwendenden Elemente) aus. Weitere Informationen zu den verschiedenen Typen finden Sie im Abschnitt "Besteinpassungstyp (für Kreis)".
4. Wählen Sie mindestens drei Elemente aus.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

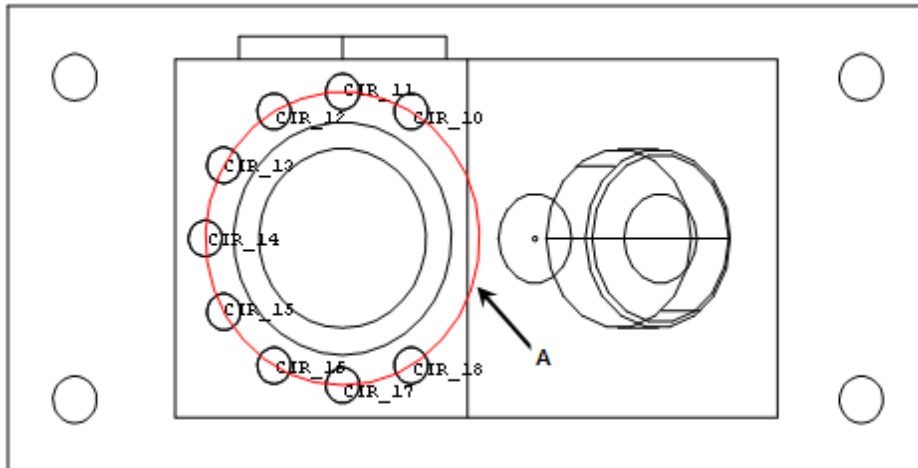
Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:



KONST/KREIS, BE, *Element\_1,Element\_2,...*

AUSREISSER\_ENTFERNEN/(EIN | AUS), *Sigmafaktor*

FILTER/(OFF | ON), UPR =*cutoffFrequency*



**A** - Aus drei oder mehr Elementen erstellter Besteinpassungskreis (in diesem Beispiel aus drei oder mehr Kreiselementen erstellt)

Das Entfernen der Ausreißer und die Filterung sind in folgenden Themen beschrieben:

## Besteinpassungstyp (für Kreis)

Die folgende Liste steht zur Auswahl zur Verfügung, wenn Sie bei der Kreiserstellung die Optionen **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert** auswählen. Damit können Sie den Typus der zu verwendenden Besteinpassungserstellung bestimmen. Zur Auswahl stehen:

- KLEINSTE\_QUAD
- MINMAX
- PFERCHKR
- HÜLLKR
- FESTER\_RAD

Diese Methoden werden in der folgenden Tabelle erläutert:

### KLEINSTE\_QUAD

**Kleinste Quadrate** – Dieser Berechnungstyp ist eine Methode der Einpassung, durch



die der durchschnittliche quadrierte Radiusabstand der Datenpunkte zum Kreis minimiert wird. Die Quadratwurzel dieser Menge ist der quadratische Mittelwert (RMS) des Abstands. Da der RMS-Abstand auf einem Durchschnittswert beruht, können manche Punkte weiter vom berechneten Kreis entfernt sein als der RMS-Abstand.

### MINMAX

**Minimalabstand** – Mit diesem Berechnungstyp wird ein Kreis auf der halben Strecke zwischen zwei konzentrischen Kreisen, die die Datenpunkte enthalten, generiert, wobei die Differenz zwischen ihren Radien so klein wie möglich gehalten wird. Die dem Berechnungstyp MINMAX zugrundeliegende Min./Max.-Mathematik minimiert den maximalen Fehler oder die maximale Abweichung der Eingabedaten zum Kreis. Der Min/Max-Fehler ist halb so groß wie der Minimalabstand. Es gibt keine Eingabedatenpunkte (oder Eingabeelemente), die weiter vom Min./Max.-Kreis entfernt liegen als der Min./Max.-Fehler. Durch diese Berechnung wird ermittelt, ob alle Eingabedaten (oder Eingabeelemente) innerhalb der vorgegebenen Toleranzen liegen oder nicht.

### PFERCHKREIS

**Maximaler Innenkreis (Pferchkreis)** – Mit diesem Berechnungstyp wird ein leerer Kreis mit dem größtmöglichen Durchmesser innerhalb der Daten generiert. PC-DMIS berechnet zuerst einen Minimalen Umkreis und fordert dann, dass der Mittelpunkt des Maximalen Innenkreises innerhalb dieses Umkreises liegt. Diese Option könnte für ein Kreiselement verwendet werden, für das ein passender Bolzen benötigt wird. Wenn die Eingabedaten beispielsweise eine Bohrung darstellen, dann gibt diese Berechnung einen Kreis mit dem Durchmesser des größten Bolzens, der in die Bohrung passen wird, wieder. Verwenden Sie diese Berechnungsart nicht für Winkel kleiner als 90 Grad.

### HÜLLKREIS

**Minimaler Hüllkreis** – Mit dieser Berechnungsart wird ein Kreis mit dem kleinsten möglichen Durchmesser generiert, der die Eingabedaten (oder Eingabeelemente) einschließt. Diese Option könnte zum Messen eines Bolzens, der in ein entsprechendes Kreiselement passt, verwendet werden. Das Ergebnis wäre die kleinste Bohrung, in die der Bolzen passen würde. Verwenden Sie diese Berechnungsart nicht für Winkel kleiner als 180 Grad.

### FESTER\_RAD

**Fester Radius** – Mit diesem Berechnungstyp wird ein Kreis vorgegebenen Durchmessers erzeugt, der so positioniert wird, dass der maximale Kreisabstand der Datenpunkte zum Kreis minimiert wird. Diese Methode ist mit der in der Berechnung MINMAX verwendeten Min./Max.-Mathematik vergleichbar, nur dass der Radius nicht variieren kann, da der Durchmesser bereits bekannt ist. Nur die Position des Kreises kann variieren.





Bei den alten Formmerkmalen (Rundheit, Zylindrizität, Ebenheit und Geradheit) sowie bei der RN-Zeile Lage verwendet PC-DMIS die Elementlösung zur Berechnung des Merkmals. Die Standardoption lautet Kleinste Quadrate. Sie können jedoch die Elementlösung mit Hilfe der Regressionsalgorithmen 'MinMax', 'Pferchkreis', 'Hüllkreis' oder 'Fester Radius' vornehmen.

PC-DMIS berechnet die geometrischen Toleranzformbefehle dagegen mit dem Tschebyscheff-Algorithmus (Min/Max), wie in der Norm Y14.5 gefordert. Aufgrund der geänderten Berechnung berechnet PC-DMIS die geometrischen Toleranzform-Merkmalbefehle in der Regel mit einem etwas geringeren Wert als ihre alten Gegenstücke.

## Entferne Ausreißer / Sigma-Faktor für ein abhängiges Element KREIS

Bei einem Besteinpassungs(BE)- oder Besteinpassung-Neukompensierungskreis (BENEUKO) haben Sie die Möglichkeit, Ausreißer zu entfernen, die durch den Abstand zum Besteinpassungselement definiert werden. Dadurch können während des Messvorgangs auftretende Anomalien beseitigt werden.



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

PC-DMIS passt zuerst einen Kreis in die Daten ein und bestimmt dann auf Basis des Sigma Faktors, welche Punkte Ausreißer sind. Dann wird folgendermaßen verfahren:



- PC-DMIS berechnet den Besteinpassungskreis nach dem Entfernen dieser Ausreißer neu.
- Das Vorhandensein weiterer Ausreißer wird geprüft.
- Der Besteinpassungskreis wird erneut berechnet.
- Dieser Vorgang wird wiederholt, bis keine Ausreißer mehr zu finden sind oder PC-DMIS den Kreis nicht mehr berechnen kann. (PC-DMIS kann den Kreis nur mit mindestens drei Datenpunkten berechnen) .

## Gauß-Filter / Grenzfrequenz anwenden

Kreise, die mit den Funktionen Besteinpassung (BE) und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO) erstellt wurden, bieten optional die Möglichkeit, die Abweichungen der gemessenen Datenpunkte von dem aus den Messdaten berechneten Besteinpassungskreis zu filtern.



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

**Gauß-Filter anwenden** - Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, wendet PC-DMIS einen Gauß-Filter mit einer Grenzfrequenz an, die als Wellen pro Umdrehung (UPR) eingegeben wird. Normalerweise werden durch eine niedrigere Grenzfrequenz gleichmäßigere Filterdaten erzeugt.

Wenn Sie das Kontrollkästchen **Entferne Ausreißer** markiert haben und die Daten filtern, werden die Ausreißerdaten vor der Filterung entfernt.



## Erstellen eines Schnittkreises

Ein Kreis kann zwischen einem Kegel (Kreis, Zylinder, Kugel) und einer Ebene erstellt werden. Er kann zudem auch zwischen zwei konzentrischen Kegeln oder einer Kombination aus konzentrischem Kegel und Zylinder erstellt werden.

PC-DMIS erstellt dabei am Schnittpunkt des Kreiselements und der Ebene oder zwischen dem Kegel und dem Kegel oder zwischen dem Kegel und dem Zylinder einen Kreis.

- Am Schnittpunkt eines kreisförmigen Elements und einer Ebene erstellt PC-DMIS stets einen echten Kreis (keine Ellipse), auch dann, wenn das kreisförmige Element nicht genau rechtwinklig zur Ebene liegt. Der Mittelpunkt des neuen Kreises liegt an dem Punkt, an dem die Mittellinie des kreisförmigen Elements die Ebene durchstößt. Der Vektor des Kreises ist der Vektor des durchstoßenden kreisförmigen Elements.
- Bei den Kegel/Kegel- bzw. Kegel/Zylinder-Kombinationen wird auch dann ein echter Kreis erstellt, wenn die sich überschneidenden Elemente keinen echten Kreis bilden.

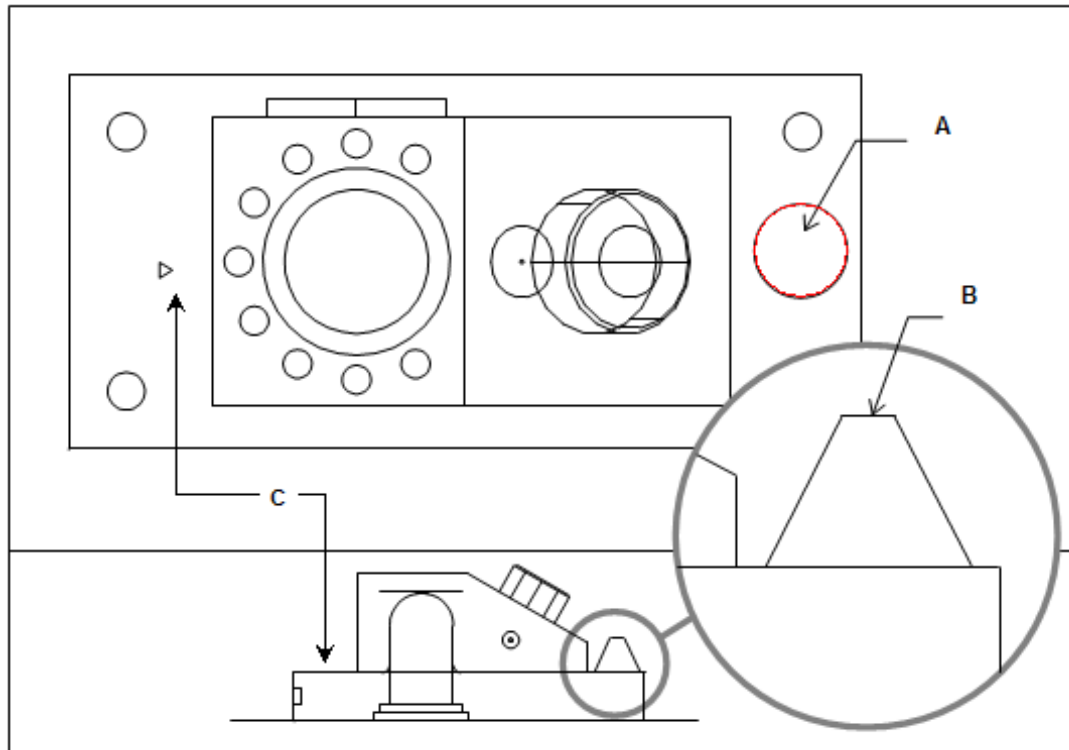
So erstellen Sie einen Schnittkreis:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kreis erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kreis**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Schnitt** aus.
3. Wählen Sie das erste Element aus. Hier sind die Elemente Kreis, Kegel, Zylinder oder Kugel zulässig.
4. Wählen Sie das zweite Element aus. Hierbei muss es sich um eine Ebene handeln.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Für diese Option lautet die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster:

`ABHÄNGIG/KREIS, SCHNITT_VON, Element_1, Element_2`





- A** - Kreis, der aus der Schnittstelle eines Kegels und einer Ebene erstellt wurde.
- B** - Kegelelement
- C** - Ebenenelement

Erstellen eines Kreises aus einem Kegel und einer Ebene

## Erstellen eines Kreises am Schwerpunkt

Sie können einen Kreis erstellen, indem Sie ein beliebiges vorhandenes Element in einen Kreis umwandeln. PC-DMIS erstellt einen Kreis im Flächenmittelpunkt des Eingabeelements. Wenn Sie Blechpunkte verwenden, ist der Durchmesser der Tasterdurchmesser. Bei einigen Blechelementen (wie Langlöchern und Kerben) verwendet PC-DMIS die Breite als Durchmesser. Bei Elementen, die keinen Durchmesser haben (Geraden, Punkte etc.), verwendet PC-DMIS ein Vierfaches des Tasterdurchmessers.

Sie können den Kreisdurchmesser ändern und damit den Kreis von ABHÄNGIG auf UNABHÄNGIG umschalten. Wenn der Kreis dann ausgeführt wird, bedeutet dies, dass der Durchmesser nicht in Abhängigkeit vom Eingabeelement geändert wird, sondern unabhängig vom Eingabeelement ist. Position und Vektor sind dagegen nach wie vor abhängig vom Eingabeelement. Dadurch können Sie den Durchmesser in den Fällen kontrollieren, wo das Eingabeelement eigentlich keinen Durchmesser hat (wie



beispielsweise ein Punkt). Das Feld "ABHÄNGIG/UNABHÄNGIG" ist ein Umschaltfeld, das durch Sie geändert werden kann.

In einem solchen Fall legt PC-DMIS diesen Durchmesserwert allen Berechnungen zugrunde und verwendet nicht den oben beschriebenen Standard-Durchmesserwert.

So erstellen Sie einen abhängigen Kreis am Schwerpunkt:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kreis erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kreis**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Schwerpunkt** aus.
3. Wählen Sie mindestens ein Element beliebigen Typs aus.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

```
KONST/KREIS,SCHWERPKT,Element_1,(ABHÄNGIG | UNABHÄNGIG)
```

## Erstellen eines Projektionskreises

Ein Kreis kann aus einem beliebigen Element und einer Ebene erstellt werden. PC-DMIS projiziert den Flächenmittelpunkt des betreffenden Elements in die Ebene und erstellt so einen Kreis. Wurde nur ein Eingabeelement ausgewählt, erfolgt die Projektion in die aktuelle Arbeitsebene. Der Durchmesser des projizierten Kreises wird dem Vierfachen des Tasterdurchmessers entsprechen.

So erstellen Sie einen projizierten Kreis:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kreis erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kreis**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Projektion** aus.
3. Wählen Sie ein Element beliebigen Typs aus.



Sie können ein zweites Element auswählen, aber es muss eine Ebene sein.

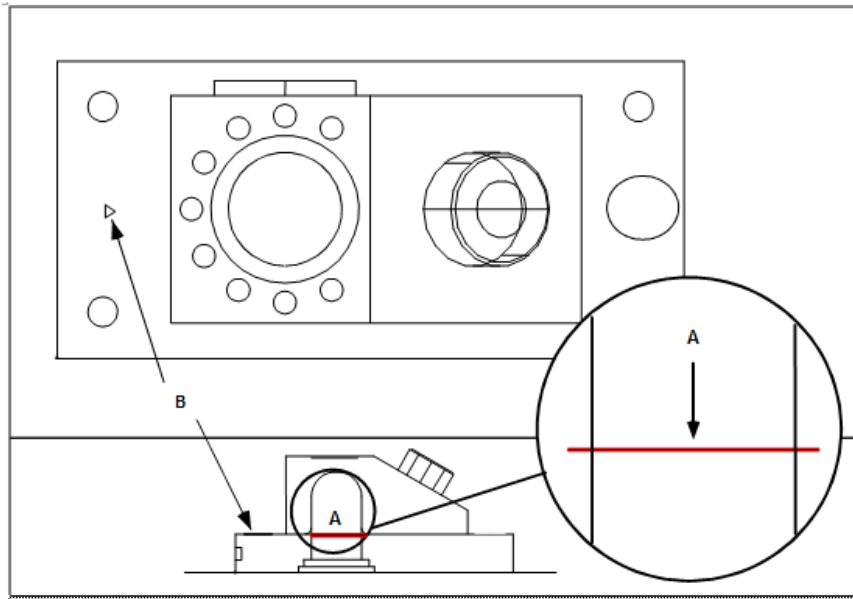
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.



## Erstellen eines Kreiselements

Für diese Option lautet die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster:

*ABHÄNGIG/KREIS, PROJ, Element\_1,(Element\_2)*



**A** - Kreis, der aus der Projektion eines Kreises und einer Ebene erstellt wurde.

**B** - Ebenenelement.

Beispiel für Kreisobjekt, das aus einem Kreis und einer Ebene konstruiert wurde.

## Ändern der Richtung eines Kreises

Sie können einen Kreis mit einem Umkehrvektor erstellen.

Vorgehensweise:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kreis erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kreis**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Umkehren** aus.
3. Wählen Sie ein Element aus. Hierbei muss es sich um einen Kreis handeln.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Für diese Option lautet die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster:

*ABHÄNGIG/KREIS, UMK, Element\_1*



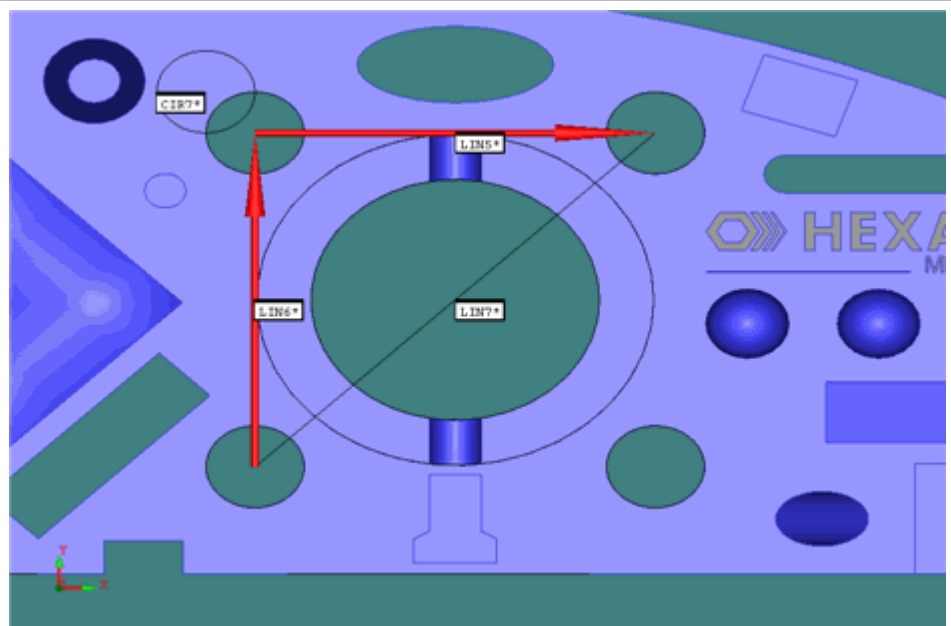
## Erstellen eines Tangentenkreises

Sie können folgende drei Tangentenkreistypen unter Verwendung des Dialogfeldes **Abhängiges Element Kreis erstellen** (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kreis) erstellen:

- **Tangiert 2 Geraden** - Diese Option erstellt einen Kreis, der von zwei Geraden tangiert wird. Die genaue Position wird durch die Größe des Kreises und die Richtung der Geraden bestimmt. Geben Sie einen **Durchmesserwert** für das erstellte Element ein, nachdem Sie die beiden Eingabegeraden ausgewählt haben und klicken Sie dann auf **Erzeugen**. Wenn PC-DMIS den abhängigen Kreis nicht dort anzeigt, wo Sie ihn erwarten, ändern Sie die Richtung einer der Linien. ⓘ

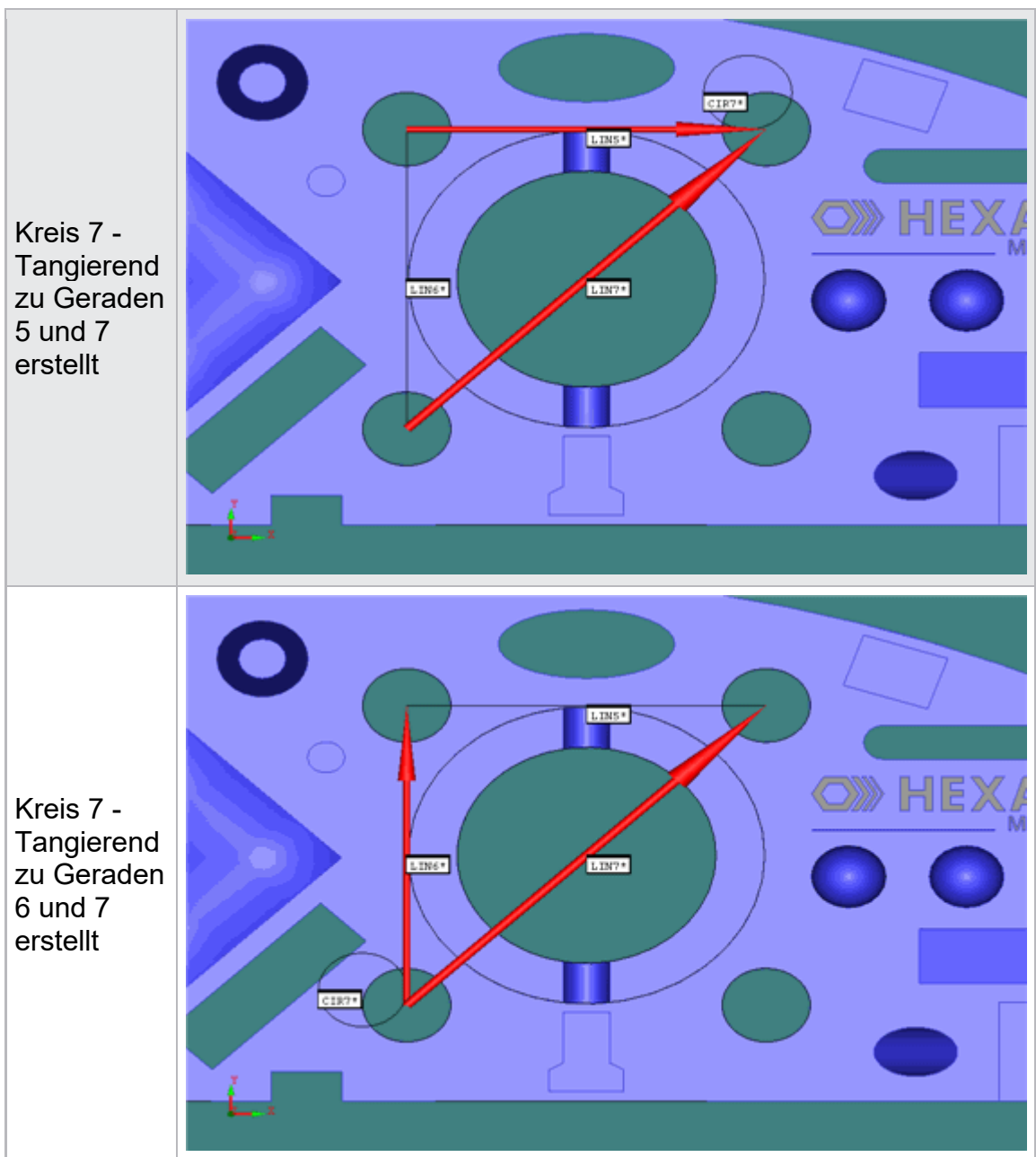
### Beispiele eines Kreiselements, das von 2 Geraden tangiert wird

Kreis 7 -  
Tangierend  
zu Geraden  
5 und 7  
erstellt





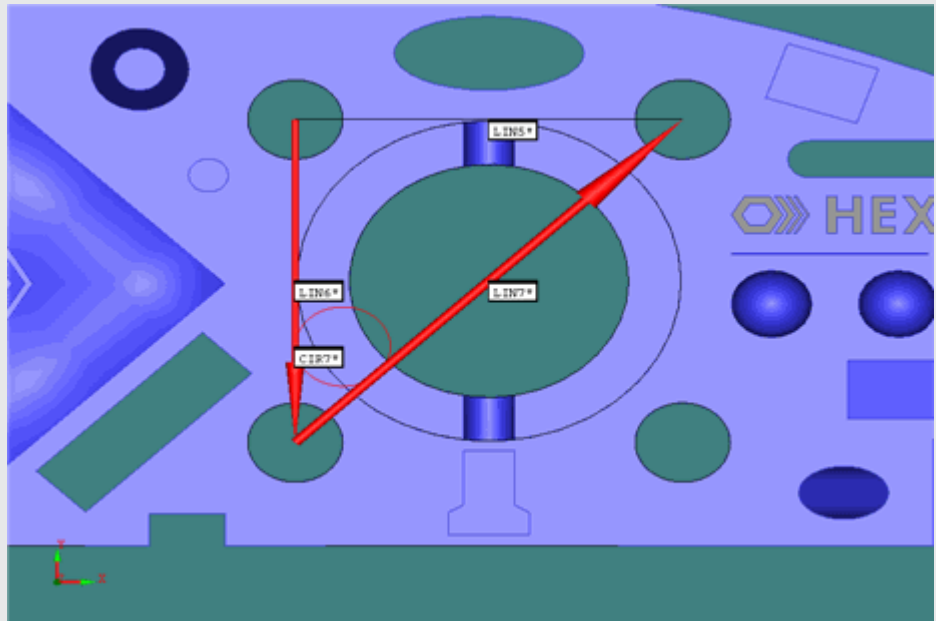
## Erstellen eines Kreiselements





Kreis 7 -  
Tangierend  
zu Geraden  
6 und 7  
erstellt

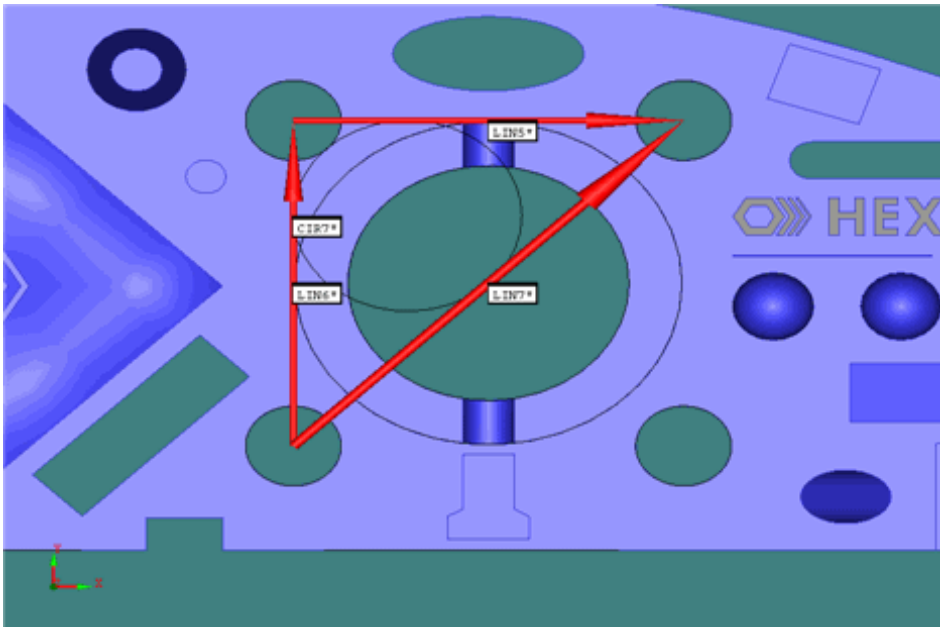
Beachten  
Sie den  
Unterschied  
zum obigen  
Beispiel. Da  
sich die  
Richtung  
der Linie 6  
geändert  
hat, hat  
sich die  
Lage des  
abhängigen  
Kreises  
geändert.



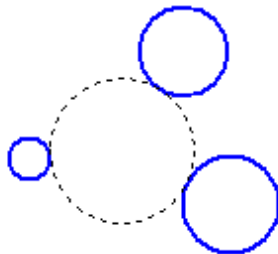
- **Tangiert 3 Geraden** - Diese Option erstellt einen Kreis, der von drei Eingabegeraden, die ein Dreieck bilden, tangiert wird. Wählen Sie drei Eingabegeraden aus und klicken Sie dann auf **Erzeugen**. ⓘ



**Beispiel eines Kreiselements, das von 3 Geraden tangiert wird**

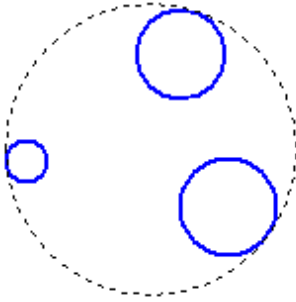


- **Tangiert 3 Kreise** - Diese Option erstellt einen Kreis, der drei Eingabekreise tangiert. Wählen Sie die drei Eingabekreise aus und klicken Sie dann auf **Erzeugen**. Der Tangentenkreis kann entweder alle drei Kreise enthalten (*Umkreis*) oder keinen der drei Kreise (*Inkreis*).



Beispiel eines Inkreises, der von drei Eingabekreisen tangiert wird





Beispiel eines Umkreises, der drei Eingabekreise tangiert

## Erstellen eines Bogens aus einem Teil-Scan

Ein Kreis kann aus einem Segment eines Offene Linie-, Geschlossene Linie- oder Basiskreis-Scans erstellt werden. PC-DMIS erstellt einen Bogen aus einem Teil-Scan.

So erstellen Sie einen Scan-Segmentkreis:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kreis erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kreis**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Scan-Segment** aus.
3. Wählen Sie einen zuvor erstellten Offene Linie-, Geschlossene Linie- oder Basiskreis-Scan.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Seg. Daten**, um das Dialogfeld **Scan-Segment** zu öffnen.



## Erstellen eines Kreiselements

Scan Segment

☒ Best Fit ☐ Best Fit Recomp

Discard start maximum: 0

Discard end maximum: 0

Discard tolerance: 0

Approximate start point

X: 0

Y: 0

Z: 0

Approximate end point

X: 0

Y: 0

Z: 0

☐ Select points

OK Cancel

Dialogfeld Scan-Segment

5. Wählen Sie entweder die Option **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert**.
6. Wählen Sie in diesem Dialogfeld den für das Erstellen verwendeten Teil-Scan aus.
7. Geben Sie die Anzahl an Punkten an, die verworfen werden sollen, indem Sie die entsprechenden Werte in die Felder **Anz. der ignorierten Punkte am Scananfang** und **Anz. der ignorierten Punkte am Scanende** eingeben.
8. Geben Sie im Feld **Max zul. Formtoleranz (Pkt. außerh. werd. ign.)** einen Abstand zum Besteinpassungskreis ein. Diese Toleranz ist eine Formtoleranz. Mit ihr wird gesteuert, welche Endpunkte PC-DMIS als Teil des Bogens akzeptiert. Wenn die Entfernung vom Scanpunkt zum Besteinpassungsbogen diesen Toleranzwert überschreitet, wird PC-DMIS den Endpunkt verwerfen.
9. Geben Sie für den Scan einen Wert für **Ungefährer Anfangspunkt** und **Ungefährer Endpunkt** ein, indem Sie das Kontrollkästchen **Punkte auswählen** aktivieren und anschließend in das Grafikfenster klicken, um die X-, Y-, Z-Felder auszufüllen. Sie können im Grafikfenster auf eine beliebige Stelle klicken, PC-DMIS platziert den Punkt an der Stelle auf dem Scan, die Ihrem Mausklick am nächsten liegt. Sie können die Punktwerte auch manuell eingeben.
10. Klicken Sie auf **OK**, um die Daten zu akzeptieren und das Dialogfeld **Segment scannen** zu schließen.
11. Klicken Sie auf **Erzeugen**, um aus dem Scan einen Bogen zu erstellen.

Für diese Option lautet die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster:

`ABHÄNGIG/KREIS, SCAN_SEGMENT, Einpassungstyp, Element_1, Startpunkt_`



`X,Startpunkt_Y,Startpunkt_Z,Endpunkt_X,Endpunkt_Y,Endpunkt_Z,ignore_Startpunkt,ignore_Endpunkt,Toleranz`

Wenn Sie mehr als nur einen Bogen oder eine Gerade aus einem Scan erstellen möchten, müssen Sie einen weiteren Befehl für einen anderen Scan-Abschnitt hinzufügen.

## Bestimmen der Daten für die Bogenerstellung

Die Software ermittelt die Daten, die zur Konstruktion des Bogens verwendet werden, wie folgt:

- Zunächst bestimmt die Software das Segment eines Scans mit Hilfe eines Start- und eines Endpunkts innerhalb des Scans. Die Software wählt den Start- und Endpunkt als den Punkt im Scan am nächsten zu `[start_x, start_y, start_z]` und den Punkt am nächsten zu `[end_x, end_y, end_z]`.
- Die Software verwirft dann die Punkte vom Start- und Endpunkt des Scans. Die Anzahl an verworfenen Punkten am Start wird durch die Option `Anz. der ignorierten Punkte am Scananfang` und am Ende durch `Anz. der ignorierten Punkte am Scanende` angegeben. Diesem Punktesatz wird dann ein Bogen angepasst.
- Schließlich fügt die Software die Anfangs- und Endpunkte wieder hinzu, sofern sie sich innerhalb des definierten Toleranzwerts befinden. Diesem neuen Punktesatz wird dann erneut der Bogen angepasst.

Der Wert für `Einpassungstyp` kann `BE` (Besteinpassung) oder `BENEUKO` (Besteinpassungs-Neukompensierung) lauten. Hierdurch wird festgelegt, ob die Software bei der Berechnung des Bogens eine Besteinpassung oder eine Besteinpassungs-Neukompensierung durchgeführt. Weitere Einzelheiten zu diesen beiden Optionen finden Sie unter "Erstellen eines Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungskreises".





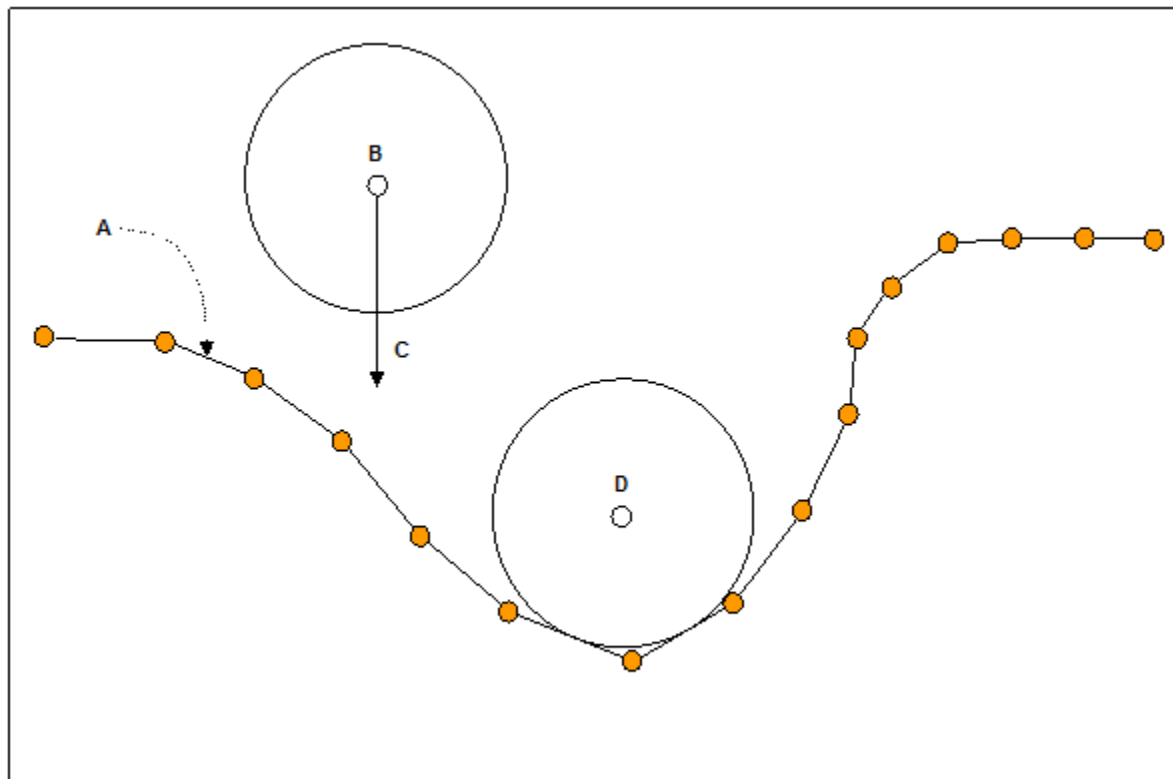
Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

## Erstellen eines Kreises am minimalen Punkt eines Scans

Mit dieser Funktion können Sie einen 2D-Kreis mit einem vorgegebenen Radius an einem minimalen Punkt entlang eines linearen Scans erstellen. PC-DMIS ermittelt den minimalen Punkt, indem es einen Startpunkt und einen nach unten gerichteten Vektor (siehe unten) verwendet. Stellen Sie sich den nach unten gerichteten Vektor als einen Schwerevektor vor. Der Kreis wird in gewisser Weise in diese Richtung "gezogen".





- A** -Scan
- B** -Anfangspunkt
- C** -'Nach unten'-Vektor
- D** - Endposition

Minimaler Punkt eines Kreises entlang eines Scans mit einem definierten, nach unten verlaufenden Vektor und Anfangspunkt.

PC-DMIS projiziert den Scan auf die aktuelle Arbeitsebene, der Kreis wird in einer Ebene liegen, die parallel zur Arbeitsebene verläuft. Die Software interpretiert den Scan als eine Linie zwischen aufeinanderfolgenden Punkten (stückweise linear). Demnach "fällt" der Kreis, den die Software am minimalen Punkt entlang des Scans platziert, nicht zwischen zwei aufeinanderfolgende Scan-Punkte. Stattdessen wird er gezwungenermaßen eine die beiden Punkte verbindende Linie berühren.

### Gültige Typen für die Eingabe

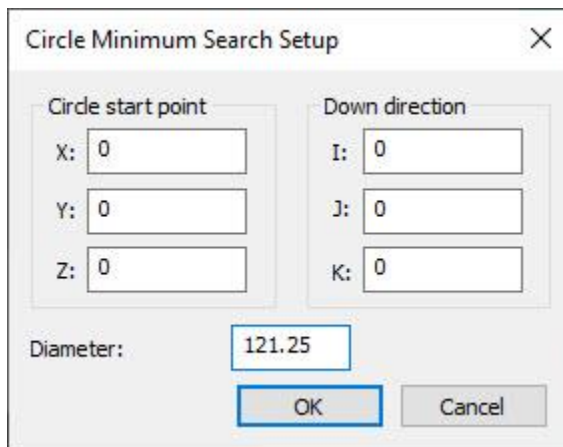
Die Eingabe für diese Erstellung *muss ein Scan vom Typ "Line" sein*. Dadurch sind alle Scans, die zum Scannen einer Fläche vorgesehen sind, *ausgeschlossen*: Flächen-, UV-, Gitter-, Mehrschnitt-, 'Manueller Laser'- und Zylinder-Scan.



## Verfahren zur Erstellung

So beginnen Sie mit dieser Erstellung:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kreis erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kreis**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Scan-Minimum** aus.
3. Wählen Sie einen Linien-Scan aus der Elementliste aus. Ein Flächen-Scan kann nicht verwendet werden.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Sucheinstellung**.
5. Das Dialogfeld **Kreisminimum-Sucheinstellungen** wird angezeigt:



Circle Minimum Search Setup

Circle start point

X: 0

Y: 0

Z: 0

Down direction

I: 0

J: 0

K: 0

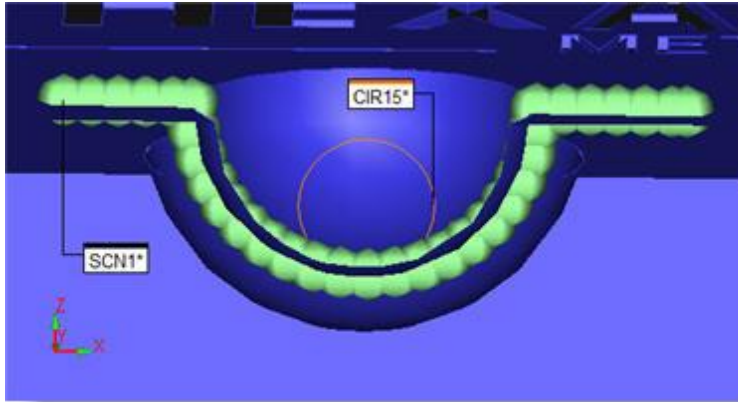
Diameter: 121.25

OK Cancel

Dialogfeld "Kreisminimum-Sucheinstellungen":

6. Definieren Sie die Startkoordinaten des Kreises, deren Abwärtsrichtung und deren Durchmesser.
7. Klicken Sie auf **OK**, um den Kreis zu konstruieren. PC-DMIS konstruiert den Kreis und fügt den Konstruktionsbefehl in das Bearbeitungsfenster ein:



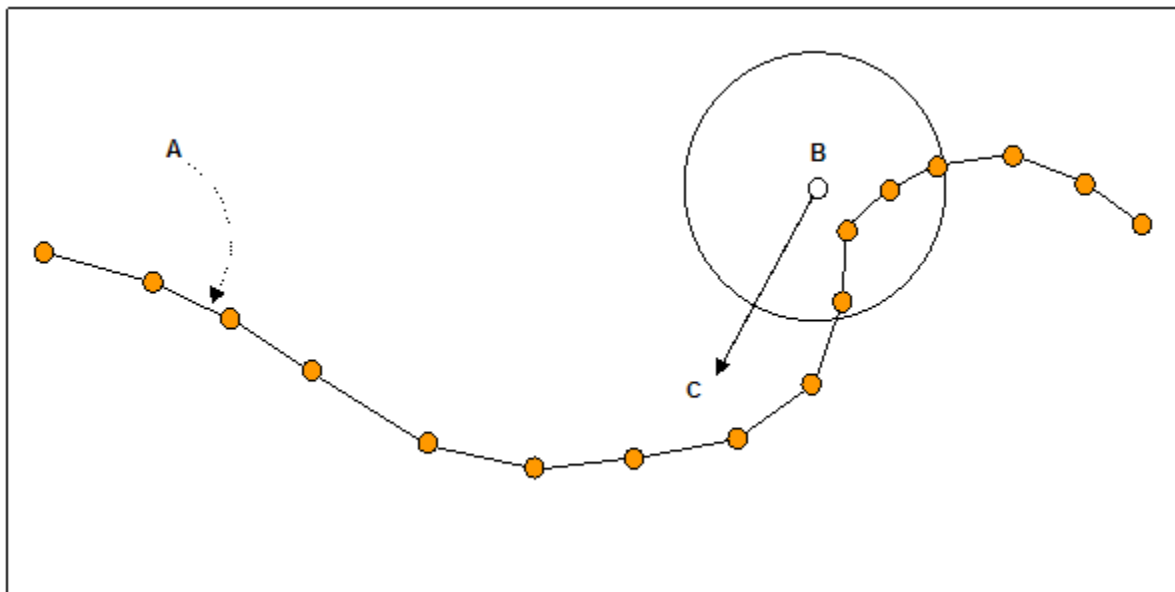


Ausschnitt-Ansicht, die einen Kreis (KREIS15) zeigt, der am Minimalpunkt der Scanlinie konstruiert wurde (SCN1)

## Regeln für die Konstruktion

Ein gültiger Anfangspunkt und -vektor folgt diesen beiden Regeln:

Erstens, ein Kreis mit vorgegebenem Durchmesser und Anfangspunkt sollte sich nicht mit dem Scan überschneiden. In der Abbildung weiter unten ist ein Verstoß dieser Regel dargestellt.



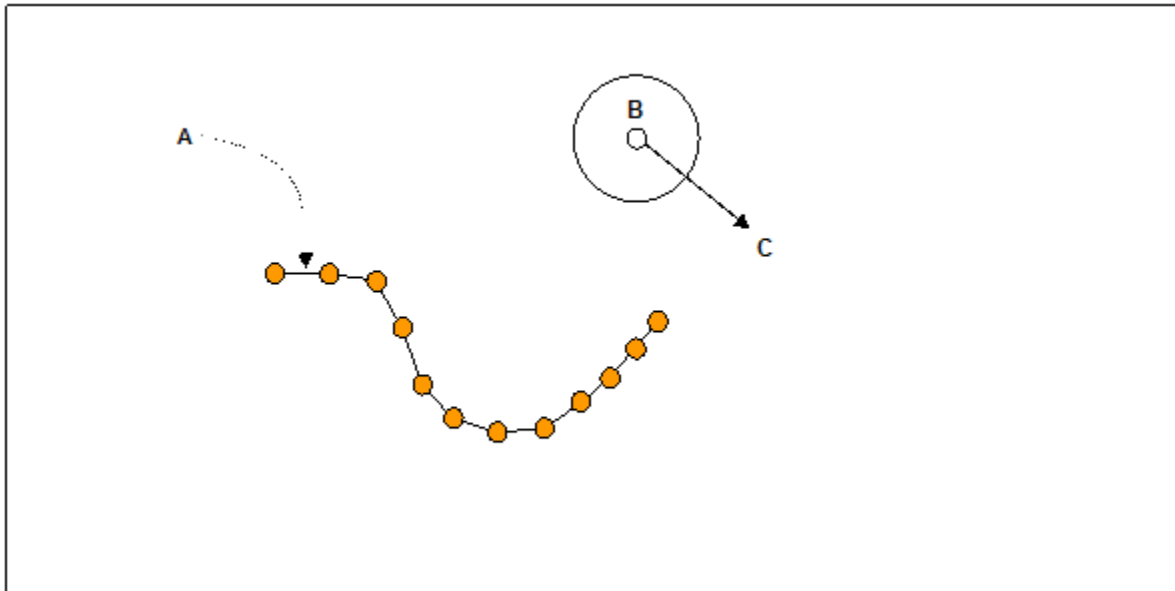
- A** - Scan
- B** - Anfangspunkt
- C** - 'Nach unten'-Vektor

Ungültiger Anfangspunkt aufgrund des Überschneidens mit der Scanlinie



## Erstellen eines Kreiselements

Zweitens, der projizierte Kreis vom Anfangspunkt entlang des nach unten führenden Vektors muss den Scan schneiden. In der Abbildung weiter unten ist ein Verstoß dieser Regel dargestellt.



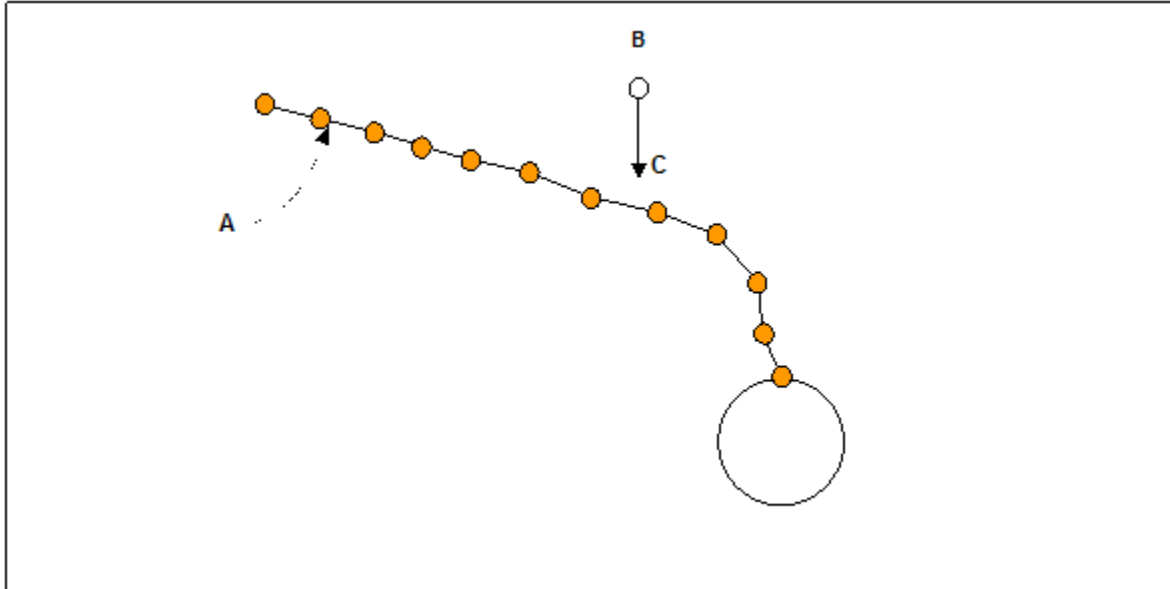
- A** - Scan
- B** - Anfangspunkt
- C** - 'Nach unten'-Vektor

Ungültiger Anfangspunkt, da der Kreis die Scanlinie nicht schneidet.

## Kein lokales Minimum

Wenn der Scan kein lokales Minimum (natürlicher Ruheplatz des Kreises) aufweist, dann folgt der Kreis dem Scan bis zum niedrigsten Punkt, wobei er den Kontakt mit dem Scan nicht verliert.





- A - Scan
- B - Anfangspunkt
- C - 'Nach unten'-Vektor

Beispiel für Scan ohne lokales Minimum.

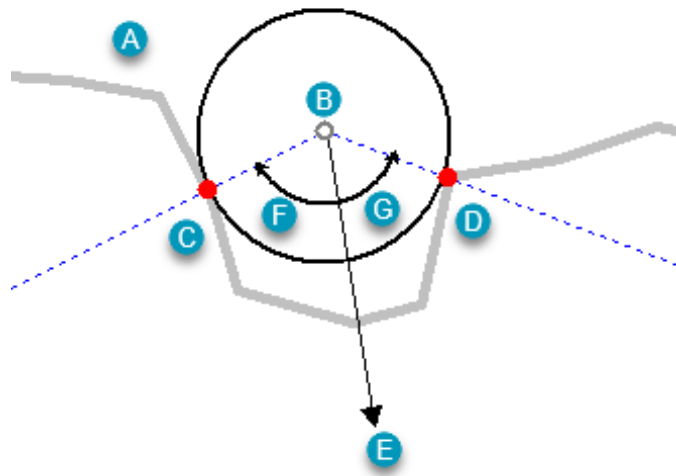
## Befehl des Bearbeitungsfensters für ein erstelltes Kreisminimum eines Scans



```
CIR1      =FEAT/CIRCLE,RECT,OUT
          THEO/<tx,ty,tz>,<ti,tj,tk>,td,ta1,ta2
          ACTL/<mx,my,mz>,<mi,mj,mk>,md,ma1,ma2
          CONSTR/CIRCLE,SCAN_MINIMUM,Scan ID
          CONTACT
POINT/<tcp1x,tcp1y,tcp1z>,<mcp1x,mcp1y,mcp1z>
          START ANGLE/tca1,mca1
          CONTACT
POINT/<tcp2x,tcp2y,tcp2z>,<mcp2x,mcp2y,mcp2z>
          END ANGLE/tca2,mca2
          TOLERANCE/tol
          START/xSP, xSP, xSP
          DOWN/idV, idV, idV
```



## Erstellen eines Kreiselements



- A - Scanlinie
- B - Endposition des Kreises
- C - Kontaktpunkt 1
- D - Kontaktpunkt 2
- E - 'Nach unten'-Vektor
- F - Kontaktwinkel 1
- G - Kontaktwinkel 2

### **tx,ty,tz**

Dieser Wert stellt die theoretische Kreisposition dar.

### **ti,tj,tk**

Dieser Wert stellt den theoretischen Kreisvektor dar.

### **td**

Dieser Wert stellt den theoretischen Kreisdurchmesser dar.

### **ta1**

Dieser Wert stellt den theoretischen Winkel 1 dar.

### **tw2**

Dieser Wert stellt den theoretischen Winkel 2 dar.

### **mx,my,mz**

Dieser Wert stellt die gemessene Kreisposition dar.

### **mi,mj,mk**

Dieser Wert stellt den gemessenen Kreisvektor dar.

### **md**

Dieser Wert stellt den gemessenen Kreisdurchmesser dar.



**mw1**

Dieser Wert stellt den gemessenen Winkel 1 dar.

**mw2**

Dieser Wert stellt den gemessenen Winkel 2 dar.

**Scan-ID**

Entspricht der ID des Scans, die verwendet werden soll.

**tkp1x,tkp1y,tkp1z**

Diese Werte stellen die theoretische XYZ-Position für Kontaktpunkt 1 dar.

**mkp1x,mkp1y,mkp1z**

Diese Werte stellen die gemessene XYZ-Position für Kontaktpunkt 1 dar.

**tkw1**

Dieser Wert stellt den theoretischen Kontaktwinkel 1 dar.

**mkw1**

Dieser Wert stellt den gemessenen Kontaktwinkel 1 dar.

**tkp2x,tkp2y,tkp2z**

Diese Werte stellen die gemessene XYZ-Position für Kontaktpunkt 2 dar.

**mkp2x,mkp2y,mkp2z**

Diese Werte stellen die gemessene XYZ-Position für Kontaktpunkt 2 dar.

**tkw2**

Dieser Wert stellt den theoretischen Kontaktwinkel 2 dar.

**mkw2**

Dieser Wert stellt den gemessenen Kontaktwinkel 2 dar.

**Tol**

Dieser Wert stellt den Toleranzwert, der beim Auffinden der beiden Kontaktpunkte verwendet werden soll, dar. PC-DMIS berechnet die Kontaktpunkte neu, indem der Durchschnitt aller Punkte, die in den vorgegebenen Toleranzbereich fallen, ermittelt wird.

**xSP, xSP, xSP**

Entspricht dem Startpunkt zum Ermitteln des Minimums.

**iABW, iABW, iABW**

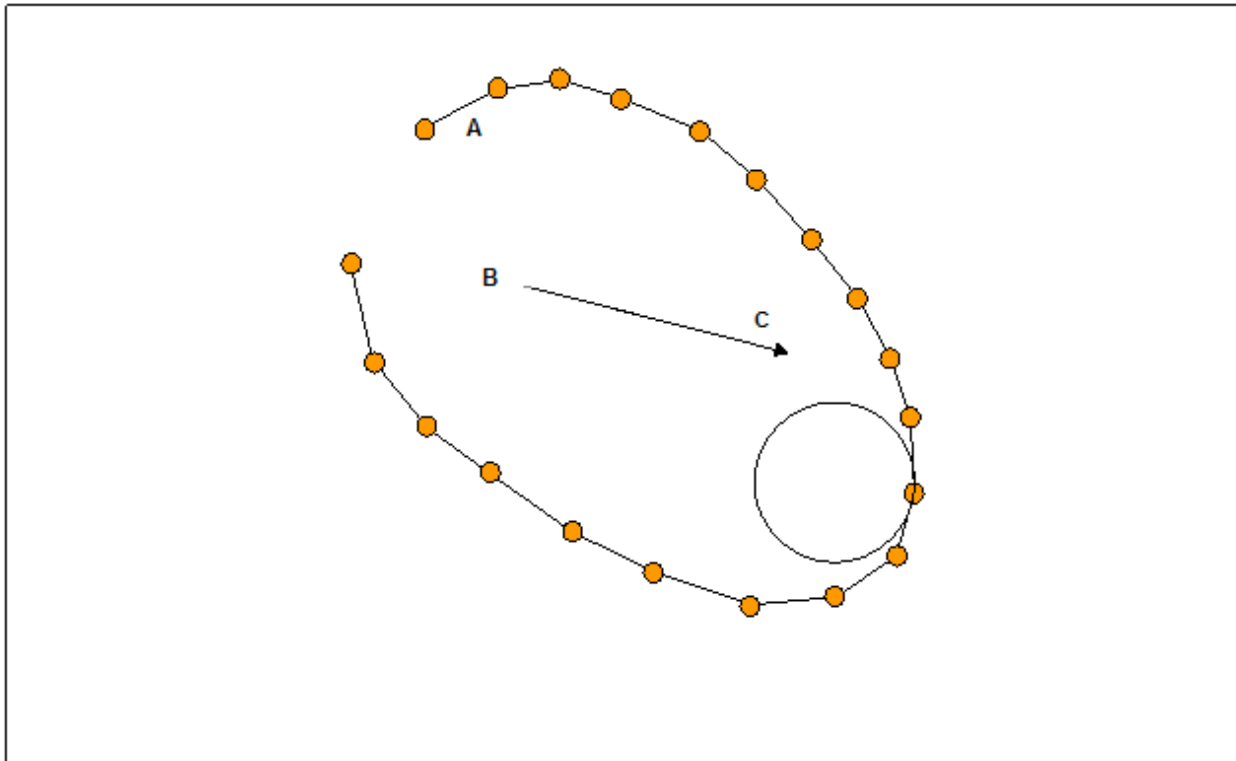
Entspricht dem nach unten weiterverlaufenden Vektor.



## Verwenden von Ausdrücken

Sie können Ausdrücke auch dazu verwenden, um im Bearbeitungsfenster Informationen aus einem erstellten Kreisminimum eines Scans zu extrahieren. Siehe auch "Aufrufen von Informationen aus einem erstellten Kreisminimum eines Scans" unter "Verwenden von Ausdrücken und Variablen".

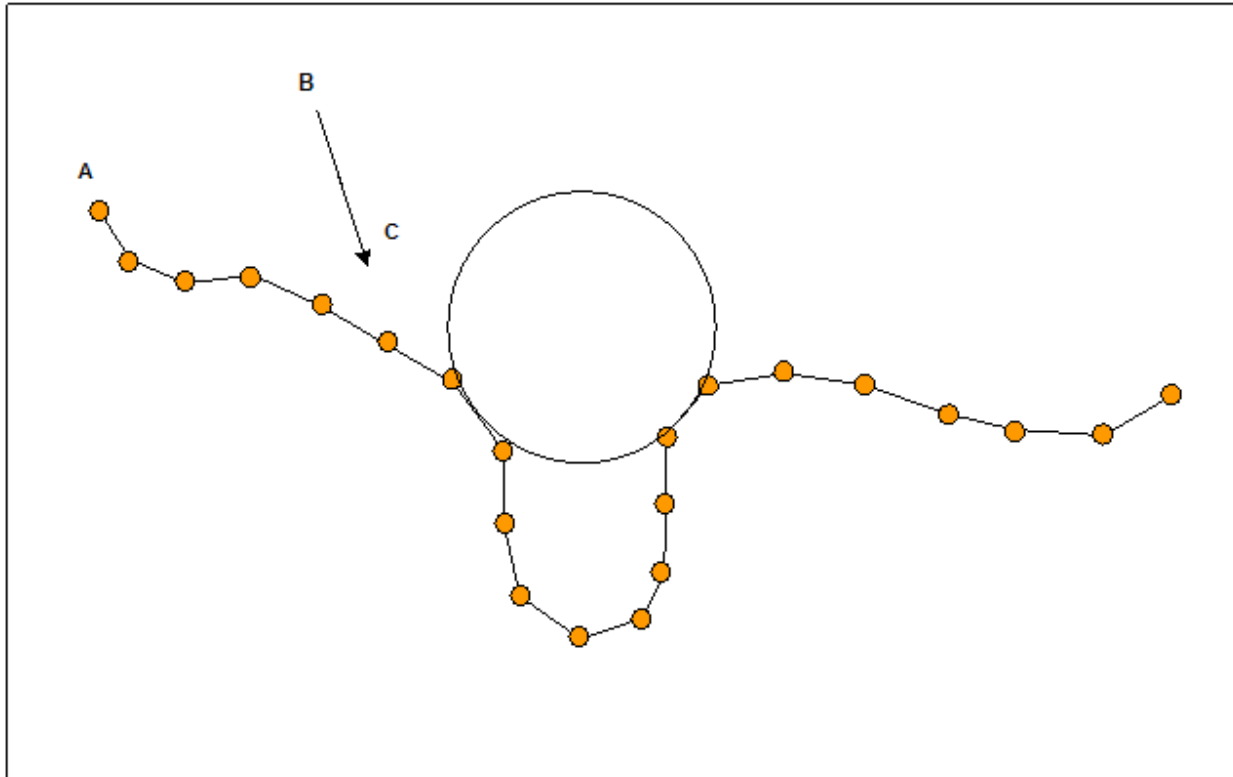
## Weitere Beispiele



- A - Scan
- B - Anfangspunkt
- C - 'Nach unten'-Vektor

Anfangspunkt innerhalb eines Scans





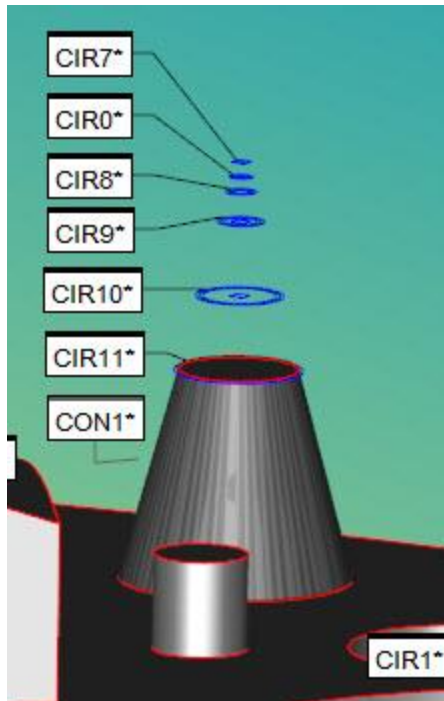
- A** - Scan
- B** - Anfangspunkt
- C** - 'Nach unten'-Vektor

Scan, bei dem bei Angabe der Kreisgröße nicht alle Punkte erreichbar sind.

## Erstellen eines Kreises aus einem Kegel

Ein Kreis kann mit einem vorgegebenen Kegeldurchmesser aus einem Kegel erstellt werden, oder in einer bestimmten Höhe entlang dieses Kegels über der aktuellen Ausrichtungsebene. Ein Kegelkreis-Element, das auf einer bestimmten Höhe erstellt wird, wird manchmal als "Messlehre-Durchmesser" oder "Messlehre-Punkt" bezeichnet.





Beispiel mit mehreren Kreisen erstellt auf verschiedenen Höhen des Kegeleingabeelementes KEGEL1.

### Informationen zum Höhenwert

Wenn Sie einen Kreis in einer bestimmten Höhe konstruieren, berechnet PC-DMIS den Kreis auf folgende Weise:

- Es wird eine Ebene anhand des Referenzpunkts und Referenzvektors erstellt.
- Danach wird eine parallele Versatzebene zu dieser Ebene anhand des Höhenwerts erstellt. Diese parallele Ebene überschneidet sich mit der Kegelachse, wobei am Schnittpunkt die Position des resultierenden Kreiselements erstellt wird. Der Durchmesser des Kreises ist der Durchmesser des Kegels an diesem Schnittpunkt.

Verfügbare Optionen für den Bezugspunkt (REF\_PUNKT):

- KEGELSPITZE
- DECKFLÄCHE
- GRUNDFLÄCHE
- NULLPUNKT

Verfügbare Optionen für den Führungsvektor (BEZ\_VEKTOR):

- KEGEL\_VEKTOR
- ARBEITSEBENE



- ZPLUS
- ZMINUS
- XPLUS
- XMINUS
- YPLUS
- YMINUS

Würden Sie den Nullpunkt zum Beispiel als Bezugspunkt und ZPLUS als Führungsvektor verwenden, dann würde PC-DMIS aus dem Nullpunkt und dem ZPLUS-Vektor eine Ebene erstellen. Dann würde PC-DMIS eine Parallelebene nach vorgegebenem Höhenwert und an der Schnittstelle mit dem Kegel ein Kreiselement erstellen. Der im Bearbeitungsfenster angezeigte Code sieht etwa so aus:



```
KREIS2=ELEMENT/KREIS,KART,AUSSEN  
NENN/-67.295;2.595;-7.152;0.0310723;-0.0214397;-  
0.9992872;29.411  
MESS/-67.295;2.595;-7.152;0.0310723;-0.0214397;-  
0.9992872;29.411  
ABHÄNGIG/KREIS,KEGEL,KEGEL2,HÖHE,5,REF_PUNKT =  
NULLPUNKT,BEZ_VEKTOR = ZPLUS
```

So erstellen Sie ein abhängiges Element 'Kegelkreis':

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kreis erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kreis**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Kegel** aus.
3. Wählen Sie ein Element aus. Es muss sich dabei um einen Kegel handeln.
4. Wählen Sie aus der Auswahlliste **Typ** entweder **DURCHMESSER** oder **HÖHE** aus.
5. Geben Sie einen Wert für den Durchmesser oder die Höhe in das Feld **Wert** ein.
6. Wenn Sie **Höhe** ausgewählt haben:
  - Wählen Sie einen Bezugspunkt aus der **Punktliste** aus.
  - Wählen Sie einen Bezugsvektor aus der Liste **Vektor** aus.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:



```
ABHÄNGIG/KREIS,KEGEL,DURCHM,Element_1
```

oder





ABHÄNGIG/KREIS, KEGEL, HÖHE, Wert, REF\_PUNKT=Punkt, BEZ\_VEKTOR=Vektor, Element\_1

## Erstellen eines Kreises aus einer Kugel

Ein Kreis kann mit einem vorgegebenen Kugeldurchmesser aus einer Kugel oder in einer bestimmten Höhe über dem aktuellen Kugelschwerpunkt erstellt werden.

### Gültige Eingabeelemente

Kugel

### Gültiger Erstellungstyp

Durchmesser oder Höhe

Verfügbare Optionen für den Bezugspunkt (REF\_PUNKT):

- KUGEL\_MITTELPUNKT

Verfügbare Optionen für den Führungsvektor (BEZ\_VEKTOR):

- KUGEL\_VEKTOR
- ARBEITSEBENE
- ZPLUS
- XPLUS
- YPLUS
- ZMINUS
- XMINUS
- YMINUS

### Übersicht Erstellungstyp Eingabewert

Wird der Erstellungstyp 'Durchmesser' verwendet, dann ist der Eingabewert der Durchmesser des resultierenden Kugelkreises.

PC-DMIS verwendet den Eingabewert als den Durchmesser des gelösten Kreises. Daraufhin wird der Elementschwerpunkt zusammen mit dem Bezugsvektor aus dem Bezugspunkt, der zum Durchmesser passt, berechnet, sodass dieser dem Eingabewert gleicht.



Wird der Erstellungstyp 'Höhe' verwendet, dann stellt der Eingabewert die Entfernung vom Bezugspunkt, der der Kugelmittelpunkt ist, entlang des Bezugsvektors dar.

PC-DMIS verwendet die Wertpunkte als den Versatz vom Bezugspunkt entlang des Bezugsvektors. Der resultierende Mittelpunkt und Durchmesser sind identisch, nachdem der Versatz übernommen wurde.

### So erstellen Sie ein abhängiges Element 'Kugel-Kreis'

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kreis erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kreis**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Kugel** aus.
3. Wählen Sie ein Element aus. Es muss sich dabei um eine Kugel handeln.
4. Wählen Sie aus der Auswahlliste **Typ** entweder **DURCHMESSER** oder **HÖHE** aus.
5. Geben Sie einen Wert für den Durchmesser oder die Höhe in das Feld **Wert** ein.
6. Wenn Sie **Höhe** ausgewählt haben:
  - Wählen Sie einen Bezugspunkt aus der **Punktliste** aus.
  - Wählen Sie einen Bezugsvektor aus der Liste **Vektor** aus.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

```
ABHÄNGIG/KREIS, KUGEL, ELEM_1, DURCHMESSER, BEZ_VEKTOR = ZPLUS
```

oder

```
ABHÄNGIG/KREIS, KUGEL, Elem_1, HÖHE, 0, REF_PUNKT =  
KUGEL_MITTELPUNKT, BEZ_VEKTOR = Vektor
```

## Erstellen eines Kreises aus einem Zylinder

Ähnlich wie bei der Kegelkreis- und Kugelkreiserstellung wird bei diesem Erstellungstyp ein Kreis aus einem Zylinder in einer Höhe (oder einem Abstand) entlang des definierten Vektors erstellt. Das daraus resultierende Kreiselement weist denselben Durchmesser wie der Bezugszylinder auf. Dieser Erstellungstyp erfordert drei Eingaben: ein **Höhenwert**, ein **Bezugspunkt** und einen **Vektor**.

**Wert** - In dieses Feld können Sie den Höhenwert eingeben. PC-DMIS erstellt den Kreis in dieser Entfernung vom ausgewählten Bezugspunkt entlang des ausgewählten Vektors. Ein positiver Wert verwendet dieselbe Richtung wie der Vektor. Ein negativer Wert verwendet die entgegen gesetzte Richtung entlang dieses Vektors.

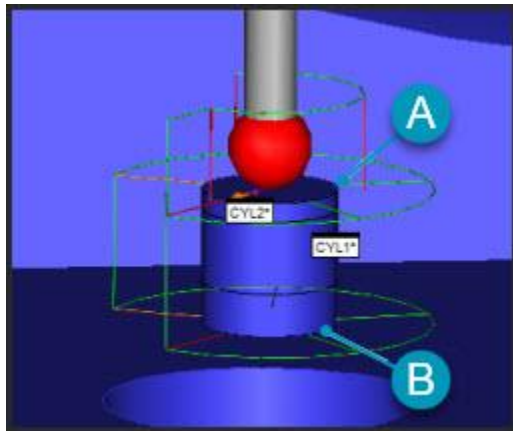


## Erstellen eines Kreiselements

**Punkt** - Hierüber können Sie einen Bezugspunkt bestimmen, aus dem PC-DMIS den Kreis erstellt. Es sind folgende Optionen enthalten:

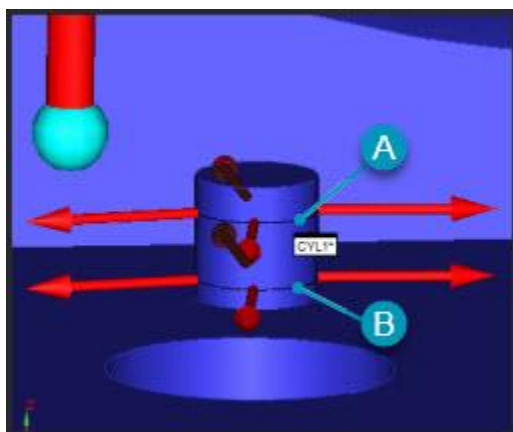
- ZYLINDER\_START - Die Anfangsposition des Zylinders. Dieser Punkt befindet sich am Mittelpunkt des Kreises, der aus der ersten Messpunktebene definiert wurde.
- ZYLINDER\_ENDE - Die Anfangsposition des Zylinders. Dieser Punkt befindet sich am Mittelpunkt des Kreises, der aus der letzten Messpunktebene definiert wurde.
- NULLPUNKT - Der Nullpunkt des Koordinatensystems.

Auf diesen Bildern sind einige Beispiele von Start- und Endpositionen für verschiedene Zylindertypen dargestellt:



**A** - Eine Beispielposition ZYLINDER\_START für einen Auto Zylinder

**B** - Eine Beispielposition ZYLINDER\_ENDE für einen Auto-Zylinder



**A** - Eine Beispielposition ZYLINDER\_START für einen Gemessenen Zylinder

**B** - Eine Beispielposition ZYLINDER\_ENDE für einen Gemessenen Zylinder



**Vektor** - Hierüber wird der Vektor des erstellten Kreises und der Vektor, entlang den der Höhenwert angewendet wird, definiert. Es stehen acht Bezugsvektoren zur Verfügung: ZYLINDER\_VEKTOR, ARBEITSEBENE, ZPLUS, ZMINUS, XPLUS, XMINUS, YPLUS und YMINUS.

So erstellen Sie ein abhängiges Element 'Zylinder-Kreis':

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kreis erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kreis**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Zylinder** aus.
3. Wählen Sie ein einziges Zylinderelement aus.
4. Wählen Sie einen Bezugspunkt aus der **Punktliste** aus.
5. Wählen Sie einen Bezugsvektor aus der Liste **Vektor** aus. Die Richtung, in der der Querschnitt aufgenommen wird, wird in der Liste **Vektor** gewählt.
6. Geben Sie in das Feld **Wert** einen Abstand ein.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster für diese Option lautet:

```
ABHÄNGIG/KREIS, ZYLINDER, Element_1, HÖHE, Wert, BEZ_PUNKT =  
Punkt, BEZ_VEKTOR = Vektor
```

## Konstruieren eines extrahierten Kreises



Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einem Netz finden Sie im Thema "Auto-Elemente aus einem Netz extrahieren" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einer Punktwolke (PW) finden Sie unter dem Thema "Extrahieren von Auto-Elementen aus Punktwolken" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Sie können einen Kreis konstruieren, der aus einer gescannten Punktwolke (PW) oder einem Netz extrahiert wird.

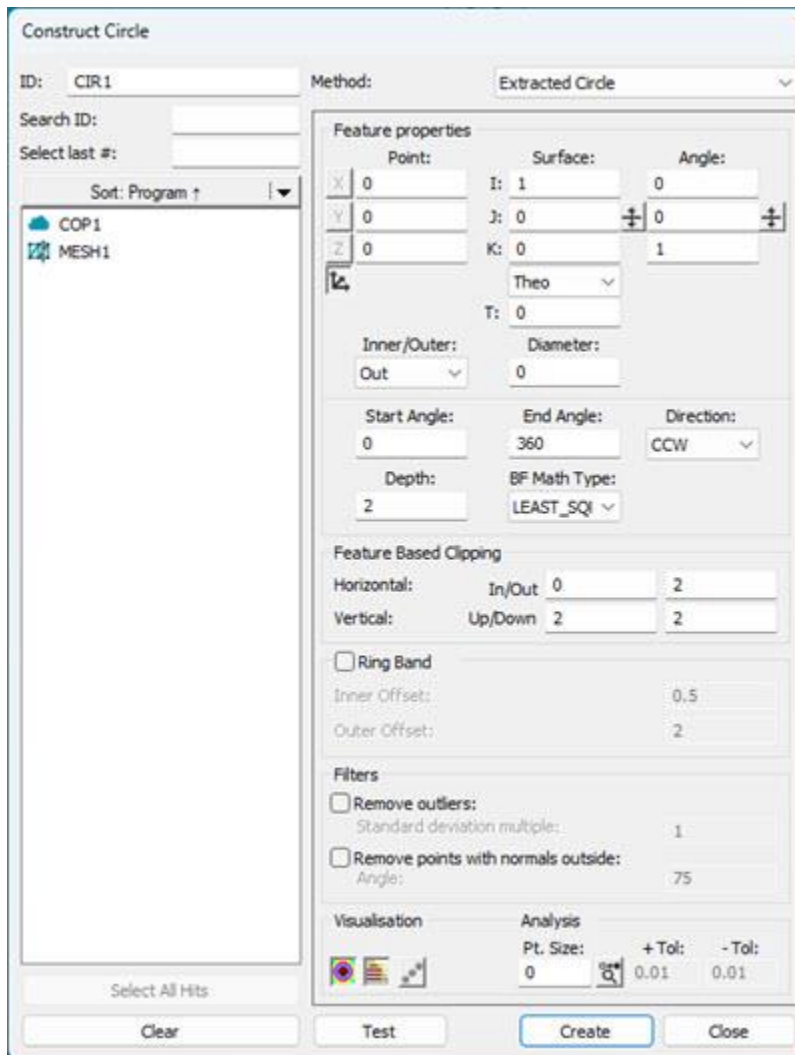
Hierzu gehen Sie vor wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass Ihre Messroutine über einen Punktwolken-PW- oder Netzbefehl verfügt.



## Erstellen eines Kreiselements

- Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kreis erstellen (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kreis)** oder über die Symbolleiste **Abhängiges Element (Ansicht | Symbolleisten | Abhängige Elemente)**.



Dialogfeld Abhängiges Element Kreis erstellen - Option Extrahierter Kreis

- Wählen Sie in der Liste **Methode** die Option **Extrahierter Kreis**.
- Wählen Sie im Bereich **Referenz** die erste Auswahlliste und wählen Sie die PW oder das Netz aus, aus der bzw. dem der Kreis extrahiert werden soll.
- Klicken Sie auf das CAD-Modell oder die Daten, um den Sollwert zu definieren, oder geben Sie im Abschnitt **Punkt** des Bereichs **Elementeigenschaften** in den Feldern **X**, **Y** und **Z** die Sollposition ein.
- Definieren Sie im Abschnitt **Oberfläche** des Bereichs **Elementeigenschaften** den Oberflächenvektor in den Feldern **I**, **J** und **K**. Sie können die Liste **Materialstärkentyp** und das Feld **T** darunter verwenden, um einen



Materialstärkenwert einzugeben. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Stärke verwenden" in dieser Dokumentation.

Sie können diese Steuerelemente verwenden, um die damit verbundenen Funktionen auszuführen:

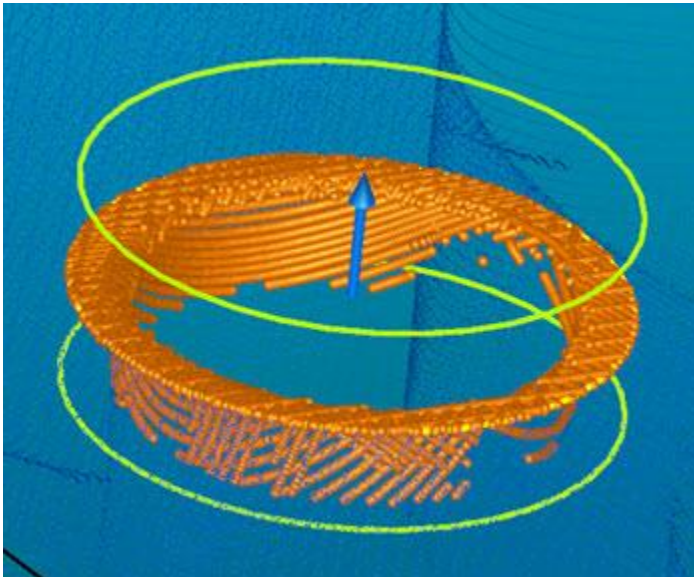
 **Vektoren umkehren**

 **Polar/Kartesisch**

Weitere Informationen zu diesen Steuerelementen finden Sie unter "Bereich "Elementeigenschaften"" im Kapitel "Erstellen von Auto-Elementen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

7. Wählen Sie in der Liste **Innen/Außen** aus, ob der extrahierte Kreis ein innerer oder äußerer Kreistyp ist.
8. Geben Sie den Durchmesser des Kreises in das Feld **Durchmesser** ein.

PC-DMIS zeichnet den Extraktionsbereich und zentriert ihn um den XYZ-Lagepunkt. Dieses Feld definiert die Extraktionszone, die PC-DMIS für die Kantenpunktextraktion verwendet. Der gelbe Zylinder ist die Oberfläche. Der gelbe Zylinder ist auch die horizontale Zone und der grüne Zylinder ist die vertikale Zone. Die orangefarbenen Punkte sind die Kandidatenpunkte, die bei der Extraktion berücksichtigt werden.



Beispiel für einen extrahierten Kreis mit Kandidatenpunkten.



9. Definieren Sie im Bereich **Merkmalsbasiertes Ausschneiden** die Werte **Horizontal innen/außen** und **Horizontal**, sowie **Vertikal oben/unten** und **Vertikal**. Hiermit werden die Abmessungen für den grünen Extraktionszonenbereich festgelegt. Berücksichtigen Sie die Variabilität des Werkstücks, wenn Sie die Extraktionszone definieren.
10. Wenn Sie die Ringband-Versatz definieren möchten, klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Ringband** und geben Sie die Werte für den **Inneren Versatz** und den **Äußeren Versatz** ein. Weitere Informationen zur Funktionsweise des **Ringbands** finden Sie in der Dokumentation zu PC-DMIS Laser unter dem Thema "Ringband-Parameter".
11. Wenn Sie Ausreißerpunkte herausfiltern möchten, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Ausreißer entfernen** und definieren Sie den **Sigma-Faktor**, um zu bestimmen, welche Punkte PC-DMIS als Ausreißer ausschließt.
12. Wenn Sie alle Punkte herausfiltern möchten, die außerhalb eines maximalen Einfallswinkels liegen, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Punkte mit Normalen außerhalb entfernen** und definieren Sie den Wert im Feld **Winkel** (Max. Einfallswinkel).



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

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

13. Im Abschnitt **Visualisierung** bietet PC-DMIS diese Optionen, um die beschriebene Funktion auszuführen:



**Visualisierungswerkzeuge Ein/Aus** - Mit dieser Schaltfläche kann die Anzeige der farbigen Visualisierungswerkzeuge ein- bzw. ausgeschaltet



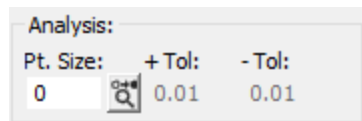
werden. Weitere Informationen finden Sie unter "Einführung in die Visualisierungswerkzeuge".



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



**Messpunkte einblenden/ausblenden** - Damit kann die Anzeige der Messpunkte ein- bzw. ausgeschaltet werden. Es bleibt ausgegraut, bis Sie auf **Test** oder **Erstellen** klicken. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Messpunkte anzeigen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



- Im Bereich **Analyse** können Sie bestimmen, auf welche Art und Weise jeder gemessene Punkt angezeigt wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Analysebereich" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

14. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um die Erstellung eines Merkmals zu testen und eine Vorschau seiner Maßdaten anzuzeigen, bevor Sie es erstellen. PC-DMIS führt eine Messung mit den aktuellen Parametern durch. Sie können Parameter bearbeiten und so lange wiederholt auf **Test** klicken, bis akzeptable Messergebnisse vorliegen. Wenn Sie dann auf **Erzeugen** klicken, wandelt das Programm das provisorische Element in ein normales Element in der Messroutine um.
15. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Basierend auf den Parametern, die Sie im Dialogfeld angegeben haben, führt PC-DMIS eine Analyse der Kandidatenpunkte durch und liefert (oder extrahiert) jeden gemessenen Punkt und projiziert sie auf die Oberfläche.

PC-DMIS erzeugt den Befehl im Bearbeitungsfenster:



## Erstellen eines Ellipsenelements



```
KREIS1=ELEM/KREIS,KARTESISCH,INNEN,KLEINSTE_QUAD
NENN/<25.504,15.504,0>,<0,0,1>,8.2
MESS/<25.504,15.504,0>,<0,0,1>,1.768
WINKEL VEK=<1,0,0>
TIEFE=0,STARTWINK=0,ENDWINK=360
RICHTUNG=NACH LINKS
THEO_STÄRKE,0,
HORIZONTAL AUSSCHNEIDEN=1,VERTIKAL
AUSSCHNEIDEN=2,HORIZONTAL AUSSCHNEIDEN INNEN=0
AUSREISSERENTFERNEN ANWENDEN=JA,0,
PUNKTE MIT NENNWERTEN AUSSERHALB
ENTFERNEN=JA,0,
RINGBAND=EIN,INNERER VERSATZ=0,ÄUSSERER
VERSATZ=0
ABHÄNGIG/KREIS,EXTRAHIERTER_KREIS,REF=PW1
```

## Erstellen eines Ellipsenelements

Dialogfeld Abhängiges Element Ellipse erstellen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um mit PC-DMIS eine Ellipse zu konstruieren. In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Typen von konstruierten Ellipsen zusammen mit den notwendigen Eingaben aufgelistet. Bei einigen Elementen sind



keine Eingaben erforderlich, während bei anderen drei oder mehr Werte eingegeben werden müssen. Der Zusatz 'Beliebig' in der folgenden Tabelle zeigt an, dass für die Konstruktion jeder Elementtyp als Eingabe erfolgen kann. Die Reihenfolge, in der die Elemente ausgewählt werden, spielt für PC-DMIS keine Rolle.

Abhängig es Element	Bearbeitu ngsfenst er- Symbol	Anzahl der Eingabee lemente	Element 1:	Element 2:	Komment are
Auto Ellipse	-	-	-	-	Siehe auch "Erstellen einer Auto Ellipse"
Besteinpass ungsellipse	BE	Mindestens 4 Eingaben oder ein Scan oder eine Punktmenge aus mind. 4 Punkten sind erforderlich.	-	-	Erstellt eine Besteinpass ungsellipse anhand der vorgegebene n Eingaben. Weiter unten finden Sie einen Hinweis zu den empfohlenen Eingaben.
Besteinpass ung mit Neukompen sierungsellip se	BENEUKO	Mindestens 4 Eingaben-- wobei eine Eingabe ein Punkt sein muss--oder ein Scan oder eine aus	-	-	Erstellt eine Besteinpass ungsellipse anhand der vorgegebene n Eingaben. Weiter unten finden Sie einen



## Erstellen eines Ellipsenelements

		mindestens 4 Punkten bestehende Punktmenge sind erforderlich.			Hinweis zu den empfohlenen Eingaben.
Schnittstelle	INT	2	Zylinder	Ebene	Erstellt eine Ellipse am Schnittpunkt der Eingabeelemente.
Ellipse am Schwerpunkt	GUSS	1	Beliebig	-	Erstellt eine Ellipse im Flächenmittelpunkt des Eingabeelements.
Projizierte Ellipse	PROJ	1 oder 2	Beliebig	Ebene	Eine Eingabeelement projiziert die Ellipse auf die Arbeitsebene.
Umkehrellipse	UMK	1	Ellipse	-	Erstellt eine Ellipse mit einem Umkehrvektor





Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Bei Auswahl unzulässiger Elementtypen zeigt PC-DMIS in der Statusleiste folgende Meldung an:

"Kann [feature] nicht konstruieren. Die Kombination von Eingabeelementen wird nicht unterstützt."

So erstellen Sie eine Ellipse:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ellipse erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ellipse**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Methode zur Erstellung einer abhängigen Ellipse aus. Verfügbare Optionen sind:
  - Auto
  - Besteinpassung
  - BE Neukompensiert
  - Schnittstelle
  - Schwerpunkt
  - Projektion
  - Umdrehen





Wenn Sie für dieses Element die Methode **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert**(Besteinpassung neukompensiert) auswählen, können Sie in PC-DMIS auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen** klicken, um die Konstruktion aus den einzelnen Messpunkten der eingegebenen Elemente anstelle ihrer Schwerpunkte zu erstellen.

Wenn es sich um eine große Anzahl von Punkten handelt (>10.000), zeigt PC-DMIS eine Meldung an, in der Sie gefragt werden, ob Sie den Vorgang wirklich fortsetzen möchten, da dies einige Zeit in Anspruch nehmen kann.

### PC-DMIS-Meldung

ACHTUNG! Die Auswahl einer großen Anzahl von Messpunkten kann einige Zeit in Anspruch nehmen.

Fortfahren?

Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren, oder auf **Nein**, um den Vorgang abubrechen. Sie können das Kontrollkästchen **Nicht mehr fragen** aktivieren, damit diese Meldung nicht erneut angezeigt wird.

Wenn Sie auf **Ja** klicken, wird eine weitere Meldung angezeigt, die der unten gezeigten ähnelt und Sie darüber informiert, dass PC-DMIS die Elemente aus den Messpunkten generiert.

### PLN1 - Vorgang abbrechen

**Abbrechen**

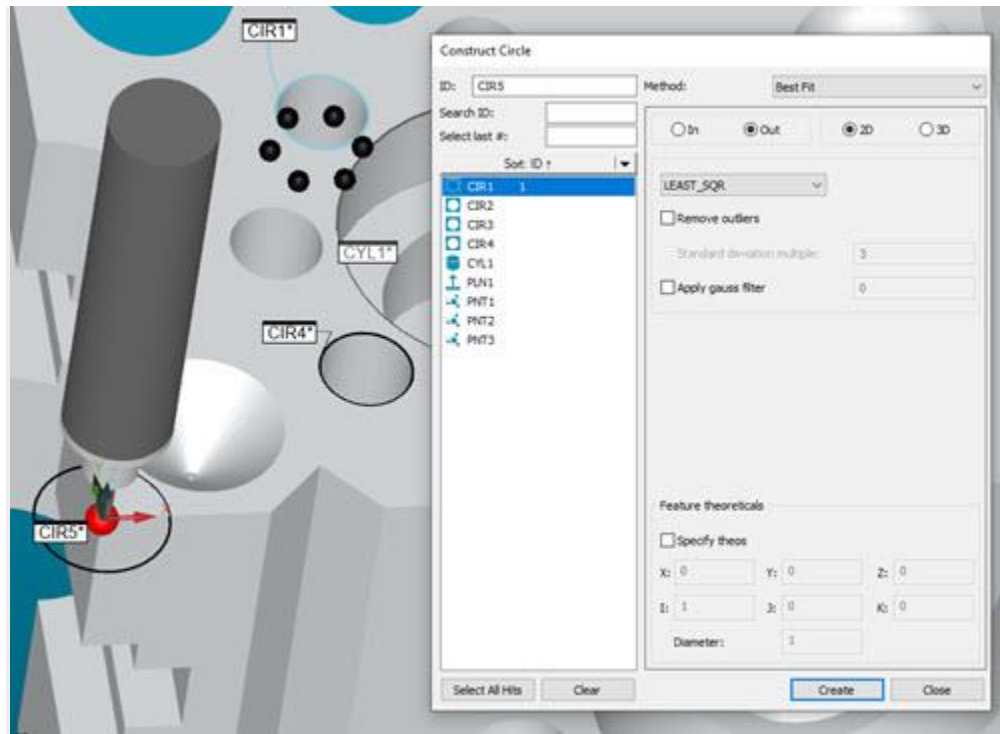
Sobald alle abhängigen Elemente erstellt sind, verschwindet die Meldung.

Sie können jederzeit auf die Schaltfläche **Abbrechen** klicken, um den Vorgang zu beenden. Alle bis zu diesem Zeitpunkt erstellten Elemente werden im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds aufgeführt.

Um aus den einzelnen Messpunkten der Eingabeelemente konstruierte Elemente zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** die Elemente aus, die zur Erstellung des abhängigen Elements verwendet werden sollen.

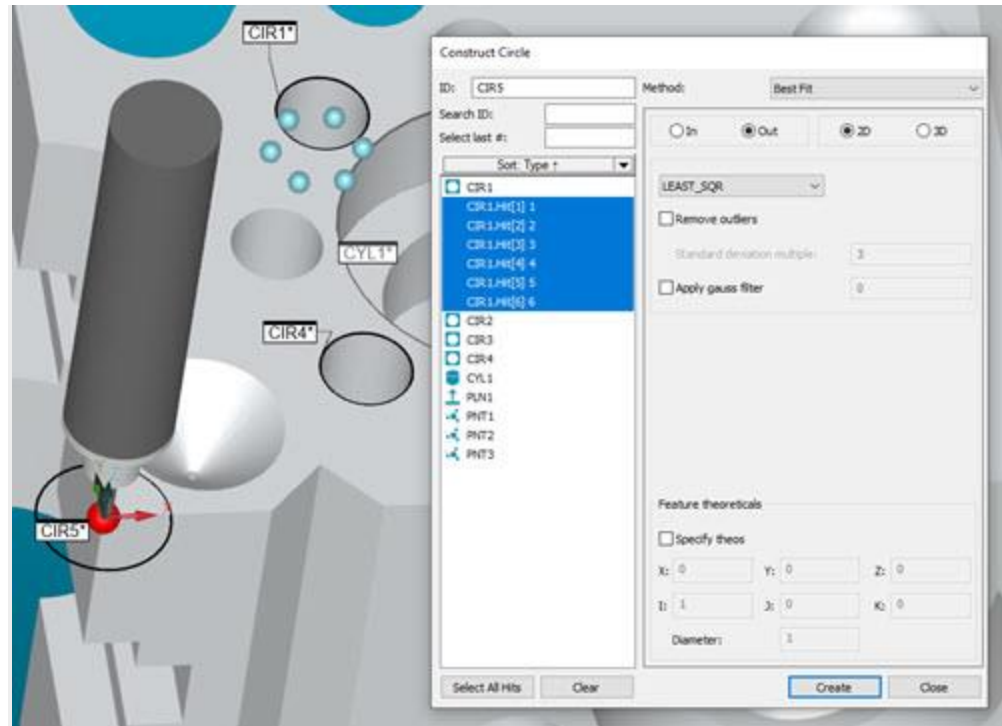


*Beispiel für ein ausgewähltes Element vor dem Klicken auf die Schaltfläche Alle Messpunkte auswählen.*

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen**, um alle Komponenten anzuzeigen, aus denen das ausgewählte Element oder die ausgewählten Elemente bestehen.



## Erstellen eines Ellipsenelements

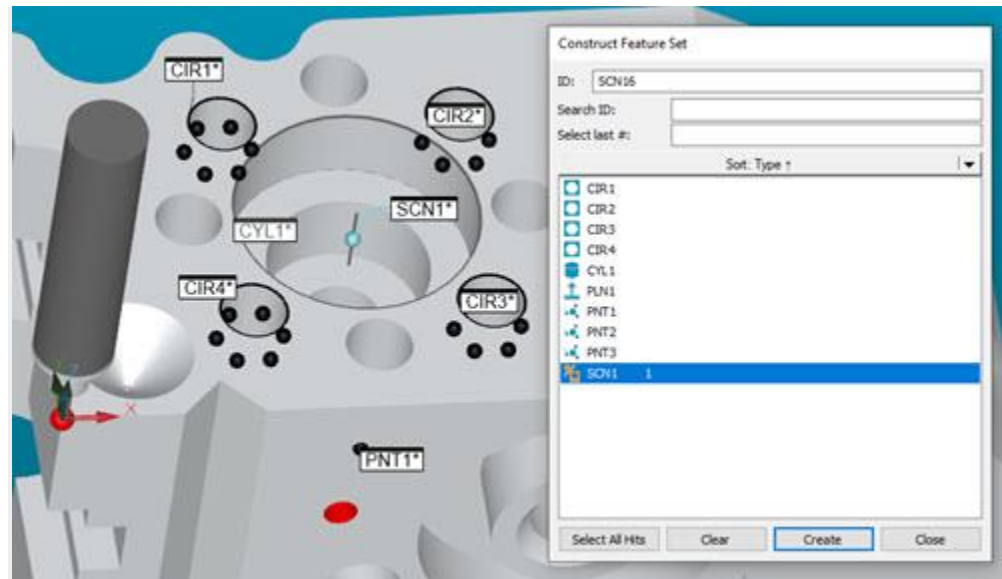


*Elemente, aus denen das ausgewählte Element besteht, werden im Dialogfeld und im Grafikfenster hervorgehoben.*

PC-DMIS zeigt alle Komponenten des ausgewählten Elements (oder der ausgewählten Elemente) im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds an und hebt sie hervor. Sie können jedes der in der Liste angezeigten Element oder Elementkomponenten auswählen oder die Auswahl aufheben, um sie ein- oder auszuschließen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**, um das abhängige Element basierend auf den endgültigen Elementen und Elementkomponenten, die Sie ausgewählt haben, zu erstellen.





*Abhängiges Element, das auf der Grundlage ausgewählter Elemente aus der Liste Element erstellt wurde.*

3. Wählen Sie abhängig von der gewählten Methode gemäß der oberen Tabelle die Elemente aus der Liste **Elemente**.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenellipse" in dieser Dokumentation.
5. Bei manchen Ellipsentypen sind zusätzliche Optionen oder Elemente im Dialogfeld verfügbar. Sie können diese Optionen bei Bedarf auswählen und verwenden.
6. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Für eine Ellipsenerstellung würde die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster beispielsweise wie folgt lauten:

```
Elementname=ELEMENT/Ellipse,TOG1,TOG4
NENN/X_Koord,Y_Koord,Z_Koord,I_Vek,J_Vek,K_Vek,Hauptdurchm,Neben
durchm,i Winkelvek,j Winkelvek,k Winkelvek
MESS/X_Koord,Y_Koord,Z_Koord,I_Vek,J_Vek,K_Vek,Hauptdurchm,Neben
durchm,i Winkelvek,j Winkelvek,k Winkelvek
ABHÄNGIG/TOG2,TOG3,TOG5,Element_1,Element_2, ...
```





Das aktuelle Bearbeitungsfenster zeigt alles in Großbuchstaben an.

*Auto ist die Standardmethode zur Erstellung. Für weitere Informationen zur Auto-Methode, siehe auch "Erstellen einer Auto Ellipse".*

**TOG1** = POLAR oder KART

**TOG2** = ELLIPSE

**TOG3** = BE / BENEUKO / SCHWERPKT / SCHNITT / PROJ / UMK

**TOG4** = INNEN / AUSSEN

**TOG5** = 2D/3D (Wird nur angezeigt, wenn TOG3 BE oder BENEUKO lautet)

Die ersten drei im Bearbeitungsfenster angezeigten Zeilen sind bei allen abhängigen Ellipsen gleich. Die vierte Zeile weicht je nach Typ des konstruierten Elements leicht ab. Sie können zwischen den verschiedenen Ellipsentypen hin- und herschalten, indem Sie den Cursor auf **TOG3** setzen und F7 oder F8 drücken. (Weitere Infos unter "Tastaturfunktionen des Befehlsmodus" im Abschnitt "Verwenden des Bearbeitungsfensters".)

Bei zwei oder mehr Eingabeelementen bestimmt PC-DMIS automatisch die erforderliche Reihenfolge. Dadurch wird die Genauigkeit des Messvorgangs verbessert.

In den nachstehenden Themen werden die zum Erstellen einer Ellipse verfügbaren Optionen beschrieben:

## Innen-/Außenellipse

Über die Optionen **Innen** und **Außen** wird PC-DMIS mitgeteilt, ob die Ellipse als interne bzw. als externe Ellipse erstellt werden soll.

- Wird **Innen** ausgewählt, erstellt PC-DMIS die Ellipse als Innenellipse.
- Wird **Außen** gewählt, erstellt PC-DMIS die Ellipse als Außenellipse oder Stift.

## 2D-/3D-Ellipse

Über die Optionen **2D** und **3D** wird PC-DMIS mitgeteilt, ob das Element als 2D- oder 3D-Ellipse erstellt werden soll. Die Optionen sind verfügbar, wenn Sie die Optionen **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert** auswählen.



- Wird **2D** ausgewählt, erstellt PC-DMIS die Ellipse und projiziert sie auf die Arbeitsebene.
- Wenn Sie **3D** auswählen, erstellt PC-DMIS eine Besteinpassungsebene basierend auf den Eingaben. PC-DMIS projiziert diese Eingaben dann auf die Ebene und erstellt aus den projizierten Punkten eine konstruierte Ellipse.

## Erstellen einer AutoEllipse

Die Tabelle "Liste der Eingabeelemente" zeigt den Typ der Ellipse an, die Sie auf der Basis der ausgewählten Elemente konstruieren können, wenn Sie die Option **Auto** aus der Liste **Methode** wählen. Die Reihenfolge, in der die Auswahl getroffen wird, spielt hierbei keine Rolle. Wenn Sie ein falsches Eingabeelement oder falsche Eingabeelemente auswählen, zeigt PC-DMIS eine Fehlermeldung an und erstellt den angegebenen Elementtyp nicht.

So überlassen Sie PC-DMIS die Wahl der am besten geeigneten Erstellungsmethode:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ellipse erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ellipse**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Auto** aus.
3. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** das gewünschte Element bzw. die gewünschten Elemente anhand der Tabelle "Liste der Eingabeelemente" unten aus.
4. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Im Folgenden werden die konstruierten Elemente aufgelistet, die Sie basierend auf dem/den ausgewählten Eingabeelement(en) erstellen können:

### Liste der Eingabeelemente

Eingabeelement(e)	Abhängige Elemente
Ein beliebiger Satz =	Besteinpassungsellipse
Eine beliebige Ellipse	Umkehrellipse



Ein beliebiges Element (außer Ellipse oder Satz)	Ellipse am Schwerpunkt
Ebene + ein beliebiges Element =	Projektionsellipse
Satz + Satz =	Besteinpassungsellipse
Drei oder mehr Elemente =	Besteinpassungsellipse

## Erstellen einer Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungsellipse

Ein Besteinpassungskreis kann aus drei oder mehr Elementen erstellt werden. Die Ellipse liegt in der aktuellen Arbeitsebene. PC-DMIS berechnet die Ellipse mit der Methode *Kleinste Quadrate* – dabei minimiert PC-DMIS den quadratischen Mittelwert des Abstands der Datenpunkte zur Ellipse.



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

So erstellen Sie eine Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungsellipse:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ellipse erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ellipse**).
2. Wählen Sie entweder die Option **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert** aus der Liste **Methode**.
3. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** mindestens 4 Elemente oder einen Scan oder einen aus mindestens 4 Punkten bestehenden Satz aus.



4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenellipse" in dieser Dokumentation.
5. Wählen Sie die Option **2D** oder **3D**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "2D-/3D-Ellipse" in dieser Dokumentation.
6. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Ausreißer entfernen**, wenn Sie die Ausreißer abhängig vom Abstand zum Besteinpassungselement entfernen möchten. Weitere Informationen finden Sie im Thema "Entferne Ausreißer / Sigma-Faktor für ein abhängiges Element Ellipse" in dieser Dokumentation.
7. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

`KONST/ELLIPSE, BE, Element_1, Element_2, Element_3...`

(verwendet die tatsächlich gemessenen Punkte für die Erstellung.)

oder

`ABHÄNGIG/ELLIPSE, BENEUKO, Element_1, Element_2, Element_3...`

(verwendet das Zentrum des Tasters für die Messung)

## Entferne Ausreißer / Sigma-Faktor für ein abhängiges Element ELLIPSE

Bei einer Besteinpassungs(BE)- oder Besteinpassung-Neukompensierungsellipse (BENEUKO) haben Sie die Möglichkeit, Ausreißer zu entfernen, die durch den Abstand zum Besteinpassungselement definiert werden. Dadurch können während des Messvorgangs auftretende Anomalien beseitigt werden.





Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

PC-DMIS passt zuerst eine Ellipse in die Daten ein und bestimmt dann auf Basis des Sigma Faktors, welche Punkte Ausreißer sind. Dann wird folgendermaßen verfahren:

- PC-DMIS berechnet die Besteinpassungsellipse nach dem Entfernen dieser Ausreißer neu.
- Das Vorhandensein weiterer Ausreißer wird geprüft.
- Die Besteinpassungsellipse wird erneut berechnet.
- Dieser Vorgang wird wiederholt, bis keine Ausreißer mehr zu finden sind oder PC-DMIS die Ellipse nicht mehr berechnen kann. (PC-DMIS kann die Ellipse nur mit mindestens vier Datenpunkten berechnen).

## Erstellen einer abhängigen Ellipse (Schnitt)

Eine Ellipse kann aus einem Schnittpunkt einer nicht-parallelen Ebene mit einem Zylinder erstellt werden.


So erstellen Sie eine Schnittellipse:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ellipse erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ellipse**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Schnitt** aus.
3. Wählen Sie das erste Element aus der Liste **Elemente** aus. Dies kann entweder ein Zylinder oder eine Ebene sein.
4. Wählen Sie das zweite Element aus der Liste **Elemente** aus.
  - Wenn Sie als erstes Element einen Zylinder gewählt haben, dann muss das zweite Element eine Ebene sein.



- Wenn Sie als erstes Element eine Ebene gewählt haben, dann muss das zweite Element ein Zylinder sein.
5. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenellipse" in dieser Dokumentation.
  6. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
  7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS erstellt eine Ellipse am Schnittpunkt der beiden Eingabeelemente. Die abhängige Ellipse weist den Normalenvektor der Ebene auf.

Der Befehlsblock des Bearbeitungsfensters für eine Beispiellellipse sieht etwa so aus:

	<pre>ID      =ELEMENT/ELLIPSE,KARTESISCH,AUSSE,NEIN       NENN/X,Y,Z,I,J,K       MESS/X,Y,Z,I,J,K       ABHÄNGIG/ELLIPSE,INT,elem1,elem2</pre>
---	--

## Erstellen einer abhängigen Ellipse am Schwerpunkt

Sie können eine Ellipse erstellen, indem Sie ein beliebiges vorhandenes Element in eine Ellipse umändern. PC-DMIS erstellt einen Kegel im Flächenmittelpunkt des Eingabeelements. Wenn Sie Blechpunkte verwenden, ist der Hauptdurchmesser der Tasterdurchmesser. Bei einigen Blechelementen (wie Langlöchern und Kerben) verwendet PC-DMIS die Breite als Hauptdurchmesser. Bei Elementen, die keinen Durchmesser haben (Geraden, Punkte etc.), verwendet PC-DMIS ein Vierfaches des Tasterdurchmessers. Die Länge des Eingabeelements stellt den Nebendurchmesser dar. Bei Elementen ohne Länge (Punkte, Kreise usw.) verwendet PC-DMIS eine Standardlänge von 1.

Sie können den Haupt- und Nebendurchmesser der Ellipse ändern und die Ellipse damit von ABHÄNGIG auf UNABHÄNGIG umschalten. Wenn die Ellipse dann ausgeführt wird, bedeutet dies, dass Haupt- und Nebendurchmesser nicht in Abhängigkeit vom Eingabeelement geändert werden, sondern unabhängig vom Eingabeelement sind. Position und Vektor sind dagegen nach wie vor abhängig vom Eingabeelement. Dadurch können Sie den Durchmesser in den Fällen kontrollieren, wo das Eingabeelement eigentlich keinen Durchmesser hat (wie beispielsweise ein Punkt). Das Feld "ABHÄNGIG/UNABHÄNGIG" ist ein Umschaltfeld, das durch Sie geändert werden kann.



## Erstellen eines Ellipsenelements

In einem solchen Fall legt PC-DMIS diese Durchmesserwerte allen Berechnungen zugrunde und verwendet nicht die voranstehend beschriebenen standardmäßigen Durchmesserwerte.

So erstellen Sie eine abhängige Ellipse am Schwerpunkt:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ellipse erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ellipse**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Schwerpunkt** aus.
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** mindestens ein beliebiges Element aus.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenellipse" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

KONST/ELLIPSE, SCHWERPKT, *Element\_1*, ABHÄNGIG | UNABHÄNGIG

## Erstellen einer Projektionsellipse

Sie können eine Ellipse auf eine Ebene projizieren. PC-DMIS projiziert den Flächenmittelpunkt des betreffenden Elements auf die Ebene und erstellt so eine Ellipse. Wurde nur ein Eingabeelement ausgewählt, erfolgt die Projektion in die aktuelle Arbeitsebene. Der Hauptdurchmesser der Projektionsellipse entspricht der Breite des projizierten Elements oder dem Tasterdurchmesser (bei Elementen ohne definierte Breite). Der Nebendurchmesser entspricht der Länge des Eingabeelements bzw. der Einheit 1 (bei Elementen ohne definierte Länge).

So erstellen Sie eine Projektionsellipse:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ellipse erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ellipse**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Projektion** aus.
3. Wählen Sie ein beliebiges Element von der Liste **Elemente**.





Wählen Sie das zweite Element aus. Hierbei muss es sich um eine Ebene handeln.

4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenellipse" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

`ABHÄNGIG/ELLIPSE, PROJ, Element_1,(Element_2)`

## Ändern der Richtung einer Ellipse

Sie können eine Ellipse mit einem Umkehrvektor erstellen.

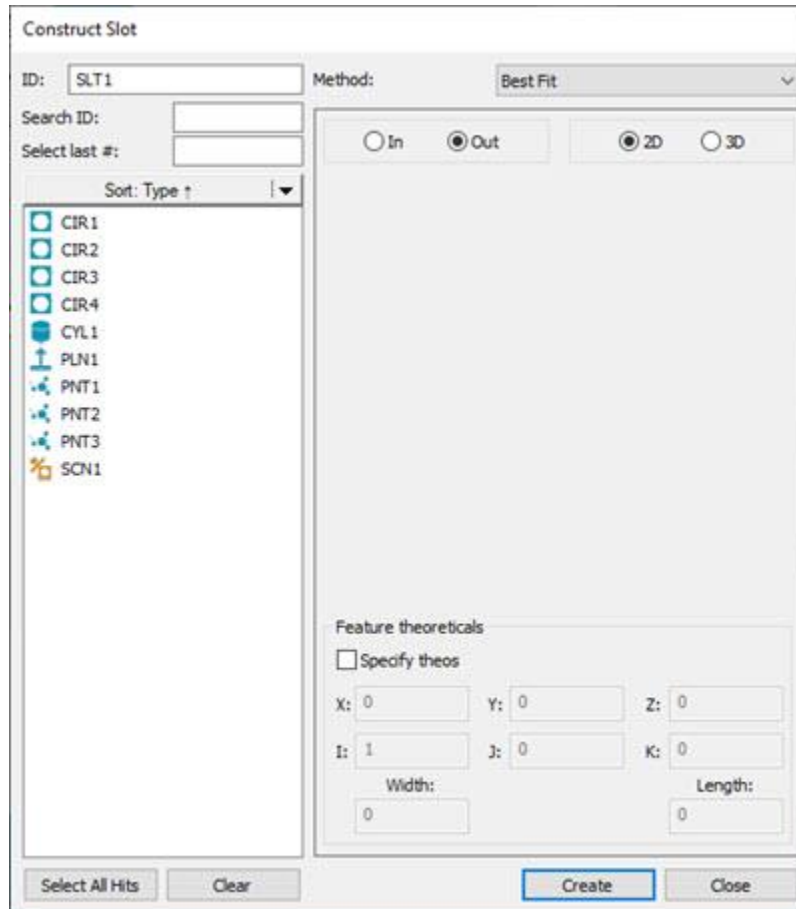
So ändern Sie die Ellipsenrichtung:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Ellipse erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Ellipse**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Umkehren** aus.
3. Wählen Sie ein Element von der Liste **Elemente**. Hierbei muss es sich um eine Ellipse handeln.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenellipse" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:



# Erstellen eines Langlochelements



Dialogfeld Abhängiges Element Langloch erstellen

Es gibt zwei Langlochtypen in PC-DMIS:

- Ein Langloch, das aus zwei Kreisen erzeugt wird (Option **Kreise**)
- Ein Langloch, das aus vier oder mehr Eingabeelementen erstellt wurde (Option **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert**).

Die folgende Tabelle zeigt die Eingaben für das Loch und die Editordefinitionen.



Abhängig es Element	Bearbeitu ngsfenst er- Symbol	Erforderli che Anzahl der Eingabee lemente	Hauptele ment	Nebenele ment	Komment are
Kreise	KREISE	2	Kreis	Kreis	Erstellt ein Langloch in der Ebene des ersten Kreises von Mittelpunkt zu Mittelpunkt.
Langloch (Besteinpass ung)	BE	4 oder mehr	-	-	Erstellt ein Besteinpassungs-Langloch anhand der vorgegebenen Eingaben. Weiter unten finden Sie einen Hinweis zu den empfohlenen Eingaben.
Besteinpass ung Neukompen siert Langloch	BENEUKO	4 oder mehr	-	-	Erstellt ein Besteinpassungs-Neukompensierungs-Langloch anhand der



## Erstellen eines Langlochelements

					vorgegebene n Eingaben. Weiter unten finden Sie einen Hinweis zu den empfohlenen Eingaben.
Projiziertes Langloch	PROJ	2	Langloch	Ebene	Erstellt ein Projektionsla ngloch auf der Ebene.
Gegossenes Langloch	GUSS	1	Beliebig	-	Konstruiert ein Langloch im Flächenmitte lpunkt des Eingabeelem ents.
Extrahiertes Langloch	EXTRAHIER TES_LANGL OCH	1	PW oder Netz	-	Erstellt einen extrahierten Langloch aus einer PW- oder Netz-Objekt am angegebene n Durchmesse r oder auf der angegebene n Höhe.





Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Bei Auswahl unzulässiger Elementtypen zeigt PC-DMIS in der Statusleiste folgende Meldung an:

"Kann [feature] nicht konstruieren. Die Kombination von Eingabeelementen wird nicht unterstützt."

So erstellen Sie ein Langloch:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Langloch erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Langloch**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Methode zur Erstellung eines abhängiges Langlochs aus. Verfügbare Optionen sind:
  - Kreise
  - Besteinpassung
  - BE Neukompensiert
  - Projektion
  - Schwerpunkt
  - Extrahiertes Langloch





Wenn Sie für dieses Element die Methode **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert**(Besteinpassung neukompensiert) auswählen, können Sie in PC-DMIS auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen** klicken, um die Konstruktion aus den einzelnen Messpunkten der eingegebenen Elemente anstelle ihrer Schwerpunkte zu erstellen.

Wenn es sich um eine große Anzahl von Punkten handelt (>10.000), zeigt PC-DMIS eine Meldung an, in der Sie gefragt werden, ob Sie den Vorgang wirklich fortsetzen möchten, da dies einige Zeit in Anspruch nehmen kann.

### PC-DMIS-Meldung

ACHTUNG! Die Auswahl einer großen Anzahl von Messpunkten kann einige Zeit in Anspruch nehmen.

Fortfahren?

Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren, oder auf **Nein**, um den Vorgang abubrechen. Sie können das Kontrollkästchen **Nicht mehr fragen** aktivieren, damit diese Meldung nicht erneut angezeigt wird.

Wenn Sie auf **Ja** klicken, wird eine weitere Meldung angezeigt, die der unten gezeigten ähnelt und Sie darüber informiert, dass PC-DMIS die Elemente aus den Messpunkten generiert.

### PLN1 - Vorgang abbrechen

**Abbrechen**

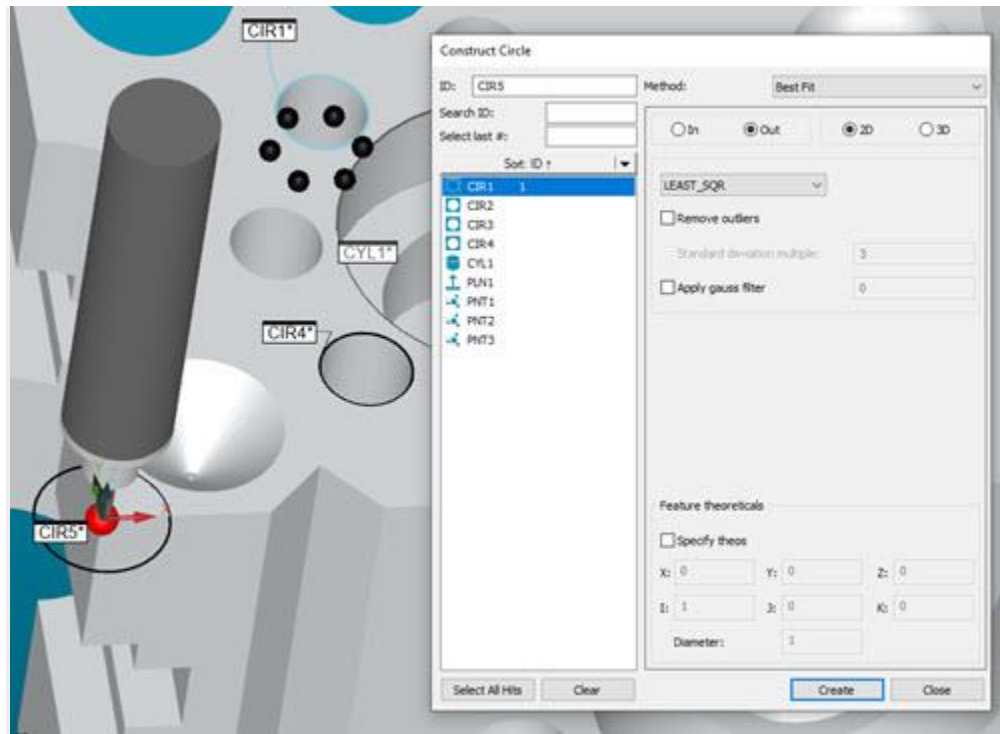
Sobald alle abhängigen Elemente erstellt sind, verschwindet die Meldung.

Sie können jederzeit auf die Schaltfläche **Abbrechen** klicken, um den Vorgang zu beenden. Alle bis zu diesem Zeitpunkt erstellten Elemente werden im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds aufgeführt.

Um aus den einzelnen Messpunkten der Eingabeelemente konstruierte Elemente zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** die Elemente aus, die zur Erstellung des abhängigen Elements verwendet werden sollen.

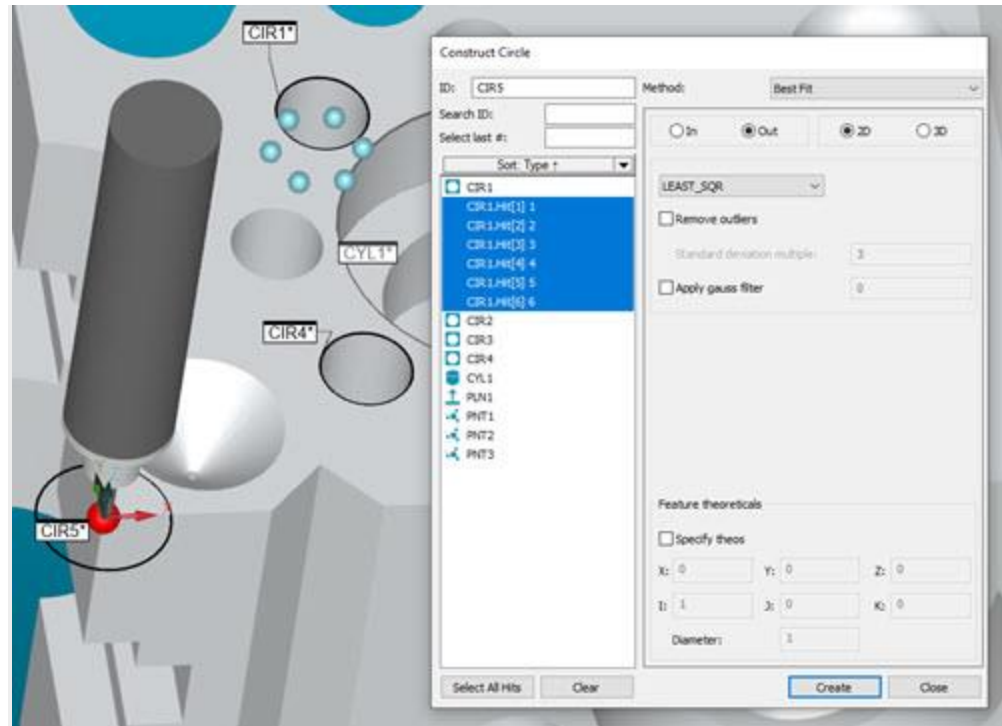


*Beispiel für ein ausgewähltes Element vor dem Klicken auf die Schaltfläche Alle Messpunkte auswählen.*

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen**, um alle Komponenten anzuzeigen, aus denen das ausgewählte Element oder die ausgewählten Elemente bestehen.



## Erstellen eines Langlochelements

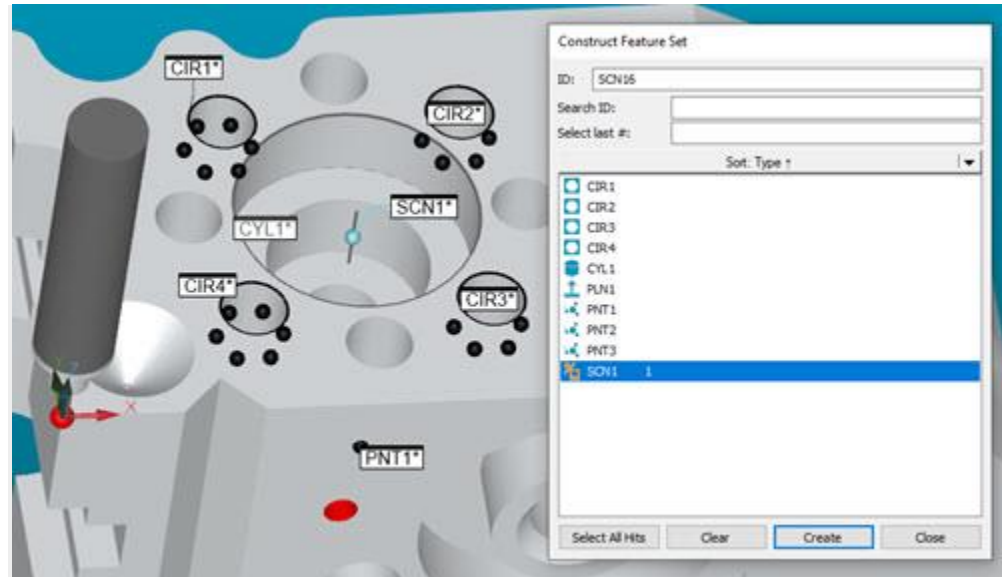


*Elemente, aus denen das ausgewählte Element besteht, werden im Dialogfeld und im Grafikfenster hervorgehoben.*

PC-DMIS zeigt alle Komponenten des ausgewählten Elements (oder der ausgewählten Elemente) im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds an und hebt sie hervor. Sie können jedes der in der Liste angezeigten Element oder Elementkomponenten auswählen oder die Auswahl aufheben, um sie ein- oder auszuschließen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**, um das abhängige Element basierend auf den endgültigen Elementen und Elementkomponenten, die Sie ausgewählt haben, zu erstellen.





*Abhängiges Element, das auf der Grundlage ausgewählter Elemente aus der Liste Element erstellt wurde.*

3. Wählen Sie abhängig von der gewählten Methode gemäß der oberen Tabelle die Elemente aus der Liste **Element**.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenlangloch" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie eine der Methoden zur Besteinpassung gewählt haben, wählen Sie entweder die Option **2D** oder **3D**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "2D-/3D-Langloch" in dieser Dokumentation.
6. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Für eine Beispiel-Langlocherstellung lautet die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster wie folgt:



## Erstellen eines Langlochelements



```
Elementname=ELEM/LANGLOCH, TOG1, TOG2, TOG3  
NENN/x_Koord, y_Koord, z_Koord, i_Vek, j_Vek, k_Vek, Breite, Län  
ge  
MESS/x_Koord, y_Koord, z_Koord, i_Vek, j_Vek, k_Vek, Breite, Län  
ge  
ABHÄNGIG/TOG4, TOG5, TOG6, TOG7, elem_1, elem_2, ...
```



Das aktuelle Bearbeitungsfenster zeigt alles in Großbuchstaben an.

TOG1 = KARTESISCH oder POLAR

TOG2 = AUSSEN oder INNEN

TOG3 = JA oder NEIN

TOG4 = LANGLOCH (oder anderer Erstellungstyp)

TOG5 = RUND oder RECKTECK

TOG6 = KREISE oder BE oder BENEUKO oder PROJ

TOG7 = 2D oder 3D (Wird nur angezeigt, wenn TOG6 BE oder BENEUKO lautet)

## Innen-/Außenlangloch

Über die Optionen **Innen** und **Außen** wird PC-DMIS mitgeteilt, ob das Langloch als internes bzw. als externes Langloch erstellt werden soll.

- Wird **Innen** gewählt, erstellt PC-DMIS das Langloch als internes Langloch.
- Wird **Außen** gewählt, erstellt PC-DMIS das Langloch als externes Langloch.

## 2D-/3D-Langloch

Über die Optionen **2D** und **3D** wird PC-DMIS mitgeteilt, ob das Element als 2D- oder 3D-Langloch erstellt werden soll. Die Optionen sind verfügbar, wenn Sie die Optionen **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert** auswählen.



- Wird **2D** ausgewählt, erstellt PC-DMIS das Loch und projiziert es auf die Arbeitsebene.
- Wenn Sie **3D** auswählen, erstellt PC-DMIS eine Besteinpassungsebene basierend auf den Eingaben. Diese Eingaben werden dann auf die Ebene projiziert und aus den projizierten Punkten wird ein abhängiges Element Langloch erzeugt.

## Erstellen eines Langlochs aus zwei Kreisen

PC-DMIS definiert das aus zwei Kreisen erstellte Langloch durch den zuerst ausgewählten Kreis. PC-DMIS erstellt ein Langloch in derselben Ebene wie der erste Kreis. PC-DMIS bestimmt ebenfalls die Breite des Langlochs durch den Durchmesser des ersten Kreises. Die Software bestimmt mit dem zweiten Kreis lediglich die Länge des Langlochs. Die Länge entspricht dem Abstand vom Mittelpunkt des ersten Kreises zum Mittelpunkt des Zweiten plus dem Durchmesser des ersten Kreises.

Sind die beiden Eingabekreise nicht coplanar, projiziert PC-DMIS den Mittelpunkt des zweiten Kreises rechtwinklig in die Ebene des ersten Kreises. Die Software berechnet anschließend den Abstand vom Mittelpunkt des ersten Kreises zum projizierten Mittelpunkt des zweiten Kreises.

So erstellen Sie ein Langloch aus Kreisen:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Langloch erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Loch**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Kreise** aus.
3. Wählen Sie in der Liste **Element** mindestens zwei Kreiselemente als Eingabe.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenlangloch" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die Befehlszeile des Bearbeitungsfensters für ein Rundloch lautet wie folgt:

ABHÄNGIG/LANGLOCH, KREISE, Element\_1, Element\_2



## Erstellen eines Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungslanglochs

Die Besteinpassungs-(BE) und Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Methoden werden aus 5 oder mehr Elementen erstellt. Der Vektor des erstellten Lochs verläuft senkrecht zur aktuellen Arbeitsebene. Die BENEUKO-Erstellung verwendet die Kugeltastermitte zusammen mit dem Tasterradius zur Berechnung des Langlochs. Die Kompensierung ist ein wesentlicher Teil der Einpassung. Die BE-Erstellung kompensiert die gemessenen Punkte vor der Einpassung.

Der Durchschnittswert aller Eingabeelemente ergibt den Höhenwert des Langlochs über der Arbeitsebene.



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

So erstellen Sie ein Langloch mit Besteinpassung oder Besteinpassung neukompensiert:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Langloch erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Loch**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** entweder die Option **Besteinpassung** oder **Besteinpassung Neukompensiert**. (Diese Optionen werden als **Besteinpassung** bzw. **BE Neukompensiert** angezeigt).
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** mindestens vier Elemente aus. Sie können beliebiger Art sein.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenlangloch" in dieser Dokumentation.
5. Wählen Sie entweder die Option **2D** oder **3D** aus. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "2D-/3D-Langloch" in dieser Dokumentation.



6. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster angezeigte Befehlszeile für das Besteinpassungs- oder Beisteinpassungs-Neukompensierungslangloch lautet:

`ABHÄNGIG/LANGLOCH,BE (oder BENEUKO),Element_1,Element_2, ...`

## Erstellen eines Projektionslangloches

Ähnlich wie beim Projektionskreis ist PC-DMIS in der Lage, ein Langlochelement, das auf eine bestimmte Ebene projiziert wird, zu erstellen.

So erstellen Sie ein Projektionslangloch:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Langloch erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Langloch**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Projektion** aus.
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** zwei Elemente aus. Das erste sollte ein Langloch sein. Das zweite sollte eine Ebene sein.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenlangloch" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Das Langloch wird erstellt, indem es auf die vorgegebene Ebene projiziert wird.

Die Befehlszeile des Bearbeitungsfensters für ein Projektionslangloch lautet wie folgt:

`ABHÄNGIG/LANGLOCH,RUND,PROJ,Element_1,Element_2, ...`

## Erstellen eines abhängigen Langlochelements am Schwerpunkt

Ähnlich wie beim Abhängigen Kreis (Schwerpunkt) kann ein abhängiges Langlochelement (Schwerpunkt) erstellt werden, indem ein beliebiges vorgegebenes Element in ein Langloch verwandelt wird. Mit Hilfe der Schwerpunktoption im Dialogfeld



## Erstellen eines Langlochelements

**Abhängiges Element Langloch** erstellt PC-DMIS das Langloch am Flächenmittelpunkt des Eingabeelements.

Folgende Richtlinien gelten bei der Erstellung eines Abhängigen Langlochs (Schwerpunkt):

- Die Software verwendet den Durchmesser oder die Breite des Eingabeelements als Breite der Nut.
- Die Software verwendet die Länge des Eingangsfeatures als Länge des Langlochs.
- Wenn die Breite oder der Durchmesser des Eingabeelements gleich 0 (Null) ist, dann ist die Breite des Langloches der Durchmesser des Tasters.
- Wenn die Länge des Eingabeelements gleich 0 (Null) ist, dann wird die Länge des Langloches auf das dreifache des Tasterdurchmessers gesetzt.
- Die Software verwendet den Vektor eines Geradenelements als Winkelvektor des Langlochs. Die Software verwendet den Vektor aller anderen Elementtypen als Oberflächenvektor des Langlochs.

So erstellen Sie ein Abhängiges Langloch (Schwerpunkt):

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Langloch erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Langloch**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Schwerpunkt** aus.
3. Wählen Sie ein beliebiges Element von der Liste **Elemente**.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenlangloch" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die Befehlszeile des Bearbeitungsfensters für das Langloch am Schwerpunkt lautet wie folgt:

ABHÄNGIG/LANGLOCH,RUND,SCHWERPKT,ELEM\_1,ABHÄNGIG



## Konstruieren eines extrahierten Langlochs



Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einem Netz finden Sie im Thema "Auto-Elemente aus einem Netz extrahieren" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einer Punktwolke (PW) finden Sie unter dem Thema "Extrahieren von Auto-Elementen aus Punktwolken" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Sie können ein Langloch konstruieren, der aus einer gescannten Punktwolke (PW) oder einem Netz extrahiert wird.

Hierzu gehen Sie vor wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass Ihre Messroutine über einen Punktwolken-PW- oder Netzbefehl verfügt.
2. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Loch erstellen (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Langloch)** oder über die Symbolleiste **Abhängiges Element (Ansicht | Symbolleisten | Abhängige Elemente)**.



## Erstellen eines Langlochelements

Construct Slot

ID: SLT1 Method: Extracted Round Slot

Search ID:

Select last #:

Sort: Program ↓

COP1 1

Feature properties

Point: X: 86 Y: 24 Z: -100

Surface: I: 0 J: 0 K: -1 Theo: 0

Vector: 1 0 0

Inner/Outer: In Width: 20 Length: 60

Depth: 2 BF Math Type: LEAST\_SQ

Feature Based Clipping

Horizontal: In/Out 0 4

Vertical: Up/Down 1 1

☐ Ring Band

Inner Offset: 0.5

Outer Offset: 2

Filters

☐ Remove outliers: Standard deviation multiple: 3

☐ Remove points with normals outside: Angle: 75

Visualisation Analysis

Pt. Size: 0 + Tol: 0.01 - Tol: 0.01

Select All Hits

Clear Test Create Close

Dialogfeld Abhängiges Loch - Option Extrahiertes Langloch

3. Wählen Sie in der Liste **Methode** die Option **Extrahiertes Langloch**.
4. Wählen Sie im Bereich **Referenz** die erste Auswahlliste und wählen Sie die PW oder das Netz aus, aus der bzw. dem das Langloch extrahiert werden soll.
5. Klicken Sie auf das CAD-Modell oder die Daten, um den Sollwert zu definieren, oder geben Sie im Abschnitt **Punkt** des Bereichs **Elementeigenschaften** in den Feldern **X**, **Y** und **Z** die Sollposition ein.
6. Definieren Sie im Abschnitt **Oberfläche** des Bereichs **Elementeigenschaften** den Oberflächenvektor in den Feldern **I**, **J** und **K**. Im Abschnitt **Winkel** geben Sie die entsprechenden Vektorwinkelwerte ein. Sie können die Liste **Materialstärkentyp** und das Feld **T** darunter verwenden, um einen Materialstärkenwert einzugeben. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Stärke verwenden" in dieser Dokumentation.



Sie können diese Steuerelemente verwenden, um die damit verbundenen Funktionen auszuführen:



#### **Vektoren umkehren**



#### **Polar/Kartesisch**

Weitere Informationen zu diesen Steuerelementen finden Sie unter "Bereich "Elementeigenschaften"" im Kapitel "Erstellen von Auto-Elementen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

7. Wählen Sie in der Liste **Innen/Außen** aus, ob das extrahierte Langloch ein innerer oder äußerer Langlochtyp ist.
8. Geben Sie die Breite und die Länge des Langlochs in die entsprechenden Felder ein. Der Wert **Breite** definiert die Breite des Langlochs und der Wert **Länge** die Länge bzw. die längste Seite des Langlochs.
9. Geben Sie den Wert **Tiefe** ein. Dieser Parameter steuert die Lage des Laserbrennpunktes bezüglich des Außendurchmessers des Langlochs (Äußeres Langloch) oder der Mittelachse des Langlochs (Inneres Langloch). Damit lässt sich über die Abstand des Lasers zur Oberfläche des Langlochs steuern, wie die Laserstreifen auf die Oberfläche des Langlochs fallen. Eine Tiefe von 0 (Null) führt die Berechnung des Elementes auf dem Niveau der Flächenebene aus. Eine Tiefe mit einem anderen Wert veranlasst die Software, die Berechnung in dieser Tiefe durchzuführen.
10. Wählen Sie außerdem den Typ des Besteinpassungs-Algorithmus, der für die Konstruktion des Langlochs verwendet werden soll, aus der Liste **BE-Berechnungstyp** aus. Verfügbare Optionen sind:

#### **KLEINSTE\_QUAD**

**Kleinste Quadrate** – Dieser Berechnungstyp ist eine Methode der Einpassung, durch die der durchschnittliche quadrierte Radiusabstand der Datenpunkte zum Langloch minimiert wird. Die Quadratwurzel dieser Menge ist der quadratische Mittelwert (RMS) des Abstands. Da der RMS-Abstand auf einem Durchschnittswert beruht, können manche Punkte weiter von dem berechneten Langloch entfernt sein als der RMS-Abstand.

#### **PFERCHKREIS**

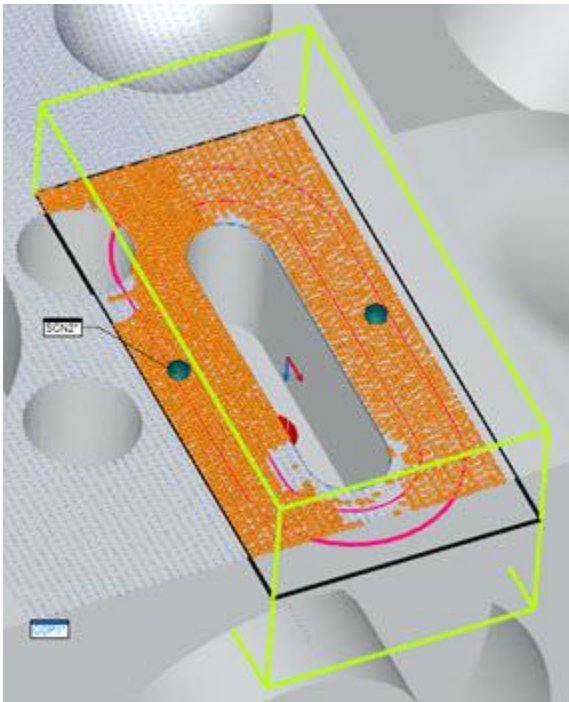
**Maximaler Innenkreis (Pferchkreis)** – Bei innere Löcher erzeugt dieser Berechnungstyp ein Loch mit der größtmöglichen Grundfläche, die innerhalb der Daten liegt. PC-DMIS berechnet zunächst ein minimal umschriebenes Loch und



verlangt, dass der Mittelpunkt des maximal umschriebenen Loches innerhalb dieses Schlitzes liegt. Verwenden Sie diese Berechnungsart nicht für Bögen von weniger als 90 Grad.

### HÜLLKREIS

**Minimaler Hüllkreis** – Bei äußeren Löchern erzeugt diese Berechnungsart ein Loch mit dem kleinstmöglichen Abdruck, der die Eingabedaten (oder Eingabeelemente) umschließt. Diese Option könnte zum Messen eines Bolzens, der in ein entsprechendes Gegenelement passt, verwendet werden. Das Ergebnis wäre die kleinste Loch, in das das Gegenelement passen würde. Verwenden Sie diese Berechnungsart nicht für Winkel kleiner als 180 Grad.



Beispiel für ein extrahiertes abhängiges Langloch mit Kandidatenpunkten.

11. Definieren Sie im Bereich **Merkmalsbasiertes Ausschneiden** die Werte **Horizontal innen/außen** und **Horizontal**, sowie **Vertikal oben/unten** und **Vertikal**. Mit diesen Werten werden die Merkmale für die grüne Extraktionszone festgelegt. Berücksichtigen Sie die Variabilität des Werkstücks, wenn Sie die Extraktionszone definieren.
12. Wenn Sie die Ringband-Versatz definieren möchten, klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Ringband** und geben Sie die Werte für den **Inneren Versatz** und den **Äußeren Versatz** ein. Weitere Informationen zur Funktionsweise des



**Ringbands** finden Sie in der Dokumentation zu PC-DMIS Laser unter dem Thema "Ringband-Parameter".

13. Wenn Sie Ausreißerpunkte herausfiltern möchten, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Ausreißer entfernen** und definieren Sie den **Sigma-Faktor**, um zu bestimmen, welche Punkte PC-DMIS als Ausreißer ausschließt.
14. Wenn Sie alle Punkte herausfiltern möchten, die außerhalb eines maximalen Einfallswinkels liegen, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Punkte mit Normalen außerhalb entfernen** und definieren Sie den Wert im Feld **Winkel** (Max. Einfallswinkel).



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

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

15. Im Abschnitt **Visualisierung** bietet PC-DMIS diese Optionen, um die beschriebene Funktion auszuführen:



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



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





**Messpunkte einblenden/ausblenden** - Damit kann die Anzeige der Messpunkte ein- bzw. ausgeschaltet werden. Es bleibt ausgegraut, bis Sie auf **Test** oder **Erstellen** klicken. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Messpunkte anzeigen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

Analysis:		
Pt. Size:	+ Tol:	- Tol:
0	0.01	0.01

- Im Bereich **Analyse** können Sie bestimmen, auf welche Art und Weise jeder gemessene Punkt angezeigt wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Analysebereich" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

16. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um die Erstellung eines Merkmals zu testen und eine Vorschau seiner Maßdaten anzuzeigen, bevor Sie es erstellen. PC-DMIS führt eine Messung mit den aktuellen Parametern durch. Sie können Parameter bearbeiten und so lange wiederholt auf **Test** klicken, bis akzeptable Messergebnisse vorliegen. Wenn Sie dann auf **Erzeugen** klicken, wandelt das Programm das provisorische Element in ein normales Element in der Messroutine um.
17. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Basierend auf den Parametern, die Sie im Dialogfeld angegeben haben, führt PC-DMIS eine Analyse der Kandidatenpunkte durch und liefert (oder extrahiert) jeden gemessenen Punkt und projiziert sie auf die Oberfläche.

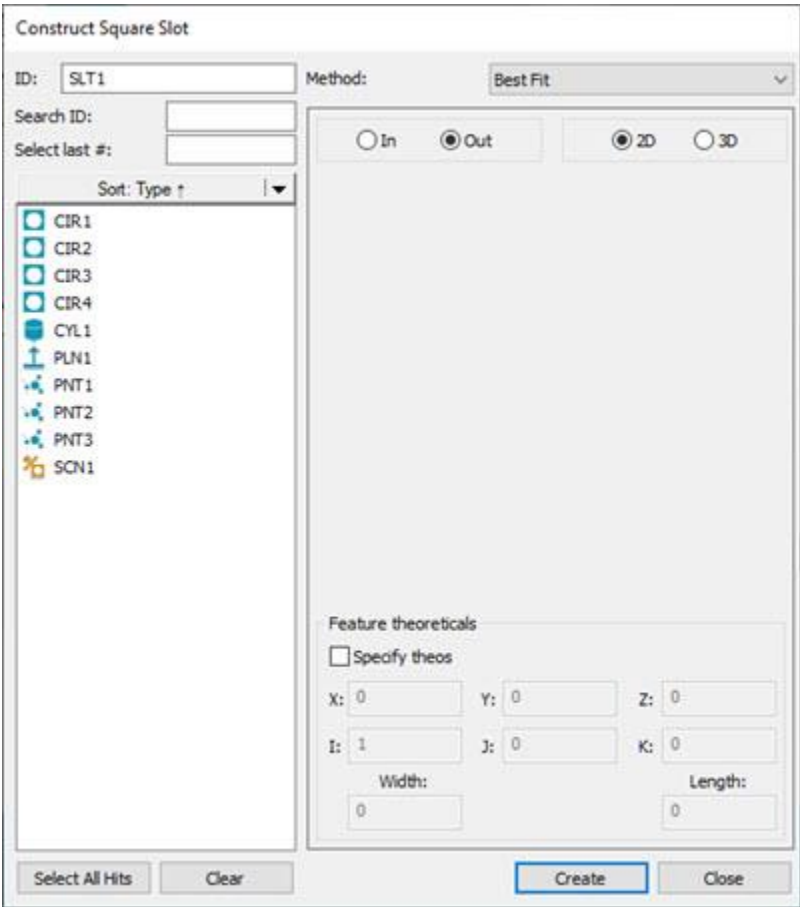
PC-DMIS erzeugt den Befehl im Bearbeitungsfenster:



```
LOCH1=ELEM/LANGLOCH,KARTESISCH,INNEN,KLEINSTE_QUAD
NENN/<70,15.9,0>,<0,0,-1>,<0,-1,0>,6,26
MESS/<70,15.9,0>,<0,0,-1>,<0,-1,0>,6,26
TIEFE=0
THEO_STÄRKE,0
HORIZONTAL AUSSCHNEIDEN=7,VERTIKAL
AUSSCHNEIDEN=9,HORIZONTAL AUSSCHNEIDEN INNEN=0
RINGBAND=EIN,INNERER VERSATZ=2,ÄUSSERER
VERSATZ=5
AUSREISSER ENTFERNEN ANWENDEN=AN,0
PUNKTE MIT NENNWERTEN AUSSERHALB ENTFERNEN=AN,1
ABHÄNGIG/LOCH,LANG,EXTRAHIERT,REF=PW1
```



# Erstellen eines Rechtecklochelements



Dialogfeld Abhängiges Element Rechteckloch erstellen

Die folgende Tabelle zeigt die Eingaben für das Loch und die Editordefinitionen.

Abhängig es Element	Bearbeitu ngsfenster -Symbol	Erforderlic he Anzahl der Eingabeel emente	Hauptele ment	Nebenele ment	Komment are
Rechteckloc h (Besteinpass ung)	BE	5 oder mehr	-	-	Erstellt ein Besteinpass ungs- Langloch anhand der



## Erstellen eines Rechtecklochelements

					vorgegebene n Eingaben. Weiter unten finden Sie einen Hinweis zu den empfohlenen Eingaben.
Besteinpassung Neukompensiert Rechteckloch	BENEUKO	5 oder mehr	-	-	Erstellt ein Besteinpassungs- Neukompensierungs- Langloch anhand der vorgegebene n Eingaben. Weiter unten finden Sie einen Hinweis zu den empfohlenen Eingaben.
Projiziertes Rechteckloch	PROJ	2	Langloch	Ebene	Erstellt ein Projektions- Rechteckloch auf der Ebene
Gegossenes Rechteckloch	GUSS	1	Beliebig	-	Konstruiert ein Rechteckloch im



					Flächenmitte lpunkt des Eingabeelem ents.
Extrahiertes Rechteckloc h	EXTRAHIER TES_RECH TECKLOCH	1	PW oder Netz	-	Erstellt einen extrahierten Rechteckloc h aus einer PW- oder Netz-Objekt am angegebene n Durchmesse r oder auf der angegebene n Höhe.





Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Bei Auswahl unzulässiger Elementtypen zeigt PC-DMIS in der Statusleiste folgende Meldung an:

"Kann [feature] nicht konstruieren. Die Kombination von Eingabeelementen wird nicht unterstützt."

So erstellen Sie ein Rechteckloch:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Rechteckloch erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Rechteckloch**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Methode zur Erstellung einer abhängigen Ellipse aus. Verfügbare Optionen sind:
  - Besteinpassung
  - BE Neukompensiert
  - Projektion
  - Schwerpunkt
  - Extrahiertes Rechteckloch





Wenn Sie für dieses Element die Methode **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert**(Besteinpassung neukompensiert) auswählen, können Sie in PC-DMIS auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen** klicken, um die Konstruktion aus den einzelnen Messpunkten der eingegebenen Elemente anstelle ihrer Schwerpunkte zu erstellen.

Wenn es sich um eine große Anzahl von Punkten handelt (>10.000), zeigt PC-DMIS eine Meldung an, in der Sie gefragt werden, ob Sie den Vorgang wirklich fortsetzen möchten, da dies einige Zeit in Anspruch nehmen kann.

#### PC-DMIS-Meldung

ACHTUNG! Die Auswahl einer großen Anzahl von Messpunkten kann einige Zeit in Anspruch nehmen.

Fortfahren?

Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren, oder auf **Nein**, um den Vorgang abzubrechen. Sie können das Kontrollkästchen **Nicht mehr fragen** aktivieren, damit diese Meldung nicht erneut angezeigt wird.

Wenn Sie auf **Ja** klicken, wird eine weitere Meldung angezeigt, die der unten gezeigten ähnelt und Sie darüber informiert, dass PC-DMIS die Elemente aus den Messpunkten generiert.

#### PLN1 - Vorgang abbrechen

**Abbrechen**

Sobald alle abhängigen Elemente erstellt sind, verschwindet die Meldung.

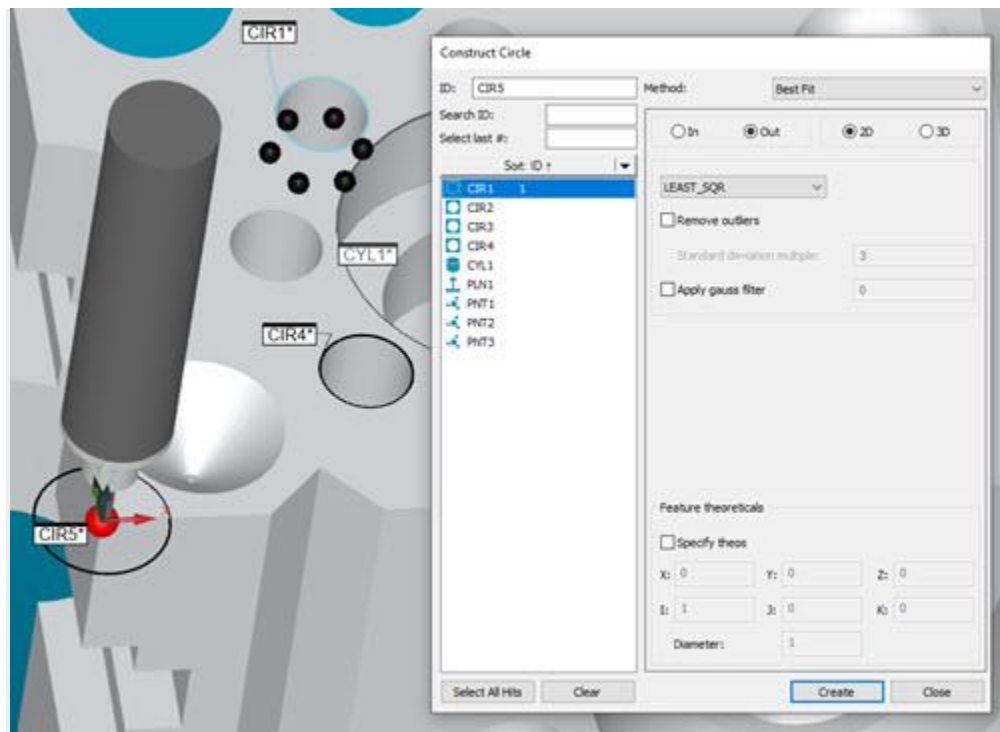
Sie können jederzeit auf die Schaltfläche **Abbrechen** klicken, um den Vorgang zu beenden. Alle bis zu diesem Zeitpunkt erstellten Elemente werden im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds aufgeführt.

Um aus den einzelnen Messpunkten der Eingabeelemente konstruierte Elemente zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:



## Erstellen eines Rechtecklochelements

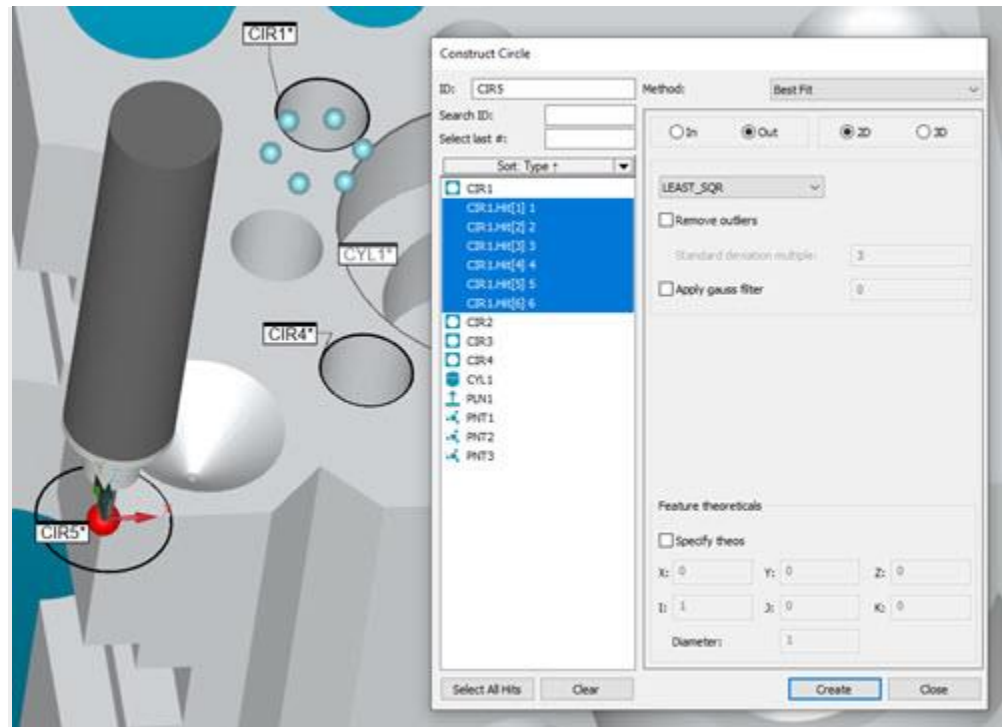
1. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** die Elemente aus, die zur Erstellung des abhängigen Elements verwendet werden sollen.



*Beispiel für ein ausgewähltes Element vor dem Klicken auf die Schaltfläche Alle Messpunkte auswählen.*

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen**, um alle Komponenten anzuzeigen, aus denen das ausgewählte Element oder die ausgewählten Elemente bestehen.





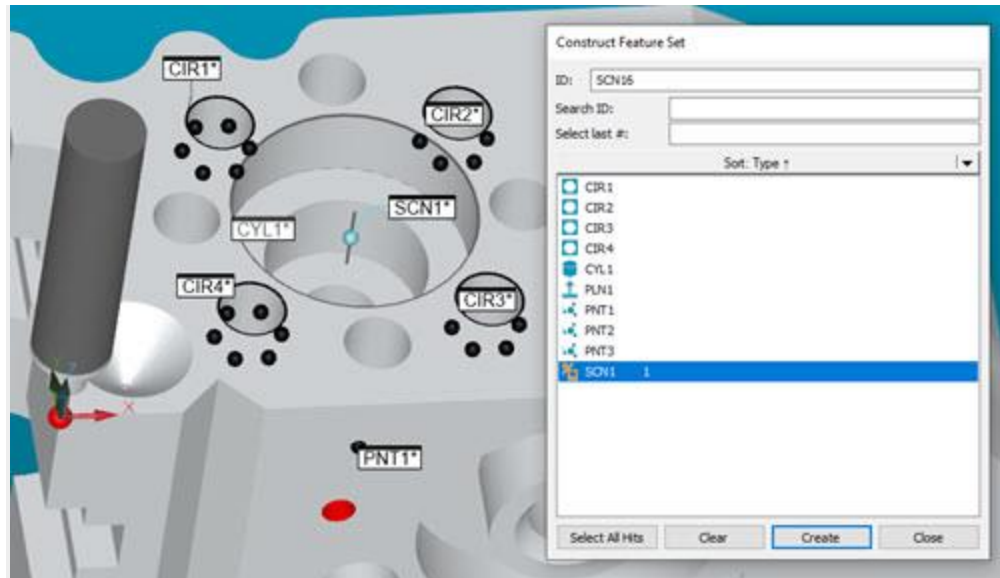
*Elemente, aus denen das ausgewählte Element besteht, werden im Dialogfeld und im Grafikfenster hervorgehoben.*

PC-DMIS zeigt alle Komponenten des ausgewählten Elements (oder der ausgewählten Elemente) im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds an und hebt sie hervor. Sie können jedes der in der Liste angezeigten Element oder Elementkomponenten auswählen oder die Auswahl aufheben, um sie ein- oder auszuschließen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**, um das abhängige Element basierend auf den endgültigen Elementen und Elementkomponenten, die Sie ausgewählt haben, zu erstellen.



## Erstellen eines Rechtecklochelements



*Abhängiges Element, das auf der Grundlage ausgewählter Elemente aus der Liste Element erstellt wurde.*

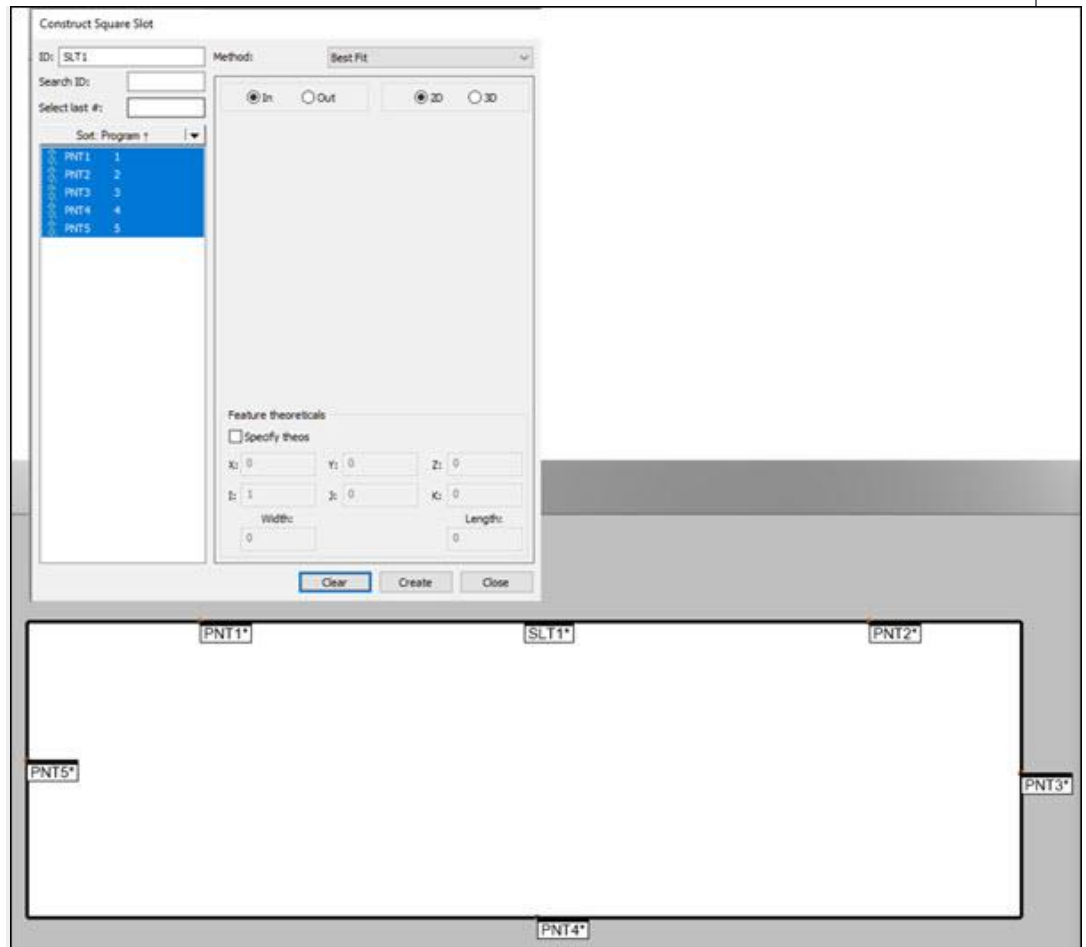
3. Wählen Sie abhängig von der gewählten Methode gemäß der oberen Tabelle die Elemente aus der Liste **Element**.





Denken Sie daran, dass die Reihenfolge, in der Sie die Elemente aus der Liste auswählen, die Ausrichtung (Nach rechts oder nach links) des abhängigen Rechtecklochs bestimmt. Siehe die Beispiele unten.

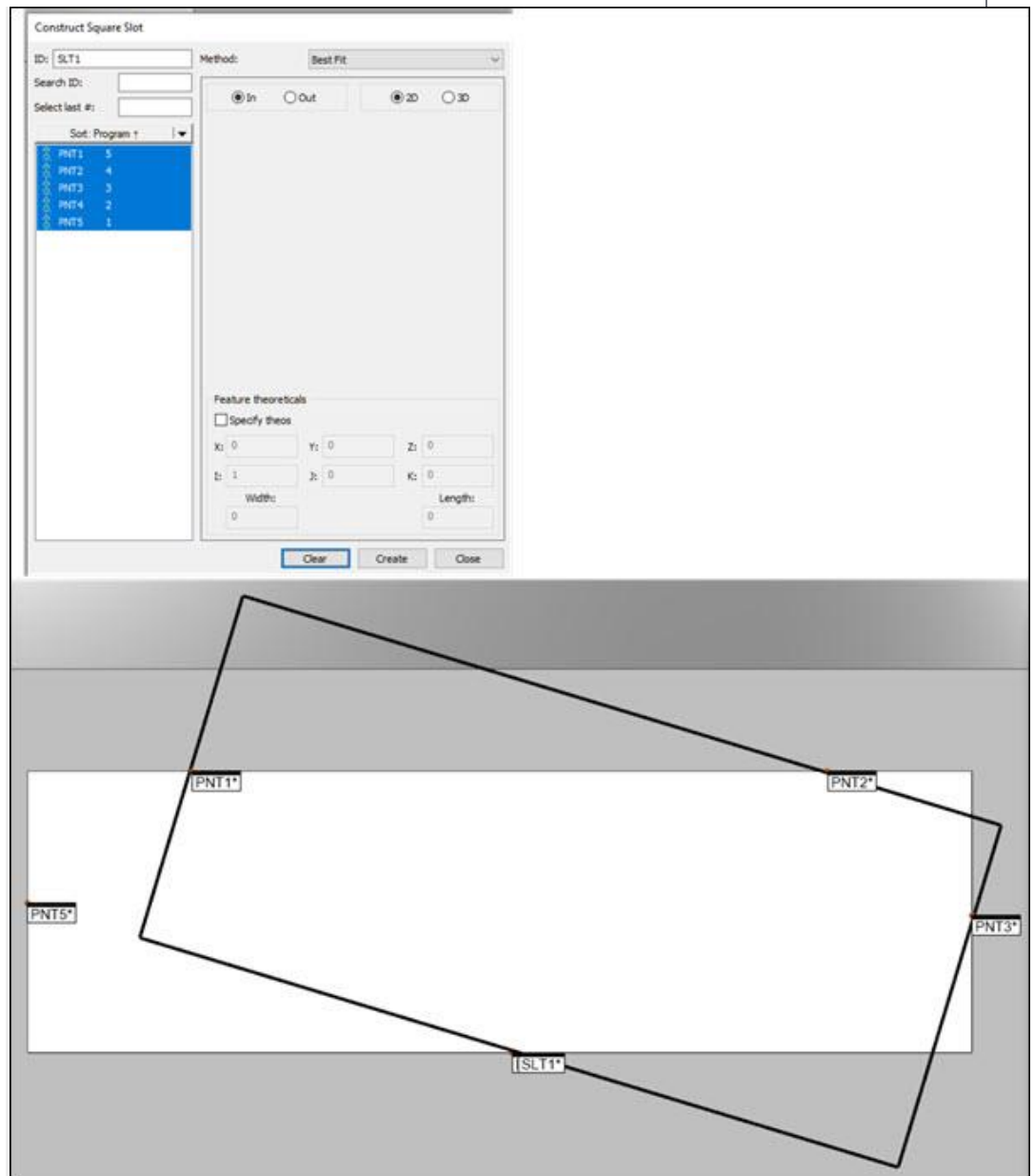
### ***Beispiel für eine korrekte Auswahlreihenfolge***



Beispiel für die richtige Reihenfolge der Elementauswahl, um das Loch am ersten und zweiten Punkt auszurichten und die richtige Länge und Breite zu bestimmen.



### Beispiel für eine falsche Auswahlreihenfolge



Beispiel für eine falsche Auswahlreihenfolge, die zu einer falschen Ausrichtung und einer falschen Länge und Breite führt.

4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Langloch Innen/Außen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
5. Wenn Sie eine der Methoden zur Besteinpassung gewählt haben, wählen Sie entweder die Option **2D** oder **3D**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "2D-/3D-Langlochloch" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



6. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Für eine Beispiel-Langlocherstellung lautet die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster wie folgt:



```
Elementname=ELEM/LANGLOCH, TOG1, TOG2, TOG3  
NENN/x_Koord, y_Koord, z_Koord, i_Vek, j_Vek, k_Vek, Breite, Länge  
MESS/x_Koord, y_Koord, z_Koord, i_Vek, j_Vek, k_Vek, Breite, Länge  
ABHÄNGIG/TOG4, TOG5, TOG6, TOG7, elem_1, elem_2, ...
```



Das aktuelle Bearbeitungsfenster zeigt alles in Großbuchstaben an.

**TOG1** = KARTESISCH oder POLAR

**TOG2** = AUSSEN oder INNEN

**TOG3** = JA oder NEIN

**TOG4** = LANGLOCH (oder anderer Erstellungstyp)

**TOG5** = RUND oder RECKTECK

**TOG6** = BE oder BENEUKO oder PROJ

**TOG7** = 2D oder 3D (Wird nur angezeigt, wenn TOG6 BE oder BENEUKO lautet)

## Innen-/Außen-Rechteckloch

Über die Optionen **Innen** und **Außen** wird PC-DMIS mitgeteilt, ob das Langloch als internes bzw. als externes Langloch erstellt werden soll.

- Wird **Innen** gewählt, erstellt PC-DMIS das Langloch als internes Langloch.
- Wird **Außen** gewählt, erstellt PC-DMIS das Langloch als externes Langloch.



## 2D-/3D-Rechteckloch

Über die Optionen **2D** und **3D** wird PC-DMIS mitgeteilt, ob das Element als 2D- oder 3D-Langloch erstellt werden soll. Die Optionen sind verfügbar, wenn Sie die Optionen **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert** auswählen.

- Wird **2D** ausgewählt, erstellt PC-DMIS das Loch und projiziert es auf die Arbeitsebene.
- Wenn Sie **3D** auswählen, erstellt PC-DMIS eine Besteinpassungsebene basierend auf den Eingaben. Diese Eingaben werden dann auf die Ebene projiziert und aus den projizierten Punkten wird ein abhängiges Element Langloch erzeugt.

## Erstellen eines Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungs-Rechteckloches

Die Besteinpassungs-(BE) und Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Methoden werden aus 5 oder mehr Elementen erstellt. Der Vektor des erstellten Lochs verläuft senkrecht zur aktuellen Arbeitsebene. Die BENEUKO-Erstellung verwendet die Kugeltastermitte zusammen mit dem Tasterradius zur Berechnung des Langlochs. Die Kompensierung ist ein wesentlicher Teil der Einpassung. Die BE-Erstellung kompensiert die gemessenen Punkte vor der Einpassung.

Der Durchschnittswert aller Eingabeelemente ergibt den Höhenwert des Langlochs über der Arbeitsebene.





Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

So erstellen Sie ein Rechteckloch mit Besteinpassung oder Besteinpassung neukompensiert:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Langloch erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Loch**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** entweder die Option **Besteinpassung** oder **Besteinpassung Neukompensiert**. (Diese Optionen werden als **Besteinpassung** bzw. **BE Neukompensiert** angezeigt).
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** mindestens fünf Elemente aus.

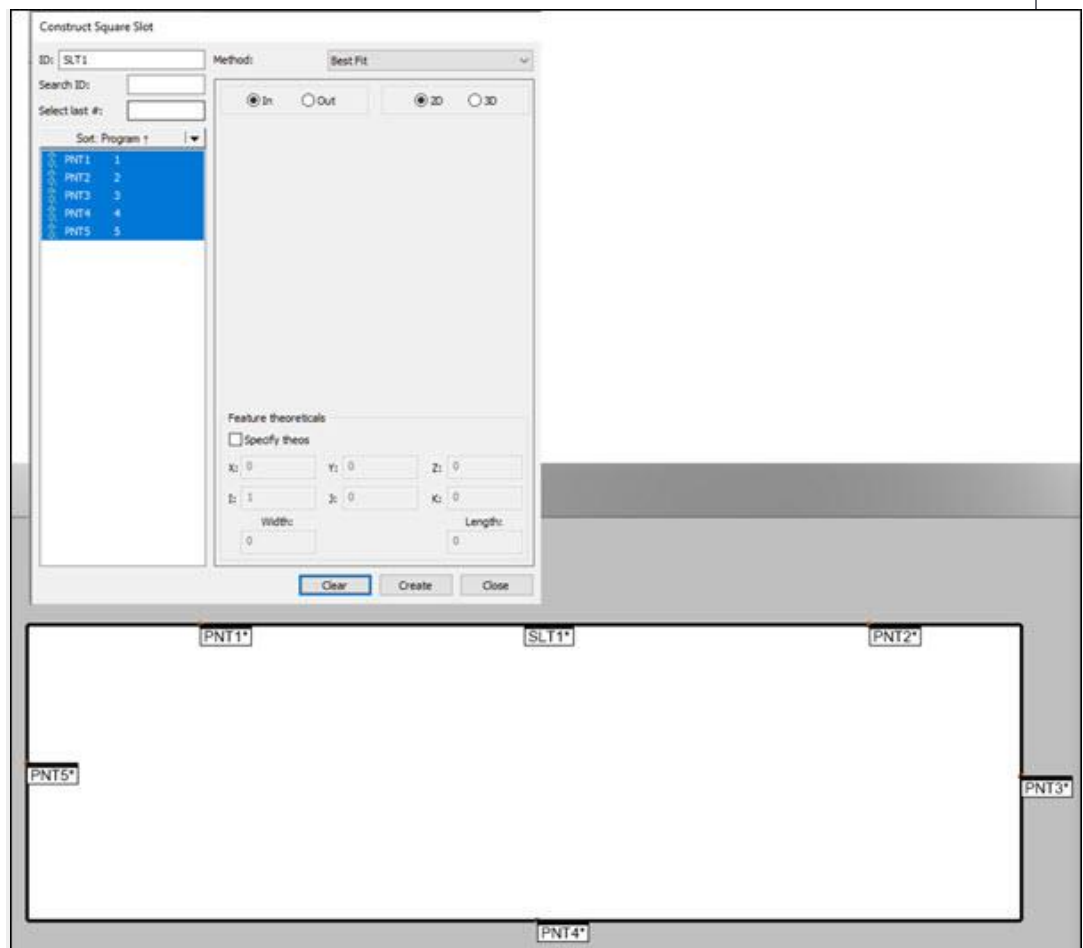


## Erstellen eines Rechtecklochelements



Denken Sie daran, dass die Reihenfolge, in der Sie die Elemente aus der Liste auswählen, die Ausrichtung (Nach rechts oder nach links) des abhängigen Rechtecklochs bestimmt. Siehe die Beispiele unten.

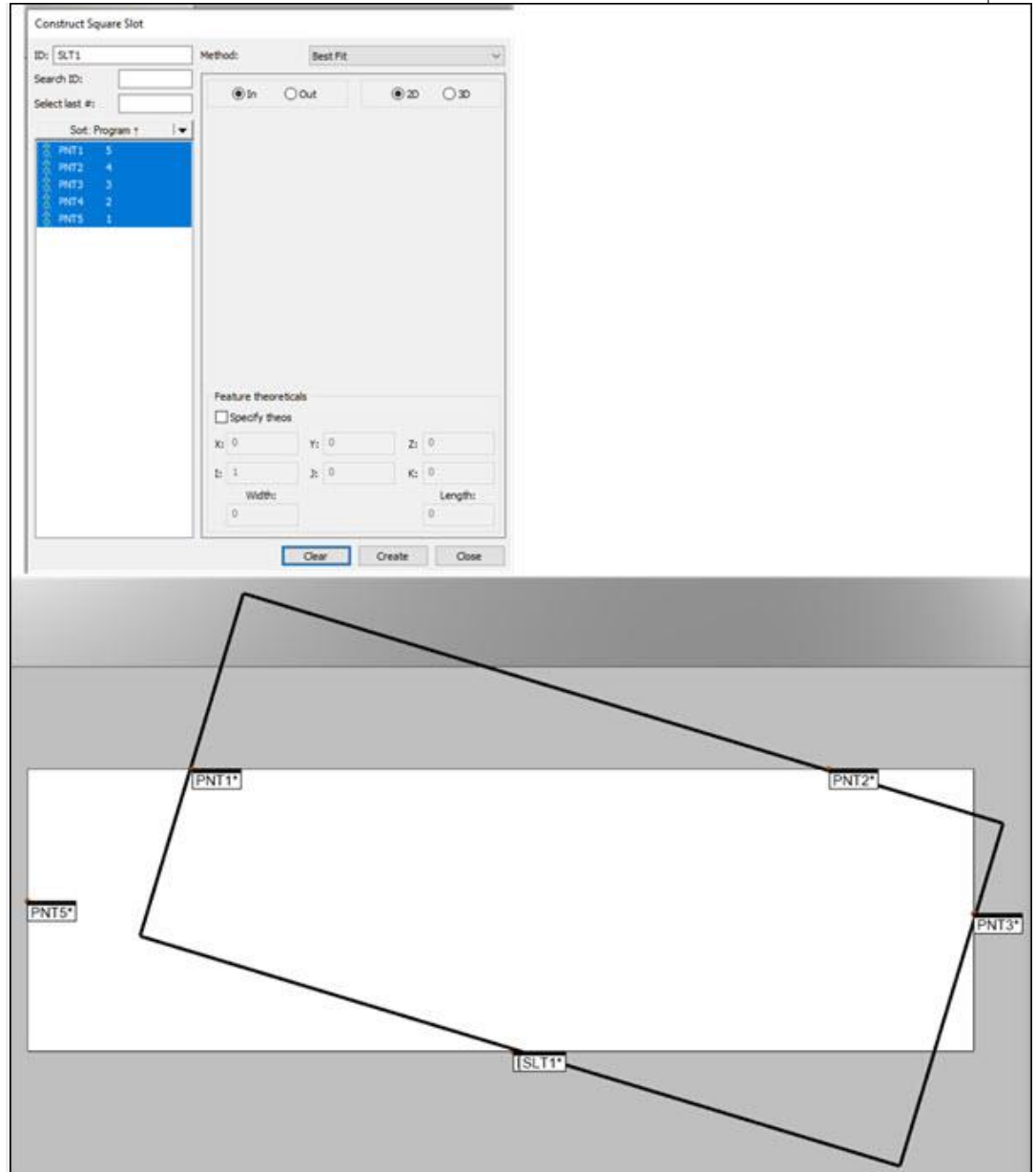
### ***Beispiel für eine korrekte Auswahlreihenfolge***



Beispiel für die richtige Reihenfolge der Elementauswahl, um das Loch am ersten und zweiten Punkt auszurichten und die richtige Länge und Breite zu bestimmen.



### Beispiel für eine falsche Auswahlreihenfolge



Beispiel für eine falsche Auswahlreihenfolge, die zu einer falschen Ausrichtung und einer falschen Länge und Breite führt.

4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenrechteckloch" in dieser Dokumentation.
5. Wählen Sie entweder die Option **2D** oder **3D** aus. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "2D-/3D-Rechteckloch" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



## Erstellen eines Rechtecklochelements

6. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster angezeigte Befehlszeile für das Besteinpassungs- oder Beisteinpassungs-Neukompensierungsangloch lautet:

```
ABHÄNGIG/LANGLOCH, BE (oder BENEUKO), Element_1, Element_2, ...
```

## Erstellen eines Projektions-Rechteckloches

Ähnlich wie beim Projektionskreis ist PC-DMIS in der Lage, ein Langlochelement, das auf eine bestimmte Ebene projiziert wird, zu erstellen.

So erstellen Sie ein projektions-rechteckloch:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Rechteckloch erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Rechteckloch**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Projiziert** aus.
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** zwei Elemente aus. Das erste sollte ein Langloch sein. Das zweite sollte eine Ebene sein.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenrechteckloch" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Das Langloch wird erstellt, indem es auf die vorgegebene Ebene projiziert wird.

Die Befehlszeile des Bearbeitungsfensters für ein Projektionsrechteckloch lautet wie folgt:

```
ABHÄNGIG/LANGLOCH, RECHTECK, PROJ, Element_1, Element_2, ...
```

## Erstellen eines Abhängigen Rechteckloches (Schwerpunkt)

Ähnlich wie beim Abhängigen Kreis (Schwerpunkt) kann ein abhängiges Rechteckloch (Schwerpunkt) erstellt werden, indem ein beliebiges vorgegebenes Element in ein



Rechteckloch umgewandelt wird. Mit Hilfe der Schwerpunktoption im Dialogfeld **Abhängiges Element Rechteckloch** erstellt PC-DMIS das Langloch am Flächenmittelpunkt des Eingabeelements.

Folgende Richtlinien gelten bei der Erstellung eines Abhängigen Langlochs (Schwerpunkt):

- Die Software verwendet den Durchmesser oder die Breite des Eingabeelements als Breite der Nut.
- Die Software verwendet die Länge des Eingangsfeatures als Länge des Langlochs.
- Wenn die Breite oder der Durchmesser des Eingabeelements gleich 0 (Null) ist, dann ist die Breite des Langloches der Durchmesser des Tasters.
- Wenn die Länge des Eingabeelements gleich 0 (Null) ist, dann wird die Länge des Langloches auf das dreifache des Tasterdurchmessers gesetzt.
- Die Software verwendet den Vektor eines Geradenelements als Winkelvektor des Langlochs. Die Software verwendet den Vektor aller anderen Elementtypen als Oberflächenvektor des Langlochs.

So erstellen Sie ein Abhängiges Rechteckloch (Schwerpunkt):

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Rechteckloch erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Rechteckloch**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Schwerpunkt** aus.
3. Wählen Sie ein beliebiges Element von der Liste **Elemente**.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenlangloch" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die Befehlszeile des Bearbeitungsfensters für das Rechteckloch am Schwerpunkt lautet wie folgt:

ABHÄNGIG/LANGLOCH, RECHTECKIG, SCHWERPKT, ELEM\_1, ABHÄNGIG



## Konstruieren eines extrahierten Rechtecklochs



Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einem Netz finden Sie im Thema "Auto-Elemente aus einem Netz extrahieren" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

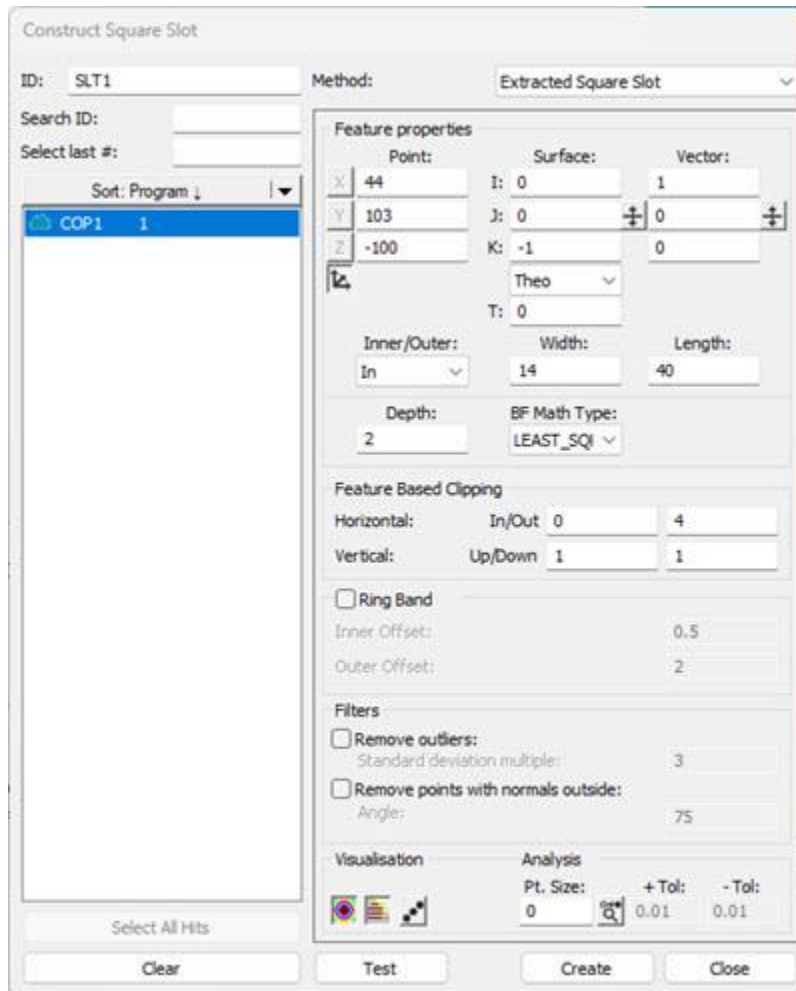
Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einer Punktwolke (PW) finden Sie unter dem Thema "Extrahieren von Auto-Elementen aus Punktwolken" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Sie können ein Rechteckloch konstruieren, der aus einer gescannten Punktwolke (PW) oder einem Netz extrahiert wird.

Hierzu gehen Sie vor wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass Ihre Messroutine über einen Punktwolken-PW- oder Netzbefehl verfügt.
2. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Rechteckloch erstellen** (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Rechteckloch**) oder über die Symbolleiste **Abhängiges Element** (**Ansicht | Symbolleisten | Abhängige Elemente**).





Dialogfeld 'Abhängiges Rechteckloch' - Extrahiertes Rechteckloch

3. Wählen Sie in der Liste **Methode** die Option **Extrahiertes Rechteckloch**.
4. Wählen Sie im Bereich **Referenz** die erste Auswahlliste und wählen Sie die PW oder das Netz aus, aus der bzw. dem das Rechteckloch extrahiert werden soll.
5. Klicken Sie auf das CAD-Modell oder die Daten, um den Sollwert zu definieren, oder geben Sie im Abschnitt **Punkt** des Bereichs **Elementeigenschaften** in den Feldern **X**, **Y** und **Z** die Sollposition ein.
6. Definieren Sie im Abschnitt **Oberfläche** des Bereichs **Elementeigenschaften** den Oberflächenvektor in den Feldern **I**, **J** und **K**. Im Abschnitt **Winkel** geben Sie die entsprechenden Vektorwinkelwerte ein. Sie können die Liste **Materialstärkentyp** und das Feld **T** darunter verwenden, um einen Materialstärkenwert einzugeben. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Stärke verwenden" in dieser Dokumentation.



Sie können diese Steuerelemente verwenden, um die damit verbundenen Funktionen auszuführen:



**Vektoren umkehren**



**Polar/Kartesisch**

Weitere Informationen zu diesen Steuerelementen finden Sie unter "Bereich "Elementeigenschaften"" im Kapitel "Erstellen von Auto-Elementen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

7. Wählen Sie in der Liste **Innen/Außen** aus, ob das extrahierte Rechteckloch ein innerer oder äußerer Rechtecklochtyp ist.
8. Geben Sie die Breite und die Länge des Rechtecklochs in die entsprechenden Felder ein. Der Wert **Breite** definiert die Breite des Rechtecklochs und der Wert **Länge** die Länge bzw. die längste Seite des Rechtecklochs.
9. Geben Sie den Wert **Tiefe** ein. Dieser Parameter steuert die Lage des Laserbrennpunktes bezüglich des Außendurchmessers des Rechtecklochs (Äußeres Rechteckloch) oder der Mittelachse des Rechtecklochs (Inneres Rechteckloch). Damit lässt sich über die Abstand des Lasers zur Oberfläche des Rechtecklochs steuern, wie die Laserstreifen auf die Oberfläche des Rechtecklochs fallen. Eine Tiefe von 0 (Null) führt die Berechnung des Elementes auf dem Niveau der Flächenebene aus. Eine Tiefe mit einem anderen Wert veranlasst die Software, die Berechnung in dieser Tiefe durchzuführen.
10. Wählen Sie außerdem den Typ des Besteinpassungs-Algorithmus, der für die Konstruktion des Rechtecklochs verwendet werden soll, aus der Liste **BE-Berechnungstyp** aus. Verfügbare Optionen sind:

### **KLEINSTE\_QUAD**

**Kleinste Quadrate** – Dieser Berechnungstyp ist eine Methode der Einpassung, durch die der durchschnittliche quadrierte Radiusabstand der Datenpunkte zum Rechteckloch minimiert wird. Die Quadratwurzel dieser Menge ist der quadratische Mittelwert (RMS) des Abstands. Da der RMS-Abstand auf einem Durchschnittswert beruht, können manche Punkte weiter von dem berechneten Rechteckloch entfernt sein als der RMS-Abstand.

### **PFERCHKREIS**

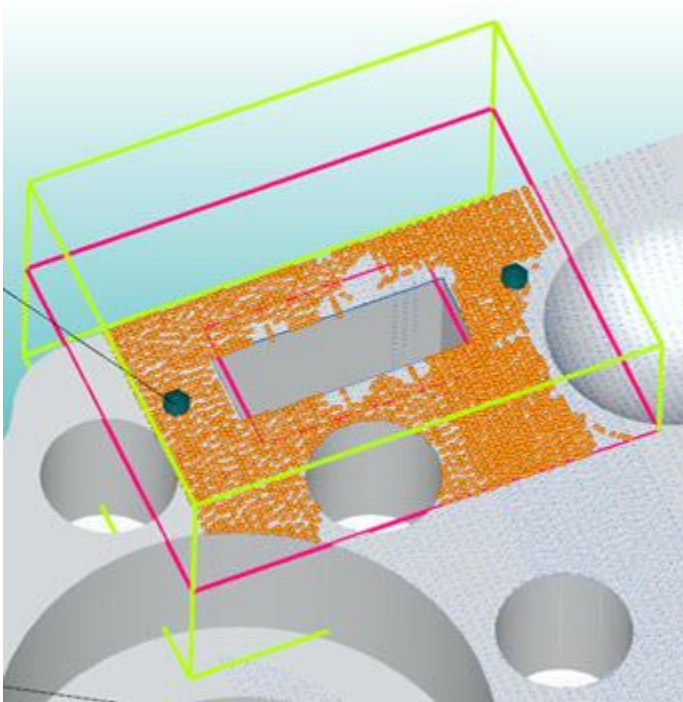
**Maximaler Innenkreis (Pferchkreis)** – Bei innere Löcher erzeugt dieser Berechnungstyp ein Loch mit der größtmöglichen Grundfläche, die innerhalb der Daten liegt. PC-DMIS berechnet zunächst ein minimal umschriebenes Loch und verlangt, dass der Mittelpunkt des maximal umschriebenen Loches innerhalb



dieses Schlitzes liegt. Verwenden Sie diese Berechnungsart nicht für Bögen von weniger als 90 Grad.

## HÜLLKREIS

**Minimaler Hüllkreis** – Bei äußeren Löchern erzeugt diese Berechnungsart ein Loch mit dem kleinstmöglichen Abdruck, der die Eingabedaten (oder Eingabeelemente) umschließt. Diese Option könnte zum Messen eines Bolzens, der in ein entsprechendes Gegenelement passt, verwendet werden. Das Ergebnis wäre die kleinste Loch, in das das Gegenelement passen würde. Verwenden Sie diese Berechnungsart nicht für Winkel kleiner als 180 Grad.



Beispiel für ein extrahiertes Rechteckloch mit Kandidatenpunkten

11. Definieren Sie im Bereich **Merkmalsbasiertes Ausschneiden** die Werte **Horizontal innen/außen** und **Horizontal**, sowie **Vertikal oben/unten** und **Vertikal**. Mit diesen Werten werden die Merkmale für die grüne Extraktionszone festgelegt. Berücksichtigen Sie die Variabilität des Werkstücks, wenn Sie die Extraktionszone definieren.
12. Wenn Sie die Ringband-Versatz definieren möchten, klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Ringband** und geben Sie die Werte für den **Inneren Versatz** und den **Äußeren Versatz** ein. Weitere Informationen zur Funktionsweise des **Ringbands** finden Sie in der Dokumentation zu PC-DMIS Laser unter dem Thema "Ringband-Parameter".



13. Wenn Sie Ausreißerpunkte herausfiltern möchten, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Ausreißer entfernen** und definieren Sie den **Sigma-Faktor**, um zu bestimmen, welche Punkte PC-DMIS als Ausreißer ausschließt.
14. Wenn Sie alle Punkte herausfiltern möchten, die außerhalb eines maximalen Einfallswinkels liegen, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Punkte mit Normalen außerhalb entfernen** und definieren Sie den Wert im Feld **Winkel** (Max. Einfallswinkel).



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

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

15. Im Abschnitt **Visualisierung** bietet PC-DMIS diese Optionen, um die beschriebene Funktion auszuführen:



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



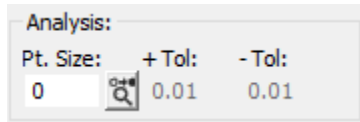
**Abgesonderte Punkte Ein-/Ausblenden** - Mit dieser Schaltfläche wird die Anzeige solcher Punkte, die aufgrund der aktuellen Einstellungen an die Elementextrahiermaschine weitergeleitet werden, umgeschaltet.



**Messpunkte einblenden/ausblenden** - Damit kann die Anzeige der Messpunkte ein- bzw. ausgeschaltet werden. Es bleibt ausgegraut, bis Sie auf **Test** oder **Erstellen** klicken. Weitere Informationen finden Sie im




Abschnitt "Messpunkte anzeigen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



- Im Bereich **Analyse** können Sie bestimmen, auf welche Art und Weise jeder gemessene Punkt angezeigt wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Analysebereich" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

16. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um die Erstellung eines Merkmals zu testen und eine Vorschau seiner Maßdaten anzuzeigen, bevor Sie es erstellen. PC-DMIS führt eine Messung mit den aktuellen Parametern durch. Sie können Parameter bearbeiten und so lange wiederholt auf **Test** klicken, bis akzeptable Messergebnisse vorliegen. Wenn Sie dann auf **Erzeugen** klicken, wandelt das Programm das provisorische Element in ein normales Element in der Messroutine um.
17. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Basierend auf den Parametern, die Sie im Dialogfeld angegeben haben, führt PC-DMIS eine Analyse der Kandidatenpunkte durch und liefert (oder extrahiert) jeden gemessenen Punkt und projiziert sie auf die Oberfläche.

PC-DMIS erzeugt den Befehl im Bearbeitungsfenster:



```
SLT1      =ELEMENT/RECHTECKLOCH,KARTESISCH,INNEN,KLEIN_QUAD
          NENN/<56.303,53.462,0>,<0,0,1>,<1,0,0>,5,15
          MESS/<56.152,53.463,0>,<0,0,1>,<0.999733,-
0.0231079,0>,5.123,15.343
          TIEFE=50
          NENN_STÄRKE,0
          HORIZONTALES AUSSCHNEIDEN=7,VERTIKALES
AUSSCHNEIDEN=9,INNEN HORIZONTALES AUSSCHNEIDEN=0
          RINGBAND=EIN,INNENVERSATZ=2,AUSSENVERSATZ=10
          AUSREISSERENTFERNEN ANWENDEN=EIN,1
          PUNKTE MIT NENNWERTEN AUSSERHALB ENTFERNEN=EIN,0.5
          ABHÄNGIG/LOCH,RECHTECK,EXTRAHIERT,PW1
```




# Erstellen eines Kurvenelements

Dialogfeld Abhängiges Element Kurve erstellen


In PC-DMIS stehen zwei Arten von konstruierten Kurven (unabhängige Kurven und abhängige Kurven) zur Auswahl. Aus der nachstehenden Tabelle gehen die beiden Kurventypen sowie die erforderlichen Eingaben hervor. Bei allen Kurven ist als Eingabe ein Satz erforderlich. Bei einem Satz kann es sich um einen gemessenen Satz, einen erstellten Satz oder einen Scan handeln. Der Eingabesatz muss mindestens vier Elemente (oder im Falle eines Scans Eingabepunkte) enthalten.

Abhängiges Element	Bearbeitungsfenster-Symbol	Anzahl der erforderlichen Eingabesätze	Eingabesätze	Kommentare
Abhängige Kurve	ABHÄNGIG	1	Satz mit mindestens vier Eingaben	Die Kurve wird bei Änderung




				der Eingabe aktualisiert.
				 Die Bearbeitung einer Kurve ändert eine abhängige Kurve zu einer unabhängigen Kurve.
Unabhängige Kurve	UNABHÄNGIG	1	Satz mit mindestens vier Eingaben	Verwendet das Eingabeelement nur für die Konstruktion. Sie können die Passpunkte der Kurve manuell bearbeiten.

Für eine Beispiel-Kurvenerstellung auf Basis eines *abhängigen Kurventyps* würde die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster wie folgt lauten:



```
Element_Name=ELEMENT/KURVE, ABHÄNGIG, Anzahl_Passpunkte,
Anzahl_Eingabeelemente, Ausdünnungsparameter
ABHÄNGIG/KURVE,EINGABETYP, Eingabe-ID
```

Bei einem unabhängigen Kurventyp würde die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster wie folgt lauten:



```
Element_name=ELEMENT/KURVE, UNABHÄNGIG,
Anzahl_Passpunkte, Anzahl_Eingabeelemente,
Ausdünnungsparameter
ABHÄNGIG/KURVE,
```

**Anzahl\_Passpunkte** = Dies ist die Anzahl der die Kurve definierenden Passpunkte. Durch Angabe weiterer Passpunkte ist es möglich, die Kurve enger durch die Elemente



## Erstellen eines Kurvenelements

verlaufen zu lassen. Zu viele Passpunkte können jedoch auch zu unerwartetem Verhalten führen.

**Anzahl\_Eingabeelemente** = Dies ist die Anzahl der Elemente, in die eine Einpassung der Kurve versucht wird.



Diese beiden Parameter können nicht im Bearbeitungsfenster geändert werden.

**Eingabe-ID** = Dies ist die ID des Satzes mit den einzupassenden Elementen.

**thinning\_parameter** = Weitere Informationen zu den Ausdünnungsparametern finden Sie im Abschnitt "Ausdünnungsparameter" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Das aktuelle Bearbeitungsfenster zeigt alles in Großbuchstaben an.

## Erstellen einer abhängigen/unabhängigen Kurve



Bei Auswahl unzulässiger Elementtypen zeigt PC-DMIS in der Statusleiste folgende Meldung an:

"Kann [feature] nicht konstruieren. Die Kombination von Eingabeelementen wird nicht unterstützt."

So erstellen Sie eine Kurve:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kurve erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kurve**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Element** den gewünschten Satz.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Toleranz verwenden** und geben Sie in das Feld **Berechnungstoleranz** einen Wert ein. Aktualisieren Sie den Wert **Faktor der Ausdünnung** falls notwendig. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Ausdünnungsparameter" in dieser Dokumentation.
4. Bearbeiten Sie ggf. die Passpunkte. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Passpunkt bearbeiten" in dieser Dokumentation.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.



Alle erstellten Kurven sind anfänglich ABHÄNGIGE Kurven und müssen aus nur einer Eingabe, und zwar einem Satz, erstellt werden. Die folgenden drei Satztypen sind zulässig:

- Ein gemessener Satz
- Ein erstellter Satz
- Ein Scan mit einer einzelnen Reihe von Punkten. (Siehe "Erstellen einer Elementreihe".)

Der Eingabesatz muss mindestens vier Elemente oder (im Falle eines Scans) Punkte enthalten.



Der Verlauf der resultierenden Kurve hängt davon ab, in welcher Reihenfolge die Elemente zum Satz hinzugefügt werden (erstes bis letztes).

Eine Kurve kann auch einfach durch Auswahl mehrerer Elemente aus dem Elementlistenfeld anstatt durch Auswahl eines erstellten Satzes aus der Liste erstellt werden. In diesem Fall ist das Feld `EINGABE_TYP` des Befehls bei der Betrachtung im Bearbeitungsfenster leer.

In den nachstehenden Abschnitten werden die zum Erstellen einer Kurve verfügbaren Optionen beschrieben.

## Ausdünnungsparametern ("Berechnungstoleranz" oder "Faktor der Ausdünnung")

Sie können einen von zwei verschiedenen Ausdünnungsparametern anwenden; entweder "Berechnungstoleranz" oder "Faktor der Ausdünnung". Mit dem Kontrollkästchen **Toleranz verwenden** in den Dialogfeldern **Abhängiges Element Fläche erstellen** und **Abhängiges Element Kurve erstellen (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Fläche** bzw. **Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kurve**) können Sie zwischen 'Berechnungstoleranz' und 'Faktor der Ausdünnung' umschalten:

- *Berechnungstoleranz* steuert die Dichte (oder Genauigkeit) der Kurven- bzw. Flächeneinpassung. Gültige Berechnungstoleranzen liegen in einem Bereich von 0.0 bis 5.0, wobei der Standardwert 0.01 ist. Je kleiner die Berechnungstoleranz, desto näher an den Flächenmittelpunkten der im Eingabesatz enthaltenen Elemente verläuft die Kurve. Wenn die Berechnungstoleranz 0,0 ist, verläuft die



## Erstellen eines Kurvenelements

Kurve oder Fläche durch alle Datenpunkte. Eine höhere Berechnungstoleranz führt zu einer Kurve oder einer Fläche mit weniger Schwankungen (was dazu führt, dass sie nicht in der Nähe der Elemente des Eingabesatzes liegen). Um das zu veranschaulichen, erstellen Sie eine Kurve oder Fläche und ändern dann die Eingabetoleranz. Beobachten Sie, wie sich die Form verändert.

- *Faktor der Ausdünnung* kann alternativ zur Steuerung der Einpassungsqualität verwendet werden. Gültige Ausdünnungsfaktoren umfassen den Bereich von 0,0 bis 1,0, mit einem Standardwert von 0,33. Der Faktor der Ausdünnung bestimmt die Anzahl von Freiheitsgraden, die zur Einpassung der Kurve oder Fläche an die Flächenmittelpunkte zur Verfügung stehen. Beim zulässigen Mindestwert von 0 versucht der Algorithmus, eine Gerade oder Ebene zu den Datenpunkten einzupassen. Bei 1 wird eine Einpassung berechnet, die durch alle Datenpunkte verläuft.

So machen Sie aus einer ABHÄNGIGEN Kurve eine UNABHÄNGIGE Kurve (die nicht mehr mit dem Eingabesatz verknüpft ist):

1. Öffnen Sie das Bearbeitungsfenster (**Ansicht | Bearbeitungsfenster**).
2. Markieren Sie das Kurvenelement, das Sie erstellt haben.
3. Navigieren Sie zum Feld ABHÄNGIG dieses Elements.
4. Drücken Sie F7. Dadurch wird von ABHÄNGIG auf UNABHÄNGIG umgeschaltet.

Der Kurvenverlauf kann geändert werden, indem Sie ihre Passpunkte bearbeiten.

## Passpunkt bearbeiten

Wenn eine bereits vorhandene Kurve ausgewählt ist, dann enthält das Dialogfeld **Abhängiges Element Kurve (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kurve)** auch eine Liste der Passpunkte aus der **Liste der Passpunkte**. Wählen Sie einen der Passpunkte aus. PC-DMIS platziert die entsprechenden Werte in die Felder **X**, **Y** und **Z**, wo Sie sie dann bearbeiten können.

So bearbeiten Sie diese Passpunkte:

1. Stellen Sie sicher, dass bereits ein Kurvenelement vorhanden ist.
2. Öffnen Sie das Bearbeitungsfenster (**Ansicht | Bearbeitungsfenster**).
3. Markieren Sie die Kurve im Bearbeitungsfenster.
4. Drücken Sie F9, um das Dialogfeld **Abhängiges Element Kurve** zu aktivieren.



5. Markieren Sie den zu ändernden Passpunkt in der **Passpunktliste**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Passpunktliste" in dieser Dokumentation.
6. Bearbeiten Sie die einzelnen X-, Y-, und Z-Komponenten des Punktes.
7. Klicken Sie auf **OK**.

Die Kurve wird nun so aktualisiert, dass sie die Änderungen wiedergibt.



Wenn die Passpunkte einer abhängigen Kurve bearbeitet werden, wird sie automatisch zu einer unabhängigen Kurve, da sie nun nicht mehr auf dem Eingabesatz basiert.

## Passpunktliste

Die Option **Passpunktliste** im Dialogfeld **Abhängiges Element Kurve (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kurve)** ist nur dann sichtbar, wenn es eine Kurve gibt, die mit dem Dialogfeld verknüpft ist. Wenn eine Kurve vorhanden ist, deren Passpunkte Sie bearbeiten möchten, werden alle Passpunkte dieser Kurve in der **Passpunktliste** angezeigt.

## Bestimmen der Länge zwischen zwei Punkten auf einem Scan

So bestimmen Sie die Länge zwischen zwei Punkten auf einem Scan:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kurve erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kurve**).
2. Wählen Sie einen zuvor erstellten Scan für Ihre Eingabe aus.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. PC-DMIS fügt eine erstellte Kurve in das Bearbeitungsfenster ein.
4. Lokalisieren Sie im Befehlsmodus des Bearbeitungsfensters (**Ansicht | Bearbeitungsfenster**) die letzte Zeile des Codeblocks für die erstellte abhängige Kurve:  
`ABHÄNGIG/KURVE`
5. Drücken Sie so lange die TABULATOR-TASTE auf Ihrer Tastatur, bis PC-DMIS die ID für den Scan, den Sie für die Eingabe ausgewählt haben, hervorhebt.
6. Ändern Sie die Eingabe-ID, um bestimmte Punkte aus dem Scan zu verwenden, indem Sie `SCN1.MESSPKTE[n..m]` eingeben, wobei "SCN1" die Scan-ID und "n" und "m" einen Bereich zwischen zwei Punkten (oder Messpunkten) auf dem



## Erstellen eines Zylinderelements

Scan darstellen. Möchten Sie zum Beispiel die Länge zwischen Messpunkt 50 und 80 des Scans mit einer ID "SCN12" ermitteln, dann würden Sie `SCN12.MESSPKTE[50..80]` eingeben.

- Erstellen Sie ein Lagemerkmale und verwenden Sie die erstellte Kurve als die Eingabe. Verwenden Sie das Merkmal zum Protokollieren der L-Achse (wobei "L" hier für den Längenwert steht). Die Lagemerkmale würden dann den Längenwert des Splines zwischen zwei von Ihnen angegebenen Messpunkten einblenden.

Wenn Sie Schritt 4-6 weglassen, protokolliert PC-DMIS die gesamte Länge des Scans (oder der Kurve).

---

## Erstellen eines Zylinderelements

Construct Cylinder

ID: CYL2 Method: Best Fit

Search ID:

Select last #:

Sort: Type ↑

- ☐ CIR1
- ☐ CIR2
- ☐ CIR3
- ☐ CIR4
- ☒ CYL1
- ☐ PLN1
- ☐ PNT1
- ☐ PNT2
- ☐ PNT3
- ☐ SCN1

☐ In ☒ Out

LEAST\_SQR

Feature theoreticals

☐ Specify theos

X: 0 Y: 0 Z: 0

I: 1 J: 0 K: 0

Diameter: 1 Length: 1

Select All Hits Clear Create Close

Dialogfeld Zylinderkonstruktion



Zur Erstellung eines Zylinders mit PC-DMIS stehen mehrere Methoden zur Auswahl. In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Arten erstellter Zylinder zusammen mit der erforderlichen Eingabe angeführt. Bei einigen Elementen ist keine Eingabe erforderlich, während bei anderen sechs oder mehr Werte eingegeben werden müssen. Der Zusatz 'Beliebig' in der folgenden Tabelle zeigt an, dass für die Konstruktion jeder Elementtyp als Eingabe erfolgen kann. Die Reihenfolge, in der die Elemente ausgewählt werden, spielt für PC-DMIS keine Rolle.

Abhängiges Element	Bearbeitungsfenster-Symbol	Erforderliche Anzahl der Eingabelemente	Hauptelement	Nebenelement	Kommentare
Auto Zylinder	-	-	-	-	Informationen hierzu finden Sie unter "Erstellen eines abhängigen Elements 'Auto Zylinder'".
Besteinpassungszylinder	BE	Mindestens sechs Eingaben sind erforderlich. Siehe Hinweis unten.	-	-	Erstellt einen Besteinpassungszylinder anhand der vorgegebenen Eingaben.
Besteinpassungs-Neukompensierungszylinder	BENEUKO	Mindestens sechs Eingaben sind erforderlich.	-	-	Erstellt einen Besteinpassungszylinder anhand der



## Erstellen eines Zylinderelements

		(Eine davon muss ein Punkt sein) Siehe Hinweis weiter unten.			vorgegebene n Eingaben.
Zylinder am Schwerpunkt	GUSS	1	Beliebig	-	Erstellt einen Zylinder im Flächenmittelpunkt des Eingabeelements.
Projektionszylinder	PROJ	1 oder 2	Beliebig	Ebene	Eine Eingabeelement projiziert den Zylinder auf die Arbeitsebene.
Umkehrzylinder	UMK	1	Zylinder, Kegel, Gerade, Langloch	-	Erstellt einen Zylinder mit einem Umkehrvektor.
Extrahierter Zylinder	EXTRAHIER TER_ZYLINDER	1	PW oder Netz	-	Erstellt einen extrahierten Zylinder aus einer PW- oder Netz-Objekt am angegebenen Durchmesser



					r oder auf der angegebenen Höhe
--	--	--	--	--	---------------------------------



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Besteinpassungs- und Besteinpassungs-Neukompensierungszylinder können aus zwei Kreisen erstellt werden. Als Typ für die verwendeten Eingabekreise kommen nur "Erstellte Besteinpassung (BE) / Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)" oder gemessene Kreise in Frage. Jeder Kreis muss insgesamt mindestens drei Messpunkte enthalten.



Bei Auswahl unzulässiger Elementtypen zeigt PC-DMIS in der Statusleiste folgende Meldung an:

"Kann [feature] nicht konstruieren. Die Kombination von Eingabeelementen wird nicht unterstützt."

So erstellen Sie einen Zylinder:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Zylinder erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Zylinder**).



## Erstellen eines Zylinderelements

2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Methode zur Erstellung eines abhängigen Zylinders aus. Verfügbare Optionen sind:
  - Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungszylinder
  - Zylinder am Schwerpunkt
  - Projektionszylinder
  - Umkehrzylinder
  - Auto Zylinder
  - Extrahierter Zylinder





Wenn Sie für dieses Element die Methode **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert**(Besteinpassung neukompensiert) auswählen, können Sie in PC-DMIS auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen** klicken, um die Konstruktion aus den einzelnen Messpunkten der eingegebenen Elemente anstelle ihrer Schwerpunkte zu erstellen.

Wenn es sich um eine große Anzahl von Punkten handelt (>10.000), zeigt PC-DMIS eine Meldung an, in der Sie gefragt werden, ob Sie den Vorgang wirklich fortsetzen möchten, da dies einige Zeit in Anspruch nehmen kann.

#### PC-DMIS-Meldung

ACHTUNG! Die Auswahl einer großen Anzahl von Messpunkten kann einige Zeit in Anspruch nehmen.

Fortfahren?

Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren, oder auf **Nein**, um den Vorgang abzubrechen. Sie können das Kontrollkästchen **Nicht mehr fragen** aktivieren, damit diese Meldung nicht erneut angezeigt wird.

Wenn Sie auf **Ja** klicken, wird eine weitere Meldung angezeigt, die der unten gezeigten ähnelt und Sie darüber informiert, dass PC-DMIS die Elemente aus den Messpunkten generiert.

#### PLN1 - Vorgang abbrechen

**Abbrechen**

Sobald alle abhängigen Elemente erstellt sind, verschwindet die Meldung.

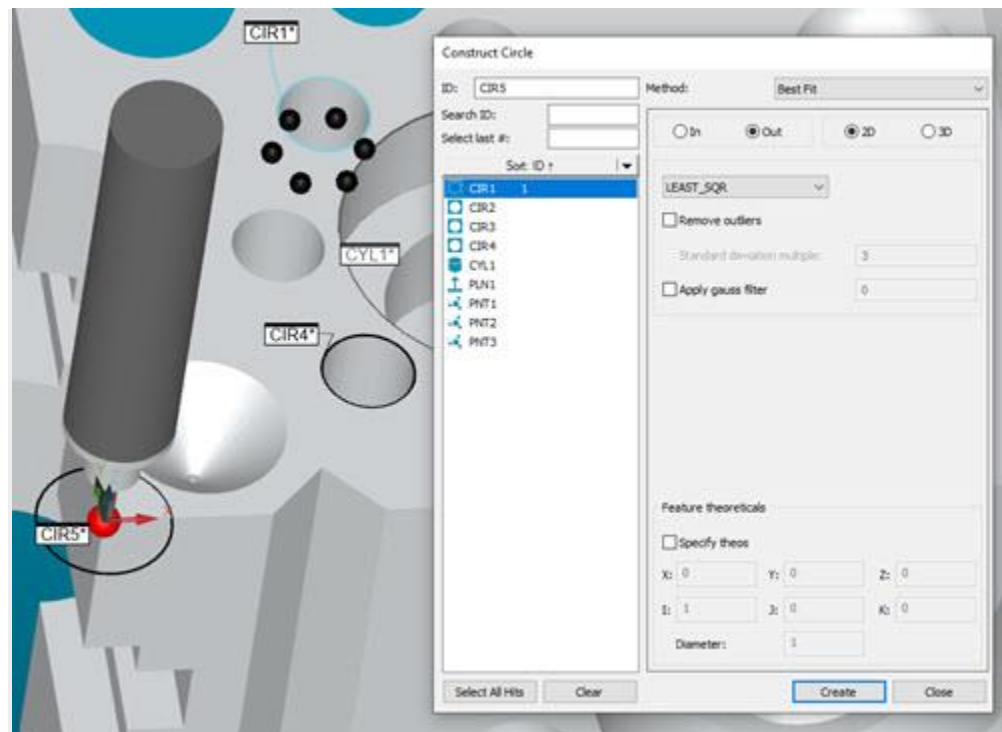
Sie können jederzeit auf die Schaltfläche **Abbrechen** klicken, um den Vorgang zu beenden. Alle bis zu diesem Zeitpunkt erstellten Elemente werden im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds aufgeführt.

Um aus den einzelnen Messpunkten der Eingabeelemente konstruierte Elemente zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:



## Erstellen eines Zylinderelements

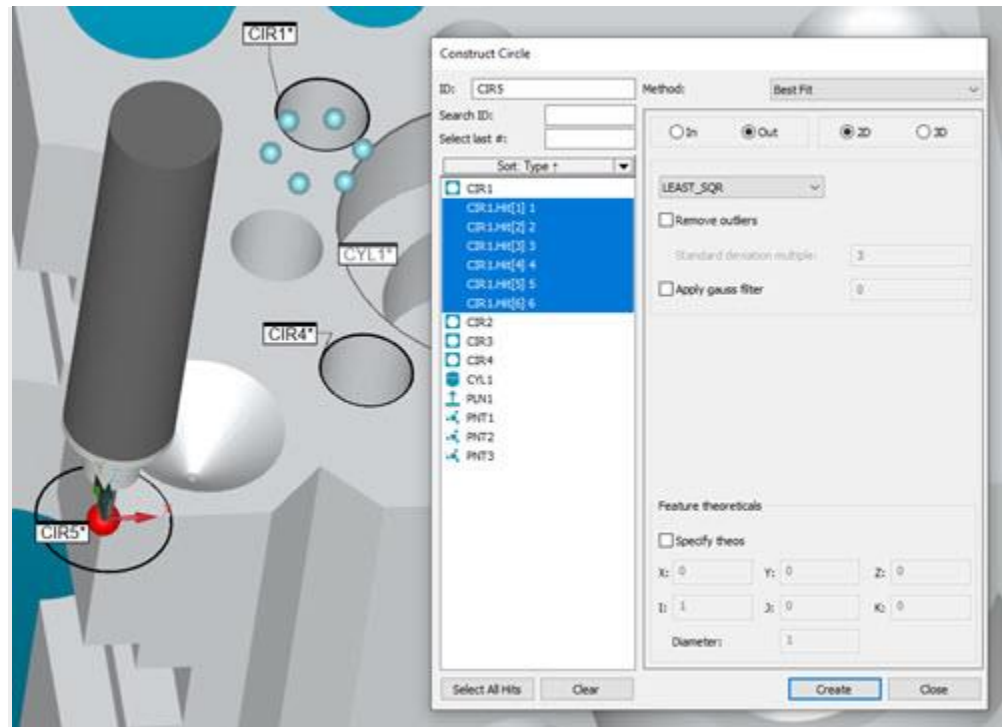
1. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** die Elemente aus, die zur Erstellung des abhängigen Elements verwendet werden sollen.



*Beispiel für ein ausgewähltes Element vor dem Klicken auf die Schaltfläche Alle Messpunkte auswählen.*

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen**, um alle Komponenten anzuzeigen, aus denen das ausgewählte Element oder die ausgewählten Elemente bestehen.





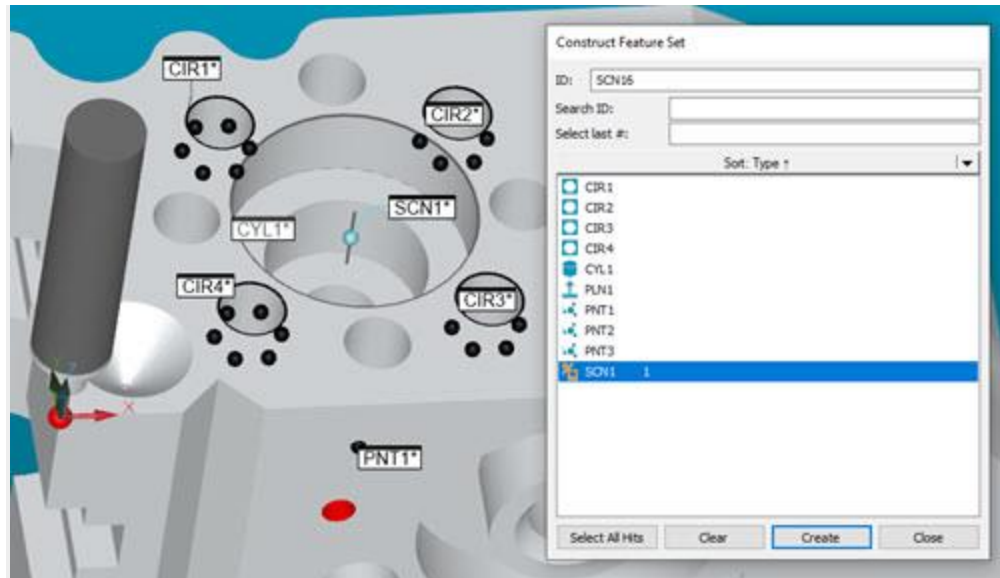
*Elemente, aus denen das ausgewählte Element besteht, werden im Dialogfeld und im Grafikfenster hervorgehoben.*

PC-DMIS zeigt alle Komponenten des ausgewählten Elements (oder der ausgewählten Elemente) im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds an und hebt sie hervor. Sie können jedes der in der Liste angezeigten Element oder Elementkomponenten auswählen oder die Auswahl aufheben, um sie ein- oder auszuschließen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**, um das abhängige Element basierend auf den endgültigen Elementen und Elementkomponenten, die Sie ausgewählt haben, zu erstellen.



## Erstellen eines Zylinderelements



*Abhängiges Element, das auf der Grundlage ausgewählter Elemente aus der Liste Element erstellt wurde.*

3. Wählen Sie abhängig von der gewählten Methode gemäß der oberen Tabelle die Elemente aus der Liste **Element**.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenzylinder" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie entweder Besteinpassung oder Besteinpassung neukompensiert aus der Liste **Besteinpassungstyp** gewählt haben, wählen Sie den zu verwendenden Besteinpassungsalgorithmus. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Besteinpassungstyp" in dieser Dokumentation.
6. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Für eine Beispiel-Zylinderkonstruktion würde die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster wie folgt lauten:

`Elementname=ELEM/ZYLINDER, TOG1, TOG4, TOG5`

`THEO/x_Koord, y_Koord, z_Koord, i_Vek, j_Vek, k_Vek, Durchm, Länge`

`ACTL/x_Koord, y_Koord, z_Koord, i_Vek, j_Vek, k_Vek, Durchm, Länge`



CONSTR/ TOG2, TOG3,.....



Das aktuelle Bearbeitungsfenster zeigt alles in Großbuchstaben an.

*AUTO ist die Standardmethode zur Erstellung. Diese Option ermittelt automatisch die geeignetste Methode zum Erstellen eines Zylinders mit Hilfe eines oder mehrerer Eingabeelemente. Informationen hierzu finden Sie unter "Erstellen eines Auto-Zylinders".*

Das grundlegende Format für Zylinder lautet wie folgt:

TOG1 = POLAR oder KART

TOG2 = ZYLINDER

TOG3 = BE / BENEUKO / SCHWERPKT / PROJ / UMK

TOG4 = INNEN / AUSSEN

TOG5 = KLEINSTE\_QUAD / PFERCHKREIS / HÜLLKREIS / MINMAX / FESTER\_RAD  
(nur bei gemessenen, BE- und BENEUKO-Kreisen)

**Länge** = Dieser Wert wird zwischen dem ersten gemessenen Kreis (den ersten drei Messpunkten) und dem Punkt gemessen, der am weitesten von den ersten drei Messpunkten entfernt liegt.

Die ersten drei im Bearbeitungsfenster angezeigten Zeilen sind bei allen erstellten Zylindern gleich. Die vierte Zeile weicht je nach Typ des konstruierten Elements leicht ab. Sie können zwischen den verschiedenen Zylindern umschalten, indem Sie den Mauszeiger auf TOG3 platzieren und die Taste F7 oder F8 drücken. (Weitere Infos unter "Tastaturfunktionen des Befehlsmodus" im Abschnitt "Verwenden des Bearbeitungsfensters".)

Bei zwei oder mehr Eingabeelementen bestimmt PC-DMIS automatisch die erforderliche Reihenfolge. Dadurch wird die Genauigkeit des Messvorgangs verbessert.

In den nachstehenden Themen werden die zum Erstellen eines Zylinders verfügbaren Optionen beschrieben:

## Innen-/Außenzylinder

Über die Optionen **Innen** und **Außen** wird PC-DMIS mitgeteilt, ob der Zylinder als interner bzw. als externer Zylinder erstellt werden soll.



- Wird **Innen** gewählt, erstellt PC-DMIS den Zylinder als internen Zylinder.
- Wird **Außen** gewählt, erstellt PC-DMIS den Zylinder als externen Zylinder.

## Erstellen eines AutoZylinders

Aus der nachstehenden Liste geht hervor, welcher Zylindertyp von PC-DMIS erstellt wird, wenn die jeweils aufgeführten Eingabeelemente ausgewählt werden und die Methode **Auto** aktiviert wurde. Die Reihenfolge, in der die Auswahl getroffen wird, spielt hierbei keine Rolle. Bei Auswahl unzulässiger Eingabeelemente zeigt PC-DMIS eine Fehlermeldung an und erstellt den angegebenen Elementtyp nicht automatisch.



Bei bestimmten Punktmustern (z. B. zwei Reihen mit drei Punkten in gleichem Abstand zueinander oder zwei Reihen mit vier Punkten in gleichem Abstand zueinander) gibt es mehrere Möglichkeiten, einen perfekten Zylinder zu erstellen oder zu messen. Daher kann es vorkommen, dass der Besteinpassungsalgorithmus von PC-DMIS den Zylinder mit einer unerwarteten Lösung erstellt oder misst. Um die besten Ergebnisse zu erzielen, sollte gemessenen oder erstellten Zylindern ein eindeutiges Punktemuster zur Vermeidung ungewollter Lösungen zugrunde liegen.

So überlassen Sie PC-DMIS die Wahl der am besten geeigneten Erstellungsmethode:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Zylinder erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Zylinder**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Auto** aus.
3. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** das gewünschte Element bzw. die gewünschten Elemente anhand der Tabelle "Liste der Eingabeelemente" unten aus.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenzylinder" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.



### Liste der Eingabeelemente

Eingabeelement(e)	Abhängige Elemente
Fünf oder mehr Elemente =	Besteinpassungszyylinder
Ein beliebiger Zylinder =	Umkehrzylinder
Ein beliebiges Element (außer Zylinder oder Satz) =	Zylinder am Schwerpunkt
Ein beliebiger Satz =	Besteinpassungszyylinder
Ebene + ein beliebiges Element =	Projektionszyylinder

## Erstellen eines Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungszyinders (Abhängiger Zylinder)

Ein Besteinpassungszyylinder kann aus sechs oder mehr Punkten erstellt werden. Die ersten drei Punkte müssen auf einem ungefähr planaren Querschnitt des Zylinders liegen, der senkrecht zur Zylindermittellinie liegt. PC-DMIS berechnet den Zylinder mit der Methode der *kleinsten Quadrate*, wobei PC-DMIS den Mittelwert der quadrierten Abstände der Datenpunkte zum Zylinder minimiert.





Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Bei bestimmten Punktmustern (z. B. zwei Reihen mit drei Punkten in gleichem Abstand zueinander oder zwei Reihen mit vier Punkten in gleichem Abstand zueinander) gibt es mehrere Möglichkeiten, einen perfekten Zylinder zu erstellen oder zu messen. Daher kann es vorkommen, dass der Besteinpassungsalgorithmus von PC-DMIS den Zylinder mit einer unerwarteten Lösung erstellt oder misst. Um die besten Ergebnisse zu erzielen, sollte gemessenen oder erstellten Zylindern ein eindeutiges Punktemuster zur Vermeidung ungewollter Lösungen zugrunde liegen.

So erstellen Sie einen Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungszylinder:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Zylinder erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Zylinder**).
2. Wählen Sie entweder die Option **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert** aus der Liste **Methode**.
3. Wählen Sie Ihre Eingabeelemente aus der Liste **Elemente**, indem Sie entweder mindestens zwei geeignete Kreiselemente oder mindestens sechs beliebige Elemente wählen.
  - *Werden mindestens zwei Kreiselemente gewählt, müssen diese mit der Besteinpassungs-(BE)/Besteinpassungs-Neukompensierungs-(BENEUKO) Methode, oder mit gemessenen Kreisen erstellt worden sein. Jeder Kreis muss insgesamt mindestens drei Messpunkte enthalten.*
  - *Für mindestens sechs Elemente spielt der Typ keine Rolle.*
  - Wenn Sie allerdings **BE Neukompensiert** wählen, muss mindestens ein Element ein Punkt sein.



4. Wählen Sie aus der Liste **Besteinpassungstyp** den Typ des zu verwendenden Besteinpassungsalgorithmus. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Besteinpassungstyp" in dieser Dokumentation.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.



Die Berechnung, die PC-DMIS anwendet, um die Punkte von den Eingabeelementen zu erhalten, erfolgt je nach Eingabeelement auf andere Art und Weise. Andere abhängige Elemente als die oben beschriebenen entsprechenden Eingabekreise geben einen einzelnen Punkt zurück. Die oben beschriebenen konstruierten BE-Kreise, konstruierten BENEUKO-Kreise oder gemessenen Kreise geben ihre Eingabepunkte zurück.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

`CONSTR/ZYLINDER, BF, Element_1, Element_2, Element_3, Element_4, Element_5, Element_6`

(verwendet die tatsächlich gemessenen Punkte für die Erstellung.)

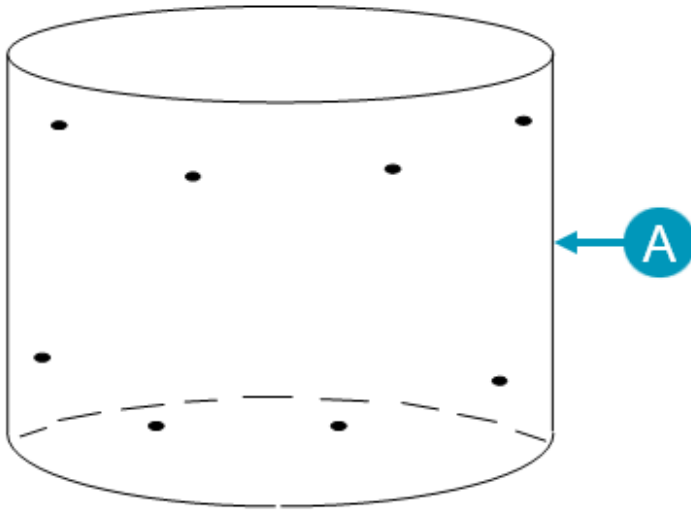
oder

`CONSTR/ZYLINDER, BFRE, Element_1, Element_2, Element_3, Element_4, Element_5, ...`

(verwendet das Zentrum des Tasters für die Messung)



## Erstellen eines Zylinderelements



**A** - Aus acht Punkten erstellter Besteinpassungszyinder.

Erstellen eines Zylinders aus sechs oder mehr Punkten

## Besteinpassungstyp

Die folgende Liste steht zur Auswahl zur Verfügung, wenn Sie bei der Zylindererstellung die Option **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert** auswählen. Damit können Sie den Typus der zu verwendenden Besteinpassungserstellung bestimmen. Verfügbare Typen:

- KLEINSTE\_QUAD
- MINMAX
- PFERCHKR
- HÜLLKR
- FESTER\_RAD

Diese Berechnungsarten wurden bereits im Abschnitt „Besteinpassungstyp“ für ein abhängiges Kreiselement behandelt.

## Erstellen eines Projektionszylinders

Ein Zylinder kann aus einem beliebigen Element und einer Ebene erstellt werden. Der Durchmesser des projizierten Zylinders entspricht dem Durchmesser des ersten Eingabeelements (sofern kreisförmig) oder dem doppelten Tasterdurchmesser, wenn das Element nicht kreisförmig ist. Bei begrenzten Messungen müssen Sie die Länge



und den Durchmesser eingeben. Wurde nur ein Eingabeelement ausgewählt, erfolgt die Projektion in die aktuelle Arbeitsebene.

So erstellen Sie einen Projektionszylinder:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Zylinder erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Zylinder**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Projektion** aus.
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** *entweder* ein Element oder zwei Elemente aus. Wenn Sie nur ein Element wählen, kann dies beliebiger Art sein. Wenn Sie zwei Elemente wählen, kann das erste beliebiger Art sein. Bei dem zweiten Element *muss* es sich um eine Ebene handeln.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenzylinder" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Für diese Option lautet die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster:

`ABHÄNGIG/ZYLINDER, PROJ, Element_1,(Element_2)`

## Erstellen eines abhängigen Zylinders am Schwerpunkt

Sie können einen Zylinder erstellen, indem Sie ein beliebiges vorhandenes Element in einen Zylinder umwandeln. PC-DMIS erstellt einen Zylinder im Flächenmittelpunkt des Eingabeelements. Bei einigen Blechelementen (wie Langlöchern und Kerben) wird der Durchmesser durch die Breite bestimmt. Bei Elementen, die keinen Durchmesser haben (Geraden, Punkte etc.), wird ein Vierfaches des Tasterdurchmessers als Wert verwendet. Bei Elementen ohne Durchmesser (Geraden, Punkte etc.) wird ein Vierfaches des Tasterdurchmessers als Wert verwendet.

Sie können die Zylindergröße ändern und den Zylinder damit von ABHÄNGIG auf UNABHÄNGIG umschalten. Wenn der Zylinder dann ausgeführt wird, bedeutet dies, dass Länge und Durchmesser nicht in Abhängigkeit vom Eingabeelement geändert werden, sondern unabhängig vom Eingabeelement ist. Position und Vektor sind dagegen nach wie vor abhängig vom Eingabeelement. Dadurch können Sie die Zylindergröße in den Fällen kontrollieren, wo das Eingabeelement eigentlich keine Länge und keinen Durchmesser hat (wie beispielsweise ein Punkt). Das Feld



## Erstellen eines Zylinderelements

"ABHÄNGIG/UNABHÄNGIG" ist ein Umschaltfeld, das durch Sie geändert werden kann.

PC-DMIS legt dann die neuen Attribute (z. B. bei Änderung des Durchmessers) allen Berechnungen zugrunde und verwendet nicht die im Vorstehenden beschriebenen Standardwerte.

So erstellen Sie einen abhängigen Zylinder am Schwerpunkt:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Zylinder erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Zylinder**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Schwerpunkt** aus.
3. Wählen Sie ein Element von der Liste **Elemente**. Das Element kann beliebiger Art sein.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenzylinder" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

```
KONST/ZYLINDER, SCHWERPKT, Element_1, (ABHÄNGIG | UNABHÄNGIG)
```

## Ändern der Richtung eines Zylinders

Sie können einen Zylinder mit einem Umkehrvektor erstellen.

To construct a cylinder with reverse vectors, follow these steps:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Zylinder erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Zylinder**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Umkehren** aus.
3. Wählen Sie ein Element von der Liste **Elemente**. Hierbei *muss* es sich um einen Zylinder handeln.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenzylinder" in dieser Dokumentation.



5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

`ABHÄNGIG/ZYLINDER,UMK,Element_1`

## Konstruieren einer extrahierten Zylinders



Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einem Netz finden Sie im Thema "Auto-Elemente aus einem Netz extrahieren" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einer Punktwolke (PW) finden Sie unter dem Thema "Extrahieren von Auto-Elementen aus Punktwolken" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Sie können einen Zylinder konstruieren, der aus einer gescannten Punktwolke (PW) oder einem Netz extrahiert wird.

Hierzu gehen Sie vor wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass Ihre Messroutine über einen Punktwolken-PW- oder Netzbefehl verfügt.
2. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Zylinder erstellen (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Zylinder)** oder über die Symbolleiste **Abhängiges Element (Ansicht | Symbolleisten | Abhängige Elemente)**.



## Erstellen eines Zylinderelements

Construct Cylinder

ID: CYL1 Method: Extracted Cylinder

Search ID:

Select last #:

Sort: Program ↓

COP1 1

Feature properties

Point: X: 130 Y: 0 Z: -50

Surface: I: 0 J: -1 K: 0

Angle: 1

Theo

T: 0

Inner/Outer: Out

Diameter: 40

Length: -20

Depth: 0

Center Offset: -10

Search Length: 18

Start Angle: 0

End Angle: 360

Direction: CCW

Feature Based Clipping

Horizontal: 4

Vertical: Up/Down 1 1

☐ CAD offset: 2

☒ Ring Band ☒ Constrained Axis

Inner Offset: 0

Outer Offset: 0

Filters

☐ Remove outliers: Standard deviation multiples: 3

☐ Remove points with normals outside: Angle: 75

Visualisation

Pt. Size: 0

+ Tol: 0.01

- Tol: 0.01

Select All Hits

Clear Test Create Close

Dialogfeld Abhängiger Zylinder - Option Extrahierter Zylinder

- Wählen Sie in der Liste **Methode** die Option **Extrahierter Zylinder**.
- Wählen Sie im Bereich **Referenz** die erste Auswahlliste und wählen Sie die PW oder das Netz aus, aus der bzw. dem der Zylinder extrahiert werden soll.
- Klicken Sie auf das CAD-Modell oder die Daten, um den Sollwert zu definieren, oder geben Sie im Abschnitt **Punkt** des Bereichs **Elementeigenschaften** in den Feldern **X**, **Y** und **Z** die Sollposition ein.
- Definieren Sie im Abschnitt **Oberfläche** des Bereichs **Elementeigenschaften** den Oberflächenvektor in den Feldern **I**, **J** und **K**. Im Abschnitt **Winkel** geben Sie die entsprechenden Vektorwinkelwerte ein. Sie können die Liste **Materialstärkentyp** und das Feld **T** darunter verwenden, um einen Materialstärkenwert einzugeben. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Stärke verwenden" in dieser Dokumentation.



Sie können diese Steuerelemente verwenden, um die damit verbundenen Funktionen auszuführen:



#### Vektoren umkehren



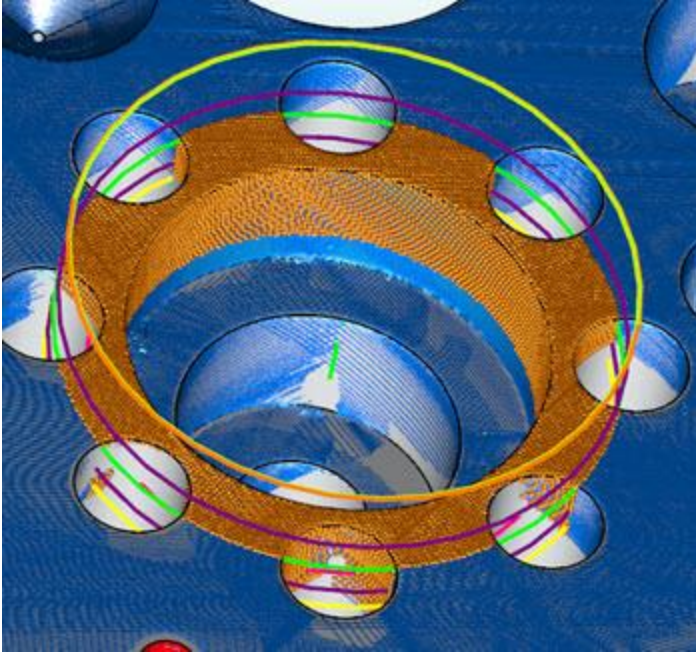
#### Polar/Kartesisch

Weitere Informationen zu diesen Steuerelementen finden Sie unter "Bereich "Elementeigenschaften"" im Kapitel "Erstellen von Auto-Elementen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

7. Wählen Sie in der Liste **Innen/Außen** aus, ob der extrahierte Zylinder ein innerer oder äußerer Zylindertyp ist.
8. Geben Sie den Durchmesser und die Länge des Zylinders in die entsprechenden Felder ein. Der Wert **Durchmesser** definiert den Anfangsdurchmesser des Zylinders und der Wert **Länge** definiert die Länge (Höhe) der Zylinderachse. Der Parameter **Länge** ist nur als Sollwert gültig. PC-DMIS führt keine tatsächliche Längenmessung durch.
9. Geben Sie den Wert **Tiefe** ein. 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. Eine Tiefe von 0 (Null) führt die Berechnung des Elementes auf dem Niveau der Flächenebene aus. Eine Tiefe mit einem anderen Wert veranlasst die Software, die Berechnung in dieser Tiefe durchzuführen.
10. Geben Sie den Wert **Mittenversatz** ein. Dieser Wert gibt an, an welcher Stelle der Laser mit der Messung des Zylinders beginnt. Wenn Sie keinen Wert für die **Suchlänge** eingeben, legt dieser Wert fest, wo die Messung beginnt.
11. Geben Sie den Wert für die **Suchlänge** ein. Dieser Wert definiert den Abstand vom **Mittenversatz**, den der Laser für den Zylinder misst. Wenn Sie beispielsweise einen Wert für den **Mittenversatz** von Null und einen Wert für die **Suchlänge** von 20 eingeben, beginnt der Laser mit der Messung von +20 Einheiten ab dem Wert **Mittenversatz**.

PC-DMIS zeichnet den Extraktionsbereich und zentriert ihn um den XYZ-Lagepunkt. Dieses Feld definiert die Zone, den PC-DMIS für den extrahierten Zylinder verwendet. Der gelbe Zylinder ist die Oberfläche. Der gelbe Zylinder ist auch die horizontale Zone und der grüne Zylinder ist die vertikale Zone. Die orangefarbenen Punkte sind die Kandidatenpunkte, die bei der Extraktion berücksichtigt werden.





Beispiel für einen abhängigen extrahierten Zylinder mit Kandidatenpunkten.

12. Mit den Feldern **Startwinkel** und **Endwinkel** können Sie den standardmäßigen Start- und Endwinkel des Elements ändern. Weitere Informationen zu diesen Feldern finden Sie im Abschnitt "Start- und Endwinkel" in dieser Dokumentation.
13. Sie können die Liste **Richtung** verwenden, um die Richtung anzugeben, in der PC-DMIS die Messpunkte aufnimmt. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter "Liste Richtung" in dieser Dokumentation.
14. Legen Sie im Bereich **Ausschnittsparameter auf Elementbasis** die Werte **Horizontal**, **Vertikal oben/unten** und **Vertikal** fest. Mit diesen Werten werden die Merkmale für die grüne Extraktionszone festgelegt. Berücksichtigen Sie die Variabilität des Werkstücks, wenn Sie die Extraktionszone definieren.

Alternativ können Sie mit der Option **CAD-Versatz** Daten innerhalb einer Versatzgrenze um alle CAD-Elemente auf einer Fläche ausschneiden. Diese Vorgehensweise wird auch als *CAD-Segregation* bezeichnet. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "CAD-Versatz" des Themas "Elementbasierte Ausschnittsparameter" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

15. Wenn Sie die Ringband-Versatz definieren möchten, klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Ringband** und geben Sie die Werte für den **Inneren Versatz** und den **Äußeren Versatz** ein. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Eingeschränkte Achse**, um das Zylinder-Element auf den Vektor der Ebene einzuschränken, die den Zylinder umgibt. Weitere Informationen zur



Funktionsweise des **Ringbands** finden Sie in der Dokumentation zu PC-DMIS Laser unter dem Thema "Ringband-Parameter".

16. Wenn Sie Ausreißerpunkte herausfiltern möchten, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Ausreißer entfernen** und definieren Sie den **Sigma-Faktor**, um zu bestimmen, welche Punkte PC-DMIS als Ausreißer ausschließt.
17. Wenn Sie alle Punkte herausfiltern möchten, die außerhalb eines maximalen Einfallswinkels liegen, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Punkte mit Normalen außerhalb entfernen** und definieren Sie den Wert im Feld **Winkel** (Max. Einfallswinkel).



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

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

18. Im Abschnitt **Visualisierung** bietet PC-DMIS diese Optionen, um die beschriebene Funktion auszuführen:



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

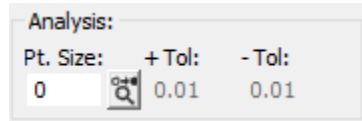


**Abgesonderte Punkte Ein-/Ausblenden** - Mit dieser Schaltfläche wird die Anzeige solcher Punkte, die aufgrund der aktuellen Einstellungen an die Elementextrahiermaschine weitergeleitet werden, umgeschaltet.





**Messpunkte einblenden/ausblenden** - Damit kann die Anzeige der Messpunkte ein- bzw. ausgeschaltet werden. Es bleibt ausgegraut, bis Sie auf **Test** oder **Erstellen** klicken. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Messpunkte anzeigen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



- Im Bereich **Analyse** können Sie bestimmen, auf welche Art und Weise jeder gemessene Punkt angezeigt wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Analysebereich" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

19. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um die Erstellung eines Merkmals zu testen und eine Vorschau seiner Maßdaten anzuzeigen, bevor Sie es erstellen. PC-DMIS führt eine Messung mit den aktuellen Parametern durch. Sie können Parameter bearbeiten und so lange wiederholt auf **Test** klicken, bis akzeptable Messergebnisse vorliegen. Wenn Sie dann auf **Erzeugen** klicken, wandelt das Programm das provisorische Element in ein normales Element in der Messroutine um.
20. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Basierend auf den Parametern, die Sie im Dialogfeld angegeben haben, führt PC-DMIS eine Analyse der Kandidatenpunkte durch und liefert (oder extrahiert) jeden gemessenen Punkt und projiziert sie auf die Oberfläche.

PC-DMIS erzeugt den Befehl im Bearbeitungsfenster:





```
ZYL1=ELM/ZYLINDER, KARTESISCH, INNEN
NENN/<40,30,0>,<0,0,-1>,30,-10
MESS/<39.964,30.083,-0.017>,<0.2861179,-
0.068509,-0.9557422>,33.876,-10
WINKEL VEK=<-1,0,0>
TIEFE=15
MITTENVERSATZ=2
SUCHLÄNGE=5
STARTWINK=0,ENDWINK=360
RICHTUNG=NACH LINKS
THEO_STÄRKE,0
HORIZONTAL AUSSCHNEIDEN=5,VERTIKAL
AUSSCHNEIDEN=10
CAD-SEGREGATION VERWENDEN=EIN,CAD-VERSATZ=2
RINGBAND=EIN,INNERER VERSATZ=2,ÄUSSERER
VERSATZ=2
AUSREISSERENTFERNEN ANWENDEN=AUS
PUNKTE MIT NENNWERTEN AUSSERHALB
ENTFERNEN=AUS
ABHÄNGIG/ZYLINDER,EXTRAHIERT,REF=PW1
```



# Erstellen eines Kegelelements

The screenshot shows the 'Construct Cone' dialog box. On the left, there is a list of features: CIR1, CIR2, CIR3, CIR4, CYL1, PLN1, PNT1, PNT2, PNT3, and SCN1. The 'Method' is set to 'Best Fit'. The 'Feature theoreticals' section includes fields for X, Y, Z, I, J, K, Diameter 1, Diameter 2, and Length. The 'Create' button is highlighted.

Dialogfeld Abhängiges Element Kegel erstellen

Zum Erstellen eines Kegels mit PC-DMIS stehen mehrere Methoden zur Auswahl. In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Arten erstellter Kegel zusammen mit den erforderlichen Eingaben angeführt. Bei einigen Elementen ist keine Eingabe erforderlich, während bei anderen sechs oder mehr Werte eingegeben werden müssen. Der Begriff 'Beliebig' in der folgenden Tabelle bedeutet, dass jedes beliebige Element als Eingabe für die Konstruktion in Frage kommt. Die Reihenfolge, in der die Elemente ausgewählt werden, spielt für PC-DMIS keine Rolle.



Abhängig es Element	Bearbeitu ngsfenst er- Symbol	Erforderli che Anzahl der Eingabee lemente	Hauptele ment	Nebenele ment	Komment are
Auto Kegel	-	-	-	-	Informatione n hierzu finden Sie unter "Auto- Kegelerstellu ng"
Besteinpass ungskegel	BE	Mind. sechs Eingaben sind erforderlich.	-	-	Erstellt einen Besteinpass ungskegel anhand der vorgegebene n Eingaben. Weiter unten finden Sie einen Hinweis zu den empfohlenen Eingaben.
Besteinpass ung mit Neukompen sierungskeg el	BENEUKO	Mind. sechs Eingaben sind erforderlich. (Eine davon muss ein Punkt sein)	-	-	Erstellt einen Besteinpass ungskegel anhand der vorgegebene n Eingaben. Weiter unten finden Sie einen Hinweis zu



## Erstellen eines Kegelelements

					den empfohlenen Eingaben.
Kegel am Schwerpunkt	GUSS	1	Beliebig	-	Erstellt einen Kegel im Flächenmittelpunkt des Eingabeelements.
Projektionskegel	PROJ	1 oder 2	Beliebig	Ebene	Mit einer Eingabefeature wird der Kegel auf die Arbeitsebene projiziert.
Umkehrkegel	UMK	1	Kegel	-	Erstellt einen Kegel mit einem Umkehrvektor für die Achse.
Extrahierter Kegel	EXTRAHIER TER_KEGEL	1	PW oder Netz	-	Erstellt einen extrahierten Kegel aus einer PW- oder Netz-Objekt am angegebenen Durchmesser oder auf der angegebenen



					n Höhe des Kegels.
--	--	--	--	--	--------------------



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Bei Auswahl unzulässiger Elementtypen zeigt PC-DMIS in der Statusleiste folgende Meldung an:

"Kann [feature] nicht konstruieren. Die Kombination von Eingabeelementen wird nicht unterstützt."

So erstellen Sie einen Kegel:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kegel erstellen (Einfügen | Element | Abhängig | Kegel)**.
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Methode zur Erstellung eines abhängigen Kegels aus. Verfügbare Optionen sind:
  - Auto Kegel
  - Besteinpassung
  - Besteinpassung Neukompensiert Kegel
  - Projektionskegel
  - Kegel am Schwerpunkt
  - Kegel in Umkehrrichtung
  - Extrahierter Kegel





Wenn Sie für dieses Element die Methode **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert**(Besteinpassung neukompensiert) auswählen, können Sie in PC-DMIS auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen** klicken, um die Konstruktion aus den einzelnen Messpunkten der eingegebenen Elemente anstelle ihrer Schwerpunkte zu erstellen.

Wenn es sich um eine große Anzahl von Punkten handelt (>10.000), zeigt PC-DMIS eine Meldung an, in der Sie gefragt werden, ob Sie den Vorgang wirklich fortsetzen möchten, da dies einige Zeit in Anspruch nehmen kann.

### PC-DMIS-Meldung

ACHTUNG! Die Auswahl einer großen Anzahl von Messpunkten kann einige Zeit in Anspruch nehmen.

Fortfahren?

Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren, oder auf **Nein**, um den Vorgang abubrechen. Sie können das Kontrollkästchen **Nicht mehr fragen** aktivieren, damit diese Meldung nicht erneut angezeigt wird.

Wenn Sie auf **Ja** klicken, wird eine weitere Meldung angezeigt, die der unten gezeigten ähnelt und Sie darüber informiert, dass PC-DMIS die Elemente aus den Messpunkten generiert.

### PLN1 - Vorgang abbrechen

**Abbrechen**

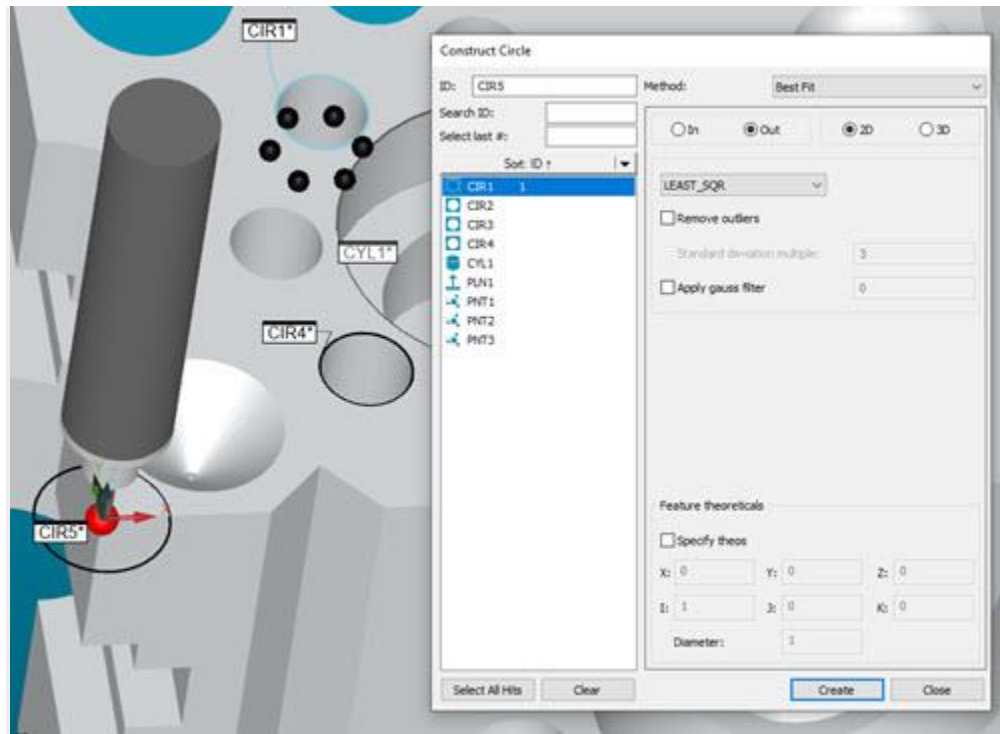
Sobald alle abhängigen Elemente erstellt sind, verschwindet die Meldung.

Sie können jederzeit auf die Schaltfläche **Abbrechen** klicken, um den Vorgang zu beenden. Alle bis zu diesem Zeitpunkt erstellten Elemente werden im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds aufgeführt.

Um aus den einzelnen Messpunkten der Eingabeelemente konstruierte Elemente zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** die Elemente aus, die zur Erstellung des abhängigen Elements verwendet werden sollen.

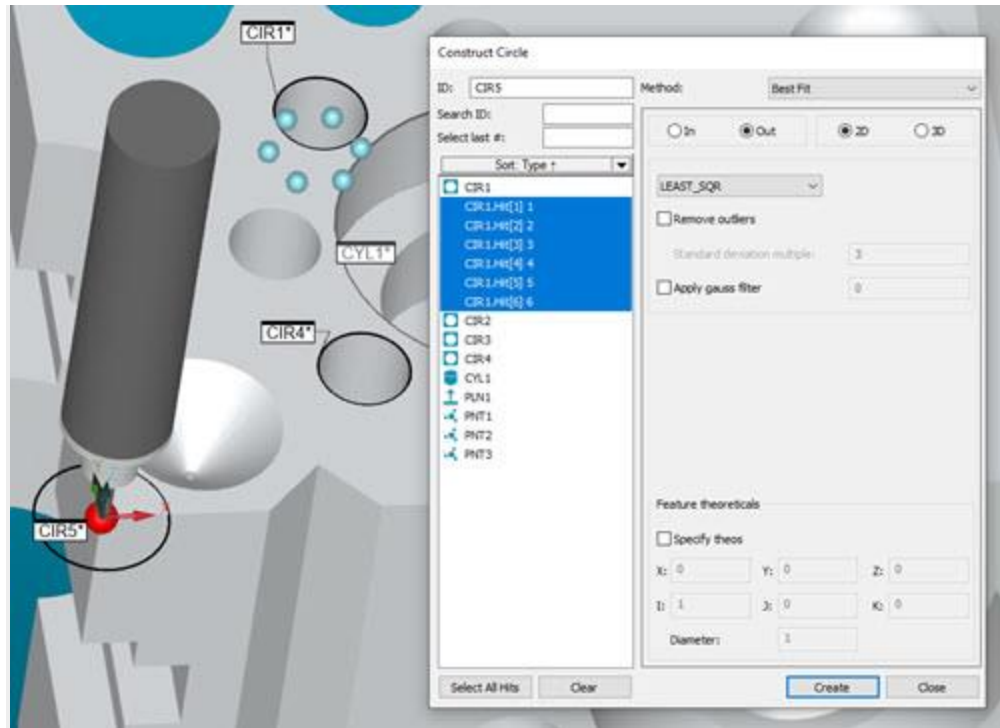


*Beispiel für ein ausgewähltes Element vor dem Klicken auf die Schaltfläche Alle Messpunkte auswählen.*

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen**, um alle Komponenten anzuzeigen, aus denen das ausgewählte Element oder die ausgewählten Elemente bestehen.



## Erstellen eines Kegelements

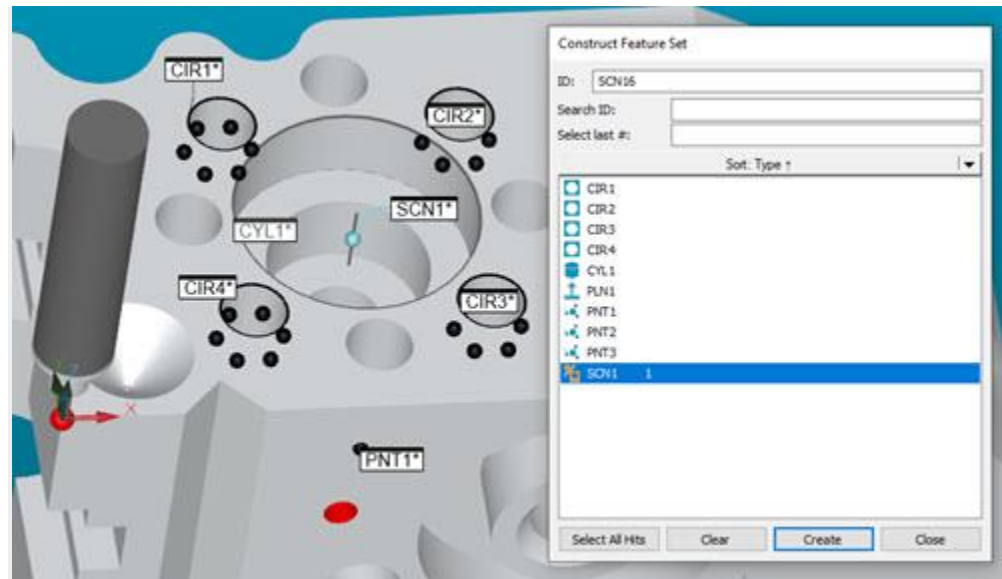


*Elemente, aus denen das ausgewählte Element besteht, werden im Dialogfeld und im Grafikfenster hervorgehoben.*

PC-DMIS zeigt alle Komponenten des ausgewählten Elements (oder der ausgewählten Elemente) im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds an und hebt sie hervor. Sie können jedes der in der Liste angezeigten Element oder Elementkomponenten auswählen oder die Auswahl aufheben, um sie ein- oder auszuschließen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**, um das abhängige Element basierend auf den endgültigen Elementen und Elementkomponenten, die Sie ausgewählt haben, zu erstellen.





*Abhängiges Element, das auf der Grundlage ausgewählter Elemente aus der Liste Element erstellt wurde.*

3. Wählen Sie abhängig von der gewählten Methode gemäß der oberen Tabelle die Elemente aus der Liste **Elemente**.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenkegel" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

```
Elementname=ELEMENT/KEGEL, TOG1, TOG4, WINK
NENN/x_Koord, y_Koord, z_Koord, i_Vek, j_Vek, k_Vek, Wink
MESS/x_Koord, y_Koord, z_Koord, i_Vek, j_Vek, k_Vek, Wink
ABHÄNGIG/ TOG2, TOG3, .....
```

```
Elementname=ELEMENT/KEGEL, TOG1, TOG4, LÄNGE
NENN/X_KOORD, Y_KOORD, Z_KOORD, I_Vek, J_Vek, K_Vek, Länge, Durchm_1, Du
rchm_2
ACTL/x_KOORD, y_KOORD, z_KOORD, I_Vek, J_Vek, K_Vek, Länge, Durcm_1, Dur
```





Das aktuelle Bearbeitungsfenster zeigt alles in Großbuchstaben an.

**TOG1 = POLAR oder KART**

**TOG2 = KEGEL**

**TOG3 = BE / BENEUKO / SCHWERPKT / PROJ / UMK**

**TOG4 = INNEN / AUSSEN**

**TOG5 = WINK / LÄNGE**

Die ersten drei Zeilen, die im Bearbeitungsfenster angezeigt werden, ähneln sich bei allen abhängigen Kegeln. Wenn das Element begrenzt oder unbegrenzt ist, variieren die angezeigten Nenn- und tatsächlichen Werte. Die vierte Zeile weicht je nach Typ des konstruierten Elements leicht ab. Sie können zwischen den Kegeltypen umschalten, indem Sie den Mauszeiger auf TOG platzieren und die linke Maustaste klicken. Sie können die Felder auch mit Hilfe der Tastatur umschalten. (Weitere Infos unter "Tastaturfunktionen des Befehlsmodus" im Abschnitt "Verwenden des Bearbeitungsfensters".)

Bei zwei oder mehr Eingabeelementen bestimmt PC-DMIS automatisch die erforderliche Reihenfolge. Dadurch wird die Genauigkeit des Messvorgangs verbessert.

Auto ist die Standardmethode zur Erstellung von abhängigen Kegeln. Diese Option ermittelt automatisch die geeignetste Methode zur Erstellung eines Kegels mit Hilfe eines oder mehrerer Eingabeelemente. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter "Auto-Kegelerstellung".

In den nachstehenden Abschnitten werden die zur Erstellung eines Kegels verfügbaren Optionen beschrieben.

## Innen-/Außenkegel

Über die Optionen **Innen** und **Außen** wird PC-DMIS mitgeteilt, ob der Kegel als interner bzw. als externer Kegel erstellt werden soll.

- Wird **Innen** gewählt, erstellt PC-DMIS den Kegel als internen Kegel.



- Wird **Außen** gewählt, erstellt PC-DMIS den Kegel als externen Kegel.

## Erstellen eines AutoKegels

Die Tabelle "Liste der Eingabeelemente" zeigt den Typ des Kegels an, den Sie konstruieren können, wenn Sie die angegebenen Eingaben auswählen und die Methode **Auto** wählen. Die Reihenfolge, in der Sie die Elemente auswählen, ist nicht wichtig. Wenn Sie ein falsches Eingabeelement oder falsche Eingabeelemente auswählen, zeigt PC-DMIS eine Fehlermeldung an und erstellt den angegebenen Elementtyp nicht automatisch.

So überlassen Sie PC-DMIS die Wahl der am besten geeigneten Erstellungsmethode:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kegel erstellen (Einfügen | Element | Abhängig | Kegel)**.
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Auto** aus.
3. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** das gewünschte Element bzw. die gewünschten Elemente anhand der Tabelle "Liste der Eingabeelemente" unten aus.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenkegel" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

### Liste der Eingabeelemente

Eingabeelement(e)	Abhängige Elemente
Sechs oder mehr Elemente	Besteinpassungskegel
Ein beliebiger Kegel	Umkehrkegel
Ein beliebiges Element (außer Kegel/Satz)	Kegel am Schwerpunkt
Ein beliebiger Satz	Besteinpassungskegel
Ebene + beliebiges Element	Projektionskegel



## Erstellen eines Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungskegels (Abhängiger Kegel)

Ein Besteinpassungskegel kann aus sechs oder mehr Elementen erstellt werden. Die ersten drei Eingaben müssen auf einem ungefähr planaren Querschnitt des Kegels liegen, der senkrecht zur Kegelmittellinie verläuft. Die restlichen Punkte sollten entweder oberhalb oder unterhalb der durch die ersten drei Punkte definierten Ebene liegen, jedoch nicht an den beiden Seiten der Ebene. Mit dieser Messmethode werden die besten Ergebnisse erzielt. PC-DMIS berechnet den Kegel mit der Methode *Kleinste Quadrate* – dabei minimiert PC-DMIS den quadratischen Mittelwert des Abstands der Datenpunkte zum Kegel.



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

So erstellen Sie einen Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungskegel:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kegel erstellen (Einfügen | Element | Abhängig | Kegel)**.
2. Wählen Sie entweder die Option **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert** aus der Liste **Methode**.
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** mindestens sechs Elemente aus.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenkegel" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein.



Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die Befehlszeile des Bearbeitungsfensters für ein abhängiges Kegelement mit Besteinpassung lautet wie folgt:

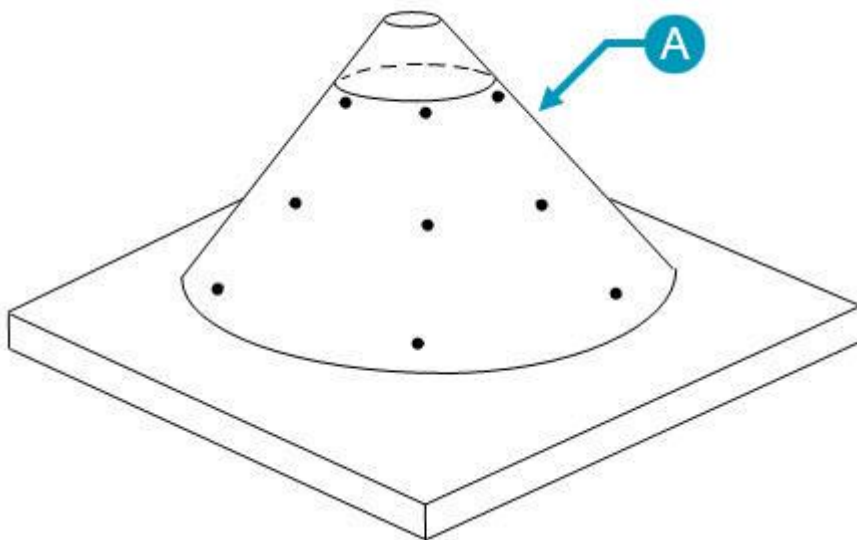
`CONSTR/CONE, BF, Element_1, Element_2, Element_3, Element_4, Element_5, Element_6`

PC-DMIS verwendet die tatsächlich gemessenen Punkte für die Erstellung.

Die Befehlszeile des Bearbeitungsfensters für ein abhängiges Kegelement mit Besteinpassung neukompensiert lautet wie folgt:

`CONSTR/CONE, BFRE, Element_1, Element_2, Element_3, Element_4, Element_5, Element_6`

PC-DMIS verwendet das Zentrum des Tasters für die Messung.



**A** - Abhängiger Kegel mit Besteinpassung aus neun Punkten

Erstellen eines Kegels aus sechs oder mehr Punkten

## Erstellen eines Projektionskegels

Ein Kegel kann erstellt werden, indem ein beliebiges Element in eine Ebene projiziert wird. Ist das projizierte Eingabeelement kein Kegel, verwendet PC-DMIS Standardwerte



## Erstellen eines Kegelelements

für den eingeschlossenen Winkel und die beiden Achsenlängen. Die erste Länge ist der Abstand zwischen der Kegelspitze und dem ersten Kreis. Die zweite Länge ist der Abstand zwischen den beiden Kreisen. Wurde nur ein Eingabeelement ausgewählt, erfolgt die Projektion in die aktuelle Arbeitsebene.

So erstellen Sie einen Projektionskegel:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kegel erstellen (Einfügen | Element | Abhängig | Kegel)**.
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Projektion** aus.
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** *entweder* ein Element oder zwei Elemente aus. Wenn Sie nur ein Element wählen, kann dies beliebiger Art sein. Sie können ein zweites Element auswählen, aber es *muss* eine Ebene sein.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenkegel" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

`ABHÄNGIG/KEGEL, PROJ, Element_1,(Element_2)`

## Erstellen eines abhängigen Kegels am Schwerpunkt

Sie können einen Kegel erstellen, indem Sie ein beliebiges vorhandenes Element in einen Kegel umwandeln. PC-DMIS erstellt einen Kegel im Flächenmittelpunkt des Eingabeelements. Ist das Eingabeelement kein Kegel, verwendet PC-DMIS einen Standardwert für den eingeschlossenen Winkel. Ist das Eingabeelement kein Linienelement (Gerade, Zylinder oder Langloch), verwendet PC-DMIS eine Standardlänge für die Achsenlänge.

Sie können die Größe des Kegels ändern und damit den Kegel von ABHÄNGIG auf UNABHÄNGIG umschalten. Wenn der Kegel dann ausgeführt wird, bedeutet dies, dass die Größe nicht in Abhängigkeit vom Eingabeelement geändert wird, sondern unabhängig vom Eingabeelement ist. Position und Vektor sind dagegen nach wie vor abhängig vom Eingabeelement. Dadurch können Sie die Kegelgröße in den Fällen kontrollieren, wo das Eingabeelement eigentlich keine Größe hat (wie beispielsweise



ein Punkt). Das Feld "ABHÄNGIG/UNABHÄNGIG" ist ein Umschaltfeld, das durch Sie geändert werden kann.

PC-DMIS legt dann die neuen Attribute (z. B. bei Änderung des Halbwinkels) allen Berechnungen zugrunde und verwendet nicht die oben beschriebenen Standardwerte.

So erstellen Sie einen abhängigen Kegel am Schwerpunkt:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kegel erstellen (Einfügen | Element | Abhängig | Kegel)**.
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Schwerpunkt** aus.
3. Wählen Sie ein beliebiges Element von der Liste **Elemente**.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenkegel" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

`ABHÄNGIG/KEGEL, SCHWERPKT, Element_1, (ABHÄNGIG | UNABHÄNGIG)`

## Ändern der Richtung eines Kegels

Sie können einen Kegel mit einem Umkehrvektor erstellen.

So erstellen Sie einen Umkehrkegel:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kegel erstellen (Einfügen | Element | Abhängig | Kegel)**.
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Umkehren** aus.
3. Wählen Sie ein Element von der Liste **Elemente**. Hierbei *muss* es sich um einen Kegel handeln.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenkegel" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein.



## Erstellen eines Kegelements

Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

*ABHÄNGIG/KEGEL, UMK, Element\_1*

## Konstruieren einer extrahierten Kegels



Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einem Netz finden Sie im Thema "Auto-Elemente aus einem Netz extrahieren" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

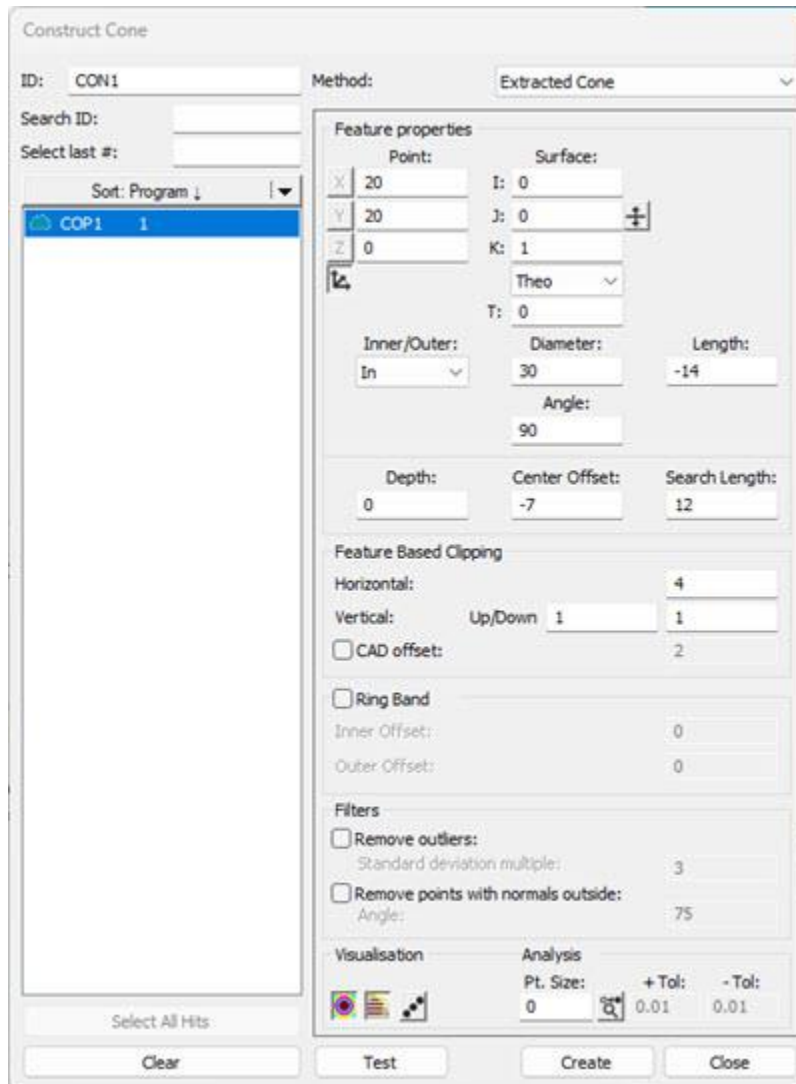
Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einer Punktwolke (PW) finden Sie unter dem Thema "Extrahieren von Auto-Elementen aus Punktwolken" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Sie können einen Kegel konstruieren, der aus einer gescannten Punktwolke (PW) oder einem Netz extrahiert wird.

Hierzu gehen Sie vor wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass Ihre Messroutine über einen Punktwolken-PW- oder Netzbefehl verfügt.
2. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kegel erstellen (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kegel)** oder über die Symbolleiste **Abhängiges Element (Ansicht | Symbolleisten | Abhängige Elemente)**.





Dialogfeld Abhängiger Kegel - Option Extrahierter Kegel

3. Wählen Sie in der Liste **Methode** die Option **Extrahierter Kegel**.
4. Wählen Sie im Bereich **Referenz** die erste Auswahlliste und wählen Sie die PW oder das Netz aus, aus der bzw. dem der Kegel extrahiert werden soll.
5. Klicken Sie auf das CAD-Modell oder die Daten, um den Sollwert zu definieren, oder geben Sie im Abschnitt **Punkt** des Bereichs **Elementeigenschaften** in den Feldern **X**, **Y** und **Z** die Sollposition ein.
6. Definieren Sie im Abschnitt **Oberfläche** des Bereichs **Elementeigenschaften** den Oberflächenvektor in den Feldern **I**, **J** und **K**. Im Abschnitt **Winkel** geben Sie die entsprechenden Vektorwinkelwerte ein. Sie können die Liste **Materialstärkentyp** und das Feld **T** darunter verwenden, um einen Materialstärkenwert einzugeben. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Stärke verwenden" in dieser Dokumentation.



## Erstellen eines Kegelelements

Sie können diese Steuerelemente verwenden, um die damit verbundenen Funktionen auszuführen:



**Vektoren umkehren**



**Polar/Kartesisch**

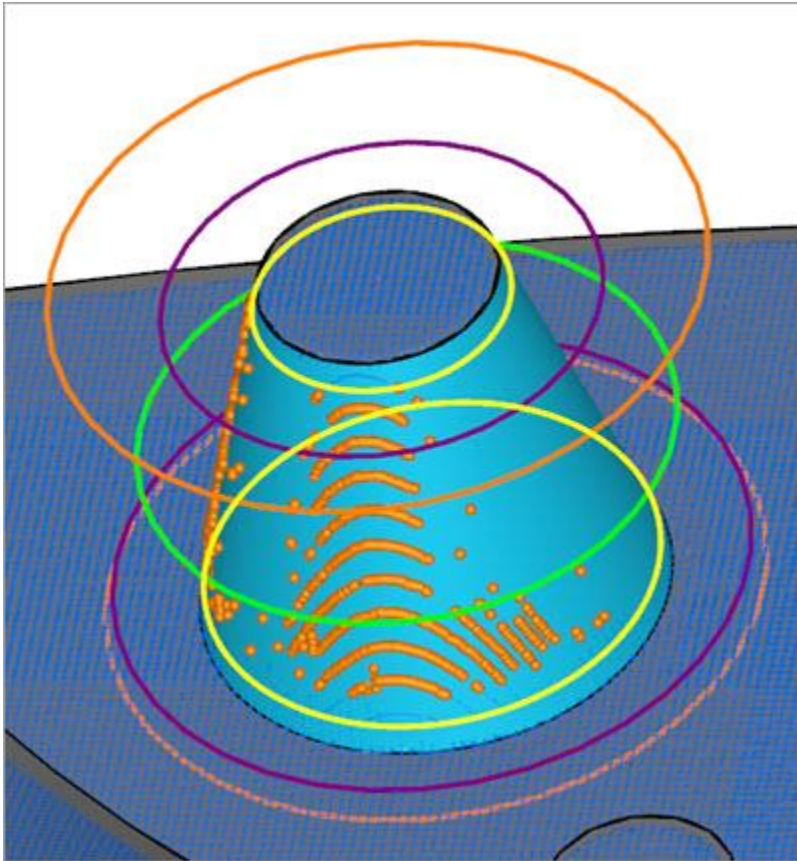
Weitere Informationen zu diesen Steuerelementen finden Sie unter "Bereich "Elementeigenschaften"" im Kapitel "Erstellen von Auto-Elementen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

7. Wählen Sie in der Liste **Innen/Außen** aus, ob der extrahierte Kegel ein innerer oder äußerer Kegeltyp ist.
8. Geben Sie den Durchmesser und die Länge des Kegels in die entsprechenden Felder ein. Der Wert **Durchmesser** definiert den Anfangsdurchmesser des Kegels und der Wert **Länge** definiert die Länge (Höhe) der Kegelachse. Der Parameter **Länge** ist nur als Sollwert gültig. PC-DMIS führt keine tatsächliche Längenmessung durch.
9. Geben Sie den Wert **Winkel** ein. Dies ist der eingeschlossene Winkel des Kegels.
10. Geben Sie den Wert **Tiefe** ein. Dieser Parameter steuert die Lage des Laserbrennpunktes bezüglich des Kegelaußendurchmessers (äußere Kegel) oder der Kegelmittelachse (Innere Kegel). Damit lässt sich über die Abstand des Lasers zur Kegeloberfläche steuern, wie die Laserstreifen auf die Kegeloberfläche fallen. Eine Tiefe von 0 (Null) führt die Berechnung des Elementes auf dem Niveau der Flächenebene aus. Eine Tiefe mit einem anderen Wert veranlasst die Software, die Berechnung in dieser Tiefe durchzuführen.
11. Geben Sie den Wert **Mittenversatz** ein. Dieser Wert gibt an, an welcher Stelle der Laser mit der Messung des Kegels beginnt. Wenn Sie keinen Wert für die **Suchlänge** eingeben, legt dieser Wert fest, wo die Messung beginnt.
12. Geben Sie den Wert für die **Suchlänge** ein. Dieser Wert definiert den Abstand vom **Mittenversatz**, den der Laser für den Kegel misst. Wenn Sie beispielsweise einen Wert für den **Mittenversatz** von Null und einen Wert für die **Suchlänge** von 20 eingeben, beginnt der Laser mit der Messung von +20 Einheiten ab dem Wert **Mittenversatz**.

PC-DMIS zeichnet den Extraktionsbereich und zentriert ihn um den XYZ-Lagepunkt. Dieses Feld definiert den Zylinderbereich, den PC-DMIS für den extrahierten Kegel verwendet. Der gelbe Zylinder ist die Oberfläche. Der gelbe Zylinder ist auch die horizontale Zone und der grüne Zylinder ist die vertikale



Zone. Die orangefarbenen Punkte sind die Kandidatenpunkte, die bei der Extraktion berücksichtigt werden.



Beispiel für einen extrahierten Kegel mit Kandidatenpunkten.

13. Legen Sie im Bereich **Ausschnittsparameter auf Elementbasis** die Werte **Horizontal**, **Vertikal oben/unten** und **Vertikal** fest. Mit diesen Werten werden die Merkmale für die grüne Extraktionszone festgelegt. Berücksichtigen Sie die Variabilität des Werkstücks, wenn Sie die Extraktionszone definieren.

Alternativ können Sie mit der Option **CAD-Versatz** Daten innerhalb einer Versatzgrenze um alle CAD-Elemente auf einer Fläche ausschneiden. Diese Vorgehensweise wird auch als *CAD-Segregation* bezeichnet. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "CAD-Versatz" des Themas "Elementbasierte Ausschnittsparameter" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

14. Wenn Sie die Ringband-Versatz definieren möchten, klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Ringband** und geben Sie die Werte für den **Inneren Versatz**



und den **Äußeren Versatz** ein. Weitere Informationen zur Funktionsweise des **Ringbands** finden Sie in der Dokumentation zu PC-DMIS Laser unter dem Thema "Ringband-Parameter".

15. Wenn Sie Ausreißerpunkte herausfiltern möchten, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Ausreißer entfernen** und definieren Sie den **Sigma-Faktor**, um zu bestimmen, welche Punkte PC-DMIS als Ausreißer ausschließt.
16. Wenn Sie alle Punkte herausfiltern möchten, die außerhalb eines maximalen Einfallswinkels liegen, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Punkte mit Normalen außerhalb entfernen** und definieren Sie den Wert im Feld **Winkel** (Max. Einfallswinkel).



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

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

17. Im Abschnitt **Visualisierung** bietet PC-DMIS diese Optionen, um die beschriebene Funktion auszuführen:



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

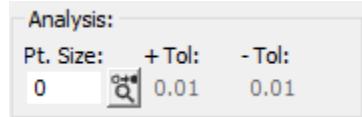


**Abgesonderte Punkte Ein-/Ausblenden** - Mit dieser Schaltfläche wird die Anzeige solcher Punkte, die aufgrund der aktuellen Einstellungen an die Elementextrahiermaschine weitergeleitet werden, umgeschaltet.





**Messpunkte einblenden/ausblenden** - Damit kann die Anzeige der Messpunkte ein- bzw. ausgeschaltet werden. Es bleibt ausgegraut, bis Sie auf **Test** oder **Erstellen** klicken. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Messpunkte anzeigen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



- Im Bereich **Analyse** können Sie bestimmen, auf welche Art und Weise jeder gemessene Punkt angezeigt wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Analysebereich" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

18. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um die Erstellung eines Merkmals zu testen und eine Vorschau seiner Maßdaten anzuzeigen, bevor Sie es erstellen. PC-DMIS führt eine Messung mit den aktuellen Parametern durch. Sie können Parameter bearbeiten und so lange wiederholt auf **Test** klicken, bis akzeptable Messergebnisse vorliegen. Wenn Sie dann auf **Erzeugen** klicken, wandelt das Programm das provisorische Element in ein normales Element in der Messroutine um.
19. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Basierend auf den Parametern, die Sie im Dialogfeld angegeben haben, führt PC-DMIS eine Analyse der Kandidatenpunkte durch und liefert (oder extrahiert) jeden gemessenen Punkt und projiziert sie auf die Oberfläche.

PC-DMIS erzeugt den Befehl im Bearbeitungsfenster:



## Erstellen eines Kegelelements



```
KEGEL1=ELEM/KEGEL,KARTESISCH,AUSSEN
NENN/<69,90,13.995>,<0,0,-1>,30,13.995,8
MESS/<68.873,89.926,13.994>,<0.0061449,0.0001119
,-0.9999811>,30.367,13.995,7.893
TIEFE=0
MITTENVERSATZ=6.998
SUCHLÄNGE=11.995
THEO_STÄRKE,0
CAD-SEGREGATION VERWENDEN=EIN,CAD-VERSATZ=1
HORIZONTAL AUSSCHNEIDEN=3,VERTIKAL
AUSSCHNEIDEN=1
RINGBAND=AUS
AUSREISSERENTFERNEN ANWENDEN=AUS
PUNKTE MIT NENNWERTEN AUSSERHALB ENTFERNEN=AUS
ABHÄNGIG/KEGEL,EXTRAHIERT,REF=PW1
```

## Varianten

Dieses erste Beispiel zeigt das unbeschränkte Format für einen Befehl für einen abhängigen Kegel im Bearbeitungsfenster, wobei TOG5 auf WINK geändert wurde.



```
feature_name=FEAT/CONE, TOG1, TOG4, ANG
THEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,ang
ACTL/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,ang
CONSTR/TOG2, TOG3, .....
```

Dieses erste Beispiel zeigt das beschränkte Format für einen Befehl für einen abhängigen Kegel im Bearbeitungsfenster, wobei TOG5 auf LÄNGE geändert wurde.

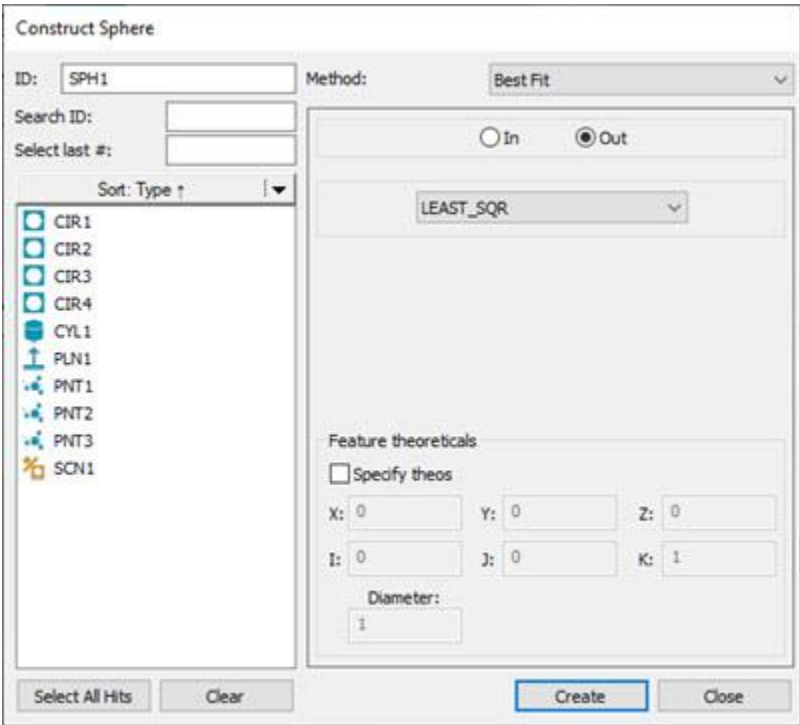
- Durchm.\_1 ist als Durchmesser der Höhe der ersten drei Messpunkte definiert.
- Durchm.\_2 ist der Durchmesser des Punktes, der am weitesten vom ersten Durchmesser entfernt liegt.
- Länge ist der Abstand zwischen den beiden Durchmessern.



```
feature_name=FEAT/CONE, TOG1, TOG4, LENG
THEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,length,diam_1
,diam_2
ACTL/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,length,diam_1
,diam_2 CONSTR/TOG2, TOG3, .....
```



# Erstellen eines Kugelelements



Dialogfeld Abhängiges Element Kugel erstellen

PC-DMIS bietet verschiedene Möglichkeiten zum Erstellen einer Kugel. In der nachstehenden Tabelle werden die verschiedenen Arten erstellter Kugeln zusammen mit den erforderlichen Eingaben angeführt. Bei einigen Elementen ist keine Eingabe erforderlich, während bei anderen fünf oder mehr Werte eingegeben werden müssen. Der Begriff "Beliebig" in der folgenden Tabelle bedeutet, dass jedes beliebige Element als Eingabe für das Erstellen in Frage kommt. Die Reihenfolge, in der die Elemente ausgewählt werden, spielt für PC-DMIS keine Rolle.

Abhängig es Element	Bearbeitu ngsfenst er- Symbol	Erforderli che Anzahl der Eingabee lemente	Hauptele ment	Nebenele ment	Komment are
Auto Kugel	-	-	-	-	Informatione n hierzu finden Sie unter "Auto



## Erstellen eines Kugelelements

					Kugelerstellung".
Besteinpassungskugel	BE	Mind. fünf Eingaben sind erforderlich.	-	-	Erstellt eine Besteinpassungskugel anhand der vorgegebenen Eingaben. Weiter unten finden Sie einen Hinweis zu den empfohlenen Eingaben.
Besteinpassung mit Neukompensierungskugel	BENEUKO	Mind. fünf Eingaben sind erforderlich. (Eine davon muss ein Punkt sein)	-	-	Erstellt eine Besteinpassungskugel anhand der vorgegebenen Eingaben. Weiter unten finden Sie einen Hinweis zu den empfohlenen Eingaben.
Kugel am Schwerpunkt	GUSS	1	Beliebig	-	Erstellt eine Kugel im Flächenmittelpunkt des Eingabeelements.



Projizierte Kugel	PROJ	1 oder 2	Beliebig	Ebene	Eine Eingabeelement projiziert die Kugel auf die Arbeitsebene.
Umkehrkugel	UMK	1	Kugel	-	Erstellt eine Kugel mit einem Umkehrvektor.
Extrahierte Kugel	EXTRAHIERTE_KUGEL	1	PW oder Netz	-	Erstellt einen extrahierten Kugel aus einer PW- oder Netz-Objekt am angegebenen Durchmesser oder auf der angegebenen Höhe.





Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



Bei Auswahl unzulässiger Elementtypen zeigt PC-DMIS in der Statusleiste folgende Meldung an:

"Kann [feature] nicht konstruieren. Die Kombination von Eingabeelementen wird nicht unterstützt."

So erstellen Sie eine Kugel:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kugel erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kugel**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Methode zur Erstellung einer abhängigen Kugel aus. Verfügbare Optionen sind:
  - Auto Kugel
  - Besteinpassung
  - Besteinpassung neukompensiert Kugel
  - Projizierte Kugel
  - Kugel am Schwerpunkt
  - Kugel in Umkehrrichtung
  - Extrahierte Kugel





Wenn Sie für dieses Element die Methode **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert**(Besteinpassung neukompensiert) auswählen, können Sie in PC-DMIS auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen** klicken, um die Konstruktion aus den einzelnen Messpunkten der eingegebenen Elemente anstelle ihrer Schwerpunkte zu erstellen.

Wenn es sich um eine große Anzahl von Punkten handelt (>10.000), zeigt PC-DMIS eine Meldung an, in der Sie gefragt werden, ob Sie den Vorgang wirklich fortsetzen möchten, da dies einige Zeit in Anspruch nehmen kann.

#### PC-DMIS-Meldung

ACHTUNG! Die Auswahl einer großen Anzahl von Messpunkten kann einige Zeit in Anspruch nehmen.

Fortfahren?

Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren, oder auf **Nein**, um den Vorgang abzubrechen. Sie können das Kontrollkästchen **Nicht mehr fragen** aktivieren, damit diese Meldung nicht erneut angezeigt wird.

Wenn Sie auf **Ja** klicken, wird eine weitere Meldung angezeigt, die der unten gezeigten ähnelt und Sie darüber informiert, dass PC-DMIS die Elemente aus den Messpunkten generiert.

#### PLN1 - Vorgang abbrechen

**Abbrechen**

Sobald alle abhängigen Elemente erstellt sind, verschwindet die Meldung.

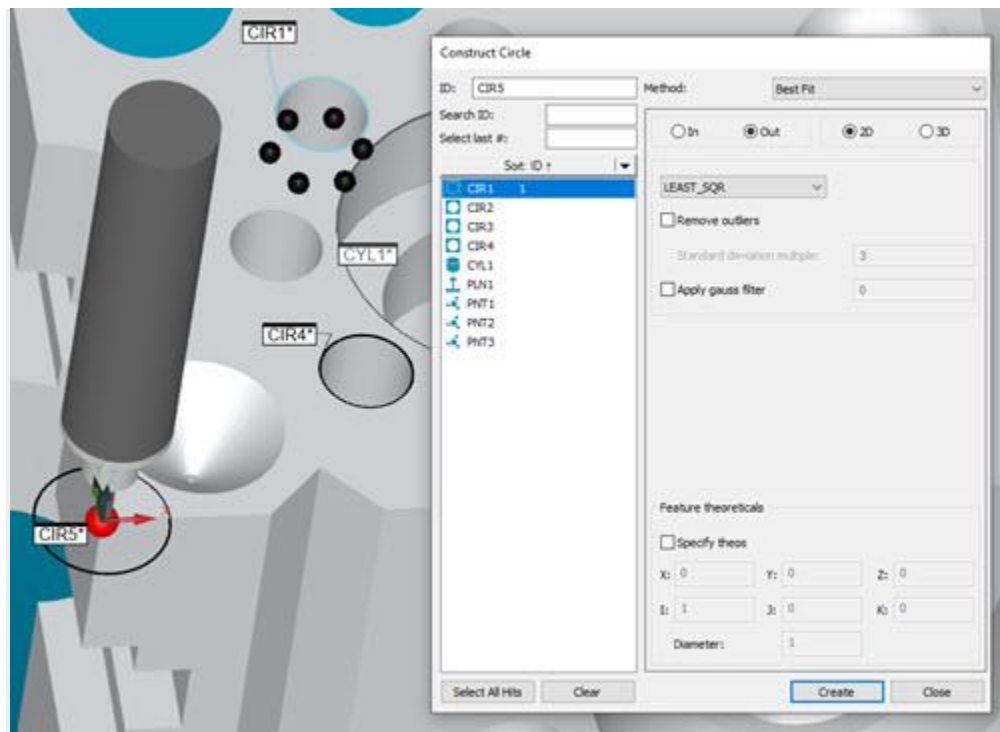
Sie können jederzeit auf die Schaltfläche **Abbrechen** klicken, um den Vorgang zu beenden. Alle bis zu diesem Zeitpunkt erstellten Elemente werden im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds aufgeführt.

Um aus den einzelnen Messpunkten der Eingabeelemente konstruierte Elemente zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:



## Erstellen eines Kugelements

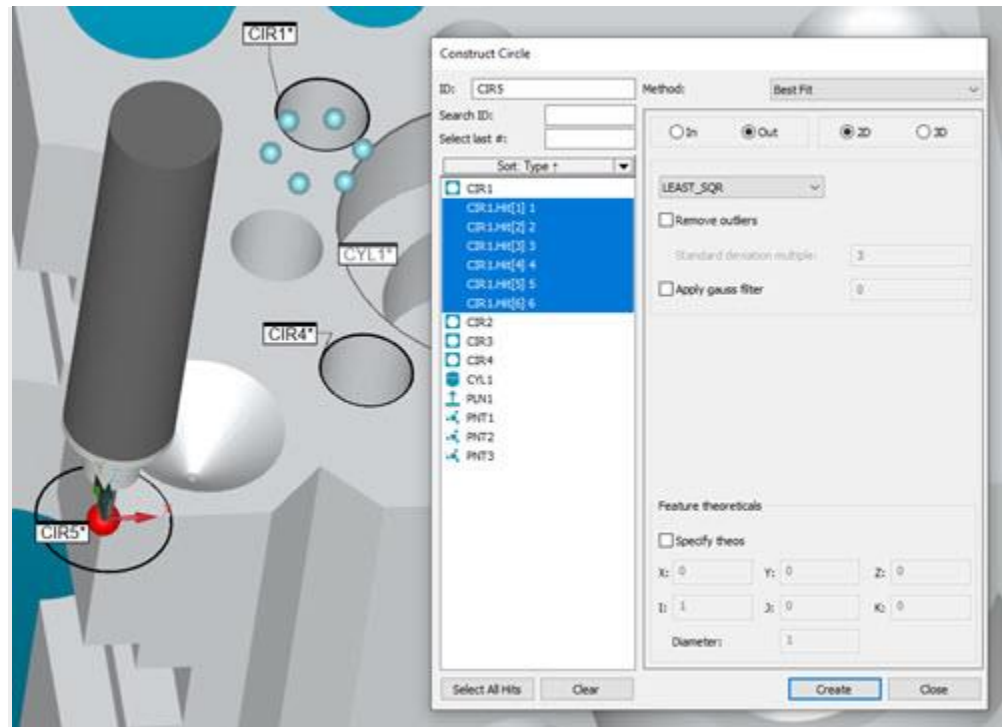
1. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** die Elemente aus, die zur Erstellung des abhängigen Elements verwendet werden sollen.



*Beispiel für ein ausgewähltes Element vor dem Klicken auf die Schaltfläche Alle Messpunkte auswählen.*

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen**, um alle Komponenten anzuzeigen, aus denen das ausgewählte Element oder die ausgewählten Elemente bestehen.





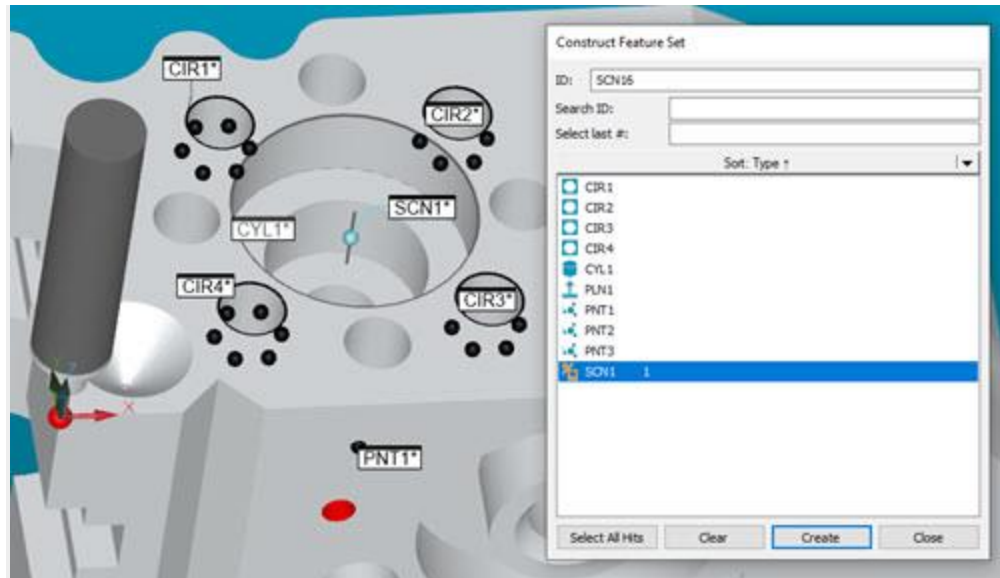
*Elemente, aus denen das ausgewählte Element besteht, werden im Dialogfeld und im Grafikfenster hervorgehoben.*

PC-DMIS zeigt alle Komponenten des ausgewählten Elements (oder der ausgewählten Elemente) im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds an und hebt sie hervor. Sie können jedes der in der Liste angezeigten Element oder Elementkomponenten auswählen oder die Auswahl aufheben, um sie ein- oder auszuschließen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**, um das abhängige Element basierend auf den endgültigen Elementen und Elementkomponenten, die Sie ausgewählt haben, zu erstellen.



## Erstellen eines Kugelements



*Abhängiges Element, das auf der Grundlage ausgewählter Elemente aus der Liste Element erstellt wurde.*

3. Wählen Sie abhängig von der gewählten Methode gemäß der oberen Tabelle die Elemente aus der Liste **Elemente**.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenkugel" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie entweder Besteinpassung oder Besteinpassung neukompensiert aus der Liste **Besteinpassungstyp** gewählt haben, wählen Sie den zu verwendenden Besteinpassungsalgorithmus. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Besteinpassungstyp" in dieser Dokumentation.
6. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Für eine Beispiel-Kugelkonstruktion würde die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster wie folgt lauten:

`Elementname=ELEM/KUGEL, TOG1, TOG4`

`THEO/ x_Koord, y_Koord, z_Koord, i_Vek, j_Vek, k_Vek, Durchm`

`MESS/x_Koord, y_Koord, z_Koord, i_Vek, j_Vek, k_Vek, Durchm`



ABHÄNGIG/ *TOG2, TOG3*



Das aktuelle Bearbeitungsfenster zeigt alles in Großbuchstaben an.

*TOG1* = POLAR oder KART

*TOG2* = KUGEL

*TOG3* = BE / BENEUKO / SCHWERPKT / PROJ / UMK

*TOG4* = INNEN / AUSSEN

Die ersten drei Zeilen, die im Bearbeitungsfenster angezeigt werden, ähneln sich bei allen abhängigen Kugeln. Die vierte Zeile weicht je nach Typ des konstruierten Elements leicht ab. Sie können zwischen den verschiedenen Kugeltypen umschalten, indem Sie den Mauszeiger auf *TOG3* platzieren und die Taste F7 oder F8 drücken. (Weitere Infos unter "Tastaturfunktionen des Befehlsmodus" im Abschnitt "Verwenden des Bearbeitungsfensters".)

Bei zwei oder mehr Eingabeelementen bestimmt PC-DMIS automatisch die erforderliche Reihenfolge. Dadurch wird die Genauigkeit des Messvorgangs verbessert.

**Auto** ist die Standardmethode zur Erstellung. Diese Option ermittelt automatisch die geeignetste Methode zum Erstellen einer Kugel mit Hilfe eines oder mehrerer Eingabeelemente. Informationen hierzu finden Sie unter "Auto Kugelerstellung".

In den nachstehenden Themen werden die zum Erstellen einer Kugel verfügbaren Optionen beschrieben.

## Innen-/Außenkugel

Über die Optionen **Innen** und **Außen** wird PC-DMIS mitgeteilt, ob die Kugel als interne bzw. als externe Kugel erstellt werden soll.

- Wird **Innen** gewählt, erstellt PC-DMIS die Kugel als Innenkugel.
- Wird **Außen** gewählt, erstellt PC-DMIS die Kugel als Außenkugel.



## Erstellen einer AutoKugel

Aus der Tabelle "Liste der Eingabeelemente" geht hervor, welcher Kugeltyp von PC-DMIS erstellt wird, wenn die jeweils aufgeführten Eingabeelemente ausgewählt werden und die Option **Auto** aktiviert wurde. Die Reihenfolge, in der die Auswahl getroffen wird, spielt hierbei keine Rolle. Bei Auswahl unzulässiger Eingabeelemente zeigt PC-DMIS eine Fehlermeldung an und erstellt den angegebenen Elementtyp nicht automatisch.

So überlassen Sie PC-DMIS die Wahl der am besten geeigneten Erstellungsmethode:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kugel erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kugel**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Auto** aus.
3. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** das gewünschte Element bzw. die gewünschten Elemente anhand der Tabelle "Liste der Eingabeelemente" unten aus.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenkugel" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

### Liste der Eingabeelemente

Eingabeelement(e)	Abhängige Elemente
Vier oder mehr Elemente	Besteinpassungskugel
Eine beliebige Kugel	Umkehrkugel
Ein beliebiges Element (außer Kugel oder Satz)	Kugel am Schwerpunkt
Ein beliebiger Satz	Besteinpassungskugel
Ebene + beliebiges Element	Projektionskugel



## Erstellen einer Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungskugel

Ein Besteinpassungskugel kann aus fünf oder mehr Elementen erstellt werden. PC-DMIS berechnet die Kugel mit der Methode *Kleinste Quadrate* – dabei minimiert PC-DMIS den quadratischen Mittelwert des Abstands der Datenpunkte zur Kugel.



Obwohl Sie bei Besteinpassungs- (BE) oder Besteinpassungs-Neukompensierungs(BENEUKO)-Erstellungen als Eingabeelemente einen beliebigen Elementtyp verwenden können, werden BE- und BENEUKO-Einpassungstypen normalerweise mit Punktelementen oder mit Punktmengen verwendet (einem Punktescan, einer Elementmenge mit Punkten oder einem Ausdruck, der in einen Array aus Punkten zerfällt).

Für Details zur Verwendung der Methoden Besteinpassung und Besteinpassungs-Neukompensierung zur Konstruktion von Elementen siehe das Thema "Verständnis von Besteinpassung (BE)- und Besteinpassungs-Neukompensierung (BENEUKO)-Konstruktionen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

So erstellen Sie eine Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungskugel:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kugel erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kugel**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** entweder die Option **Besteinpassung** oder **Besteinpassung Neukompensiert**. (Diese Optionen werden als **Besteinpassung** bzw. **BE Neukompensiert** angezeigt).
3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** mindestens fünf Elemente aus.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenkugel" in dieser Dokumentation.
5. Wählen Sie aus der Liste **Besteinpassungstyp** den Typ des zu verwendenden Besteinpassungsalgorithmus. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Besteinpassungstyp (für Kugel)" in dieser Dokumentation.
6. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.



## Erstellen eines Kugelements

Die Befehlszeile des **Bearbeitungsfensters** für ein abhängiges Kugelement mit Besteinpassung lautet wie folgt:

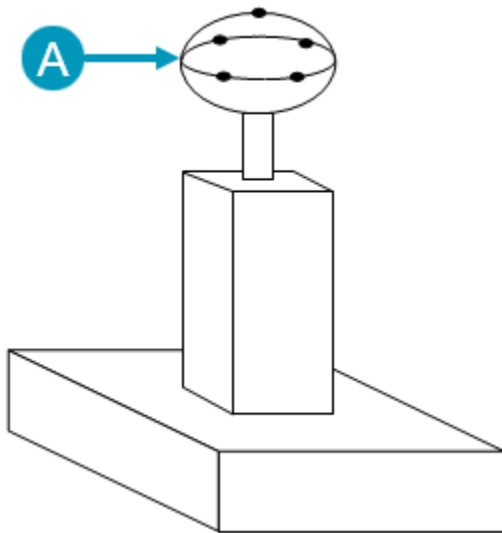
```
ABHÄNGIG/KUGEL,BE,Element_1,Element_2,Element_3,Element_4,Element_5...
```

PC-DMIS verwendet die tatsächlich gemessenen Punkte für die Erstellung.

Die Befehlszeile des **Bearbeitungsfensters** für ein abhängiges Kugelement mit Besteinpassung neukompensiert lautet wie folgt:

```
ABHÄNGIG/KUGEL,BENEUKO,Element_1,Element_2,Element_3,Element_4,Element_5...
```

PC-DMIS verwendet das Zentrum des Tasters für die Messung.



**A** - Aus fünf Punkten erstellte Besteinpassungskugel.

Erstellen einer Kugel aus fünf oder mehr Punkten

## Besteinpassungstyp (für Kugel)

Eine Liste der Besteinpassungstypen steht zur Auswahl zur Verfügung, wenn Sie bei der Kreiserstellung die Methoden **Besteinpassung** oder **BE Neukompensiert** auswählen.

Die verfügbaren Besteinpassungstypen für eine abhängige Kugel sind:

- KLEINSTE\_QUAD
- MINMAX



- PFERCHKR
- HÜLLKR
- FESTER\_RAD
- MIN\_BEGR\_KUG

Diese Methoden werden in der folgenden Tabelle erläutert:

### **KLEINSTE\_QUAD**

**Kleinste Quadrate** – Dieser Berechnungstyp ist eine Methode der Einpassung, durch die der durchschnittliche quadrierte Radiusabstand der Datenpunkte zur Kugel minimiert wird. Die Quadratwurzel dieser Menge ist der quadratische Mittelwert (RMS) des Abstands. Da der RMS-Abstand auf einem Durchschnittswert beruht, können manche Punkte weiter von der berechneten Kugel entfernt sein als der RMS-Abstand.

### **MINMAX**

**Minimalabstand** – Mit diesem Berechnungstyp wird eine Kugel auf der halben Strecke zwischen zwei konzentrischen Kugel, die die Datenpunkte enthalten, generiert, wobei die Differenz zwischen ihren Radien so klein wie möglich gehalten wird. Die dem Berechnungstyp MINMAX zugrundeliegende Min./Max.-Mathematik minimiert den maximalen Fehler oder die maximale Abweichung der Eingabedaten zur Kugel. Der Min/Max-Fehler ist halb so groß wie der Minimalabstand. Es gibt keine Eingabedatenpunkte (oder Eingabeelemente), die weiter von der Min./Max.-Kugel entfernt liegen als der Min./Max.-Fehler. Durch diese Berechnung wird ermittelt, ob alle Eingabedaten (oder Eingabeelemente) innerhalb der vorgegebenen Toleranzen liegen oder nicht.

### **PFERCHKREIS**

**Maximaler Innenkreis (Pferchkreis)** – Mit diesem Berechnungstyp wird eine leere Kugel mit dem größtmöglichen Durchmesser innerhalb der Daten generiert. PC-DMIS berechnet zuerst einen Minimale umrissene Kugel und fordert dann, dass der Mittelpunkt der Maximalen Innenkugel innerhalb dieser liegt. Diese Option könnte für ein inneres Kugelelement verwendet werden, für das eine passende äußer Kugel benötigt wird. Wenn die Eingabedaten beispielsweise eine innere Kugel darstellen, dann gibt diese Berechnung eine Kugel mit dem Durchmesser der größten äußeren Kugel, die in die innere Kugel passen wird, wieder. Verwenden Sie diese Berechnungsart nicht für Winkel kleiner als 90 Grad.

### **HÜLLKREIS**

**Minimaler Hüllkreis** – Mit dieser Berechnungsart wird eine Kugel mit dem kleinsten möglichen Durchmesser generiert, der die Eingabedaten (oder Eingabeelemente) einschließt. Diese Option kann verwendet werden, wenn eine externe Kugel gemessen werden soll, die in ein passendes inneres Kugelelement passt. Das Ergebnis wäre die kleinste innere Kugel, in die die äußere Kugel passen würde. Verwenden Sie diese Berechnungsart nicht für Winkel kleiner als 180 Grad.



### FESTER\_RAD

**Fester Radius** – Diese Berechnungsart erzeugt eine Kugel mit einem vorgegebenen Durchmesser, die so positioniert ist, dass der maximale radiale Abstand von den Datenpunkten zur Kugel minimiert wird. Diese Methode ist mit der in der Berechnung MINMAX verwendeten Min./Max.-Mathematik vergleichbar, nur dass der Radius nicht variieren kann, da der Durchmesser bereits bekannt ist. Nur die Position der Kugel kann variieren.

### MIN\_BEGR\_KUG

**Minimal begrenzte Kugel** - Berechnet die kleinste Kugel, die die Eingabepunkte enthält. Dies ist der erforderliche mathematische Typ für die Abnahmeprüfung nach ISO 10360 - XX. Die Eingabemerkmale sollten Kugeln sein, nicht Punkte.



Bei den alten Formmerkmalen (Rundheit, Zylindrizität, Ebenheit und Geradheit) sowie bei der RN-Zeile Lage verwendet PC-DMIS die Elementlösung zur Berechnung des Mermals. Die Standardoption lautet Kleinste Quadrate. Sie können jedoch die Elementlösung mit Hilfe der Regressionsalgorithmen 'MinMax', 'Pferchkreis', 'Hüllkreis' oder 'Fester Radius' vornehmen.

PC-DMIS berechnet die geometrischen Toleranzformbefehle dagegen mit dem Tschebyscheff-Algorithmus (Min/Max), wie in der Norm Y14.5 gefordert. Aufgrund der geänderten Berechnung berechnet PC-DMIS die geometrischen Toleranzform-Merkmalbefehle in der Regel mit einem etwas geringeren Wert als ihre alten Gegenstücke.

## Erstellen einer Projektionskugel

Eine Kugel kann erstellt werden, indem ein beliebiges Element in die aktuelle Arbeitsebene projiziert wird. PC-DMIS projiziert den Punkt an die Stelle, an der sich die Ebene mit dem Punkt überschneidet. Wurde nur ein Eingabeelement ausgewählt, erfolgt die Projektion in die Arbeitsebene. Bei Projektion eines Elements in die Arbeitsebene sollten Sie den gewünschten Durchmesser eingeben, da PC-DMIS andernfalls den Tasterdurchmesser verwendet.

So erstellen Sie eine Projektionskugel:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kugel erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kugel**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Projektion** aus.



3. Wählen Sie in der Liste **Elemente** entweder ein Element oder zwei Elemente aus. Das erste Element kann beliebiger Art sein. Bei dem zweiten Element muss es sich um eine Ebene handeln.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenkugel" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

*ABHÄNGIG/KUGEL, PROJ, Element\_1,(Element\_2)*

## Erstellen einer abhängigen Kugel am Schwerpunkt

Sie können einen Kugel erstellen, indem Sie ein beliebiges vorhandenes Element in eine Kugel umwandeln. PC-DMIS erstellt einen Kreis im Flächenmittelpunkt des Eingabeelements. Bei einigen Blechelementen (wie Langlöchern und Kerben) wird der Durchmesser durch die Breite bestimmt. Bei Elementen, die keinen Durchmesser haben (Geraden, Punkte etc.), wird ein Vierfaches des Tasterdurchmessers als Wert verwendet. Bei Elementen ohne Durchmesser (Geraden, Punkte etc.) wird ein Vierfaches des Tasterdurchmessers als Wert verwendet.

Sie können den Kugeldurchmesser ändern und damit die Kugel von ABHÄNGIG auf UNABHÄNGIG umschalten. Wenn die Kugel dann ausgeführt wird, bedeutet dies, dass der Durchmesser nicht in Abhängigkeit vom Eingabeelement geändert wird, sondern unabhängig vom Eingabeelement ist. Position und Vektor sind dagegen nach wie vor abhängig vom Eingabeelement. Dadurch können Sie den Durchmesser in den Fällen kontrollieren, wo das Eingabeelement eigentlich keinen Durchmesser hat (wie beispielsweise ein Punkt). Das Feld "ABHÄNGIG/UNABHÄNGIG" ist ein Umschaltfeld, das durch Sie geändert werden kann.

In einem solchen Fall legt PC-DMIS diesen Durchmesserwert allen Berechnungen zugrunde und verwendet nicht den oben beschriebenen Standard-Durchmesserwert.

So erstellen Sie eine abhängige Kugel am Schwerpunkt:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kugel erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kugel**).



## Erstellen eines Kugelelements

2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Schwerpunkt** aus.
3. Wählen Sie ein beliebiges Element von der Liste **Elemente**.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenkugel" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

`ABHÄNGIG/KUGEL, SCHWERPKT, Element_1, (ABHÄNGIG | UNABHÄNGIG)`

## Ändern der Richtung einer Kugel

Sie können einer Kugel mit einem Umkehrvektor erstellen.

So erstellen Sie eine Umkehrkugel:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kugel erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kugel**).
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Umkehren** aus.
3. Wählen Sie ein Element von der Liste **Elemente**. Hierbei muss es sich um eine Kugel handeln.
4. Wählen Sie die Option **Innen** oder **Außen**. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Innen-/Außenkugel" in dieser Dokumentation.
5. Wenn Sie die Nennwerte des Elements ändern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nennwerte des Elements** und geben Sie die Werte ein. Weitere Informationen finden Sie unter dem Thema "Nennwerte des Elements angeben" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:

`ABHÄNGIG/KUGEL, UMK, Element_1`



## Konstruieren einer extrahierten Kugel



Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einem Netz finden Sie im Thema "Auto-Elemente aus einem Netz extrahieren" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einer Punktwolke (PW) finden Sie unter dem Thema "Extrahieren von Auto-Elementen aus Punktwolken" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

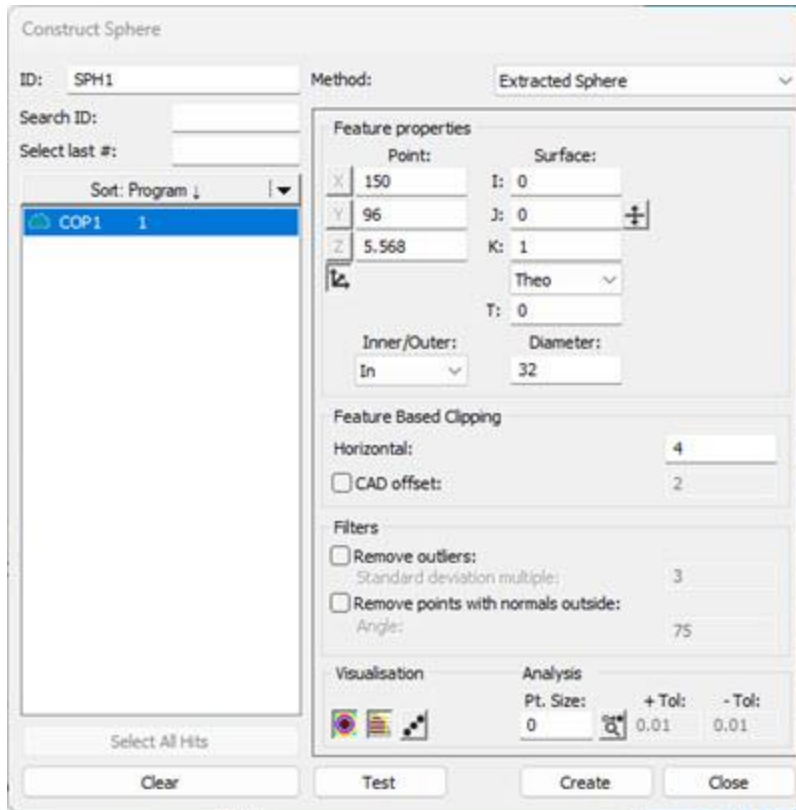
Sie können eine Kugel konstruieren, der aus einer gescannten Punktwolke (PW) oder einem Netz extrahiert wird.

Hierzu gehen Sie vor wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass Ihre Messroutine über einen Punktwolken-PW- oder Netzbefehl verfügt.
2. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Kugel erstellen (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kugel)** oder über die Symbolleiste **Abhängiges Element (Ansicht | Symbolleisten | Abhängige Elemente)**.



## Erstellen eines Kugelelements



Dialogfeld Abhängige Kugel - Option Extrahierte Kugel

3. Wählen Sie in der Liste **Methode** die Option **Extrahierte Kugel**.
4. Wählen Sie im Bereich **Referenz** die erste Auswahlliste und wählen Sie die PW oder das Netz aus, aus der bzw. dem der Kugel extrahiert werden soll.
5. Klicken Sie auf das CAD-Modell oder die Daten, um den Sollwert zu definieren, oder geben Sie im Abschnitt **Punkt** des Bereichs **Elementeigenschaften** in den Feldern **X**, **Y** und **Z** die Sollposition ein.
6. Definieren Sie im Abschnitt **Oberfläche** des Bereichs **Elementeigenschaften** den Oberflächenvektor in den Feldern **I**, **J** und **K**. Im Abschnitt **Winkel** geben Sie die entsprechenden Vektorwinkelwerte ein. Sie können die Liste **Materialstärkentyp** und das Feld **T** darunter verwenden, um einen Materialstärkenwert einzugeben. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Stärke verwenden" in dieser Dokumentation.

Sie können diese Steuerelemente verwenden, um die damit verbundenen Funktionen auszuführen:

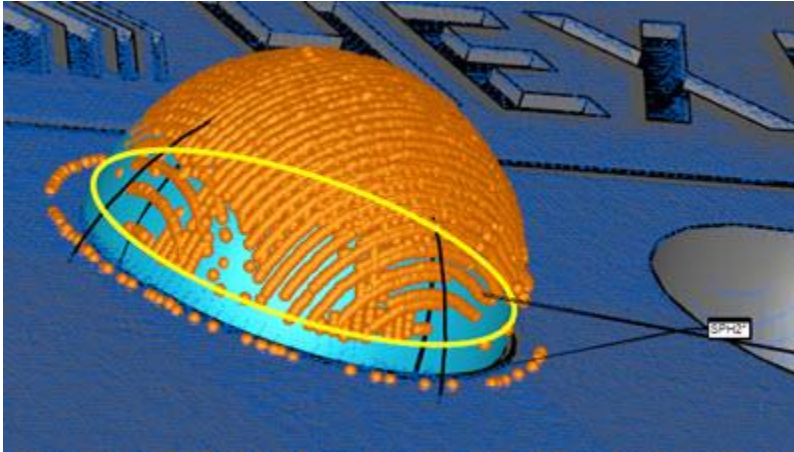
 **Vektoren umkehren**

 **Polar/Kartesisch**



Weitere Informationen zu diesen Steuerelementen finden Sie unter "Bereich "Elementeigenschaften"" im Kapitel "Erstellen von Auto-Elementen" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

7. Wählen Sie in der Liste **Innen/Außen** aus, ob die extrahierte Kugel ein innerer oder äußerer Kugeltyp ist.
8. Geben Sie den Durchmesser der Kugel in das Feld **Durchmesser** ein.



Beispiel für eine extrahierte Kugel mit Kandidatenpunkten

9. Legen Sie im Bereich **Ausschnittsparameter auf Elementbasis** den Wert **Horizontal** fest. Hiermit werden die Abmessungen für den Extraktionszonenbereich festgelegt. Berücksichtigen Sie die Variabilität des Werkstücks, wenn Sie die Extraktionszone definieren.

Alternativ können Sie mit der Option **CAD-Versatz** Daten innerhalb einer Versatzgrenze um alle CAD-Elemente auf einer Fläche ausschneiden. Diese Vorgehensweise wird auch als *CAD-Segregation* bezeichnet. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "CAD-Versatz" des Themas "Elementbasierte Ausschnittsparameter" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

10. Wenn Sie Ausreißerpunkte herausfiltern möchten, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Ausreißer entfernen** und definieren Sie den **Sigma-Faktor**, um zu bestimmen, welche Punkte PC-DMIS als Ausreißer ausschließt.
11. Wenn Sie alle Punkte herausfiltern möchten, die außerhalb eines maximalen Einfallswinkels liegen, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Punkte mit Normalen außerhalb entfernen** und definieren Sie den Wert im Feld **Winkel** (Max. Einfallswinkel).





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

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

12. Im Abschnitt **Visualisierung** bietet PC-DMIS diese Optionen, um die beschriebene Funktion auszuführen:



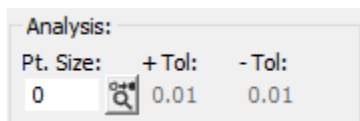
**Visualisierungswerkzeuge Ein/Aus** - Mit dieser Schaltfläche kann die Anzeige der farbigen Visualisierungswerkzeuge ein- bzw. ausgeschaltet werden. Weitere Informationen finden Sie unter "Einführung in die Visualisierungswerkzeuge".



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



**Messpunkte einblenden/ausblenden** - Damit kann die Anzeige der Messpunkte ein- bzw. ausgeschaltet werden. Es bleibt ausgegraut, bis Sie auf **Test** oder **Erstellen** klicken. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Messpunkte anzeigen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.




- Im Bereich **Analyse** können Sie bestimmen, auf welche Art und Weise jeder gemessene Punkt angezeigt wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Analysebereich" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



13. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um die Erstellung eines Merkmals zu testen und eine Vorschau seiner Maßdaten anzuzeigen, bevor Sie es erstellen. PC-DMIS führt eine Messung mit den aktuellen Parametern durch. Sie können Parameter bearbeiten und so lange wiederholt auf **Test** klicken, bis akzeptable Messergebnisse vorliegen. Wenn Sie dann auf **Erzeugen** klicken, wandelt das Programm das provisorische Element in ein normales Element in der Messroutine um.
14. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Basierend auf den Parametern, die Sie im Dialogfeld angegeben haben, führt PC-DMIS eine Analyse der Kandidatenpunkte durch und liefert (oder extrahiert) jeden gemessenen Punkt und projiziert sie auf die Oberfläche.

PC-DMIS erzeugt den Befehl im Bearbeitungsfenster:



```
SPH1          =FEAT/SPHERE,CARTESIAN,OUTER
              THEO/<168.5,45.66,0>,<0.0021447,0.0058276,0.9
999807>,12.7
              ACTL/<168.586,45.406,0.05>,<0.0021447,
0.0058276,0.999807>,12.781
              THEO_THICKNESS,0
              USE CAD SEGREGATION=ON,CAD OFFSET=1
              HORIZONTAL CLIPPING=3
              USE OUTLIER REMOVAL=OFF
              REMOVE POINTS WITH NORMALS OUTSIDE=OFF
              CONSTR/SPHERE,EXTRACTED,REF=COP1
```



# Erstellen einer Fläche

Construct Surface

ID: SRF1 Method: Scan Surface

Search ID:

Select last #:

Sort: Program ↑

- SCN1 1
- SCN2

Thinning parameters

☒ Use tolerances

Tolerance U: 0.5

Tolerance V: 0.5

Proportion U: 0.1

Proportion V: 0.1

Surface grid density

5 X 5

Construction options

☐ Optimize surface

☐ Apply tension factor

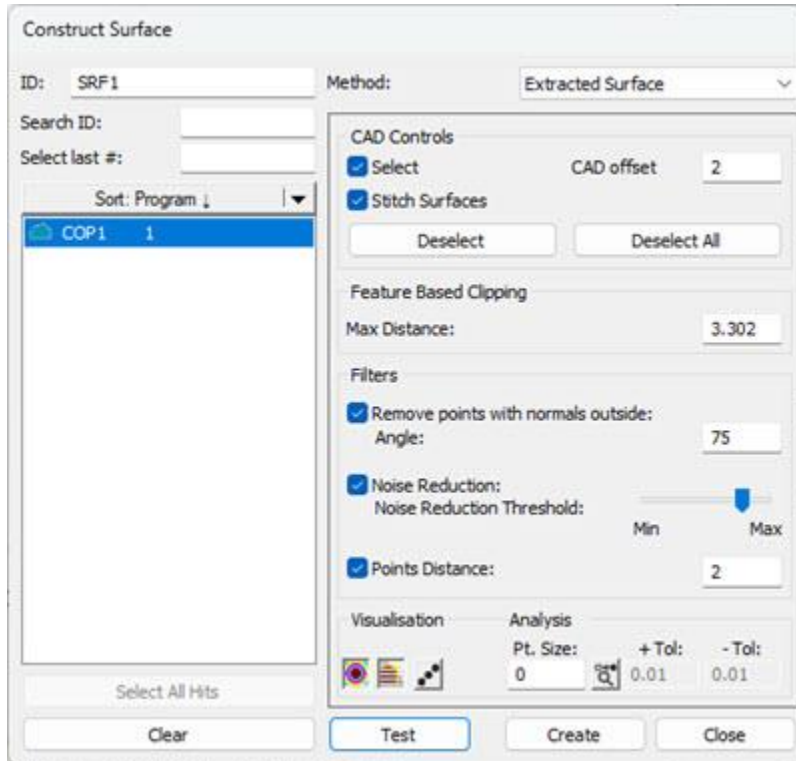
☐ Create corners

☐ Smooth bad data

Clear Create Close

Dialogfeld Abhängiges Element Fläche erstellen - Methode Scan-Fläche





Dialogfeld Abhängiges Element Fläche erstellen - Methode Extrahierte Fläche

In PC-DMIS stehen zwei Arten erstellter Flächen zur Auswahl: **Scan-Fläche** und **Extrahierte Fläche**.

Die **Scan-Fläche** wird in der Regel für Reverse Engineering verwendet und kann abhängig oder unabhängig sein.

Verwenden Sie die **Extrahierte Fläche** für die Angabe von Flächenprofilmerkmalen und sie ist immer abhängig.

Aus der nachstehenden Tabelle gehen die beiden Flächentypen sowie die erforderlichen Eingaben hervor. Die einzige für die Fläche zulässige Eingabe ist ein **Scan-Fläche**. Der Scan muss mindestens zwei Reihen mit vier Punkten pro Reihe enthalten. Die einzigen Eingaben, die eine **Extrahierte Fläche** benötigt, sind ein PW- oder Netz-Objekt.



Abhängiges Element	Bearbeitungsfenster-Symbol	Anzahl der Eingabesätze	Eingabesätze	Kommentare
Scanfläche	ABHÄNGIG	1	Flächen-Scan mit mind. 2 Reihen (4 Punkte/Reihe)	Die Fläche wird bei Änderung des Eingabeelements aktualisiert.
	UNABHÄNGIG	1	Flächen-Scan mit mind. 2 Reihen (4 Punkte/Reihe).	Dies verwendet das Eingabeelement nur für die Konstruktion.
Extrahierte Fläche	ABHÄNGIG/FLÄCHE,EXTRAHIERT	1	PW- oder Netzobjekt	Erstellt eine extrahierte Fläche aus dem PW- oder Netz-Objekt.



Bei Auswahl unzulässiger Elementtypen zeigt PC-DMIS in der Statusleiste folgende Meldung an:

"Kann [feature] nicht konstruieren. Die Kombination von Eingabeelementen wird nicht unterstützt."


So erstellen Sie eine Fläche:

1. Wählen Sie die Menüoption **Einfügen | Element | Abhängiges Element | Fläche**, um das Dialogfeld **Abhängiges Element Fläche** zu öffnen.
2. Wählen Sie den Typ der abhängigen Fläche (**Scan-Fläche** oder **Extrahierte Fläche**) aus der Liste **Methode**.
3. Wählen Sie das entsprechende Element aus der Liste **Element** aus:
  - Wählen Sie für die Methode **Scan-Fläche** den Flächenscan.



- Wählen Sie für die Methode **Extrahierte Fläche** die Punktwolke oder das Netz.
4. Wählen Sie die verschiedenen Erstellungsoptionen aus. Weitere Informationen zu verfügbaren Optionen finden Sie in diesem Abschnitt in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
  5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die Befehlszeile des **Bearbeitungsfensters** für eine abhängige Fläche mit Methode lautet wie folgt:



```
elementname=ELEM/FLÄCHE, TOG1, PASSPUNKTE U,  
PASSPUNKTE V, ANZ PASSENDER PUNKTE, TOG2  
AUSDÜNNUNGSPARAMETER U, AUSDÜNNUNGSPARAMETER  
V  
ABHÄNGIG/FLÄCHE, EINGABETYP, EINGABE-ID
```




Das aktuelle Bearbeitungsfenster zeigt alles in Großbuchstaben an.

*ABHÄNGIG ist der Standard-Erstellungstyp für die Scanflächenmethode. Sie können den Parameter TOG1 verwenden, um zwischen abhängig und unabhängig zu wechseln.*

**TOG1** = Abhängig oder Unabhängig.

**TOG2** = Toleranz oder Proportion

Die Befehlszeile des Bearbeitungsfensters für eine abhängige Fläche mit Methode **Extrahierte Fläche** lautet wie folgt:



```
SRF1=ELEM/FLÄCHE, NENN_DICKE=0, MAX ABSTAND=2  
CAD_VERSATZ=2, PUNKTE MIT NORMALEN AUSSERHALB  
ENTFERNEN=EIN, 75  
RAUSCHMINDERUNG=EIN, 20, ABSTAND=ON, 2  
ABHÄNGIG/FLÄCHE, EXTRAHIERT, REF=PW1, GRÖSSE=0
```





Beachten Sie, dass es für eine extrahierte Fläche keine Umschaltmöglichkeit "abhängig" oder "unabhängig" gibt. Das liegt daran, dass die extrahierte Fläche immer abhängig ist - sie ist immer mit der PW oder dem NETZ verbunden, die Sie zur Erstellung verwenden, und wird aktualisiert, wenn Sie die Eingabe ändern.

In den nachstehenden Themen werden die zum Erstellen einer Fläche verfügbaren Optionen beschrieben.

## Erstellen einer abhängigen/unabhängigen Fläche

Alle abhängigen Scanflächen sind anfänglich abhängige Flächen und müssen aus nur einer Eingabe – einem Flächen-Scan – erstellt werden. Der Flächen-Scan muss mindestens zwei Reihen mit vier Punkten pro Reihe enthalten. PC-DMIS verwendet Ausdünnungstoleranzen, um die Dichtheit der Flächenpassung zu kontrollieren.

- **Geringe Toleranzen:** Bei einem kleinen Berechnungstoleranzwert versucht der Algorithmus die Oberfläche so anzupassen, dass sie durch alle Flächenmittelpunkte der Mitglieder des Eingabesatzes verläuft.
- **Große Toleranzen:** Bei großen Berechnungstoleranzen ist die Fläche eher eine Annäherung an den Scan. Um das zu veranschaulichen, erstellen Sie eine Fläche und ändern dann die Berechnungstoleranzwerte, um zu sehen, wie sich die Flächenform ändert.



Je kleiner die Berechnungstoleranz, desto länger dauert es, bis die Oberfläche erstellt ist. Bedenken Sie, dass für geringe Toleranzen (0,01 – 0,05) eine beträchtliche Zeitspanne vergehen kann (eine Stunde), um die Oberfläche zu erstellen, wenn der Eingabescan groß und nicht von bester Qualität ist. Gültige Berechnungstoleranzen liegen zwischen 0,01 und 5,0, wobei der Standardwert 0,5 beträgt.

Sie können das Aussehen der Fläche durch die Werte der Flächenraster-Dichte steuern. Die Fläche wird als ein aus Polylinien bestehendes NxM-Netz dargestellt, wobei der Standardwert ein 5x5-Netz, der niedrigste Wert ein 2x2-Netz ist. Wenn Sie die abhängige Fläche unabhängig machen wollen, so dass sie nicht mehr mit dem Eingabe-Scan verknüpft ist, schalten Sie das Feld ABHÄNGIG im Bearbeitungsfenster um.





Die Form der Oberfläche kann nicht geändert werden.

So konstruieren Sie eine abhängige oder unabhängige Fläche:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Fläche erstellen (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Fläche)**.
2. Wählen Sie aus der Liste **Methode** die Option **Scan-Fläche** aus.
3. Legen Sie den Wert für das Feld **Berechnungstoleranz U** fest.
4. Legen Sie den Wert für das Feld **Berechnungstoleranz V**: fest. Damit wird ein Toleranzwert auf die V-Achse angewendet.
5. Legen Sie die Werte für die Flächenrasterdichte fest.
6. Wählen Sie die gewünschten Erstellungsoptionen aus. Dazu gehören:
  - Fläche optimieren
  - Spannungsfaktor anwenden
  - Ecken erstellen
  - Abw. Daten angleichen
7. Wählen Sie die Elementreihe eines Flächen-Scans aus, der mindestens zwei Reihen mit vier Punkten pro Reihe enthalten muss.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

## Ausdünnungsparametern ("Berechnungstoleranz" oder "Faktor der Ausdünnung")

Sie können einen von zwei verschiedenen Ausdünnungsparametern anwenden; entweder "Berechnungstoleranz" oder "Faktor der Ausdünnung". Mit dem Kontrollkästchen **Toleranz verwenden** in den Dialogfeldern **Abhängiges Element Fläche erstellen** und **Abhängiges Element Kurve erstellen (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Fläche** bzw. **Einfügen | Element | Abhängiges Element | Kurve)** können Sie zwischen 'Berechnungstoleranz' und 'Faktor der Ausdünnung' umschalten:

- *Berechnungstoleranz* steuert die Dichte (oder Genauigkeit) der Kurven- bzw. Flächeneinpassung. Gültige Berechnungstoleranzen liegen in einem Bereich von 0.0 bis 5.0, wobei der Standardwert 0.01 ist. Je kleiner die Berechnungstoleranz, desto näher an den Flächenmittelpunkten der im Eingabesatz enthaltenen Elemente verläuft die Kurve. Wenn die Berechnungstoleranz 0,0 ist, verläuft die Kurve oder Fläche durch alle Datenpunkte. Eine höhere Berechnungstoleranz führt zu einer Kurve oder einer Fläche mit weniger Schwankungen (was dazu



führt, dass sie nicht in der Nähe der Elemente des Eingabesatzes liegen). Um das zu veranschaulichen, erstellen Sie eine Kurve oder Fläche und ändern dann die Eingabetoleranz. Beobachten Sie, wie sich die Form verändert.

- *Faktor der Ausdünnung* kann alternativ zur Steuerung der Einpassungsqualität verwendet werden. Gültige Ausdünnungsfaktoren umfassen den Bereich von 0,0 bis 1,0, mit einem Standardwert von 0,33. Der Faktor der Ausdünnung bestimmt die Anzahl von Freiheitsgraden, die zur Einpassung der Kurve oder Fläche an die Flächenmittelpunkte zur Verfügung stehen. Beim zulässigen Mindestwert von 0 versucht der Algorithmus, eine Gerade oder Ebene zu den Datenpunkten einzupassen. Bei 1 wird eine Einpassung berechnet, die durch alle Datenpunkte verläuft.

So machen Sie aus einer ABHÄNGIGEN Kurve eine UNABHÄNGIGE Kurve (die nicht mehr mit dem Eingabesatz verknüpft ist):

1. Öffnen Sie das Bearbeitungsfenster (**Ansicht | Bearbeitungsfenster**).
2. Markieren Sie das Kurvenelement, das Sie erstellt haben.
3. Navigieren Sie zum Feld ABHÄNGIG dieses Elements.
4. Drücken Sie F7. Dadurch wird von ABHÄNGIG auf UNABHÄNGIG umgeschaltet.

Der Kurvenverlauf kann geändert werden, indem Sie ihre Passpunkte bearbeiten.

## Ausdünnungsparameter U

Mit diesem Feld im Dialogfeld **Abhängiges Element Fläche (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Fläche)** haben Sie die Möglichkeit, einen Ausdünnungsparameterwert, der auf die U-Achse der Fläche angewendet wird, zu setzen.

## Ausdünnungsparameter V

Mit diesem Feld im Dialogfeld **Abhängiges Element Fläche (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Fläche)** haben Sie die Möglichkeit, einen Ausdünnungsparameterwert, der auf die V-Achse der Fläche angewendet wird, zu setzen.



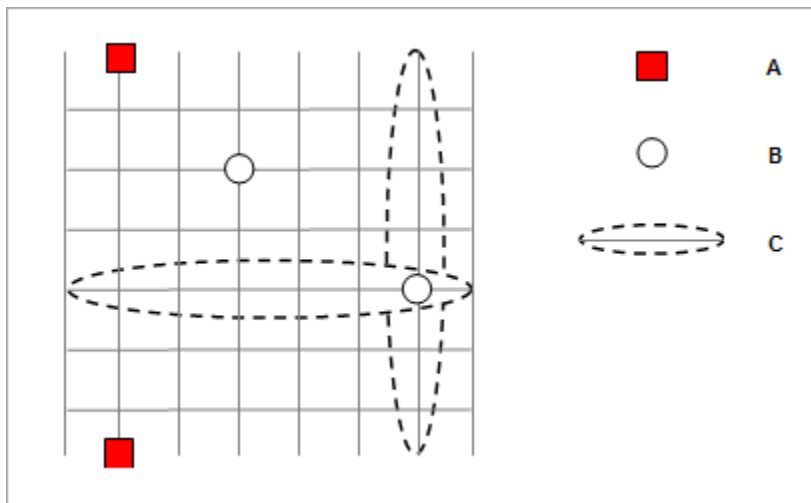
## Flächenrasterdichte

Mit diesem Feld im Dialogfeld **Abhängiges Element Fläche (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Fläche)** haben Sie die Möglichkeit, einen Dichtewert von einem Flächenscan zu setzen. Je höher die Werte, desto größer die Anzahl der Splines.

## Fläche optimieren

*Passpunkte sind Punkte, welche die Start- und Endpunkte von Splines in einem Flächenraster markieren.*

Bei Auswahl dieses Kontrollkästchens im Dialogfeld **Abhängiges Element Fläche (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Fläche)** wird versucht, die Knoten und Passpunkte der Ausgangs-Splines, aus denen die Fläche erstellt wird, zu optimieren.



Beispiel für Flächenraster mit Passpunkten (A), Knoten (B) und Splines (C).

## Spannungsfaktor anwenden

Flächen, die mit Hilfe des Kontrollkästchens **Spannungsfaktor anwenden** im Dialogfeld **Fläche erstellen (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Fläche)** erstellt wurden, sind für gewöhnlich straffer (gespannter) und kürzer, passen jedoch die Daten weniger dicht ein.



## Ecken erstellen

Mit diesem Kontrollkästchen im Dialogfeld **Abhängiges Element Fläche (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Fläche)** können den Flächen an den Stellen Ecken hinzugefügt werden, an denen die Daten anscheinend einem abrupten Richtungswechsel folgen.

## Abw. Daten angleichen

Dieses Kontrollkästchen im Dialogfeld **Abhängiges Element Fläche (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Fläche)**, versucht, abweichende Daten zu verwerfen. Abweichende Daten sind Daten, die eine jähe Richtungsänderung aufweisen. Diese Option ist praktisch das Gegenteil der o. g. Option Ecken erstellen.

## Konstruieren einer extrahierten Fläche



Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einem Netz finden Sie im Thema "Auto-Elemente aus einem Netz extrahieren" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.

Details zum Extrahieren von Auto-Elementen aus einer Punktwolke (PW) finden Sie unter dem Thema "Extrahieren von Auto-Elementen aus Punktwolken" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.



Eine abhängige extrahierte Fläche ist eine Sammlung von getrennten Punkten, die sich auf eine Fläche im CAD-Modell beziehen. Es wird keine CAD-Fläche erzeugt, sondern dient nur der Bemaßung.

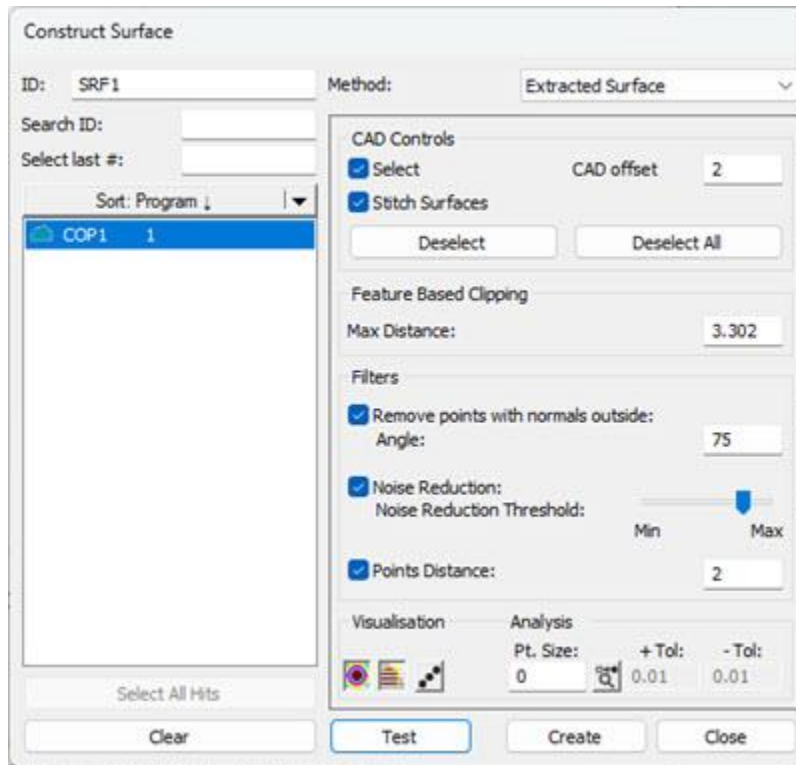
Sie können eine Fläche konstruieren, die aus einer gescannten Punktwolke (PW) oder einem Netz extrahiert wird.

Hierzu gehen Sie vor wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass Ihre Messroutine über einen Punktwolken-PW- oder Netzbefehl verfügt.



- Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Fläche erstellen (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Fläche)** oder über die Symbolleiste **Abhängiges Element (Ansicht | Symbolleisten | Abhängige Elemente)**. Wählen Sie anschließend die Option **Extrahierte Fläche** aus der Liste **Methode**.

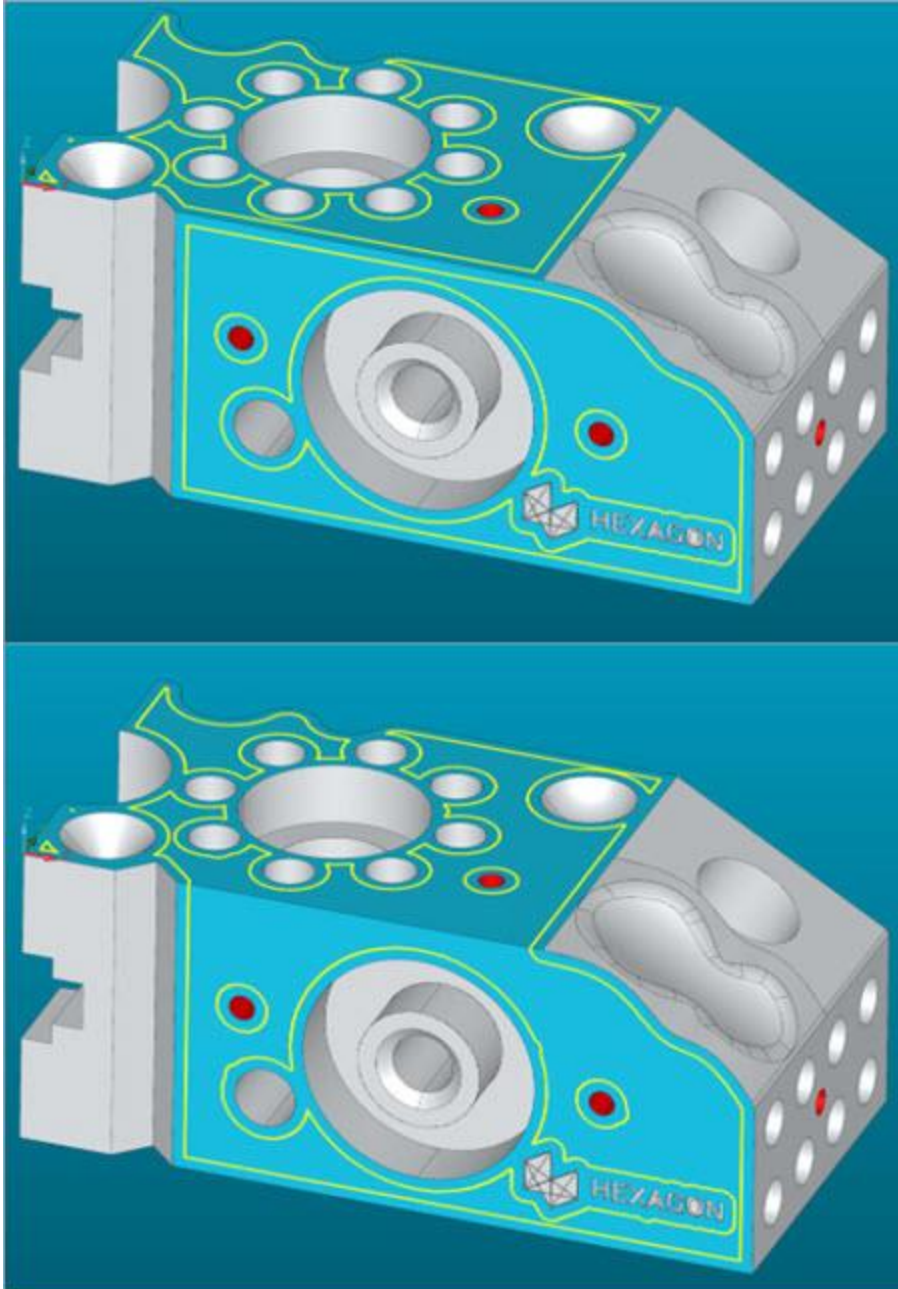


Abhängiges Element Fläche erstellen (Dialogfeld) für Methode Extrahierte Fläche

- Wählen Sie im Bereich **Referenz** die erste Auswahlliste und wählen Sie die PW oder das Netz aus, aus der bzw. dem die Fläche extrahiert werden soll.
- Aktivieren Sie im Bereich **CAD-Steuerungen** das Kontrollkästchen **Auswählen**, um die CAD-Fläche(n) im Grafikfenster auszuwählen, die Sie zum Extrahieren der abhängigen Fläche verwenden möchten.
- Mit der Option **CAD-Versatz** im Bereich **CAD-Steuerungen** können Sie Daten innerhalb einer Versatzgrenze um alle CAD-Elemente auf der/den ausgewählten Fläche(n) ausschneiden. Diese Vorgehensweise wird auch als *CAD-Segregation* bezeichnet. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "CAD-Versatz" des Themas "Elementbasierte Ausschnittsparameter" in der Dokumentation von PC-DMIS Laser.
- Mit der Option **Flächen zusammenfügen** können Sie Flächen zusammenfügen. Wenn Sie mehrere zusammenhängende Flächen im CAD-Modell auswählen, fügt die Software diese Flächen zusammen und verarbeitet sie als eine Fläche.



## Erstellen einer Fläche



Beispiele vor (oben) und nach (unten) der Anwendung der Option Flächen verknüpfen

Der Vorteil des Verknüpfens von Flächen ist, dass Sie eine zusammenhängende Punktwolke erhalten und nicht eine mit Lücken an den Stellen, an denen die Flächen aufeinandertreffen, wenn sie als einzelne Flächen verarbeitet werden.

Dies wird besonders bei dem Befehl Extrahierte Fläche deutlich. Das Hauptziel des Befehls Extrahierte Fläche ist es, Ihnen eine Möglichkeit zu bieten, das Profil

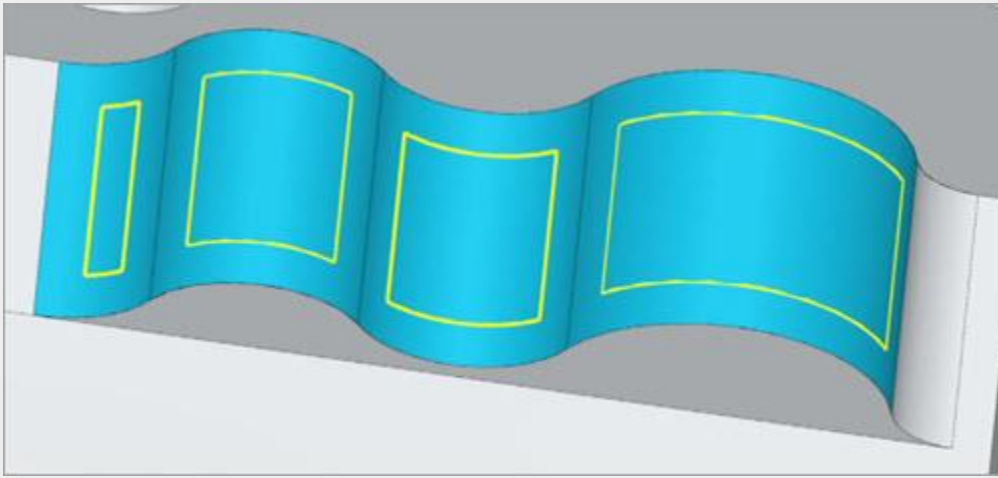


einer Fläche zu melden. Durch die Verknüpfung wird sichergestellt, dass an den Stellen, an denen sich die Flächen treffen, keine Daten verloren gehen.



Wenn Sie den Übergang zwischen den Flächen der einzelnen Kurven eines CAD-Modells überprüfen möchten, können Sie mit Verknüpfen feststellen, ob es sich um einen glatten Übergang oder eine Stufe handelt.

In der folgenden Abbildung können Sie sehen, dass ohne das Verknüpfen Lücken (das Doppelte des CAD-Versatzes) zwischen den einzelnen Kurven bestehen:



7. Geben Sie im Bereich **Ausschnitt auf Elementbasis** den Wert für den **Max. Abstand** ein. Dies ist der maximale Abstand in Maßeinheiten, den ein Punkt vom CAD-Modell haben darf, um als gültiger Punkt zu gelten.
8. Wenn Sie alle Punkte herausfiltern möchten, die außerhalb eines maximalen Einfallswinkels liegen, aktivieren Sie im Bereich **Filter** das Kontrollkästchen **Punkte mit Normalen außerhalb entfernen** und definieren Sie den Wert im Feld **Winkel** (Max. Einfallswinkel).





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

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

9. Wenn Sie im Bereich **Filter** das Rauschen in Ihren Daten herausfiltern möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Rauschunterdrückung** und legen Sie mit dem Schieberegler **Rauschunterdrückung Schwellenwert** den Grad der Rauschunterdrückung fest, den Sie anwenden möchten.
10. Im Bereich **Filter** können Sie den Mindestabstand festlegen, den ein Punkt zu einem anderen Punkt haben darf, bevor PC-DMIS ihn verwirft. Ist der Abstand zwischen einem Punkt und einem seiner Nachbarpunkte kleiner als dieser Wert, wird der Punkt verworfen. Aktivieren Sie dazu das Kontrollkästchen **Punktabstand** und geben Sie einen Wert in das Feld ein.

Basierend auf den Parametern, die Sie im Dialogfeld angegeben haben, führt PC-DMIS eine Analyse der Kandidatenpunkte durch und liefert (oder extrahiert) die extrahierte abhängige Fläche und projiziert ihn auf die Fläche.

11. Im Abschnitt **Visualisierung** bietet PC-DMIS diese Optionen, um die beschriebene Funktion auszuführen:



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

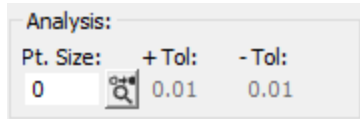




**Abgesonderte Punkte Ein-/Ausblenden** - Mit dieser Schaltfläche wird die Anzeige solcher Punkte, die aufgrund der aktuellen Einstellungen an die Elementextrahiermaschine weitergeleitet werden, umgeschaltet.



**Messpunkte einblenden/ausblenden** - Damit kann die Anzeige der Messpunkte ein- bzw. ausgeschaltet werden. Es bleibt ausgegraut, bis Sie auf **Test** oder **Erstellen** klicken. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Messpunkte anzeigen" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.



- Im Bereich **Analyse** können Sie bestimmen, auf welche Art und Weise jeder gemessene Punkt angezeigt wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Analysebereich" der Hauptdokumentation von PC-DMIS.

12. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**, um die Erstellung eines Merkmals zu testen und eine Vorschau seiner Maßdaten anzuzeigen, bevor Sie es erstellen. PC-DMIS führt eine Messung mit den aktuellen Parametern durch. Sie können Parameter bearbeiten und so lange wiederholt auf **Test** klicken, bis akzeptable Messergebnisse vorliegen. Wenn Sie dann auf **Erzeugen** klicken, wandelt das Programm das provisorische Element in ein normales Element in der Messroutine um.
13. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Basierend auf den Parametern, die Sie im Dialogfeld angegeben haben, führt PC-DMIS eine Analyse der Kandidatenpunkte durch und liefert (oder extrahiert) jeden gemessenen Punkt und projiziert sie auf die Oberfläche.

PC-DMIS erzeugt den Befehl im Bearbeitungsfenster:



```
SRF1=ELEM/FLÄCHE,NENN_DICKE=0,MAX ABSTAND=1
      CAD_VERSATZ=2,FLÄCHEN ZUSAMMENFÜHREN=JA, PUNKTE MIT
NORMALEN
      ASSERHALB ENTFERNEN=AUS
      RAUSCHMINDERUNG=AUS,ABSTAND=AUS

SRF1=ELEM/FLÄCHE,NENN_DICKE=0,MAX ABSTAND=1
      CAD_VERSATZ=2,FLÄCHEN ZUSAMMENFÜHREN=JA, PUNKTE MIT
NORMALEN
```

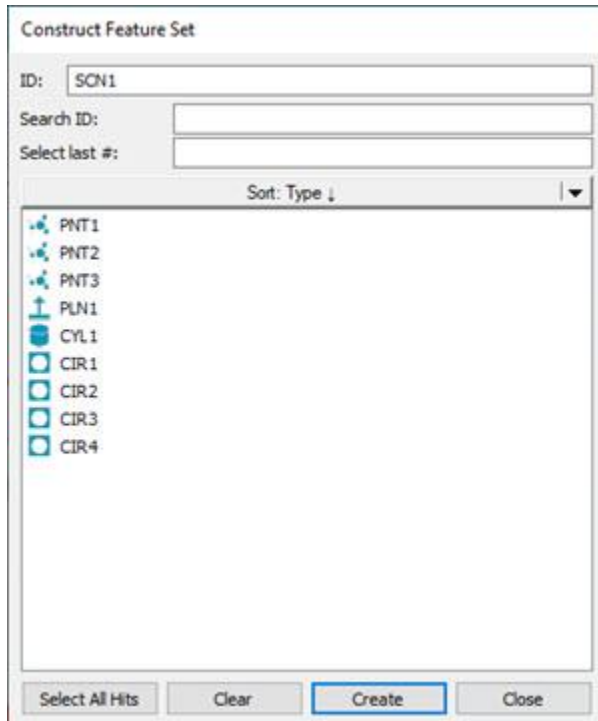


## Erstellen einer Elementgruppe

ASSERHALB ENTFERNEN=AUS  
RAUSCHMINDERUNG=AUS, ABSTAND=AUS

---

# Erstellen einer Elementgruppe



Dialogfeld Abhängige Elementgruppe erstellen

Mit dem Menübefehl **Gruppe** können Sie eine Gruppe von Elementen erstellen. Dies geschieht durch Auswahl (oder Eingabe) sämtlicher Elemente, die in der Gruppe verwendet werden sollen. Wenn Sie dann auf die Schaltfläche **Erzeugen** klicken, bildet PC-DMIS einen Durchschnittswert aller Eingabeflächenmittelpunkte und zeigt zusammen mit der neuen ID für die Gruppe eine Gruppenmarkierung an.





Bei Auswahl unzulässiger Elementtypen zeigt PC-DMIS in der Statusleiste folgende Meldung an:

"Kann [feature] nicht konstruieren. Die Kombination von Eingabeelementen wird nicht unterstützt."

So erstellen Sie eine Elementgruppe:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängige Elementgruppe erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gruppe**).
2. Wählen Sie die Elemente aus, die Ihre Elementgruppe enthalten soll. Wenn Sie auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen** klicken, ermöglicht PC-DMIS Ihnen, das abhängige Elementset aus den einzelnen Messpunkten der Eingabeelemente anstelle ihrer Schwerpunkte zu erstellen. Weitere Informationen finden Sie unter "Verwenden der Schaltfläche "Alle Messpunkte auswählen" zum Erstellen eines Elementssets" in der Hauptdokumentation von PC-DMIS.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**. Die neue Elementreihe erhält eine Element-ID und wird in der Grafikanzeige platziert.

Die im Bearbeitungsfenster für die Erstellung einer Beispielfläche angezeigte Befehlszeile lautet:

```
Elementname=ELEMENT/GRUPPE, TOG1,  
NENN/X_Koord, Y_Koord, Z_Koord, I_Vek, J_Vek, K_Vek,  
MESS/X_Koord, Y_Koord, Z_Koord, I_Vek, J_Vek, K_Vek,  
ABHÄNGIG/TOG2, Element_1, Element_2, Element_3...
```

**TOG1**= POLAR oder KART

**TOG2** = GRUPPE

Die ersten drei Zeilen, die im Bearbeitungsfenster angezeigt werden, ähneln sich bei allen abhängigen Gruppen. Die vierte Zeile weicht je nach Anzahl der in der Gruppe enthaltenen Elemente geringfügig ab.

Die nächsten Themen behandeln die Verwendung von Elementsets in PC-DMIS und die Verwendung von Elementmesspunkten zur Erstellung eines Elementsets.



## Profilfehler aus einer Gruppe

Wenn Sie CAD-Daten verwenden, können Sie auf einer Fläche ein Set aus gemessenen Punkten erstellen. Wenn der Benutzer dann das PROFIL der Elementgruppe abfragt, meldet PC-DMIS die Zone zwischen dem minimalen Fehler vertikal zur Oberfläche und dem maximalen Fehler vertikal zur Oberfläche zurück. (Weitere Informationen finden Sie unter "Merkmale "Flächenprofil" oder "Linienprofil" erstellen" im Abschnitt "Legacy-Merkmale verwenden".)

## Durchschnittswerte aus einer Gruppe

Wenn ein Satz aus Eingabeelementen besteht, bildet PC-DMIS den Durchschnitt aus den X-, Y-, und Z-Werten der Eingabeelemente. Diese Gruppe kann beispielsweise dazu dienen, den Z-Durchschnittswert aus einer Reihe von Messpunkten zu bilden.

## Messpunktreihe eines Scans als Eingabe verwenden

Sie können die Messpunktreihe eines vorhandenen Scans für Ihre Elementgruppeneingaben verwenden, anstatt Einzelelemente auszuwählen.

Um dies zu tun:

1. Rufen Sie das Dialogfeld **Abhängige Elementgruppe erstellen** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Gruppe**).
2. Markieren Sie einen Scan, der als Eingabe verwendet werden soll.
3. Klicken Sie auf **OK**. Der Befehl erscheint im Bearbeitungsfenster.
4. Versetzen Sie das Bearbeitungsfenster in den Befehlsmodus.
5. Gehen Sie zu dem Befehl "Elementgruppe" im Bearbeitungsfenster.
6. Wählen Sie die Scan-ID in der Befehlszeile ABHÄNGIG/GRUPPE aus.
7. Ändern Sie die Scan-ID zur Aufnahme einer Messpunktreihe, wobei Sie eine Syntax gemäß dem folgenden Beispiel verwenden:

```
<ID>.MESSPKT<ANFANGMESSPKT>..<ENDEMESSPKT>
```

**<ID>** - Gibt die ID des Scans an.

**<STARTMESSPKT>** - Wert, der den Anfangsmesspunkt in der Messpunktreihe angibt.



**<ENDMESSPKT>** - Wert, der den letzten Messpunkt in der Messpunktreihe angibt.

Der folgende Code zeigt beispielsweise einen erstellten Satz, der die Messpunkte 1 bis 10 eines als SCN1 bezeichneten Scans für seine Eingabeelemente verwendet.



```
SET1=FEAT/SET,RECT  
THEO/2.2953,3.7467,0.95,0,0,1  
ACTL/2.2953,3.7467,0.95,0,0,1  
CONSTR/SET,BASIC,SCN1.HIT[1..10],,
```

Sie können einen konkreten (mit dem Eingabekode vergleichbaren) Ausdruck verwenden, um einem Array die X-Werte der ersten fünf Elemente des erstellten Satzes zuzuordnen. Mit dem folgenden Code würden der Variablen V2 beispielsweise nur die X-Werte der ersten fünf Messpunkte zugewiesen werden. Die Werte werden dann in einem Bedienerkommentar angezeigt.



```
ASSIGN/V2=SET1.HIT[1..5].X  
COMMENT/OPER,YES,V2 is:  
,V2
```

Weitere Informationen zur Verwendung von Ausdrücken, um eine Messpunktreihe als Array wiederzugeben, finden Sie unter "Messpunkt-Arrays" im Abschnitt "Verwenden von Ausdrücken und Variablen".

## Verwenden der Schaltfläche "Alle Messpunkte auswählen" zum Erstellen eines Elementsets

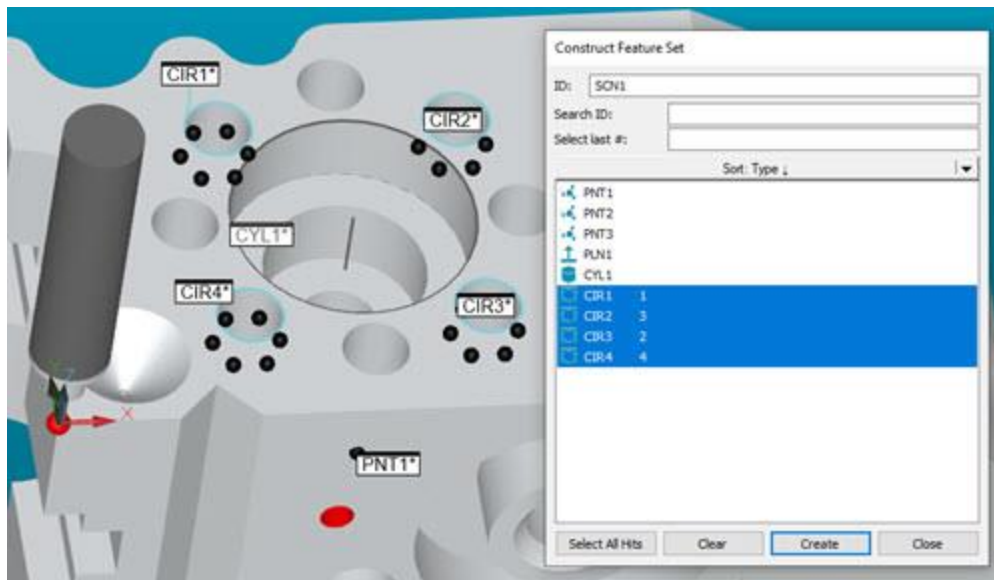
Wenn Sie auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen** klicken, ermöglicht PC-DMIS Ihnen, das abhängige Elementset aus den einzelnen Messpunkten der Eingabeelemente anstelle ihrer Schwerpunkte zu erstellen.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Wählen Sie aus der Liste **Elemente** die Elemente aus, die zur Erstellung des abhängigen Elementsets verwendet werden sollen.

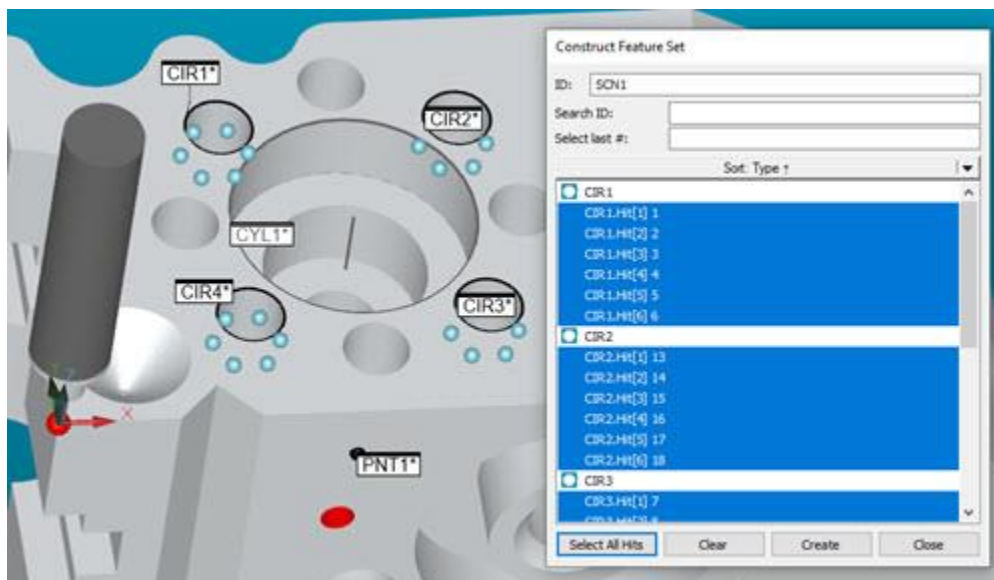


## Erstellen einer Elementgruppe



Beispiel für ausgewählte Elemente vor dem Klicken auf die Schaltfläche Alle Messpunkte auswählen

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alle Messpunkte auswählen**, um alle Komponenten anzuzeigen, aus denen die ausgewählten Elemente bestehen.



Die Anzeige der Elemente, aus denen das abhängige Elementset besteht, wird im Dialogfeld und im Grafikfenster hervorgehoben.

PC-DMIS zeigt alle Komponenten des ausgewählten Elements (oder der ausgewählten Elemente) in der Liste **Element** des Dialogfelds an und hebt sie hervor. Sie können jedes der in der Liste angezeigten Element oder



Elementkomponenten auswählen oder die Auswahl aufheben, um sie ein- oder auszuschließen.

Wenn es sich um eine große Anzahl von Punkten handelt (>10.000), zeigt PC-DMIS eine Meldung an, in der Sie gefragt werden, ob Sie den Vorgang wirklich fortsetzen möchten, da dies einige Zeit in Anspruch nehmen kann.

#### PC-DMIS-Meldung

ACHTUNG! Die Auswahl einer großen Anzahl von Messpunkten kann einige Zeit in Anspruch nehmen.

Fortfahren?

Klicken Sie auf **Ja**, um fortzufahren, oder auf **Nein**, um den Vorgang abubrechen. Sie können das Kontrollkästchen **Nicht mehr fragen** aktivieren, damit diese Meldung nicht erneut angezeigt wird.

Wenn Sie auf **Ja** klicken, wird eine weitere Meldung angezeigt, die der unten gezeigten ähnelt und Sie darüber informiert, dass PC-DMIS die Elemente aus den Messpunkten generiert.

#### PLN1 - Vorgang abbrechen

**Abbrechen**

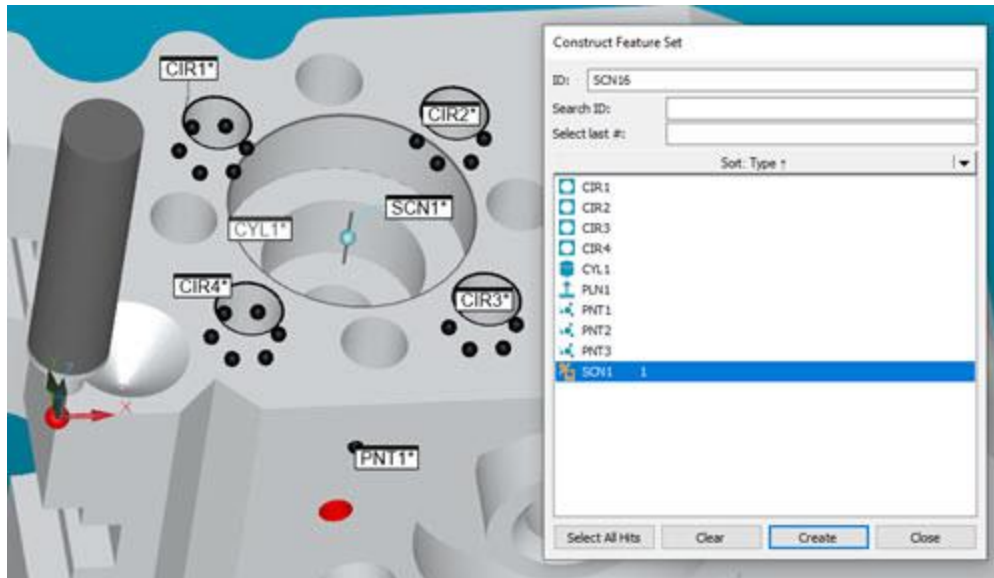
Sobald alle abhängigen Elemente erstellt sind, verschwindet die Meldung.

Sie können jederzeit auf die Schaltfläche **Abbrechen** klicken, um den Vorgang zu beenden. Alle bis zu diesem Zeitpunkt erstellten Elemente werden im Bereich **Elementliste** des Dialogfelds aufgeführt.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen**, um das abhängige Elementset basierend auf den endgültigen Elementen und Elementkomponenten, die Sie ausgewählt haben, zu erstellen.



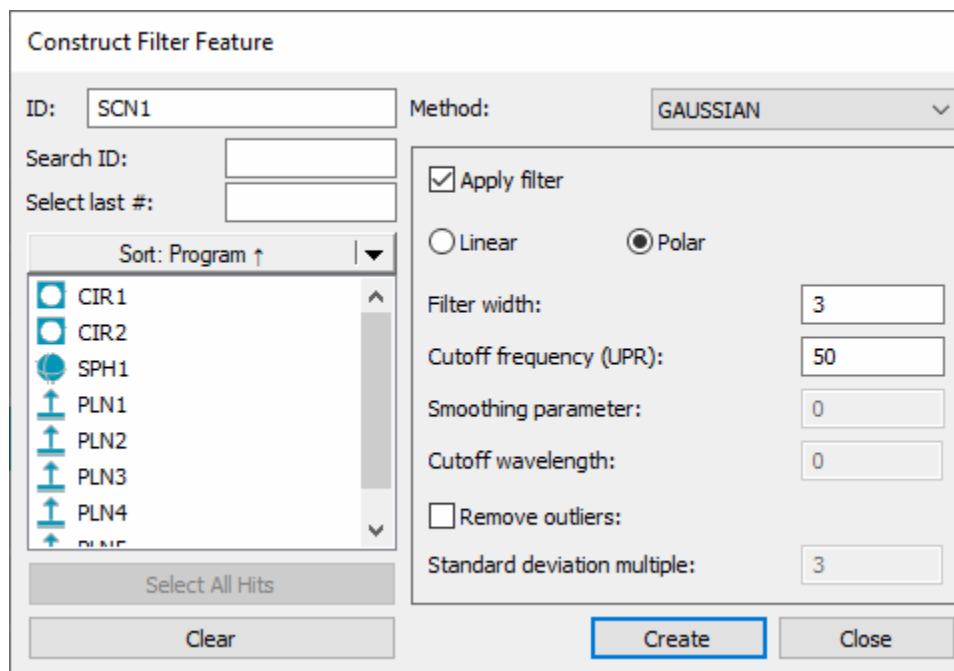
## Erstellen eines Filtersatzes



Abhängiges Elementset, das auf der Grundlage ausgewählter Elemente aus der Liste Element erstellt wurde

---

## Erstellen eines Filtersatzes



Dialogfeld Element filtern

Mit diesem Befehl können Sie einen Filtersatz aus einem Scan, einigen erstellten Elementen oder einem anderen Filtersatz erstellen. Dies erfolgt über die Auswahl oder



Eingabe des Eingabeelements, der Art des gewünschten Filters (Methode) und der mit dem Filter anzuwendenden Parameter. Wenn Sie dann auf die Schaltfläche **Erzeugen** klicken, wendet PC-DMIS die Filterroutine auf die Daten im Eingabeelement an und zeigt dann, zusammen mit der neuen ID für die Gruppe, eine Gruppenmarkierung an.

Dieser Befehl wird in der Regel zur Angleichung der bei einem Scan in der Tasterkugelmittte erfassten Daten verwendet. PC-DMIS wendet einen Tiefpaßfilter Gaußscher oder anderer Art an, um die Daten zu glätten.



Bei Auswahl unzulässiger Elementtypen zeigt PC-DMIS folgende Fehlermeldung an: "Element kann nicht erstellt werden."

So erstellen Sie einen Filtersatz:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Element filtern** auf (**Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter**).
2. Wählen Sie ein Eingabeelement für den Filtersatz aus.
3. Wählen Sie entweder die Option **Polar** oder **Linear**, um kreisförmige beziehungsweise lineare Daten zu glätten.
4. Wählen Sie den Filtertyp aus der Liste **Methode** aus.
5. Geben Sie die Werte für einen beliebigen der Filterparameter ein.
6. Sollen vor der Filterung Ausreißer entfernt werden, aktivieren Sie die Kontrollkästchen **Entferne Ausreißer** und **Sigma Faktor**.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erzeugen**.

Die im Bearbeitungsfenster für diese Option angezeigte Befehlszeile lautet:



```
CONSTR/SET/FILTER, TOG1, TOG2, feat_1,  
VAL1, VAL2, OUTLIER_REMOVAL/TOG3, VAL3
```

Zum Beispiel:



```
CONSTR/SET, FILTER, GAUSSIAN, POLAR, SCN1,  
WIDTH=3, UPR =50, OUTLIER_REMOVAL/ON, 3
```

**TOG1** = ISO\_16610\_GAUSS / SPLINE / GLEICHMÄSSIG / DREIECK /  
ZYLINDRISCH / GAUSS

**TOG2** = POLAR / LINEAR



**Elem\_1** = Dies ist das Eingabeelement für diesen Filter.

**WERT1** = Filterbreite.

**WERT2** = Grenzfrequenz in "Wellen pro Umdrehung" (WPU).

**TOG3** = Dieses Umschaltfeld kann zwischen EIN und AUS umgeschaltet werden. Hier wird festgelegt, ob Ausreißer vor der Filterung entfernt werden sollen.

**WERT3** = Standardabweichungsmultiplikator (Sigmafaktor). Wenn **TOG3** EINGeschaltet ist, werden alle Punkte in der Eingabe, deren Wert die Standardabweichungen von dem nach der Methode "Kleinste Quadrate" berechneten Substitutionselement (z.B. Kreis oder Gerade) überschreitet, vor der Filterung entfernt.

## Option "Linear"

Mit der Option **Linear** im Dialogfeld **Abhängiges Filterelement (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter)** haben Sie die Möglichkeit, einen Filter auf Daten in einem Element, das kein kreisförmiger Scan ist, anzuwenden. Dieser Fall behandelt die Abweichungen, die rechtwinklig zur Arbeitsebene verlaufen.



Bei linearen Filtern darf die Anzahl der Punkte im Filtersatz niedriger als die Anzahl der Eingabepunkte sein. PC-DMIS entfernt Punkte an beiden Enden, für die (rechts oder links) nicht genügend Daten zur Verfügung stehen. Informationen zur Berechnung eines gültigen Ausgabepunkts finden Sie unter Feld 'Filterbreite'.

## Option "Polar"

Mit der Option **Polar** im Dialogfeld **Abhängiges Filterelement (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter)** haben Sie die Möglichkeit, einen Filter auf Daten in einem kreisförmigen Scan anzuwenden. PC-DMIS geht davon aus, dass die Daten periodischer Natur sind (was bedeutet, dass ein vollständiger, geschlossener Kreis gebildet wird). Dieser Fall behandelt die radialen Abweichungen.



## Kontrollkästchen "Filter verwenden"

Mit dem Kontrollkästchen **Filter anwenden** im Dialogfeld **Abhängiges Filterelement (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter)** können Sie die Elementmenge unabhängig davon, ob die Filterfunktion auf die Daten angewendet wird oder nicht, erstellen. Mit diesem Kontrollkästchen können Sie beispielsweise das Entfernen von Ausreißern auswählen. Daten können damit aber nicht gefiltert werden.

## Liste "Methode"

Sie können folgende Filtertypen aus der Liste **Methode** auswählen:

- ISO\_16610\_GAUSSISCH
- SPLINE
- GLEICHMÄSSIG
- DREIECK
- ZYLINDRISCH
- GAUSS

Die richtige Wahl der Arbeitsebene ist äußerst wichtig, wenn Sie entweder GAUSS, GLEICHMÄSSIG oder DREIECK auswählen. Für diese drei Filtertypen gilt Folgendes:

- Wenn Sie die Option **Linear** wählen, erfolgt die Filterung senkrecht zur Arbeitsebene.
- Wenn Sie die Option **Polar** wählen, erfolgt die Filterung in einer radialen Richtung innerhalb der Arbeitsebene.

## ISO\_16610\_Gaussisch

Ab PC-DMIS 2025.1 steht die Filteroption **ISO\_16610\_GAUSSISCH** zur Verfügung. Diese Filteroption soll die ältere Filteroption **GAUSSISCH** ersetzen. Die ältere Version der Filteroption **GAUSSISCH** wurde gemäß der ISO 11562:1996 erstellt, die später aufgehoben und durch die ISO 16610-21:2011 ersetzt wurde. PC-DMIS behält die ältere Filteroption **GAUSSISCH** aus Migrationsgründen bei. Ab der Version 2025.1 von PC-DMIS empfehlen wir, die Filteroption **ISO\_16610\_GAUSSISCH** zu wählen, wenn Sie neue Messroutinen erstellen. Messroutinen, die die neuere Filteroption **ISO\_16610\_GAUSSISCH** verwenden, können nicht auf frühere Versionen von PC-DMIS als 2025.1 zurückgespeichert werden.

Die neuere Filteroption **ISO\_16610\_GAUSSISCH** kombiniert Konzepte aus den folgenden Standards der ISO 16610-Serie:



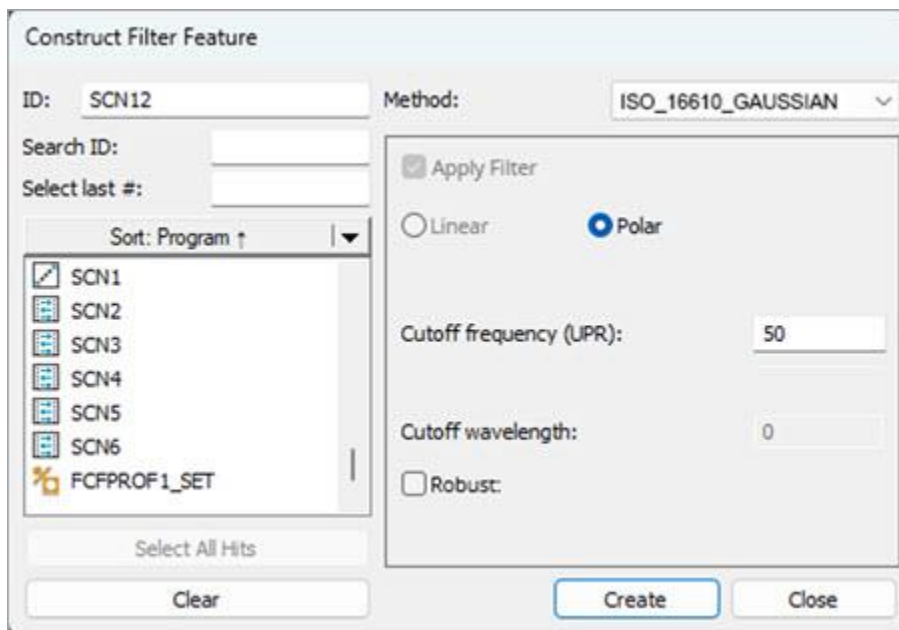
## Erstellen eines Filtersatzes

- ISO 16610-21
- ISO 16610-28
- ISO 16610-31
- ISO 16610-61
- ISO 16610-68 (noch nicht veröffentlicht)
- ISO 16610-71

Diese Kombination ermöglicht die folgenden Funktionen, die zuvor nicht verfügbar waren:

- Jetzt können Sie jede Art von Oberfläche filtern, nicht nur 2D-Linien und 2D-Kreise.
- Die Handhabung von Ausreißern ist jetzt standardskonform.
- Punkte können unregelmäßig verteilt sein.
- Punkte müssen nicht in einer bestimmten Reihenfolge angeordnet sein.
- Sowohl lineare als auch areale Datensätze sind akzeptabel.

Sie können auf die neue Filteroption **ISO\_16610\_GAUSSIAN** über das Dialogfeld **Abhängiges Filterelement** zugreifen (**Einfügen | Element | Abhängig | Filter**). Diese neuere Version des Filters glättet Ihre Daten durch Anwendung eines gaußschen Tiefpassfilters gemäß der Normensammlung ISO 16610.



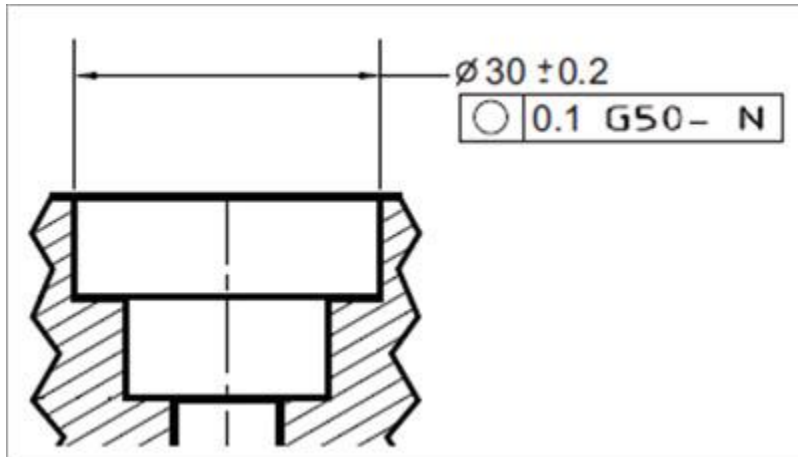
Element filtern (Dialogfeld) mit ausgewählter Filtermethode ISO\_16610\_GAUSSISCH

Die Option **Filter anwenden** ist für diesen Filtertyp immer aktiv. Sie ist ausgegraut, sodass sie nicht abgewählt werden kann.



Sie können entweder eine **Grenzfrequenz** (Polar) oder eine **Grenzwellenlänge** (Linear) eingeben, um die Menge der Glättung zu steuern.

Das folgende Beispiel zeigt, wie die **Grenzfrequenz** oder **Grenzwellenlänge** auf dem Ausdruck definiert sein könnte.



In diesem Beispiel gilt eine Rundheitsspezifikation in Bezug auf das minimale umschreibende Referenzelement (N), nach der Anwendung eines Gaussian-Langwellenpassfilters mit einem Grenzwert von 50 UPR (G50). Um diese Anforderung in PC-DMIS zu erfüllen, sollten Sie:

- Oberflächendaten mit einer ausreichenden Punktdichte erfassen, um die Filteranforderungen zu erfüllen (siehe "Zu beachtende Punkte"). Sie könnten verwenden:
  - Einen Auto-Zylinder mit der Strategie zum adaptiven Zylinderscan mittels konzentrischem Kreis, oder
  - Eine Reihe von linearen geschlossenen oder Basis-Scans für ein Kreiselement, oder
  - Die Daten aus einer Punktwolke mithilfe eines Laser-Auto-Zylinders oder eines konstruierten extrahierten Zylinders extrahieren.



Mehrere einzelne Scans müssen vor der Filterung zu einem abhängigen Elementset kombiniert werden.

- Erstellen Sie ein ISO\_16610\_GAUSSICH-Filterset aus den Messpunkten des Zylinders. Stellen Sie den Filtertyp auf **Polar** und geben Sie 50 im Feld **UPR** ein. Entscheiden Sie, ob Sie die Option **Robust** anwenden möchten oder nicht. In den meisten Fällen empfiehlt Hexagon, diese Option anzuwenden.



## Erstellen eines Filtersatzes

- Erstellen Sie einen BENEUKO-Zylinder, indem Sie das ISO\_16610\_GAUSSICH-Filtermerkmal als Eingabe verwenden.
- Erstellen Sie einen ISO 1101 Geometrie-Toleranzbefehl für Ihre konstruierte BENEUKO-Zylinder. Geben Sie 0,1 für die Toleranz ein und wählen Sie **N** aus der Liste **Bezugselement-Assoziationen** aus.

Der Titelblock kann eine allgemeine Filteranforderung nach ISO 1101 enthalten, z. B. TF:G0,8-x50. Das bedeutet, dass für alle Toleranzelemente (TF) ein ISO\_16610\_GAUSSICH-Filter angewendet werden soll – mit einer Grenzwellenlänge von 0,8 für alle offenen Profile (Linear) und einer Frequenz von 50 UPR für alle geschlossenen Profile (Polar). Weitere Informationen finden Sie in ISO 1101:2017, Abschnitt 8.6.

In einigen Fällen wird weder auf der Zeichnung noch in den Unternehmensstandards die kritische Wellenlänge definiert. Dies stellt einen Fehler dar, da Zeichnungen die Trennlinie – also die kritische Wellenlänge – zwischen Formabweichung und Oberflächenrauheit klar angeben müssen. Da reale Zeichnungen jedoch häufig solche Fehler aufweisen, ist es hilfreich, einige Faustregeln zur Hand zu haben, um Prüfingenieuren die Auswahl einer sinnvollen kritischen Wellenlänge zu erleichtern, wenn keine Angabe gemacht wurde.

- Für runde Elemente wie Kreise und Zylinder ist 50 UPR eine gängige Wahl.
- Wenn Sie einen taktilen Sensor verwenden, ist es häufig sinnvoll, eine kritische Wellenlänge zu wählen, die dem Tasterdurchmesser entspricht.
- Für geschlossene Elemente wie Ellipsen und Löcher ist es häufig sinnvoll, eine kritische Wellenlänge zu wählen, die dem Umfang geteilt durch 100 entspricht.
- Für offene Elemente wie Ebenen und Freiformflächen ist es häufig sinnvoll, eine kritische Wellenlänge zu wählen, die der Länge des Elements geteilt durch 100 entspricht.

## Robust

Im Gegensatz zu anderen Filtertypen werden bei ISO 16610-31 und ISO 16610-71 Ausreißer nicht entfernt. Stattdessen ermöglichen diese Normen die Anwendung des Filters auf eine Weise, die robust gegenüber den Auswirkungen von Ausreißern ist. Weitere Informationen finden Sie in: ISO 16610-31 ("Robuste Profilfilter: Gaußsche Regressionsfilter") und ISO 16610-71: ("Robuste Flächenfilter: Gaußsche Regressionsfilter").

Das Kontrollkästchen Robust ist ein einfacher Ein-/Aus-Schalter, der festlegt, ob der Filter robust gegenüber Ausreißern sein soll oder nicht. Es werden keine Punkte entfernt.



## Zu betrachtende Punkte

Das Gaußsche Filtern funktioniert nur dann zuverlässig, wenn jeder Punkt eine ausreichende Anzahl an Nachbarn hat – mindestens vier. Als Nachbarn eines Punkts gelten dabei alle Punkte innerhalb eines Radius, der der Grenzwellenlänge entspricht. In einigen Fällen ist die Punktdichte entweder in bestimmten Bereichen oder im gesamten Scan nicht ausreichend. Dies führt dazu, dass der Filter unzureichend arbeitet, z. B. indem er Sensorrauschen, Oberflächenstruktur oder Ausreißer nicht herausfiltert. In extremen Fällen, wenn ein Punkt keine Nachbarn hat, wirkt der Filter überhaupt nicht auf diesen Punkt.

Sie können die folgenden Formeln als Orientierung verwenden.

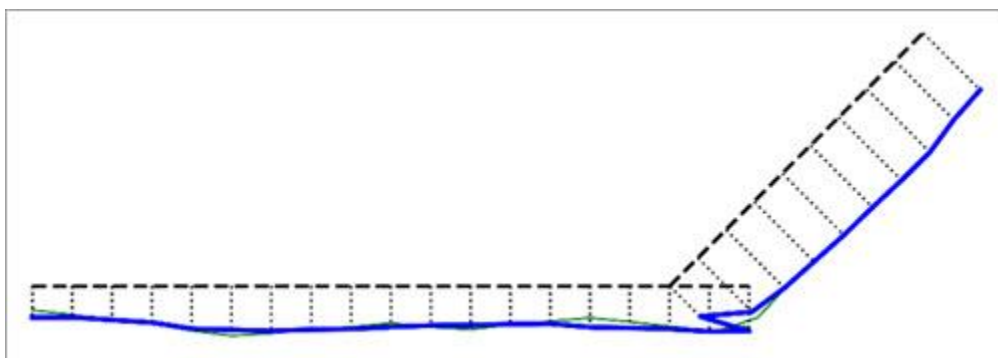
$$\text{Minimale Punktzahl} = 5 / \text{Grenzwellenlänge (mm)}$$

$$\text{Minimale Punktzahl} = (5 \times \text{WPU} / (\pi \times \text{Durchmesser (mm)}))$$

Das Gaußsche Filtern kann auch empfindlich auf Positionsfehler reagieren, wie in den folgenden Beispielen beschrieben. Diese Beispiele zeigen, dass, wenn PC-DMIS eine Oberfläche erkennt, die eine Knicke, scharfe Ecken oder einen engen Radius aufweist, es einen SENSITIVITÄTS\_FAKTOR angibt, um zu zeigen, wie stark der Filter beeinträchtigt wurde.

### Beispiel 1 - Oberfläche mit Knick

In diesem Beispiel überlappen sich die beiden CAD-Oberflächen leicht, was zu einer Knicke im Scanpfad führt. Dies führt zu inkonsistenten Vektoren, die sich überschneiden, während der Scanpfad sich selbst überlappt.



----- Nennfläche

\_\_\_\_\_ Messpunkte

••••• Gefilterte Abweichungen

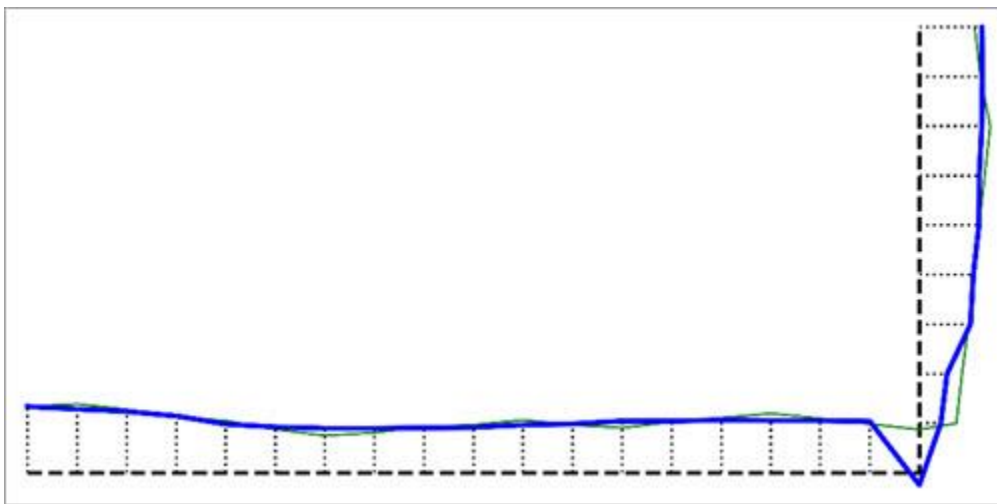


### Gefilterte Punkte

Um dieses Problem zu beheben, passen Sie den Scanpfad oder die Punktdichte an, um sicherzustellen, dass die nominalen Vektoren in der Nähe der Grenzen zwischen den CAD-Elementen kontinuierlich bleiben.

### **Beispiel 2 - Oberfläche mit scharfer Ecke**

In diesem Beispiel ist der Scan fehlerhaft positioniert, während er auch um eine scharfe Ecke verläuft. Dies führt zu erheblichen Verzerrungen, die beim Versuch, den Filter anzuwenden, entstehen.



----- Nennfläche

\_\_\_\_\_ Messpunkte

..... Gefilterte Abweichungen

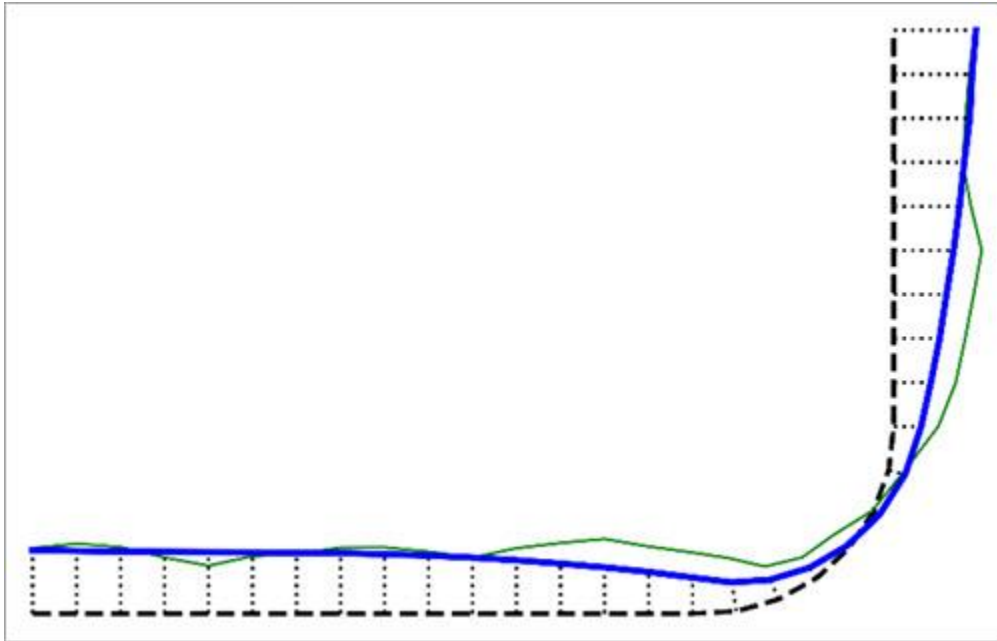
### Gefilterte Punkte

Um dieses Problem zu beheben, vermeiden Sie es, in der Nähe von scharfen Ecken zu messen. Erwägen Sie, den Scan in zwei separate Scans aufzuteilen, einen für jede Kante.

### **Beispiel 3 - Oberfläche mit engem Radius**

In diesem Beispiel ist der Scan fehlerhaft positioniert, während die kritische Wellenlänge größer als der enge Radius ist. Dies führt zu Verzerrungen in der Nähe des Radius.





----- Nennfläche

\_\_\_\_\_ Messpunkte

..... Gefilterte Abweichungen

\_\_\_\_\_ Gefilterte Punkte

Um dieses Problem zu beheben, stellen Sie sicher, dass die kritische Wellenlänge mit engen Radien vergleichbar oder kleiner ist.

Das folgende ist ein Beispiel für eine Warnmeldung, die PC-DMIS anzeigen könnte, wenn Sie einen ISO\_16610\_GAUSSISCH-Filterbefehl erstellen und eines dieser Szenarien festgestellt wird:

- Der Sensitivitätsfaktor überschreitet 0,3.
- Einer oder mehrere Punkte haben keine Nachbarn.
- Die Anzahl der Punkte mit weniger als vier Nachbarn überschreitet  $2 + 0,01 * N$ , wobei N die Anzahl der Eingabepunkte ist.



### PC-DMIS

Die Filterausgabe ist empfindlich gegenüber Lagefehlern mit einem Faktor von X.X, was darauf hinweist, dass die Oberfläche eine Kante, eine scharfe Ecke oder einen engen Radius aufweist. Die Filterausgabe ist empfindlich gegenüber (1) Lagefehlern mit einem Faktor von , (20 was darauf hinweist, dass die Oberfläche eine Kante, eine scharfe Ecke oder einen engen Radius aufweist.

Das folgende ist ein Beispiel für eine Warnmeldung, die PC-DMIS anzeigen könnte, wenn eine unzureichende Punktdichte festgestellt wird:

### PC-DMIS

Warnung: Die Punktdichte ist für die angegebene kritische Wellenlänge unzureichend. Es gibt 7 Punkte ohne Nachbarn und 280 Punkte mit weniger als vier Nachbarn.

Diese Warnmeldungen werden nicht während der Ausführung ausgelöst. Stattdessen liefert dieser Befehl eine Reihe von Feedback-Parametern, die bei der Fehlerbehebung helfen. Mit jeder Ausführung speichert PC-DMIS die Informationen im Bearbeitungsfenster-Befehl (sichtbar im Befehlsmodus) und ist nicht bearbeitbar:

- **Sensitivitäts-Faktor** - Dies stellt den Anteil des Gesamtfehlers dar, den dieser Filter zusätzlich zu ISO-16610-21 und ISO-16610-28 aufgrund von Positionsfehlern in den Eingabedaten hinzufügt.
- **Punkte ohne Nachbarn** – Dies ist die Anzahl der Punkte, die keine benachbarten Punkte haben.
- **Weniger als 4 Nachbarn** – Dies ist die Anzahl der Punkte, die weniger als 4 benachbarte Punkte haben.

Während PC-DMIS eine Warnung während der Befehlserstellung anzeigt, hindert es Sie nicht daran, einen konstruierten Filterbefehl **ISO\_16610\_Gaussisch** basierend auf diesem Feedback auszuführen. Es stellt jedoch die Werte über GETTEXT-Ausdrücke zur Verfügung, falls Sie eigene Logik hinzufügen möchten, um unerwünschte Ergebnisse zu testen. Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie dies tun können.



```
NEW_UPR50_ROB_ON=FEAT/SET,CARTESIAN
THEO/<-0.027007,-0.000578,-2>,<0,0,1>
ACTL/<-0.027374,-0.00068,-1.999392>,<0,0,1>
CONSTR/SET,FILTER,ISO_16610
GAUSSIAN,POLAR,ADP_CIRCLE,
FILTER/ON,UPR=400,ROBUST/ON
```



```
SENSITIVITY_FACTOR=0.000005,POINTS_WITH_NO_NEIGHBORS=0,LESS_THAN_4_NEIGHBORS=507
  ASSIGN/V1=GETCOMMAND("Constructed Filter Set",
"UP",1)
  ASSIGN/FILTER_VALUE=GETTEXT("DVALUE_1",1,V1)
  ASSIGN/NO_NEIGHBORS=GETTEXT("DVALUE_1",2,V1)
  ASSIGN/LESS_NEIGHBORS=GETTEXT("DVALUE_1",3,V1)

COMMENT/REPT,
"FILTER_VALUE = " +FILTER_VALUE
"NO NEIGHBORS = " +NO_NEIGHBORS
"LESS_NEIGHBORS = " +LESS_NEIGHBORS
```

In seltenen Fällen könnten Sie während der Ausführung Ihrer Messroutine einen Fehler ähnlich diesem hier antreffen:

#### Konstruktionsfehler

Berechnung für SCN86 fehlgeschlagen: Es gibt mehr als 100 Millionen Verbindungen zwischen Punkten und ihren Nachbarn. Dies entspricht dem Produkt aus der Anzahl der Punkte und der durchschnittlichen Anzahl der Verbindungen pro Punkt. Bitte reduzieren Sie die Punktzahl oder verringern Sie die Wellenlänge.

Dies kann auftreten, wenn Sie sowohl eine sehr hohe Punktdichte als auch eine große Wellenlänge haben, was zu unakzeptablen Leistungsverzögerungen (extrem langen Berechnungszeiten von mehreren Minuten) führen würde. In diesen Fällen kann PC-DMIS den Befehl nicht ausführen, und der SENSITIVITÄTS\_FAKTOR wird als "Fehler" im Bearbeitungsfenster angezeigt, wie in diesem Codeausschnitt gezeigt:



```
SCN86= =FEAT/SET, CARTISIAN
      THEO/<0,0,0>,<0,0,-1>
      ACTL/<0,0,0>,<0,0,-1>
      CONSTR/SET,FILTER,ISO_16610
GAUSSIAN,LINEAR,CYL1,
      FILTER/ON,WAVELENGTH=16,ROBUST/ON
      SENSITIVITY_FACTOR=Error,
POINTS_WITH_NO_NEIGHBORS=0,LESS_THAN_4_NEIGHBORS=0
```

Um fortzufahren, müssen Sie entweder die Punktdichte des Elements verringern oder die Wellenlänge des Filterbefehls reduzieren.



## Spline

Mit der Filteroption **Spline** im Dialogfeld **Abhängiges Filterelement (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter)** können Sie die Daten durch Einpassen eines Glättungssplines glätten. Mit dem im Feld "Glättungsfaktor" eingegebenen Wert wird die Glättungsmenge kontrolliert. Wenn Sie allerdings den nach dem *verallgemeinerten Kreuzvalidierungsverfahren* (Generalized Cross-Validation - GCV) berechneten "optimalen" Wert verwenden wollen, sollten Sie diesen Wert auf "0" setzen. Die Option Spline-Filter ist eine 3D-Filteroption. Dies bedeutet, dass Abweichungen in alle Richtungen, rechtwinklig zur Geraden, betroffen sind.

Der Spline-Filter passt eine Spline-Annäherung auf die Daten ein und erfasst diese erneut. Auf diese Art werden die Daten in allen Richtungen geglättet, nicht nur radial oder rechtwinklig zur Arbeitsebene. Der eingepasste Spline ist ein *natürlicher, glättender Spline* (natural smoothing spline). Er verfügt über einen Parameter, der zwischen der reinen Dateninterpolation — in der versucht wird, jeden Datenpunkt durchgehen zu lassen, wobei alle Schwankungen beibehalten würden — und der Annäherung der Daten mit einer Folge immer glatteren Splines, in dem Sinne, dass die Schwankungen gedämpft werden, vermittelt. In den zwei Extremen resultiert der Glättungsfaktor in einer interpolierenden Kurve (mit allen ursprünglichen Schwankungen) und einer Geraden. Ein Wert "Null" für den Spline-Filter ergibt einen Spline, der die erwartete Standardabweichung zwischen dem Spline und der zugrundeliegenden unbekannten Kurve (asymptotisch) minimiert. In der Regel sollten Sie den Nullwert verwenden, da Störungen dadurch entfernt werden, die zugrundeliegende Form jedoch angemessen erhalten bleibt.

Informationen zur Mathematik: Da der relevante Bereich für den tatsächlichen (internen) Glättungsfaktor Lambda gewöhnlich kleine Werte beinhaltet, wird folgender Wert im Dialogfeld **Element filtern** erwartet:

`-log10 (Lambda) .`

Anstelle von `1-e-6` wird einfach nur 6 eingegeben. Durch niedrigere Werte für den Glättungsfaktor wird eine stärkere Glättung erzielt. Wird beispielsweise eine 5 für den Spline-Filter eingegeben, erhalten Sie eine stärkere Glättung als mit einem Wert 6.

## Gleichmäßig

Mit der Filteroption **Gleichmäßig** im Dialogfeld **Abhängiges Filterelement (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter)** werden die Daten nach dem Durchschnitt aller Punkte in einem beweglichen Fenster gefiltert. Die Fensterbreite kann entweder durch die Werte **Glättungsfaktor** oder **Filterweite** vorgegeben werden.



Wird der Wert **Filterbreite** beispielsweise auf  $m$  gesetzt, dann hat das Fenster eine Breite von  $2m * \Delta$ , wobei  $\Delta$  dem Punktabstand entspricht.

## Dreieck

Mit der Filteroption **Dreieck** im Dialogfeld **Abhängiges Filterelement**(Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter) werden die Daten nach einem gewichteten Bewegungsdurchschnitt aller Punkte in einem beweglichen Fenster gefiltert. Die Gewichtungen werden auf Basis einer Dreiecksfunktion, mit der Spitze in der Mitte des Fensters, ermittelt. Die Fensterbreite kann entweder durch die Werte **Glättungsfaktor** oder **Filterweite** vorgegeben werden.

Wird der Wert **Filterbreite** beispielsweise auf  $m$  gesetzt, dann hat das Fenster eine Breite von  $2m * \Delta$ , wobei  $\Delta$  dem Punktabstand entspricht.

## Zylindrisch

Mit der Filteroption **Zylindrisch** im Dialogfeld **Abhängiges Filterelement** (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter) werden Daten in einem spiral- oder kreisförmigen Scan gefiltert, der sich in etwa über einen Bereich von einem vollständigen Kreis erstreckt. In diesem Fall handelt es sich um radiale Abweichungen. Da PC-DMIS die Daten (die einen vollständigen geschlossenen Kreis bilden müssten) nicht als periodisch einstuft, ist eine der Filterweite entsprechende Anzahl von Punkten am Anfang und Ende des Scans nicht im Filtersatz enthalten.

## GAUSS

*Die GAUSS-Filteroption ist die am häufigsten verwendete Filteroption.*

Ab PC-DMIS 2025.1 steht die Filteroption **ISO\_16610\_GAUSSISCH** zur Verfügung. Diese Filteroption soll die ältere Filteroption **GAUSSISCH** ersetzen. Die ältere Version der Filteroption **GAUSSISCH** wurde gemäß der ISO 11562:1996 erstellt, die später aufgehoben und durch die ISO 16610-21:2011 ersetzt wurde. PC-DMIS behält die ältere Filteroption **GAUSSISCH** aus Migrationsgründen bei. Ab der Version 2025.1 von PC-DMIS empfehlen wir, die Filteroption **ISO\_16610\_GAUSSISCH** zu wählen, wenn Sie neue Messroutinen erstellen. Messroutinen, die die neuere Filteroption **ISO\_16610\_GAUSSISCH** verwenden, können nicht auf frühere Versionen von PC-DMIS als 2025.1 zurückgespeichert werden.



## Erstellen eines Filtersatzes

Sie können auf die neue Filteroption **ISO\_16610\_GAUSSIAN** über das Dialogfeld **Abhängiges Filterelement** zugreifen (**Einfügen | Element | Abhängig | Filter**). Diese neuere Version des Filters glättet Ihre Daten durch Anwendung eines gaußschen Tiefpassfilters gemäß der Normensammlung ISO 16610.

Mit der Filteroption **GAUSS** im Dialogfeld **Abhängiges Filterelement (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter)** haben Sie die Möglichkeit, die Daten zu glätten, indem Sie einen linearen oder polaren Gauß'schen Tiefpassfilter, der dem ISO-Standard 11562 entspricht, darauf anwenden. Der Grad der Glättung wird durch die Werte **Grenzwellenlänge**, **Grenzfrequenz** oder **Filterbreite** gesteuert.

*Bei der Option polarer Gauß-filter sollte es sich bei den Daten um einen kompletten Kreis-Scan mit radialen Abweichungen handeln. Ein Kreis-Teilscan würde für diesen Filter nur ungenau funktionieren. Der geeignete Filter für einen Kreis-Teilscan ist der unten beschriebene Zylinderfilter.*

Bei der Option linearer Gauß-Filter sollten die Daten theoretisch in einer Ebene liegen und die Abweichungen rechtwinklig zur Ebene verlaufen. Für diesen Filter erscheint die Grenzwellenlänge in Längeneinheiten. Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die Funktionsweise eines linearen Gauß-Filters:

- Der Punktabstand Delta wird als Mittelwert der Abstände der X- und Y-Koordinaten der 3D-Punkte berechnet. Diese sollten in gleichmäßigen Abständen zueinander und in der gleichen Ebene liegen. Dadurch werden die Z-Koordinaten geglättet.
- Ist der Glättungsparameter

$m = \text{Filterbreite}$

(d.h., der geglättete Punkt liegt in der Mitte von  $2m+1$  Punkte, die für den gewichteten Mittelwert benutzt werden, angefangen beim Punkt  $m$ ), dann wird die Grenzwellenlänge  $\text{Lambda}$  wie folgt berechnet:

$\text{Lambda} = m * \text{Delta} / \text{Konst}$

, (wobei  $\text{Konst}$  eine numerische Konstante ist.)

- Ist der Eingabeparameter  $\text{Lambda} = \text{Grenzwellenlänge}$ , dann wird die Filterbreite  $m$  so berechnet:

$m = \text{Lambda} * \text{Konst} / \text{Delta}$  (aufgerundet zur nächst höheren Ganzzahl).

Die Grenzwellenlänge verwendet also die gleichen Einheiten wie die Punktabstände. Nur die Filterbreite wird ohne Einheiten angegeben.



## Feld "Filterbreite"

Bei dem Wert **Filterweite** im Dialogfeld **Abhängiges Filterelement (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter)** handelt es sich um einen optionalen Glättungsparameter für alle Filtertypen, mit Ausnahme des Splinefilters. Der in diesem Feld eingegebene Wert gibt die Anzahl der Datenpunkte vor, die rechts und links von jedem geglätteten Datenpunkt zur Filterung verwendet werden. Wird der Wert Filterbreite beispielsweise auf  $m$  gesetzt, dann hat das Fenster eine Breite von  $2m \cdot \Delta$  wobei  $\Delta$  dem Punktabstand entspricht. Der Standardwert für diesen Parameter ist 3.

Der von Ihnen eingegebene Wert kann eine Null oder ein beliebiger positiver Wert sein.

- Wird überhaupt kein Wert eingegeben (oder beträgt der Wert "Null"), dann wird der **Grenzfrequenz-Wert** oder der **Grenzwellenlängen-Wert** zur Bestimmung der Glättungsmenge zugrunde gelegt.
- Wenn der **Grenzfrequenz-Wert** oder der **Grenzwellenlängen-Wert** einen beliebigen positiven Wert beträgt, dann wird die Filterbreite entsprechend der eingegebenen Grenzfrequenz angezeigt.
- Werden weder für die **Filterbreite** noch für die **Grenzfrequenz** oder die **Grenzwellenlänge** Werte eingegeben (oder beträgt der Wert "Null"), PC-DMIS wird die Daten nicht filtern.

Mit dem Wert **Filterbreite** wird auch die Anzahl der Punkte festgelegt, die im Falle einer *linearen* Filterung aus dem Filtersatz ausgeklammert sind. PC-DMIS entfernt die Punkte, die rechts oder links nicht genügend Daten aufweisen, um das Datenfenster auszufüllen.



Ein Tiefpassfilter, also ein Filter, der höhere Frequenzen herausfiltert, aber die Form und Welligkeit, die niedrigere Frequenzen haben, durchlässt, funktioniert durch Ersetzen des Wertes an einem Datenpunkt mit einem gewichteten Mittel der Werte einer Folge benachbarter Datenpunkte.

Beim *Gauss*-Filter beispielsweise wird durch die Option **Filterbreite** die Anzahl von Punkten, die den gewichteten Mittelwert links und rechts eines Punkts ausmachen, angegeben.

Die Gewichtungen (die positiv sind und einen Gesamtwert von 1 ergeben), sind Werte einer Gauß'schen Verteilungsfunktion (auch bekannt unter dem Namen "Gauß'sche Glockenkurve").



Ist die **Filterbreite** gleich  $m$ , dann befindet sich der geglättete Punkt im Zentrum der  $2m+1$  Punkte, die beim gewichteten Mittelwert verwendet werden.

Sind die Daten periodisch, dann ist das Ende der Punktfolge auch deren Anfang und es sind stets genügend Punkte links und rechts eines Punkts vorhanden, um diesen Mittelwert zu berechnen. Dies ist der Fall bei einem *Polarfilter*. Bei einem *Linearfilter* jedoch haben die ersten und letzten  $m$ -Punkte nicht genug benachbarte Punkte, um den vollen gewichteten Mittelwert zu berechnen. Diese Punkte sind deshalb im gefilterten Datensatz nicht mehr vorhanden.

## Feld "Grenzwellenlänge"

Mit dem Wert **Grenzwellenlänge** im Dialogfeld **Abhängiges Filterelement (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter)** wird die Wellenlänge der Datenschwingungen festgelegt. Unter diesem Wert werden die Schwingungsamplituden im Falle der Anwendung eines *linearen* Gauß-Filters reduziert.

## Feld "Grenzfrequenz"

Mit dem Wert **Grenzfrequenz** im Dialogfeld **Abhängiges Filterelement (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter)** wird die Anzahl der "Wellenbewegungen pro Umdrehung" (oder UPR) in den Kreisdaten festgelegt. Über diesem Wert werden die Schwingungsamplituden in den Daten im Falle der Anwendung eines *polaren* Gauß-Filters oder eines zylindrischen Filters reduziert.

## Feld "Glättungsparameter"

Der Wert **Glättungsparameter** im Dialogfeld **Abhängiges Filterelement (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter)** wird der Glättungsgrad für die Filtertypen "Spline", "Gleichmäßig" und "Dreieck" festgelegt.

- *Im Falle des Spline-Filters* wird der Wert am besten auf 0 gesetzt, um zu zeigen, dass der via GCV berechnete Wert verwendet werden soll. Die im Bearbeitungsfenster angezeigte Null wird dann durch den berechneten Wert ersetzt.



- *Im Falle der Filtertypen "einheitlich" und "Dreieck"* stellt der Glättungsfaktor eine Hälfte der für den (gewichteten) gleitenden Durchschnitt verwendeten Fensterbreite dar.

## Kontrollkästchen "Entferne Ausreißer"

Wird das Kontrollkästchen **Ausreißer entfernen** im Dialogfeld **Abhängiges Filterelement (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter)** aktiviert, versucht PC-DMIS, alle Punkte, die eine bestimmte Anzahl von Standardabweichungen vom Substitutionselement (in der Regel ein Kreis oder eine Gerade) entfernt sind, zu entfernen. Sie können die Anzahl der Standardabweichungen im Feld **Sigmafaktor** festlegen. Siehe auch "Feld 'Sigmafaktor'".

Das Entfernen der Ausreißer funktioniert ähnlich wie die Filterung:

- Wenn Sie die Option **Linear** auswählen, basiert die Entfernung der Ausreißer auf dem 3D-Abstand vom fraglichen Punkt zur Geraden (Besteinspassungsgerade, die durch die Daten verläuft).
- Wenn Sie die Option **Polar** auswählen, erfolgt die Entfernung der Ausreißer in einer radialen Richtung (parallel zur Arbeitsebene).

## Feld "Sigma Faktor"

Mit dem Wert **Sigmafaktor** im Dialogfeld **Abhängiges Filterelement (Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter)** wird die Anzahl der Standardabweichungen von dem (nach kleinsten Quadraten berechneten) Substitutionselement festgelegt. Im Falle einer Überschreitung dieses Wertes werden die Punkte als Ausreißer identifiziert. Der Standardwert lautet 3.

## Erstellen eines abhängigen Elements mittels eines ADJUST Filters

Mit dem Erstellungstyp **ADJUST Filter** können Sie Scandaten justieren, die während des Scans um diese geometrischen Standardelemente herum erfasst wurden:

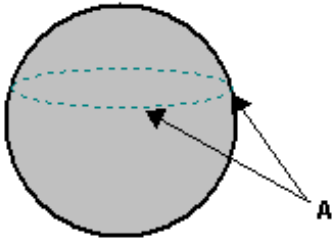
- Kugel
- Kegel



## Erstellen eines abhängigen Elements mittels eines ADJUST Filters

- Zylinder

Normalerweise werden Sie diese Scans mit einem analogen Taster, wie dem SP600, durchführen. Wenn Sie sich beispielsweise einen Scan um das obere Viertel einer Kugel vorstellen, würden Sie idealerweise Punkte erhalten, die innerhalb einer Ebene liegen, die die Kugel auf folgende Weise schneidet:

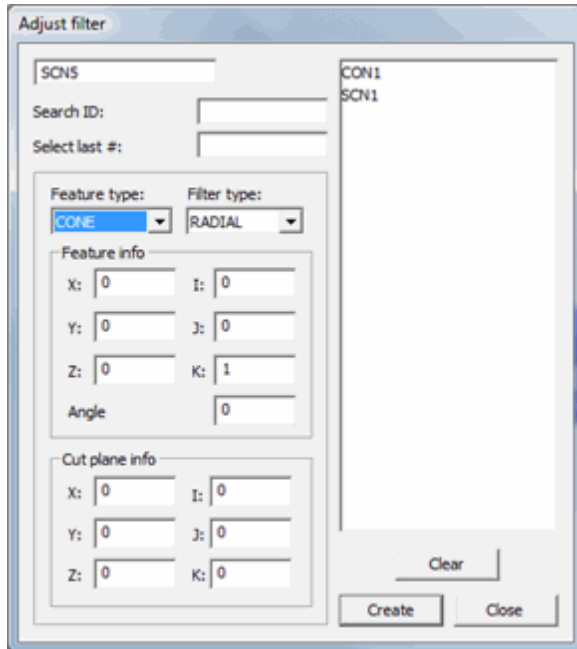


A - Scanbahn

Jedoch in Wirklichkeit, während der Taster um die Kugel herum scannt, ist es technisch gesehen unmöglich, dass alle Punkte innerhalb der Schnittebene bleiben. Ursache dafür ist die natürliche schwebende Bewegung des KMGs nach oben und unten.

Durch die Erstellung von **Filter anpassen** können die bereits vorhandenen, gescannten Punkte durch bekannte mathematische Elementeigenschaften besser kompensiert werden als es bei den Punkten, die während des Messvorgangs gesammelt wurden, möglich ist. Die Punkte werden so angeordnet, dass sie eher auf der Schnittebene liegen. Dazu wenden Sie das Dialogfeld **Filter anpassen** an. Wählen Sie aus der Menüleiste **Einfügen | Element | Abhängiges Element | Filter anpassen**, um auf dieses Dialogfeld zuzugreifen.





Dialogfeld Filter anpassen

Das Dialogfeld enthält folgende Optionen:

### Elementtyp

Dadurch wird das zu scannende Grundelement (einfaches geometrisches Element) definiert. Sie können nur **Kugel**, **Kegel** oder **Zylinder** auswählen.

### Filtertyp

Hiermit wird der zu verwendende Filtertyp festgelegt; entweder **Axial** oder **Radial** (gilt nur für Kegel- und Zylinderelemente - siehe Schritt 4 weiter unten).

### Element-Info

Hierüber werden die Angaben für das Element definiert.

**XYZ** – Die Nennposition des Elements.

**IJK** – Der Normalenvektor des Elements.

**Radius/Winkel** – Hiermit wird der Radius der Kugel oder des Zylinders oder der Winkel des Kegels festgelegt.

### Info zur Schnittebene

In diesem Bereich werden die Lage und der Vektor der Schnittebene definiert.

**XYZ** - Lage und die Schnittebene

**IJK** - Vektor der Schnittebene



### So passen Sie Scan-Daten an

Um die Daten korrekt im Scan anzupassen, müssen genügend Angaben bereitgestellt werden, um das Element mathematisch zu definieren.

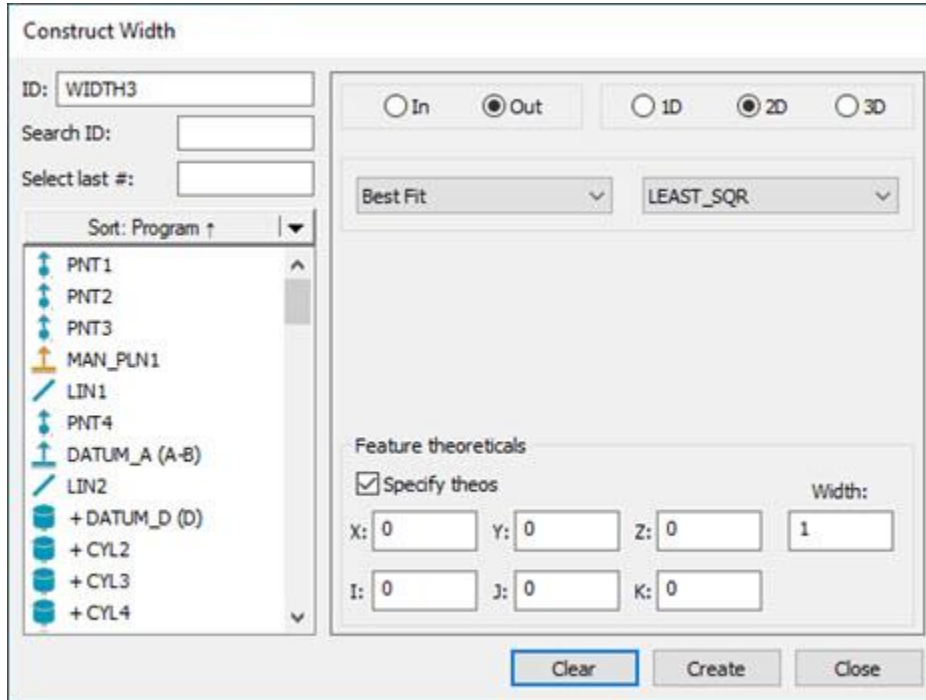
1. Wählen Sie das tatsächliche Kugel-, Kegel- oder Zylinderelement aus der Elementliste im Dialogfeld **ADJUST Filter** aus.
2. Wählen Sie aus der Liste ein bereits vorhandenes Scan-Element aus. Normalerweise wird Ihr gescanntes Element ein bereits vorhandener "Geschlossene Linie-Scan" sein. Beim Scan sind nur die Elemente Kugel, Kegel und Zylinder zulässig.
3. Wählen Sie den Elementtyp, den Sie mit dem aus der Liste **Elementtyp** gewählten Scan gescannt haben, aus.
4. Wählen Sie aus der Liste **Filtertyp** den richtigen Filtertyp für ein Kegel- oder Zylinderelement aus. Der Filter gibt an, wie die Daten kompensiert werden.
  - Wenn Sie rechtwinklig zur Achse des Zylinders oder des Kegels scannen, wählen Sie den **Radial**filter aus. Dadurch wird der Kreis, der zur Anpassung der Punkte verwendet wird, definiert.
  - Wenn Sie parallel zur Elementachse scannen, wählen Sie den **Axial**filter aus. Dadurch wird die Gerade, die zur Anpassung der Punkte verwendet wird, definiert.
5. Definieren Sie die XYZ-Nennposition des Elements, indem Sie die Werte in die **XYZ**-Felder eingeben.
6. Definieren Sie den vertikalen Vektor des Elements, indem Sie die Werte in die **IJK**-Felder eingeben.
7. Definieren Sie die Größe des Elements, indem Sie einen Wert in das Feld **Radius** oder **Winkel** eingeben.
8. Im Bereich **Daten Schnittebene** definieren Sie die Schnittebene des Scans. Nachdem Sie alle Nennwertangaben für das gescannte Element angegeben haben, können Sie mit dem Erstellen beginnen.
9. Klicken Sie auf **Erzeugen**. Alle Punkte werden auf die Schnittebene entlang der theoretischen Definition des Elements projiziert (wobei die bekannte Geometrie berücksichtigt wird), anstatt einer direkten Projektion entlang des Normalvektors des Elements.

## Erstellen eines abhängigen Breiterelements

Sie können ein abhängiges Breiterelement aus zwei gegenüber liegenden Seiten einer Kerbe, einer Schlaufe oder sonstigen ähnlichen Flächen erstellen. Das Breiterelement



ist nützlich für den F&LT-Standard, der die Breite als Bezugspunkt oder als berücksichtigtes Element in den Geometrischen Toleranz-Merkmalen verlangt. Weitere Informationen zu Merkmalen für geometrische Toleranzen finden Sie im Kapitel "Verwenden von Geometrischen Toleranzen".



Dialogfeld Abhängiges Element Breite erstellen

Abhängige Breiterelemente benötigen zwei Eingabeelemente, ein Element für jede gegenüber liegende Seite der Kerbe oder Schlaufe.

PC-DMIS unterstützt die folgenden zwei abhängigen Breiterelemente:

- **1D** - Diese Konstruktion befindet sich zwischen zwei gegenüberliegenden Punkten.
- **2D** - Diese Konstruktion befindet sich zwischen zwei gegenüber liegenden Geraden.
- **3D** - Diese Konstruktion befindet sich zwischen zwei gegenüber liegenden Ebenen.

PC-DMIS betrachtet die Breite als ein äußeres Element (AUSSEN), wenn die gegenüberliegenden Ebenen, Geraden oder Punkte von einem Schlaufen-artigen geometrischen Element stammen. Als inneres Element (INNEN) wird die Breite betrachtet, wenn die Ebenen, Geraden oder Punkte von einem Kerben-artigen, geometrischen Element gemessen werden.



## Erstellen eines abhängigen Breitenelements

Der Vektor des Breitenelements zeigt vom ersten ausgewählten Element senkrecht auf das zweite Element.

### So erstellen Sie ein Abhängiges Element Breite

1. Messen Sie die benötigten zwei Elemente (zwei Punkte, zwei Geraden oder zwei Ebenen) auf den gegenüber liegenden Seiten einer Kerbe, einer Schlaufe oder von zwei anderen gegenüber liegenden Flächen. Dies sind die beiden Elemente, die Sie bei der Erstellung eines abhängigen Breitenelements verwenden.
2. Öffnen Sie das Dialogfeld **Abhängiges Element Breite erstellen** auf eine dieser beiden Methoden:
  - Wählen Sie **Einfügen | Feature | Abhängiges Element | Breite**.
  - Klicken Sie in der Symbolleiste **Erstellung** auf die Schaltfläche **Breite**.
3. Wählen Sie **1D**, **2D** oder **3D** aus.
  - Wenn es sich bei den eingegebenen Elementen um zwei Punkte handelt, dann wählen Sie **1D** aus.
  - Wenn es sich bei den eingegebenen Elementen um zwei Geraden handelt, dann wählen Sie **2D** aus.
  - Wenn es sich bei den eingegebenen Elementen um zwei Ebenen handelt, dann wählen Sie **3D** aus.
4. Wählen Sie aus der Liste **Element** für die Erstellung zwei Eingabeelemente aus.
5. Wählen Sie **Innen** oder **Außen**.
  - Wenn das Breitenelement zwischen zwei sich gegenüber liegenden Seiten Material enthält, wie zum Beispiel eine Kerbe, dann handelt es sich um ein äußeres Element. Wählen Sie also **Außen** aus.
  - Wenn sich bei einem Breitenelement zwischen zwei sich gegenüber liegenden Seiten (z. B. eine Kerbe) kein Material befindet, dann handelt es sich um ein inneres Element. Wählen Sie **Innen** aus.
6. Wählen Sie aus der Liste **Einpassungstypen** (für **2D** oder **3D**) den Typ des zu verwendenden Einpassungsalgorithmus' aus: entweder **Besteinpassung** oder **Besteinpassung Neukomp..**
7. Wählen Sie aus der Liste **Mathematischer Algorithmus** (für **2D** oder **3D**) den zu verwendenden mathematischen Besteinpassungs-Algorithmus aus. Verfügbare Optionen:
  - Pferchkreis (**PFERCHKR**)
  - Hüllkreis (**HÜLLKREIS**)
  - Kleinste Quadrate (**KLEINSTE\_QUAD**)

Weitere Informationen finden Sie im Thema "Besteinpassungstypen" im Kapitel "Erstellen eines Besteinpassungs- oder Besteinpassungs-Neukompensierungskreises".



8. Wenn Sie die theoretische Breitenangabe definieren möchten, markieren Sie **Nennwerte angeben** und geben Sie dann den theoretischen Schwerpunkt in die Felder **X**, **Y** und **Z** ein. Als nächstes geben Sie den theoretischen Vektor in die Felder **I**, **J** und **K** ein. Schließlich geben Sie die **Breite** zwischen den beiden Seiten in das Feld Breite ein.
9. Klicken Sie auf **Erzeugen**, um das Breitenelement in die messroutine einzufügen.

Die Befehlszeile im Bearbeitungsfenster für ein abhängiges Breitenelement lautet wie folgt:



```
feature_name=FEAT/WIDTH,TOG1,TOG2,TOG3,TOG4  
THEO/<x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec>,length  
ACTL/<x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec>,length  
CONSTR/TOG5,TOG6,feat1,feat2
```

**TOG1** = KARTESISCH oder POLAR

**TOG2**= INNEN oder AUSSEN. Dient lediglich Anzeigezwecken; kann im Bearbeitungsfenster nicht bearbeitet werden.

**TOG3** = PFERCHKR / KLEINSTE\_QUAD / HÜLLKR. Diese gelten nur für **2D** oder **3D**.

**TOG4** = JA oder NEIN. Hierbei handelt es sich um benutzerdefinierte theoretische Werte.

**TOG5** = Der erstellte, abhängige Elementtyp.

**TOG6** = BESTEINPASSUNG / BESTEINPASSUNG NEUKOMP. Diese gelten nur für **2D** oder **3D**.

## Anmerkungen

Sie können eine **3D**-Breite als primären, sekundären oder tertiären Bezugspunkt oder als jedes referenzierte Merkmal in einer Ausrichtung verwenden. Sie können eine **2D**-Breite als sekundären oder tertiären Bezugspunkt oder als "Drehen nach"- oder "Verschieben nach"-Element in einer Ausrichtung verwenden. Sie können eine **1D**-Breite als tertiären Bezugspunkt oder als abschließendes "Übersetzen nach"-Element in einer Ausrichtung verwenden.

Wenn Sie aus dem abhängigen Breitenelement ein Lagemerkmal erstellen, dann geben die X-, Y- und Z-Achsen den Mittelpunkt des Breitenelements wieder. Die L-Achse stellt die Länge des Breitenelements dar.



## Erstellen eines abhängigen Breiterelements

Um ein Breiterelement in **2D** oder **3D** zu berechnen, müssen die Messpunkte auf den beiden gegenüberliegenden Element genügend Überlappung aufweisen. Um ein Breiterelement in **1D** zu berechnen, müssen die Messpunkte auf den beiden gegenüberliegenden Elemente nahe beieinander liegen.

Wenn PC-DMIS ein Breiterelement mit Minimalem Hüllkreis oder Pferchkreis in **2D** oder **3D** berechnet, wenn **d** der Überlappungsabstand und **w** der Breitenabstand ist (wie in der Abbildung unten gezeigt), sollte das empfohlene Überlappungsverhältnis sein:

**D/W = 1 oder mehr**

Wenn eine große Überlappung aufgrund der physischen Struktur des Werkstückes nicht ausführbar ist, müssen Sie die Methode "Kleinste Quadrate" für die Breitenberechnung anwenden.

Angenommen, in dieser Draufsicht des Werkstückes stellt **A** den Abstand zwischen den beiden Messpunktgruppen dar, bei denen an beiden Seiten eine Überlappung erfolgt, und nehmen Sie weiter an, dass **B** den Abstand des Breiterelements zwischen den beiden Seiten darstellt. Für dieses Beispiel gelten folgende Werte:  $A = 1,5$  und  $B = 3$ . Das Überlappungsverhältnis von  $d$  zu  $w$  beträgt  $0,5$ . Das empfohlene Verhältnis ist  $1$ . Somit kann es also sein, dass für die Einpassungsalgorithmen 'Minimaler Hüllkreis' oder 'Pferchkreis' nicht genügend Überlappung vorhanden ist. In solchen Fällen sollte der Algorithmus 'Kleinste Quadrate' verwendet werden:

