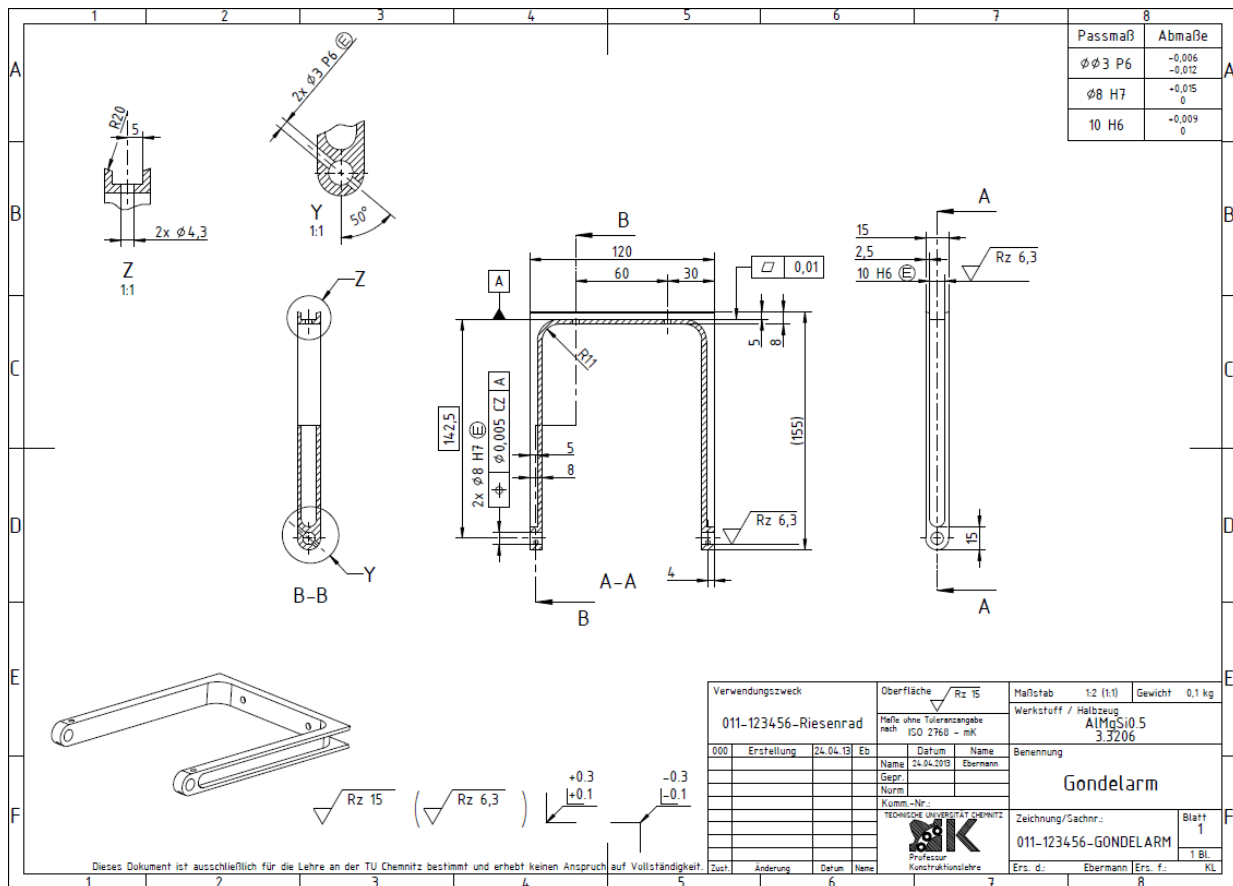




Prof. Dr. -Ing. E. Leidich



Creo Parametric

Version: 2.0

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	3
2	Anlegen einer neuen Zeichnung.....	4
2.1	Neue Zeichnungsdatei erzeugen.....	4
2.2	Benutzeroberfläche	5
2.3	Zeichnungsmodell ändern	5
3	Zeichnungsansichten	5
3.1	Grundlagen: Ansichtsprojektion nach Methode 1	5
3.2	Allgemeines zu den Ansichten	6
3.3	Erzeugen der Basisansicht.....	6
3.4	Projektionsansichten ableiten.....	7
4	Schnitte (Schnittdarstellung und –Verlauf).....	7
4.1	Grundlagen	8
4.2	Planarer Schnitt.....	8
4.3	Stufenschnitt	9
4.4	weitere Schnittarten.....	9
4.4.1	Halbschnitt	10
4.4.2	Ausbruch/ lokaler Schnitt.....	10
5	Detailansichten.....	10
6	Perspektivische Darstellung/Ansicht.....	11
7	Tabellen	12
7.1	Erstellen und Verschieben.....	12
7.2	Tabelle bearbeiten.....	13
7.3	Tabellen ausfüllen	14
8	Maße, Notizen, Symbole, Bezüge, Form- und Lagetoleranzen.....	14
8.1	Achsdarstellung.....	14
8.2	Bemaßung	15
8.2.1	Modellbezogene Bemaßungen.....	15
8.2.2	2D-Bemaßungen erzeugen	15
8.2.3	Bemaßungseigenschaften und Toleranzangaben	15

8.2.4	Toleranztabelle laden	17
8.2.5	Bemaßungen ordnen.....	17
8.3	Notizen.....	18
8.4	Symbole.....	19
8.5	Bezüge.....	19
8.5.1	Achsbezüge	20
8.5.2	Ebene Bezüge.....	20
8.6	Form- und Lagetoleranzen	21
9	Drucken.....	23

Symbollegende:

► sonstige Anweisung

[LMT] linke Maustaste

[MMT] mittlere Maustaste

[RMT] rechte Maustaste

: ... : Reiterauswahl

Abb. 1	links: Fenster „Neu“, rechts: Fenster „Neue Zeichnung“	4
Abb. 2	Zeichnungsmodus.....	5
Abb. 3	Projektionsmethode 1 mit aufgeklapptem Projektionsquader	6
Abb. 4	Eigenschaften der Zeichnungsansicht.....	7
Abb. 5	Beispielhaft dargestellte Ansichtsorientierungen am Beispiel Würfel unter der Option „Ansichtsnamen aus Modell“.....	7
Abb. 6	Schnittdarstellung in 3D und in der Zeichnung am Beispiel eines planaren Schnittes	8
Abb. 7	Schnitteinstellungen im Eigenschaftsfenster der Ansicht.....	8
Abb. 8	Halbschnitt (links) und lokaler Schnitt (Ausbruch).....	9
Abb. 9	Schnitterzeugung Halbschnitt.....	10
Abb. 10	Schnitterzeugung Halbschnitt	10
Abb. 11	Detailansicht (links) mit Elternansicht.....	10
Abb. 12	Einzelschritte der Erzeugung und die Eigenschaften der Detailansicht in der Kategorie „Ansichtstyp“	11
Abb. 13	Perspektive mit Ansichtsdurchmesser	12
Abb. 14	Tangentiale Kanten deuten den Beginn einer Rundung an und werden auch Lichtkanten genannt (links mit tangentialen Kanten, rechts ohne)	12
Abb. 15	Tabellenkonfiguration	13
Abb. 16	Spezial bewegen	13
Abb. 17	Notizeigenschaften	14
Abb. 18	Menü „Neue Referenzen“	15
Abb. 19	Teile-Eigenschaften: Toleranzeinstellung	17
Abb. 20	Bemaßungen ordnen	17
Abb. 21	Notiz-konfigurator	18

Abb. 22	links einfache, rechts ISO Hinweislinie.....	18
Abb. 23	Symboleigenschaften	19
Abb. 24	Symbol für die allgemeine Angabe der Oberflächengüte in der Nähe des Schriftfeldes	19
Abb. 25	Eigenschaften des Bezuges im .drw	20
Abb. 26	Eigenschaften des Bezuges im .prt.....	20
Abb. 27	Konfigurationsrahmen für geometrische Toleranzen.....	21
Abb. 28	Darstellung von Ebenenbezug und dessen geometrischer Toleranz.....	22
Abb. 29	Positionstoleranz mit Basismaß.....	22
Abb. 30	Export-Setup.....	23
Abb. 31	PDF-Exporteinstellungen für True-Type-Schriftarten und die richtige Liniendarstellung.....	23

1 Vorwort

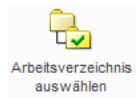
Technische Zeichnungen gehören zu den wichtigsten Bestandteilen einer technischen Produktdokumentation. Sie bilden die ideale Geometrie eines Werkstückes ab und definieren Abweichungen, die das reale Werkstück besitzen darf. Umso wichtiger ist die korrekte Erstellung der Zeichnung, denn Lücken in der Beschreibung des Werkstücks führen häufig zu ungewollten Werkstückeigenschaften.

Die Zeichnungserstellung mit Creo Parametric ermöglicht die zweidimensionale Abbildung des dreidimensionalen CAD-Modells. Alle nötigen Angaben der Zeichnung können bereits im CAD-Modell abgebildet werden. Die Erstellung der technischen Zeichnung ist somit eine 2D-Projektion des modellierten 3D-Werkstückes, in der weitere Angaben enthalten sein können.

Mit diesem Skript soll die Bedienung des Zeichnungsmodus von Creo Parametric erleichtert werden. Es wird dabei chronologisch in Zeichnungserstellungsreihenfolge vorgegangen, um die wichtigsten Bestandteile vollständig erfassen zu können.

Dieses Skript dient der Kursbegleitung an der Professur Konstruktionslehre der TU Chemnitz und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

2 Anlegen einer neuen Zeichnung



▶ Arbeitsverzeichnis in dem das zu zeichnende Teil enthalten ist wählen ▶ OK

2.1 Neue Zeichnungsdatei erzeugen



:Startseite: ▶ Neu ▶ „Zeichnung“ auswählen ▶ Namen eingeben ▶ OK

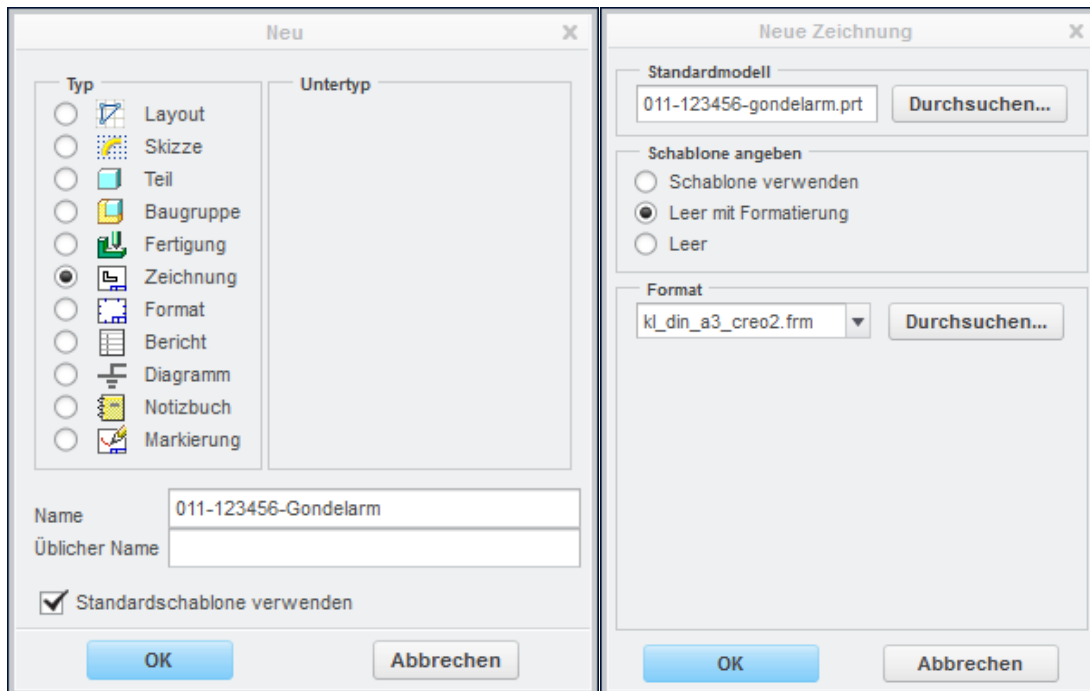


Abb. 1 links: Fenster „Neu“, rechts: Fenster „Neue Zeichnung“

Im Fenster „Neue Zeichnung“ ist zu definieren was gezeichnet werden soll (**Standardmodell**), welche Voreinstellungen die Zeichnung bereits haben soll (**Schablone**) und worauf gezeichnet werden soll (**Format**).

Standardmodell ▶ Durchsuchen ▶ zu zeichnendes Teil oder Baugruppe auswählen

Die **Schablone** hält unter *Schablone verwenden* vordefinierte Zeichnungsansichten nach ANSI bereit. Mit der Schablone *Leer mit Formatierung* kann in der Zeichnung ein Format vorgegeben sein. Mit *Leer* wird nur ein einfaches leeres Blatt vorgegeben, dessen Größe individuell bestimmt werden kann.

Das **Format** legt die Blattgröße, einen vordefinierten Zeichnungsrahmen und das Schriftfeld in einer .FRM-Datei fest.

▶ Durchsuchen ▶ .FRM-Datei unter den Benutzerformaten auswählen

2.2 Benutzeroberfläche

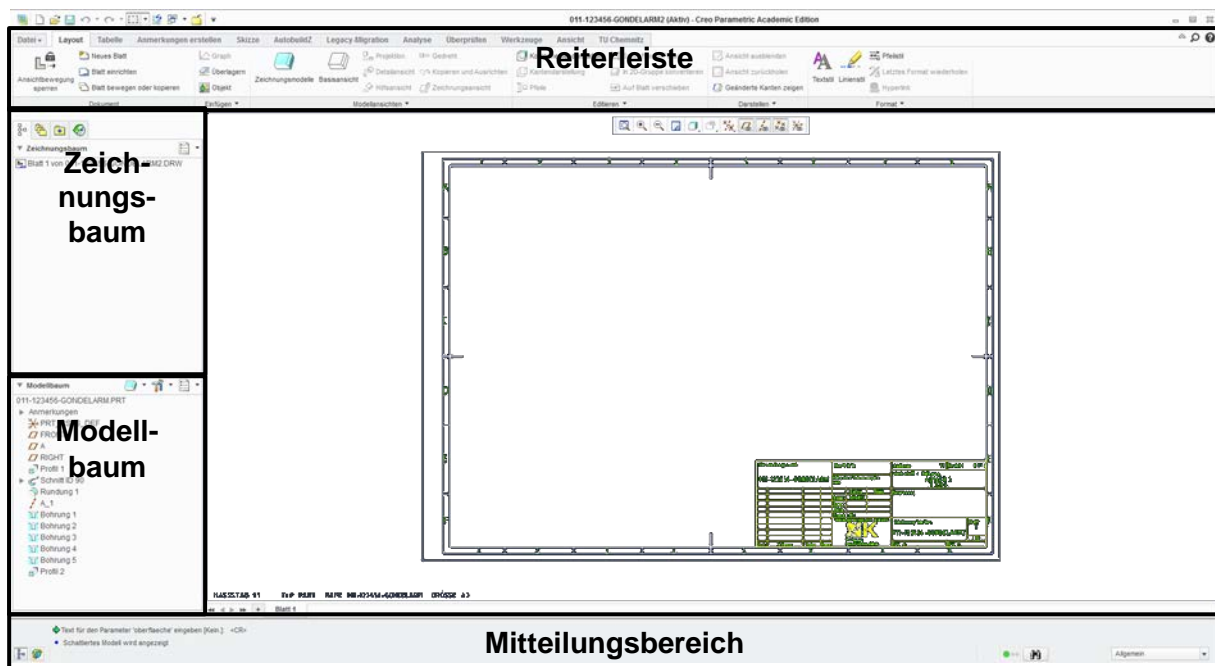


Abb. 2 Zeichnungsmodus

Reiterleiste: Funktionsbereiche des Zeichnungsmodus

Zeichnungsbaum: Auflistung aller in der Zeichnung vorkommenden Elemente

Modell-/Folienbaum: Darstellung des Teile- bzw. Baugruppenaufbaus

Mitteilungsbereich: Statusmeldungen und Hinweise für den Nutzer werden hier angezeigt. Weiterhin sind hier die Statusampel und der Vorauswahlbereich (rechts) zu finden.

Symbolleiste: (oberhalb der Reiterleiste) Grundfunktionen wie Speichern, Öffnen

2.3 Zeichnungsmodell ändern

Häufig kommt es vor, dass nicht das gewünschte Teil im Zeichnungsmodus hinterlegt ist, oder dass ein weiteres Modell (z.B. auf einem zweiten Blatt) zur Zeichnung hinzugefügt werden soll.



:Layout: ► Zeichnungsmodelle ► Modell hinzufügen ► Modell im Arbeitsverzeichnis auswählen ► Öffnen ► Fertig/Zurück

3 Zeichnungsansichten

3.1 Grundlagen: Ansichtsprojektion nach Methode 1

Für jede technische Zeichnung ist eine zentrale Ansicht nötig, die so viele Geometrielemente wie möglich erkennen lassen sollte. Diese Ansicht wird in Creo Basisansicht genannt.

Ausgehend von einer Basisansicht werden, wenn nötig, Projektionsansichten erzeugt, die weitere Geometrieelemente zeigen, welche vorher noch nicht zu erkennen waren. Projektionsansichten sind um 90° vor der Tafelenebene, ausgehend von der Basisansicht, „wegzuklappen“. Projektionen von der Projektion sind ebenfalls möglich.

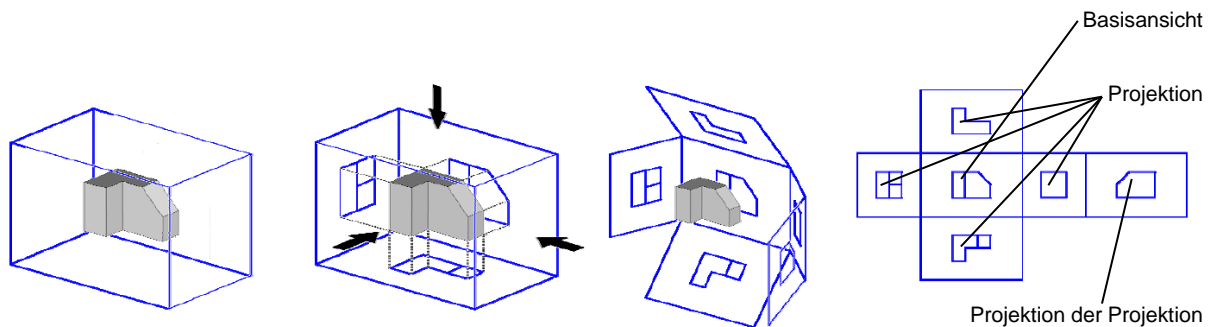


Abb. 3 Projektionsmethode 1 mit aufgeklapptem Projektionsquader

Projektionsansichten besitzen in jedem Fall eine Abhängigkeit zu einer anderen Ansicht.

3.2 Allgemeines zu den Ansichten

Ansichten sind gewählt, wenn diese durch eine rote Strich-Punkt-Linie umrahmt sind (- .).

Das Verschieben von Ansichten ist nur möglich wenn die Option „Ansichtsbewegung sperren“ im RMT-Menü ([RMT] mit Geduld auf die gewählte Ansicht) deaktiviert ist (ohne Haken).

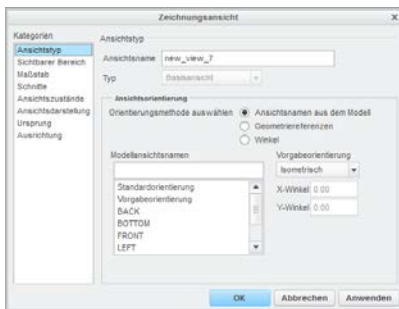
Jeder Ansichtstyp, egal ob Basis-, Projektions-, Detail- oder Hilfsansicht verfügt über ein Eigenschaften-Menü, dessen wichtigste Unterpunkte/Funktionen sich wie folgt erklären lassen:

- Ansichtstyp: Ausrichtung des 3D-Teils in der Ansicht
- Sichtbarer Bereich: Möglichkeit der Darstellung als halbe Ansicht oder als Teilansicht
- Maßstab: Größeneinstellung der Ansicht
- Schnitte: Schnitte erstellen, einblenden und konfigurieren
- Ansichtsdarstellung: Einstellung des Erscheinungsbildes des Teils (z. B.: Drahtgitter, Sichtbare Kanten, ...)

3.3 Erzeugen der Basisansicht



(:Layout: ► **Basisansicht**) oder [RMT] länger gedrückt im schwarzen Arbeitsbereich (► Basisansicht) ► LMT auf Zeichnungsblatt, wo die Position der neuen Ansicht sein soll ► Eigenschaften der Zeichnungsansicht:



In der Kategorie „Ansichtstyp“ gibt es mehrere Orientierungsmethoden, um die Basisansicht auszurichten:

Ansichtsnamen aus Modell:

Unter Modellansichtsnamen lässt sich eine der vorgespeicherten Orientierungen auswählen. Oft ist eine der Hauptebenenorientierungen (FRONT, TOP, RIGHT, ...) ausreichend, um die Ansicht auszurichten.

Abb. 4 Eigenschaften der Zeichnungsansicht

Geometriereferenzen:

Es können Flächen oder Ebenen gewählt werden, deren Normalrichtung nach VORNE, HINTEN, OBEN, UNTEN, LINKS oder RECHTS orientiert ist. Für die Ausrichtung in der Zeichnungsebene (2-dimensional) werden 2 Referenzen benötigt.

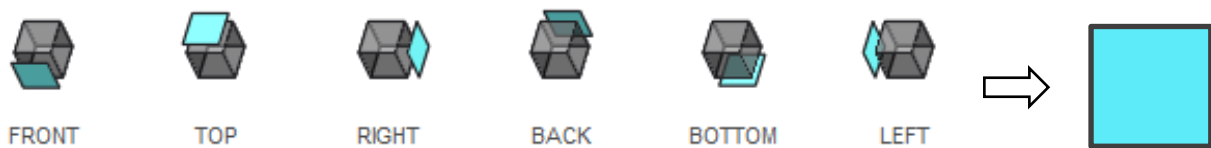



Abb. 5 Beispielhaft dargestellte Ansichtsorientierungen am Beispiel Würfel unter der Option „Ansichtsnamen aus Modell“

Winkel: 3D-Verdrehen des Teils um eine selbstdefinierte Achse, um Ansichtsorientierung zu definieren.

Die Eigenschaften der Zeichnungsansicht können jederzeit durch einen „Doppelklick“ auf die Ansicht oder durch „Auswahl der Ansicht ▶ [RMT] mit Geduld → Eigenschaften“ aufgerufen werden.

3.4 Projektionsansichten ableiten


:Layout: ▶  Projektion ▶ Ansicht auswählen, von der aus die Projektion erzeugt werden soll ▶ Position über Rahmenvorschau mit Mauszeiger bestimmen ▶ [LMT] legt die Projektionsansicht ab

oder

:Layout: ▶ Ansicht auswählen, von der aus die Projektion erzeugt werden soll ▶ [RMT] mit Geduld ▶ Projektionsansicht einfügen ▶ Position über Rahmenvorschau mit Mauszeiger bestimmen ▶ [LMT] legt die Projektionsansicht ab

4 Schnitte (Schnittdarstellung und –Verlauf)

Schnitte können nur im Reiter :Layout: erzeugt bzw. angezeigt werden:

- ▶ zu schneidende Ansicht auswählen ▶ Eigenschaften der Ansicht ▶ Kategorie „Schnitte“
- ▶  2D-Querschnitt

4.1 Grundlagen

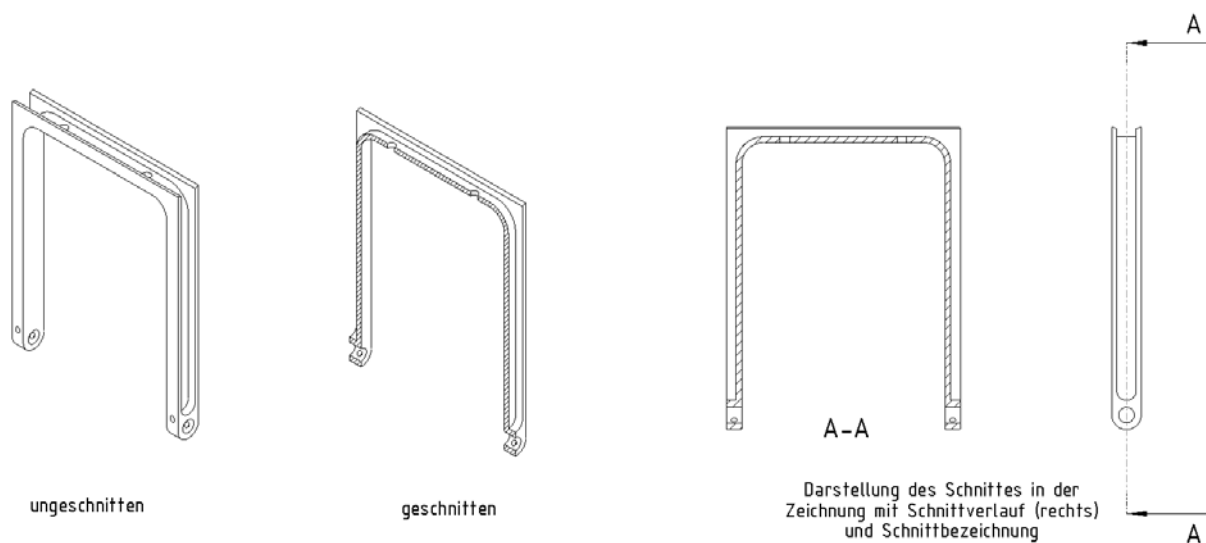


Abb. 6 Schnittdarstellung in 3D und in der Zeichnung am Beispiel eines planaren Schnittes

Schnitte dienen der Darstellung von Geometrieelementen, die sich im Inneren eines Teils befinden und/oder deren Beziehungen zu anderen Geometrieelementen von außen nicht oder nur schwer erkenntlich sind.

Die Schnittflächen werden schraffiert dargestellt. Der Schnittverlauf muss demnach in einer anderen Ansicht abgebildet werden. Die Schnittbezeichnung ist unter der betreffenden Ansicht auszuführen. (Abb. 6)

Die Erzeugung von Schnitten ist im Teile- und im Zeichnungsmodus möglich. Ersteres ist für die Erzeugung von Stufenschnitten besser geeignet, da die Menü- und Skizzenführung im Zeichner wesentlich komplexer ist.

4.2 Planarer Schnitt

Ein planarer Schnitt zeichnet sich durch ebene Schnittflächen und einen geradlinigen Schnittverlauf aus. Hier soll zunächst ein Vollschnitt erzeugt werden. Es wird das ganze Teil geschnitten (Abb. 6).

Fortsetzung von Punkt 4:

- ▶ Schnitt hinzufügen mit ▶ Neu erzeugen... ▶ Planar ▶ Einzel ▶ Fertig ▶
- Querschnittnamen (z.B. „A“) eingeben ▶ ▶ Ebene in anderer Ansicht wählen, welche die Schnittfläche beschreibt; dazu Ebenen einblenden ▶ im Eigenschaftsfenster nach rechts scrollen und in das Feld unter „Pfeilanzeige“ klicken ▶ Ansicht wählen, in der der Schnittverlauf dargestellt werden soll

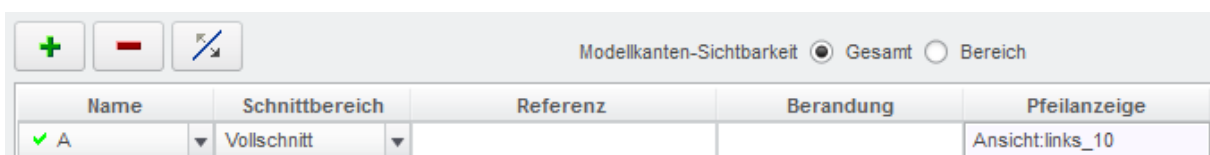




Abb. 7 Schnitteinstellungen im Eigenschaftsfenster der Ansicht

- ▶ OK/Schließen


4.3 Stufenschnitt

Diese Form des Schnittes besitzt keine lineare Schnitfführung und der Schnittverlauf besteht meist aus mehreren Linien-/Ebenelementen.


Bevor der Schnitt im Zeichnungsmodus aufgerufen werden kann, ist eine Konfiguration im Teilemodus nötig. Dazu muss das Teil geöffnet werden.

- ▶ Teilemodus ▶ :Ansicht: ▶  Ansichtsmenü ▶ Schnitte ▶ Neu ▶ Versatz ▶ Name eingeben (z.B. „B“) und bestätigen ▶ Ebene wählen, in die der Schnittverlauf skizziert werden soll ▶ Skizze ▶ Schnittverlauf mit  Line unter Nutzung von Referenzen skizzieren

- ▶  OK 

Bei Bedarf kann im Ansichtsmenü wieder „Kein Querschnitt“ (durch „Doppelklick“) eingestellt werden. ▶ Ansichtsmenü schließen und über  Fenster zurück in die Zeichnung wechseln.

Fortsetzung von Punkt 4:

- ▶ Schnitt hinzufügen mit  ▶ „B“ auswählen ▶ im Eigenschaftsfenster nach rechts scrollen und in das Feld unter „Pfeilanzzeige“ klicken ▶ Ansicht wählen, in der der Schnittverlauf dargestellt werden soll ▶ OK/Schließen

4.4 weitere Schnittarten

Soll eine Ansicht nur teilweise und nicht voll geschnitten werden, so stehen zwei weitere Schnittarten zur Verfügung:

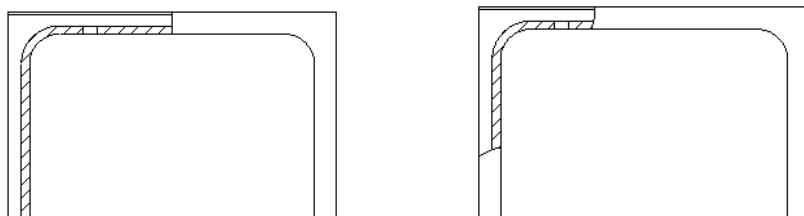
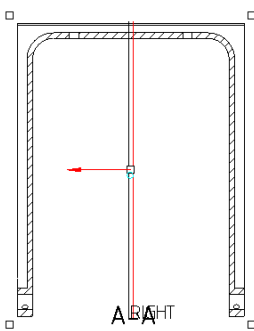


Abb. 8 Halbschnitt (links) und lokaler Schnitt (Ausbruch)

4.4.1 Halbschnitt



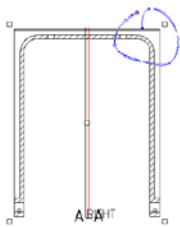
Der Halbschnitt muss über eine Ebene referenziert werden. Im Eigenschaftsfenster der zu schneidenden Ansicht wird in der Unterkategorie „Schnitte“ nach der Erzeugung eines planaren Schnittes wie folgt vorgegangen werden:

- ▶ Schnittname auswählen oder wie unter 4.2/4.3 beschrieben neu anlegen
- ▶ Schnittbereich: „Halbschnitt“
- ▶ Referenz: Ebene, die orthogonal zur Schnittfläche steht und die Ansicht halbiert, wählen
- ▶ Berandung: links oder rechts neben die gewählte Ebene klicken, um zu schneidende Seite zu definieren
- ▶ Anwenden

Name	Schnittbereich	Referenz	Berandung	Pfeilanzzeige
✓ A	Halbschnitt	RIGHT:F4(BEZUGSEBENE) ID=12	Seite definiert	Ansicht:links_10

Abb. 9 Schnitterzeugung Halbschnitt

4.4.2 Ausbruch/ lokaler Schnitt



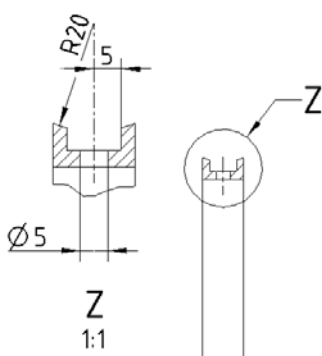
Der lokale Schnitt stellt nur einen durch eine Freihandkurve definierten Bereich der Ansicht dar. Mit Creo wird diese durch einen Spline definiert.

- ▶ Schnittname auswählen oder wie unter 4.2/4.3 beschrieben neu anlegen
- ▶ Schnittbereich: Lokal
- ▶ Referenz: Punkt auf einer Kante der Ansicht wählen
- ▶ Spline durch mehrere Stützpunkte skizzieren, aber nicht vollkommen schließen
- ▶ [MMT] ▶ Anwenden/OK

Name	Schnittbereich	Referenz	Berandung	Pfeilanzzeige
✓ A	Lokal	Kante:F7(RUNDUNG_1) ID=393	Spline definiert	Ansicht:links_10

Abb. 10 Schnitterzeugung Halbschnitt

5 Detailansichten



Um verhältnismäßig kleine Geometrielemente besser darstellen und spezifizieren zu können, bedient man sich vergrößerter Bereiche, die diese Elemente eine oder zwei Maßstababstufungen größer darstellen.

Detailansichten sind immer von einer Elternansicht abhängig und werden mit „Z“ beginnend (rückwärts im Alphabet) bezeichnet. Der Vermerk auf der Elternansicht erfolgt durch einen Kreis oder eine Ellipse, der/die durch einen Hinweispfeil mit dem Namen zu versehen ist. Der Maßstab der Ansicht ist unter der Ansicht und in Klammern im Maßstabfeld des Schriftfeldes zu vermerken.

Abb. 11 Detailansicht (links) mit Elternansicht

:Layout: ▶ Detailansicht ▶ Punkt auf der Elternansicht wählen, der sich im zu vergrößernden Bereich befindet ▶ Spline durch mehrere Stützpunkte um den zu vergrößernden Bereich skizzieren, jedoch nicht vollkommen schließen ▶ [MMT] bestätigt den Spline ▶ Position der neuen Detailansicht durch [LMT] ablegen

Namen, Referenzpunkt, Berandung oder Spline der Ansicht nachträglich ändern:

- ▶ Doppel-[LMT] auf die erzeugte, nicht angewählte Detailansicht (oder Ansicht auswählen [RMT] mit Geduld: Eigenschaften) ▶ Ansichtstyp ▶ Unterpunkte durch [LMT] editieren und mit Hilfe des Mitteilungsbereich abhandeln

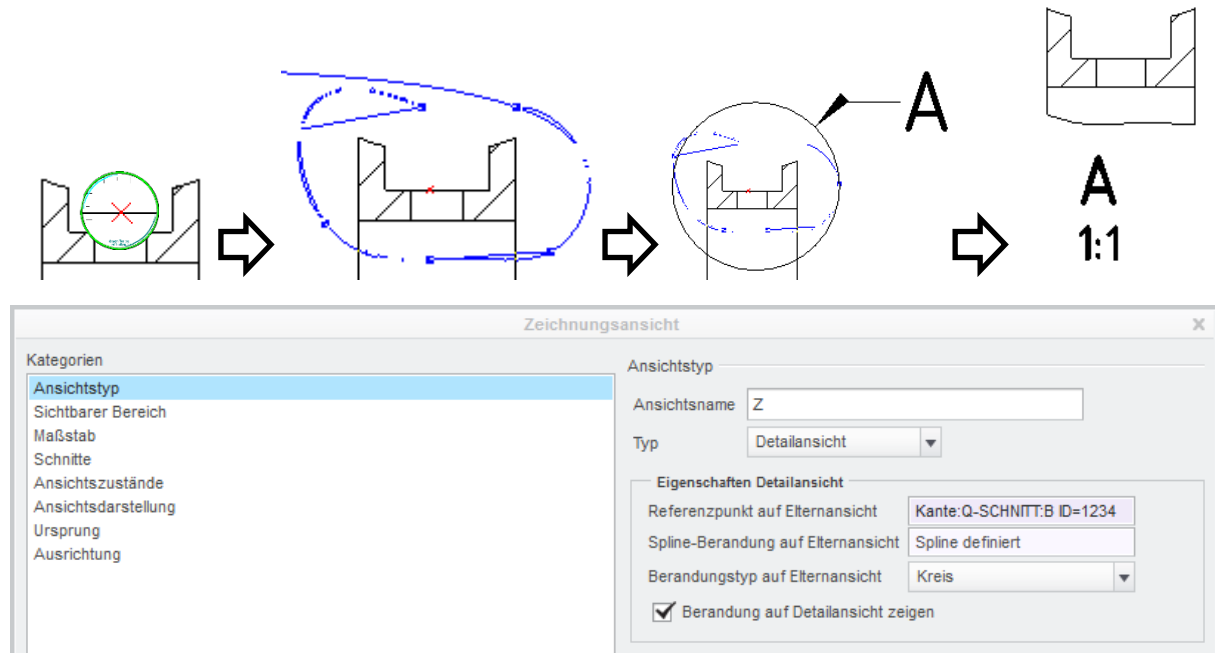


Abb. 12 Einzelschritte der Erzeugung und die Eigenschaften der Detailansicht in der Kategorie „Ansichtstyp“



In der Kategorie Maßstab lässt sich der Ansichtsmaßstab ändern. Dabei muss die Normreihe für Maßstäbe beachtet werden (... , 10:1, 5:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:5, 1:10, ...).

6 Perspektivische Darstellung/Ansicht

Diese frei im Raum gedrehte Ansicht soll dem besseren Verständnis für das Teil dienen, da viele Zeichnungen in den Ansichten geschnitten sind und somit der Gesamteindruck des Teils verloren geht. Dabei spielt der Maßstab keine Rolle, da die Größe der Ansicht kann über den Ansichtsdurchmesser definiert werden kann.

Die Perspektive ist unabhängig von allen anderen Ansichten und zählt unter Creo zu den Basisansichten. Da es eine dreidimensionale Darstellung ist, muss die Ansichtsorientierung im 3D-Teil (.prt) erstellt und im Zeichnungsmodus eingeblendet werden.

- ▶  in den Teilemodus wechseln, oder Teil öffnen:

:Ansicht: ▶  Ansichtsmenü ▶ Orientieren ▶ Teil in die gewünschte Orientierung drehen ▶ Neu ▶ Name eingeben (z.B.: „PERSPEKTIVE“) ▶ Die Bestätigung der Eingabe durch [Enter] speichert die aktuelle Ansichtsorientierung ▶ Ansichtsmenü schließen ▶  Wechsel zurück in den Zeichnungsmodus

Darstellung im Zeichner:



:Layout: ► Basisansicht ► LMT auf die Ansichtsposition ► Eigenschaften der Ansicht: Kategorie „Ansichtstyp“ ► Modellansichtsnamen ► PERSPEKTIVE auswählen ► Anwenden

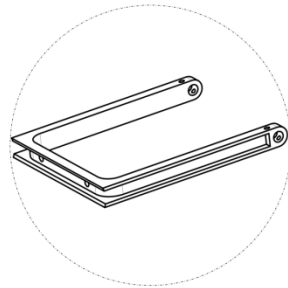


Abb. 13 Perspektive mit Ansichtsdurchmesser

► Kategorie „Maßstab“ ► Perspektive ► Ansichtsdurchmesser auf einen geeigneten Wert in [mm] einstellen ► Anwenden (Wiederholung bis zur gewünschten Größe der Ansicht)

Mit dem Unterpunkt „Augabstand“ lässt sich in den Perspektive-Einstellungen optional die perspektivische Verzerrung des Teils darstellen.

► Kategorie „Ansichtsdarstellung“ ► Darstellungsstil für tangentielle Kanten: „Abgeblendet“ oder „Keine“

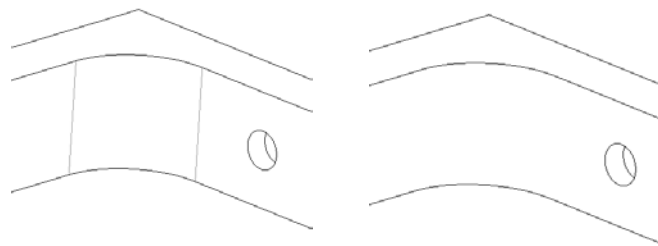



Abb. 14 Tangentielle Kanten deuten den Beginn einer Rundung an und werden auch Lichtkanten genannt (links mit tangentialen Kanten, rechts ohne)

7 Tabellen

Tabellen haben in technischen Zeichnungen die Aufgabe ergänzende Informationen beizusteuern (z.B. Pass- und Abmaße, Verzahnungsdaten, Schriftfeld, ...). Die Erzeugung wird hier am Beispiel der Pass- und Abmaße-Tabelle beschrieben:

7.1 Erstellen und Verschieben



► :Tabelle: ► Tabelle ► Tabelle einfügen... ► Richtung  ► Tabellen-, Zeilen-, und Spaltengröße entsprechend Abb. 15 konfigurieren ► OK ► Tabelle mit [LMT] ablegen

Sollen Zeilen bzw. Spalten unterschiedliche Größen besitzen, so müssen die entsprechenden Zeilen bzw. Spalten mit der Bereichsauswahl markiert werden.

► [RMT] mit Geduld ► Höhe bzw. Breite ► Ändern der Werte ► Vorschau/OK (Spaltenbreite 25mm, 1. Zeile: 8mm Höhe, sonst 10mm Zeilenhöhe)

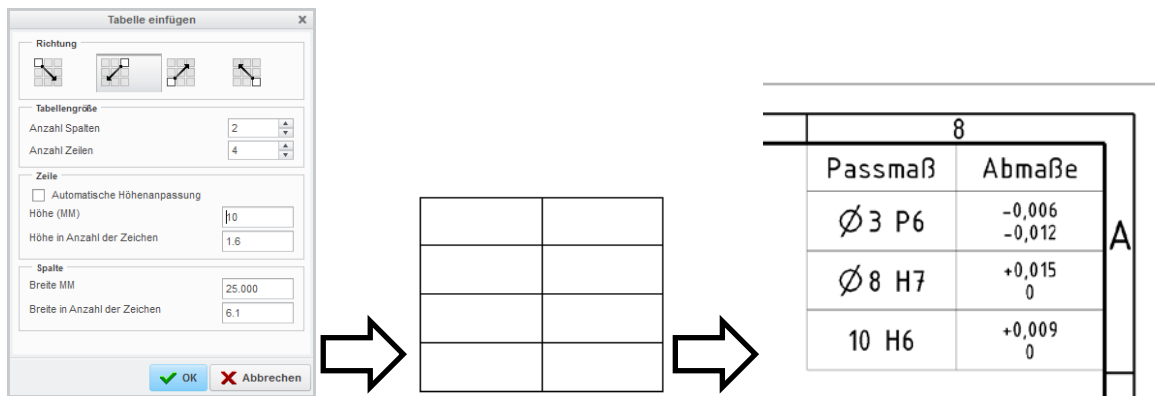



Abb. 15 Tabellenkonfiguration

Das Verschieben der Tabelle kann, wenn diese ausgewählt ist, „von Hand“ mit gehaltener [LMT] geschehen. Ist für die Tabelle eine exakte Position vorgesehen, so kann wie folgt vorgegangen werden:

- Tabelle an rechter oberer Ecke auswählen → [RMT] mit Geduld wenn das Verschiebekreuz  statt dem Mauszeiger auf der rechten, oberen Tabellenecke erkennbar ist → Spezial bewegen:

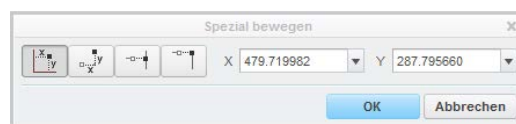
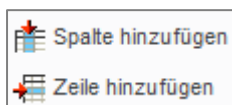


Abb. 16 Spezial bewegen

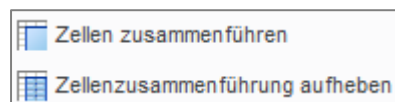
Nun kann eine X- und eine Y-Koordinate eingegeben werden. Der Ursprung befindet sich auf der linken unteren Blattecke. Ein A3-Blatt besitzt eine Breite von 420mm und eine Höhe von 297mm. Zieht man nun jeweils den 10mm-Rand des DIN Schriftfeldes ab, dann können die Werte X=410 und Y=287 eingegeben und mit OK bestätigt werden.

7.2 Tabelle bearbeiten

Weitere Tabellenfunktionen sind im Reiter :Tabelle: unter dem Abschnitt „Zeilen und Spalten“ zu finden.



Das Hinzufügen von Reihen oder Spalten erfolgt nach Auswahl des entsprechenden Symbols durch [LMT] auf die zu erweiternde Tabellenlinie.



Das Verbinden von Zellen ist durch Auswahl des Buttons „Zellen zusammenführen“ möglich. Dazu muss der Bereich, der in der Tabelle zusammenzuführen ist, durch zwei diagonale, horizontale oder vertikale [LMT] definiert werden.

Zellen können durch „Zusammenführung aufheben“ auf die gleiche Art und Weise wiedervereint werden.

Reihen oder Spalten lassen sich durch ihre Auswahl und die anschließende Betätigung der [ENTF]-Taste löschen.

7.3 Tabellen ausfüllen

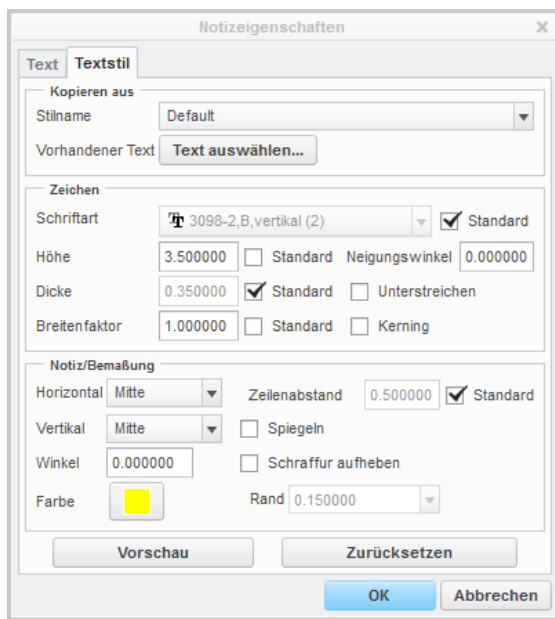


Abb. 17 Notizeigenschaften

Das Ausfüllen der Tabelle ist durch die doppelte LMT auf die betreffende Zelle möglich. Die Notizeigenschaften werden angezeigt und der Text kann editiert werden. Weiterhin ist das Formatieren des Textes über die Unterkartei „Textstil“ in den Notizeigenschaften möglich.

Die Schriftgröße kann durch die Höhe in [mm] eingestellt werden (Normschriftgrößen: 2,5; 3,5; 5 und 7 mm).

Es besteht weiterhin die Möglichkeit die Textausrichtung der Schrift im Notiz-/Tabellenfeld unter „Notiz/Bemaßung“ einzustellen

8 Maße, Notizen, Symbole, Bezüge, Form- und Lagetoleranzen

Creo bietet die Möglichkeit alle Konstruktionsangaben bereits im 3D-Modell anzutragen. Diese Elemente können dann im Zeichnungsmodus aufgerufen/eingeblendet werden.

Eine weitere Möglichkeit ist die Erzeugung von 2D-Elementen, die nur in der Zeichnung existieren und keine, oder nur eine eingeschränkte Abhängigkeit, zum 3D-Modell besitzen.




:Anmerkung erstellen: ►  ►
Modellanmerkungen zeigen

8.1 Achsdarstellung

Achsen gehören in jedes sichtbare, zylindrische Geometrieelement.

 ► Typ: Alle ► Auswahl der Geometrieelemente mit [STRG], die in den einzelnen Ansichten eine Achse benötigen

Erscheint das gewünschte Element nicht als Vorauswahl (türkisfarben) wenn der Mauszeiger auf dieses zeigt, so können die übereinander liegenden Elemente mit kurzem Drücken von [RMT] durchgeschaltet werden.

►   ( ist auch möglich) Achsen im Fenster abhaken ► „Anwenden“ und mit der folgenden Ansicht gleichermaßen verfahren.


8.2 Bemaßung

8.2.1 Modellbezogene Bemaßungen

Im Laufe der Erzeugung des 3D-Modells werden immer wieder Maße angelegt (z.B. durch Skizzen, Profiltiefen, ...), die im Zeichnungsmodus aufgerufen werden können. Die Änderung dieser Maße im Zeichnungsmodus führt automatisch zu einer Änderung der 3D-Geometrie, wodurch die Zeichnung und das Teil immer miteinander verknüpft sind.

Es ist sinnvoll den Modellbaum (KE für KE) beim Einblenden der Bemaßung abzuarbeiten.




► Typ: Alle ► KE im Modellbaum wählen ► zu behaltende Maße mit [STRG] auswählen ►  ► „Anwenden“ und mit den folgenden KE's ebenso verfahren.

8.2.2 2D-Bemaßungen erzeugen

Diese Maße existieren nur in der Zeichnung und besitzen keinen oder nur einen geringen Modellbezug. Sie sorgen häufig für eine Überbestimmung der Bemaßung und sind aus diesem Grund mit mehr Vorsicht einzusetzen.



:Anmerkungen erstellen: ►  Bemaßung ► auf Element ► Längen-, Winkel- oder Durchmessermaßreferenz durch zwei [LMT] definieren → [MMT] legt das Maß ab

Radien- und Längenmaße benötigen für die Maßerzeugung nur einmal [LMT].

Mit der Option „auf Fläche“ kann eine der Maßreferenzen ein freier Flächenpunkt sein.

„Mittenpunkt“ definiert die halbe Länge einer Linie.

„Mitte“ ermöglicht das Vermaßen zu einem Radien- oder Kreismittelpunkt.

„Schneiden“ lässt das Vermaßen zum Schnittpunkt zweier Linien, die mit [STRG] ausgewählt wurden, zu.

Abb. 18 Menü „Neue Referenzen“

8.2.3 Bemaßungseigenschaften und Toleranzangaben

Maße können, je nach Funktion, einen unterschiedlich hohen Informationsgehalt haben, der sich in den Eigenschaften der Bemaßung konfigurieren lässt.

:Anmerkungen erstellen: ► gewünschtes Maß(e) auswählen ([LMT] auf Maßzahl) ► [RMT] mit Geduld ► Eigenschaften

oder: doppelt [LMT] auf Maßzahl

Registerkarte „Eigenschaften“:

Name: interner Creo-Parameter bzw. -Name (z. B. d5)


Wert und Anzeige: „Nennwert“ gibt den tatsächlichen Maßwert an, der im 3D-Modell erzeugt wurde. Bei Änderung ändert sich auch die Geometrie des 3D-Teils. „Gerundeter Bemaßungswert“ erlaubt das Runden des Maßes auf die (weiter rechts im Fenster) einstellbaren Dezimalstellen.


Toleranz: Unter „Toleranzmodus“ kann das Erscheinungsbild des Maßes und dessen Toleranzen eingestellt werden:

Nennwert:  15

Grenzwerte:  14,8-15,2

Plus-Minus:  $15^{+0,2}_{-0,2}$

+ - Symmetrisch:  $15 \pm 0,2$


Plus-Minus mit Toleranztabelle Bohrung:  $15 H7 \left(\begin{smallmatrix} +0,018 \\ 0 \end{smallmatrix} \right)$

Toleranztabelle: Kein (e): Obere und untere Toleranz des Maßes können nach eigenem Ermessen definiert werden.

Allgemein: Das Toleranzfeld wird durch die Allgmeintoleranzen nach ISO 2768 ausgebildet. Die Qualität der Allgmeintoleranzen muss in den Eigenschaften des Teils definiert werden

Bohrung/

Welle: Diese Toleranzfelder können erst aufgerufen werden, wenn sie zuvor im Teilemodus geladen wurden. (siehe 8.2.4)

Karte „Anzeigen“: Basis: ermöglicht die Darstellung als Basismaß, z. B. für die Positionstolerierung:  15

Prüfbemaßung: Darstellung als Prüfmaß:  $15^{+0,2}_{-0,2}$

Weder noch: Darstellung ohne Rahmen  15

Textorientierung: Einstellung zur Position der Maßzahl bzgl. der Maßlinie

Konfiguration: Maßlinienoptionen, versch. Pfeilanordnungen. Bei Durchmessermaßen auch Umstellmöglichkeit zwischen „radialer“ und „linearer“ Maßdarstellung

Pfeile umschalten:  $15^{+0,2}_{-0,2}$ ►  $15^{+0,2}_{-0,2}$

„@D:“

in diesem Feld zusätzl. Eingabemöglichkeit für ergänzenden Text oder vor (Präfix) oder hinter (Suffix) der Maßzahl.

Karte „Textstil“:

siehe 7.3

8.2.4 Toleranztabelle laden

Damit die Toleranzfeldlagen für Innengeometrien (Bohrung) und Außengeometrien (Welle) in den Bemaßungseigenschaften zur Verfügung stehen, ist das Aufrufen der Toleranztabelle im Teilemodus nötig:

:Datei: ► Vorbereiten ► Modelleigenschaften ► Toleranz: Ändern

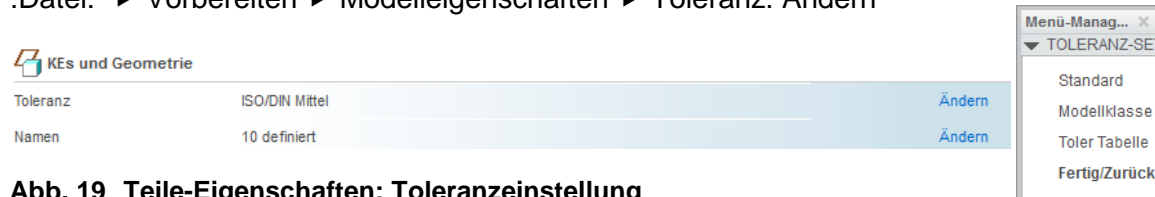



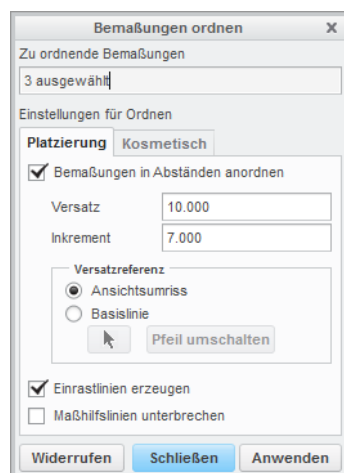
Abb. 19 Teile-Eigenschaften: Toleranzeinstellung

Toler Tabelle ► Abrufen ► gewünschte Toleranzfeldlagen (.TTL-Dateien) mit [STRG] auswählen und mit „OK“ bestätigen ► Regenerierungsanfrage bestätigen ► **Fertig/Zurück** ► Schließen

8.2.5 Bemaßungen ordnen

Nach Norm muss die erste Maßlinie mindestens 10mm von der Körperkante entfernt sein. Zwischen den Maßlinien müssen es mindestens 7mm Abstand sein. Hierfür stellt Creo folgende Funktion bereit:

:Anmerkung erstellen: ► zu ordnende Maße mit der Bereichsauswahl oder einzeln mit [STRG] wählen ►  **Bemaßungen ordnen**



Versatz und Inkrement sind bereits mit den richtigen, vorkonfigurierten Werten eingestellt.

Die „Versatzreferenz“ gibt vor, von welchem Element aus die Einrastlinien erzeugt werden sollen.

→ Ansichtsumriss: Einrastlinien werden vom Auswahlrahmen (roter Strich-Punkt-Rahmen) der Ansicht erzeugt

→ Basislinie: Auswahl einer oder mehrerer Linien/Elemente, von wo aus die Einrastlinien erzeugt werden sollen. (Fang- oder Einrastlinien sind Hilfslinien, die nicht mit auf dem Ausdruck erscheinen)

Die Option „Maßhilfslinien unterbrechen“ funktioniert nur bedingt und kann nicht immer benutzt werden. Es ist empfehlenswert die Vorschau der geordneten Maße über „Anwenden“ darzustellen und gegebenenfalls Einstellungen über „Widerrufen“

Abb. 20 Bemaßungen ordnen rückgängig zu machen.

Fanglinien „von Hand“ erzeugen:

:Anmerkungen erstellen: ▶ Editieren ▶ Einrastlinien erzeugen ▶ an Ansicht oder Objekt versetzen und entsprechende Referenzlinie wählen

▶ Abstand der ersten Fanglinie eingeben ▶ Anzahl der Fanglinien eingeben ▶ eventuell noch Abstand zwischen den Fanglinien eingeben ▶ Fertig/Zurück

8.3 Notizen


Notizen sind Textelemente, die neben der Bemaßung und den Tabellen weitere wichtige Informationsträger darstellen. Vor allem können Notizen auf Standard-Geometrien verweisen oder aber globale Regeln auf der Zeichnung deklarieren.

:Anmerkungen erstellen: ▶  Notiz

Mit Hilfe des Menü-Managers können die Notizen konfiguriert werden.

Ohne HWLinie: Erstellung einer freien Notiz, ohne Bezug zu einer Geometrie. Häufig wird die Allgmeintolerierung für Maße, Form und Lage von Geometrieelementen ohne Toleranzangabe mit der Notiz „Allgemeintolerierung nach DIN EN ISO 2768-mK“ für die gesamte Zeichnung festgelegt:

Allgemeintoleranzen ISO 2768 – mK

▶ Notiz anlegen ▶ Position der Notiz mit [LMT] festlegen ▶ Text der ersten Zeile eingeben ▶ [Enter] oder  ▶ zweite Zeile eingeben oder erneut [Enter] um die erste als Notiz zu bestätigen

Mit Hinweislinie/ISO HWLinie:

Notizerzeugung mit Bezug/Zeiger zur Geometrie. Die Ausrichtung der Notiz kann beliebig voreingestellt werden (Horizontal, Vertikal oder Winkel). Die Form des Zeigers (Punkt, Pfeilspitze,...) kann ebenfalls konfiguriert werden.

▶ Notiz anlegen ▶ Referenzlinie mit [LMT] wählen ▶ [MMT] ▶ Text eingeben ▶ ...



Abb. 22 links einfache, rechts ISO Hinweislinie

Auf Element: Notiz wird direkt auf eine Körperkante referenziert. Erzeugung analog zu „Ohne HWLinie“, nur mit Auswahl der Körperkante.

Notizen lassen sich m. H. der Notizeigenschaften bearbeiten:

▶ Notiz auswählen ▶ [RMT] länger drücken ▶ Eigenschaften *oder* [LMT] doppelt auf die Notiz (siehe 7.3 Abb. 17)

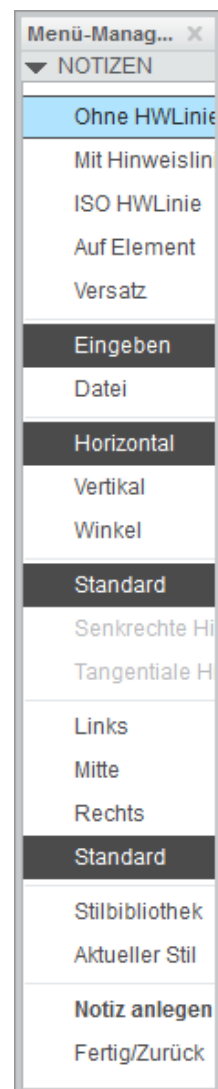


Abb. 21 Notiz-konfigurator

8.4 Symbole

Für Fertigungsangaben wie die Oberflächengüte oder den Kantenbruch sind Symbole zwingend notwendig.

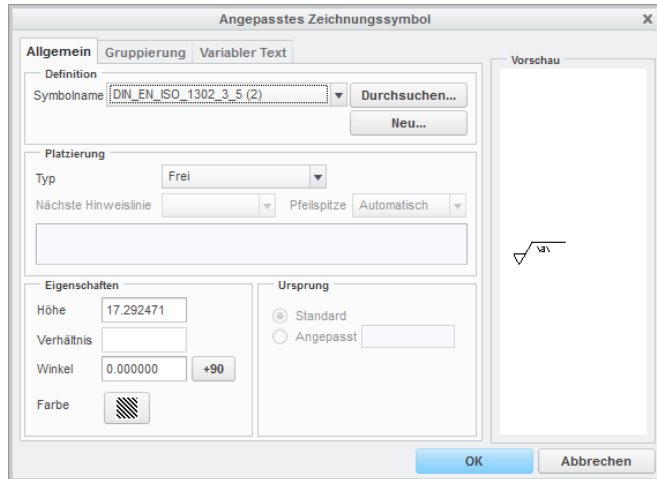



Abb. 23 Symboleigenschaften

:Anmerkungen erstellen: ►  Symbol ► (Angepasstes Symbol)

Zunächst ist das gewünschte Symbol im Reiter Allgemein/Definition über „Durchsuchen“ zu laden. Es besteht über „Neu“ die Möglichkeit ein neues Symbol zu erstellen. Im Unterpunkt „Platzierung“ kann wie bereits unter 8.3 vorgegangen werden, da es Notizen mit und ohne Hinweislinien gibt. Unter „Eigenschaften“ kann die Symbolgröße und –Rotation eingestellt werden

Im Reiter „Gruppierung“ kann die Konfiguration des Symbolscheinungsbildes vorgenommen werden.

Durch „Variabler Text“ können die im Symbol vorgesehenen Textfelder ausgefüllt werden.

Am Beispiel der Oberflächengüte soll kurz das Einfügen des Rauheitssymbols erklärt werden (dieses Symbol funktioniert nur mit einer aktuellen TUC-URZ-Konfiguration für Creo Parametric):

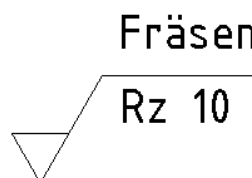
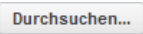


Abb. 24 Symbol für die allgemeine Angabe der Oberflächengüte in der Nähe des Schriftfeldes

►  im Reiter „Allgemein“ ► Verzeichnis „Rauheiten“ ► „din_en_iso_1302_3_5.sym“ ► Öffnen ► Reiter „Gruppierung“ ► GRUNDSYMBOL ► SYMBOL_NORMAL + OBERGRENZE + FERTIGUNGSVERFAHREN ► MATERIALABTRENNUNG ZULAESSIG ► SYMBOLVERLAENGERUNG 7 ► Reiter „Variabler Text“ ► Ausfüllen der Textfelder „Rauheit (a)“ und „Fertigungsverfahren (c)“

a=Rz 10; c=Fräsen

Symbol mit [LMT] auf der Zeichnung, nahe dem Schriftfeld, ablegen ► wenn nötig eine andere Konfiguration des Symbols erzeugen und ablegen ► OK

8.5 Bezüge

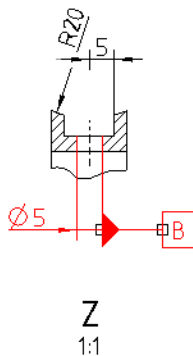
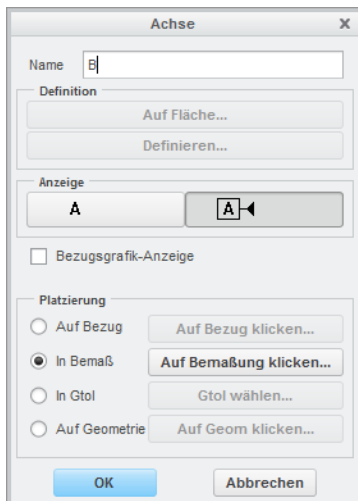
Bezüge sind ideale, Geometrielemente, die entweder in Form einer Linie (z. B. Achsen), einer Ebene oder eines Punktes auftreten können. Sie dienen als „ideale Basis“ für den

Aufbau von Geometrien, deren Bemaßung und Tolerierung. In Zeichnungen dienen die Bezüge maßgeblich dem Aufbau des Toleranzsystems und der Bemaßung.

8.5.1 Achsbezüge

Bezugsachsen sind ideale geometrische Elemente, die das Mittenelement des idealen Zylinders abbilden. Soll die Achse eines Zylinders in der Zeichnung (z. B. Bohrachse, Wellenachse) als Bezug definiert werden, dann kann folgendermaßen vorgegangen werden:

- ▶ die in der Zeichnung dargestellte Achse auswählen ▶ [RMT] ▶ Eigenschaften



Bezüge werden immer mit Großbuchstaben bezeichnet. Achsbezüge müssen mit der Maßlinie des Durchmessermaßes fluchten, sonst ist eine Mantellinie des Zylinders als Bezug definiert.

- ▶ Name eingeben ▶ Anzeige auf umstellen ▶ Platzierung: In Bemaß Durchmesserbemaßung wählen ▶ OK

Es ist empfehlenswert das Maß und den Bezug auf eine Einrastlinie zu legen, damit beide immer auf gleicher Höhe positioniert sind. So kann die Einrastlinie verschoben werden und die darauf befindlichen Elemente bewegen sich mit.

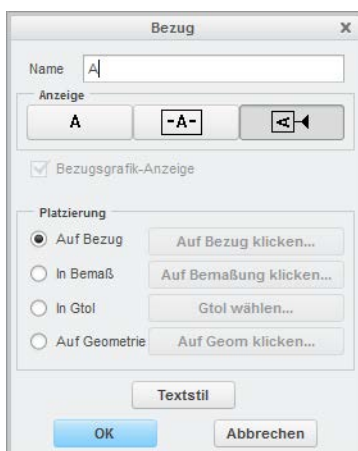
Abb. 25 Eigenschaften des Bezuges im .drw

8.5.2 Ebene Bezüge

Ebene Bezüge müssen deckungsgleich mit einer Fläche der Idealgeometrie des Werkstücks sein. Demzufolge ist es unter Umständen nötig, neue Ebenen auf wichtige Funktionsflächen zu referenzieren, sofern bei der Erstellung des Teils nicht darauf geachtet wurde.

Ausgangspunkt für die Darstellung eines Ebenenbezuges ist das Vorhandensein einer Bezugsebene. Die Erstellung beginnt im .PRT:

- ▶ :Modell: ▶ Ebene auswählen ▶ [RMT] ▶ Eigenschaften



- ▶ Name eingeben ▶ Anzeige auf umstellen ▶ Platzierung: Auf Bezug ▶ OK

Über zurück in die Zeichnung:

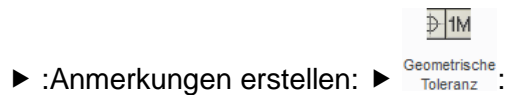
Die Bezugsdarstellung sollte nun in allen möglichen Ansichten sichtbar sein und kann dort, wo sie nicht benötigt wird gelöscht [ENTF] werden.

Ebene Bezüge dürfen nur dann mit einer Maßlinie fluchten, wenn das Mittlere Element (Mittellebene) als Bezugselement dienen soll.

Abb. 26 Eigenschaften des Bezuges im .prt

8.6 Form- und Lagetoleranzen

Um die Funktion eines Bauteils sicherstellen zu können, werden vor allem für Funktionsflächen (häufig Kontaktflächen zu anderen Bauteilen) Form und Lagetoleranzen benötigt.



► :Anmerkungen erstellen: ►

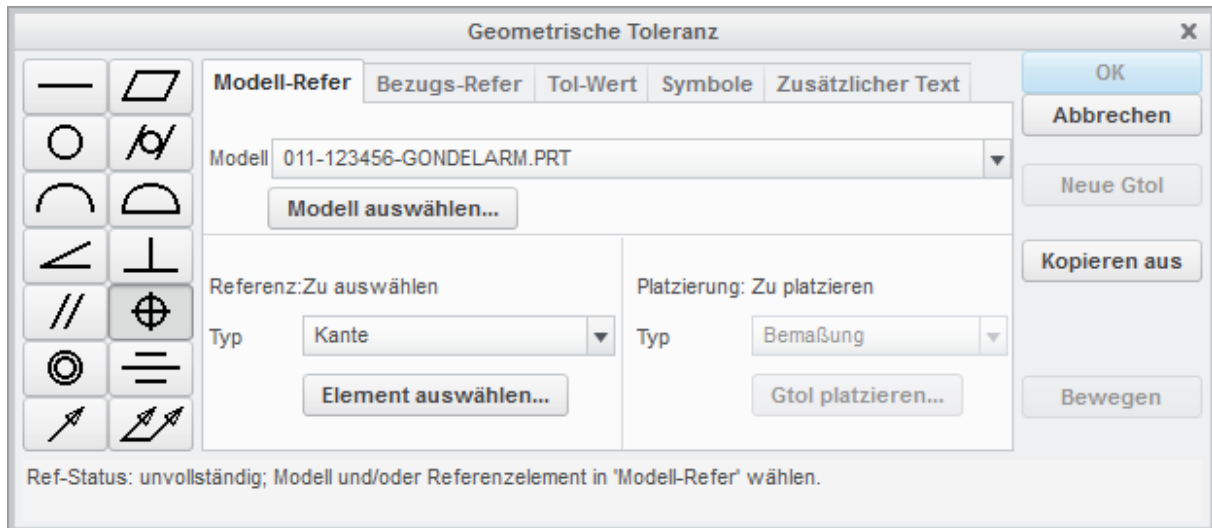


Abb. 27 Konfigurationsrahmen für geometrische Toleranzen

Erläuterungen zu den einzelnen Reitern

- Modell-Refer:** Definition des Geometrieelementes, welches von der Toleranzzone betroffen ist. Weiterhin wird festgelegt, wie und wo es platziert werden soll.
- Bezugs-Refer:** Hier werden die Abhängigkeiten zu den Bezügen hergestellt, jedoch sind nicht für alle geometrischen Toleranzen Bezugsreferenzen notwendig.
- Tol-Wert:** Dimension der Toleranzzone (Durchmesser, Abstand)
- Symbole:** Sonderzeichen, die im Toleranzrahmen definiert werden können (z. B.: Ø-Symbol)
- Zusätzlicher Text:** textliche Ergänzungen in oder außerhalb des Toleranzrahmens

Am Beispiel des Gondelarms soll die Position der Bohrung für die Gondelachse toleriert werden. Zunächst ist für die Auflagefläche des Werkstücks auf der Nabe eine Ebenheitstoleranz zu definieren, um den Bezug A in seiner realen Formabweichung einzuschränken.

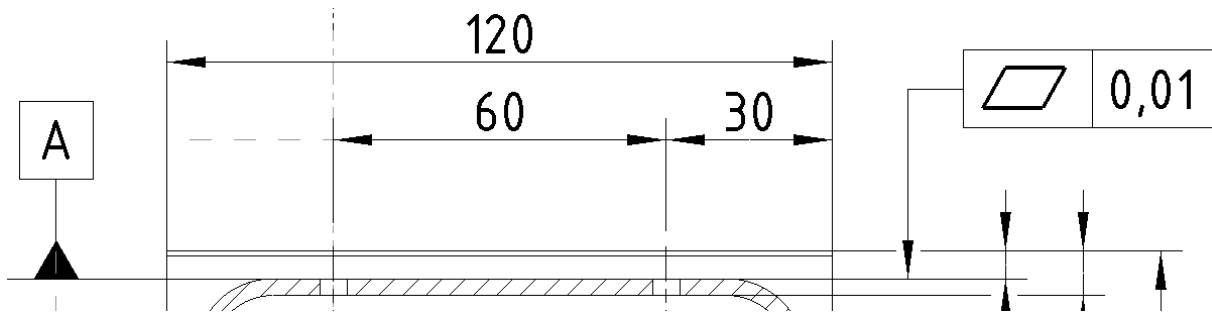

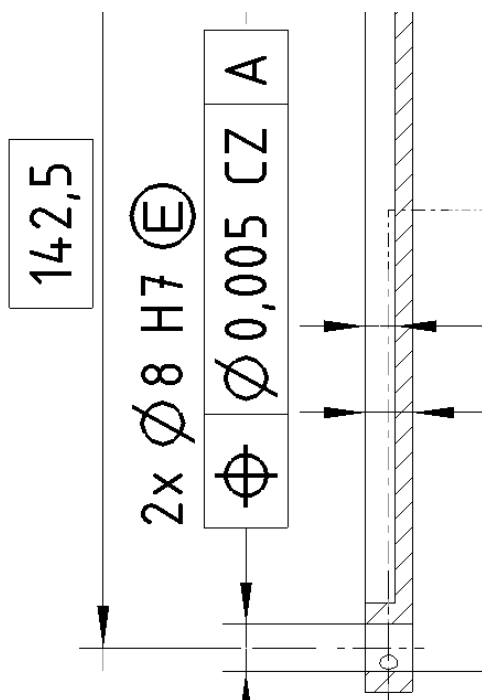



Abb. 28 Darstellung von Ebenenbezug und dessen geometrischer Toleranz

►  ► Reiter Modell-Refer ► Typ: Fläche ► Kontaktfläche (mit den Bohrungen $\varnothing 5$) des Gondelarms zur Nabe wählen ► Platzierung: senkrechte Hinweislinie ► Gtol platzieren ► Automatisch ► [LMT] auf Maßhilfslinie oder Körperkante ► MMT auf die Position der geometrischen Toleranz

► Reiter „Tol-Wert“: ► 0.01 eingeben ► OK

Um die Position der $\varnothing 8$ mm-Bohrung zu tolerieren, ist eine Positionstoleranz notwendig. Damit die Lage der zylindrischen Toleranzzone genau festgelegt werden kann, ist zu dem eigentlichen Toleranzrahmen ein Basismaß notwendig. Die Toleranz wird koaxial an das $\varnothing 8$ mm-Maß angetragen, da die Bohrachse toleriert wird.



►  ► Typ: Achse ► Bohrachse wählen ► Platzierung: Bemaßung ► Maß $\varnothing 8$ mm wählen ► Reiter Bezugs-Refer: Primär - Einfach ► A im Dropdown auswählen ► Tol-Wert: 0,005mm ► Symbole: \varnothing -Symbol ► Zusätzlicher Text: Suffix: „CZ“ (common zone) eingeben ► OK

„Common Zone“ steht für gemeinsame Toleranzzone. Da die beiden 8mm-Bohrungen koaxial sein sollen, wird die Toleranzzone über beide Bohrachsen definiert. Die Länge der Toleranzzone beträgt somit 120mm.

Das Basismaß „142,5“ wird in den Bemaßungseigenschaften unter dem Reiter „Anzeige“ als Basis definiert.

Abb. 29 Positionstoleranz mit Basismaß

9 Drucken

Das Drucken der Zeichnung direkt aus dem Zeichnungsmodus ist nicht üblich. Zunächst wird eine PDF-Datei exportiert, die im Anschluss aus dem entsprechenden PDF-Viewer gedruckt wird.

:Datei: ► Speichern als ► Exportieren

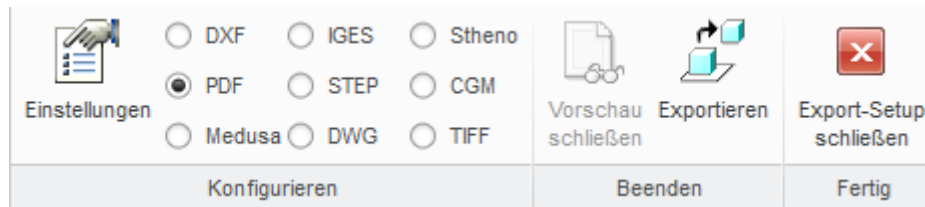


Abb. 30 Export-Setup

Unter „Einstellungen“ ist das richtige PDF-Exportprofil einzustellen:

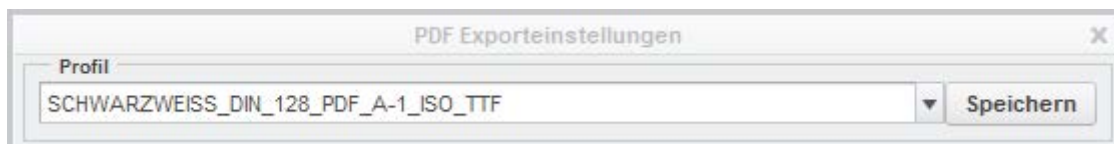


Abb. 31 PDF-Exporteinstellungen für True-Type-Schriftarten und die richtige Liniendarstellung

► OK

Über „Exportieren“ wird die PDF-Datei erzeugt und geöffnet. Zuvor ist noch der Speicherort und der Name der PDF-Datei festzulegen und mit „OK“ zu bestätigen.

Die Kurzform der PDF-Ausleitung:

:TU-Chemnitz: ► Portable Document Format (.pdf) ► Name und Speicherort einstellen ► OK

PDF-Ausdruck:

Damit der Blattmaßstab nicht durch die Verkleinerung auf den Druckbereich verfälscht wird, ist in jedem Fall auf das Drucken mit der Option „Tatsächliche Größe“ bzw. „ohne Einpassung“ (Drucken mit 100% der Originalgröße) zu achten.