



Prof. Dr. sc. ETH Alexander Hasse



creo[™] **Creo**[®] Parametric[™]
A PTC Product

CAD-Aufbaukurs: Abtriebswelle

Inhaltsverzeichnis

3	Abtriebswelle.....	3
3.1	Vorarbeiten.....	3
3.2	Modellierung.....	3
3.2.1	Wellengrundkörper	3
3.2.2	Sicherungsringnuten auf den Lagersätteln.....	4
3.2.3	Freistiche nach DIN 509 – E 0,8 x 0,3	4
3.2.4	Fasen.....	4
3.2.5	Rundung	5
3.2.6	Zentrierbohrungen.....	5
3.2.7	Keilwellenprofil nach DIN ISO 14 - 8x42x48	6
3.2.8	Vereinfachte Zeichnungsdarstellung.....	7
3.2.9	Bezüge für die Lagetolerierung.....	8
3.2.10	Toleranzfelder laden und zuweisen.....	8
3.2.11	Gezielte Sichtbarkeit von Elementen durch das Anlegen von Folien.....	8
3.2.12	Materialdaten zuweisen	8
3.3	Zeichnungserstellung.....	9
3.3.1	Zeichnung erzeugen	9
3.3.2	Einfügen der Basisansicht (auch Haupt- oder Vorderansicht).....	9
3.3.3	Ausbruch für Zentrierbohrungen.....	10
3.3.4	Schraffur.....	10
3.3.5	Detailansicht/Ausschnitt	10
3.3.6	Darstellung von Mittellinien/Achsen.....	10
3.3.7	Vereinfachte Darstellung der Keilwelle	11
3.3.8	Anlegen der Bezeichnung für die Keilwelle.....	11
3.3.9	Bemaßung.....	11
3.3.10	Bezüge.....	12
3.3.11	Geometrische Toleranzen.....	12
3.3.12	Notizen	13
3.3.13	Pass- und Abmaßetabelle.....	13
3.3.14	Symbole.....	13
3.3.15	Oberflächengüte.....	13

Symbollegende:

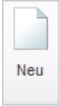

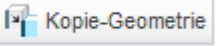


- KE-Erzeugungdialog
- ▶ sonstige Anweisung
- [LMT] linke Maustaste
- [MMT] mittlere Maustaste
- [RMT] rechte Maustaste
- : ... : Reiterauswahl

Abbildungsverzeichnis (Abb.)

Abb. 1	Skizze Wellengrundkontur.....	3
Abb. 2	Skizze Freistich DIN 509 - E 0,8 x 0,3.....	4
Abb. 3	Winkelbemaßung seit WF5.....	5
Abb. 4	Winkelbemaßung WF 4.....	5
Abb. 5	Skizze Keilnutleitkurve (auch Skizze für verein. Darst. in der Zeichnung: tragende Länge, Fase). 6	
Abb. 6	Startpfeilorientierung.....	6
Abb. 7	Skizze des Nutquerschnittes.....	7
Abb. 8	Bezug setzen.....	8
Abb. 9	vereinfachte Darstellung nach DIN ISO 6413.....	11
Abb. 10	Pass- und Ab-maßetabelle mit Größenmaßen.....	13




3 Abtriebswelle

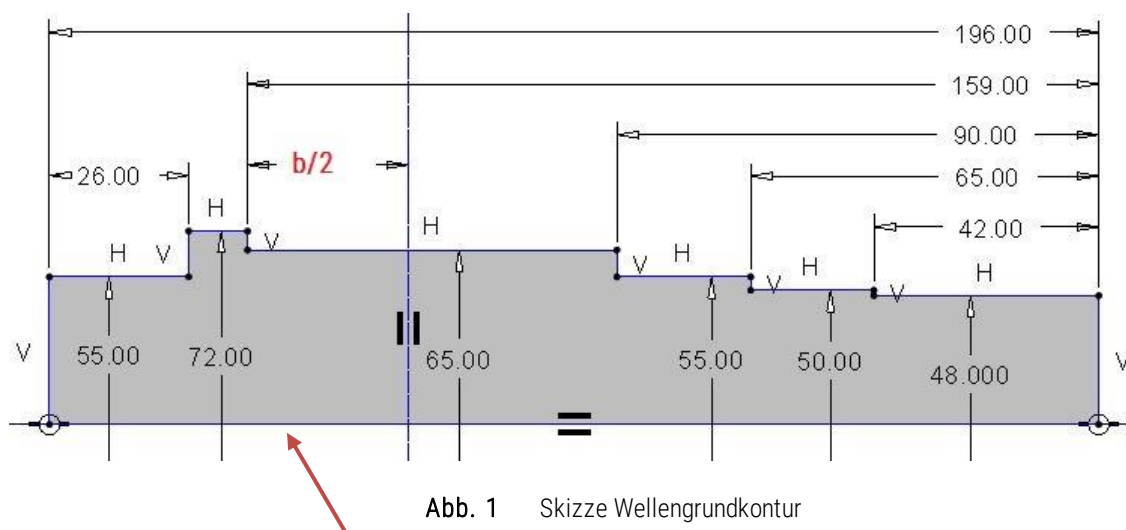
3.1 Vorarbeiten

- Datei ■ Neu oder [Strg]+[N] oder 
- ▶  Teil ▶ Name: „012-...-02-01-00“ ▶ OK
- ▶ Hauptebenen aus dem Modell löschen
- :Modell: ■  Kopie-Geometrie ▶  Referenzen ▶ Referenzmodell: 012-...-REF_GT.prt
- ▶ Platzierungsmethode: Standard ▶ OK
- ▶ Referenzen: Hier klicken, um Elemente hinzuzufügen... ▶ E_TEILUNG, E_ZR_STUFE, E_ABTRIEB und A_ABTRIEB mit [STRG] im separaten Fenster aus dem Modell wählen
- ▶ 

3.2 Modellierung

3.2.1 Wellengrundkörper

- Modellabsicht ■ Parameter ▶  ▶ Parameter „B“ hinzufügen (60 mm)
- :Modell: ■  Drehen ▶  Volumenkörper
- ▶ Skizze der halben Wellenkontur oberhalb oder unterhalb der Rotationachse (Mittellinie nicht vergessen!), ohne Details wie Freistiche, Radien, Fasen etc. ▶ Skizzierebene: E_TEILUNG ▶ Orientierung: ZR_STUFE nach Links



Die Kontur/Skizze muss geschlossen sein.

Die zuerst eingefügte Mittellinie (Drehachse) ist die interne Rotationsachse.
Es ist auf Durchmesserbeziehung zu achten, da die Vermaßung später für die Zeichnung verwendet wird.



3.2.2 Sicherungsringnuten auf den Lagersätteln

-  Drehen – Maße siehe Tabelle
- ▶  Material entfernen

Nr.	Innen Ø	Breite	längster Abstand zum jeweils relevanten Anschlag
1	52	2,15	20
2	52	2,15	20

3.2.3 Freistiche nach DIN 509 – E 0,8 x 0,3

- Lagersattelflächen
- Dichtringfläche
- Pressfläche Zahnrad

- a) ■  Drehen
- ▶  Material entfernen

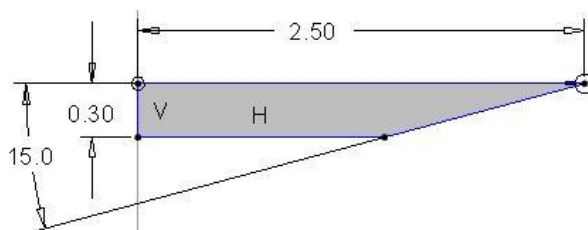







Abb. 2 Skizze Freistich DIN 509 - E 0,8 x 0,3

Zum Erzeugen eines beliebigen Freistichs werden die jeweiligen Referenzen an der Wellenkontur benutzt.
Als Rotationsachse des Drehen-Tools kann sowohl die externe Achse des Wellengrundkörpers, als auch die interne Mittellinie (Drehachse) der Skizze genutzt werden.

- b) ■  Rundung
- ▶ R = 0,8 mm ▶ verrundet werden die beiden inneren Freistichkanten
- c) KE aus a) und b) zu einer Gruppe „Freistich“ zusammenfassen
- d) Kopie der in c) erstellten Gruppe an die anderen Absätze
- ▶ Gruppe im Modellbaum auswählen
 -  Kopieren [Strg + C]
 -  Einfügen [Strg + V] im Modellbaum
 - ▶ Platzierung ▶ vorige verwenden ▶ Skizze ablegen (LMT)
 -  Skizze einrichten ▶ individuelle Einstellungen treffen (Umschalten und/oder Links ↔ Rechts oder Oben ↔ Unten tauschen)

Über geänderte Orientierung bzw. Skizzenausrichtung der Skizzierebene lassen sich die KE spiegelbildlich einfügen. Optional kann die Orientierung beibehalten werden und über das Orientieren/Größe-Werkzeug ist ein Drehen der Skizze um 180° ebenfalls möglich, da die Welle rotationssymmetrisch ist.

3.2.4 Fasen

-  Fase
- ▶ Kanten wählen, um Fasen zu definieren
 - mit [Strg] → mehrere Fasen in einen Satz

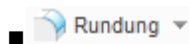
- ohne [Strg] → Erzeugung neuer Sätze

Sätze wählen für eine bessere Übersicht über die einzelnen Fasen

1. Satz 1x45° ● Kanten am Beginn der beiden Lagerabsätze
2. Satz 5x10° ● Kante am Beginn des Zahnradabsatzes
(spätere Pressfläche des Zahnrades)
3. Satz 1x15° ● Kante am Beginn der Dichtringlauffläche

Es kann aufgrund der Ausrichtung ein Umschalten der Bemaßungsrichtung nötig sein. Winkel werden stets in Achsrichtung/Bearbeitungsrichtung bemaßt.

3.2.5 Rundung

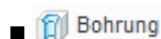


► Kante wählen, um Rundung zu definieren

- mit [Strg] → mehrere Rundungen in einen Satz
- ohne [Strg] → Erzeugung neuer Sätze
- jeder Satz erhält ein anderes Maß

► Rundung: 0,8 mm (untere Kante zwischen Keilwellen- und Dichtringabsatz)

3.2.6 Zentrierbohrungen



► Platzierung

[Strg] Rotationsachse aus 1. und Stirnfläche der Welle (Koaxialbohrung)



Bohrlochprofil über Skizze definieren



Bohrung skizzieren

- Mittellinie (Drehachse) verwenden
- Schnitt muss geschlossen sein

► Bohrung im Modellbaum wählen
[Strg + C] ► [Strg + V]

► Auf der anderen Seite platzieren

- Winkelbemaßungen können als Symmetriebemaßungen angebracht werden

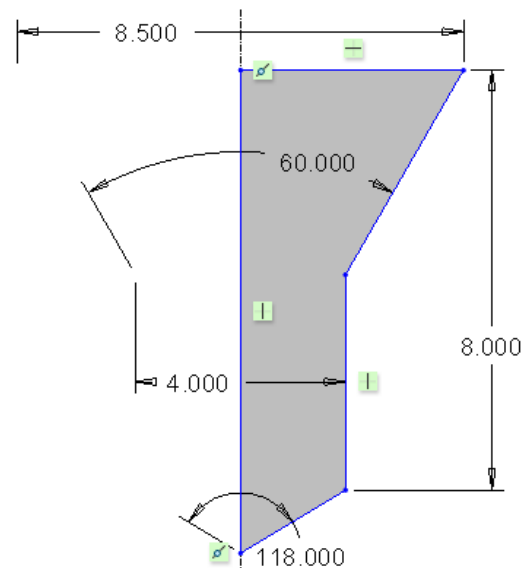


Abb. 3 Winkelbemaßung seit WF5

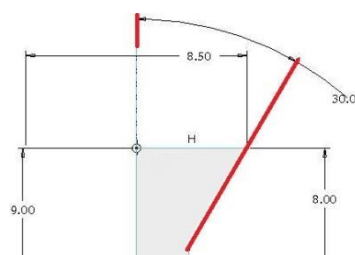



Abb. 4 Winkelbemaßung WF 4

3.2.7 Keilwellenprofil nach DIN ISO 14 - 8x42x48

a) Fase der Keilwelle

-  Fase ▾ 1x45°
 - ▶ Kante am Ende der Welle wählen

b) Skizze für Keilnut und vereinfachte Darstellung

-  Skizze ▶ Skizzierebene ist E_Teilung ▶ Referenzen: Mantel- und Stirnfläche des entsprechenden Wellenendes

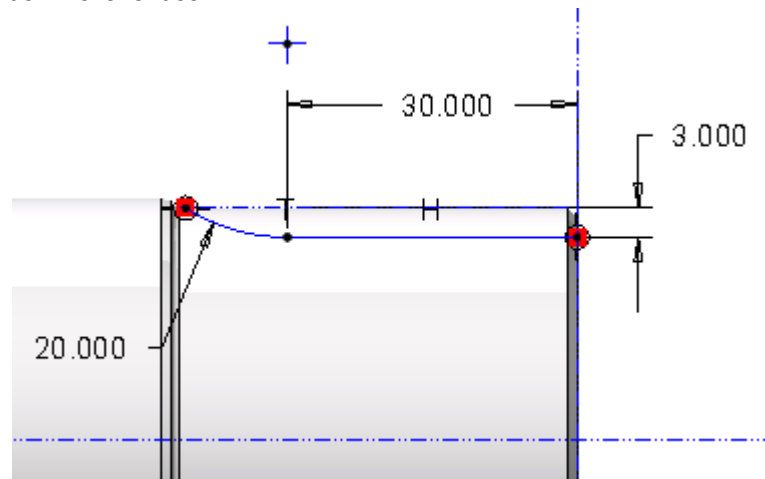




Abb. 5 Skizze Keilnutleitkurve (auch Skizze für vereinfachte Darstellung in der Zeichnung: tragende Länge, Fase)

c) Keilnuten

-  Zug-KE ▾
 - ▶  Material entfernen
 - Referenzen ▶ Ursprung: Skizze für Keilnut (Abb. 6) wählen (evtl. Vorauswahl durch [RMT]) ▶ Startpfeil ggf. anklicken, um die Startposition auf die Wellenstirnseite zu orientieren:

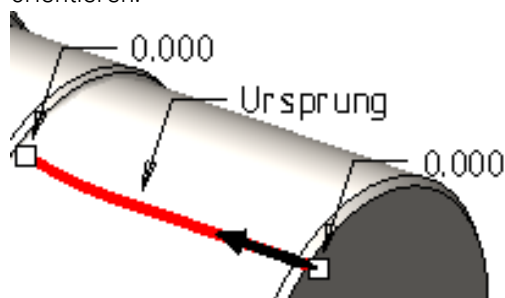


Abb. 6 Startpfeilorientierung

-  Skizze ▶  Referenzen: Mantelfläche des Keilwellenabsatzes (Abb. 6) als Referenz wählen

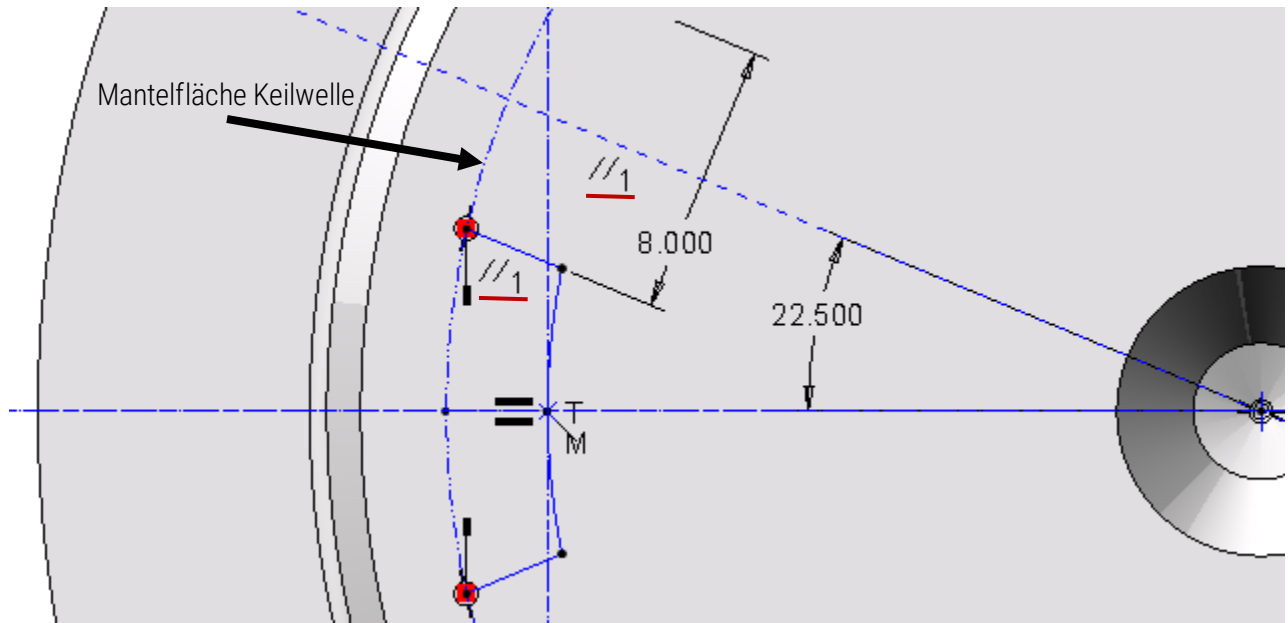


Abb. 7 Skizze des Nutquerschnittes

d) Mustern


- Materialschnitt (8x) und Skizze (2x) jeweils einzeln Mustern





- **Muster** ► Typ: Achse ► Achse wählen ► Menge eingeben ►  ► 

3.2.8 Vereinfachte Zeichnungsdarstellung

In der Zeichnung führen viele Details, wie z. B. die Keilwelle, zu Unübersichtlichkeit, weshalb eine vereinfachte Zeichnungsdarstellung nötig ist.

- Ansicht: ►  Ansichtsmanger ► Reiter: Vereinfachte Darstellung ► Neu ► Name: „ZEICHNUNG_O_KEIL“ ► Eingabe bestätigen ► „KEs“ rechts im Menü-Manager auswählen ► „Ausschließen“ ► erstes Ziehen-KE im Modellbaum wählen ► [MMT] ► Fertig ► Fertig/Zurück ► Schließen

3.2.9 Bezüge für die Lagetolerierung

- :Anmerkungen erstellen:  ►
- Drehen KE der Welle wählen ► Durchmesser 55 mm des Lagerabsatzes auswählen
- Bezugs-KE-Symbol  auswählen ► Platzierung des Bezugs auf Maßhilfslinie des Maßes
- Bezug auswählen ► Referenz: A_Abtrieb auswählen

► In Zeichnung lässt sich Maß und Parameter über „Anmerkungen anzeigen“ erstellen

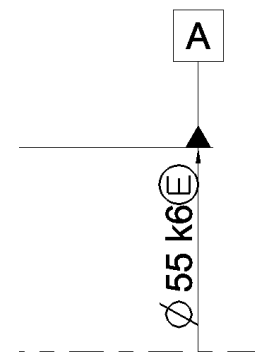


Abb. 8 Bezug setzen

3.2.10 Toleranzfelder laden und zuweisen



Toleranztabellen werden im 3D-Modell in das Teil geladen!

Die Toleranzen hingegen können auch später in der Zeichnung den Maßen zugewiesen werden. Mit der Konfiguration der TU ist dieser Schritt nicht mehr nötig.

- DATEI
 - Vorbereiten ■ Modelleigenschaften → Toleranz ► ändern
 - Toler Tabelle ■ Abrufen
 - Mit [Strg] die gewünschten Toleranzfelder wählen und bestätigen
hier benötigt: Welle h, k, u
Bohrung H
 - Regenerieren

3.2.11 Gezielte Sichtbarkeit von Elementen durch das Anlegen von Folien

Gerade wenn in einem Modell viele Hilfskonstruktionen verwendet wurden, sollten diese gezielt durch das Anlegen von Folien im Folienbaum ausgeblendet werden. Dies dient zum einen der Übersichtlichkeit und erleichtert später die Arbeit im Zeichner.

-  Zeigen (oder :Ansicht:  Folien) ► Folienbaum ► RMT im Baum ► Neue Folie...
- Name für Folie vergeben
(hier: Konstruktionselemente, Zeichnung_ET)
- alle Elemente, die nicht zur weiteren Konstruktion benötigt werden, durch [LMT] in die Folie „Konstruktionselemente“ legen:
 - Achsen, Ebenen (außer den Hauptebenen)
- alle Elemente, die für die Zeichnung zusätzlich erstellt wurden, in die Folie „Zeichnung_ET“ legen:
 - Skizzen für vereinfachte Keilwellendarstellung
- Einschließen ► OK ► RMT auf Folie Konstruktionselemente ► Ausblenden

3.2.12 Materialdaten zuweisen

Standardmäßig ist in den Startteilschablonen für neue Teile das Material S235JR zugewiesen.

:DATEI:




- Vorbereiten

- Modelleigenschaften → Material ► ändern (z. B.: 42CrMo4)
- Material auswählen ► RMT Zuweisen

3.3 Zeichnungserstellung

Die Konfiguration des Zeichners sind nach Anlegen einer neuen Zeichnung folgendermaßen einstellbar: ●
DATEI ■ Vorbereiten ■ Zeichnungseigenschaften

3.3.1 Zeichnung erzeugen

-  Neu ► Zeichnung ► Leer mit Formatierung ► Durchsuchen
- Verwendung des Zeichnungsrahmens „kl_din_a3.frm“ ► OK
- alternativ:* Erstellen eines Zeichnungsrahmens:
 -  Neu ►  Format
- Vereinfachte Darstellung: ZEICHNUNG_O_KEIL

3.3.2 Einfügen der Basisansicht (auch Haupt- oder Vorderansicht)

:Layout: ► RMT (lang) auf Zeichnungsblatt ► Basisansicht einfügen



oder ■ **Basisansicht** ► LMT auf Ansichtsposition


- a) Ansichtstyp ► „Modellansichtsnamen“ entsprechend der Bezugsebene
im Modell wählen

oder: ► „Geometriereferenzen“
Vorgabe der Ausrichtung durch Auswahl zweier Flächen- oder Bezugsreferenzen

Achtung: Es muss die Skizzenebene für die vereinfachte Keilwellendarstellung parallel zum Blatt ausgerichtet sein.

- b) Ansichtsdarst.: Voreinstellungen in der Konfiguration (TU Chemnitz)
► Darstellungsstil: sichtbare Kanten
► Tangentiale Kanten: keine
- c) Maßstab: ► RMT auf Ansicht ► Eigenschaften ► Benutzerdefinierter Maßstab (=1)
oder ► unterer Bildschirmrand ► 2x LMT auf „Maßstab“ ► Maßstab 1/1

3.3.3 Ausbruch für Zentrierbohrungen

- :Layout: ▶ RMT auf Ansicht ▶ Eigenschaften ▶ Schnitte ▶ 2D-Querschnitt ▶ 
- ▶ Neu erzeugen ▶ Planar ▶ Einzel ▶ Fertig
 - ▶ Ebene ▶ E_TEILUNG wählen (für die Auswahl vorab zur Hilfe eine Projektionsansicht einfügen)
 - ▶ Schnittbereich „Lokal“
 - ▶ Referenz ▶ Mittelpunkt des Spline wählen
 - ▶ Berandung ▶ LMT Spline zeichnen

oder: Erstellen des Schnittes im 3D-Modus des Bauteils

-  Ansichtsmanager ■ Schnitte ■ NEU



oder: Ansicht: **Schnitt**

- Referenzen: Schnittebene E_TEILUNG wählen
- Eigenschaften: Name „A“

Die Bezeichnung des Schnittes „A-A“ muss entfernt werden.

3.3.4 Schraffur

- :Layout: ▶ Schraffurmenü durch Doppel-LMT aufrufen ▶ Schraffur DIN-gerecht konfigurieren

3.3.5 Detailansicht/Ausschnitt

:Layout: ■  **Detailansicht**

- ▶ Kante für den Mittelpunkt der Detailansicht wählen
- ▶ Spline für den Ausschnitt skizzieren (Spline nicht schließen!)
- ▶ 1x MMT um den Spline zu beenden
- ▶ LMT um Detailansicht abzulegen

Beachte: Sämtliche Detailansichten in der Zeichnung werden beginnend mit Z bezeichnet. (Eigenschaften der Ansicht)

3.3.6 Darstellung von Mittellinien/Achsen

- :Anmerkungen erstellen: ▶  Modellanmerkungen zeigen
- ▶  Bezüge
 - ▶ Geometrie auswählen ▶ OK

- oder:
- ▶ im Modellbaum RMT auf Grundkörper
 - ▶ Modellanmerkungen zeigen

3.3.7 Vereinfachte Darstellung der Keilwelle

Nach Norm ist die reale Darstellung der Keilwelle erlaubt, jedoch ist das Vermaßen des Profils dann eher schwierig, da die Fräskontur durch die Keile verdeckt wird.

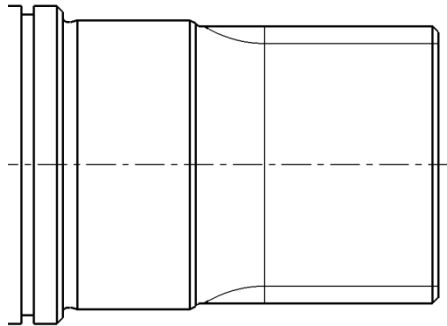


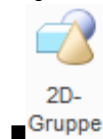
Abb. 9 vereinfachte Darstellung nach DIN ISO 6413

:Skizze:



- ▶ mit [Strg] die fehlenden Kanten der Skizze „KEILNUTKURVE“ anwählen
- ▶ MMT (oder OK)

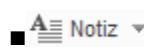
- ▶ Kopierte Linien auswählen ▶ RMT ▶ Linienstil ▶ Stil: Hinweislinie
- ▶ Vertikale dicke Volllinie (Stil: Geometrie) durch skizzierte Linie und Einrastreferenzen ergänzen



- ▶ Erzeugen
- ▶ die eben erzeugten Linien auswählen
- ▶ RMT auf die 2D-Gruppe → Auf Ansicht beziehen
- ▶ Ansicht wählen

3.3.8 Anlegen der Bezeichnung für die Keilwelle

:Anmerkungen erstellen:









- ▶ Notiz mit Hinweislinie ▶ Referenz auswählen
- ▶ Keilwellenkante auswählen ▶ Punkt für gewünschte Position anklicken ▶ mit MMT Notiz ablegen
- ▶ Keilwellensymbol hinzufügen (Symbolpalette; Schriftgröße: 3,5) und Text für Notiz eingeben („DIN ISO 14 - 8x42x48“) oder ohne Symbol Text „DIN ISO 14 – W 8x42x48“
- ▶ Mit [Enter] abschließen
- ▶ Notiztext anwählen ▶ RMT (lang)
- ▶ „Hinweislinientyp umschalten“, damit sich die Hinweislinie unterhalb des Textes befindet

3.3.9 Bemaßung

:Anmerkungen erstellen:

- a) Darstellung der Maße aus dem Modell (3D - Maße)

-  Modellanmerkungen zeigen
 - ▶  ▶ KEs einzeln oder Modell auswählen ▶ gewünschte Maße auswählen
- b) Ergänzung fehlender Maße (2D-Maße bzw. Referenzmaße)
 -  **Bemaßung** ▶ Gewünschte/ fehlende Bemaßungen festlegen
- c) Ordnen der Bemaßung
 - ▶ Maße oder Ansicht wählen ■  **Bemaßungen ordnen**
 - oder
 - ▶ RMT in der Ansicht ▶ Bemaßungen ordnen
 - ▶ ggf. Bemaßungen manuell ordnen und Einrastlinien erzeugen
- Optional:* Unterbrechungen der Maßhilfslinien bei Überschneidung:
 -  **Unterbrechung**
 - ▶ 1. Mal LMT: Startpunkt der Unterbrechung
 - ▶ 2. Mal LMT: Endpunkt der Unterbrechung
 - ▶ weitere Unterbrechungen einfügen
 - ▶ mit MMT abschließen
 -  **Knick**
 - ▶ gewünschtes Maß wählen
 - ▶ mit LMT Stelle für den Knick wählen
 - ▶ Position wählen ▶ mit LMT ablegen
 - ▶ ggf. analog auf der 2. Seite Knick erzeugen
 - ▶ Entfernen der Unterbrechungen:
 - ▶ Linie auswählen
 - ▶ RMT ▶ Unterbrechung löschen



3.3.10 Bezüge

Geometrische Toleranzen benötigen eine Basis, die durch Bezüge definiert wird. Wurden die Bezugsdarstellungen bereits im .PRT auf Maße referenziert, so werden diese mit dem Einblenden der Maße im Zeichnungsmodus angezeigt.

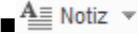
Optional können Bezugsdarstellungen auch im Zeichner aus bereits bestehenden Bezugselementen heraus erstellt werden.

3.3.11 Geometrische Toleranzen

Das Tolerieren von funktionsbestimmenden Geometrieelementen ist hinsichtlich ihrer Form, Richtung, Ort oder Lauf je nach Verwendungszweck zwingend nötig.

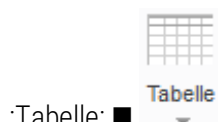
-  **Geometrische Toleranz**
 - ▶ Toleranz wählen ( hier Rechtwinkligkeit)
 - ▶ Referenz-Typ (Fläche) ▶ Lageranschlagfläche wählen ▶ Platzierung-Typ (Senkrechte Hinweislinie) ▶ „Gtol platzieren“ ▶ Pfeilspitze ▶ Maßhilfslinie oder Element wählen ▶ mit LMT Start der Hinweislinie wählen ▶ MMT Fertig
 - ▶ „Bezugsreferenz“ ▶ Primär ▶ Einfach ▶ Referenz „A“ wählen
 - ▶ „Toleranzwert“ (Angabe der Toleranz)
 - ▶ „Symbole“ (Möglichkeit weitere Operatoren wie Durchmesser oder pojierte Toleranzen hinzuzufügen)
 - ▶ „Zusätzlicher Text“ Definition weiterer Anmerkungen in und um den Toleranzrahmen

3.3.12 Notizen

:Anmerkungen erstellen:  ► Auswahl treffen
 ► Position oder Fläche wählen ► freie Notiz mit LMT auf Zeichnung ablegen/ Element mit LMT wählen und Notiz mit MMT ablegen
 ► Erste Zeile der Notiz eingeben ► [Enter]/[MMT] ► evtl. zweite Zeile eingeben [Enter]/[MMT]




- Fasen, Rundungen, Freistiche, Allgmeintoleranzen, Zentrierbohrungen, ...

3.3.13 Pass- und Abmaßetabelle



:Tabelle:  ► z.B.: 2x4 ► Tabelle mit LMT ablegen ► Höhe, Breite und Position über RMT-Menü anpassen

oder:

 ► **Tabelle einfügen...** ►  ► Anzahl der Spalten und Zeilen, sowie Höhen und Breiten definieren ► OK ►  Position über absolute Koordinaten (x=410; y=287) oder andere Positionierungsoption festlegen ► OK

	25	25
8	Passmaß	Abmaß
10		
10		
....		

Abb. 10 Pass- und Abmaßetabelle mit Größenmaßen

3.3.14 Symbole










Häufig sind besondere Symbole nötig, wie z. B. die Kantenzustände oder Firmenlogos.


:Anmerkungen erstellen:  ► Symbolquelle auswählen ► Symbol konfigurieren ► Symbol je nach Platzierungsoption ablegen → Ändern der Symbolkonfiguration durch Doppel-LMT auf Symbol, oder Auswahl → RMT → Eigenschaften

3.3.15 Oberflächengüte

Jeder Fläche kann nur ein OF-Güte-Symbol zugewiesen werden. Die Zuweisung der allgemeinen OF-Güte bedarf keine Flächenzuweisung.

:Anmerkungen erstellen:

Zuweisung am Teil:  **Oberflächengüte** ►  Durchsuchen ►  din_en_iso_1302_3_5.sym ►  Öffnen
 ►  im Fenster Oberflächengüte: Gruppierung: wählen ► Symbolkonfigurator je nach Bedarf durchklicken ►  :Allgemein: ►  Platzierung: Typ ►  Symbol auf Element mit LMT → MMT ablegen ►  benötigte Werte unter :Variabler Text: (z.B. „Rz 6,3“) eingeben ► Fertig

Allgemeinzuweisung:  **Oberflächengüte** ► Durchsuchen ► din_en_iso_1302_3_5.sym ► Öffnen ► im Fenster :Allgemein: ► Platzierung: Typ ► ohne HW-Linie ► :Gruppierung: ► Symbolkonfigurator je nach Bedarf durchklicken ► Symbol mit LMT → MMT ablegen ► benötigte Werte in :Variabler Text: (z.B. „Rz 15“) eingeben ► Fertig