

In der Arbeitsvorbereitung werden Arbeitspläne und Montagepläne erstellt. Damit wird sichergestellt, dass die Fertigung optimiert durchgeführt wird und die Qualitätsstandards eingehalten werden.

## Arbeitsplan zum CNC Fräsen

Das Übungsbauteil soll durch Fräsen hergestellt werden. Die Programmierung mit PALmill5 kennen wir schon.

Technical drawing showing dimensions for a CNC milled part. The part is a rectangular block with a circular hole of diameter  $\varnothing 12$ . The overall dimensions are 80 mm length, 40 mm width, and 50 mm height. The hole is positioned 25 mm from the top edge and 20 mm from the left edge. The part has a chamfered top edge. A 3D perspective view shows the part with a depth of 10 mm. A table at the bottom of the drawing contains the following information:

|                |            |             |         |            |  |
|----------------|------------|-------------|---------|------------|--|
| Designed by    | Checked by | Approved by | Date    | Date       |  |
| NX             |            |             |         | 15.03.2020 |  |
| PALmill5-Übung |            |             | Edition | Sheet      |  |
|                |            |             |         | 1 / 1      |  |

```
PALmill5-Übung.NC5
1 ; PALmill 5 Fräsübung - S235 JR
2 G90 G94 G97 T1 S1700 F260 ; T1 Schaftfräser 14mm S: Drehzahl F: Vorschub
3 G54 ; Nullpunkt auf das Werkstück gelegt
4 G00 X0 Y0 Z5 M13 ; M 13 Einschalten + Kühlschmiermittel
5 G01 Z-10
6 G01 X0 Y50
7 G01 X80
8 G01 Y0
9 G01 X0
10 G41 ; Links von der Kontur fräsen
11 G01 X10 Y10
12 G01 Y40
13 G01 X65
14 G01 X70 Y35
15 G01 Y10
16 G01 X0
17 G40 ; G41 muss mit G40 ausgeschaltet werden
18 T2 S1300 F350 ; T2 Bohrer 12mm
19 G00 X20 Y25 Z5
20 G01 Z-45
21 G01 Z5
22 M30
23 ; M30 Programmende
24
25
```

## Arbeitspläne in der Fertigung

Ein typischer Arbeitsplan zum Bauteil *PALmill5-Übung* sieht wie folgt aus:



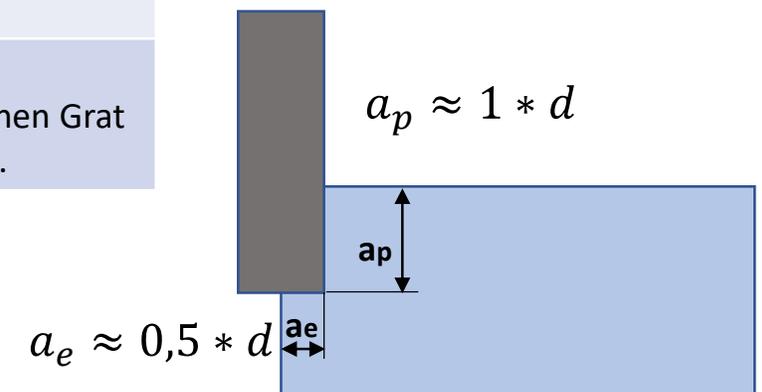
| Nr. | Arbeitsvorgang                             | Werkzeug, Prüfmittel                | Schnittgrößen  | Bemerkung   |
|-----|--|-------------------------------------|--|---|
| 10  | Halbzeug prüfen, einspannen und ausrichten | Messschieber, Stahlmaßstab, Messuhr |  | Rohmaterial, fest eingespannt, Werkzeugbewegung berücksichtigen |
| 20  | Werkstücknullpunkt setzen                  |                                     |  | Werkstücknullpunkt gemäß Zeichnung                              |
| 30  | Kontur fräsen, schrappen                   | Schaftfräser T1 (d=14)              | $v_c = 75 \text{ m/min}$<br>$v_f = 260 \text{ mm/min}$<br>$f_z = 0,038 \text{ mm}$ $z = 4$<br>$n = 1700 \text{ 1/min}$<br>$a_e = 7 \text{ mm}$ $a_p = 10 \text{ mm}$ $i = 2$ |   |
| 40  | Bohren                                     | Bohrer T2 (d= 12)                   | $v_c = 50 \text{ m/min}$ , $f = 0,27 \text{ mm}$<br>$v_f = 358 \text{ mm/min}$<br>$n = 1326 \text{ 1/min}$   |   |
| 50  | Werkstück ausspannen und prüfen.           | Messschieber, Lehre                 |  | Eventuell vorhandenen Grat entfernen.                           |

$v_c$  siehe Tabellenbuch, z.B. 75 m/min für HSS-Fräser beschichtet. Bearbeitung schrappen.

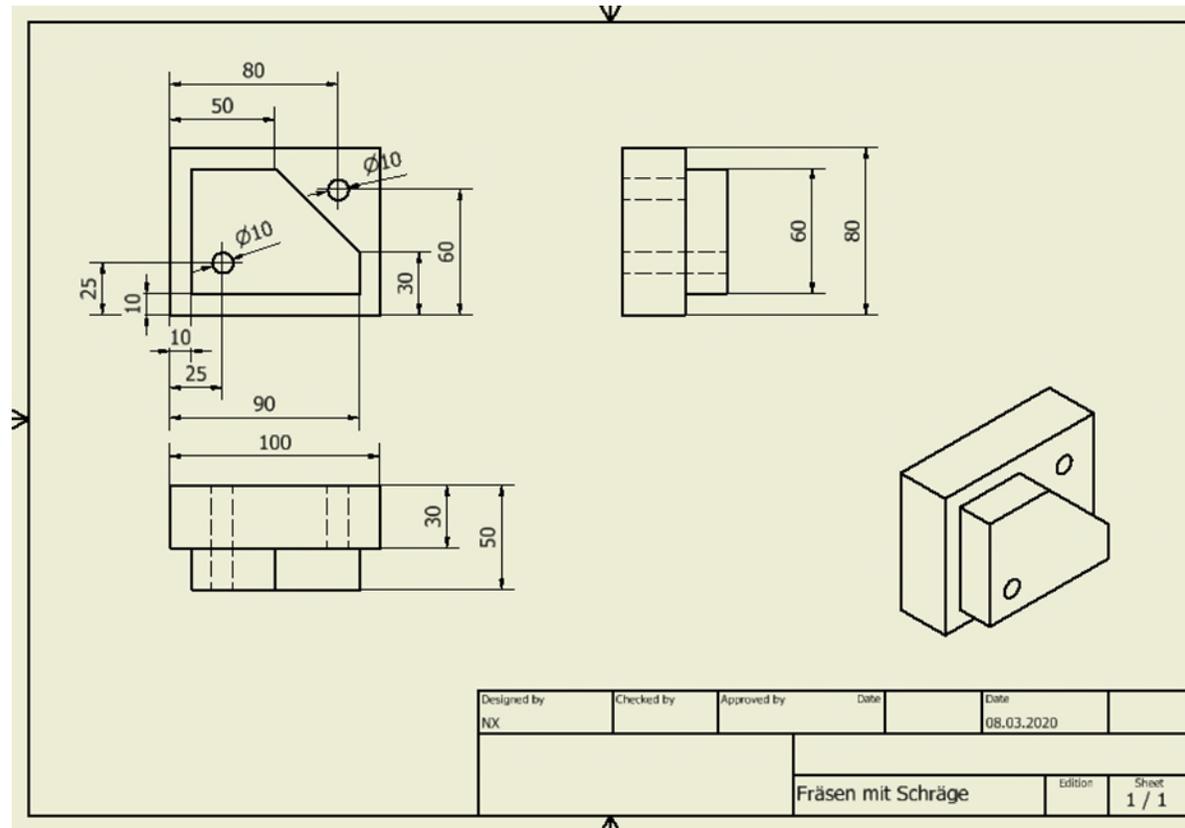
$$n = \frac{v_c}{d * \pi}$$

$$v_f = n * f_z * z$$

$v_c$ ,  $v_f$ ,  $n$ ,  $f_z$  und  $z$  immer angeben bzw. berechnen.  
 $a_e$  und  $a_p$  ergeben sich aus der Wahl des Fräswerkzeugs.  
 $i$  ist die Anzahl der Fräsdurchgänge, bis das Maß erreicht ist.

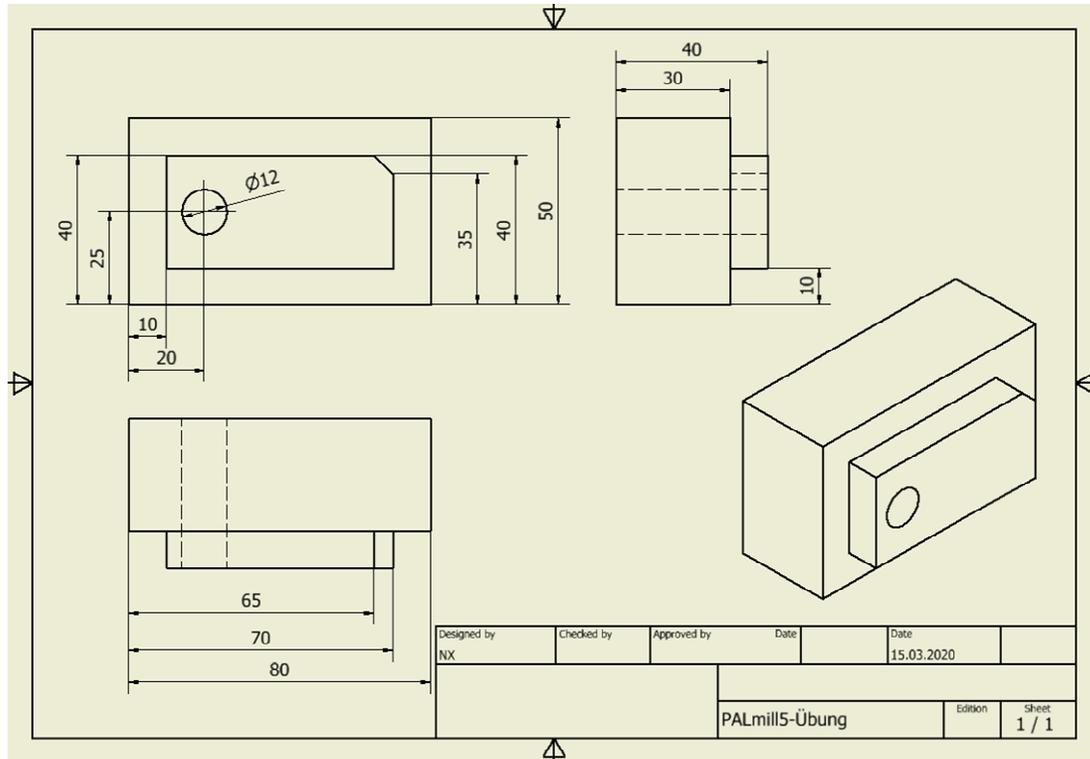


Arbeitsauftrag: Erstelle einen Arbeitsplan zur CNC-Fertigung des Bauteils *Fräsen mit Schräge*.



Die Arbeitspläne zum Bohren an der Säulenbohrmaschine sind so aufgebaut, wie die Arbeitspläne beim CNC-Fräsen. Es gibt allerdings Unterschiede in den Tätigkeiten. Beim manuellen Bohren müssen wir die Bauteile Anzeichnen, Körnen und eventuell im Maß der Bohrerquerschneide vorbohren.

## Arbeitsplan zum Bohren



Wir nehmen als Beispiel das bekannte Bauteil PALmill5 Übung und erstellen die Bohrung an der Säulenbohrmaschine.

## Arbeitspläne in der Fertigung

Ein typischer Arbeitsplan zum Bauteil *PALmill5-Übung* sieht wie folgt aus:

| Nr. | Arbeitsvorgang                   | Werkzeug, Prüfmittel        | Schnittgrößen   | Bemerkung  |
|-----|----------------------------------|-----------------------------|---|--|
| 10  | Halbzeug prüfen                  | Messschieber, Stahlmaßstab, |   |  |
| 20  | Maße anzeichnen und Körnen       | Höhenreißer, Hammer, Körner |   | Die Körnung muss die Querschneide zentrieren können. |
| 30  | Halbzeug fest einspannen.        |                             |   | Schraubstock sichern.                                |
| 40  | Bohren                           | Bohrer, Durchmesser 12mm    | $v_c = 50 \text{ m/min}$<br>$v_f = 358 \text{ mm/min}$<br>$f = 0,27 \text{ mm}$<br>$n = 1326 \text{ 1/min}$ | Auf Arbeitssicherheit achten.                        |
| 50  | Werkstück ausspannen und prüfen. | Messschieber, Lehre         |   | Eventuell vorhandenen Grat entfernen.                |



BKBTV-Tutorial

[vimeo.com/bkbtvtutorial](https://vimeo.com/bkbtvtutorial)

$v_c$  siehe Tabellenbuch, z.B. 50 m/min für HSS-Bohrer.

$$n = \frac{v_c}{d * \pi}$$

$$v_f = n * f$$

$v_c$ ,  $v_f$ ,  $n$ , und  $f$  immer angeben bzw. berechnen.

Nicht vergessen:

**Zuerst immer das Halbzeug (Rohteil) prüfen.**

**Zum Schluss immer das fertige Bauteil prüfen.**

# Arbeitspläne in der Fertigung



Arbeitsauftrag: Erstelle einen Arbeitsplan zur Fertigung der Bohrungen des Bauteils *Fräsen mit Schräge*.

