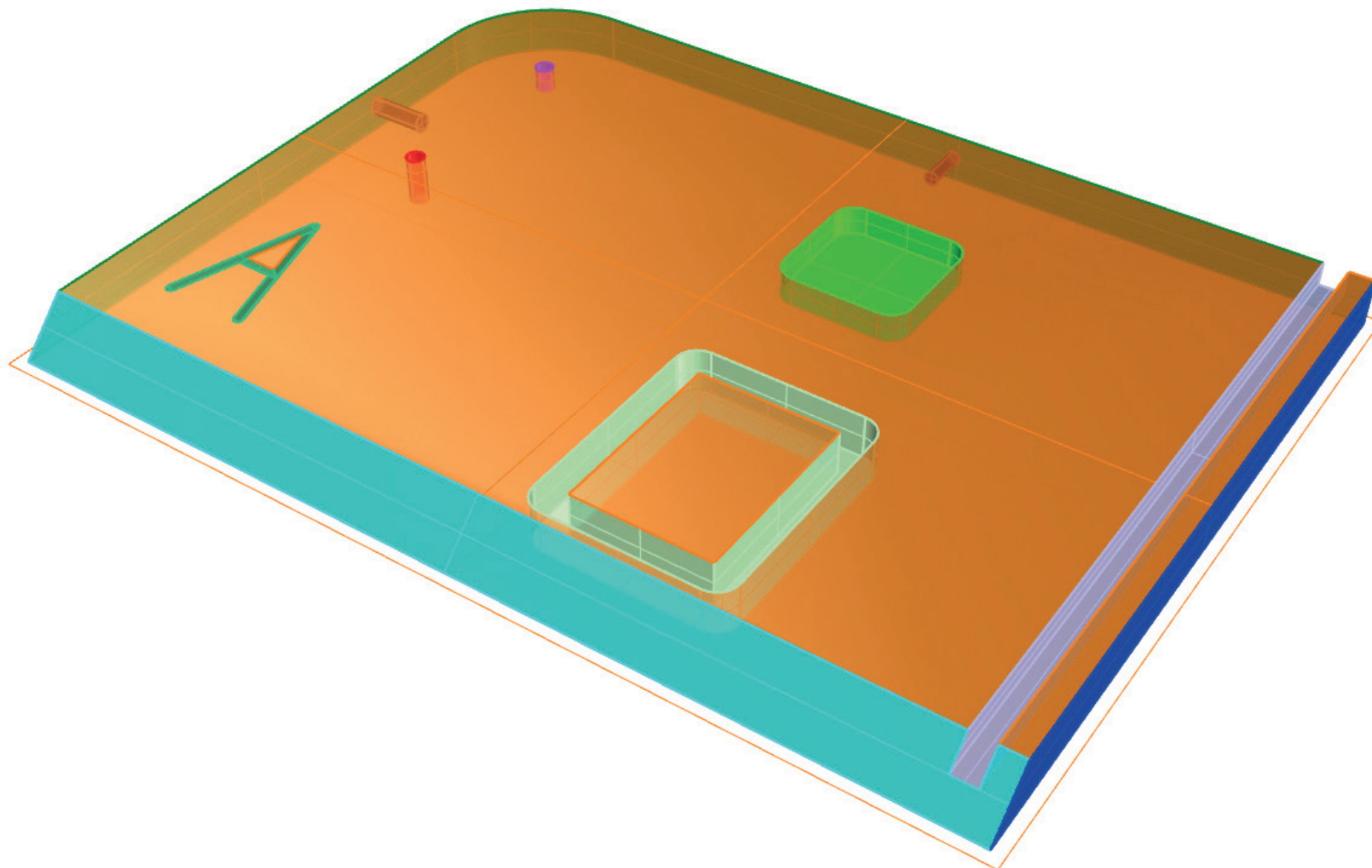


# CNC-FRÄSEN in der Holzwerkstatt



# Datenvorbereitung

## Grundlegendes:

- Zum CNC-Fräsen in der Holzwerkstatt wird eine **.dxf-Datei** benötigt.
- Es wird unbedingt eine **zweidimensionale** dxf benötigt! (planar)
- Die Software der CNC-Maschine liest den Text des Ebenennamens in Kombination mit den gezeichneten Konturen.
- Fehlerhafte Konturen werden zu Abbrüchen führen. (siehe Darstellung rechts)
- Die Ebenennamen müssen zeichengenau übernommen werden. (siehe Tabelle)  
Ausschließlich der Zahlenwert (#) des Ebenennamens muss durch Dich angepasst werden.
- Die Zeichnung darf keine Flächenfüllung oder Schraffur enthalten.
- Prüfe, dass der Maßstab der .dxf 1:1 ist und die Maßeinheit mm!

## Vorgehensweise:

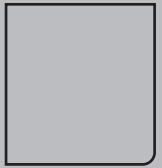
In welchem vektorbasierten CAD-Programm die CNC-Datei erstellt wird, steht frei.

Wir haben gute Erfahrungen mit Rhino oder Illustrator.

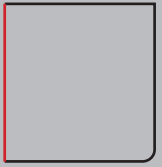
- Öffne die .dxf-Vorlage in deinem CAD-Programm (getestet mit Rhino, Illustrator, Vectorworks)
- Kopiere deine Zeichnung in die Vorlage
- Überprüfe die Maße.
- Überprüfe, dass alle zusammenhängenden Konturen verbunden sind.
- Entferne Schnittmasken, Blöcke oder Gruppierungen!
- Lege die Konturlinien auf die gewünschten Ebenen. (siehe unten)
- Passe die Zahlenwerte deinem Fräsauftrag entsprechend an.
- Stelle, für Fräs- und Sägebearbeitungen die Richtungen der Konturen ein.
- Exportiere das zu fräsende Teil als .dxf mit zusammenhängenden Kurven und Linien.  
(Rhino: R12 ursprünglich)
  
- Sprich den Fräsauftrag mindestens **2 Tage** vorher in der Holzwerkstatt ab.
- Schicke die dxf an **cnc@burg-halle.de**
- Beschrifte die Datei mit Datum\_Name\_Projektname\_Werkstückbezeichnung;  
(zB: 240129\_Felix\_Musterteil\_Version2.dxf)  
*dürfen keine Sonderzeichen %\$# oder Umlaute äöü enthalten*
- Schneide die zu fräsenden Werkstücke zu und stelle sie gut beschriftet zur CNC-Maschine.

# Häufige Konturfehler

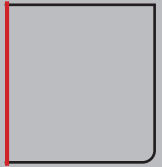
Richtig



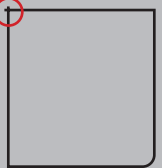
Nicht verbunden



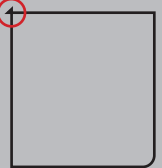
Doppelte Kontur



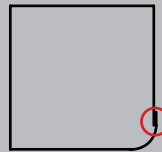
Überschneidung



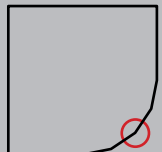
Falsch  
zusammengefügt



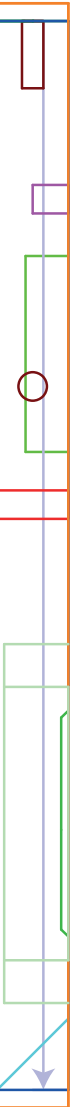
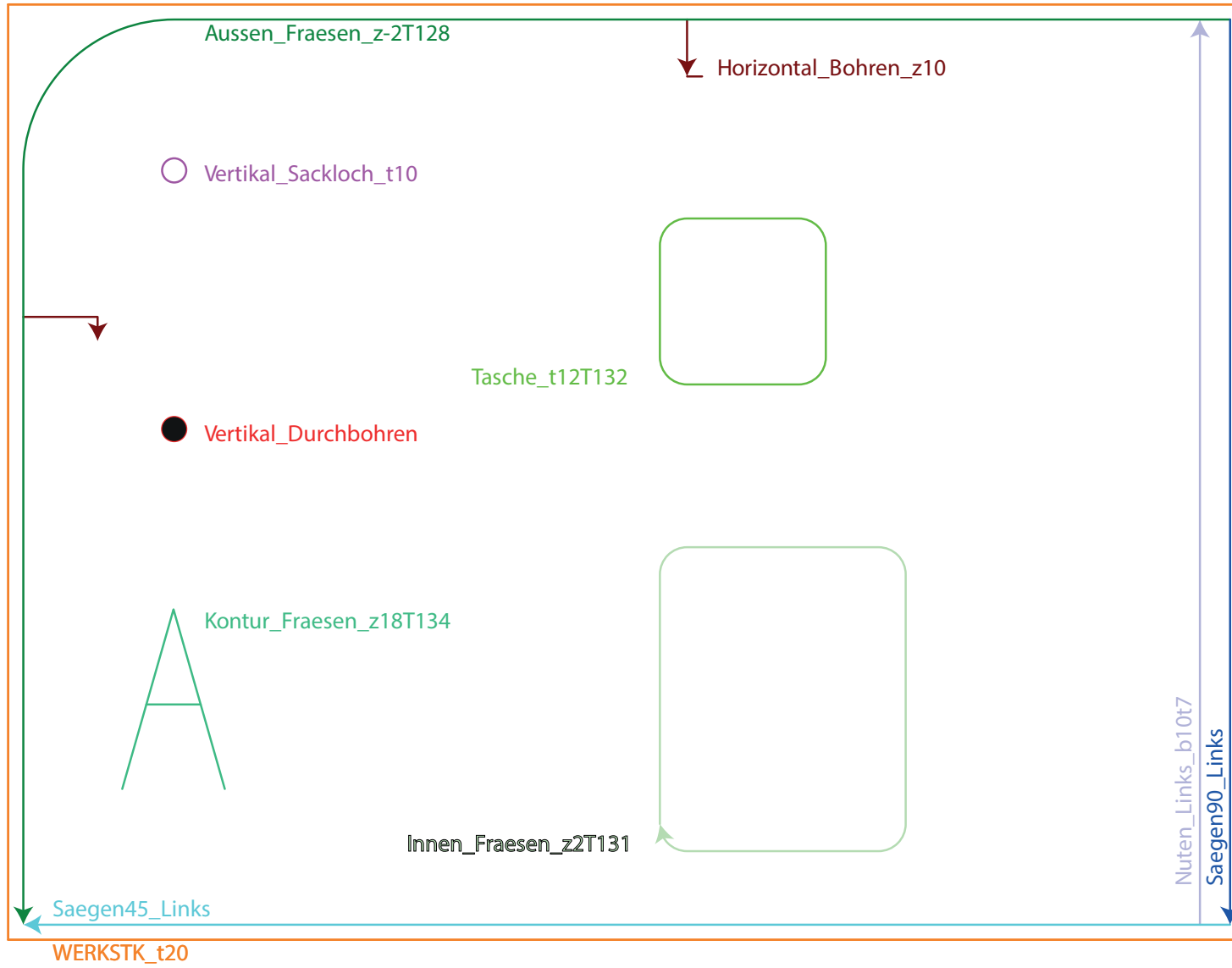
Überlappend



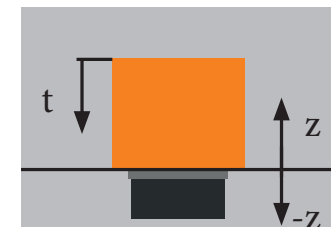
Kurve besteht aus  
Polygonen



# Ebenenstruktur



Funktion	Ebenen-Name (# = „Zahlenwert“)	Erklärung	Beschreibung
Werkstück	WERKSTK_t#	t# = Materialstärke in mm	Werkstück ist nicht die Fräskontur sondern das Material. Möglichst 5 mm umlaufend größer als Fräskontur.
Nuten sägen	Nuten_Links_t#b#	t# = Nuttiefe in mm b# = Nutbreite	Pfadrichtung einstellen! Genutet wird links neben dem Pfad.
Vertikal sägen	Saegen90_Links		Pfadrichtung einstellen! Gesägt wird links neben dem Pfad.
(Vertikal sägen) Rechts	Saegen90_Rechts		Pfadrichtung einstellen! In Sonderfällen kann auch rechts von dem Pfad gesägt werden.
Gehrung sägen	Saegen45_Links		Gesägt wird links neben dem Pfad. ACHTUNG! Nur 45° Gehrung möglich. Pfadrichtung einstellen!
Außen fräsen	Aussen_Fraesen_z#T#	z# = Z-Wert in mm T# = Fräsernummer	Der Z-Wert gibt an, wie viel Material stehen bleibt. Pfadrichtung einstellen! Gefräst wird rechts neben dem Pfad. Bsp.: Plattenstärke 20 mm, Außen_Fraesen_z6T131 für 14 mm tiefe Fräsung.
Kontur fräsen	Kontur_Fraesen_z#T#	z# = Z-Wert in mm T# = Fräsernummer	Der Z-Wert gibt an, wie viel Material stehen bleibt. Gefräst wird mittig auf der Kontur. Bsp.: Plattenstärke 20 mm, Kontur_Fraesen_z18T134 für 2 mm tiefe V-Fräsung.
Innen fräsen	Innen_Fraesen_z#T#	z# = Z-Wert in mm T# = Fräsernummer	Pfadrichtung einstellen! Gefräst wird rechts neben dem Pfad. Bsp.: Innen_Fraesen_z-2T131 wird durchgefräst. SAUGER!!
Tasche	Tasche_t#T#	t# = Tiefe der Ausfräsung in mm T# = Fräsernummer	Taschenraum wird vollständig Ausgefräst. Tasche_t6T128 für 6 mm tiefe Taschen mit 18 mm Schaftfräser
Durchbohren	Vertikal_Durchbohren	∅ = Bohrdurchmesser ist der Kreisdurchmesser der Fräsdtei	Nur verfügbare vertikale Bohrer als Durchmesser angeben. Kein t-Wert nötig da durchgehendes Loch. ACHTUNG Sauger!
Auf Tiefe bohren	Vertikal_Sackloch_t#	t# = Tiefe des Bohrlochs in mm ∅ = Bohrdurchmesser ist der Kreisdurchmesser	Nur verfügbare vertikale Bohrer als Durchmesser angeben. Bsp.: Vertikal_Sackloch_t8 für 8 mm tiefes Loch.
Horizontal bohren	Horizontal_Bohren_z#	z# = Höhe Bohrungsposition in z-Achse ∅ = Bohrdurchmesser ist der Kreisdurchmesser der Fräsdtei	Nur verfügbare horizontale Bohrer als Durchmesser angeben. Richtung einstellen! Gebohrt wird in Pfadrichtung. Bsp.: Plattenstärke 16 mm, Horizontal_Bohren_z8 für mittige Bohrung.



# Werkzeuge

## Fräser

Werkzeugnummer	Werkzeugname	Ø	Nutzlänge	Beschreibung
T128	Wendeplattenfräser mit gerader Schneide	18	50	Favourisierter Fräser für alle schnellen Bearbeitungen
T129	Kugelkopffräser	80	40	Großer Kugelkopf für besondere Konturen
T131	Schaftfräser	12	30	Fräser für kleinere Innenradien
T132	Schaftfräser	8	21	Fräser für besonders kleine Innenradien. Sehr langsam!
T134	Gravur und Fasenfräser	33	90	Fräser für Gravuren und Fasen
T136	Verstellnuter	120	50	Fräser für horizontale Nuten
T138	Kugelkopffräser	20	40	kleiner Kugelkopf; hauptsächlich für 3D-Fräsungen
T142	Schruppfräser	16	55	Für grobe schnelle Bearbeitungen

## Bohrer

Werkzeugrichtung	Ø	Länge
vertikal	5	30
vertikal	6	30
vertikal	8	30
vertikal	10	30
vertikal	15	30
vertikal	35	30
horizontal x-Achse	5	30
horizontal x-Achse	8	30
horizontal y-Achse	8	30

## Sägen

Werkzeugname	Nutzlänge	Breite	Beschreibung
Sägeblatt 90°	50	3,2	Rechtwinklige Schnitte
Sägeblatt 45°	40	3,2	Gehrungsschnitte
Nutsäge	30	3,2	Rechtwinklige Nuten

# Ebenenbeschreibungen

## Ebenenbeschreibung:

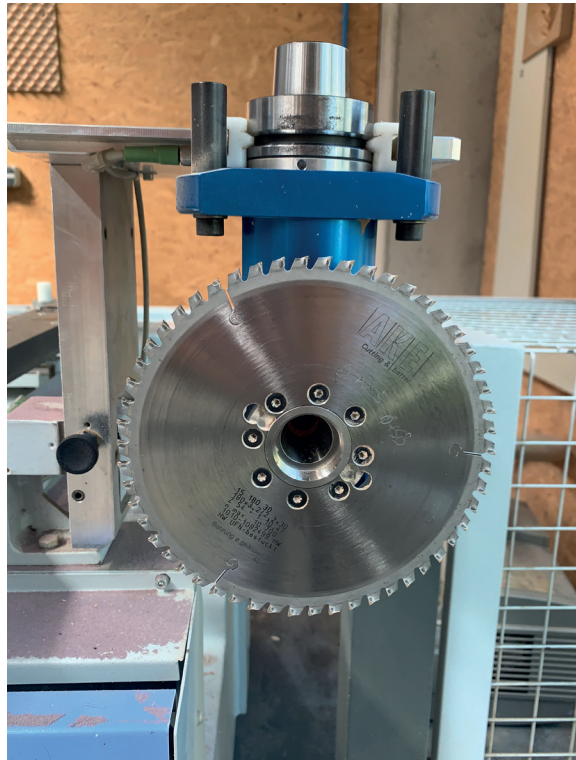
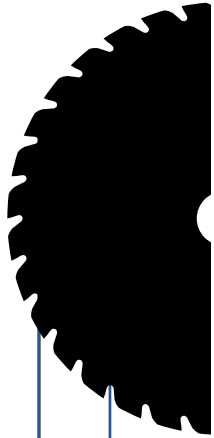
- Die Ebene WERKSTK\_t# beschreibt das Werkstück welches auf die Maschine gelegt wird.
- t# beschreibt die Werkstückdicke und ist wichtig für viele nachfolgenden Bearbeitungsschritte.

## Wichtige Ebeneneinstellungen:

- Die Kontur als Begrenzungsrahmen umschließt das Werkstück mit mindestens 5 mm Abstand.
- Die Kontur muss geschlossen sein.

WERKSTK\_t20

Materialdicke



### Ebenenbeschreibung:

- Saegen90\_Links wird für 90°-Schnitte mit dem Sägeaggregat verwendet.
- Sägen ist gegenüber Fräsbearbeitungen schneller, materialsparender und werkzeugschonender.

### Wichtige Layereinstellungen:

- Gesägt wird links neben der Kontur. Die Pfadrichtung muss dementsprechend eingestellt werden!
- Konturen müssen gerade sein! Minimale Ecken oder Kurven sind NICHT möglich.
- **Δ!** Die Kontur muss aus einzelnen, nicht zusammengefügt Linien bestehen.

Saegen90\_Links  
↓



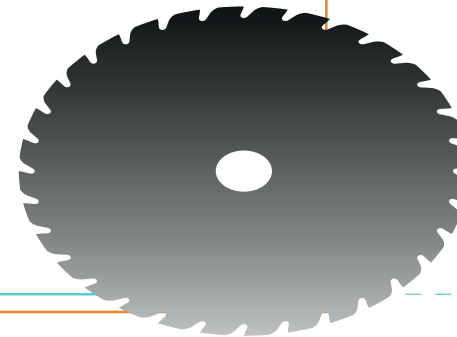
← Saegen45\_Links

### Ebenenbeschreibung:

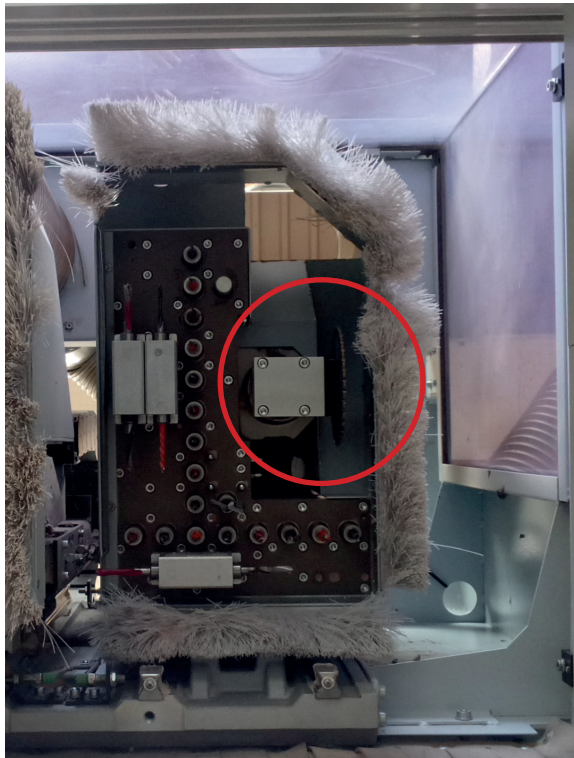
- Saegen45\_Links wird für 45°-Schnitte mit dem Sägeaggregat verwendet.
- Sägen ist gegenüber Fräsbearbeitungen schneller, materialsparender und werkzeugschonender.
- Die Konturlinie entspricht der Gehrungsspitze.

### Wichtige Layereinstellungen:

- Gesägt wird links neben der Kontur. Die Pfadrichtung muss dementsprechend eingestellt werden!
- Konturen müssen gerade sein! Minimale Ecken oder Kurven sind NICHT möglich.
- **Δ!** Die Kontur muss aus einzelnen, nicht zusammengefügt Linien bestehen.







### Ebenenbeschreibung:

- Nuten\_Links\_b#t# wird für gerade Nuten mit dem Nutenaggregat verwendet.
- Sägen ist gegenüber Fräsbearbeitungen schneller, materialsparender und werkzeugschonender.
- Mit diesem Befehl sind auch sehr schmale Nuten < 3,5 mm möglich.
- b# entspricht der Nutbreite
- t# entspricht der Nuttiefe.  
Diese ist abhängig von der tatsächlichen und angegebenen Werkstückdicke!

### Wichtige Layereinstellungen:

- Gesägt wird links neben der Kontur.  
Die Pfadrichtung muss dementsprechend eingestellt werden!
- Konturen müssen gerade sein!  
Minimale Ecken oder Kurven sind NICHT möglich.
- **Δ!** Die Kontur muss aus einzelnen, nicht zusammengefügt Linien bestehen.

Nuten\_Links\_b10t7

t-Wert





### Ebenenbeschreibung:

- Aussen\_Fraesen\_z#T# wird zum Fräsen entlang einer Kontur verwendet.
- Vielfältige Geometrien sind möglich.
- z# entspricht dem Maß unter dem Fräser  
z0=exakt durchgefräst; z2=Flächensteg;  
z-2=Fräser taucht durch das Material
- T# ist die Nummer des gewünschten Fräasers und der Fräsertabelle zu entnehmen.
- Möglichst große Fräser wählen.  
Spart Fräszeit und schont den Fräser!

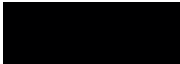
### Wichtige Layereinstellungen:

- Gefräst wird rechts neben der Kontur.  
Die Pfadrichtung muss dementsprechend eingestellt werden!
- Konturen müssen verbunden sein.
- Die Innenradien müssen zum gewählten Fräser passen.

negativer z-Wert

z-Wert

z-Wert





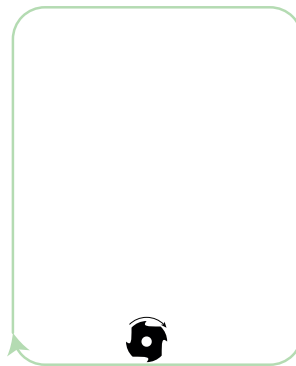
### Ebenenbeschreibung:

- Innen\_Fraesen\_z#T# wird zum Fräsen entlang einer Kontur verwendet.  
Der Befehl ist gleich zu Außen\_Fraesen\_z#T# und dient allein einem erleichterten Workflow.
- Ist für Ausschnitte größer als A5 geeignet.  
Für kleinere oder verwinkelte Ausschnitte, siehe Tasche\_t#T#.

### Wichtige Layereinstellungen:

- Siehe Außen\_Fräsen\_z#T#.

Innen\_Fraesen\_z2T131



z-Wert



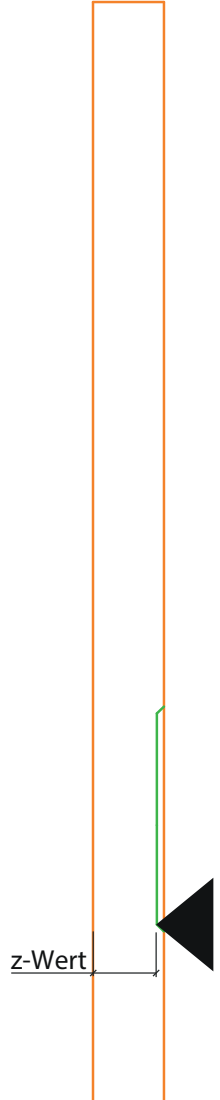


### Ebenenbeschreibung:

- Kontur\_Fraesen\_z#T# wird zum Fräsen MITTIG auf einer Kontur verwendet.
- Sehr vielfältige Geometrien sind möglich.
- z# entspricht dem Maß unter dem Fräser.
- T# ist die Nummer des gewünschten Fräasers und der Fräsertabelle zu entnehmen.

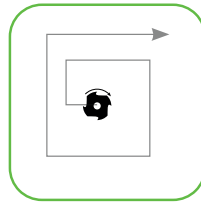
### Wichtige Layereinstellungen:

- Gefräst wird mittig auf der Kontur.
- Schriften müssen in Pfade umgewandelt werden.





Tasche\_t12T132

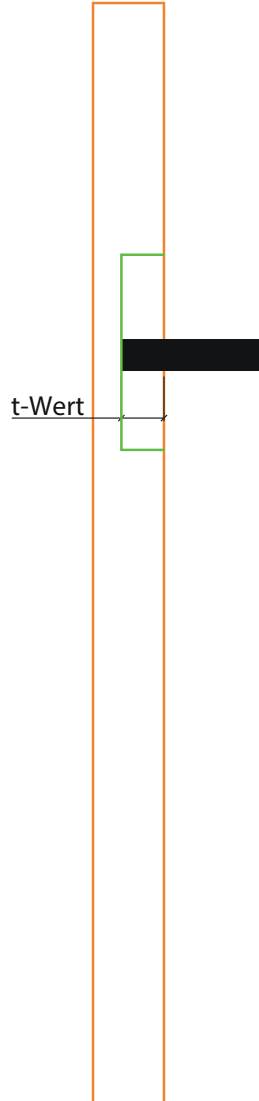


#### Ebenenbeschreibung:

- Tasche\_t#T# wird zum Ausfräsen von Vertiefungen und Taschen verwendet.
- **Δ!** t# entspricht der Tiefe der Ausfräsung
- T# ist die Nummer des gewünschten Fräasers und der Fräsertabelle zu entnehmen.

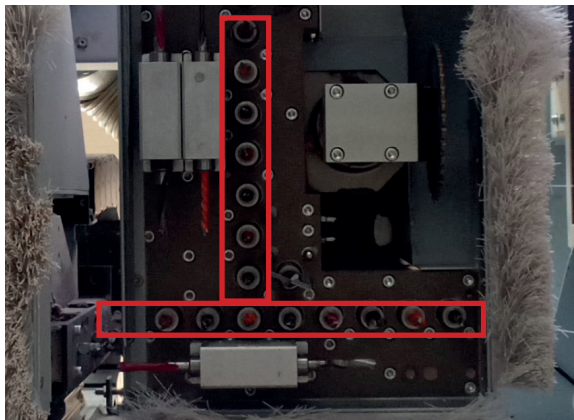
#### Wichtige Layereinstellungen:

- Kontur muss geschlossen sein
- Der komplette Innenraum der Kontur wird ausgefräst.
- **Δ!** Die Tiefe der Tasche ist abhängig von der eingegebenen UND der tatsächlichen Materialdicke.



DURCHMESSER

● Vertikal\_Durchbohren



### Ebenenbeschreibung:

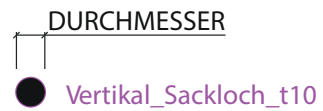
- Vertikal Durchbohren ist zum Bohren von Durchgangslöchern.
- Der gezeichnete Kreis wird gebohrt.
- Mögliche Bohrergrößen sind der Fräsertabelle zu entnehmen.
- Bohren ist viel schneller als Fräsen.

### Wichtige Layereinstellungen:

- Der gezeichnete Kreis muss exakt einem vorhandenen Bohrerdurchmesser entsprechen. Andere Durchmesser sind nicht möglich.
- Mögliche Saugerpositionen müssen bedacht werden.





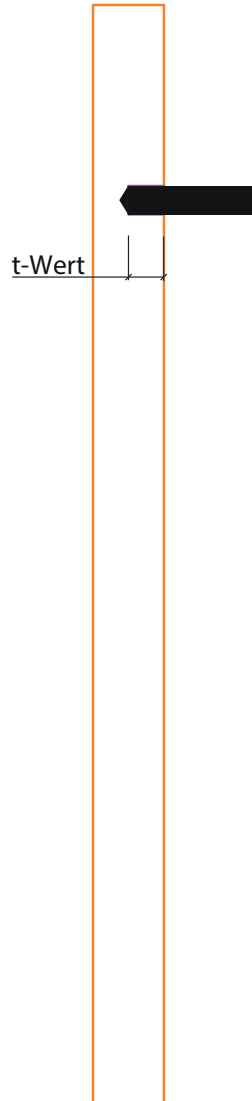
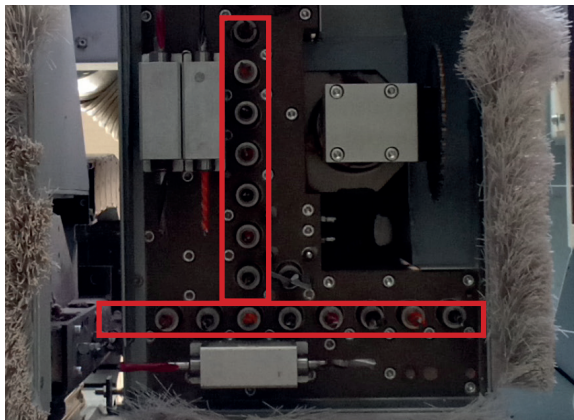


### Ebenenbeschreibung:

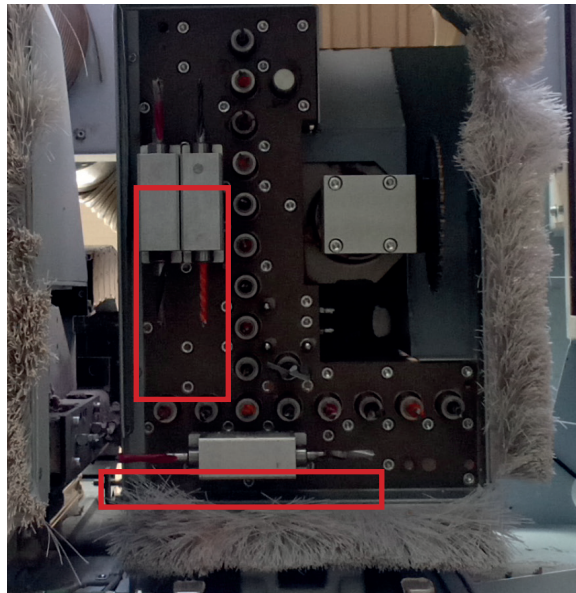
- Vertikal\_Sackloch\_t10 wird zum Bohren von Löchern mit definierter Tiefe verwendet.
- t# definiert die Tiefe.
- Der gezeichnete Kreis wird gebohrt.
- Mögliche Bohrergrößen sind der Fräsertabelle zu entnehmen!
- Bohren ist viel schneller als Fräsen.

### Wichtige Layereinstellungen:

- Der gezeichnete Kreis muss exakt einem vorhandenen Bohrerdurchmesser entsprechen. Andere Durchmesser sind nicht möglich!



Horizontal\_Bohren\_z10



#### Ebenenbeschreibung:

- Horizontal\_Bohren\_z10 wird zum Bohren von Löchern in die Schmalseite verwendet.
- z# entspricht dem Maß unter der Bohrermitte.
- Die Kontur der orthogonalen Linie vom Werkstückrand entspricht der Seitenfläche des Bohrers.
- Die zweite Linie definiert den Bohrerdurchmesser
- Mögliche Bohrergrößen sind der Fräsertabelle zu entnehmen.

#### Wichtige Layereinstellungen:

- Die gezeichnete Kontur muss exakt einem vorhandenen Bohrerdurchmesser entsprechen. Andere Durchmesser sind nicht möglich.
- Dieser Befehl funktioniert leider nicht immer wie gewünscht. Im CAM-Program prüfen!

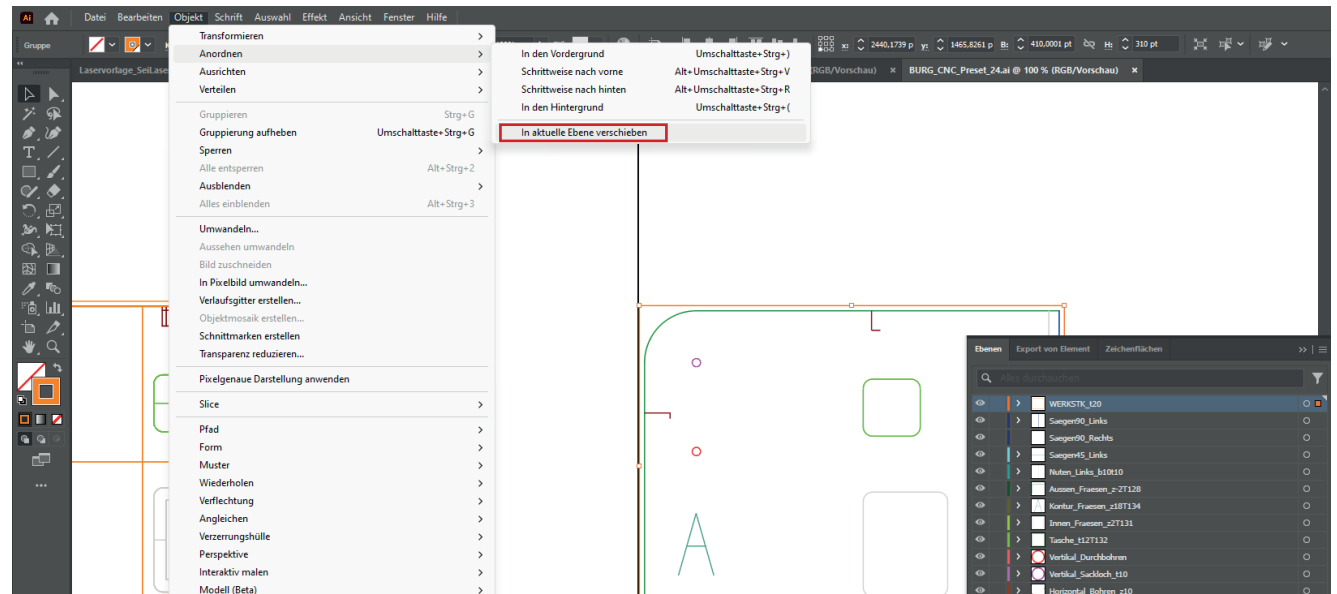
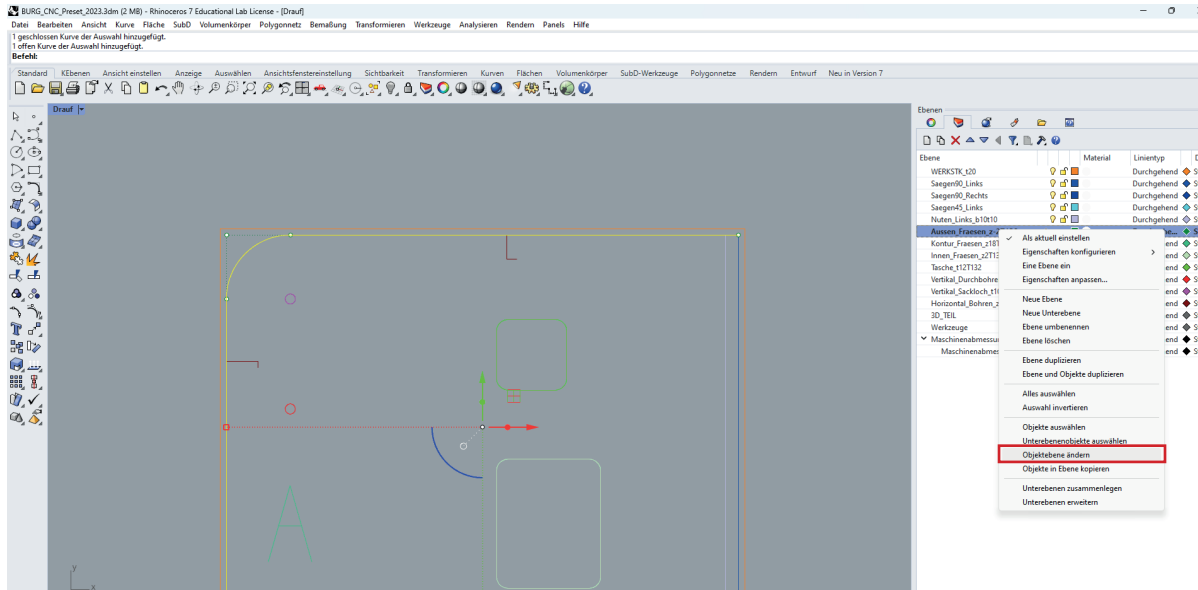
z-Wert



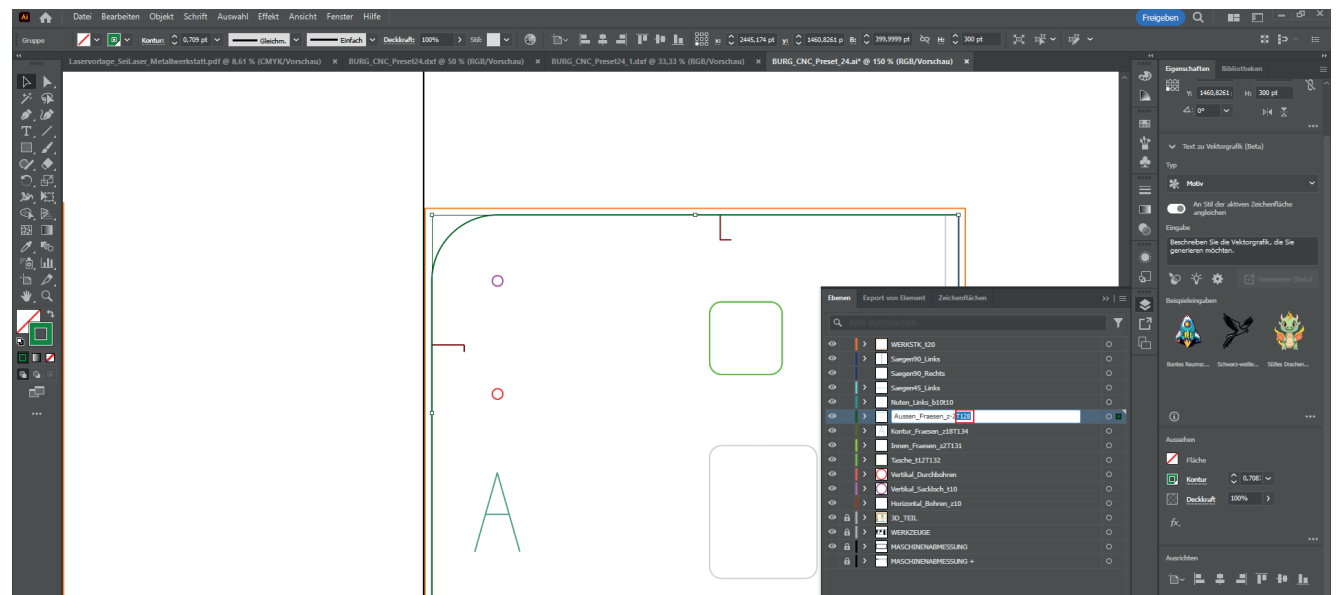
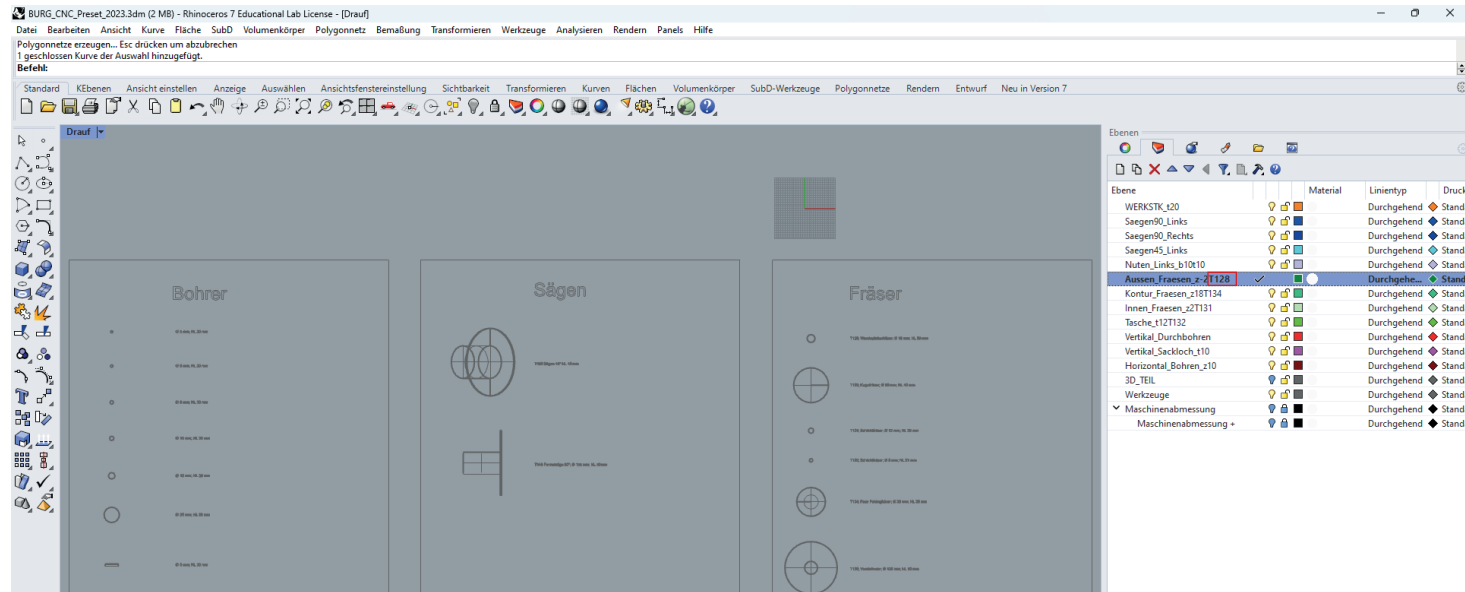


# Beispiel: Datenvorbereitung Rhino und Illustrator

2-dimensionale Zeichnung öffnen und die Konturen den jeweiligen Ebenen zuordnen

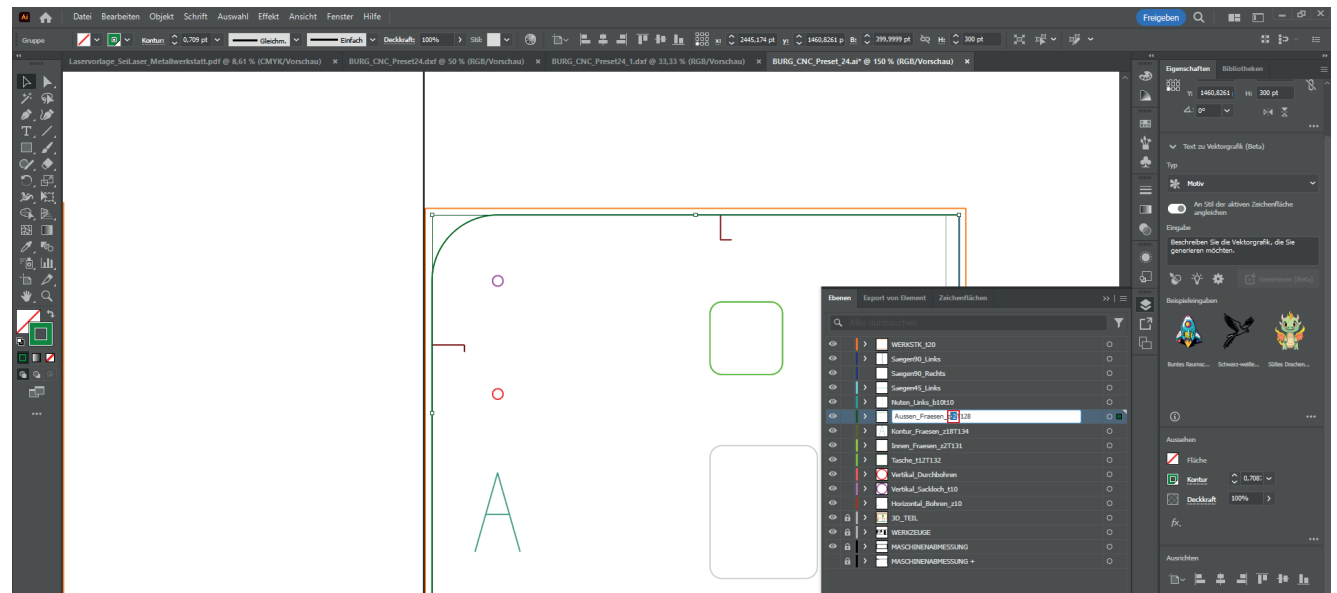


## Geforderte Werkzeuge in die Ebenennamen eintragen.

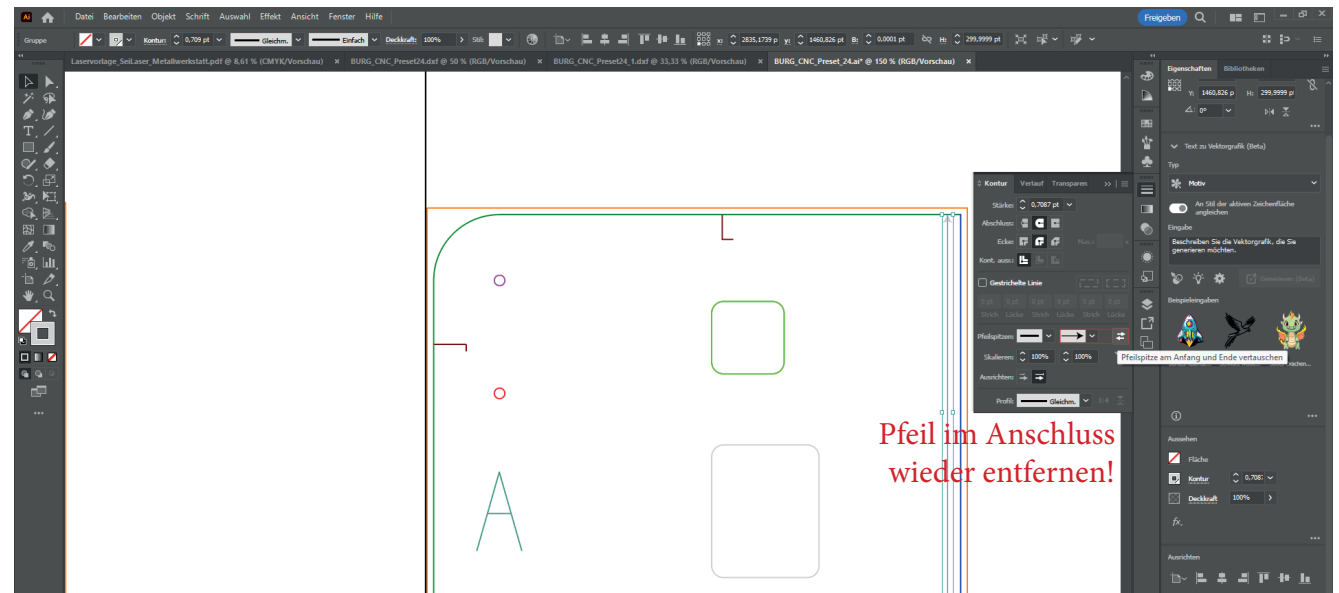
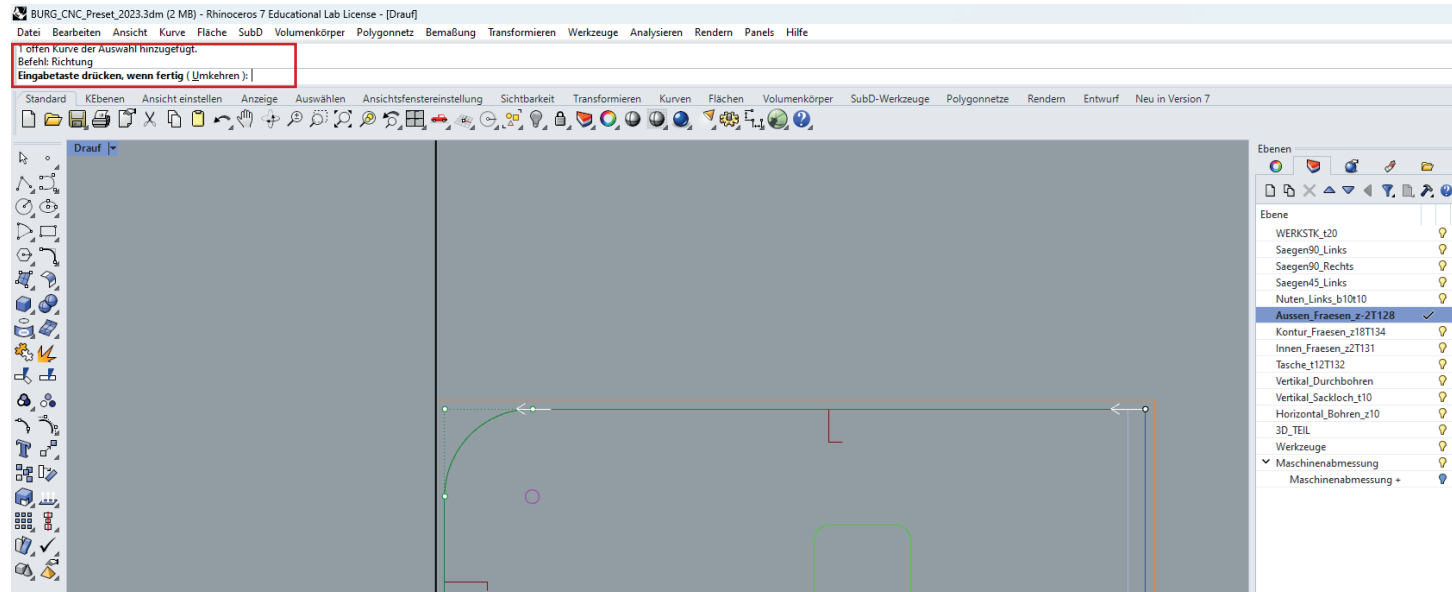


Gewünschte Frästiefen in die Ebenennamen eintragen.

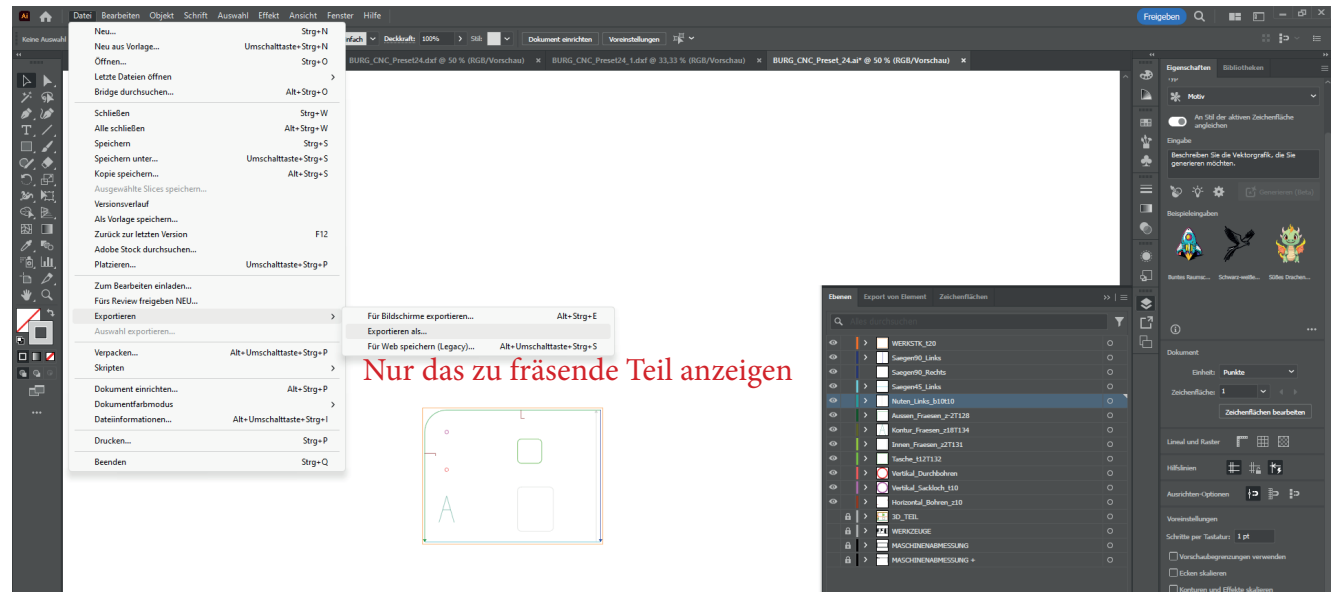
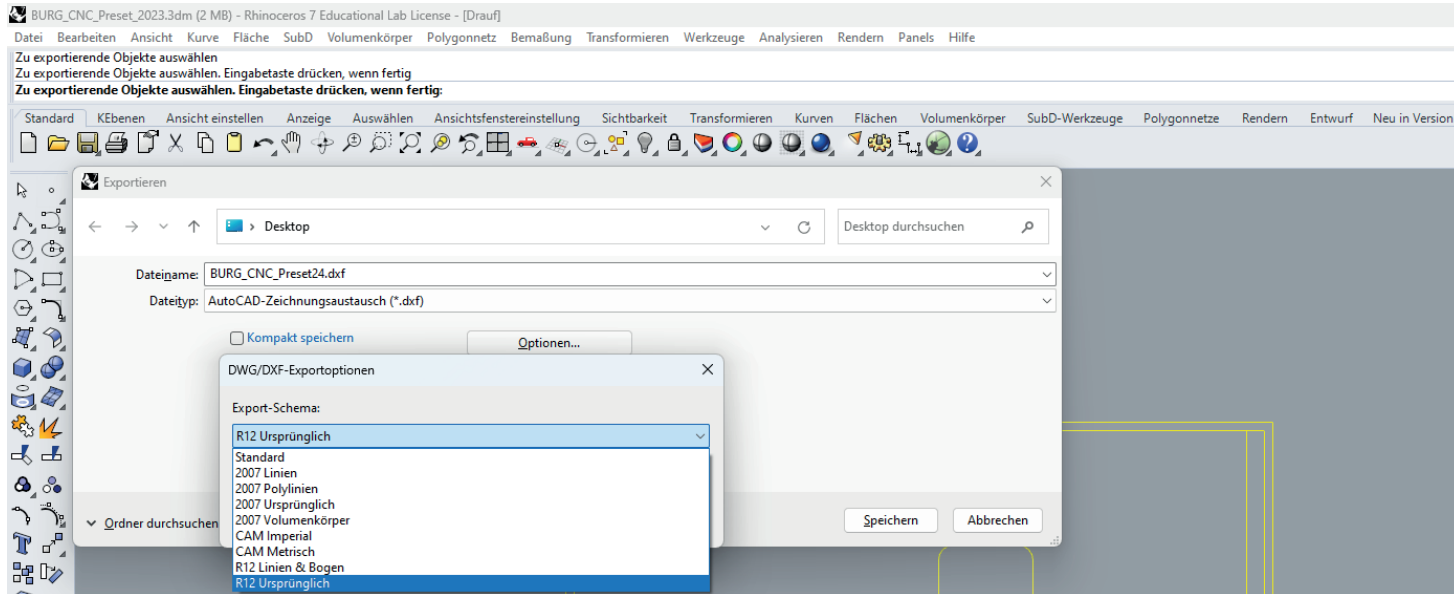
Ebene	Material	Linientyp	Druck
WERKSTK_t20		Durchgehend	Standi
Saegen90_Links		Durchgehend	Standi
Saegen90_Rechts		Durchgehend	Standi
Saegen45_Links		Durchgehe...	Standi
Nuten_Links_b10t10		Durchgehend	Standi
Aussen_Fraesen_z-2T128		Durchgehend	Standi
Kontur_Fraesen_z18T134		Durchgehend	Standi
Innen_Fraesen_z2T131		Durchgehend	Standi
Tasche_t12T132		Durchgehend	Standi
Vertikal_Durchbohren		Durchgehend	Standi



## Gegebenenfalls die Fräsrichtung einstellen.



Zu fräsende Objekte auswählen und die Auswahl als dxf. R12-Ursprünglich exportieren.



Viel Spaß beim CNC-Fräsen!