

Passgenauigkeit und Präzision

Auch wenn der Laserstrahl sehr dünn ist, hat jeder Schnitt immer noch eine gewisse Breite was dazu führt daß ausgeschnittene Formen immer minimal kleiner sind als die Vorlage. Auch kann sich das Material an der Schnittstelle durch die Hitzeeinwirkung verändern, also verbrennen oder schmelzen, gerade sehr kleine Teile sind davon betroffen.

Will man mehrere geschnittene Teile präzise ineinander- oder aneinandersetzen, muß man den Materialverlust berücksichtigen und die Vektordateien entsprechend anpassen. Das Prinzip dabei ist es, die zu schneidende Form um die halbe Schnittbreite (also den Radius des Laserstrahls) zu vergrößern.

In Corel Draw gibt es zwei Möglichkeiten, die allerdings beide nicht immer optimal funktionieren:

1. Form auswählen
2. Einen Umrißstift in der Schnittbreite wählen
3. "Umriß in Form umwandeln"
4. Alle inneren Outlines löschen
5. "Haarline" als Umriß wählen

Alternativ gibt es eine theoretisch besser geeignete "Hülle erweitern" Funktion, die aber manchmal nicht aktiviert ist - da muss ich noch herausfinden warum.

In Inkscape funktioniert der Trick auch mit Path->Stroke To Path. Allerdings weiß ich nicht, wie man einfach den inneren Pfad löscht (ausser mühsam alle Knoten auszuwählen und zu löschen).

Es gibt in Inkscape noch die Möglichkeit über Path->Dynamic Offset. Damit kann man geschlossene Pfade sowohl verkleinern, als auch vergrößern. Allerdings geht das nur mit der Maus, man kann keinen exakten Abstand eingeben.

Hier wäre Platz um die idealen Umrissbreiten für verschiedene Materialien zu sammeln:

Material	Schnittbreite	Umrissbreite	Kommentar
Acrylglas 3mm, Kreis	0,15 mm	0,075 mm	Experimentell ermittelter Wert. Unten ein Beispiel zur Erläuterung.
Acrylglas 3mm, Linie	0,125 mm	0,0625 mm	Experimentell ermittelter Wert. Unten ein Beispiel zur Erläuterung.
Sperrholz 4mm			

Beispiele

Hier zwei Beispiele zu passgenauen Schnitten.

Beispiel 1 zeigt, wie man's macht.

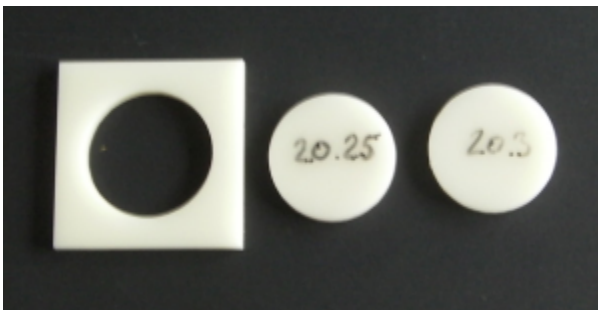
Beispiel 2 zeigt, wie man's nicht macht und beschreibt dann wie man noch korrigieren kann.

Beispiel 1: Passgenaue Kreisscheibe aus Acryl

Gewünschtes Ergebnis: 20 mm Loch in Acrylplatte, in das eine Kreisscheibe eingepasst wird.

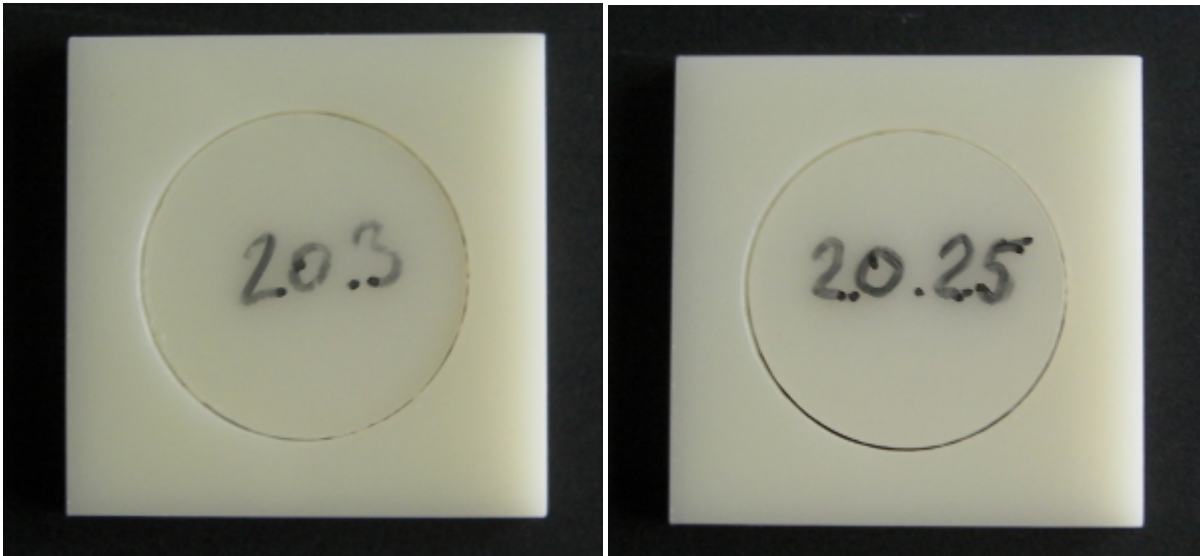
Vorgehensweise:

- Loch: Kreis mit 20 mm Durchmesser zeichnen, Linienstärke "Haarlinie"
- Kreisscheibe A: Kreis mit 20.30 mm Durchmesser zeichnen, Linienstärke "Haarlinie"
- Kreisscheibe B: Kreis mit 20.25 mm Durchmesser zeichnen, Linienstärke "Haarlinie"



Ergebnis:

- Das ausgeschnittene Loch hat genau 20 mm Innendurchmesser
- Die ausgeschnittene Kreisscheibe A hat genau 20 mm Außendurchmesser
- Die ausgeschnittene Kreisscheibe B hat ca. 19.9 mm Außendurchmesser
- Kreisscheibe A (20.30 mm) hat im Loch kein Spiel mehr => Kreisscheibe ist nicht im Loch drehbar
- Kreisscheibe B (20.25 mm) hat im Loch etwas Spiel => Kreisscheibe ist im Loch gut drehbar



Schlussfolgerungen:

- Der Laser hat eine Strichstärke von 0,15 mm
- Der Laser schneidet innerhalb der Kreislinie, d.h. er trägt das Material nach innen ab.

Beispiel 2: Passgenaue Verzäpfung

Gewünschtes Ergebnis: Schneiden eines Zapfens mit 3 x 3 mm, der genau in ein Loch mit 3 x 3 mm hineinpasst

Falsche Vorgehensweise:

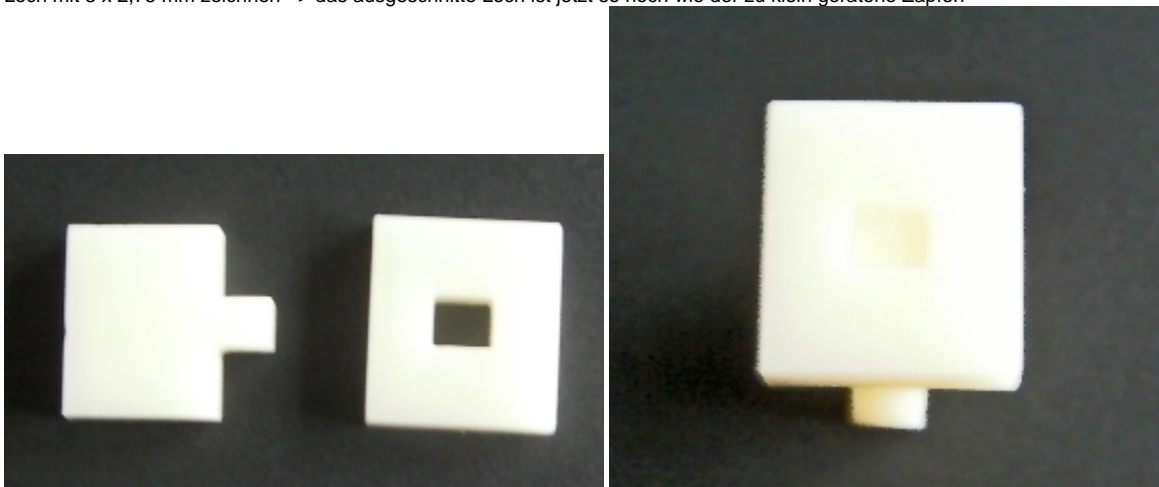
- Polygon mit einem Zapfen der Größe 3 x 3 mm zeichnen, Linienstärke "Haarlinie"
- Loch mit 3 x 3 mm zeichnen, Linienstärke "Haarlinie"

Ergebnis:

- O je! Der ausgeschnittene Zapfen ist **nur 2,75 mm hoch und 2,875 mm lang!**
- Das ausgeschnittene Loch ist 3 x 3 mm groß
- Der Zapfen ist zu klein und hat im Loch nach oben/unten Spiel

Korrektur:

- Das Loch ist leichter zu korrigieren als der Zapfen => wir verkleinern das Loch.
- Loch mit 3 x 2,75 mm zeichnen => das ausgeschnittene Loch ist jetzt so hoch wie der zu klein geratene Zapfen



Schlussfolgerungen:

- Der Laser hat eine Strichstärke von 0,125 mm
- Der Laser schneidet innerhalb des Konturpfades
- Bei einem Zapfen trägt der Laser an jeder Seite des Zapfens 0,125 mm Material ab
- Will man einen Zapfen mit den Maßen 3 x 3 mm, so muss man pro Seite 0,125 mm aufschlagen