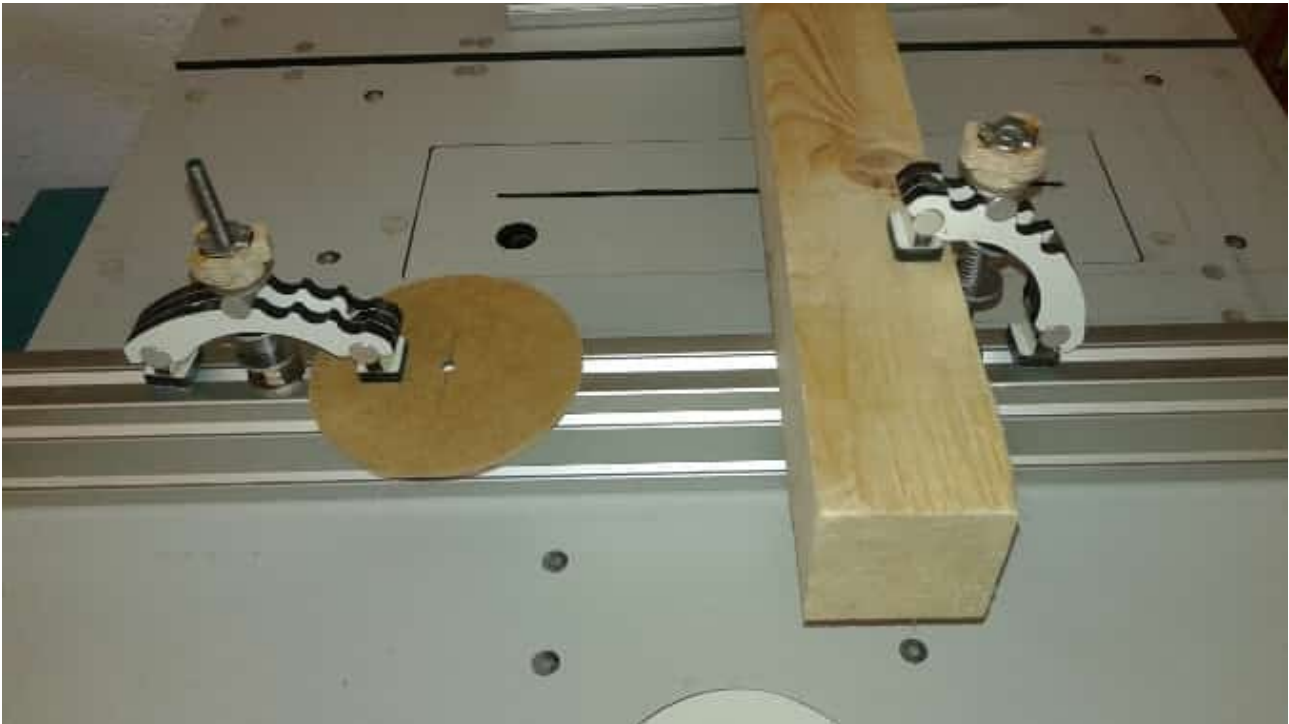


## Niederhalter - angelehnt an Woodpeckers Knuckle Clamps

[3D-gedruckte Version Seite 8](#)



Geht doch auch im Eigenbau

### Material: 2,50€

Stk	Was	Material	Größe/Bemerkungen
2	Seitenwände	HPL	100*28*6mm (Rohmaß)
1	Zwischenlage vorne	HPL	25*15*6mm (Rohmaß)
1	Zwischenlage hinten	HPL	45*27*6mm (Rohmaß)
2	Andruckplatte	HPL	18*14*6mm
2	Abstandshalter	HPL	18*6*6mm (siehe Text)
2	Senkkopfschraube	VA	M6*15mm
3	Quermutter	VA	M6*10*18-20mm (siehe Text)
2	Rändelmutter	Messing/Stahl	M6 (siehe Text)
4	Bauscheibe	Stahl	M6
1	Druckfeder	Stahl	ID=6mm, 10-15mm gestreckt
1	Gewindestange	Stahl	M6*~100mm
1	Nutenstein	Metall	Nut B8, M6 (oder Nut B6, M6)
1	Sternmutter	Plastik oder MPX	M6 (Eigenbau)
x	Klebstoff	Epoxy	

## Beschreibung

Nachdem ich einmal die Knuckle Clamps der Fa. Woodpeckers verwenden durfte war ich von ihnen begeistert aber der Preis von ca. 20€/Stück schreckte mich ab denn mit einem Niederhalter ist es ja nicht getan. Meine Vorstellung ging eher in Richtung 4-5Stk.....

Nachdem ich mich wieder darüber geärgert hatte daß ich bei meinen herkömmlichen Teilen mal wieder etwas zum Unterlegen auf der hinteren Seite suchen mußte und auch noch Reste von HPL da waren machte ich mich daran das Teil für den Eigenbau nachzuempfinden.

Die Geometrie ist nicht ganz ohne weil es ja stabil sein und auch noch ein paar Anforderungen erfüllen muß. Nach etwas spielen im CAD hatte ich dann eine brauchbare Form. Bei diesem Gefummel stellte ich dann fest daß man eigentlich nur 4 Möglichkeiten braucht um den gesamten Bereich zu überdecken. Die restlichen 3 Positionen dienen nur dazu daß man den Niederhalter in beiden Richtungen verwenden kann aber da kann man ihn ja auch einfach umdrehen.

Im Anhang des PDF sind sowohl die Geburtswehen als auch eine 1:1 Vorlage angehängt (wenn der Drucker nicht verzerrt).

This work is licensed under a / Dieses Werk ist lizenziert unter der  
[Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## Formgebung der Seitenwände

Da es nicht ganz so einfach ist mehrere Teile völlig gleich zu fertigen und dann auch noch wirklich exakt zu verkleben habe ich zuerst eine Schablone einer Außenwand hergestellt. Hierzu habe ich die Vorlage ausgedruckt und auf ein Stück HPL aufgeklebt. Nun wurden zuerst die sechs 10mm Bohrungen angekört und gebohrt. Danach habe ich die restliche Form grob mit der Bandsäge ausgeschnitten und mit dem Bandschleifer und dem Bandschleifklotz auf das Sollmaß gebracht.

Die fertige Frässhablone, der Aufkleber ist bereits etwas mitgenommen da schon mehrfach verwendet



## Bau des ersten Körpers

Da ich mit Sicherheit noch weitere Niederhalter bauen werde habe ich mit der Schablone auf dem Frästisch weitere Teile damit kopiert. Nimmt man einen Fräser mit weniger als 10mm Durchmesser kommt man überall hin. Bei mir war das ein etwas exotischer 6,35mm.

Nun wurde das vordere und hintere Zwischenstück vorbereitet. Dabei muß beim vorderen Teil lediglich der Winkel im Inneren und beim hinteren Teil nur die Größe stimmen. Auf die Gerade gefertigte Seitenwand werden die inneren Begrenzungen aufgezeichnet und die beiden Aufdopplungen mit Epoxy aufgeklebt. Solange das aushärtet bereitet man die zweite Seitenwand vor indem man sie ganz grob mit etwas Übermaß zusägt. Lieber etwas zu groß als zu klein. Diese wird dann ebenfalls mit Epoxy aufgeklebt.

Nach genügend Härtezeit (genügend!) werden nun mit dem Kopierfräser die aufgeklebten Teile exakt auf das Maß der richtigen Seitenwand gebracht.

Nun noch etwas die doch recht scharfen Kanten brechen und fertig ist der Körper.

**Vorsicht!** Das HPL gut halten und mit Anschlag in den laufenden Fräser drehen. Da das Material ziemlich hart ist neigt es dazu zu "schlagen".

Die verklebten Teile noch nicht gefräst



Der Körper ist fertig



## Andruckplatten

Die Andruckplatten sind etwas fummelig herzustellen. Zuerst nimmt man einen 18mm breiten und 19mm langen Streifen HPL und spannt ihn zusammen mit Opferholz (ich habe MDF verwendet) auf beiden Seiten im Schraubstock ein. Im Mittelpunkt, 9,5mm, wird er mit 10mm durchbohrt.

Ist dies gelungen (geht immer wieder mal schief) hat man die beiden "Stützen". Danach werden sie genau zentrisch auf die auf Maß gesägten Andruckplatten mit Epoxy aufgeklebt.

Ist das Epoxy gut ausgehärtet wird durch die Andruckplatte in der Mitte ein 6mm Loch gebohrt und gesenkt. Dabei nicht zu sehr drücken sonst geht die Epoxyverklebung vielleicht wieder auf.

So dieser Schritt gelungen ist werden die beiden Teile mit Senkkopfschrauben in je einer Quermutter befestigt und in den Körper eingeschoben. Unten auf die Andruckplatten sollte man noch etwas Anti-Rutschmatte oder ein Stück Mousepad aufkleben.

Da ich keine passenden Quermuttern da hatte habe ich einfach 20mm lange Stücke von einer 10mm Alu-Stange abgesägt und mittig mit 6mm durchbohrt bzw. mit 3,3mm gebohrt und ein M4 Gewinde eingeschnitten. Dadurch trennt man dann auch die Stützen in der Mitte nicht auf. Meine Zentrierbohrvorrichtung quer war da unverzichtbar.

Die Fummelarbeit ist überstanden



.... und schon sind die Andruckteile im Körper eingeschoben



## Halteschraube

Um den Niederhalter in einer C-Schiene befestigen zu können wird die M6\*100 Gewindestange mit Epoxy in den Nutenstein eingeklebt. Will man mit 6mm Schienen arbeiten muß man natürlich einen Nutenstein für 6mm nehmen. Hier könnte man dann auch eine M6\*100 Schraube mit Sechskantkopf verwenden so man sie bekommen kann.

Auf die Schraube kommt zuerst eine Beilagscheibe, dann zwei Rändelmuttern, dann eine Bauscheibe, die Feder und zuletzt noch eine Bauscheibe. Da ich aber keine M6 Rändelmuttern mehr da hatte mußten normale M6 Muttern herhalten, geht auch ist eben nur nicht so komfortabel.

Eine weitere Quermutter wird nun auf 6mm aufgebohrt. OK, auch das habe ich aus einem Stück einer 10mm Alu-Stange gemacht.

Die Halteschraube wird nun durch den Körper gesteckt, die ausgebohrte Quermutter darauf und dann die Sternmutter und fertig ist das Teil.

Halteschraube mit aufgeschraubten und aufgesteckten Teilen.



## Einsatz

Die Halteschraube wird in die C-Schiene eingeschoben und wenn sie an der richtigen Stelle ist wird die untere Rändelmutter nach unten gedreht womit die Schraube/Stange fest sitzt.

Nun wird die obere Rändelmutter so hin gedreht daß die Andruckplatte ein paar Millimeter über dem zu befestigenden Werkstück steht. Mit der Sternmutter wird jetzt angezogen und das Werkstück sitzt fest. Öffnet man die Sternmutter wieder geht der Niederhalter durch die Feder nach oben.

Natürlich muß man entsprechend der Werkstück-Dicke die ausgebohrte Quermutter in die geeignete Nut einsetzen wobei man die Sternmutter gar nicht entfernen muß sondern die Quermutter einfach weiter hebt. Der Spannungsbereich ist wie beim Original etwa 0-50mm.

## Der komplette Niederhalter



### Verwendete Maschinen:

Lematec Bandsäge BS-12

Skil-USA Ständerbohrmaschine 3320 (120V)

Bosch-blau-USA Kapp-Zugsäge 5312 (120V)

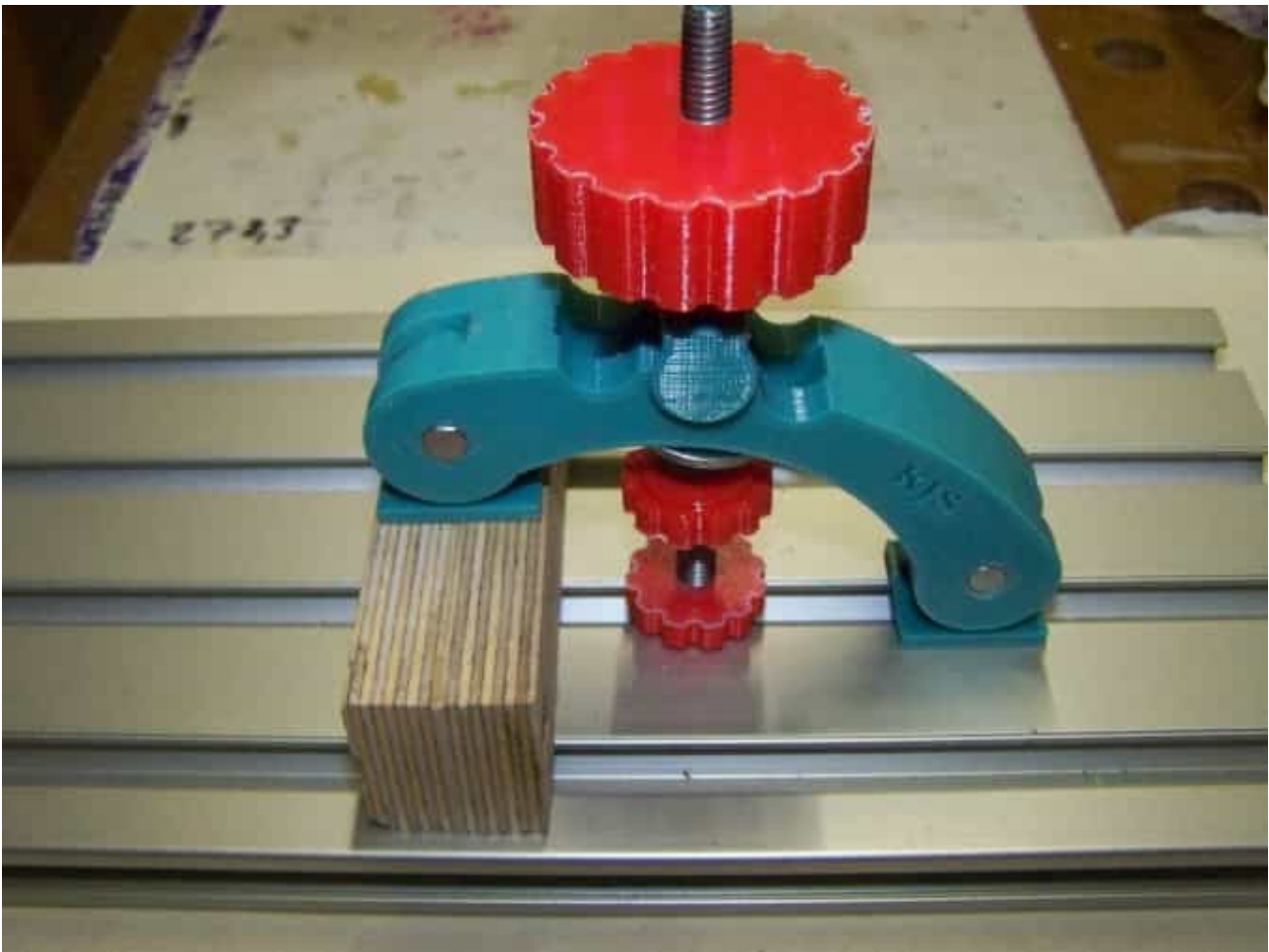
Parkside Oberfräse POF 1200 (im Kreissägetisch eingebaut)

Kasto Metallbügelsäge HBS 60-110 (= Junior), Antrieb mit Scintilla Bohrmaschine E 20 S

### Nachtrag

Bei der Nutzung der Niederhalter ist mir aufgefallen daß man die vordere Einkerbung gar nicht braucht. Das macht die Konstruktion sogar noch etwas einfacher und robuster. Die CAD Zeichnung wurde entsprechend abgeändert.

## 3D gedruckte Version der Niederhalter



Noch schneller gebaut und weniger gefährlich für die Finger

### Material: 2€/Stk

Stk	Was	Material	Größe/Bemerkungen
1	Korpus	PETG (PLA)	
2	Fuß	PETG (PLA)	
1	Querstab	PETG (PLA)	
2	Achse	Stahl/VA/GFK	Ø6*20,5mm
1	Rändelmutter	PETG (PLA)	Ø40mm-M6
2	Rändelmutter	PETG (PLA)	Ø20mm-M6
1	Bauscheibe	Stahl	M6
1	Druckfeder	Stahl	ID=6mm, 10-15mm gestreckt
1	Gewindestange	Stahl	M6*~100mm
1	Nutenstein	Metall	M6, passend zum Nutentisch



## Beschreibung

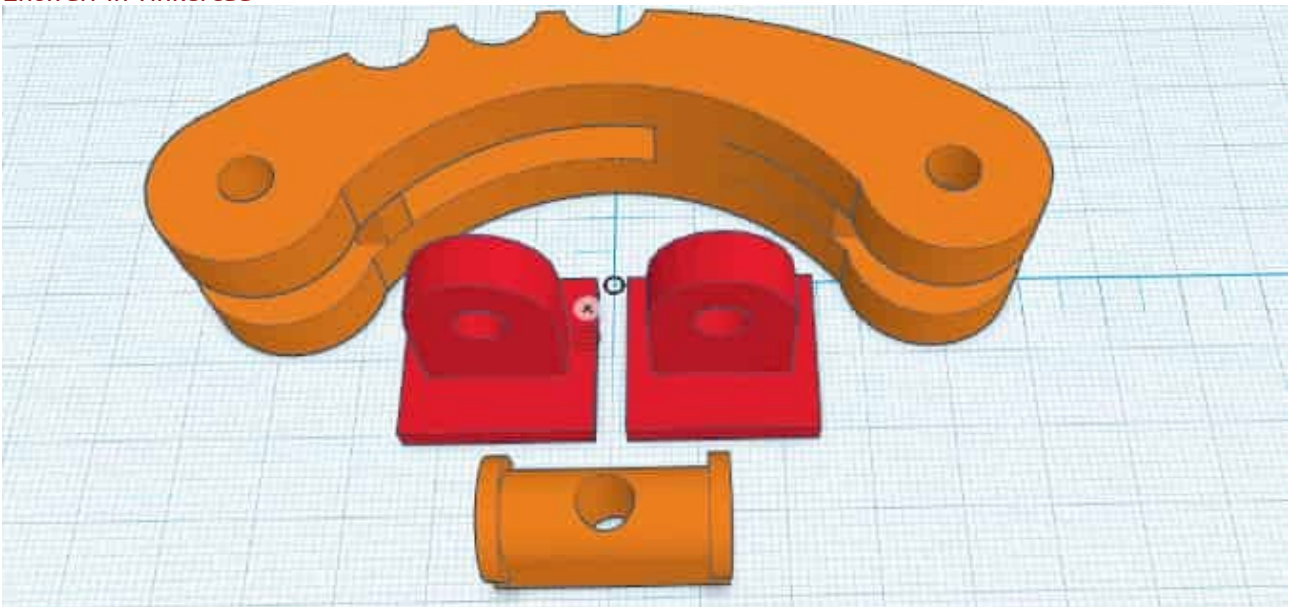
Da behauptet wird daß 3D Drucke nicht besonders robust sind wollte ich es wissen und habe eine gedruckte Version des Niederhalters gebaut. Für die Finger wesentlich ungefährlicher! Beim Kopierfräsen der Teile ist man doch verdammt nahe am Fleischwolf dran. Außerdem geht es so auch ohne irgend welche Maschinen außer dem 3D-Drucker dies zu bauen.

This work is licensed under a / Dieses Werk ist lizenziert unter der [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## Entwurf und Druck

Die benötigten Teile wurden in Tinkercad entworfen. Das ist zwar manchmal etwas umständlich aber wenn man sich einmal damit abgefunden hat kommt man schnell weiter. Die Teile wurden bereits so gedreht daß ihre beste Belastungsrichtung schon für den Druck richtig ist.

### Entwurf in Tinkercad



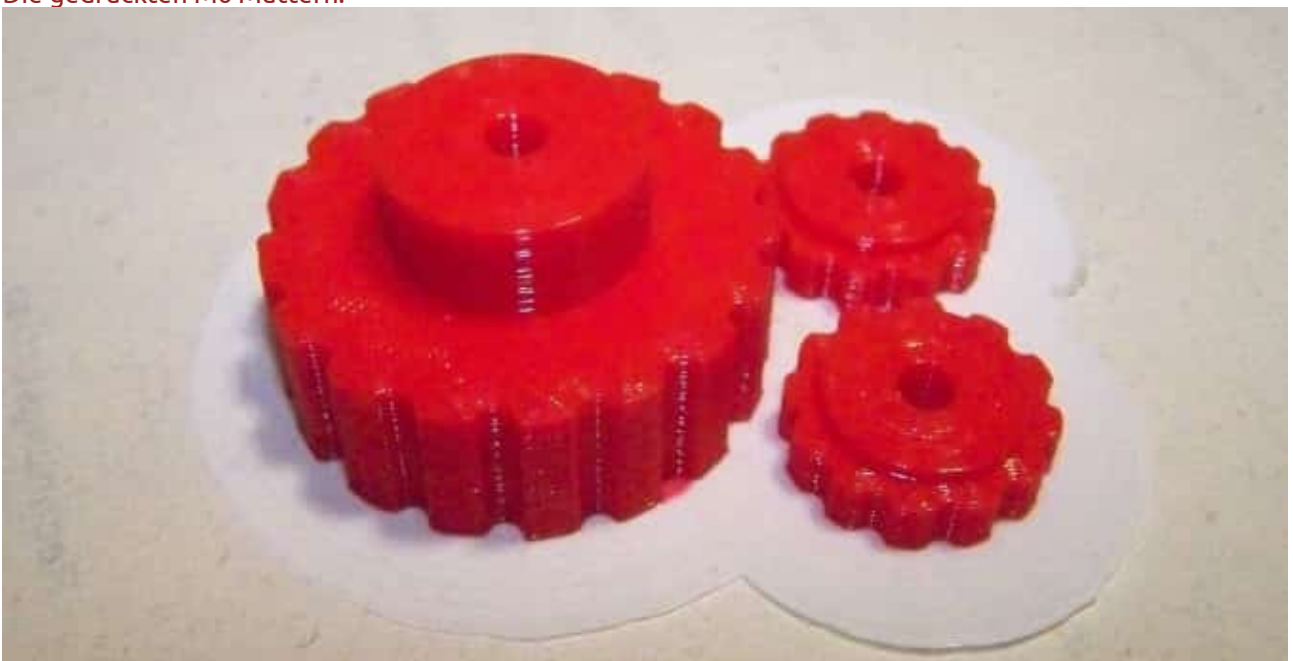
Sie wurden mit folgenden Einstellungen mit PLA gedruckt:  
0,3mm Schichtdicke, Top+Bottom 2mm, Infill 20% Gyroid, Infill-line-multiplier 2, 205° Extruder, Support Zig-Zag 3mm. Rest wie von Cura vorgeschlagen.  
PETG ist etwas robuster als PLA und wäre somit noch besser geeignet nur hatte ich das nicht mehr ausreichend da. So man hat wäre sicher Nylon die beste Variante.....

### Die gedruckten Teile



Außerdem wurden auch noch eine 40mm Rändelmutter M6 und zwei dünne 20mm Rändelmutter M6 gedruckt. Wenn die Knöpfe zu groß sind kann auch die 30mm und 15mm Versionen aus dem STL-Archiv nehmen.

### Die gedruckten M6 Muttern.



## Zusammenbau und Test

Die beiden Druckplatten werden mit 6mm Stiften im Korpus befestigt. Die Stifte habe ich mit einem kleinen Tropfen Sekundenkleber auf einer Seite festgelegt. Wenn die Köpfe und Muttern nicht stören kann da auch M6 Maschinenschrauben und Stopfmutter als Achse verwenden. Der Rest ist identisch zu den konventionell gefertigten Teilen und braucht somit keine weitere Erklärung. Lediglich alle Rändelmutter wurden durch gedruckte Exemplare ersetzt.

### Komplett montiert

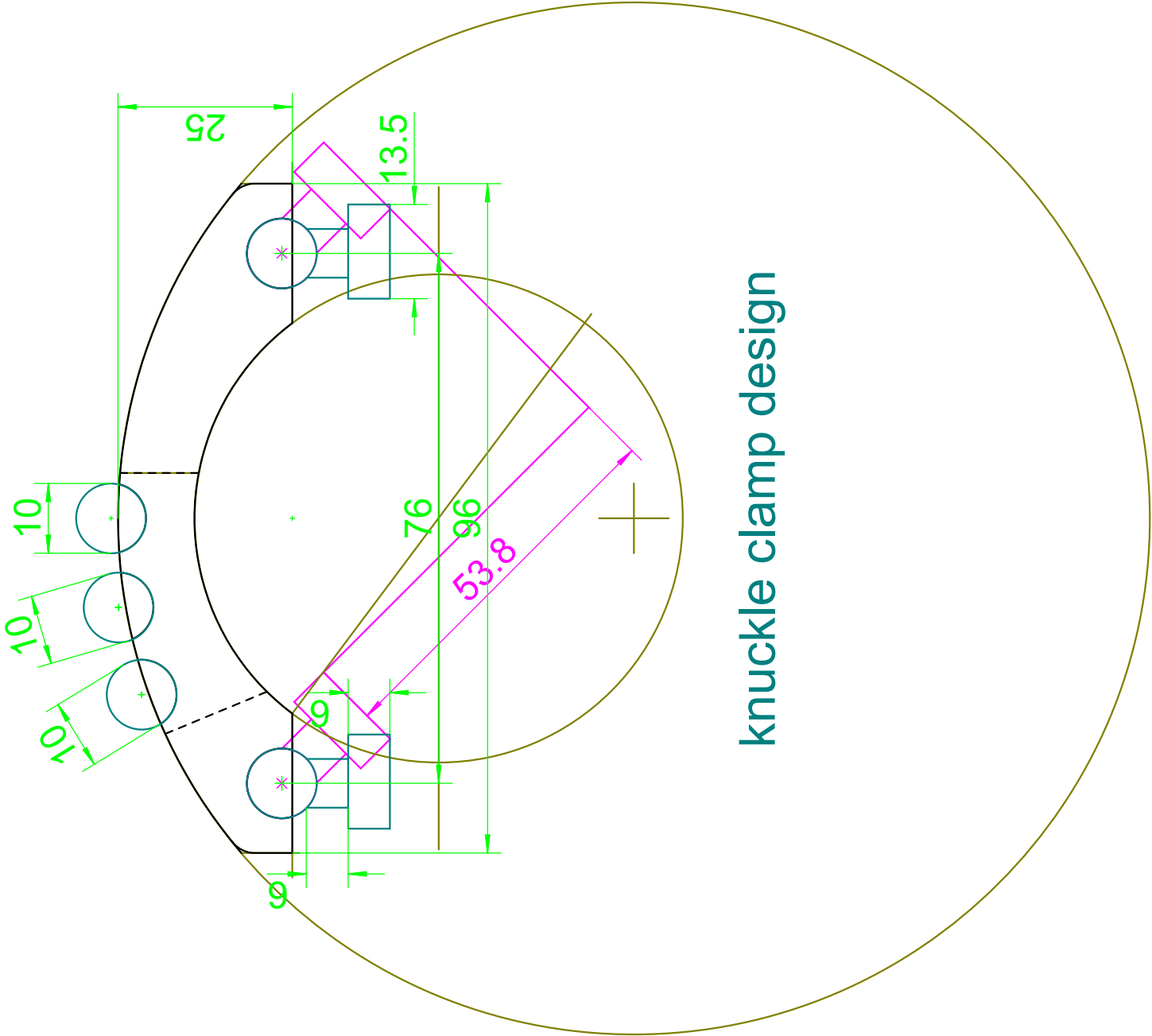


Erstaunlicherweise verträgt das Teil enorme Druckkräfte was ich nicht erwartet hätte. Wo man es natürlich nicht verwenden darf ist wenn Hitze im Spiel ist denn bei etwa 60° wird das PLA langsam weich. Selbst um damit zu fräsen ist ausreichen Druck aufbaubar. Wenn man einen 3D Drucker hat oder Zugriff darauf ist das eine gute Alternative!

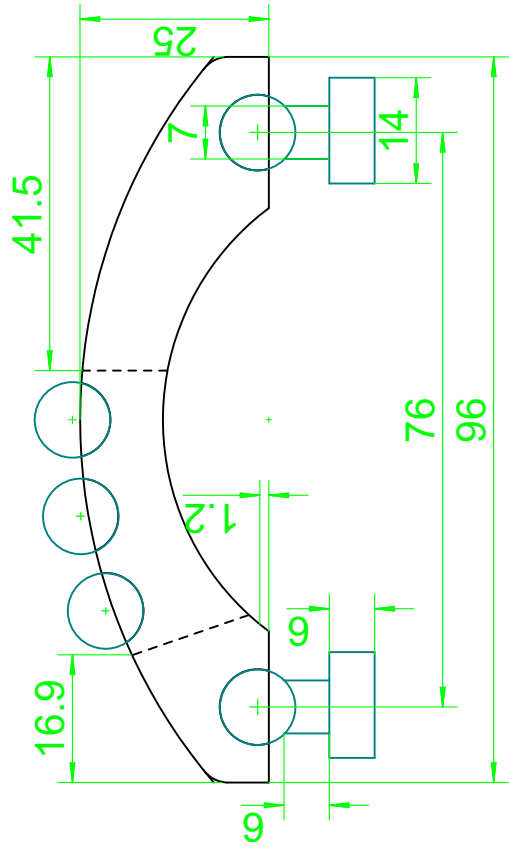
Die für den Druck verwendeten STL Dateien sind [im Unterverzeichnis 3D-files auf meiner Webseite](#) als zip Archiv zu finden: knuckle-clamp.zip

### Verwendete Maschinen:

Anycubic 3D Drucker i3 Mega S



knuckle clamp design



knuckle clamp template