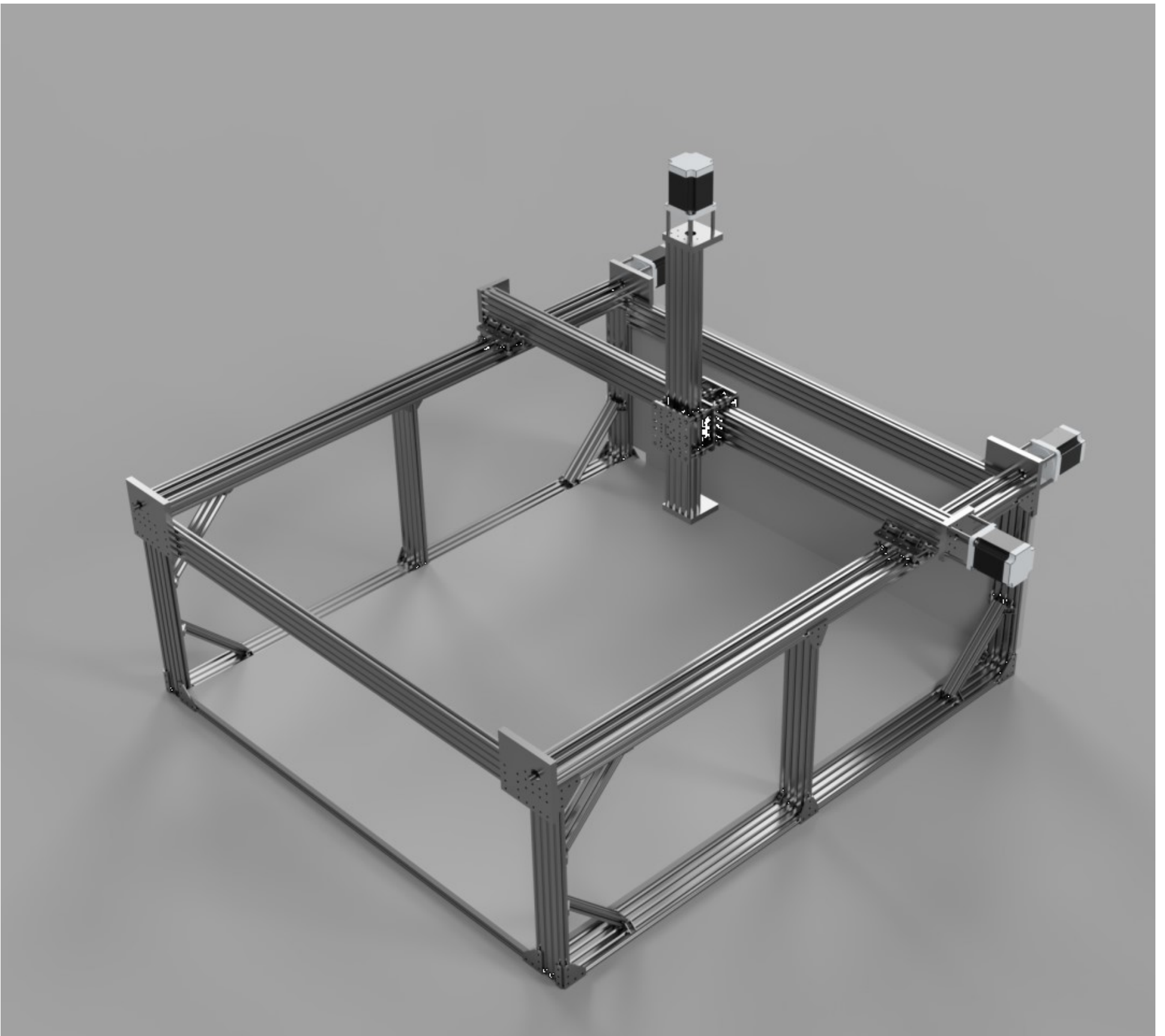


# Aufbau der Großformat CNC-Fräse

---

Sebastian Schütz  
17.09.2017



**Inhalt**

Grundgerüst..... 2

    Benötigte Materialien..... 4

    Anmerkungen ..... 4

Motormounts, Motoren, Schnittplatte und Stabilitätsplatte..... 5

    Benötigte Materialien..... 6

    Anmerkungen ..... 6

Installation der beweglichen Teile..... 7

    Benötigte Materialien..... 9

    Anmerkungen ..... 9

Y-Achse ..... 9

    Benötigte Materialien..... 11

    Anmerkungen ..... 11

Z-Achse ..... 12

    Benötigte Materialien..... 12

    Anmerkungen ..... 13

Weiteres ..... 13

## Grundgerüst

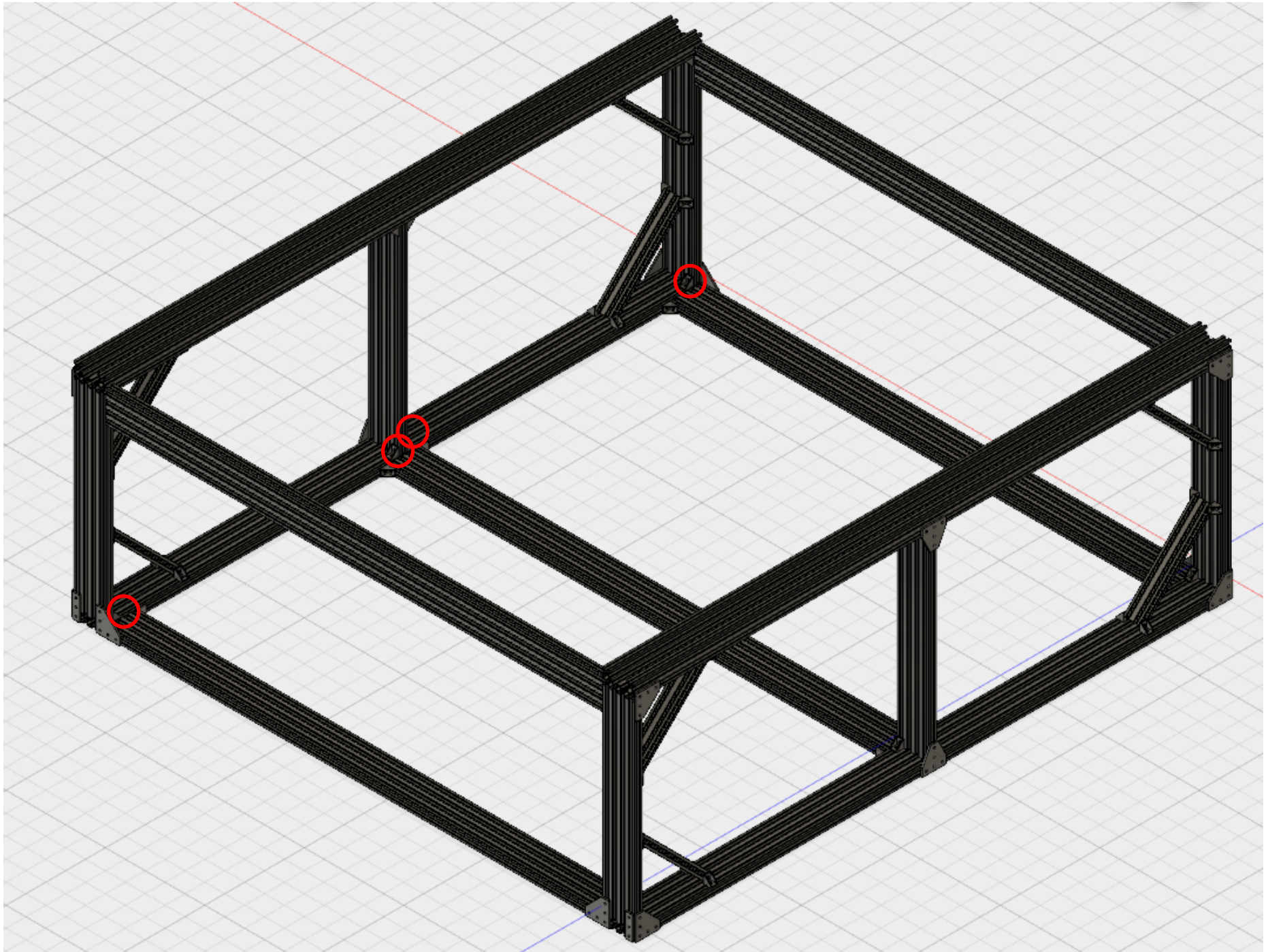


Abbildung 1: Gesamtansicht des ersten Bauabschnittes

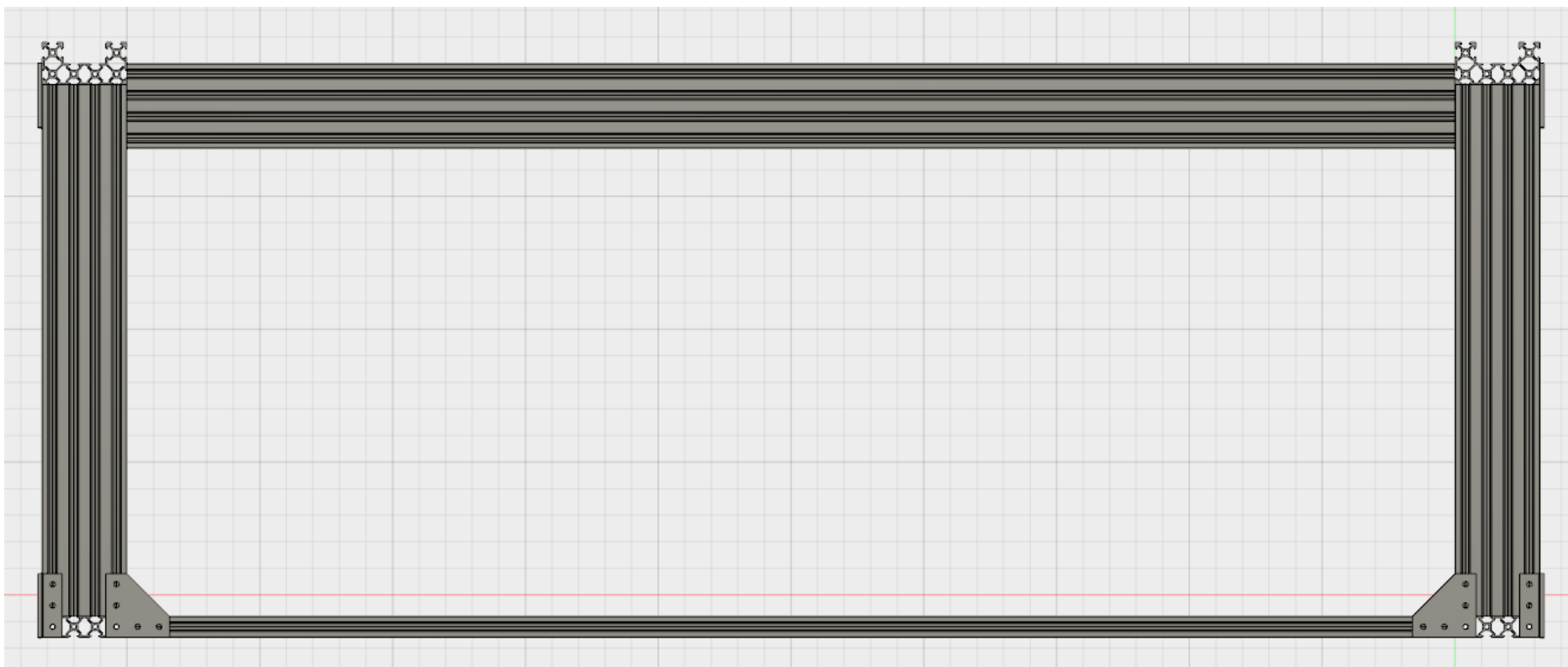


Abbildung 2: Die Vorder- und gleichzeitig Rückansicht, ohne montierte Motormounts

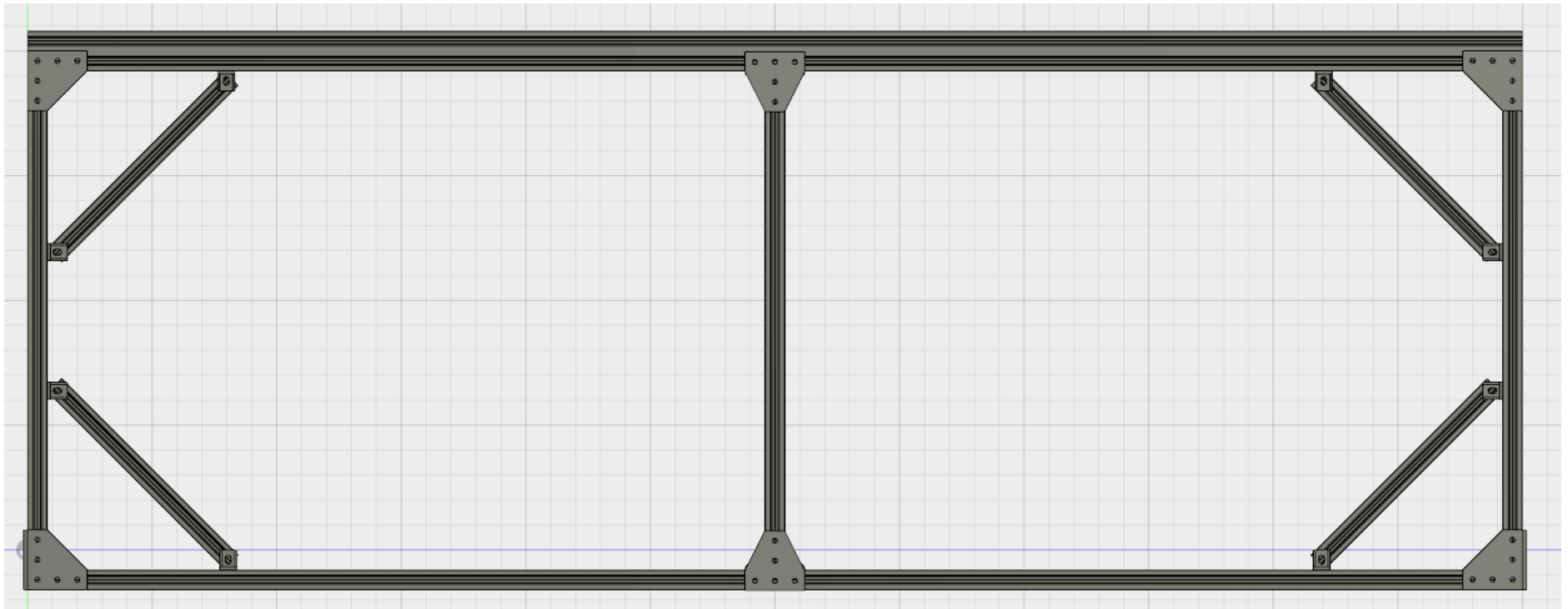


Abbildung 3: Seitenansicht. Bei den 45° Streben, sind auf beiden Seiten Winkel anzubringen. Wichtig!!! Hinter den T-Joints und 90°-Platten befinden sich auch Winkel, welche jeweils am anderen Ende des Profils zu setzen sind. Beispielshaft in Abbildung 1 markiert. Gleiches gilt auch für oben.

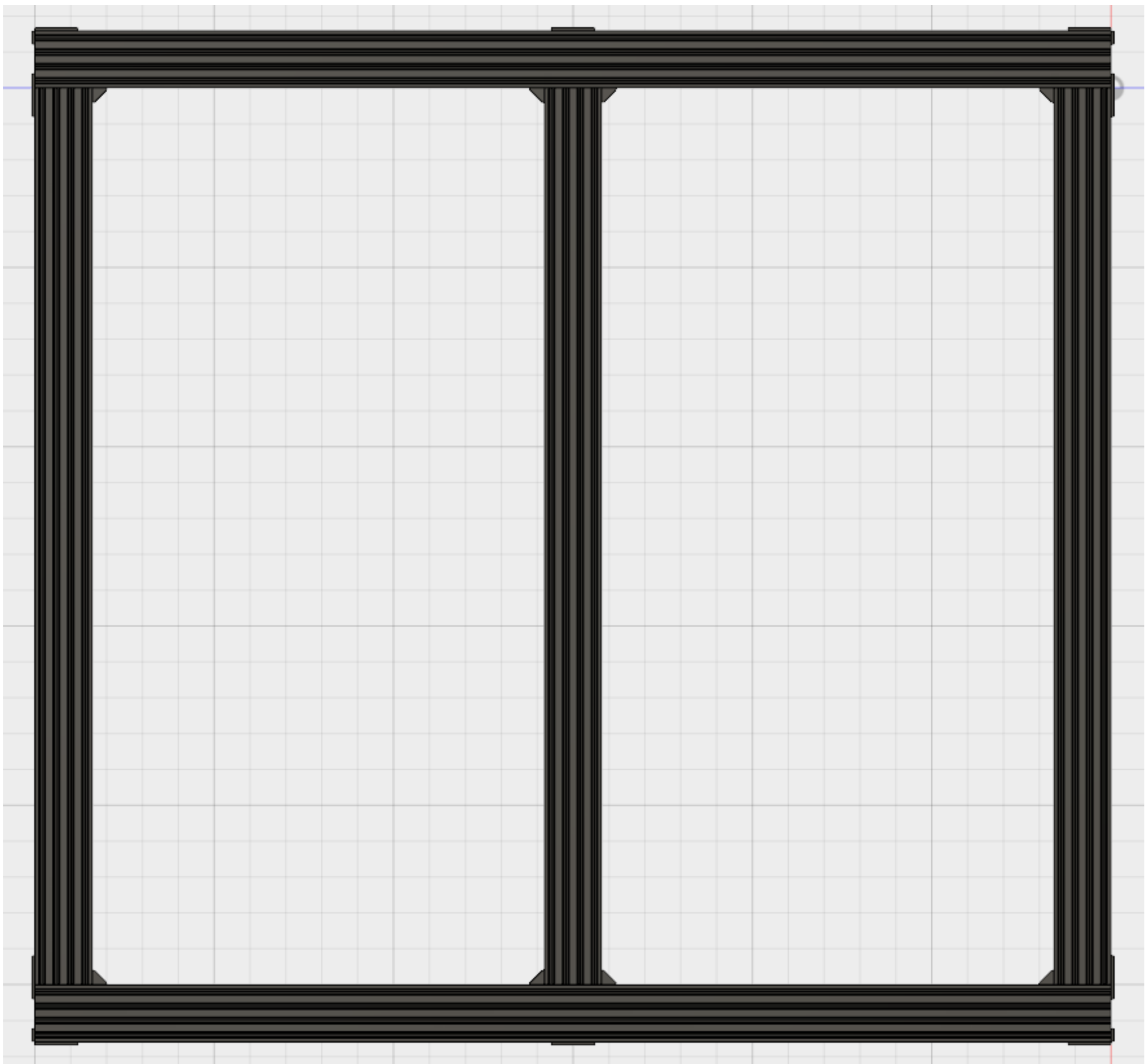


Abbildung 4: Ansicht von Unten

## Benötigte Materialien

Anzahl	Bezeichnung	Sonstiges
5	Open-Beam 20x80 – 125 cm	Verbinder der beiden Beine. Müssen in der Schreinerei aus 150cm langen Profilen zugeschnitten werden
2	Open-Beam 20x80 – 150 cm	Die unteren Profile bei den beiden Beinen
6	Open-Beam 20x80 – 50 cm	Länge messen, müssen alle genau gleich lang sein! Ansonsten in Schreinerei berichtigen
2	C-Beam 40x80 – 150 cm	
8	Open-Beam 20x40 – 25 cm	Die 45° Streben. Müssen in der Schreinerei aus 50cm Stücken gesägt werden. Dadurch werden sie ein paar mm kürzer sein, was kein Problem ist. Gegeben falls muss die Ecke, welche zu einem anderen Profil zeigt abgeschliffen werden, damit es passt.
56	90° Winkel	24 sind für die Beine und die Streben die die Beine zusammenhalten (Position in Bildern) 32 sind für die 45° Streben
112	Schrauben (M5-8mm) und T-Nuts (M5)	48 für Beine und Streben 64 für 45° Streben
12	90 Degree Joining Plate	Je vier pro Bein und zwei vorne und hinten
40	Schrauben (M5 – 10mm) und T-Nuts (M5)	Acht mal fünf Schrauben bei den Beinen für 90° Platten
16	Schrauben (M5 – 10mm) und T-Nuts (M5)	Je vier Schrauben für die Platten vorne und hinten
4	Selftapping Schrauben (M5 – ¾“)	Die je eine selbstschneidende Schraube für vorne und hinten
4	3er-Verbinder (3 Hole Joining Strip Plate)	Vorne und hinten zu befestigen. Siehe Bild 2
8	Schrauben (M5 – 10mm) und T-Nuts (M5)	Je zwei Schrauben pro Verbinder
4	Selftapping Schrauben (M5 – ¾“)	Die je eine selbstschneidende Schraube für vorne und hinten
4	T-Verbinder (T Joining Plate)	Für die mittleren Streben. Wie in Bild 3 zu installieren
20	Schrauben (M5 – 10mm) und T-Nuts (M5)	

## Anmerkungen

- Was zusammengehört (Verbinder und die entsprechenden Schrauben) habe ich der Übersichtlichkeit willen in der Tabelle mit Rahmen versehen
- Die beiden oberen Streben, welche sich zwischen den beiden C-Beam befinden, können zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht befestigt werden. Hierfür werden die Motormounts benötigt
- Die fünf Streben, welche sich zwischen den beiden Beinen der CNC-Fräse spannen, werden in der Schreinerei auf der Formatkreissäge auf die passende Länge gesägt. Wenn möglich hierbei auch gleich die MDF-Platte für die Grundfläche zusägen lassen, damit diese die gleiche Länge wie die Aluprofile hat.



Motormounts, Motoren, Schnittplatte und Stabilitätsplatte

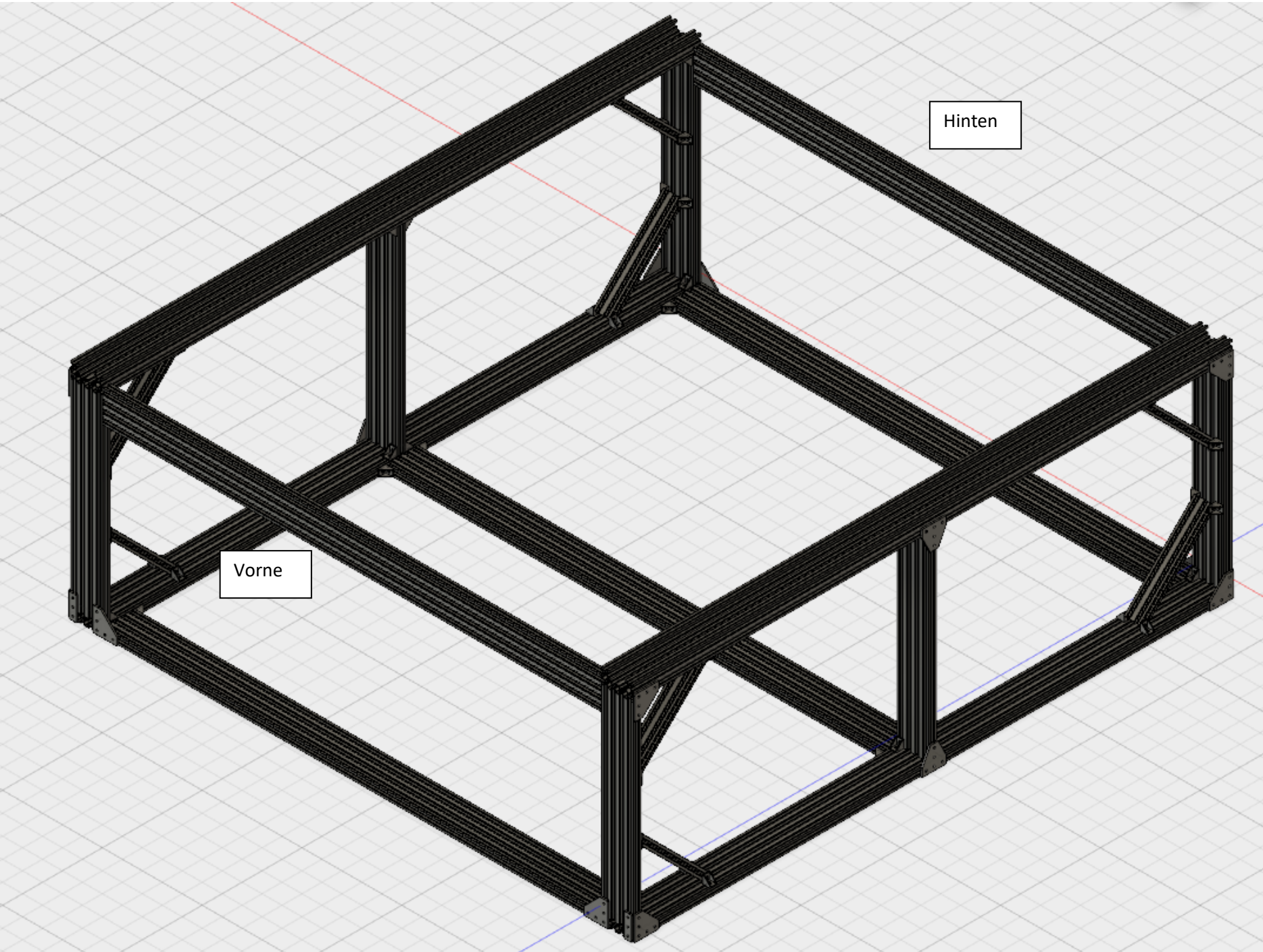


Abbildung 5: Orientierung für die Befestigung der Motormounts. Dies ist wichtig, da ansonsten die Motormounts nicht funktionieren werden

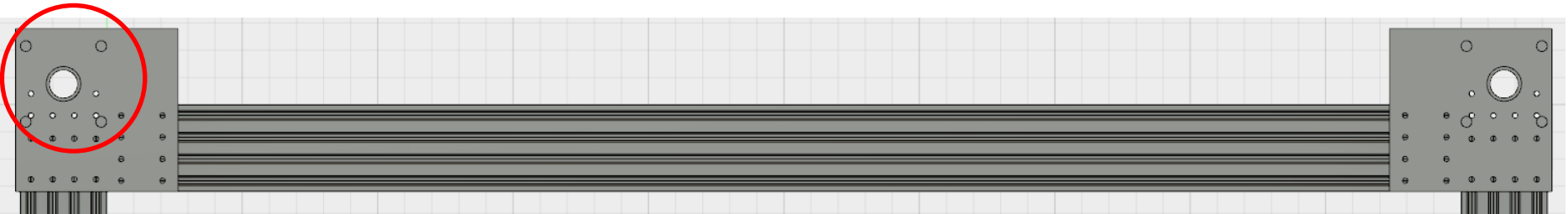


Abbildung 6: Motormount hinten – 1. Platte

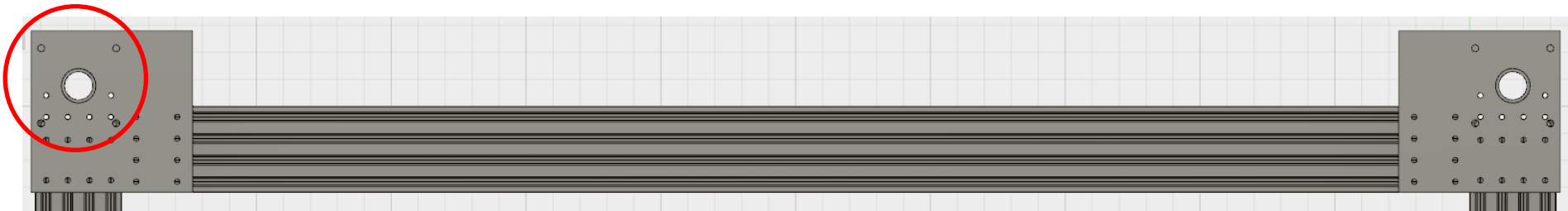


Abbildung 7: Motormount vorne – 2. Platte

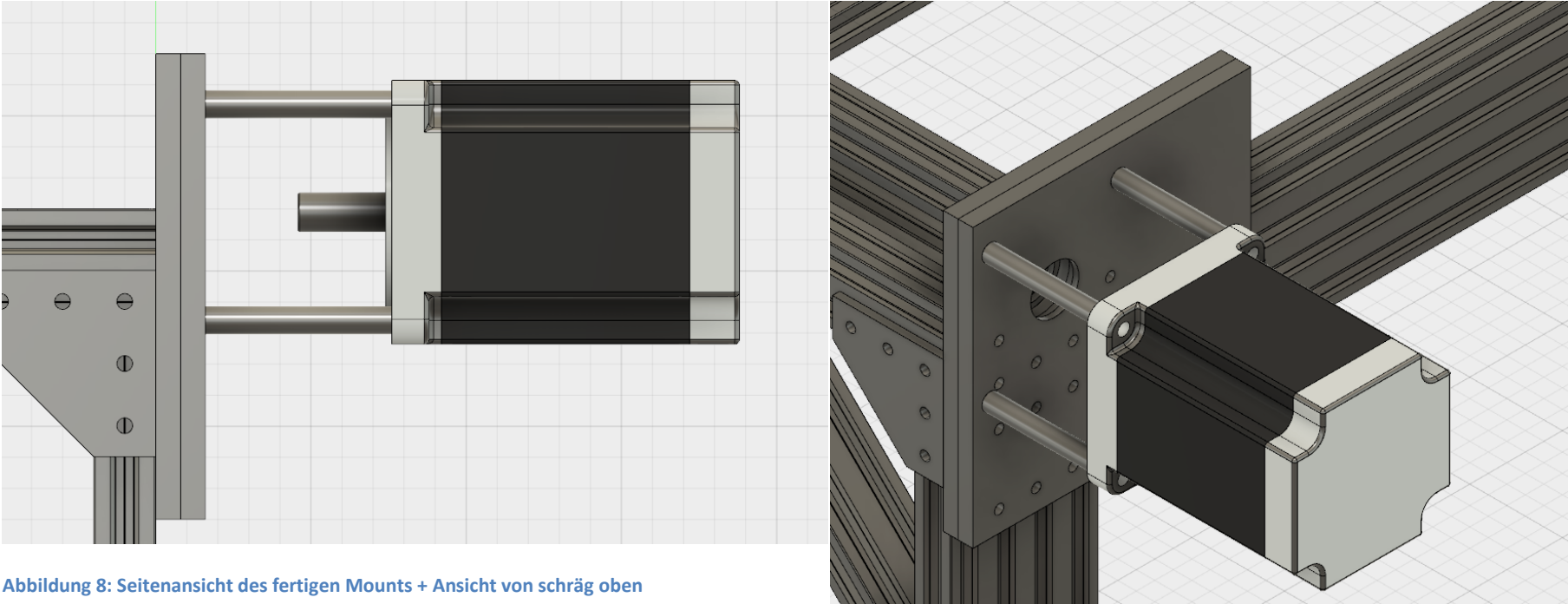


Abbildung 8: Seitenansicht des fertigen Mounts + Ansicht von schräg oben



Abbildung 9: Die Rückplatte mit den Aussparungen

### Benötigte Materialien

Anzahl	Bezeichnung	Sonstiges
8	Motormountplatten (8mm stark, 15cm x 15cm)	Kriegt ihr, sobald ich sie fräsen konnte. Wäre sinnvoll das Material dafür zuerst zu bestellen, da ich mit Studium nicht weiß, wann ich heim kann/wann ich Zeit dafür finde.
24	Bohrschrauben (M5 38mm)	Kommen in den C-Beam
64	Schrauben (M5 – 20mm) und T-Nuts	Jetzt können auch die oberen Streben befestigt werden. Ragt somit 4mm in den Beam. 6mm wären besser, allerdings gibt es keine Schrauben mit 22mm.
4	Kugellager 6201	
8	6 cm Stücke aus Stahlrohr	Unsere Motorhalterung. Genau zuschneiden. Wir dürfen maximal 4cm Verschnitt haben
8	M6 100mm Innensechskant + Mutter	
2	NEMA34 Schrittmotoren + Ansteuerung	Bis jetzt keine Verkabelung machen
1	MDF-Platte 150cm x 125cm – 19mm	Die Schnittplatte. Kann im Notfall auch 15mm stark sein
30	Schrauben (M5 – 20mm) und T-Nuts	Löcher senken, damit die Schrauben halten und die platte eben ist. Zwischen 4-5mm, aber nicht mehr. Loch entsprechend weit mit größerem Bohrer aufbohren. Die schraube darf maximal 6mm unten hinausragen, ansonsten hält sie nicht.
1	OSB-Platte 141cm x 54cm – 19mm	
48	Schrauben (M5 – 25mm) und T-Nuts (M5)	Hier muss nicht gesenkt werden, allerdings brauchen wir auch 19mm stärke

### Anmerkungen

- Wichtig ist die Ausrichtung der Platten. Denkt daran, dass hinten zuerst die Platten befestigt werden müssen, welche eine Aussparung für den Schraubenkopf besitzen, während es vorne die sind, die ein Loch für eine Schraube bei den Motoren besitzen (vgl. Bild 6 und Bild 7)
- Bevor ihr die vorderen Mounts festschraubt, müsst ihr die Beweglichen Schlitten für die X-Achse aufschieben!!!



- Zum Zusammenbau der Mounts:
  - Hinten in der zweiten Platte, die Schrauben für die Motoren durchstecken, die Spacer aufstecken und den Motor mit den Muttern befestigen
  - Kugellager in dafür vorgesehenes Loch einlassen und die beiden Platten aufeinander pressen. => Lager hierzu vielleicht zuvor in den Eisschrank, damit es sich ein bisschen zusammenzieht und leichter hineinpasst. Es wird sehr eng werden. Nicht mit einem Hammer darauf schlagen. Wenn dann Holzbrett und Gummihammer.
  - Platten mit Schrauben festschrauben. Wird eine Fummelei. (Ratsche??) Teilweise sehr wenig Platz mit den Schraubenköpfen => Spacer entsprechend Schräg anschleifen, dass sie Platz finden, aber dabei den Spacer nicht kürzen!!
- Die Schnittplatte mit je 10 Schrauben pro Querstrebe befestigen. In an die inneren und äußeren Schienen ranschrauben.
- Bei der Stabilitätsplatte jeweils 8 Schrauben und Mutternpaare in die langen Seiten (=> 32 Schrauben insgesamt) und je 4 Schrauben und Mutternpaare in die kurzen Seiten

## Installation der beweglichen Teile

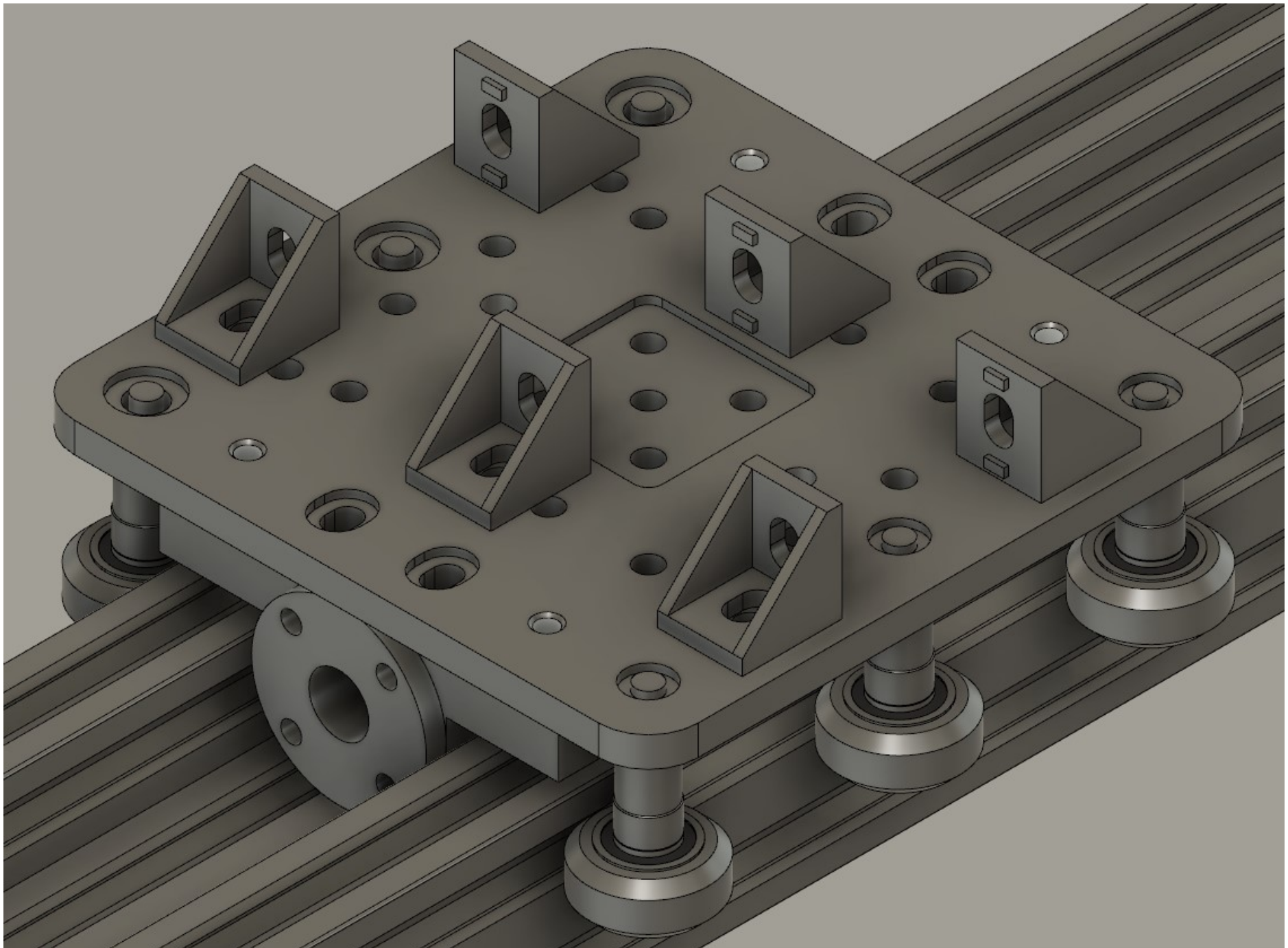


Abbildung 10: Großansicht des beweglichen Schlittens



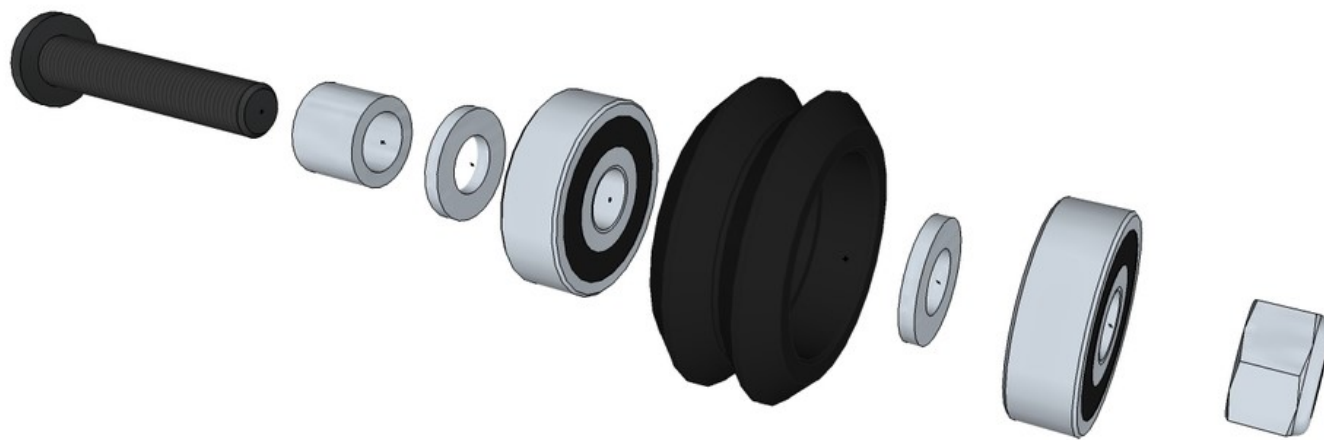


Abbildung 11: Explosionszeichnung Rad

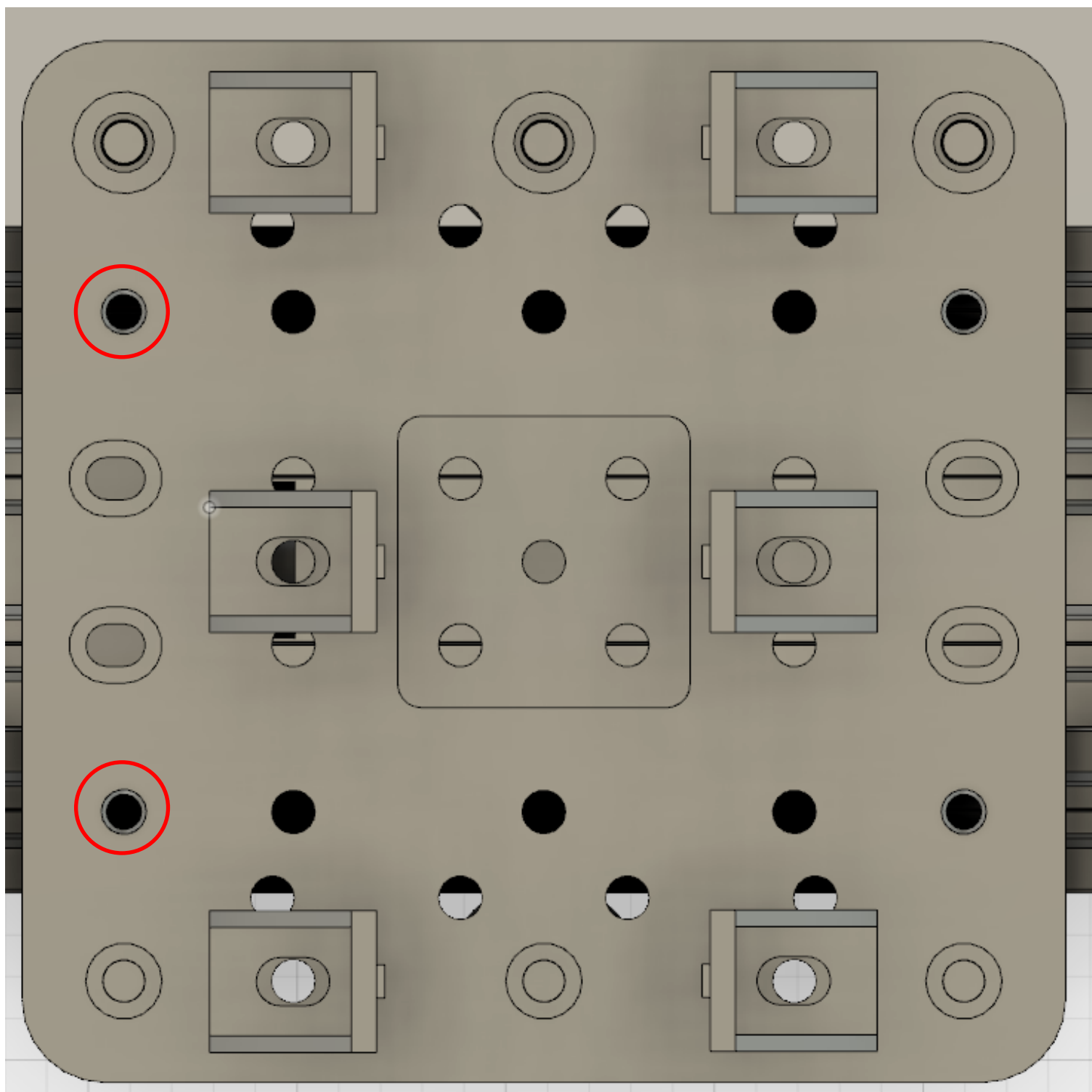


Abbildung 12: Die Gantryplate mit den Löchern, welche ihr bohren müsst (5mm). Also in die Teile, die ich gefräst habe

Benötigte Materialien

Anzahl	Bezeichnung	Sonstiges
2	C-Beam Gantry Plate Xlarge	
2	Anti Backlash Nuts	
8	Schrauben (M4 – 25mm) und Muttern	Zur Befestigung der Anti Backlash Nuts
2	Aluteile 15 mm dick	Daraus fräße ich die Halterung
4	Schrauben (M5 – 25mm) und Muttern	Flacher Kopf!!! Und ihr müsst die Befestigungslöcher selber Bohren. Siehe Bild 12
12	Wheel Sets	Im Set sind: Rad, 2 Kugellager, 2 Beilagscheiben, 1 Mutter
12	20 mm Spacer	
12	Schrauben (M5 – 45mm)	
12	90° Winkel für Y-Achse	
12	Schrauben (M5 – 8mm) und T-Nuts	Zur Befestigung des C-Beams der Später die Y-Achse darstellt
12	Schrauben (M5 – 15 mm) und Muttern mit Selbstsicherung	Zur Befestigung an der Platte
2	TR12-3 Gewindestangen 160 cm	
8	TR12-3 Muttern	
8	Madenschrauben (M3 – 4mm)	
2	Coupler 12mm-14mm	

Anmerkungen

- Befestigt die Räder so, dass der Schraubenkopf auf der Oberseite der Platte ist und die Mutter unten.
- Erst die Räder, dann die Mutter für die Gewindestange, dann die Gewindestangen reinschieben und drehen => mit dem Coupler mit dem Motor verbinden => im Vorfeld die Messingmuttern samt Madenschraube aufdrehen. Wenn mit Coupler verbunden, handfest andrehen, sodass es das Kugellager einquetscht und mit Madenschraube fixieren
- Ihr müsst die Löcher für die Madenschrauben selber bohren und mit einem Gewinde versehen!

Y-Achse

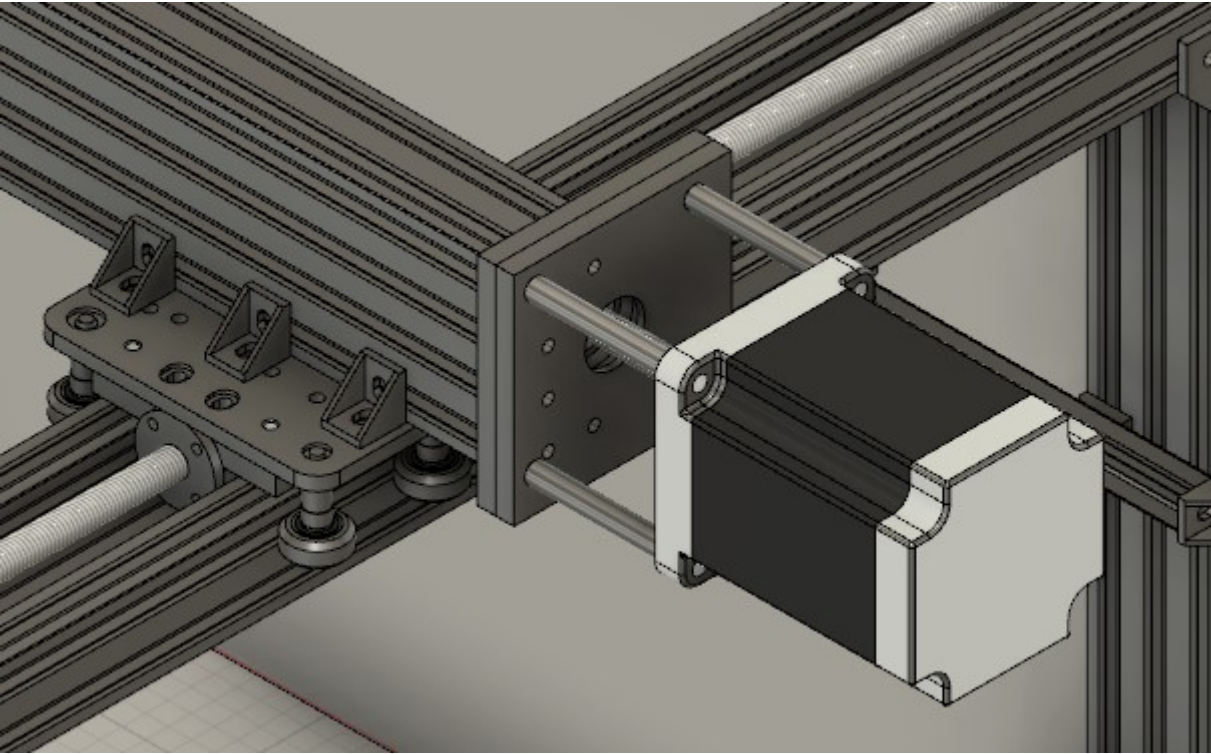


Abbildung 13: Motormount Y-Achse. Zusammenbau wie zuvor. Auch auf Spiegelung auf der anderen Seite achten

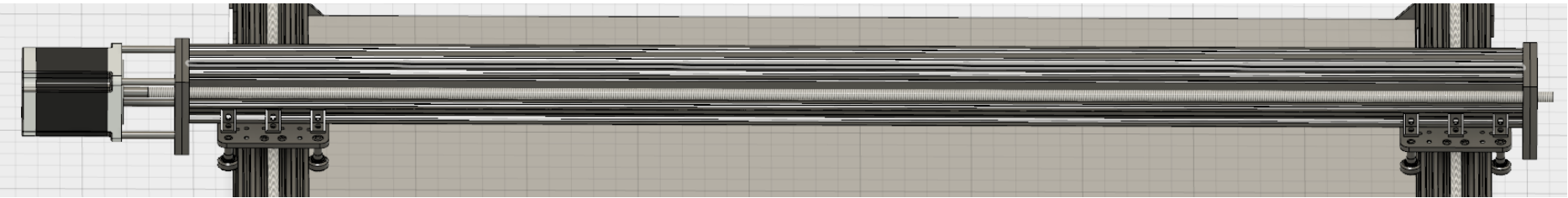


Abbildung 14: Ansicht der Y-Achse von hinten

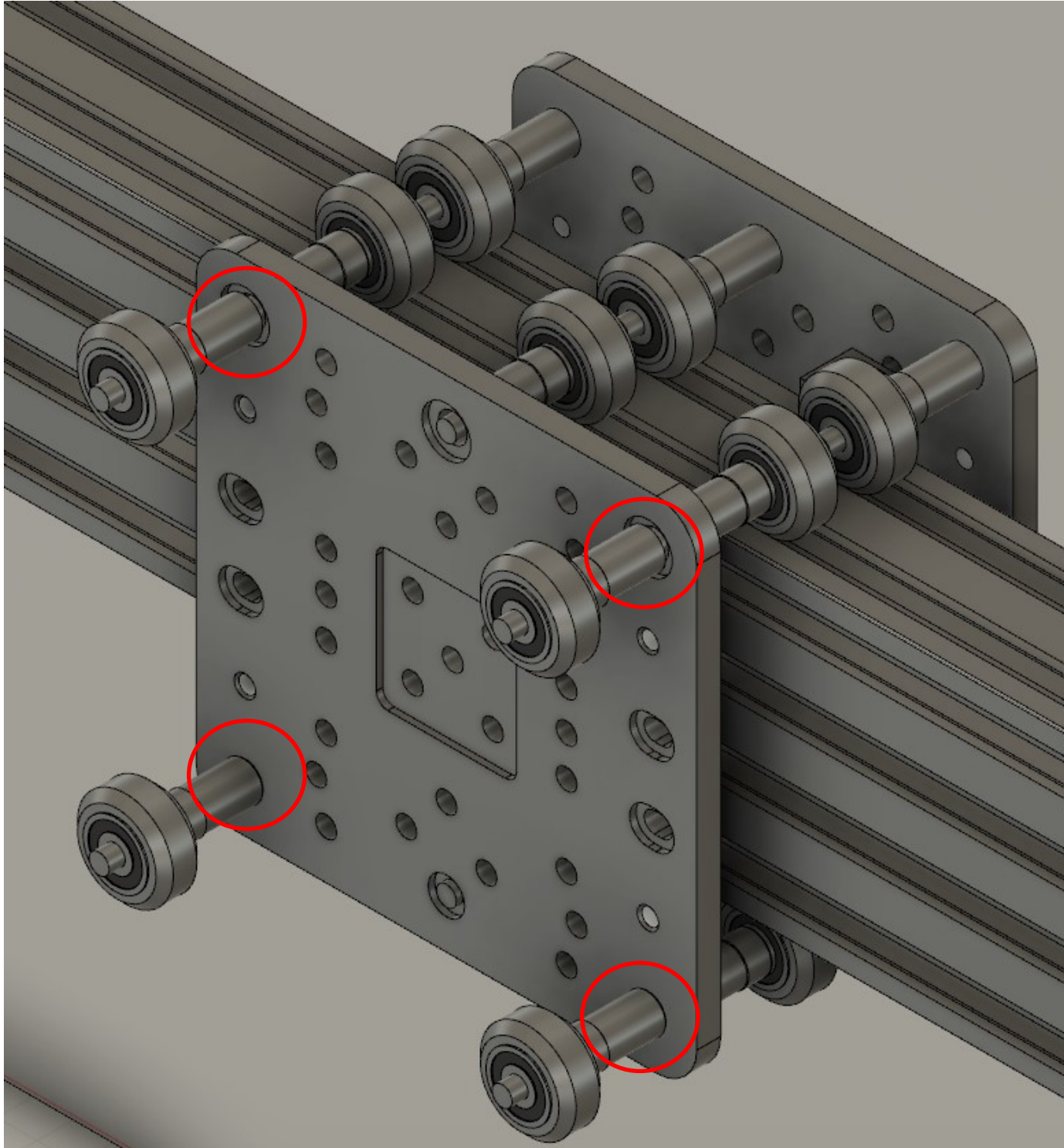


Abbildung 15: Doppelschlitten frontal: Wichtig: Die vier äußeren Räder sind durch die langen Gewindestangen verbunden, die in der Mitte durch die Schrauben

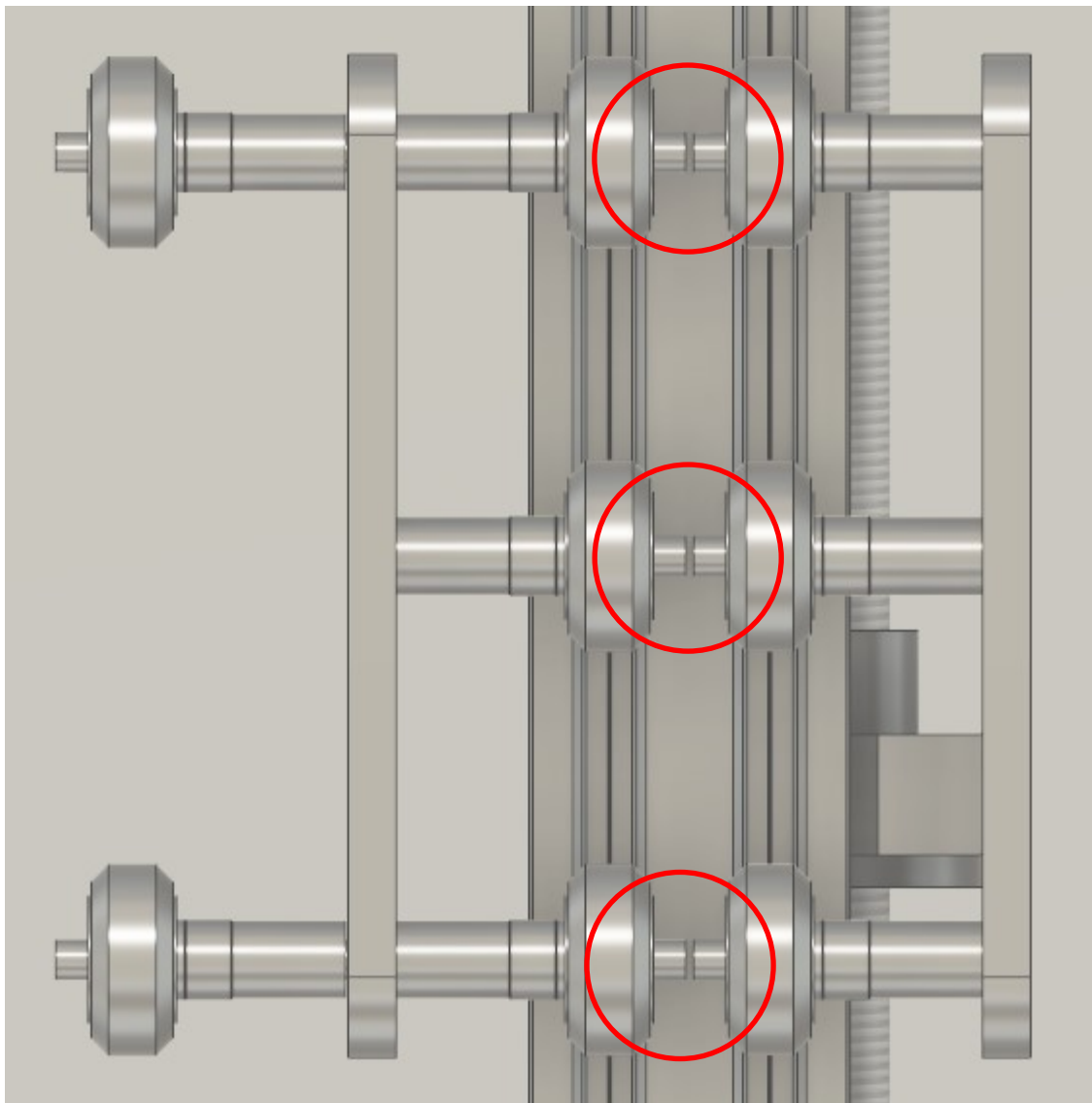


Abbildung 16: Hier von oben. An den rot markierten Stellen und an der Unterseite, kommen die 9mm Spacer hin.



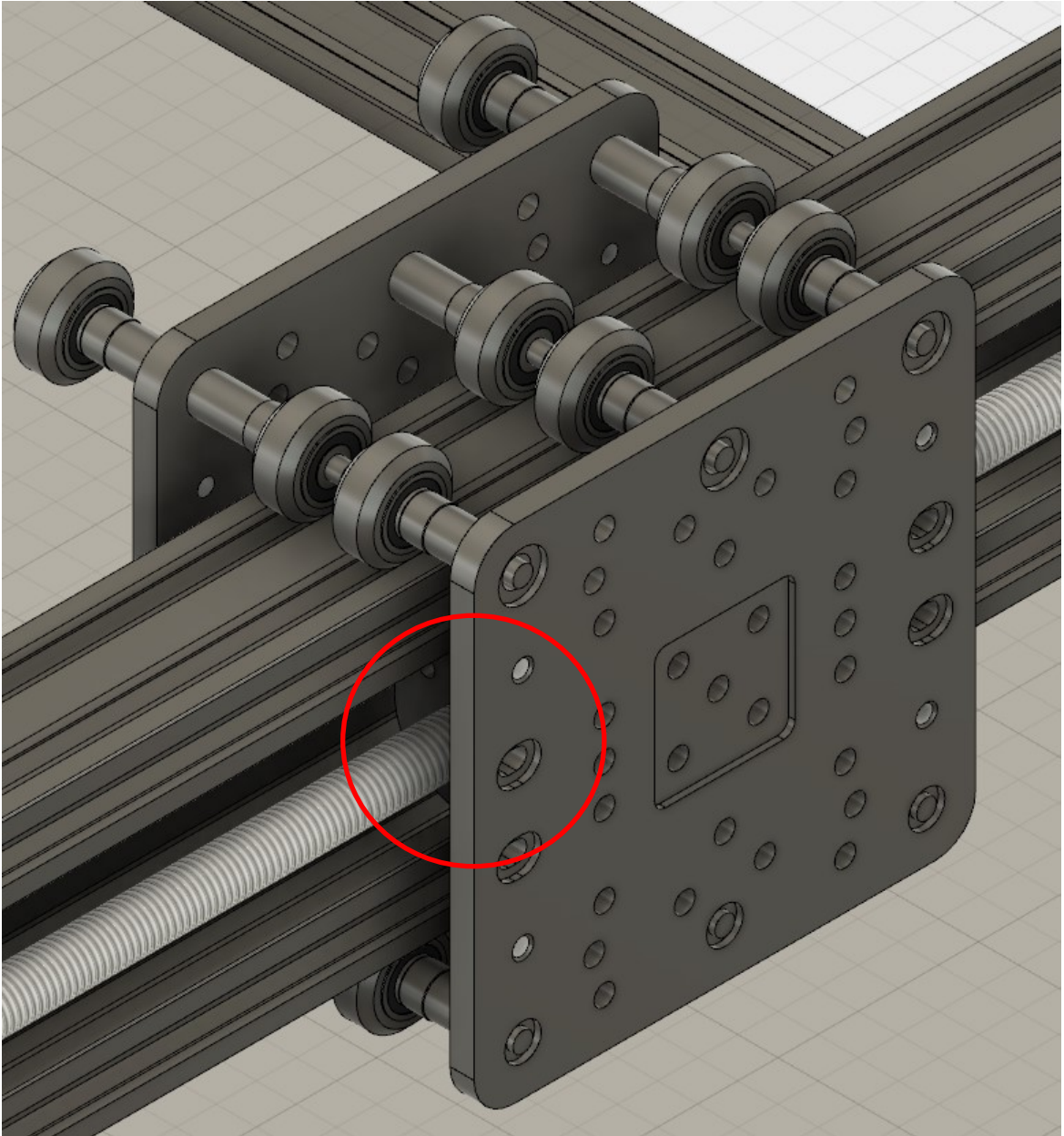


Abbildung 17: Doppelschlitten. Auch hier muss die Antibacklashnut mit dem Halter befestigt werden und die Löcher gebohrt werden.

Benötigte Materialien

Anzahl	Bezeichnung	Sonstiges
1	C-Beam 40x80 – 150 cm	Befestigung und Ausrichtung wie im Bild
1	TR12-3 Gewindestange 160 cm	
4	TR12-3 Muttern	
4	Madenschrauben (M3 – 4mm)	
1	Coupler 12mm-14mm	
4	Motormountplatten (95mm x 95mm 8mm stark)	Sind nicht die gleichen wie die für die Z-Achse!!! Unterscheiden sich um einen zehntel mm bei der Lochausrichtung, was später Spannung auf die Gewindestange bringen würde und einen unruhigen Lauf provoziert!!! Also nicht vertauschen
2	Kugellager 6201	
12	Bohrschrauben (M5 38mm)	
1	NEMA34 Schrittmotoren + Ansteuerung	
4	6 cm Stücke aus Stahlrohr	Unsere Motorhalterung. Genau zuschneiden. Wir dürfen maximal 4cm Verschnitt haben
4	M6 100mm Innensechskant + Mutter	
16	Wheel Sets	Im Set sind: Rad, 2 Kugellager, 2 Beilagscheiben, 1 Mutter
16	20 mm Spacer	
2	C-Beam Gantry Plate Xlarge	
6	9mm Spacer mit 5mm Innendurchmesser	Kommen zwischen die Räder, die den C-Beam „umfassen“
4	M5-Gewindestange – 20cm	Für die vier Ecken
8	Sicherheitsmuttern (M5)	für oben genannte Gewindestange
2	M5-Gewindestange – 10cm	für die Räder in der Mitte
2	Sicherheitsmuttern (M5)	Für die Schrauben
1	Anti Backlash Nuts	
4	Schrauben (M4 – 25mm) und Muttern	Zur Befestigung der Anti Backlash Nuts
1	Aluteile 15 mm dick	Daraus fräße ich die Halterung
2	Schrauben (M5 – 25mm) und Muttern	Flacher Kopf!!! Und ihr müsst die Befestigungslöcher selber Bohren. Siehe Bild 17
8	Präzisionsbeilagscheiben (1mm)	immer 2 kommen in die in Abbildung 15 markierten Löcher. Ja, die kommen da zusätzlich hin

Anmerkungen

- Der Aufbau der Mounts funktioniert genau gleich wie zuvor, lediglich eine andere Form
- Der Doppelschlitten ist hier der schwierige Part. Die Bilder sind aber glaube ich recht hilfreich

Z-Achse

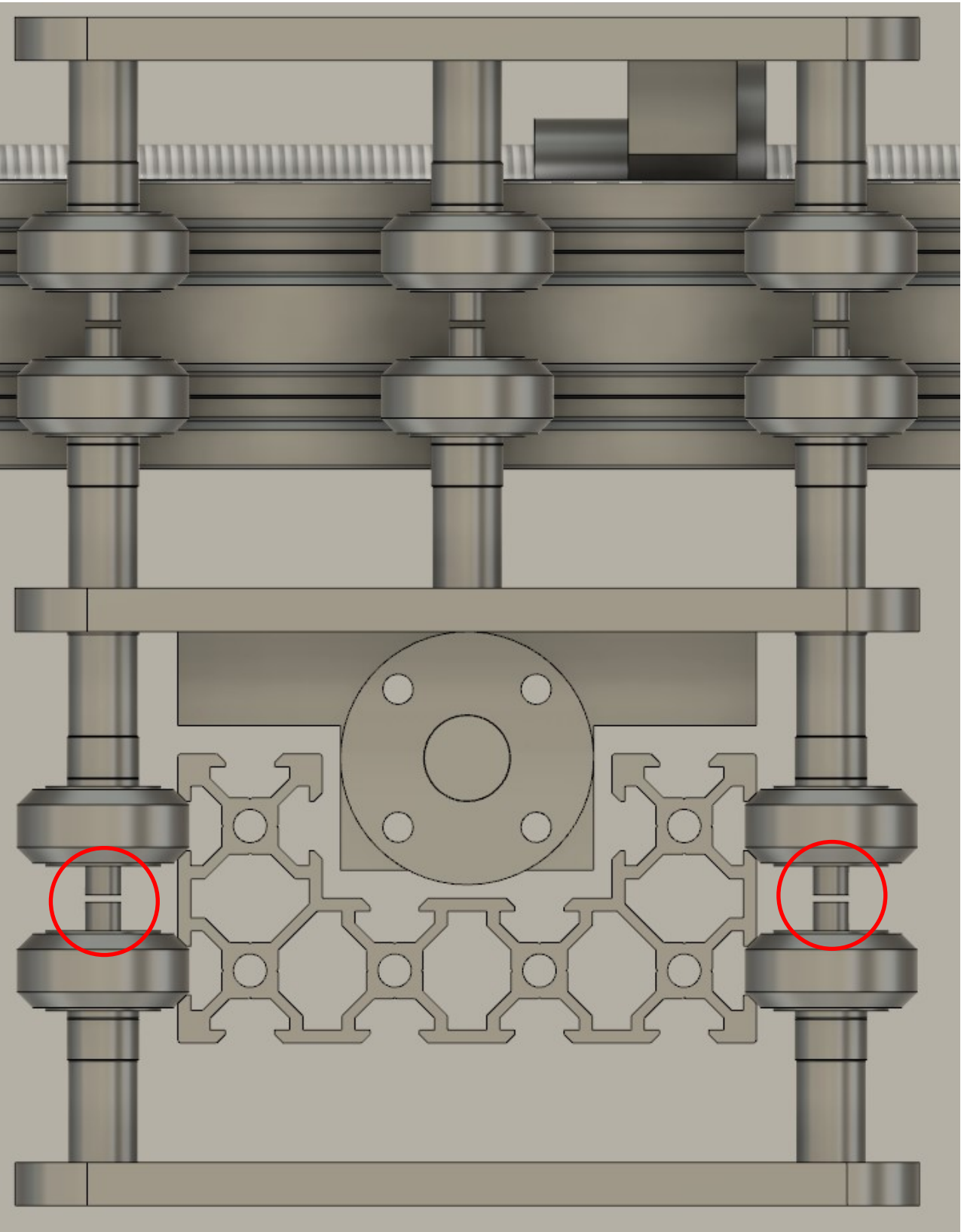


Abbildung 18: Fertige Ansicht. An den roten Stellen, wieder 9mm Spacer

Abbildung 19: Ansicht von oben

Benötigte Materialien

Anzahl	Bezeichnung	Sonstiges
1	C-Beam 70cm	Muss aus einem 1m Stück geschnitten werden. Schreinerei
1	TR12-3 Gewindestange ~78 cm	Ein Stück mit 80cm wurde bestellt. Kann nach einbau gekürzt werden.
1	Anti Backlash Nut	
4	Schrauben (M4 – 25mm) und Muttern	Zur Befestigung der Anti Backlash Nuts
1	Aluteile 15 mm dick	Daraus fräße ich die Halterung
2	Schrauben (M5 – 25mm) und Muttern	Flacher Kopf!!! Und ihr müsst die Befestigungslöcher selber Bohren.
4	Wheel Sets	Im Set sind: Rad, 2 Kugellager, 2 Beilagscheiben, 1 Mutter
4	20 mm Spacer	
1	C-Beam Gantry Plate Xlarge	
4	9mm Spacer mit 5mm Innendurchmesser	Kommen zwischen die Räder, die den C-Beam „umfassen“
1	Coupler 12mm-14mm	
4	Motormountplatten (95mm x 95mm 8mm stark)	Sind nicht die gleichen wie die für die Y-Achse!!! Unterscheiden sich um einen zehntel mm bei der Lochausrichtung, was später Spannung auf die Gewindestange bringen würde und einen unruhigen Lauf provoziert!!! Also nicht vertauschen
2	Kugellager 6201	
12	Bohrschrauben (M5 38mm)	
1	NEMA34 Schrittmotoren + Ansteuerung	
4	M6 60mm Spacer/Stahlrohr mit 6,5-7mm Innendurchmesser	
4	M6 100mm Innensechskant + Mutter	
4	TR12-3 Muttern	
4	Madenschrauben (M3 – 4mm)	

## Anmerkungen

- Das montieren der Z-Achse wird schwierig. Überlegt euch zuerst, wie ihr das ganze zusammensetzt, sonst baut ihr die Gewindestange fünf Mal ein und aus, bis ihr alles zusammen habt.

## Weiteres

Es gibt jetzt noch eine ganz Reihe an Dingen, die nach diesem Aufbau noch fehlen/erledigt werden müssen:

- Befestigung eines Spindelmounts
- Endschalter
- Kabel verlegen und allgemein die Verdrahtung
- Die Montage des 3D-Druckkopfes
- Fetten der Gewindestangen => Wichtig wegen Rost und natürlich Abrieb
- Inbetriebnahme und Kalibrierung
- ...

Achtet beim Bau auf einen ebenen Untergrund und die genaue Ausrichtung der Teile. Nehmt einen 90° Winkel zur Hand, damit die 90° tatsächlich 90° werden und messt über die Diagonalen, um dann noch einmal nachbessern zu können. Durch die Schnittplatte und die Rückplatte können wir auch ein bisschen was ziehen. Schnitte bitte nie mit der Hand und auch die Bohrungen (nicht die für die Rückplatte und Bodenplatte) an der Säulenbohrmaschine machen!!!

Schrauben und Muttern sind im Modell der Einfachheit halber nicht eingezeichnet. Daran auch denken nicht, dass man sie dort sucht.

Modell verfügbar unter: <http://a360.co/2y7nwAO>