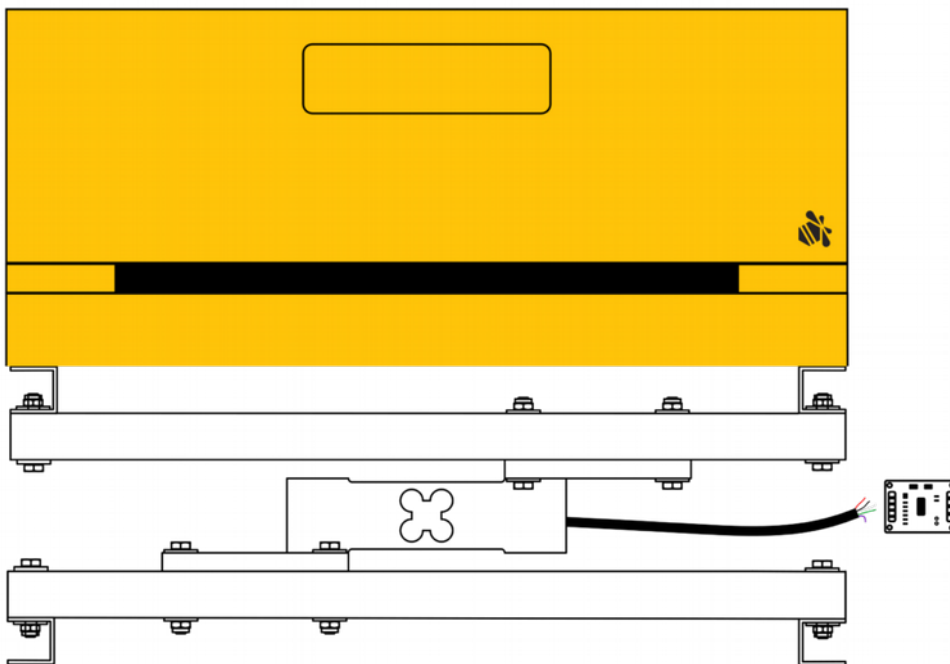


Anleitung Waagenbau

Wie viel Nektar und Pollen eingetragen werden oder wie schnell die Winterfuttermittelvorräte schwinden, das zu wissen hilft ungemein bei der Einschätzung wie gesund und fit das Volk ist.

Eine gute Informationsquelle dafür ist das Gewicht des Stocks. Obwohl wir schon diverse Gedankenspiele zur Gewichtsmessung von einzelnen Waben gemacht haben, ist unsere derzeitige praktikable Lösung eine Stockwaage. Ein Gestell aus Aluprofilen mit einer Plattformwägezelle in der Mitte ist unsere Wahl, wobei man den Rahmen natürlich auch aus anderen Materialien fertigen kann. Wir haben unsere erste [sehr stabile Variante](#) überarbeitet. Jetzt ist die Waage deutlich einfacher zu bauen.



Alternative Idee: Warum nehmen wir nicht einfach eine günstige Personenwaage? Gibt's für 15 Euro, digital, kann man sicherlich einfach an den Pi kabela. Leider haben wir noch keine Lösung gefunden, den Drift in den Griff zu kriegen. Die Personenwaagen kalibrieren nach dem Einschalten einmal auf 0, bevor man sich drauf stellt. Das funktioniert super. Bleibt aber das Gewicht länger drauf stehen, so wie unsere Beute Wochen und Monate, dann wandern die Messwerte ganz von alleine in irgend eine Richtung. Völlig unvorhersehbar. Daher nehmen wir eine Wägezelle, kostet zwar mehr, ist aber für eine Langzeitmessung viel stabiler und genauer.

Materialliste:

Ihr braucht:

- eine Plattformwägezelle, z.B. H30A oder H40A (Online bestellbar, z.B: bei Bosche)

- einen Verstärker-A/D-Wandler, z.B. HX711 von sparkfun
- Rahmenmaterial
- einen 10er und einen 12er Schraubenschlüssel (für M6 und M8 Muttern)
- eine (Stand-)Bohrmaschine mit 6er und ggf. 8er Alubohrer

Rahmenmaterial:

Bemerkung zu den Schrauben: Wenn ihr die Aluplatten lasern lasst, dann ist der kleinst mögliche Lochdurchmesser 8,4mm, perfekt für M8 Schrauben. Von der Stabilität würden auch M6 gut ausreichen. Da die H40A-Wägezelle mit M8 Schrauben befestigt werden muss, die H30A hingegen mit M6, haben wir uns entschieden, alle H40A Wagen mit M8 und alle H30A mit M6 zu bauen. Daher die Teileliste für beide Varianten.

H40A-Variante	H30A-Variante
<ul style="list-style-type: none"> • 16 Stück M8 Sechskantmuttern • 32 Stück DIN 9021 - 8,4 Unterlegscheiben • 16 Stück M8 x 45 Sechskantschrauben • 8 Stück M8 x 25 Sechskantschrauben • 8 Stück DIN 125 - A 8,4 Unterlegscheiben (die sind kleiner als die DIN 9021) 	<ul style="list-style-type: none"> • 16 Stück M6 Sechskantmuttern • 32 Stück DIN 9021 - 6,4 Unterlegscheiben • 16 Stück M6 x 45 Sechskantschrauben • 8 Stück M6 x 25 Sechskantschrauben • 8 Stück DIN 125 - A 6,4 Unterlegscheiben (die sind kleiner als die DIN 9021)
<ul style="list-style-type: none"> • 2 Stück Aluplatten, 100x150x10mm, am besten mit den Löchern schon reingelasert. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Stück Aluplatten, 100x150x10mm, am besten mit den Löchern schon reingelasert.
<ul style="list-style-type: none"> • 4 Stück 500mm Alu Vierkantrohr, 25x25x2mm (was ist ein Vierkantrohr: ein Rohr, nur nicht rund, sondern eckig) • 4 Stück 500mm Alu U-Profile, 25x25x2mm 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Stück 500mm Alu Vierkantrohr, 25x25x2mm (was ist ein Vierkantrohr: ein Rohr, nur nicht rund, sondern eckig) • 4 Stück 500mm Alu U-Profile, 25x25x2mm

Technische Daten

Plattformwägezelle H30A

Nennlast: 200kg

Versorgungsspannungsbereich: 5V - 12V

Betriebstemperaturbereich: -30°C ~ +70 °C

Anzahl der Teilungswerte: 3000

Nennkennwert (Cn): 2,0mV/V

Kennwerttoleranz: ± 0,2% v. Cn

Schutzart: IP 65

Werkstoff: Aluminium

Verstärker (und AD Wandler) HX711

Auflösung: 24 Bit

Versorgungsspannungsbereich: 2,6V - 5,5V

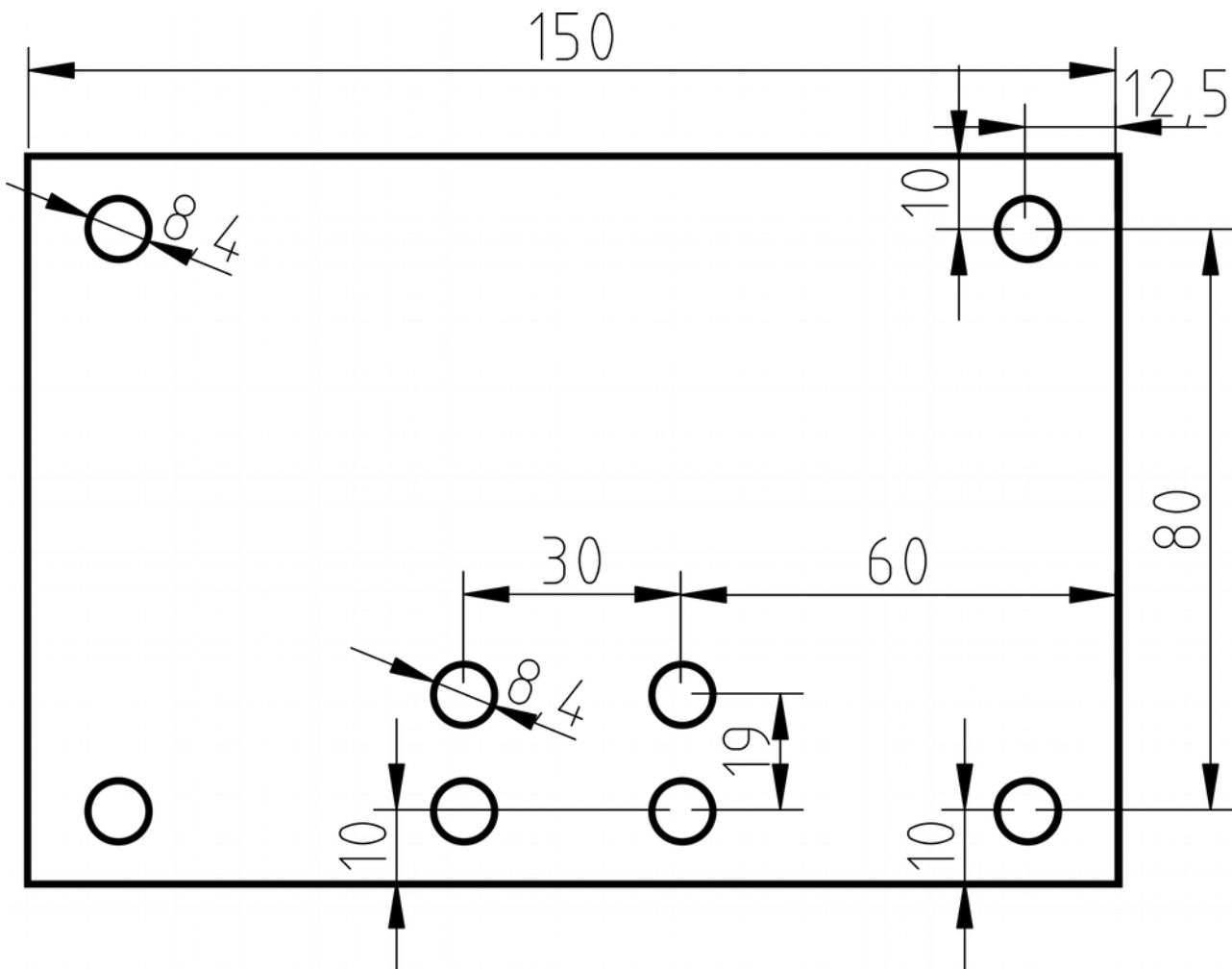
Betriebstemperaturbereich: -40°C ~ +85 °C

Abtastrate: 10-80Hz

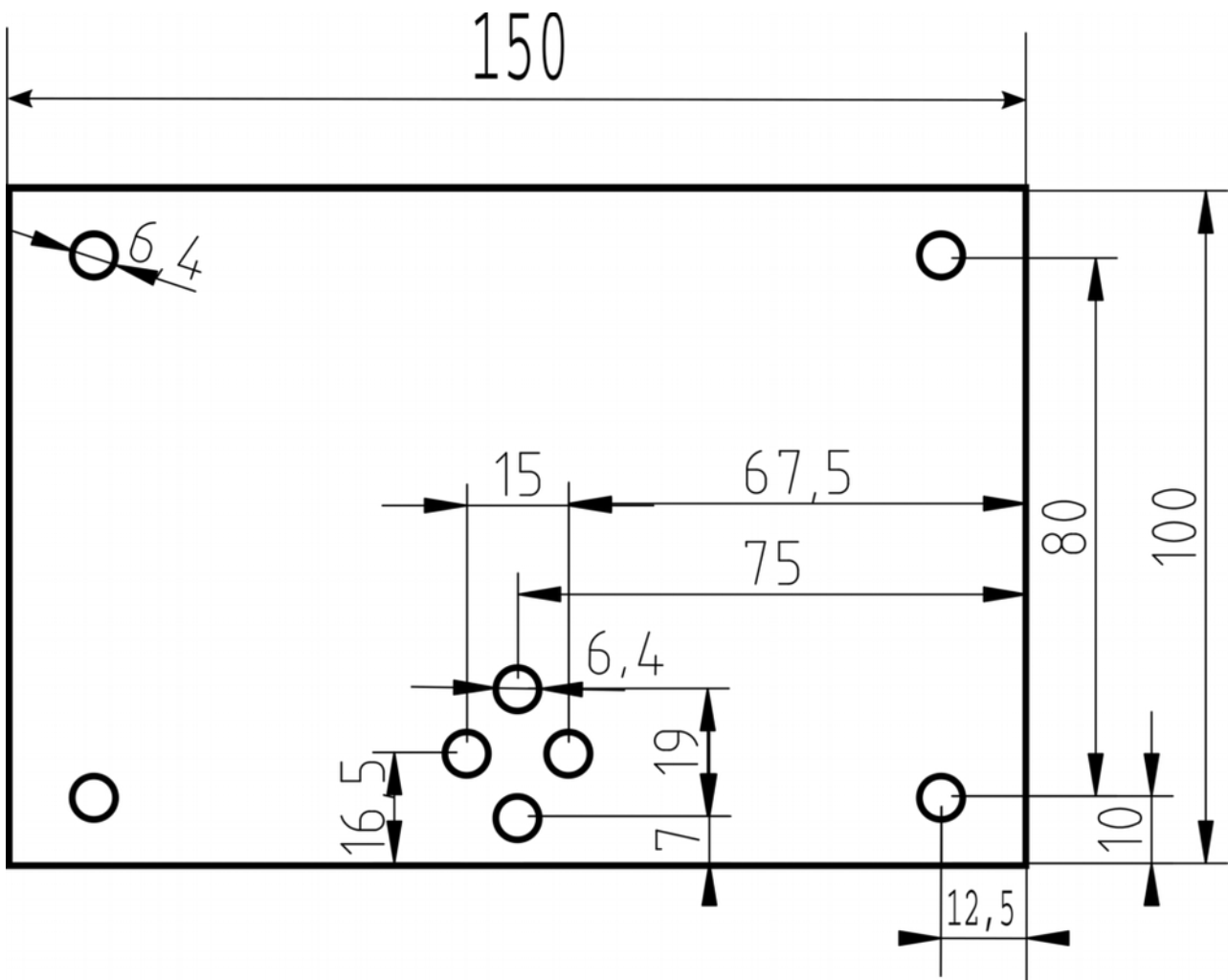
Aluprofile und Platten vorbereiten

Die beiden Alu-Platten brauchen jeweils 8 Löcher. Davon sind 4 dazu da, um sie an die Wägezelle zu schrauben und jeweils 2 Löcher rechts und links, um sie an jeweils ein Vierkantrohr zu schrauben. Weil die Löcher für die Wägezelle sehr präzise gemacht sein müssen, haben wir uns die Platten online direkt mit Löchern lasern lassen. Das war erstaunlich preiswert und einfach. (Deswegen spricht der Text auch nicht von Bohrungen, falls ihr euch schon gewundert habt.)

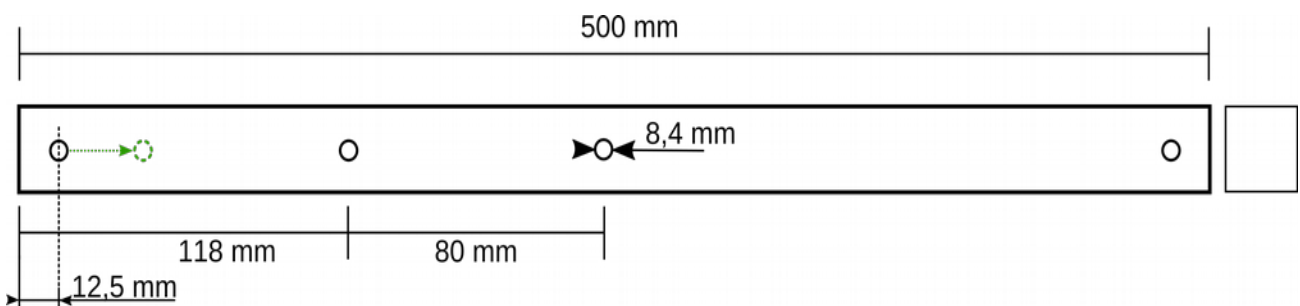
Die H40A-Platte:

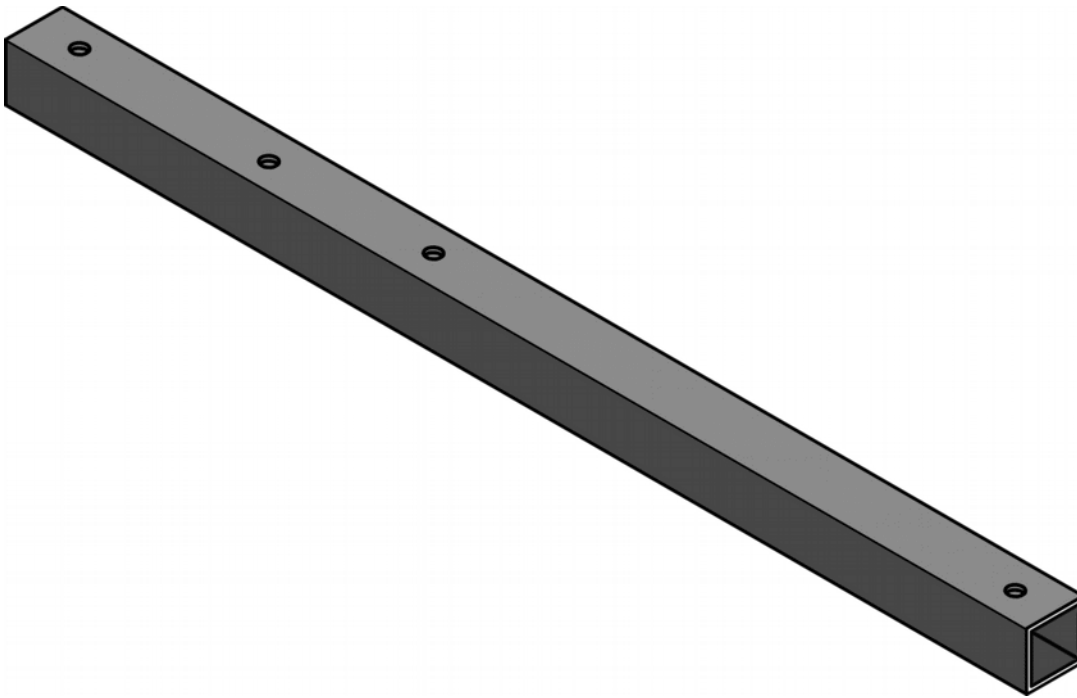


Falls ihr statt dessen eine H30A-Wägezelle habt, braucht ihr diese Platte (und die oben nicht):

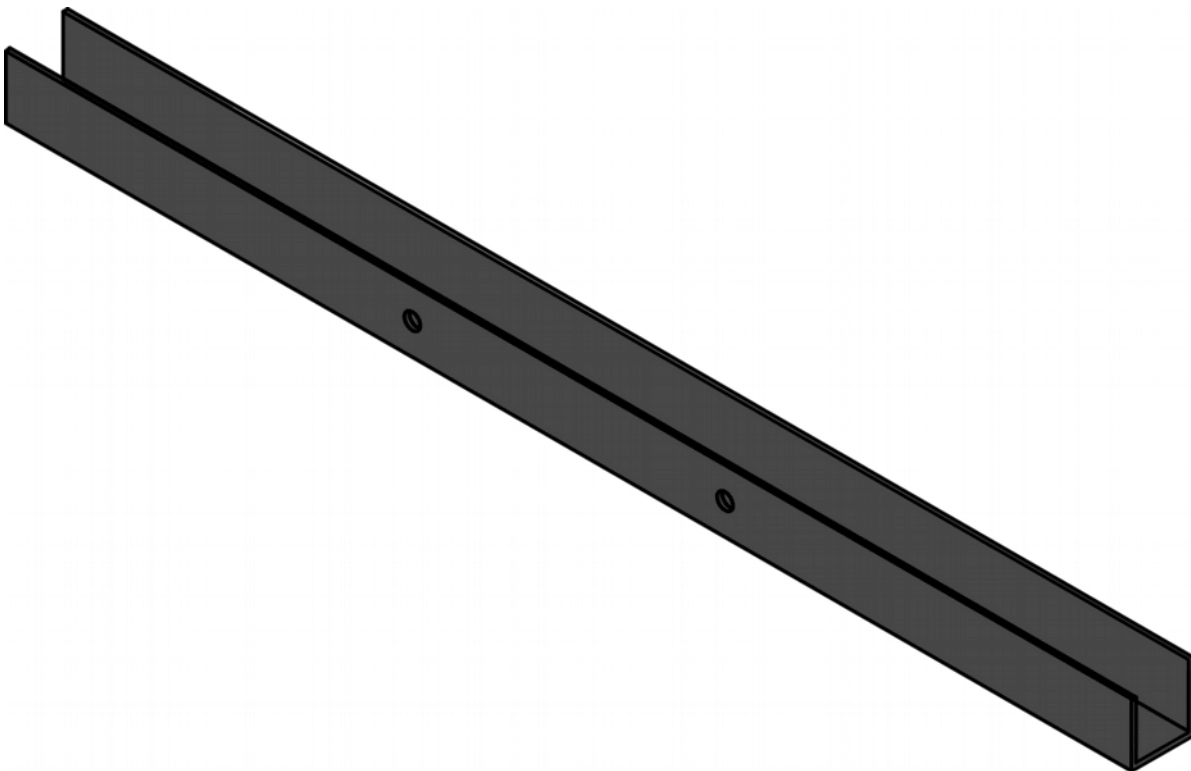
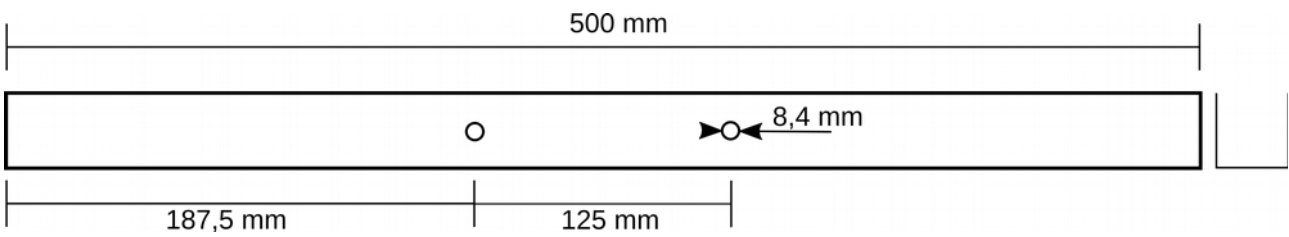


Die Vierkantrohre müssen mit jeweils 4 Löchern versehen werden. Ihr müsst ganz durch das Rohr bohren (also streng genommen sind es dann 8 Löcher). Falls ihr eine Segeberger Beute auf die Waage stellen wollt, ist 50cm x 50 cm eine gute Waagengröße. Dafür sind die unten angegebene Maße. Falls ihr eine andere Beute auf die Waage stellen wollt, könnt ihr den Abstand der Träger leicht variieren, in dem ihr die Bohrungen am Ende versetzt. Wenn ihr die beispielsweise 10 cm nach innen holt, habt ihr eine 30x50cm große Waage. Oder Ihr kauft euch einfach kürzere Rohre, dann müsst ihr die beiden mittleren Bohrungen etwas versetzen (um $(50\text{-Rohrlänge})/2$ nach innen).





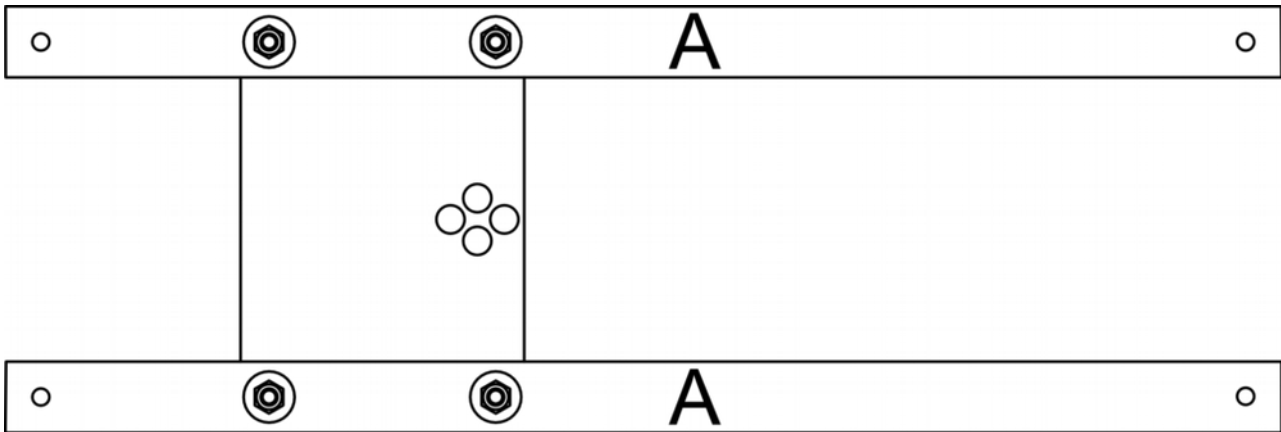
Die U-Profile bekommen je 2 Löcher. Hier müsst ihr NICHT ganz durch bohren, hier bohrt ihr nur in den einen Schenkel des Us.



Zusammenbau

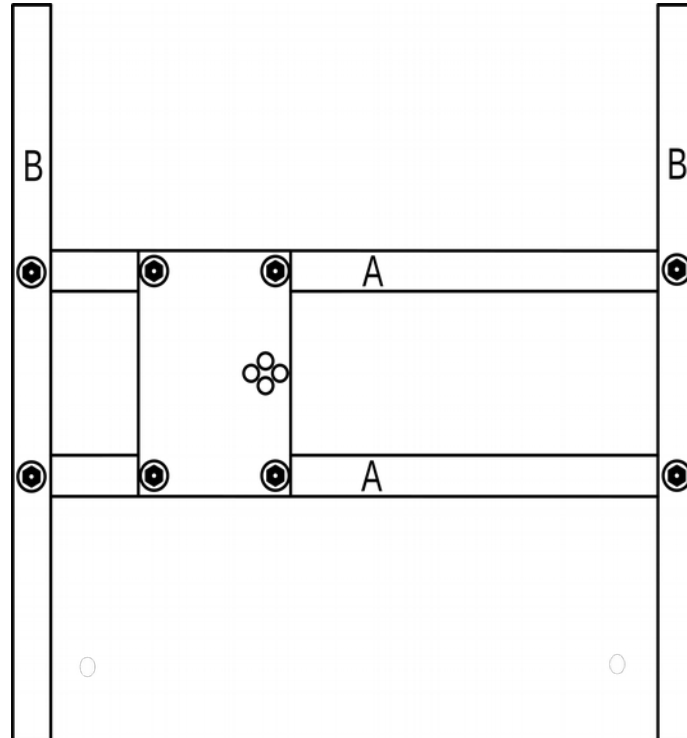
Ihr solltet 4 Vierkantrohre mit je 4 Bohrungen (A), 2 U-Profile mit je 2 Bohrungen (B) und zwei Platten vor euch liegen haben. Daraus bauen wir zwei identische "H"s.

Los geht's mit Schritt 1:

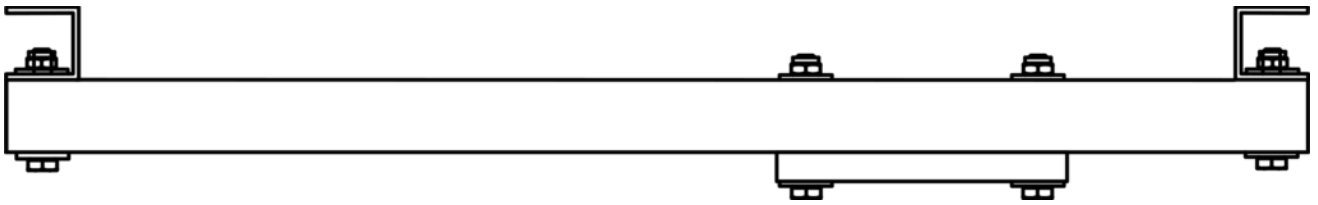


Nehmt 4 von den langen Schrauben, 4 Muttern, 8 große Unterlegscheiben, eine Platte und 2 Vierkantrohre A. Schraubt die Rohre außen an der Platte fest.

Schritt 2:



Nehmt 4 von den langen Schrauben, 4 Muttern, 8 große Unterlegscheiben und die beiden U-Profile (B). Schraubt die U-Profile so fest, dass die Platte unten ist und die Us oben sind. Hier die Seitenansicht:

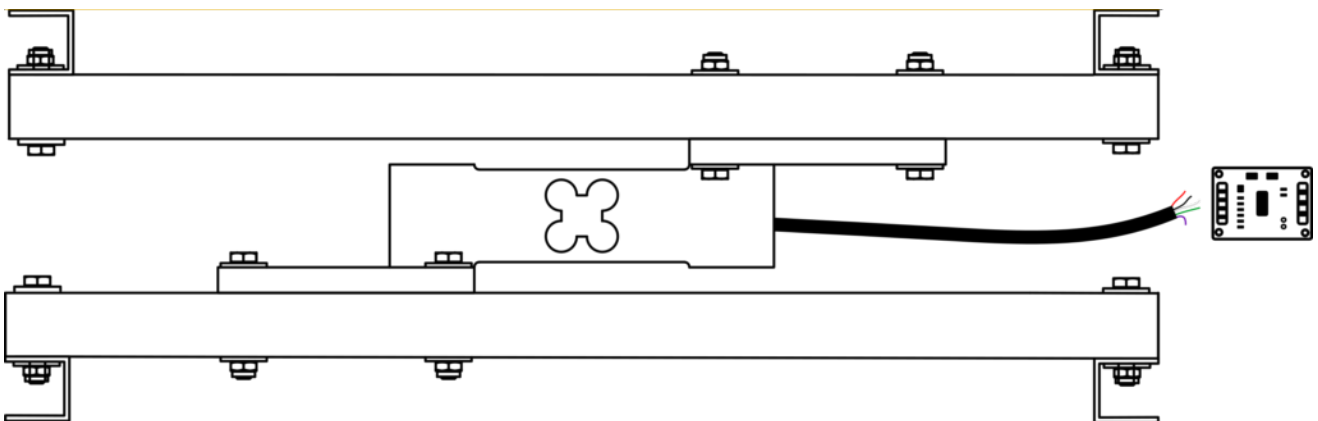


Jetzt habt ihr eine Art großes H.

Schritt 3:

Wiederholt die Schritte 1 und 2, um ein zweites "H" zu erhalten.

Schritt 5:



Nehmt die 8 kurzen Schrauben, die 8 kleinen Unterlegscheiben, die Wägezelle und die zwei frisch zusammenschraubten "H"s. Ein "H" ist die Bodenplatte, das andere H kommt nach oben. Dort wird später die Beute drauf gestellt. Die Wägezelle muss sich zwischen den beiden Hs befinden. Schraubt mit jeweils 4 Schrauben (Unterlegscheiben nicht vergessen) die Platte des ersten "H"s von oben auf der Wägezelle fest. Dreht alles um, so dass die Wägezelle wieder oben liegt. Schraubt das zweite "H" auf die Wägezelle. Achtet darauf, dass beiden "H"s genau übereinander liegen.

Schritt 6:

Schließt die Wägezelle an den HX711 an und diesen dann an euren (Fi-)Py. Wie das im Detail geht, findet ihr in einer extra Anleitung.