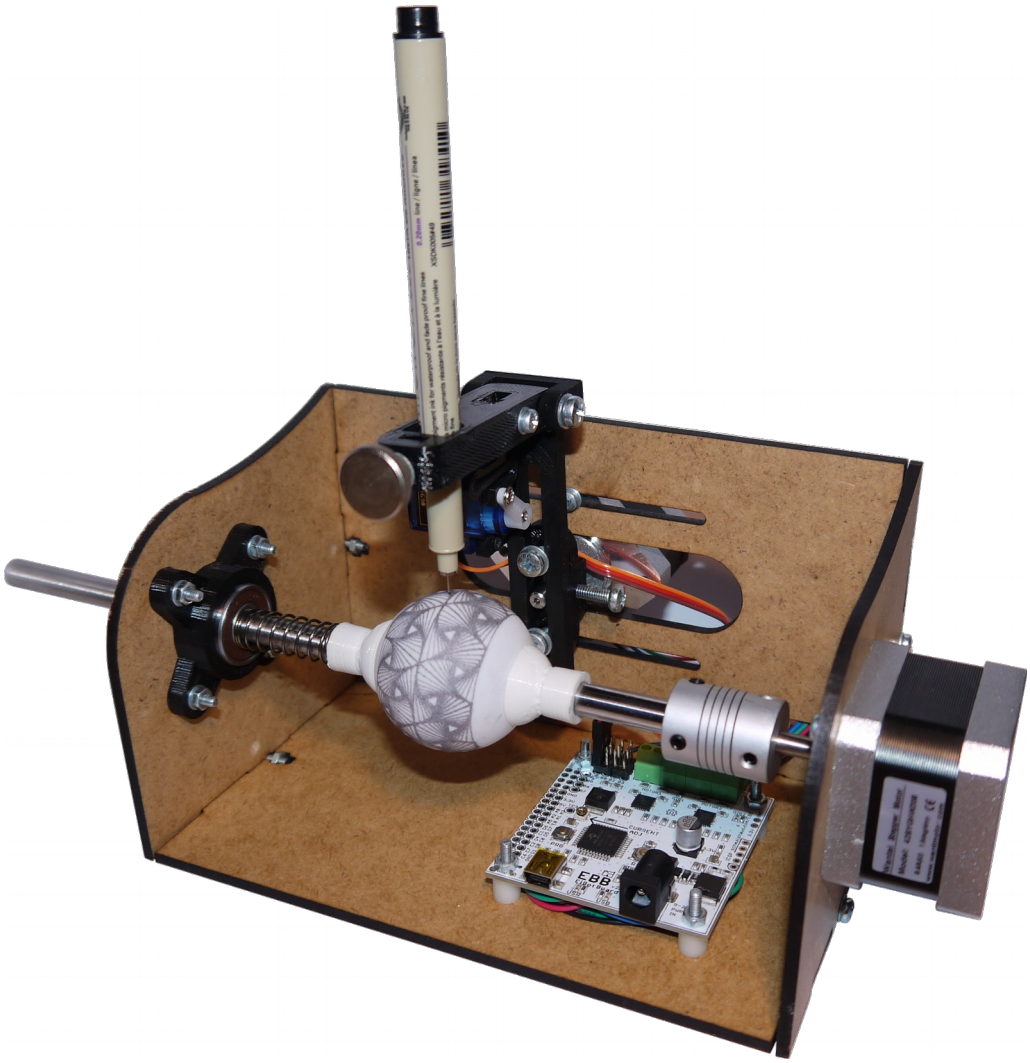
EiBot
Bauanleitung



HACKERSPACE
BREMEN E.V.

Materialliste

Für Deinen EiBot benötigst Du die untenstehenden Teile. Von den Schrauben, Scheiben und Muttern solltest Du mehr haben, als die untenstehenden Mengen. Prüfe, ob Du alle Teile hast, bevor Du loslegst. Nimm am besten einen Bleistift und hake alles ab.
Diese Anleitung mit Ihrer Materialliste, den Vorlagen für die Teile aus dem 3D-Drucker und Lasercutter sowie weitere Informationen rund um Deinen EiBot findest Du auf http://hshb.de/eibot . Wenn Du diese Anleitung auf Deinem Smartphone oder Computer öffnest, kannst Du auf die einzelnen Teile klicken und sehen, woher wir diese bezogen haben. So kannst Du Dir selbst Ersatzteile bestellen oder den EiBot sogar nochmal komplett neu bauen. Das sollen nur Beispiele und keine Werbung oder ähnliches sein. Natürlich kannst Du Teile auch woanders bestellen.

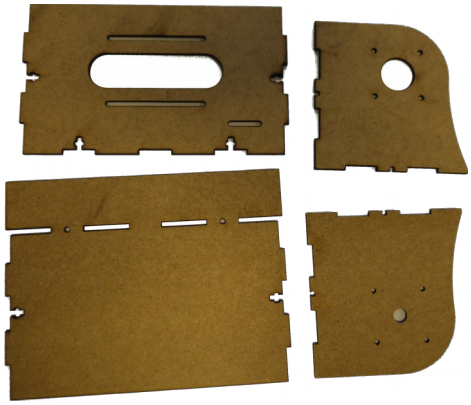
- gedruckte Anbau- und Halterteile (8 Teile) *
- gelaserte Gehäuseteile (4 Teile) * aus
- 4x MDF-Platten 3mmx250mmx150mm
- 1x EiBot-Board v2
- 1x Netzgerät 12V, 2A - Plus-Pol innen; 5.5mm Außendurchmesser, 2.1mm Innendurchmesser
- 1x USB-Kabel "Mini-B-USB"
- 2x Schrittmotoren Nema 17, 0.4A
- 2x Kugellager, 22mm Außendurchmesser, 8mm Innendurchmesser, 7mm breit "608 2RS 8"
- 1x Servomotor-Set "SG90" mit Hebel und Schrauben
- 1x 8mm-Stahlwelle, 40mm Länge, möglichst Silberstahlwelle (rostfrei, Maßhaltigkeit)
- 1x 8mm-Stahlwelle, 130mm Länge, möglichst Silberstahlwelle (rostfrei, Maßhaltigkeit)
- 1x Druckfeder 45x11mm
- 1x Flexkupplung 5 auf 8 mm
- 4x Distanzhülsen 4-5mm Innendurchmesser 4mm
- 1x Rändelschraube M4 oder Schraube M4x40
- 6x Schrauben (DIN7985) M3x8
- 6x Schrauben (DIN7985) M3x10
- 9x Schrauben (DIN7985) M3x20
- 3x Schrauben (DIN7985) M4x16
- 1x Schraube (DIN7985) M4x40
- 26x Scheiben (DIN 125) M3

- 5x Scheiben (DIN 125) M4
- 15x Muttern (DIN 934) M3
- 6x Muttern (DIN 934) M4
- 4x selbstklebende Gehäusefüße
- Pigmentschreiber oder ähnliche Stifte
- Aufbewahrungsbox 21x26x15 cm

benötigtes Werkzeug:

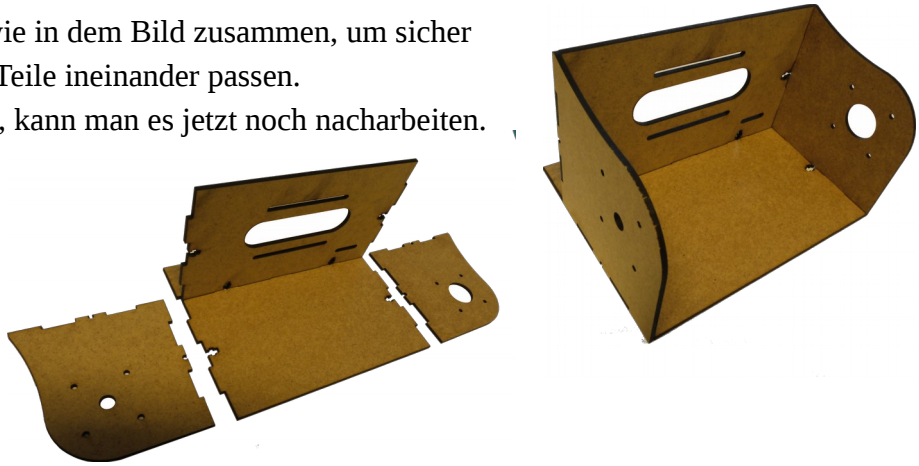
- Kreuzschlitz-Schraubendreher PH1
- Torx-Schraubendreher T8x75 (für die Flexkupplung)
- etwas Maschinenöl (für die Eierhalter-Stange)
- Uhrmacher-Schraubendreherset (für Servomotoren, Stromeinstellung)
- Bastelkleber / Uhu Universalkleber (nur bei Bedarf)

Prüfen der Gehäuseteile



Zunächst prüfen wir, ob die Gehäuseteile sauber gelasert wurden und reinigen die Teile ggf. von Rückständen. Wenn die Zeit es erlaubt, können die Teile auch bemalt werden.

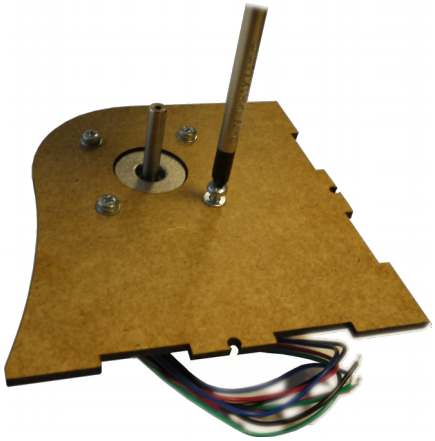
Dann stecken wir Teile wie in dem Bild zusammen, um sicher zu gehen, dass auch alle Teile ineinander passen.
Sollte etwas nicht passen, kann man es jetzt noch nacharbeiten.



Rechte Gehäuseseite

Wir benötigen:

- 4 Schrauben M3x8
- 4 Scheiben M3
- Schrittmotor
- rechtes Gehäuseteil



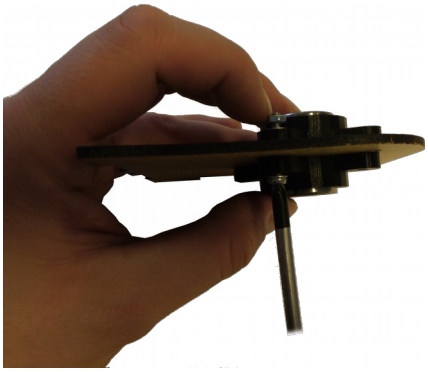
Der Schrittmotor wird nun mit Schrauben und Scheiben an dem Gehäuseteil befestigt.
Dieser Schrittmotor ist später für die Rotation vom Ei oder Tischtennisball zuständig.

Linke Gehäuseseite

Wir benötigen:

- 4 Schrauben M3x20
- 8 Scheiben M3
- 4 Muttern M3
- 2 Kugellager
- 2 gedruckter Lagerhalter
- linkes Gehäuseteil

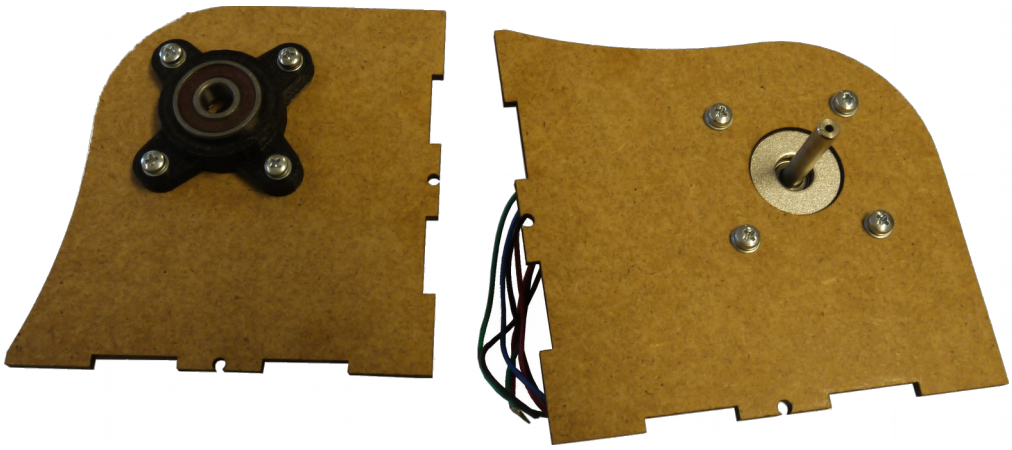
Bevor das Teil zusammengebaut wird, müssen die Kugellager in die Lagerhalter gedrückt werden. Am besten macht man das vorsichtig mit dem Griff des Schraubendrehers.



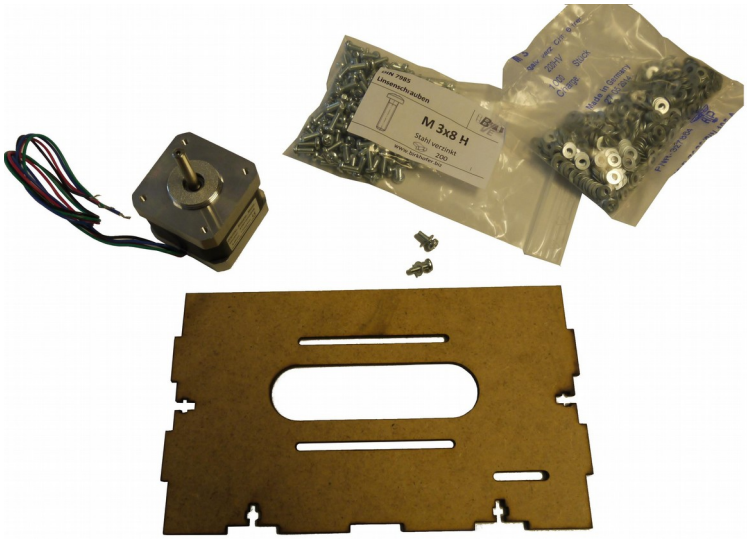
Dann werden die Lagerhalter beidseitig an das Gehäuseteil geschraubt. Dabei hält man die Mutter auf der Rückseite fest, damit diese beim Schrauben nicht mitdreht.

Aufgabe dieser Teile ist, dafür zu sorgen, dass die Federstange, die das Ei fixiert, frei drehen kann und trotzdem stabil bleibt.

Nun sollten die beiden Gehäuse-Seitenteile so aussehen:

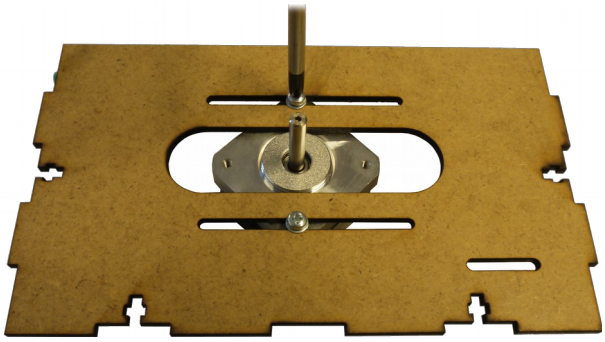


Gehäuserückwand



Wir benötigen:

- 2 Schrauben M3x8
- 2 Scheiben M3
- Schrittmotor
- Gehäuserückwand

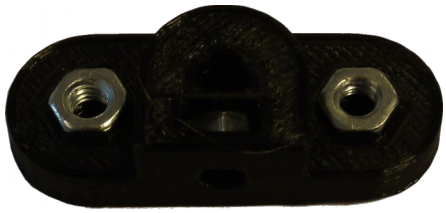


Der Schrittmotor wird nun schräg eingesetzt. Die Position sollte ungefähr mittig in den Aussparungen sein und wird später noch angepasst.
Die Schrauben daher wirklich nur leicht festziehen.

Der Schrittmotor bewegt später den Stifthalter um das Ei oder den Tischtennisball.
Im nächsten Schritt montierst Du den ersten Teil des Stifthalters.

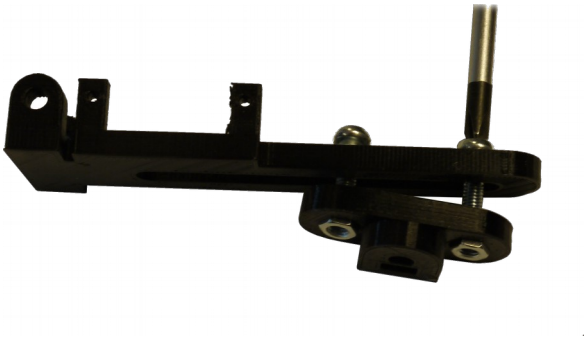
Wir benötigen:

- 3 Schrauben M4x16
- 3 Scheiben M4
- 3 Muttern M4
- die beiden gedruckten Anbauteile für den Stifthalter

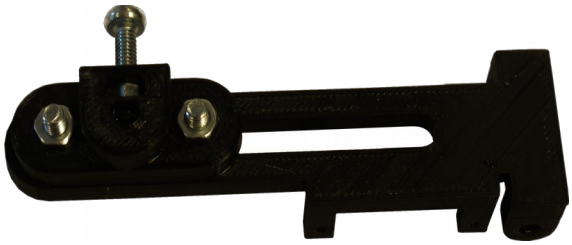


Zuerst stecken wir alle drei Muttern in das kleine Anbauteil.

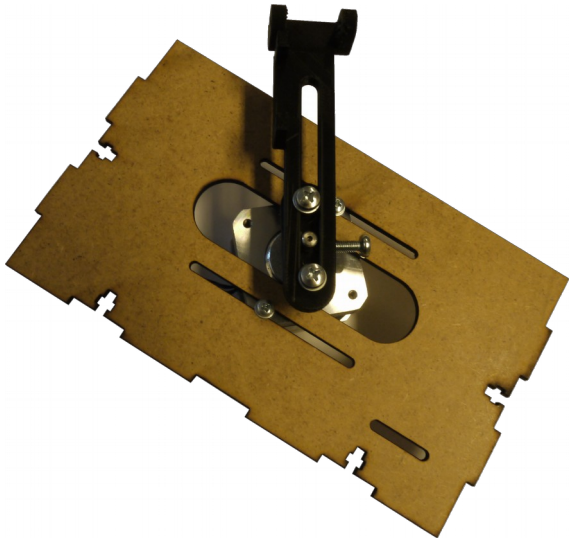
Dann wird mit je zwei Schrauben und Scheiben das kleine Anbauteil montiert.



Die dritte Schraube wird nur leicht eingedreht. Diese Schraube fixiert den Stifthalter auf dem Schrittmotor.



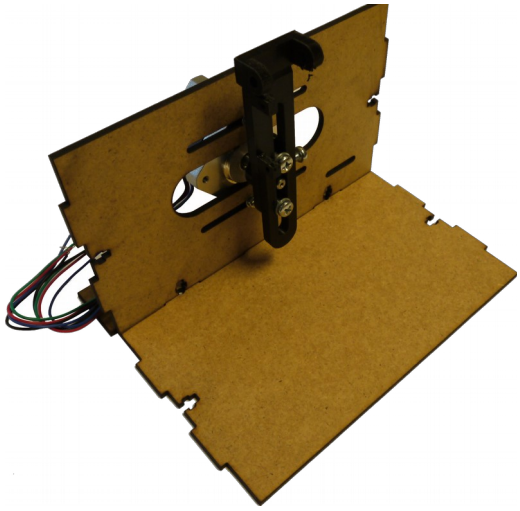
Nun wird das Anbauteil auf den Schrittmotor gesetzt und festgeschraubt.
Sollte das Aufstecken nicht funktionieren, ist die Schraube vielleicht nur zu weit eingedreht.



Gehäusezusammenbau

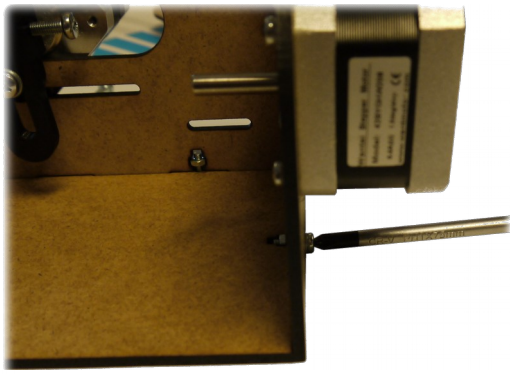
Wir benötigen:

- 6 Schrauben M3x10
- 6 Muttern M3
- 6 Scheiben M3

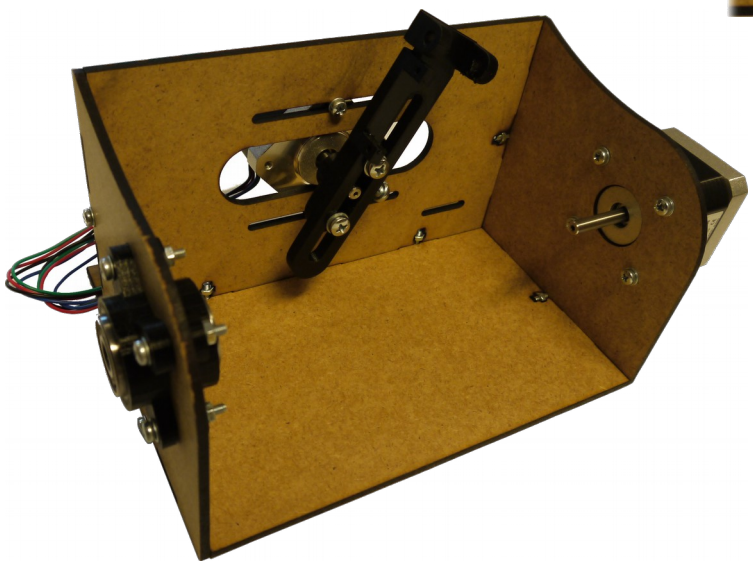


Im nächsten Schritt setzen wir als erstes die Gehäuserückwand und den Boden zusammen. Dafür werden diese erstmal nur ineinander gesteckt.

Nun fixieren wir die beiden Teile, indem wir in die passenden Aussparungen die Muttern einsetzen und in die Löcher der Bodenplatte die Schrauben mit Scheiben eindrehen.
Dabei sollte die Mutter festgehalten werden, da sie vor dem Festschrauben noch leicht aus der Aussparung rutschen kann. Man kann die Mutter aber auch z.B. mit einem Stück Tesafilm fixieren.



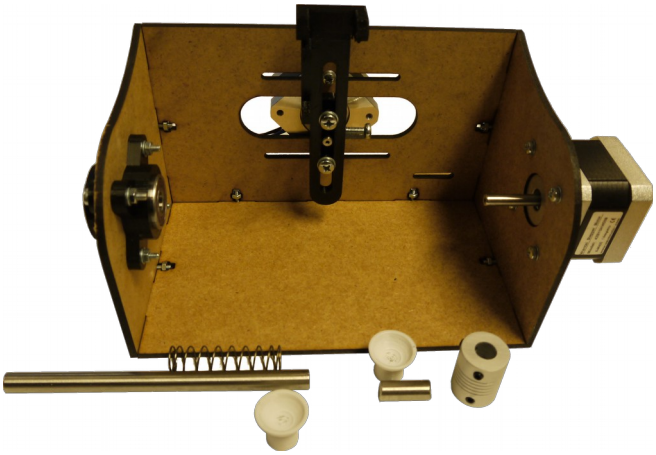
Auf diese Weise werden danach auch die beiden Seitenteile befestigt



Danach sollte das Gehäuse so aussehen.

Der Eibot nimmt schon Gestalt an !

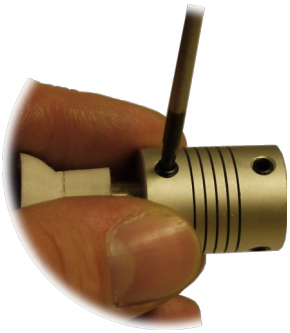
Eierhalterung



Wir benötigen:

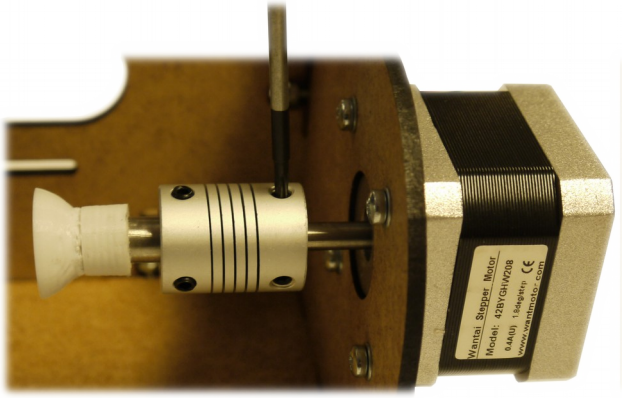
- 8mm-Stahlwelle, 40mm Länge
- 8mm-Stahlwelle, 130mm Länge
- 2 gedruckte, flexible Ballhalter
- Flexkupplung 5 auf 8 mm
- Druckfeder 45x11 mm

Zuerst lösen wir die Schrauben in der Flexkupplung etwas, damit wir diese auf die Wellen schieben können.



Dann stecken wir einen Ballhalter auf die kurze 8mm-Welle. Statt gedruckte Ballhalter könnte man auch passende Türstopper verwendet. Ein Kleben ist nur nötig, wenn der Ballhalter zu locker auf der Welle sitzt.

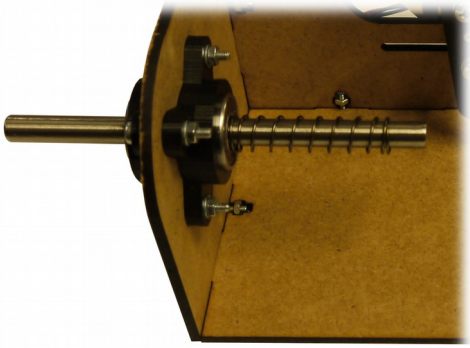
Jetzt schieben wir diese Welle in die Flexkupplung und schrauben diese rundherum fest.

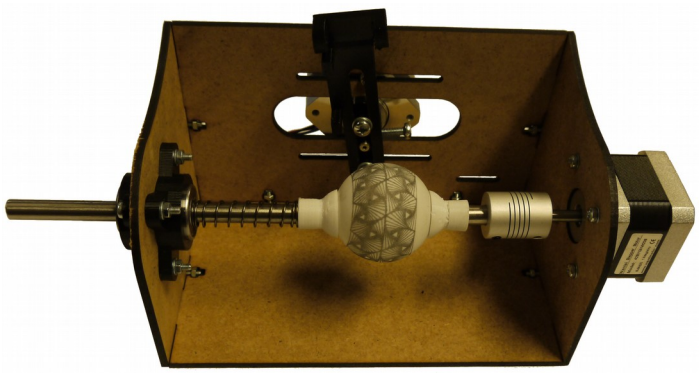


Danach schieben wir die Flexkupplung auf die Motorachse und schrauben diese auch dort rundherum fest.

Die lange 8mm-Welle benetzen wir mit etwas Öl, damit diese besser durch die Kugellager geschoben werden kann.

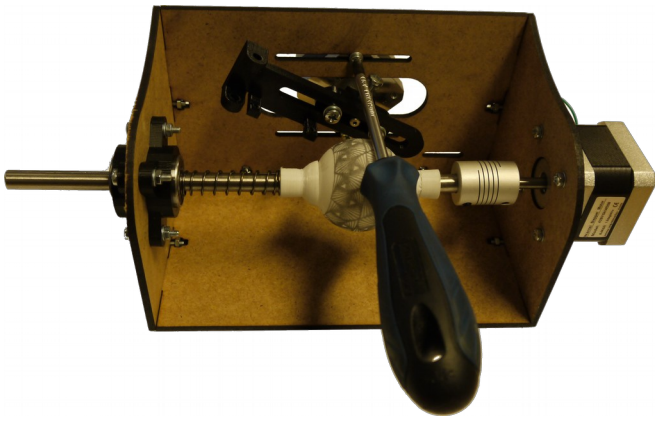
Dann schieben wird diese Welle durch die beiden Kugellager. Das kann etwas schwergängig gehen, gegebenenfalls muss die Lage der Kugellager nochmal kontrolliert werden. Es kann vielleicht auch etwas helfen, die Druckteile, in denen die Kugellager eingefügt sind, etwas loszuschrauben, bevor man die Welle hindurch schiebt. Die Druckteile müssen mit eingeschobener Welle jedoch wieder festgeschraubt werden. Danach wird einfach die Druckfeder aufgeschoben.



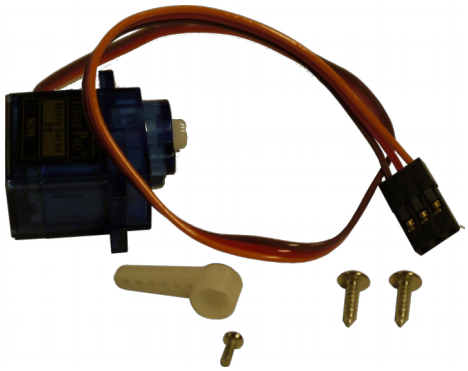


Wird nun der zweite Ballhalter auf die Welle gesteckt, ist der EiBot schon ein ganzes Stück weiter zusammengebaut. Wir können jetzt immerhin schon einen Tischtennisball einspannen!

Im nächsten Schritt stellen wir die Lage des Stifthalters mittig auf den Tischtennisball ein. Dafür lockern wir etwas die Schrauben am Schrittmotor des Stifthalters, verschieben den Motor entsprechend und schrauben den Motor wieder fest.

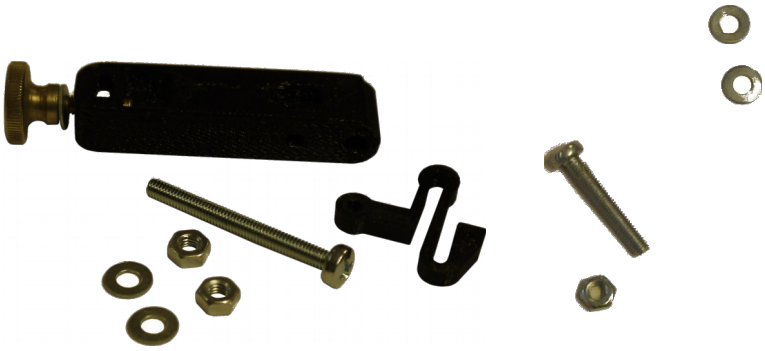


Stifthalter

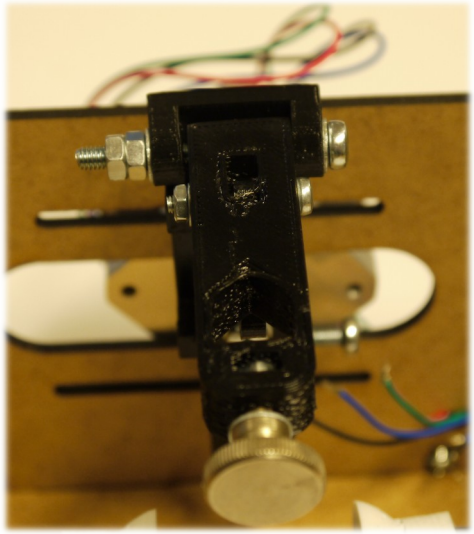


Wir benötigen:

- Servomotor mit Hebel und Schrauben
  Die Motorachse bitte nicht per Hand drehen!
- Stifthalter-Arm
- Stifthalter-Feder
- Rändelschraube M4 mit Mutter
- 1 Schraube M4x40
- 2 Muttern M4
- 2 Scheiben M4
- 1 Schraube M3x20
- 2 Scheiben M3
- 1 Mutter M3

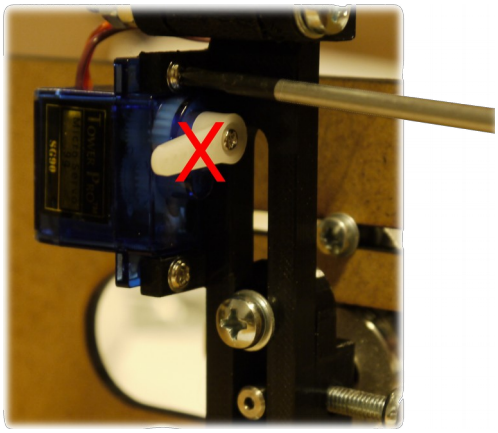


Die gedruckte Feder wird wie im Bild zu sehen montiert.
Dazu werden die M3x20 Schraube und Mutter und beide M3-Scheiben verwendet.
Auch die Rändelschraube, mit der später der Stift befestigt wird, wird in diesem Schritt montiert.



Den Arm montieren wir nun an das bereits angebaute Teil des Stifthalters.
Auf beiden Seiten der Schraube ist wieder je eine Scheibe. Am Ende der Schraube befinden sich zwei Muttern. Die erste Muttern wird nur leicht aufgeschraubt, während die zweite Mutter fest gegen die erste Mutter gedreht wird.
So bleiben die Muttern fest in Ihrer Position ohne den Arm zu blockieren.

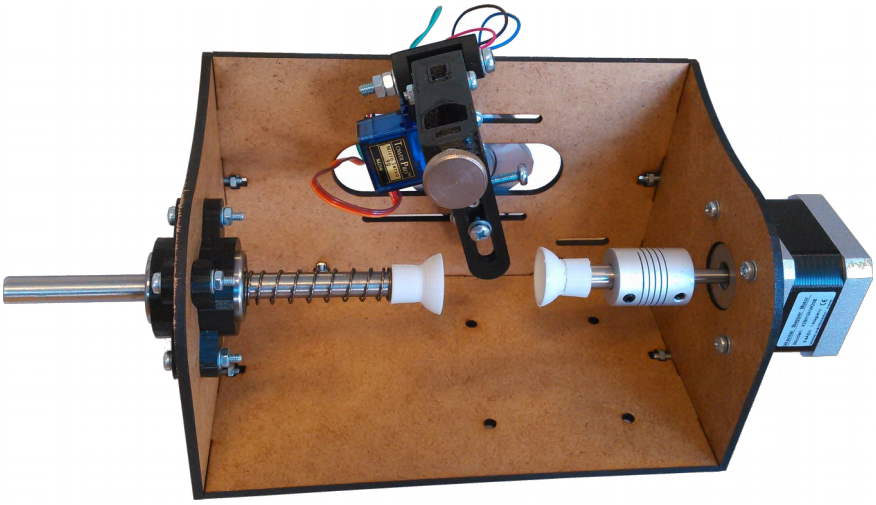
Nun wird der Servomotor montiert, der später den Stift auf und ab bewegt.



Hierbei wird der Motor hinter den Stifthalter gehalten und die Schrauben durch den Halter in den Motor geschraubt.

Im Bild ist bereits der Hebel auf die Motorachse geschraubt. Der muß jedoch später bei der Kalibration montiert werden.

Nun sieht der EiBot so aus:

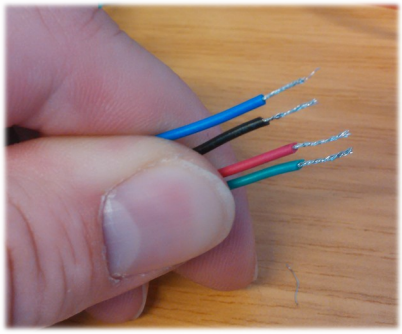


Im nächsten Schritt verbinden wir die Motoren mit der Steuerelektronik.

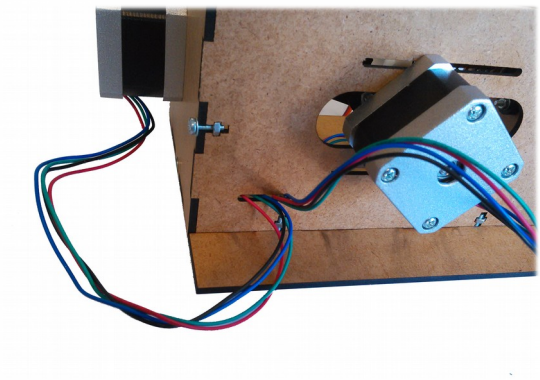
Steuerelektronik

Wir benötigen:

- EiBot-Board
- 4 Schrauben M3x20
- 4 Scheiben M3
- 4 Muttern M3
- 4 Distanzhülsen



Zuerst verdrillen wir die Enden der Anschlusskabel, damit wir diese besser an der Steuerplatine befestigen können.

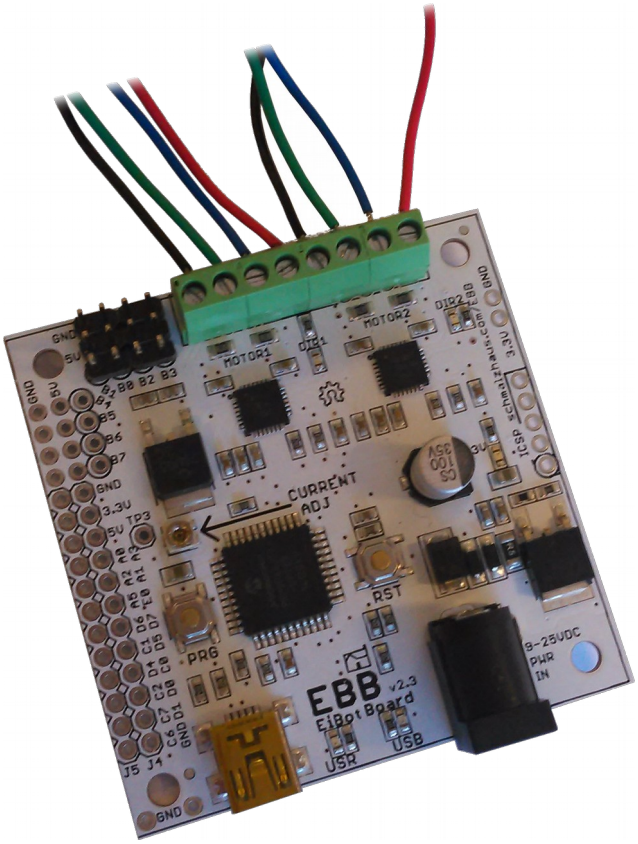


Dann schieben wir die Anschlusskabel der Schrittmotoren durch den dafür vorgesehenen Schlitz an der Rückseite.

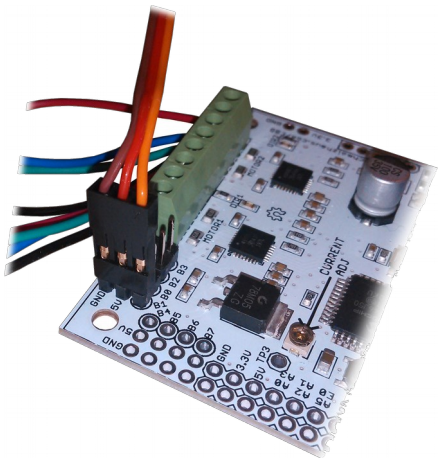
Zuerst öffnen wir die Klemmen an der Platine, indem wir diese Schrauben ein paar Umdrehungen heraus drehen.
Nun stecken wir die Kabel einzeln in den jeweiligen Anschluss und schrauben diesen wieder fest.
Am Anschluss „Motor 1“ wird der Stifthalter (Motor an der Rückwand) angeschlossen. Der Anschluss „Motor 2“ ist für den Eierhalter (Motor an der rechten Seite).
Die Reihenfolge ist jeweils von links:

Schwarz Grün Blau Rot

Danach sollte das so wie auf dem Bild aussehen.

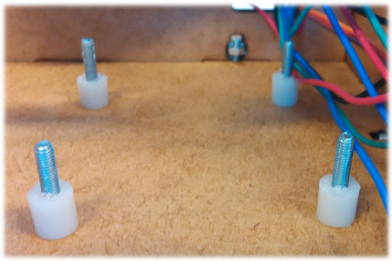


Jetzt stecken wir den Servomotor für den Stiftarm ganz links auf die Stiftleiste (Position B1).



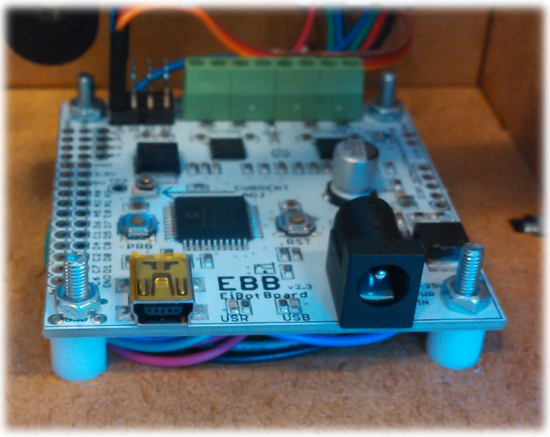
Nun wird es Zeit, das Board im EiBot fest zu montieren.

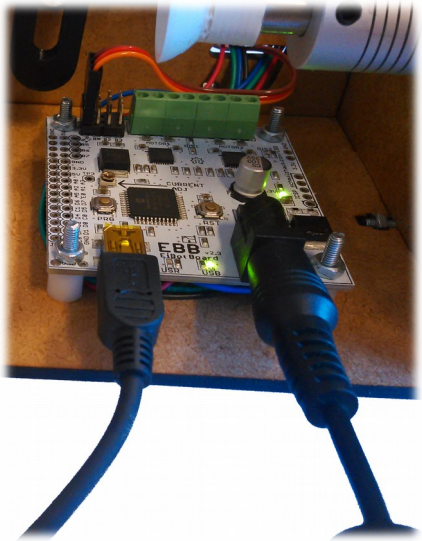
Dazu schieben wir die Schrauben mit Scheiben durch den Boden des EiBot und stecken auf der Oberseite je eine Distanzhülse auf die Schrauben.



Nun wickeln wir die überstehenden Leitungen etwas auf, legen diese unter das Board und schieben das Board vorsichtig auf die Schrauben.
Achtet bitte dabei darauf, dass die Leitungen nicht verklemmt oder beschädigt werden.

Danach wird das Board mit den Muttern aufgeschraubt. Damit keine Kurzschlüsse auf dem Board erzeugt werden, verzichten wir diesmal auf die Scheiben unter den Muttern.





Nun können wir den EiBot schon für die Kalibration in Betrieb nehmen.
Steckt dazu einfach das Netzteil und das USB-Kabel in die passenden Buchsen.
Wenn wir nun das Netzteil an die Steckdose und das USB-Kabel an den Rechner anschließen, leuchten bereits die ersten LEDs.
Diese zeigen an, dass der EiBot betriebsbereit und per USB verbunden ist.

Software-Installation

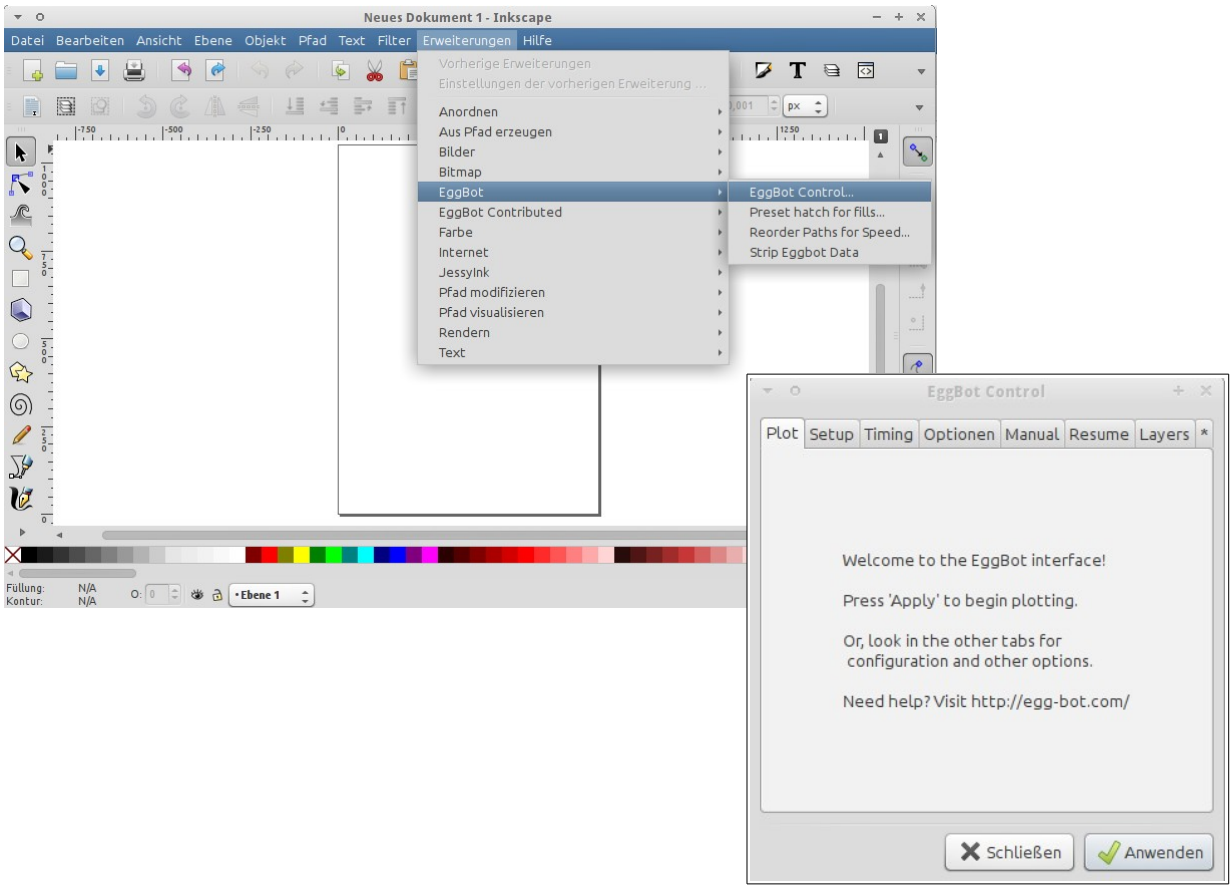
Zuallerst müsst Ihr Euch das Zeichenprogram „Inkscape“ und das EiBot-Plugin dafür installieren. Lasst Euch dabei von jemanden helfen, wenn Ihr selbst noch nie Programme installiert habt.

Die aktuelle Inkscape-Version könnt Ihr Euch von https://inkscape.org herunterladen.
Auf Linux-Systemen ist es meist über das Software-Center o.ä. zu installieren.
Auf die Installation von Software geht diese Anleitung jedoch nicht näher ein.
Lasst das am besten Lehrer oder Eltern für Euch machen oder Euch von Ihnen zeigen.

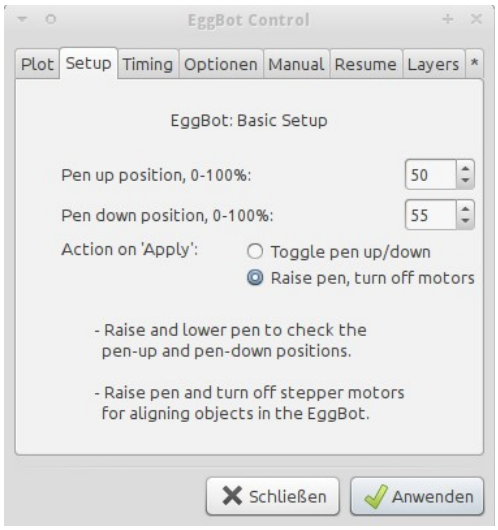
Am besten ist, Ihr führt Inkscape nach der Installation einmal aus, bevor Ihr das EiBot-Plugin installiert.

Das EiBot-Plugin für Inkscape ist hier zu bekommen: https://github.com/evil-mad/EiBot
Von dort kann man die Installationsdatei für das passende Betriebssystem (Windows, Linux, MacOSX) finden. Für Windows ist es z.B. die Datei „EiBot_250A.exe“ für die Version 2.5
Unter Windows erfolgt die Installation des Plugins, des Treibers und von Beispieldateien automatisch, wenn man die Datei ausführt.
Unter Linux entpackt man einfach den Inhalt des Archivs nach ~/.config/inkscape/extensions/, wohin auch die Beispieldateien geladen werden können.

Danach findet Ihr das EiBot-Steuerungsprogramm in Inkscape unter
→ Erweiterungen → EiBot → EiBot Control

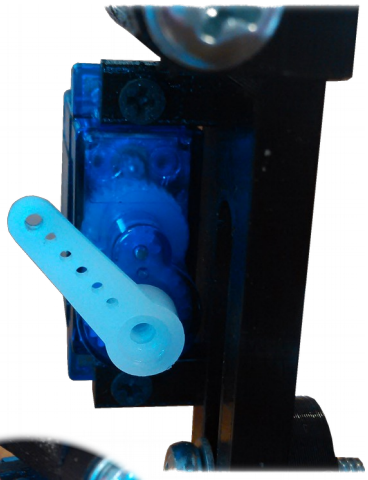


Kalibration Stifthalter



In der Steuerungssofte klicken wir auf den Reiter „Setup“.

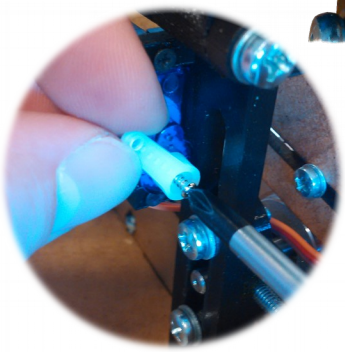
Unter „Pen up position“ gibt man ein, wo der Halter stehen soll, wenn der Stift nach oben gestellt wird. Das gleiche gilt umgekehrt für „Pen down position“. Wir geben oben „50“ und unten „55“ ein und klicken auf „Raise pen, turn off motors“.
Damit bleibt der Halter in der Mitte (Wert 50), wenn wir nun auf „Anwenden“ klicken.

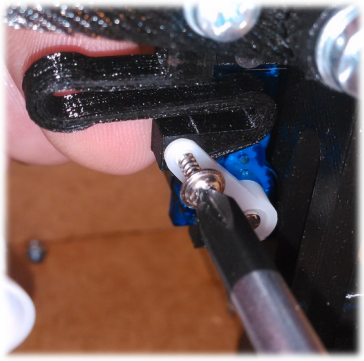


Jetzt wird der Hebel am Servomotor angebracht.

Dazu wird dieser wie auf dem Bild gezeigt auf die Motorachse gesteckt und mit der beiliegenden Schraube festgeschraubt.

Wichtig ist, den Hebel dabei festzuhalten, damit der Motor nicht beschädigt wird.
Der Motor versucht seine Position zu halten, so dass wir nicht gegen ihn arbeiten sollten.





Nun befestigen wir die Feder des Stiftarms an dem Hebel. Dabei bitte die Feder etwas mit einem Finger stützen, damit diese durch den Druck beim Schrauben nicht abbricht.

So sieht der Stifthalter nun fertig aus.
Er sollte leicht nach oben zeigen, da wir mit dem Wert „50“ die Hälfte des möglichen Weges zwischen „oben“ und „unten“ eingestellt haben.
Das Finetuning machen wir jedoch später.

Kalibration der Motor-Stromaufnahme

Das EiBot-Board kann Motoren mit bis zu einer Stromstärke von 2 Ampere ansteuern. Die Motoren, die dem Bausatz bei liegen, haben jedoch eine völlig ausreichende Stromaufnahme von maximal 0,4 Ampere und selbst diese kann noch geringer ausfallen.

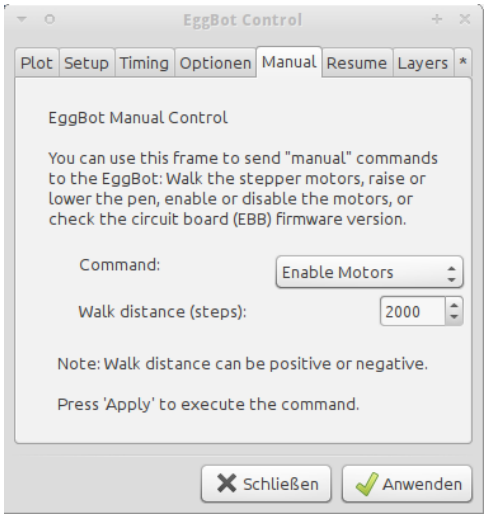
Eine zu hohe Einstellung des Stromes würde bedeuten:

- Einige Schritte werden übersprungen, Bewegungen werden sehr ungenau
- Die Motoren werden sehr heiß und können beschädigt werden.

Eine zu niedrige Einstellung des Stromes bedeutet:

- Schritte werden mangels notwendiger Leistung nicht ausgeführt
- Die Motoren laufen manchmal gar nicht an.

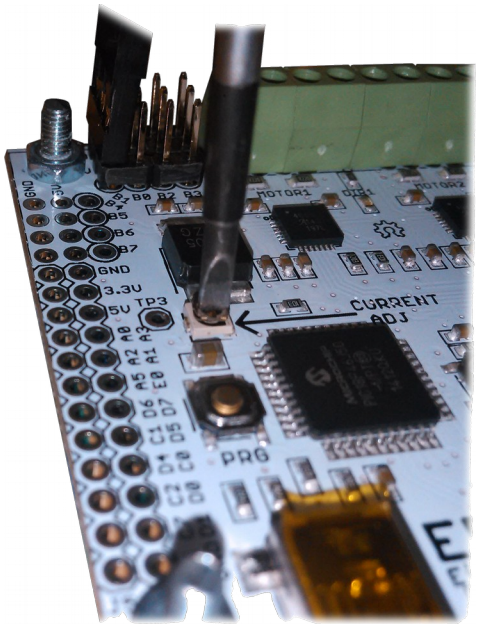
Um die oben genannten Effekte zu vermeiden, müssen wir also noch eine Stromeinstellung vornehmen. Das ist aber ganz einfach.



Stelle den Stifthalter zuerst per Hand so ein, dass er senkrecht steht.
Dann müssen die Motoren aktiviert werden.
Dass machen wir im „EiBot Control“ im Reiter „Manual“, wo der EiBot vollständig manuell steuerbar ist.
Bei „Command“ sagen wir dem EiBot einfach „Enable Motors“ (englisch für „Motoren einschalten“) und klicken auf den Button „Anwenden“.

Die Schrittmotoren sind nun eingeschaltet.

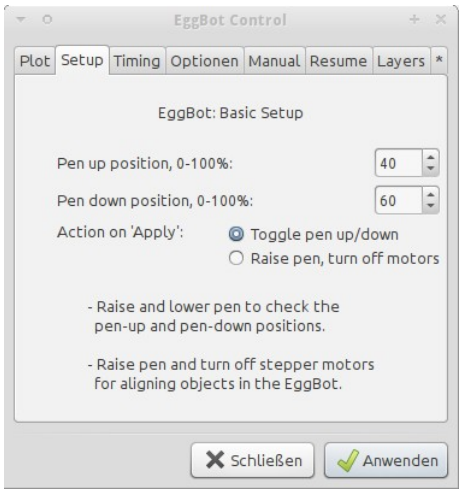
Nun suchen wir auf dem EiBot-Board den kleinen Einsteller, der mit „Current Adj.“ (englisch für „Strom-Einstellung“) markiert ist.
Dieser lässt sich mit einem kleinen Schlitzschraubendreher einstellen. Lass Dir von einem Erwachsenen helfen, falls Du Dir unsicher bist.



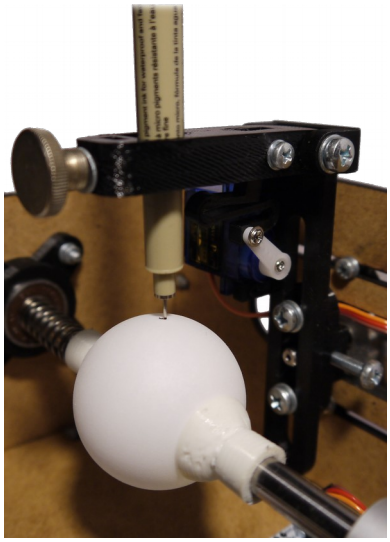
Nun drehen wir den Einsteller so lange **gegen den Uhrzeigersinn**, bis der Motor, der das Ei drehen soll, sich gerade eben nicht mehr per Hand drehen lässt.
Dann dreht man den Schraubendreher wieder soweit zurück, bis die Motoren gerade eben nicht mehr hörbar rauschen.
Das war es auch schon!
Mit einem Multimeter kann man noch die Spannung zwischen „TP3“ und einem „GND“-Punkt kontrollieren. Diese sollte zwischen 0,3 und 0,5 Volt liegen (max 0,7V für 0,4A).

Finetuning des Stifthalters

Diese Einstellung bestimmt die jeweilige Höhe des Stifthalters beim Absenken oder Anheben des Stiftes.
Wenn der Sift abgesenkt ist, sollte er am besten senkrecht auf dem Ei stehen.
Wenn er angehoben wird, sollte der Stifthalter nicht bis zur mechanischen Grenze gefahren werden.
Diese Einstellung haben wir schon mal gemacht und zwar bei der ersten Kalibration des Stifthalters auf mittlere Höhe, als wir die Feder angebracht haben, erinnerst Du Dich?



Dazu öffnen wir einfach wieder in der „EiBot-Control“ den Reiter „Setup“.
Der Wert für „Pen up Position“ steht für die Höhe bei angehobenen Stift.
Der Wert für „Pen down Position“ steht für die Höhe bei abgesenkten Stift.
Das Häkchen bei „Toggle pen up/down“ bedeutet, dass der Stift zwischen „angehoben“ und „abgesenkt“ gefahren wird, wenn Du „Anwenden“ anklickst. Das kannst Du gut verwenden, um die beiden Positionen auszuprobieren.
Verändere den Wert „Pen down Position“ nun so lange nach oben, bis der Stifthalter in der unteren Position genau waagerecht sitzt.

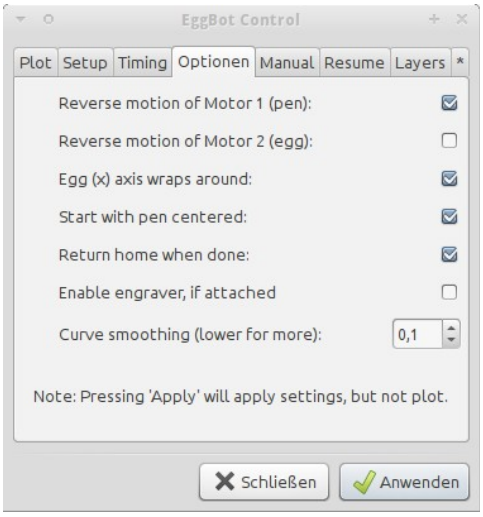


Jetzt spannen wir einen Tischtennisball ein, und zwar so, dass er gleichmässig im Eierhalter sitzt.
Der Stift darf nun natürlich auch nicht fehlen. Setze diesen nun so ein, dass er genau auf dem Tischtennisball steht und schraube ihn mit der Rändelschraube fest.
Nun hast Du die richtige Höhe für den abgesenkten Stift eingestellt.
Dieses Wert kann Du aber auch später jederzeit nachstellen, wenn Du merkst, dass dieser den Stift nicht ausreichend nach unten bewegt.

Nun stelle genauso den Wert für „Pen up Position“ so ein, dass der Stift sich weit genug vom Ei abhebt, um dieses nicht mehr zu berühren. Es schadet nicht, den Stift ein wenig höher einzustellen, als benötigt.

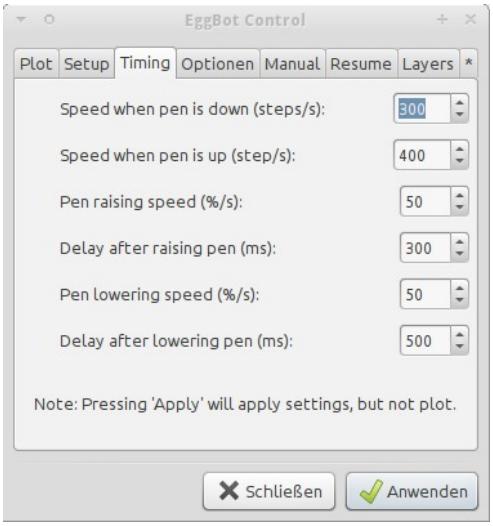
Wenn Du die richtigen Werte gefunden hast, notiere Dir diese am besten mit einem Bleistift in den Kartondeckel oder unter den Boden des EiBots. Diese Werte musst Du an jedem Rechner eingeben, an dem der EiBot betrieben wird. Sie werden nicht im EiBot gespeichert!

Weitere Einstellungen



In der „EiBot-Control“ kannst Du Deinen EiBot beliebig einstellen.
Bevor Du das erste Mal Deinen EiBot in Betrieb nehmen kannst, solltest Du noch die Werte und Optionen im Reiter „Optionen“ einstellen, wie sie im Bild dargestellt sind.

Hier wird z.B. die Richtung der Motoren geändert oder das Verhalten des Stiftes vor und nach dem Zeichnen.



Du kannst z.B. die auch noch Geschwindigkeit einstellen, mit welcher das Ei gedreht werden kann oder der Stift auf- und abgesenkt werden soll. Auch eine Verzögerung nach Auf- und Absenken des Stiftes lässt sich einstellen.

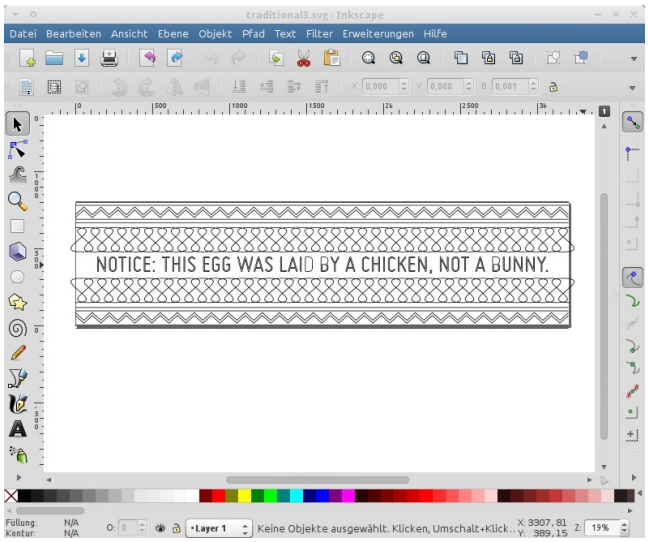
Das machst Du im Reiter „Timing“.
Probiere am besten die Voreinstellungen aus, bevor Du diese Werte veränderst.
Du kannst aber auch die Werte aus dem Bild übernehmen.
Probiere aus, was bei Deinem EiBot am besten funktioniert.

Alle diese Werte werden in der Software, jedoch nicht im EiBot gespeichert.
Diese solltest Du Dir notieren, wenn Du die Voreinstellung verändert hast, damit Du diese auch auf einem anderen Rechner verwenden kannst.
Du kannst die „EggBot Controll“-Erweiterung nun schließen, die Werte bleiben dort alle gespeichert.

Dein EiBot ist nun einsatzbereit!

Das erste Ei

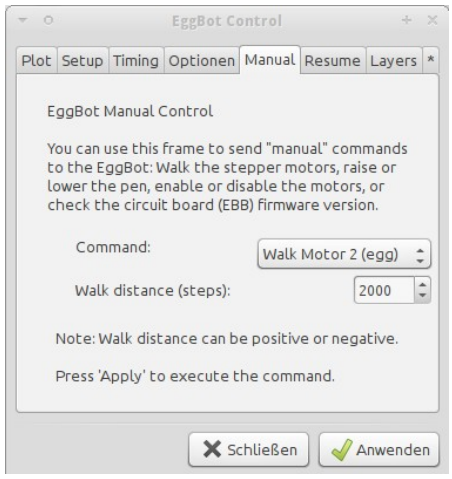
Während der Installation der EggBot-Erweiterung für Inkscape wurden auch Vorlagen und Beispieldateien installiert. Verwende für Dein erstes Ei ein einfaches Motiv aus den Beispieldateien, z.B. „traditional3.svg“ aus dem „GeometricEggs“-Ordner.



Dieses öffnet sich dann in Inkscape und sieht dann so aus, wie auf dem Bild.

Ihr erkennt sicherlich, dass das, was auf das Ei gezeichnet wird, nichts anderes ist, als ein breitgezogenes Bild.

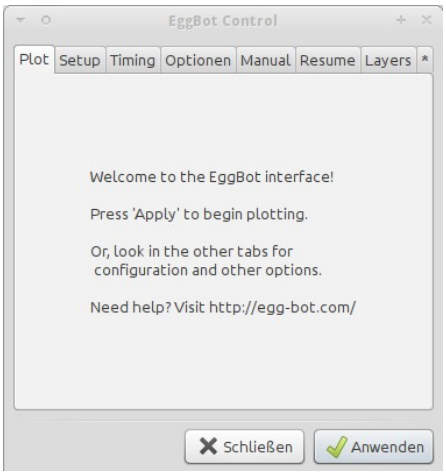
Gehe dann wieder über „Erweiterungen“ → „EggBot“ in die „EggBot Control“-Erweiterung.
Spanne nun einen Tischtennisball gerade in die Eierhalter und zwar so gerade, dass er unter dem Stift immer die gleiche Höhe hat, wenn er sich dreht.



Du kannst das testen, indem Du zum Beispiel das Ei manuell drehen lässt. Das funktioniert im Reiter „Manual“.
Wähle als Command „Walk Motor 2 (egg)“ aus und stelle bei „Walk distance (steps)“ zum Beispiel 2000 Schritte ein.

Wenn Du nun auf „Anwenden“ klickst, rotiert der Tischtennisball 2000 Schritte und Du kannst nun sehen, ob er wirklich gerade eingespannt ist.

Nun brauchst Du nun nichts anderes mehr zu tun, als im Reiter „Plot“ auf „Anwenden“ zu klicken.



Dein erstes Ei wir nun gezeichnet.

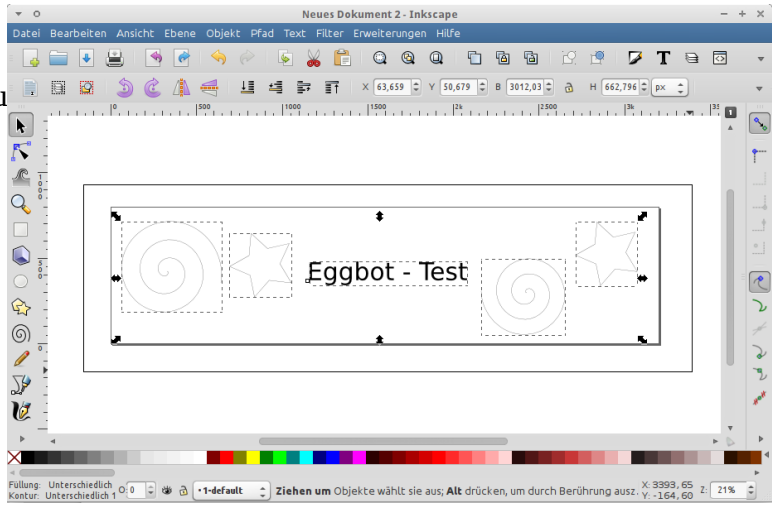
Sei nicht traurig, wenn das erste Ei noch nichts geworden ist.

Schaue nach, wo vielleicht noch kleine Fehler sind.
Ist das Ei gerade eingespannt? Ist der Stift richtig eingesetzt?
Oder muss Du noch ein paar Werte anpassen?
Finde es heraus, kleine Fehler sind ja schnell gefunden!

Eigene Motive

Natürlich ist es auch möglich, eigene Motive zu entwerfen.

Benutze dafür die installierte Vorlage, die Du in Inkscape unter „Neu“ → „Eggbot“ findest.
Damit kannst Du nun eigene Motive erstellen.
Inkscape lässt sich dazu genauso bedienen, wie jedes andere Malprogramm - Linien, Kurven, Freihandzeichnungen und natürlich funktioniert auch Text.
Denke aber daran, dass jede Linie, die Du in Inkscape zeichnest, auch vom Eggbot gemalt werden muss.



Wenn Du Dein Motiv fertig hast, nimmst Du das Zeiger-Werkzeug ganz links oben in der Werkzeugleiste und ziehst damit einen Rahmen über Deine ganze Zeichnung.

Es sollte nun um alle Teilbereiche, bzw. Objekte, die Du gezeichnet hast, ein gestrichelter Rahmen sein. Das bedeutet, dass diese Objekte ausgewählt sind.

Diese müssen noch in Pfade umgewandelt werden, die der EiBot dann mit dem Stift abfahren kann.

Dazu wählst Du nun einfach „Pfad“ → „Objekt in Pfad umwandeln“.

Nun kannst Du Dein Motiv vom EiBot zeichnen lassen, wie wir es auf der Seite „Mein erstes Ei“ schon gemacht haben.

Vielleicht auch interessant für Dich:
Inkscape ist ein sogenanntes Vektor-Zeichen-Programm. Das heisst, dass es keine Pixel zeichnet, sondern Linien und Pfade. Diese Linien erlauben erst, dass sich die Zeichnung für Maschinen, wie z.B. den EggBot verwenden lassen. Das heißt aber auch, dass sich ohne weiteres zutun keine normalen Bilder nachzeichnen lassen, weil darin nur Bildpunkte, aber keine Linieninformationen enthalten sind.

Es ist aber möglich, aus einfachen Bildern diese Pfade zu erstellen. Am besten funktioniert das mit Bildern, die möglichst wenig unterschiedliche Farben enthalten.
Dazu gehst Du einfach auf → „Datei“ → „Importieren...“ und wählst dort Dein gewünschtes Bild aus. Daraufhin wirst Du gefragt, ob Du das Bild „einbetten“ oder „verknüpfen“ willst. Wähle dort am besten „einbetten“ aus.
Nun müssen wir das Bild noch in Pfade umwandeln. Dazu wählst Du mit dem Zeigerwerkzeug das importierte Bild aus und gehst auf → „Pfad → „Bitmap vektorisieren“. Probiere die verschiedenen Einstellungen ruhig aus, bis Du die richtigen gefunden hast. Das Ergebnis wird Dir direkt dort angezeigt.

Schlusswort

Du hast Deinen EiBot nun aufgebaut, kalibriert und Deine ersten Bälle damit gezeichnet. Probiere aus, was für Einstellungen Du machen kannst. Welche Einstellungen machen Sinn für Deinen EiBot, welche sind eher nicht so gut geeignet? Das sind Dinge, die man bei jedem Werkzeug erst einmal herausfinden muss, egal ob EiBot, computergesteuerte Fräse oder 3D-Drucker.
Probiere auch unterschiedliche Eier, Bälle und Kugeln aus. Ein EiBot lässt sich natürlich nicht nur zu Ostern verwenden.
Probiere auch verschiedene Sachen mit Inkscape, es gibt dazu auch viele Anleitungen im Netz. Inkscape lässt sich auch für andere Dinge gut verwenden, da sich damit erstellte Motive gut weiterverwenden lassen – egal ob man sie auf Plakate vergrößern, auf Eier zeichnen oder gar auf T-Shirts sticken möchte.

Es gibt den EiBot, bzw. EggBot auch in vielen anderen Varianten. Die meisten sind baugleich mit Deinem EiBot. Es gibt daher auch viele weitere Anleitungen für EiBots im Netz zu finden, auch einige schöne Motive sind dabei.
Das Original von 1990 stammt von „Bruce Shapiro“, der sich 2009 mit „Ben Trombley“(Entwickler vom Inkscape-Plugin) und „Brian Schmalz“(Entwickler des Eggbot-Boards) zusammen getan hat, um einen Bausatz anzubieten. Diese Bausätze werden nun über „EvilMadScientist“ vertrieben, sind aber auch frei nachzubauen.
Auch dieser EiBot-Bausatz, den wir auch für weitere Schulworkshops entwickelt und zusammengestellt haben, kann gerne frei nachgebaut werden.
Unter http://hshb.de/eibot findest Du diese Anleitung mit Materialliste, bei der wir die jeweiligen Bezugsquellen verlinkt haben. Auch die benötigte Software sowie die Dateien für den Lasercutter und 3D-Drucker findest Du dort. Daraus können dann die Gehäuseteile und Halterungen bei uns oder vielen anderen Hackerspaces und FabLabs erzeugt werden.

Wir hoffen, Du hattest Spaß beim Aufbau und wirst auch weiterhin viel Freude an dem EiBot haben. Vielleicht macht es Dir ja auch Lust auf mehr? Es gibt viele Werkzeuge und andere Geräte, die man sich selbst bauen kann. Deiner Fantasie sind da kaum Grenzen gesetzt.
Wenn Du irgendwann Fragen hast, etwas kaputt gegangen ist oder Du vielleicht noch etwas anderes bauen möchtest, kannst Du Dich gerne an uns wenden.
Vielleicht sehen wir uns ja bald wieder. Wir würden uns über Deinen Besuch wirklich sehr freuen!

Viele gute Ideen und weiterhin viel Spaß beim bauen und basteln wünschen Dir

Andree Brodt, Jörn Gerdes und Daniel Wendt-Fröhlich vom

„Hackerspace Bremen e.V.“, Bornstr. 14-15, 28195 Bremen
info@hackerspace-bremen.de
https://www.hackerspace-bremen.de

„EiBot-Bauanleitung“, 07/2015 vom Hackerspace Bremen e.V. ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.