

1 Stückliste

Stk.	Bezeichnung	Dateiart	Herstellung	Lieferant	Artikelnummer
1	Grundplatte	STEP	Blechbearbeitung	Blexon	
1	Lehre	STEP	Blechbearbeitung	Blexon	
1	BeagleBone Gehäuse	STL	3D-Drucken		
1	BeagleBone Deckel	STL	3D-Drucken		
3	Oberarm-Gelenk-Interface	STL	3D-Drucken		
3	Oberarm-Motor-Interface (links)	STL	3D-Drucken		
3	Oberarm-Motor-Interface (rechts)	STL	3D-Drucken		
1	Plattform	STL	3D-Drucken		
3	Motorflansch	Zeichnung	Fräsen	NTB-Werkstatt	
14	Stahlkugel 8mm, ferromagnetisch, vernickelt		Einkaufteil	Supermagnete	ST-K-08-N
12	⇒ Bohrung D3.1 mm, 4 mm tief	Zeichnung	Bohren	NTB-Werkstatt	
1	CFK-Rohr USK 100 cm 10x11/0.5 mm ⇒ Auf Länge gebracht		Einkaufteil Nastrennschleifen	Suter Kunststoffe	3060.1110
1	Carbon-Microtubes 200 cm 2.0/3 mm ⇒ Auf Länge gebracht		Einkaufteil Nastrennschleifen	Suter Kunststoffe	200.3020
3	Stellring		Einkaufteil	Misumi	SCMN3
12	Würfelmagnet 7mm, Neodym, N42, vernickelt		Einkaufteil	Supermagnete	W-07-N
1	R13-529 Serie Beleuchtete Drucktaster rot		Einkaufteil	Conrad	1587836 - 62
1	R13-529 Serie Beleuchtete Drucktaster grün		Einkaufteil	Conrad	701236 - 62
1	R13-529 Serie Beleuchtete Drucktaster blau		Einkaufteil	Conrad	1587834 - 62
3	Motor ⇒ Mit Encoder und Getriebe		Einkaufteil Einkaufteil	Faulhaber Faulhaber	1524.G1292 1524E012S R IEH2-4096 2082 158 76:11
1	Mean Well GS36E12-P1J Steckernetzteil, Festspeisung 12 V/DC 3000 mA 36 W		Einkaufteil	Conrad	1294222 - 62
1	BeagleBone Blue Cablekit		Einkaufteil	Conrad	1606596 - 62
1	Computermaus, Cherry MC 2000		Einkaufteil	Digitec	5833023
1	Innergie MicroUSB to USB-A 1 m		Einkaufteil	Digitec	8397242
1	BeagleBone Blue		Einkaufteil	Digitec	1583384 - 62
1	UHU-Allplast Kunststoffkleber		Einkaufteil	Suter Kunststoffe	113015
1	R&G 90-Min Epoxykleber-E		Einkaufteil	Suter Kunststoffe	158.1002
6	Zylinderschraube ISO 4762-St 12.9, BN 7, M2x5		Einkaufteil	Bossard	1006266
6	Zylinderschraube ISO 4762-St 12.9, BN 7, M3x10		Einkaufteil	Bossard	1006622
4	Zylinderschraube ISO 4762-St 12.9, BN 7, M2.5x25		Einkaufteil	Bossard	1751557
12	Zylinderstift DIN 6325-St gehärtet, 3h6x10		Einkaufteil	Bossard	1306251
1	Spannungsverteiler				
1	Montierfläche				

2 Montageanleitung

In diesem Anhang wird die Montageanleitung für den neuen Low-Cost-Deltaroboter zusammengefasst.

2.1 Untere Arme

Herstellungszeit: 6 Tage

Anzahl Bauteile: 6

Benötigte Komponenten (pro unteren Arm):

- 2x Gebohrte Kugeln
- 1x $\varnothing 3$ mm CFK-Rohr (auf 100 mm geschnitten)
- 2x Würfelmagneten
- Epoxykleber
- Lehre

Vermisch den Epoxykleber gemäß den Anweisungen auf der Verpackung und füll die Kugelbohrungen damit. Drück die Kugeln auf die Enden des CFK-Rohrs. Platzier den unteren Arm in der Lehre bzw. die Kugeln des unteren Arms in ihre Bohrungen (Abb. 2.1 auf Seite iii).

Der Kleber kann bei der Trocknung die Kugeln vom CFK-Rohr drücken. Platzier jeweils einen Magneten unter eine Kugel auf der unteren Seite der Lehre, damit sie stationär bleiben. Der Kleber braucht einen Tag um zu trocknen. Bevor der

2 Montageanleitung

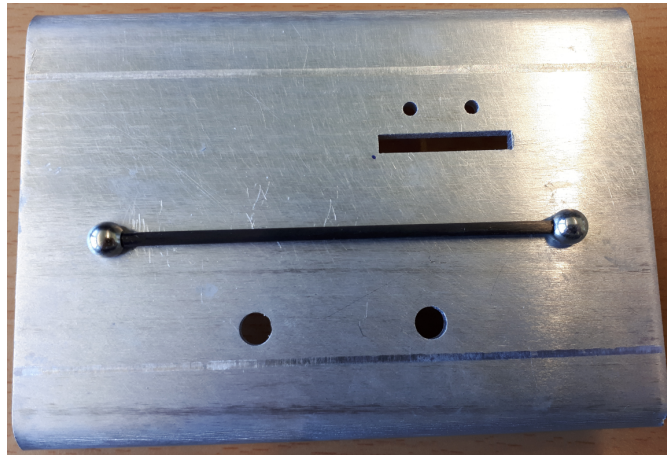


Abb. 2.1: Unterer Arm in der Lehre¹

nächste Arm in der Lehre platziert wird, sollten die Kleberreste vorsichtig entfernt werden.

2.2 Obere Arme

Herstellungszeit: 4 Tage

Anzahl Bauteile: 3

Benötigte Komponenten (pro oberen Arm):

- 1x Oberarm-Motor-Interface (links)
- 1x Oberarm-Motor-Interface (rechts)
- 4x Zylinderstifte
- 1x $\varnothing 11$ mm CFK-Rohr (auf 31,6 mm geschnitten)
- 1x Oberes Arm-Gelenk-Interface
- 4x Würfelmagneten
- 1x Stelling

¹Aufgenommen am 25.09.2018 in Buchs

2 Montageanleitung

- 2x Stahlkugeln (nicht gebohrt)
- Epoxykleber
- Kunststoffkleber
- Lehre

Zunächst wird das Motorinterface des oberen Arms (Abb. 2.2) zusammengebaut.

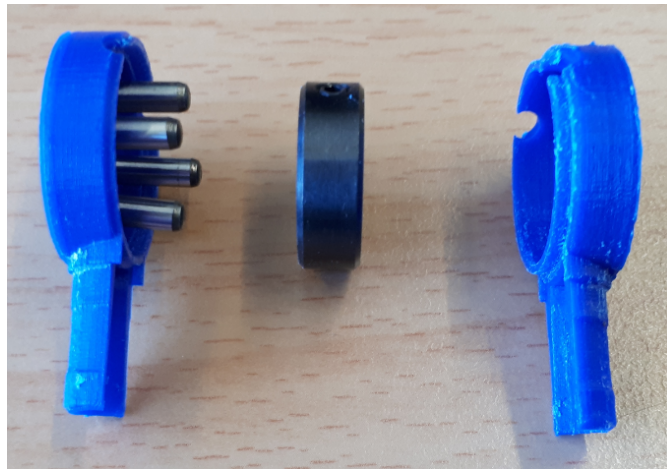


Abb. 2.2: Oberer Arm: Motorinterface²

Überprüf ob die zwei Hälften der Kunststoffverkleidung zusammen gedrückt werden können. Falls nicht, müssen Druckerungenauigkeiten vorsichtig mit einer Feile entfernt werden.

Vermisch den Epoxykleber gemäß den Anweisungen auf der Verpackung und füll die Stiftlöcher der zwei Kunststoffverkleidungshälften damit. Streich einen dünnen Film Epoxykleber auf die Innenseiten der Kunststoffverkleidungen. Wo die Bohrung für die Motorwelle in der rechte Hälfte der Kunststoffverkleidung ist, schlägt die Welle auf der linken Hälfte an. Da die Welle schön auf dieser Fläche anliegen muss, sollte hier kein Epoxykleber aufgetragen werden. Press den Stelling in einer der Hälften (egal welche) und streich Epoxykleber auf den

²Aufgenommen am 25.09.2018 in Buchs

2 Montageanleitung

inneren Flächen der vier Stiftbohrungen im Stelling. Führe die vier Zylinderstifte in die Stiftbohrungen ein. Drücke die zwei Kunststoffhälften zusammen.

Damit das Motorinterface in der richtigen Position austrocknet, wird empfohlen ein CFK-Rohr über den Rohrstecker zu drücken (noch nicht kleben) und die Interfaces mit Schraubzwingen oder einem Schraubstock einzuspannen, damit der Kleber die zwei Kunststoffhälften bei der Trocknung nicht wieder auseinander drücken kann (Abb. 2.3).



Abb. 2.3: Eingespanntes Motorinterface³

Befestige den Motor am Motorflansch und den Motorflansch an der Lehre. Schiebe das Oberarm-Motor-Interface auf der Motorwelle und befestige es mit Madenschrauben. Platziere die zwei Stahlkugeln in den für den oberen Arm vorgegebenen Bohrungen. Platziere jeweils einen Magneten unter eine Kugel auf der unteren Seite der Lehre, damit sie stationär bleiben. Drücke jeweils ein Magnet in die zwei für sie vorgesehenen Aussparungen im Oberarm-Gelenk-Interface. Sie können auch eingeklebt werden. Klebe die zwei Interfaces und das CFK-Rohr mit dem Kunststoffkleber aneinander (Anweisungen für geschlossene Räume auf der Packung beachten). Benutze die Lehre wie in Abb. 2.4 auf Seite vi dargestellt wird, um die Genauigkeit des oberen Arms zu gewährleisten.

³Aufgenommen am 23.08.2018 in Buchs

2 Montageanleitung

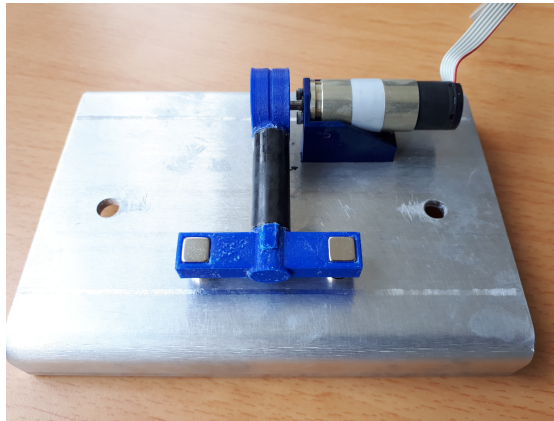


Abb. 2.4: Oberer Arm in der Lehre⁴

2.3 Deltaroboter

Benötigte Komponenten: Alle restlichen Komponenten

Montier die drei Drucktasten und die drei Motorflansche (M3x10) an der Grundplatte wie in Abb. 2.5 gezeigt.



Abb. 2.5: Grundplatte⁵

⁴Aufgenommen am 27.08.2018 in Buchs

⁵Aufgenommen am 28.08.2018 in Buchs

2 Montageanleitung

Montier jeweils einen Motor an den Motorflanschen (M2x5). Füh das Motorkabel vorsichtig in die Kabelführung ein (Abb. 2.6).

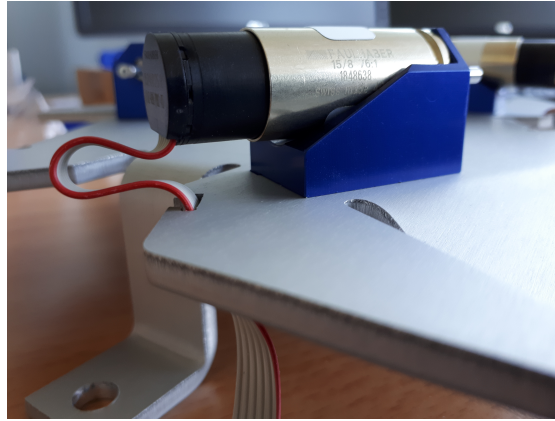
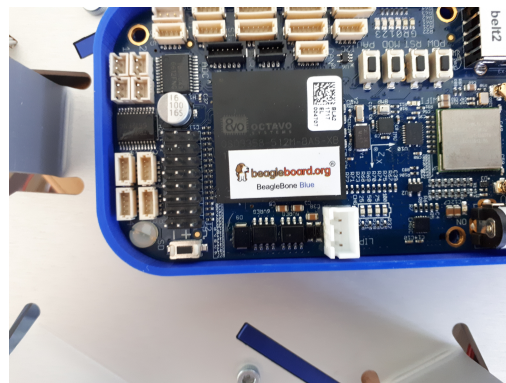


Abb. 2.6: Motorkabelführung⁶

Setz die BeagleBone-Blue-Platine im BeagleBone-Gehäuse ein und platzier sie über die gegebenen Bohrungen in der Grundplatte (Abb. 2.7a). Befestige zuerst die in Abb. 2.7b gezeigte Ecke (M2.5x25).



(a)



(b)

Abb. 2.7: BeagleBone Blue mit Gehäuse⁷

⁶Aufgenommen am 28.08.2018 in Buchs

⁷ebd.

2 Montageanleitung

Platzier den Deckel auf dem Gehäuse und befestige die anderen drei Ecken (M2.5x25) wie in Abb. 2.8.



Abb. 2.8: BeagleBone Blue-Gehäuse mit Deckel⁸

Montier die drei oberen Arme (Abb. 2.9).



Abb. 2.9: Montierte obere Arme⁹

Die Grundplatte kann dem Design nach an eine Vielfalt von Flächen montiert werden. Für diese Bachelorarbeit wird ein IKEA LACK-Tisch benutzt (Abb. 2.10 auf Seite ix).

⁸Aufgenommen am 28.08.2018 in Buchs

⁹ebd.

2 Montageanleitung



Abb. 2.10: Deltaroboter montagefläche¹⁰

Die Verkabelung kann nach der Aufhängung der Grundplatte schwieriger werden, deshalb wird empfohlen, sie vorher fertig zu machen.

Die Kabel, die vom Roboter zu Maus, PC, Netzstecker, usw. gehen, werden alle in einer Kabelführung versteckt (Abb. 2.11).

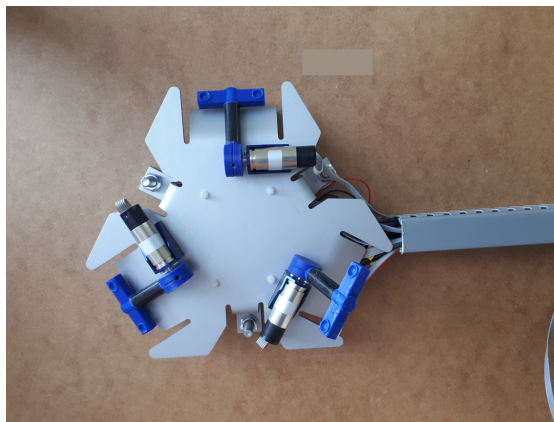


Abb. 2.11: Kabelführung¹¹

Häng die unteren Arme ein und montier die Werkzeugplattform (Abb. 2.12 auf Seite x).

¹⁰ Aufgenommen am 29.08.2018 in Buchs

¹¹ ebd.

2 Montageanleitung

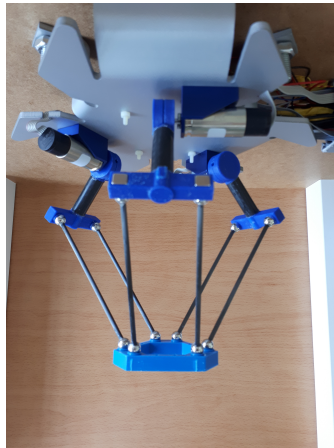


Abb. 2.12: Kompletter Deltaroboter¹²

Die Motoren, Drucktasten und Flachbandstecker werden in den vorläufigen Spannungsverteiler eingesteckt (Abb. 2.13).

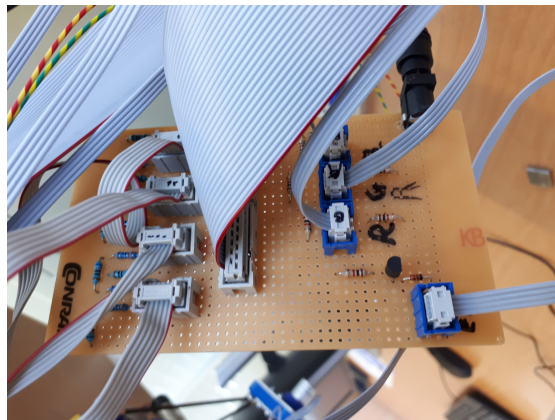


Abb. 2.13: Verdrahteter Spannungsverteiler¹³

¹²Aufgenommen am 29.08.2018 in Buchs

¹³Aufgenommen am 28.08.2018 in Buchs