

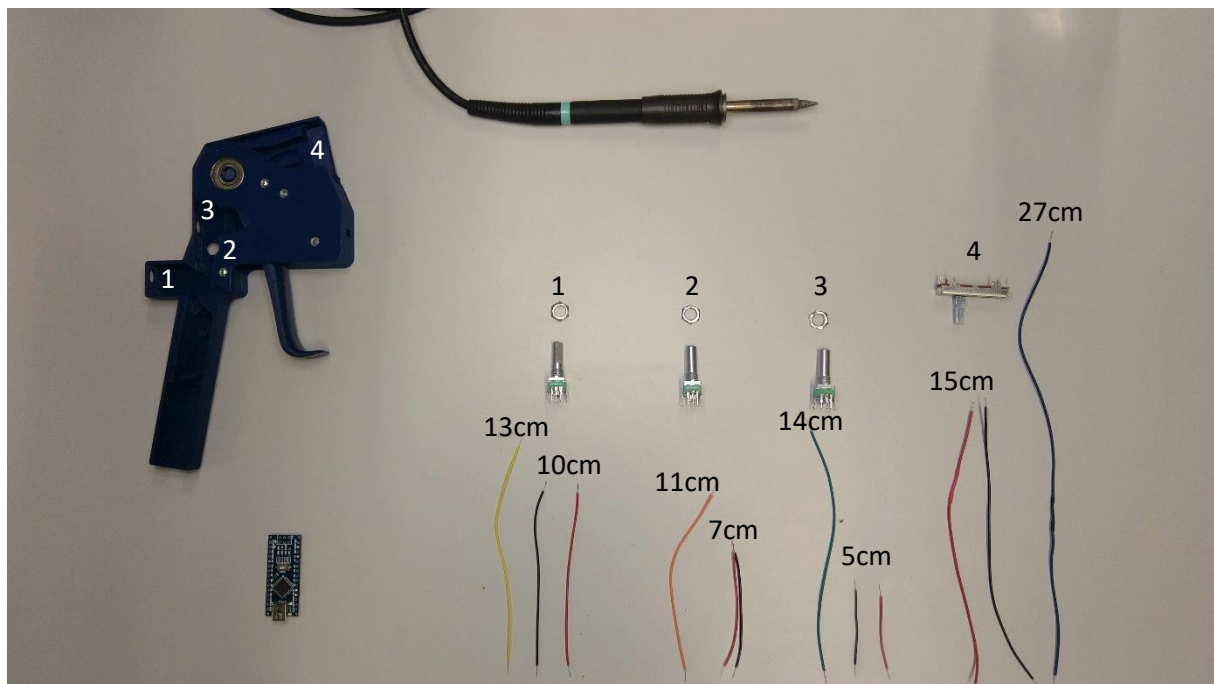
## HandLeVR Dokumentation

### Zusammenbau der Sensorik im 3D Druck der Lackierpistole

Die Sensorik im inneren des Controllers sorgt dafür, dass die Bewegung am Abzug und die Position der Einstellschrauben in der HandLeVR Software rekonstruiert werden können. Grundlegende Lötkenntnisse werden für den Zusammenbau vorausgesetzt.

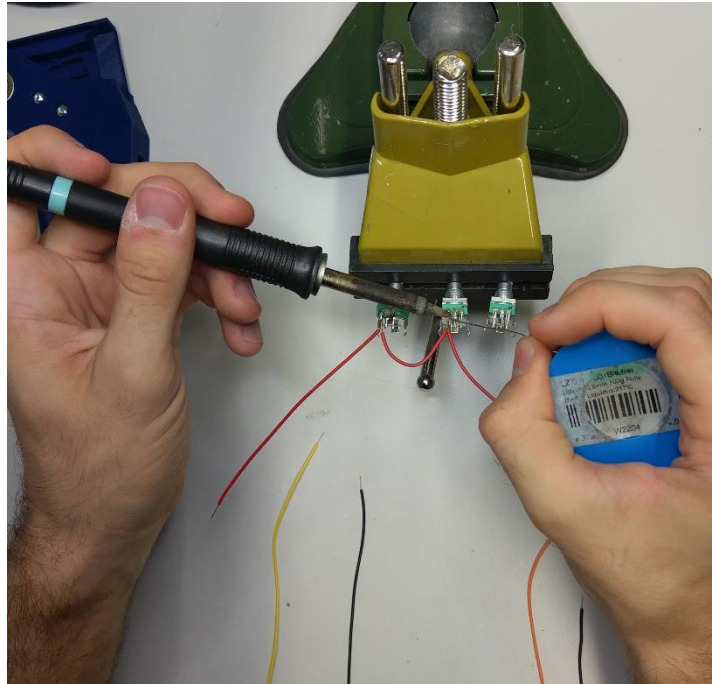
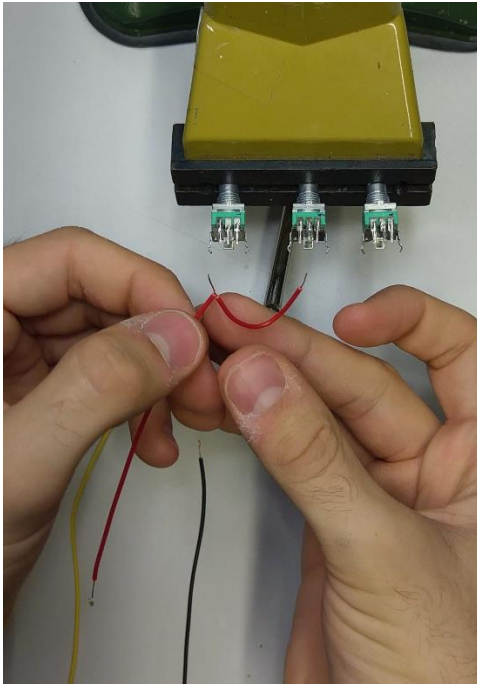
Zum Zusammenbau der Sensorik wird folgendes benötigt:

- Lötkolben
- 3D Modell der Lackierpistole (Kern mit Schrauben und Kugellager)
- Verschiedenfarbige dünne Kabel
- Schrumpfschläuche/Isolierband
- 3x Drehpotentiometern
- 1x Schiebepotentiometer
- 1x Arduino Nano (ohne angelötete Pins)

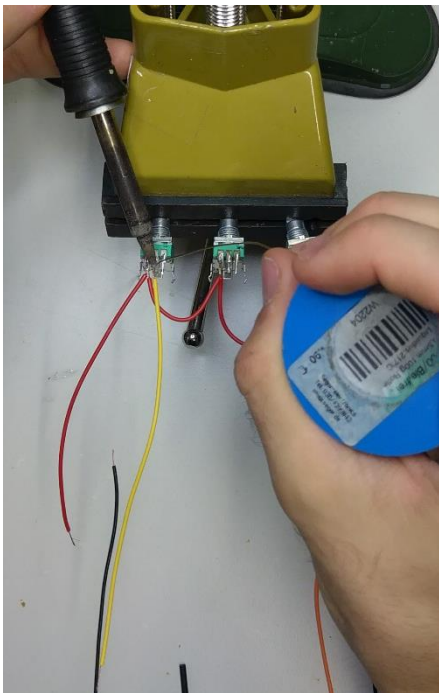


Die im Bild markierten Längen sind lediglich Empfehlungen! Es ist genug Stauraum im Griff der Pistole für überschüssige Kabellänge.

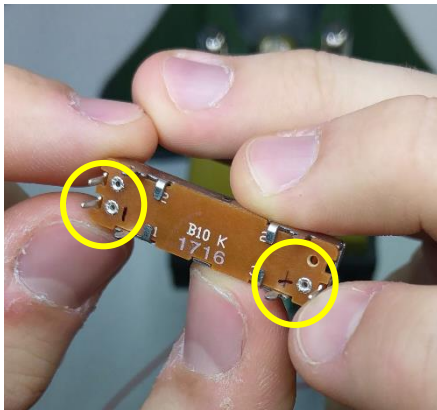
Die positiven Kabel kommen jeweils an den linken Pin (Beinchen) der Potis, das negative an die Pins ganz rechts. Alle Potis werden in Reihe miteinander verschaltet.



(Bild links: Die Enden der Stromversorgungskabel am besten zusammendrehen, um diese besser anlöten zu können.)



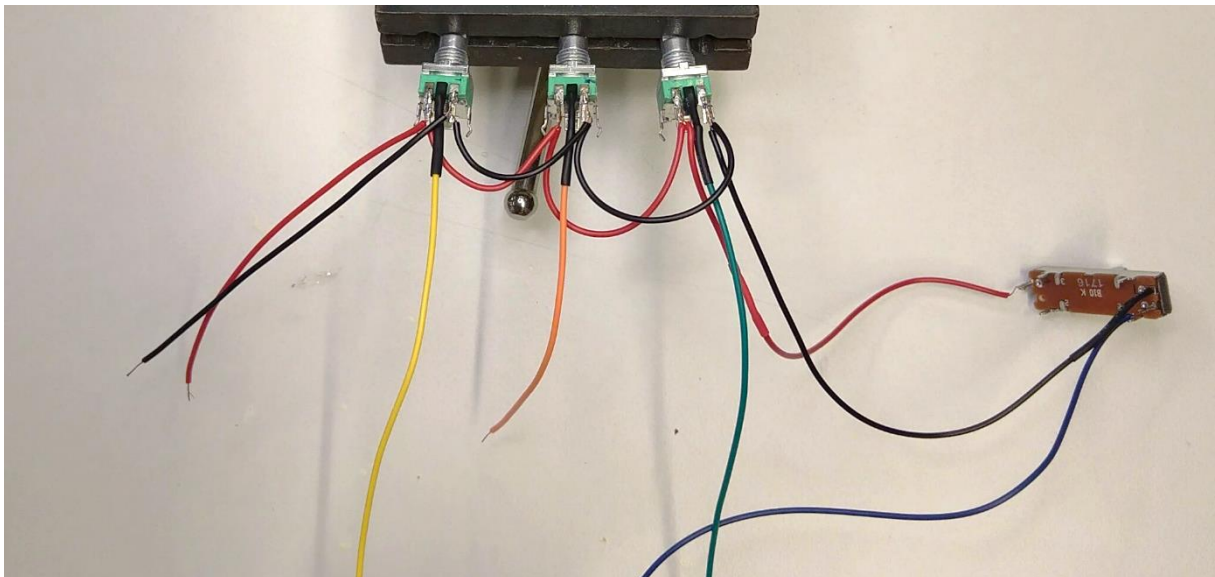
Das Datenkabel wird am mittleren Pin befestigt. Hier darauf achten, dass sich die Kabel nicht berühren. Nachdem alle Kabel befestigt sind wird zusätzlich noch ein Schrumpfschlauch über das Kabel gezogen, um einen Kurzschluss zu vermeiden (Bild s. unten).



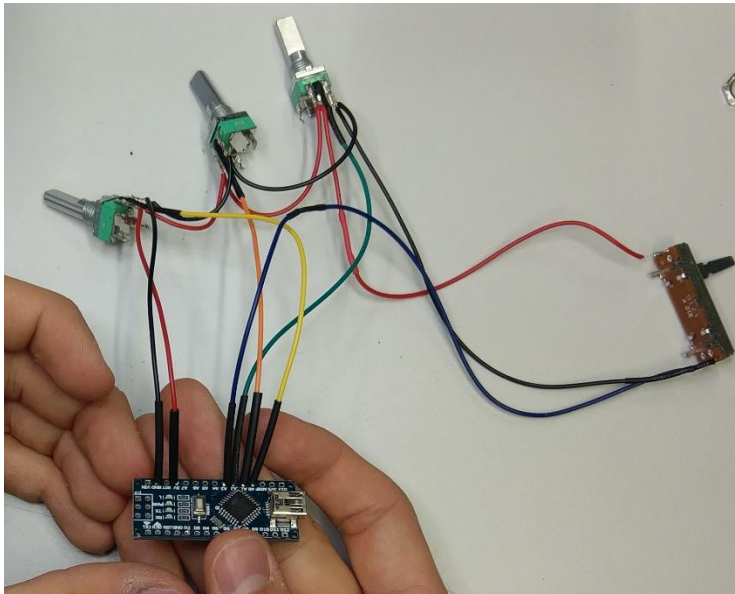
Beim Schiebepoti sind im Bild der Puls- und Minuspol markiert. Der nicht markierte Pin wird für die Datenleitung benutzt.

Es empfiehlt sich die Kabel nicht an die Löcher anzulöten, sondern an die jeweiligen Pins neben den Löchern, da die braune Leiterplatte nicht viel Hitze aushält und die Schleifbahnen darauf beschädigt werden könnten.

Wenn alle Kabel verbunden sind sollte dies in etwa so aussehen.



(Schrumpfschläuche können selbstverständlich auch über die anderen Kontakte rüber, einer in der Mitte sollte jedoch ausreichen um einen Kurzschluss auszuschließen.)

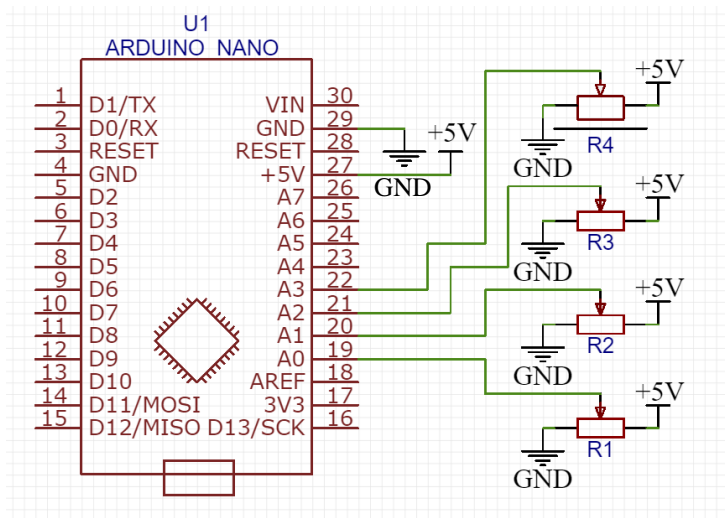


Verkabelung am Arduino:

Die Kabel müssen nun an die richtigen Aus- und Eingänge angeschlossen werden.

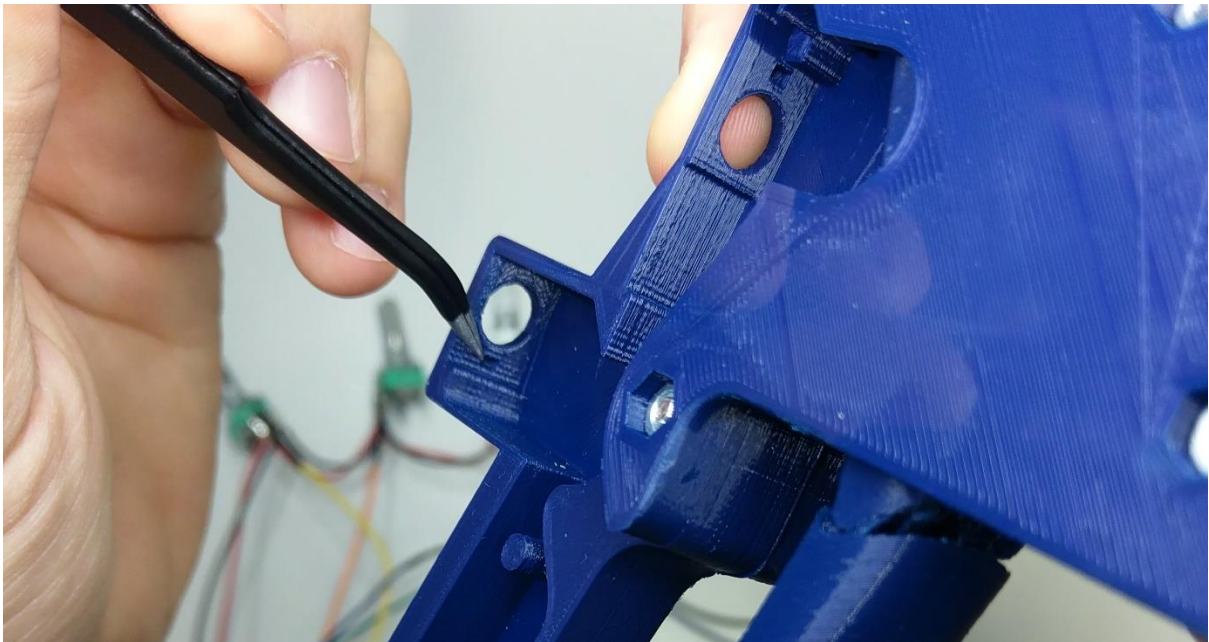
- 5V: positives Kabel
- GND: negatives Kabel
- A0: Poti Nr. 1
- A1: Poti Nr. 2
- A2: Poti Nr. 3
- A3: Poti Nr. 4

Da die Kontakte sehr nah aneinander liegen sollten alle Kontakte mit Schrumpfschläuchen versehen werden.

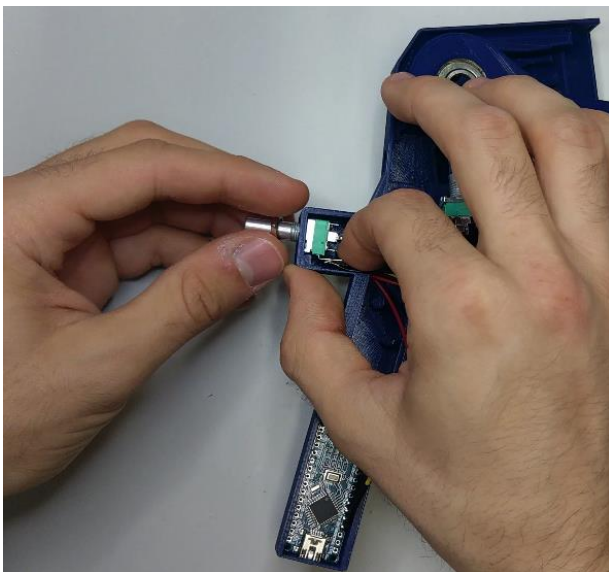


Schematische Zeichnung zur Verkabelung.



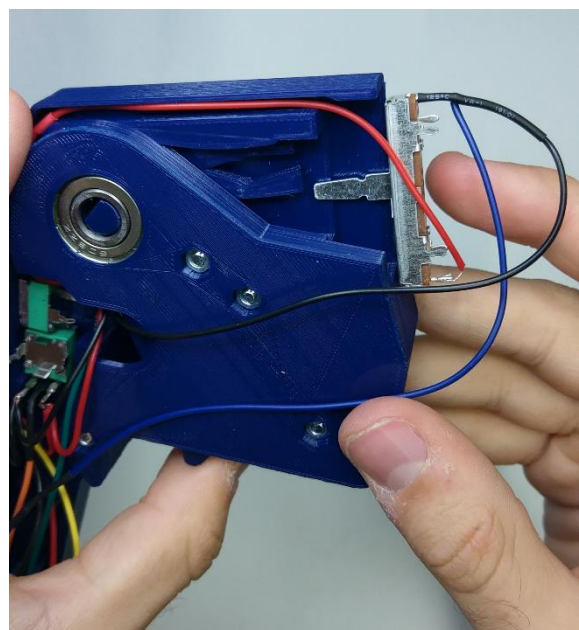


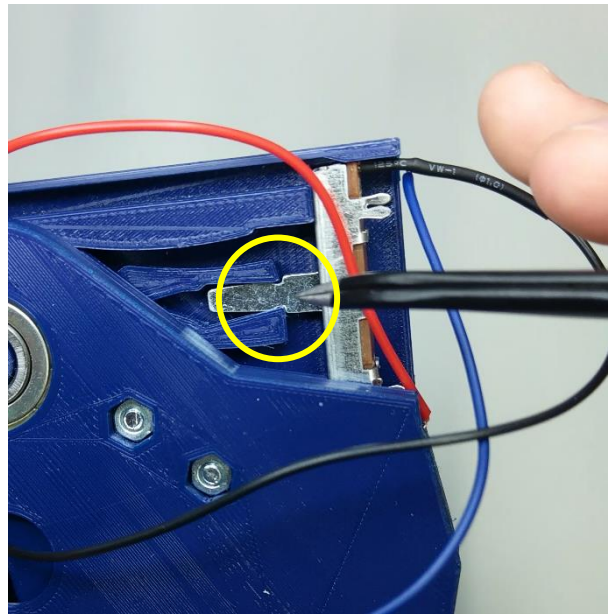
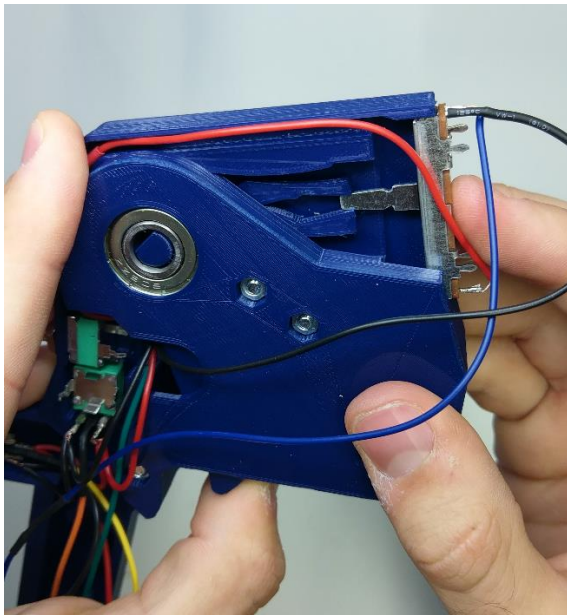
Die Drehpotentiometer haben eine kleine Nase welche in die Aussparungen neben den Löchern passt. Diese geben die Richtung in der die Potis eingesetzt werden müssen vor.



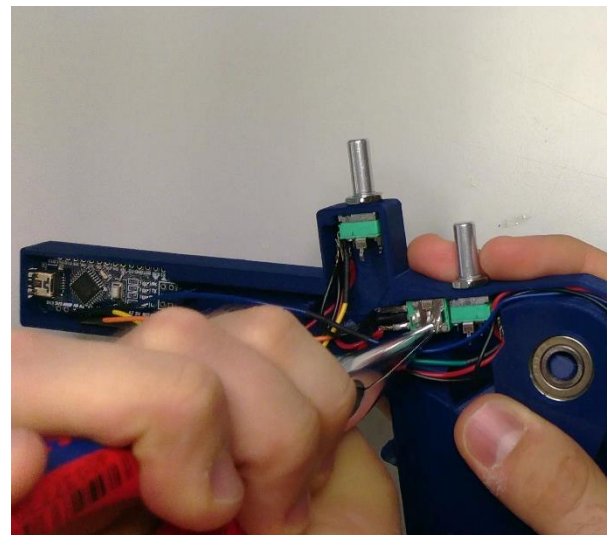
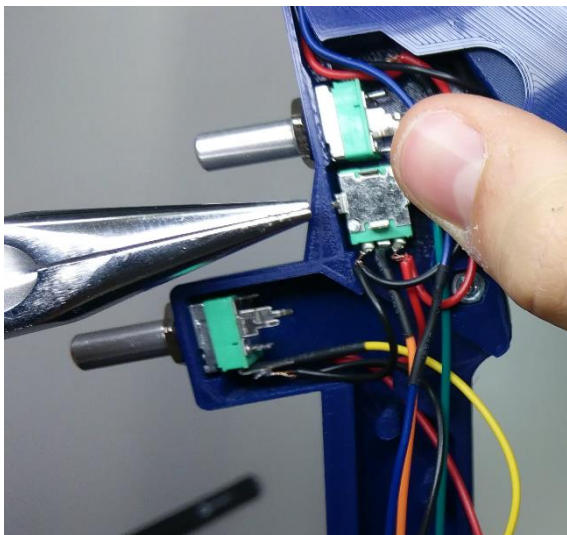
Poti einsetzen und mit Mutter fixieren.

Beim Einsetzen des Schiebepotis darauf achten, dass der positive Kontakt unten und der negative Kontakt zusammen mit der Datenleitung oben ist. Anderenfalls ist der Wert des Abzugs invertiert (Wert verringert sich beim drücken des Abzugs).

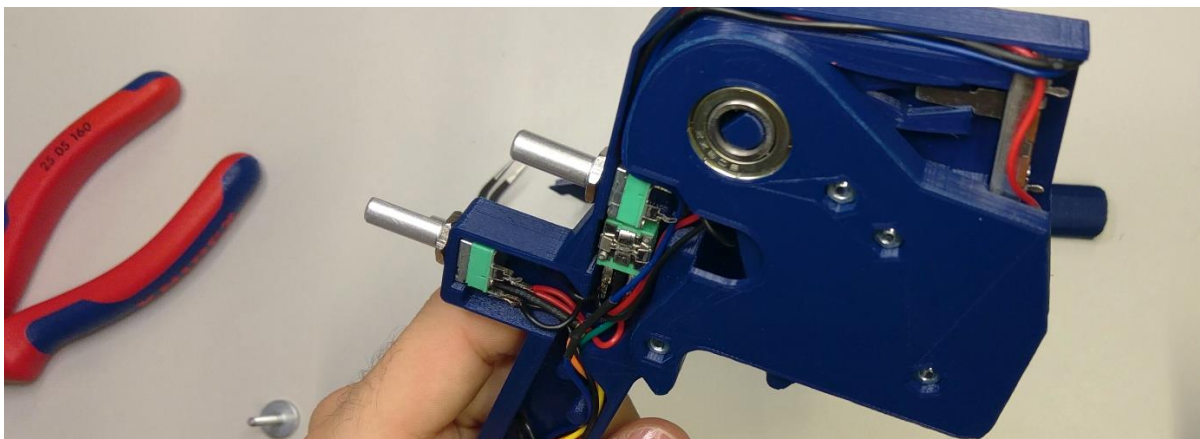




Den Poti gerade mit etwas Kraft die Aussparung reindrücken und darauf achten, dass die Aussparungen am Schieberegler des Potis richtig im Greifer liegen.

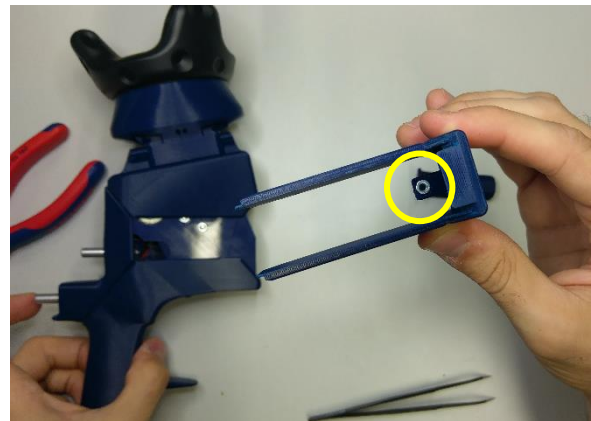
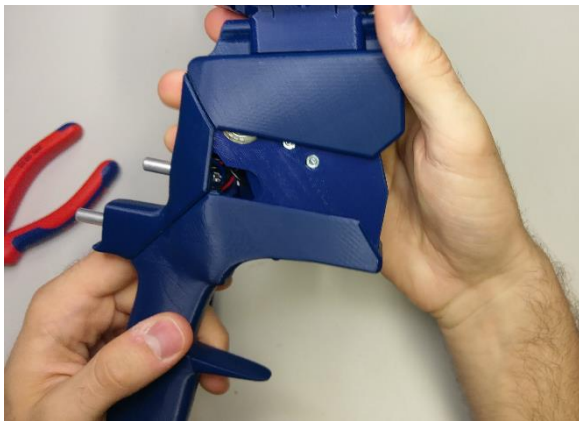
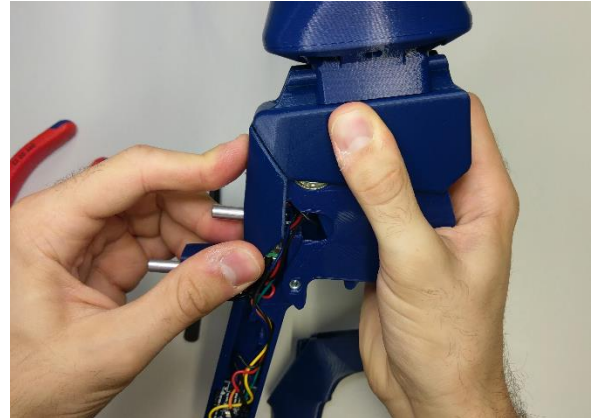
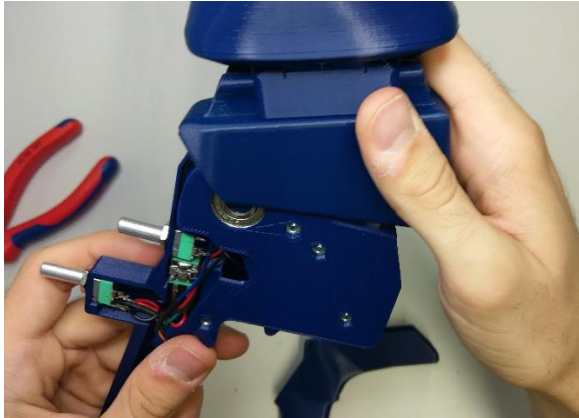


Um die Hülle über den Kern schieben zu können müssen beim mittleren Poti die Beine umgeknickt oder abgeknipst werden da diese überstehen. Wichtig ist nur, dass nichts höher als die Wand des Kerns ist.





Zum Schluss können dann die Teile der Außenhülle wieder aufgesteckt werden. Hierbei nur die Reihenfolge der Teile beachten, da die einzelnen Hüllenteile sonst nicht korrekt ineinandergreifen.



Beim letzten Seitenteil nicht vergessen die Mutter in die Aussparung zu legen!



Die Schraube unterhalb des Kopfes fixiert alle vier Außenhüllenteile und die HandLeVR Lackierpistole kann nun per USB an den PC angeschlossen werden, um die Software auf den Arduino Nano zu spielen.

Die Software finden sie zum Download unter: .....

Um die Software auf den Microcontroller zu flashen benötigen Sie die „Arduino IDE“.

Diese finden sie auf der offiziellen Internetseite von Arduino zum Download:

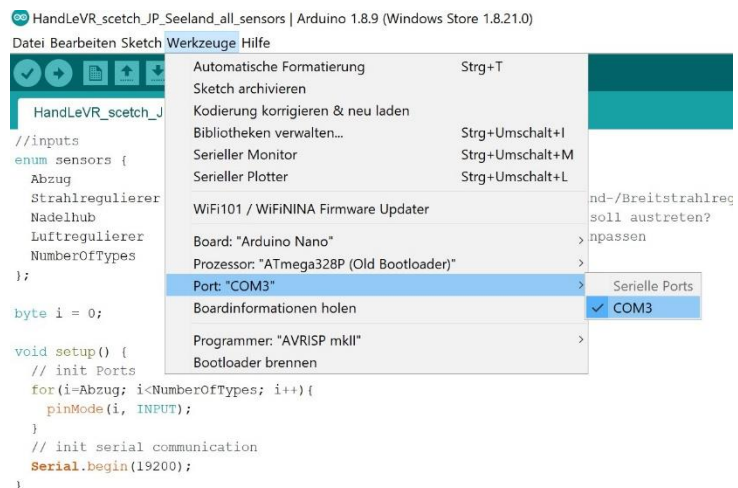
<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

Nachdem die Software heruntergeladen und installiert ist, können Sie die IDE öffnen und die Pistole über USB an den Rechner anschließen.

Das heruntergeladene Programm kann ebenfalls in der IDE geöffnet werden.

Wenn alles korrekt angeschlossen ist und funktioniert dann steht oben in der Menu Leiste unter

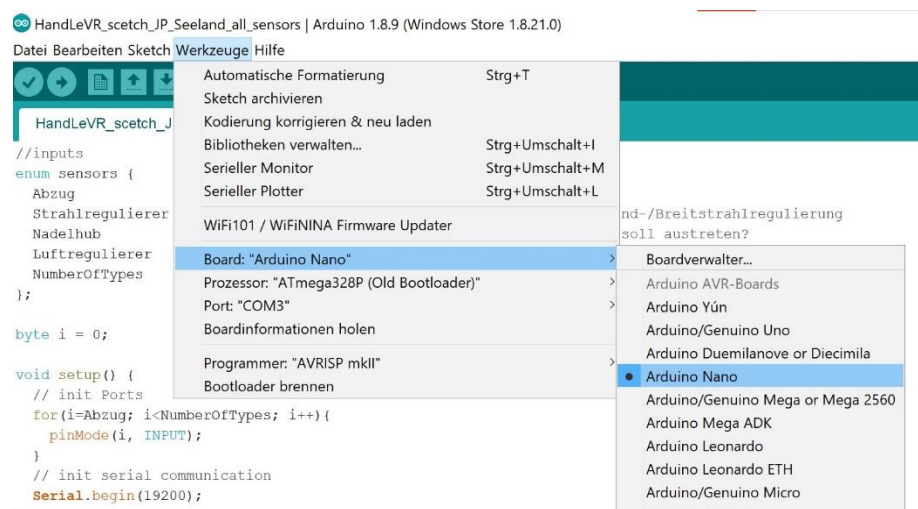
Werkzeuge -> Port: „COM X“



wobei X eine Zahl ist, die je nach PC unterschiedlich sein kann, je nachdem welcher COM Port dem Arduino zugeordnet wurde. Stellen Sie sicher, dass dieser ausgewählt ist.

Gehen sie weiter unter Werkzeuge zum Punkt „Board“. Unter diesem Punkt muss „Arduino Nano“ ausgewählt werden.

Werkzeuge -> Board  
-> Arduino Nano



Jetzt kann das Programm kompiliert und übertragen werden. Dazu oben links im Programm auf den Pfeil rechts neben dem Haken klicken.





Wenn keine Fehler aufgetreten sind wird folgende Meldung in der Konsole ausgegeben:

```
Hochladen abgeschlossen.

Der Sketch verwendet 2168 Bytes (7%) des Programmspeicherplatzes. Das Maximum sind 30720 Bytes.
Globale Variablen verwenden 265 Bytes (12%) des dynamischen Speichers, 1783 Bytes für lokale Variablen.
```

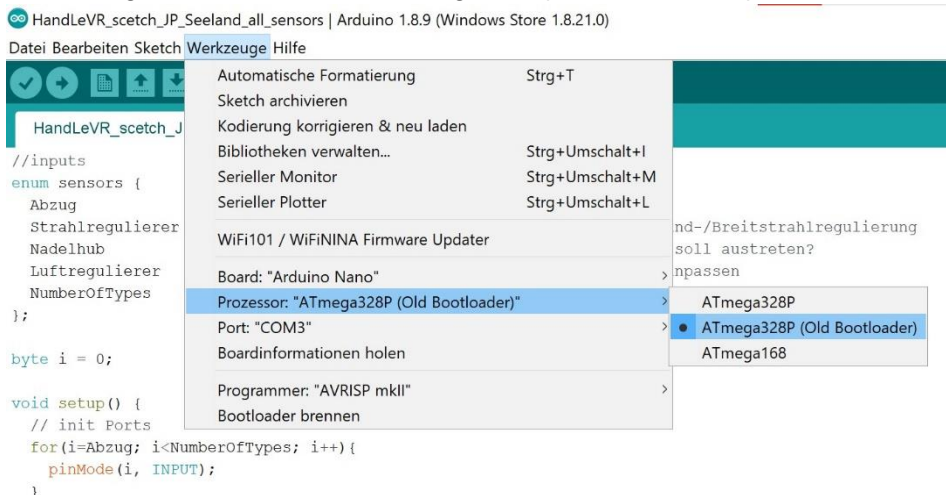
Tritt anstelle der oberen Meldung folgender Fehlermeldung auf,

```
Beim Hochladen des Sketches ist ein Fehler aufgetreten

Der Sketch verwendet 2168 Bytes (7%) des Programmspeicherplatzes. Das Maximum sind 30720 Bytes.
Globale Variablen verwenden 265 Bytes (12%) des dynamischen Speichers, 1783 Bytes für lokale Variablen.
Beim Hochladen des Sketches ist ein Fehler aufgetreten
```

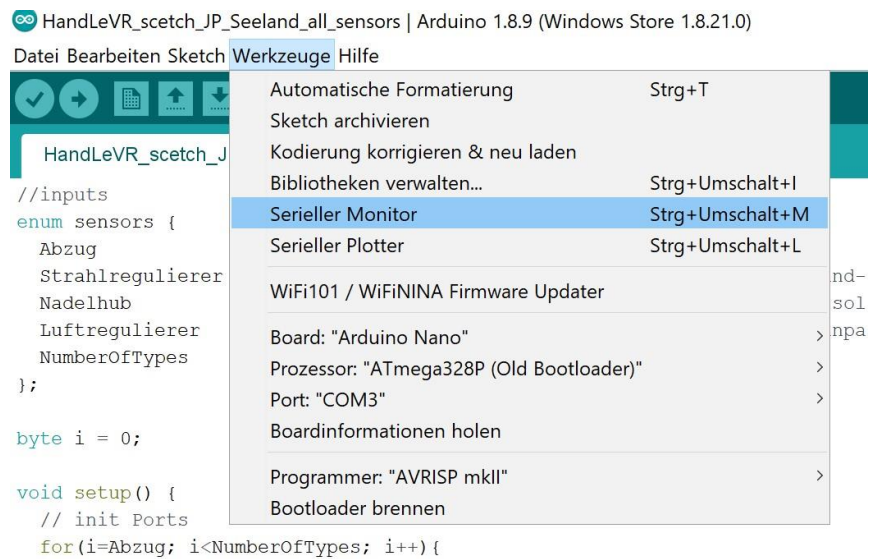
benutzt der Arduino einen anderen als den vorausgewählten Bootloader. Standardmäßig ist der „ATmega328P“ Bootloader ausgewählt. Unter Werkzeuge -> Prozessor kann dieser umgestellt werden. Dort den „ATmega328P (Old Bootloader)“ auswählen. Danach sollte die gleiche Erfolgsmeldung wie oben ausgegeben werden, nachdem der Pfeil zum erneuten Kompilieren gedrückt wurde.

### Werkzeuge -> Prozessor -> ATmega328 (Old Bootloader)



Zum Schluss kann noch unter Werkzeuge über den Seriellen Monitor getestet werden ob der Mikrokontroller korrekt arbeitet.

*Werkzeuge -> Serieller Monitor*



Baud Rate auf 19200 stellen, oben in Eingabeleiste „v“ eingeben.



Wenn nun wie auf dem Screenshot 4 verschiedene Werte erscheinen funktioniert alles korrekt.

Damit kann die HandLeVR Lackierpistole in der VR Umgebung kalibriert und verwendet werden.