Anleitung PiLogger
DIY Anemometer

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung....3

2 Beschreibung des fertigen Anemometers....4
2.1 Abmessungen....4
2.2 Technische Daten....4
2.3 Aufbau und Funktionsweise....5
2.4 Elektrische Verschaltung....6

3 Beschreibung Bausatz....7
3.1 Die 3D Druck Teile....7
3.2 Der Teilesatz....8

4 Schritt für Schritt Anleitung : Zusammenbau....9
4.1 Benötigtes Werkzeug....9
4.2 Vormontage Achse....10
4.3 Einbau Achse....14
4.3.1 Leichtes Ölen der Kugellager....17
4.4 Zusammenbau Magnet-Teller....18
4.5 Montage Magnet-Teller....21
4.6 Zusammenbau Schalenstern....23
4.7 Montage Schalenstern....24
4.8 Vormontage Basis....26
4.8.1 Einsetzen Reed-Kontakt....26
4.8.2 Vorbereitung Kabel....28
4.8.3 Anschließen Reed-Kontakt....29
4.9 Montage Basis....31

5 Test und Konfiguration WebMonitor....33
5.1 Einfacher Funktionstest....33
5.2 Test mit PiLogger One und WebMonitor....33

6 Montage Anemometer....36
6.1 Aufstellort....36
6.2 Montage mit Wandwinkel....36
6.3 Montage mit Rohradapter....38

Copyright © 2023,2025 , G. Weiß-Engel

PiLogger ® and the PiLogger Logo are registered trademarks of G. Weiß-Engel.
Raspberry Pi ® is a trademark of the Raspberry Pi Foundation.
Linux ® is a registered trademark of Linus Torvalds.
Windows ® is a registered trademark of Microsoft Corporation.
All other trademarks are the property of their respective owners.

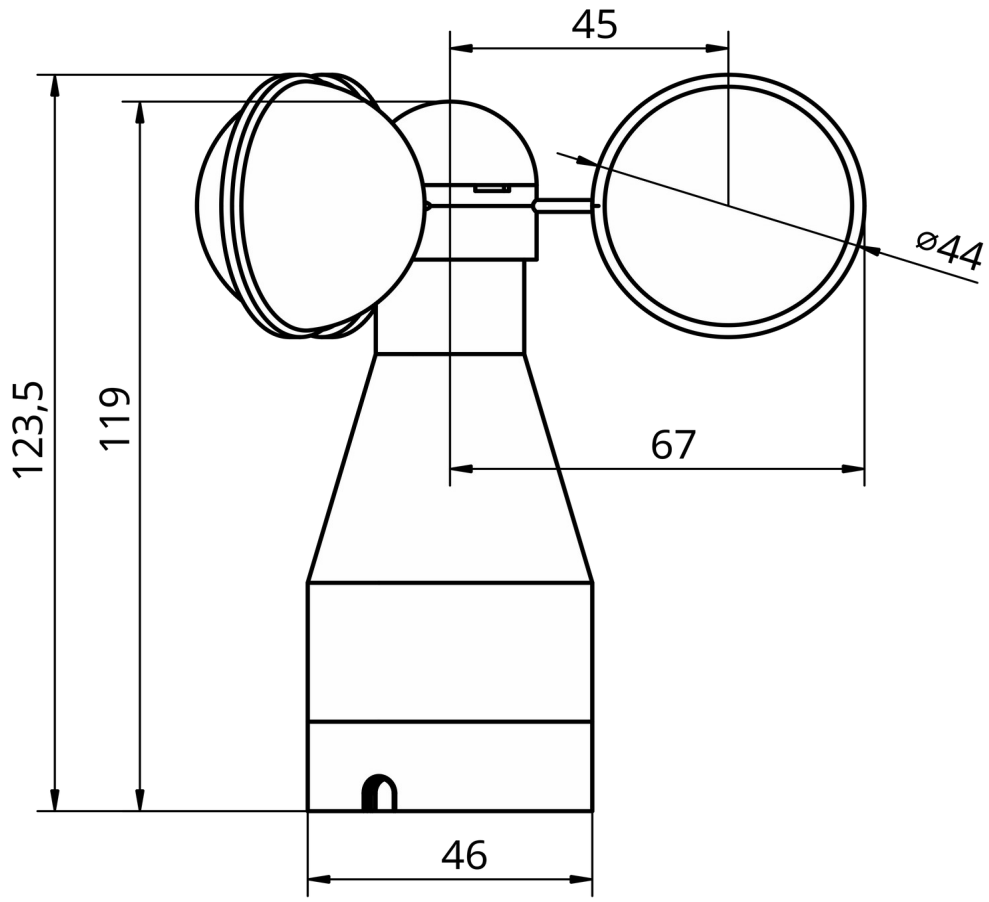
1 Einleitung

Das PiLogger DIY Anemometer ist ein Windgeschwindigkeits-Sensor zum Selberbauen (**D**o **I**t **Y**ourself).
Das Grundprinzip dieses Sensors ist ein sogenanntes Schalenstern-Anemometer. Das heißt, auf einer vertikalen Achse sind 3 kleine Schalen so angeordnet, dass sie nur auf horizontale Luftbewegungen, aber aus jeder Richtung reagieren.
Die Drehzahl ist bei dieser Art von Windgeschwindigkeitsmesser in einem weiten Bereich schön linear abhängig von der Windgeschwindigkeit.
Alle Gehäuseteile sind so konstruiert, dass sie mit einem 3D Drucker hergestellt werden können. Diese Teile könnt ihr als Bausatz aus dem wetterbeständigen ASA in unserem Shop beziehen. Alle sonst benötigten Teile gibt es ebenfalls als Bausatz in unserem Shop beziehbar.
Der Zusammenbau ist für einen geübten Maker einfach – diese Anleitung gibt genau dafür eine detaillierte Schritt-für-Schritt Anleitung mit Fotos.
Besonderes Werkzeug, das für dieses Projekt benötigt wird, ist in Kapitel 4.1 beschrieben.
Achtung: Eine mögliche Klippe könnte sein, dass das Anschließen des Kabels an den Reed-Kontakt zwei Lötstellen erfordert. - Löterfahrung oder ein Freund mit dieser ist also Voraussetzung !
Das Ergebnis ist ein präzises Messgerät, das ihr zu einem Bruchteil des Preises selber gebaut habt !

Viel Spaß und Erfolg mit dem PiLogger DIY Anemometer !

2 Beschreibung des fertigen Anemometers

2.1 Abmessungen



2.2 Technische Daten

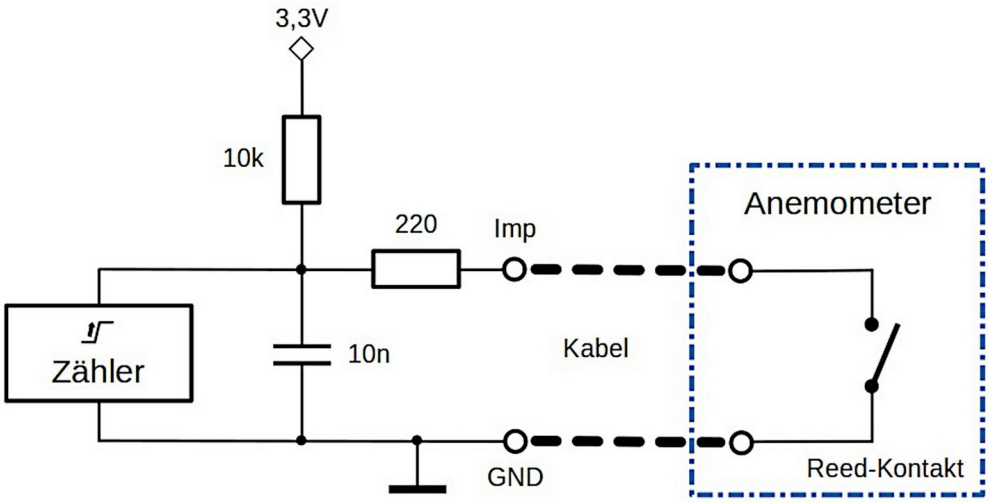
Messbereich	0,5 … 40 m/s , entsprechend 1,8 … 144 km/h
Messausgang	Impuls , Reed-Kontakt (passiver Schalter)
Auflösung	0,2 m Windweg / Impuls
	4 Impulse pro Umdrehung
Messsignal	0 … 200 Hz (@ 40 m/s)
Schaltspannung	max. 200 V
Schaltstrom	max. 0,4 A
Schaltleistung	max. 10 W
Umgebungstemperatur	-20 … +60 °C

2.3 Aufbau und Funktionsweise

Das Grundprinzip dieses Sensors ist ein sogenanntes Schalenstern-Anemometer. Das heißt, auf einer vertikalen Achse sind 3 kleine Schalen so angeordnet, dass sie nur auf horizontale Luftbewegungen, aber aus jeder Richtung reagieren.
Die Schalen sind auf einer Seite ‚windschnittig', also mit möglichst geringem Luftwiderstand geformt (Kugel) und auf der anderen Seite mit möglichst hohen Luftwiderstand (Hohlkugel).
Dadurch drückt der Wind immer mindestens eine hohle Seite nach hinten und die anderen beiden Schalen leisten wenig Widerstand – bis die nächste Schale mit der hohlen Seite im Wind steht. So dreht sich dieses ‚Windrad' immer in eine Richtung (hier bei Draufsicht im Uhrzeigersinn). Die Drehzahl ist bei dieser Art von Windgeschwindigkeitsmesser in einem weiten Bereich schön linear abhängig von der Windgeschwindigkeit.
Nun muss noch die Drehzahl, also die Umdrehungen pro Zeit, elektrisch erfasst werden. Dazu verwendet unser Selbstbau-Anemometer Ferrit-Magnete, die am anderen Ende der Achse (unten) über einem Reed-Kontakt kreisen.
Reedkontakte sind mechanische Schalter mit magnetischen Schaltzungen, die in einem Glasrohr hermetisch dicht vor Umwelteinflüssen geschützt sind. Der Reed-Kontakt öffnet und schließt nun mit dem Wechsel des Magnetfeldes das durch die mitreisenden Magnete verursacht wird.
Dieses Öffnen und Schließen in einem Stromkreis erzeugt also Impulse, die eine angeschlossene Elektronik zählen kann. Je mehr Impulse in einer Zeiteinheit gezählt werden, desto höher ist die Windgeschwindigkeit – et voilà !
Durch die Verwendung eines Reedkontakts (und der zugehörigen Magnete) benötigt dieses Anemometer keine eigene Stromversorgung. Lediglich der angeschlossene Zähler stellt eine Signalspannung über einen Pull-Up (einen Widerstand zur internen Betriebsspannung) zur Verfügung und der Reed-Kontakt schließt diese periodisch kurz.
Einen solchen geeigneten Zählereingang bietet unser PiLogger One – der genau zu diesem Zweck gedacht ist.

2.4 Elektrische Verschaltung

Da das elektrische Hauptelement des Anemometers der Reed-Kontakt ist, der ein echter passiver Schalter ist, ist die Verschaltung des fertigen Anemometers denkbar einfach.
Lediglich die Länge des Anschlusskabels sollte kürzer als 10 m gehalten werden, da die Impulse mit der Länge des Kabels immer mehr verschliffen werden.
Als Beispiel haben wir im nachfolgenden Bild den Eingang des PiLogger One dargestellt :



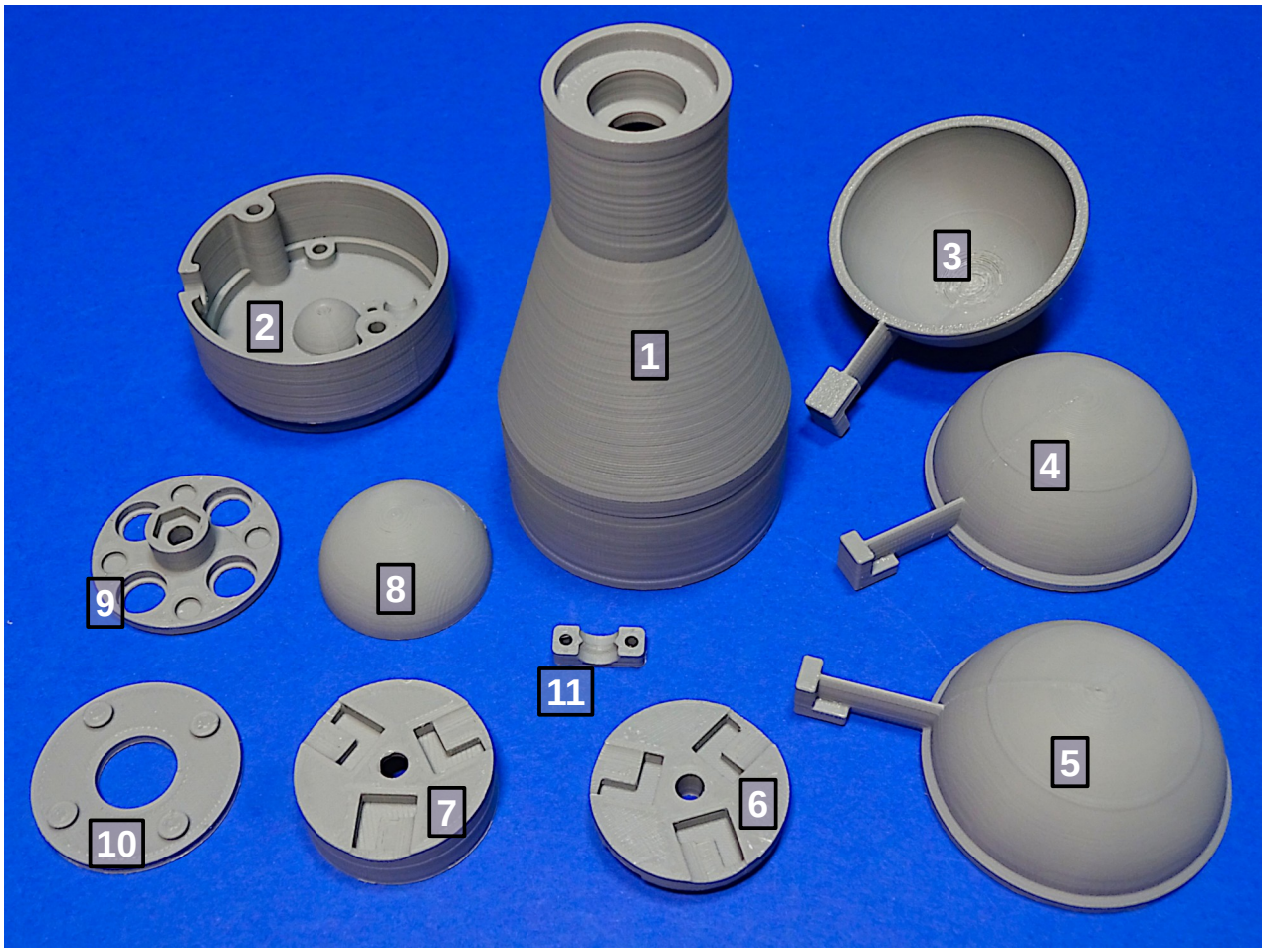
3 Beschreibung Bausatz

Der Bausatz besteht aus 2 Teilsätzen:

- der Satz 3D-Druck-Teile
- der Teilesatz mit allen dazu benötigten Teilen

3.1 Die 3D Druck Teile

Das nachfolgende Foto zeigt die 11 Kunststoffteile, die mit dem 3D Drucker hergestellt werden.

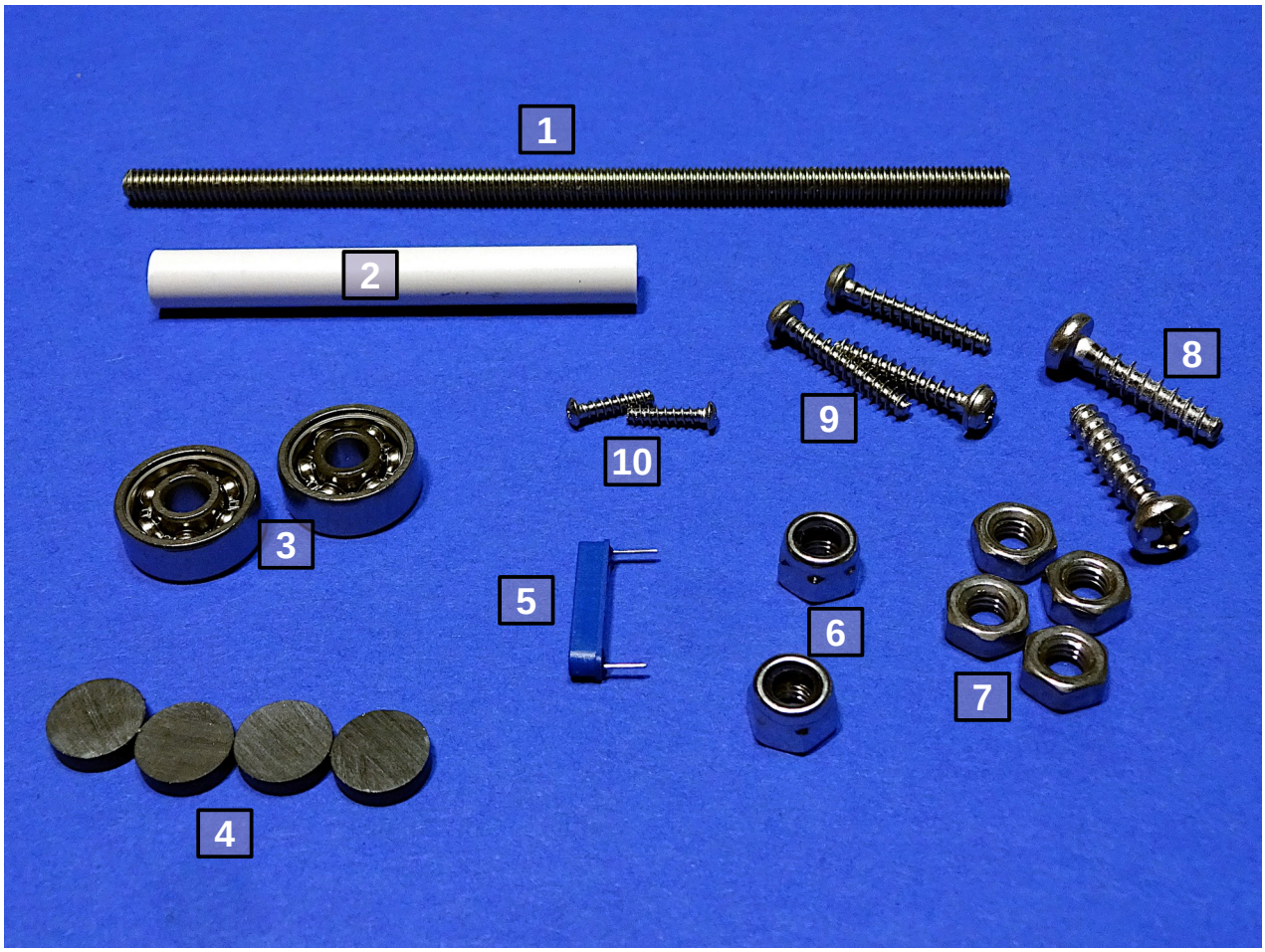


Hier die Benennung der Teile im Einzelnen:

1. Schaft
2. Basis
3. Schale 1
4. Schale 2
5. Schale 3
6. Nabe Oberteil
7. Nabe Unterteil
8. Haube
9. Magnet-Teller
10. Magnet-Halter
11. Klemme

3.2 Der Teilesatz

Neben den 3D Druck Teilen werden viele verschiedene Kleinteile benötigt, die im folgenden Foto zu sehen sind.



Hier die Benennung und Beschreibung:

1. Die Achse.
   Eine M4 Gewindestange aus Edelstahl V2A.
2. Die Distanzhülse.
   Ein Kunststoffrohr aus ASA, also witterungsbeständig.
3. Die Kugellager.
   2 Stück S624 Kugellager aus Edelstahl und offen.
4. Die Magnete.
   4 Stück Ferritmagnete in Scheibenform.
5. Der Reed-Kontakt.
   Ein vergossener Reed-Kontakt 15 x 3 mm mit radialen Anschlüssen.
6. Die Sicherungsmuttern.
   2 Stück M4 selbstsichernde Sechskantmuttern DIN985 aus Edelstahl V2A.
7. Die Muttern.
   4 Stück M4 Sechskantmuttern DIN934 aus Edelstahl V2A
8. Die Befestigungsschrauben.
   2 Stück Edelstahlschrauben für Kunststoff 3,5 x 16 mm, Linsenkopf mit Kreuzschlitz.
9. Die Verbindungsschrauben.
   3 Stück Edelstahlschrauben für Kunststoff 2,5 x 16 mm, Flachkopf mit Flansch und Torx #8 Antrieb.
10. Die Klemmenschrauben.
    2 Stück Edelstahlschrauben für Kunststoff 1,8 x 8 mm, Flachkopf mit Torx #5 Antrieb.

4 Schritt für Schritt Anleitung : Zusammenbau

4.1 Benötigtes Werkzeug

Für den Zusammenbau des PiLogger DIY Anemometers werden 2 Stück Schraubenschlüssel mit 7 mm Maul benötigt. Mindestens einer muss dabei flach sein, also nicht dicker als eine M4 Sechskantmutter DIN934 mit 3,2 mm.
Das ist nötig, weil jeweils 2 Muttern gegeneinander gekontert werden müssen und an mindestens 1 Stelle (oben) kein Freiraum vorhanden ist.
Notfalls kann statt des zweiten Schraubenschlüssels auch eine kleine Zange verwendet werden.

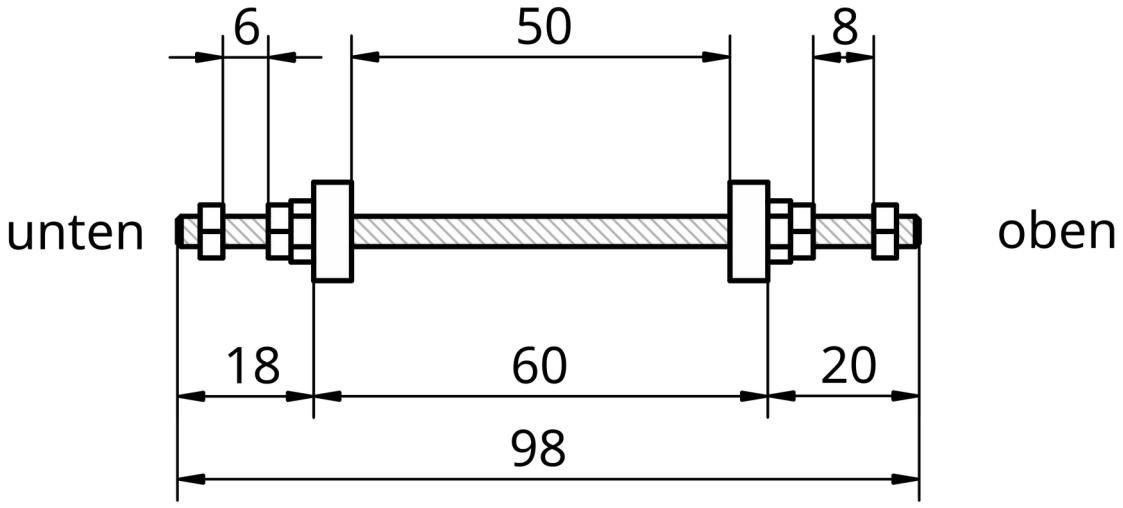
Für die Schrauben werden je ein Torx Schraubendreher #5 und #8 benötigt, sowie ein Kreuzschlitz Schraubendreher #2.

Zum Anlöten des Sensorkabels an den Reed-Kontakt wird ein Elektroniklötkoben und etwas Elektroniklot benötigt – hier ein Beispielbild:

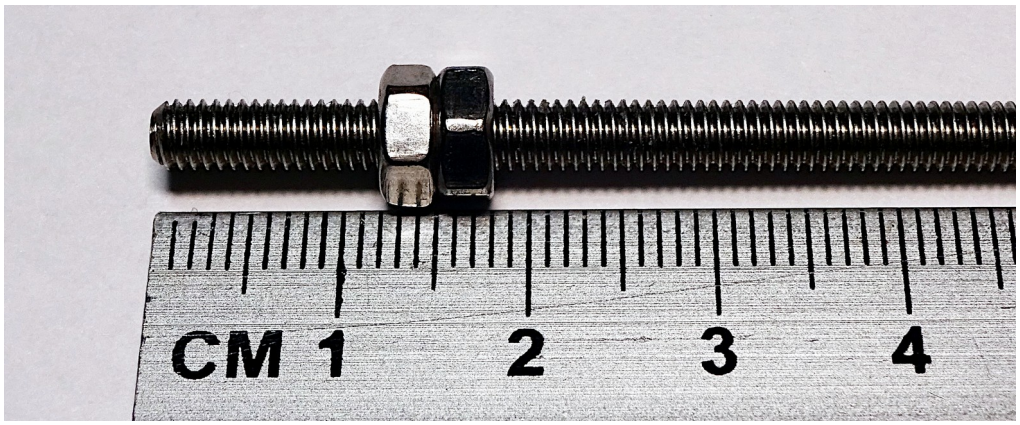
Außerdem benötigen wir noch etwas Tesafilm, eine kleine Schere, sowie ein Cutter-Messer oder eine Abisolierzange.

4.2 Vormontage Achse

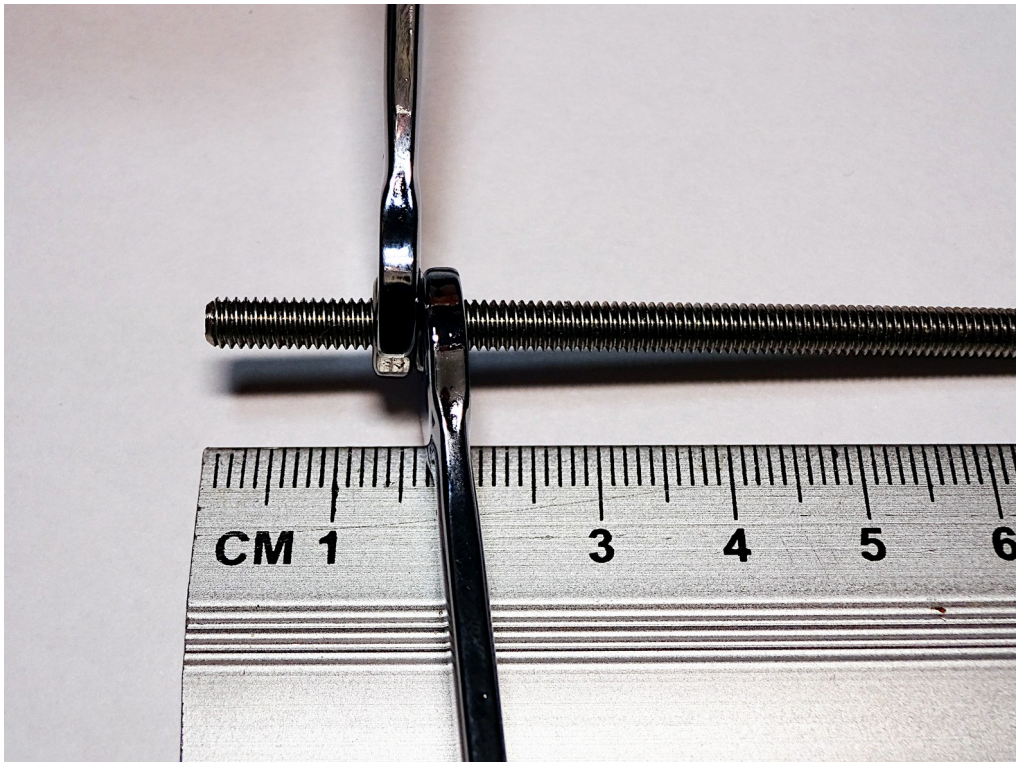
Um die Achse in den Schaft einzubauen muss eine bestimmte Reihenfolge eingehalten werden. Zum besseren Verständnis der nächsten Schritte hier zunächst eine Zeichnung mit den wichtigen Einbaumaße der Achse:



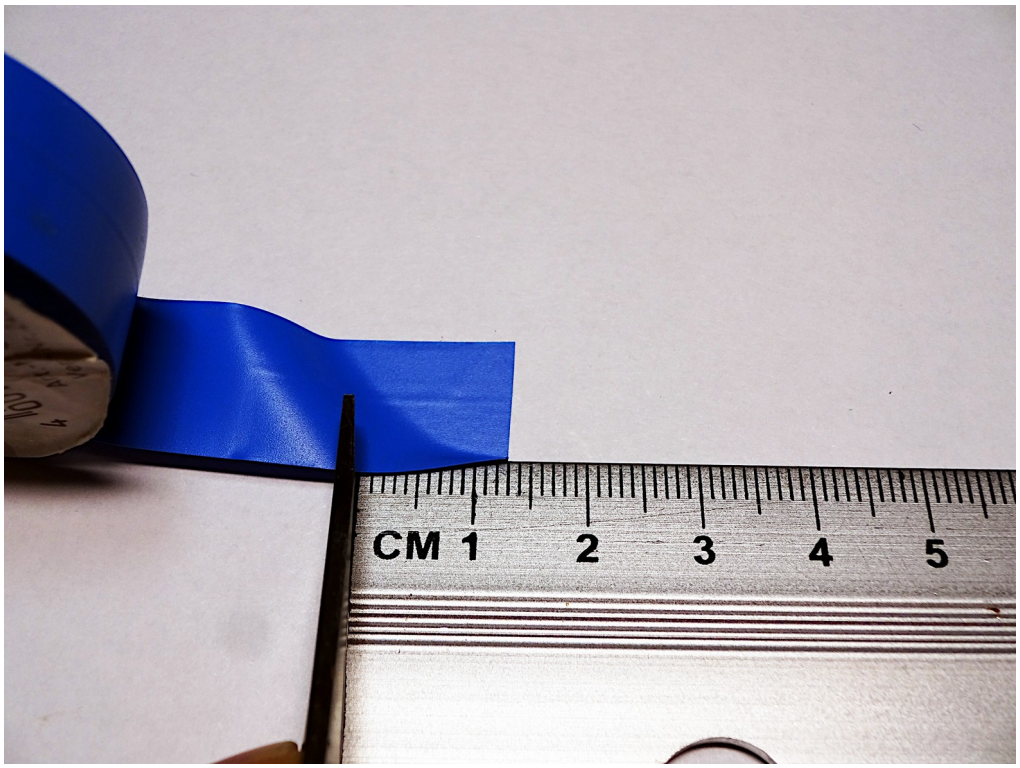
Wir beginnen mit dem unteren Ende der Achse und schrauben zunächst 2 normale M4 Muttern lose auf die Achse.
Jetzt justieren wir die rechte Mutter so, dass ihre rechte Kante 18 mm vom linken Ende entfernt ist – wie oben in der Zeichnung. Die linke Mutter drehen wir nun mit der Hand gegen diese positionierte Mutter, die wir dabei gegen eine Verdrehung mit der anderen Hand sichern.



Als Nächstes kontern wir die 2 Muttern mit den Schraubenschlüsseln :

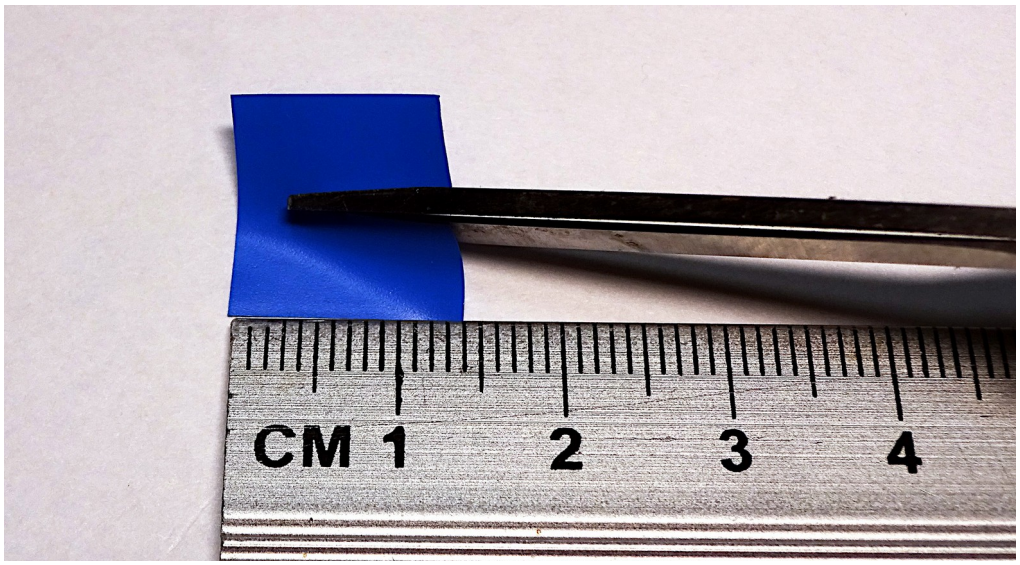


Da die Gewindestange geringfügig dünner ist als 4 mm, bereiten wir jetzt den Sitz des Kugellagers mit einem kleinem Streifen Tesafilm vor. Je nach Dicke des Films (40 – 60 µm) sind 1 bis 2 Lagen nötig. Pro Lage werden ca. 12,2 mm Länge des Streifens benötigt. Für eine bessere farbliche Hervorhebung haben wir bei den Fotos blaues Isolierband verwendet – es ist zwar weicher und anpassungsfähig, aber deutlich dicker (130 µm) als Standard Tesafilm.

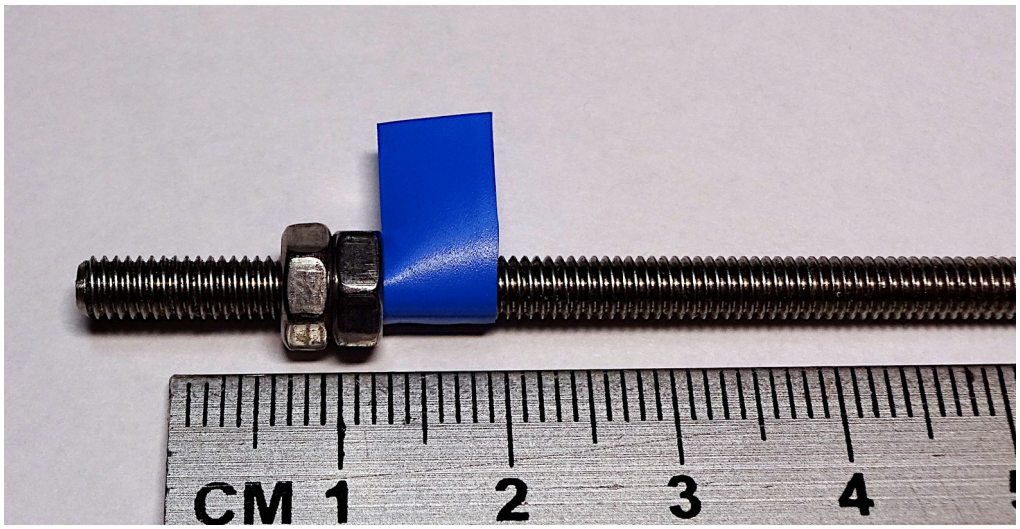


Die Streifen müssen ca. 5 mm breit sein – aus einem 10 mm breiten Klebeband

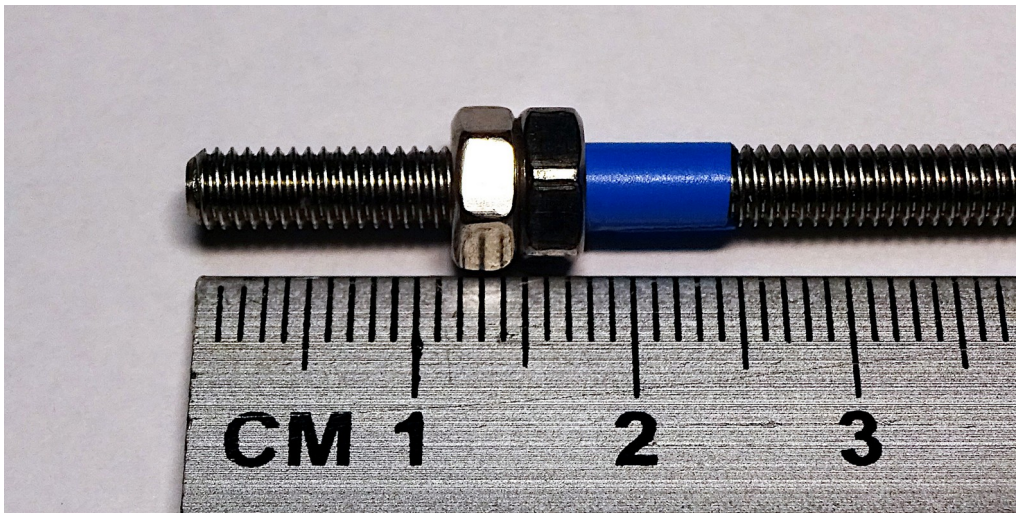
kann man also durch Teilen 2 Streifen für die beiden Kugellager schneiden.



Wir wickeln nun einen Klebestreifen direkt an die Kante der rechten Mutter.

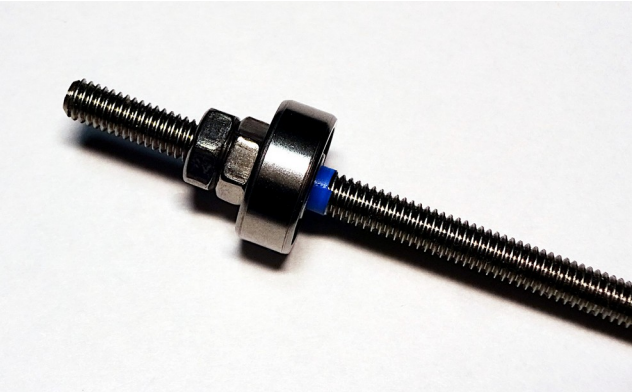


Der Streifen sollte schön eng und fest angewickelt werden, damit das Kugellager noch gut darauf geschoben werden kann.



Jetzt schieben wir also eines der Kugellager von rechts auf die Achse auf den

Klebestreifen und fest an die Muttern.



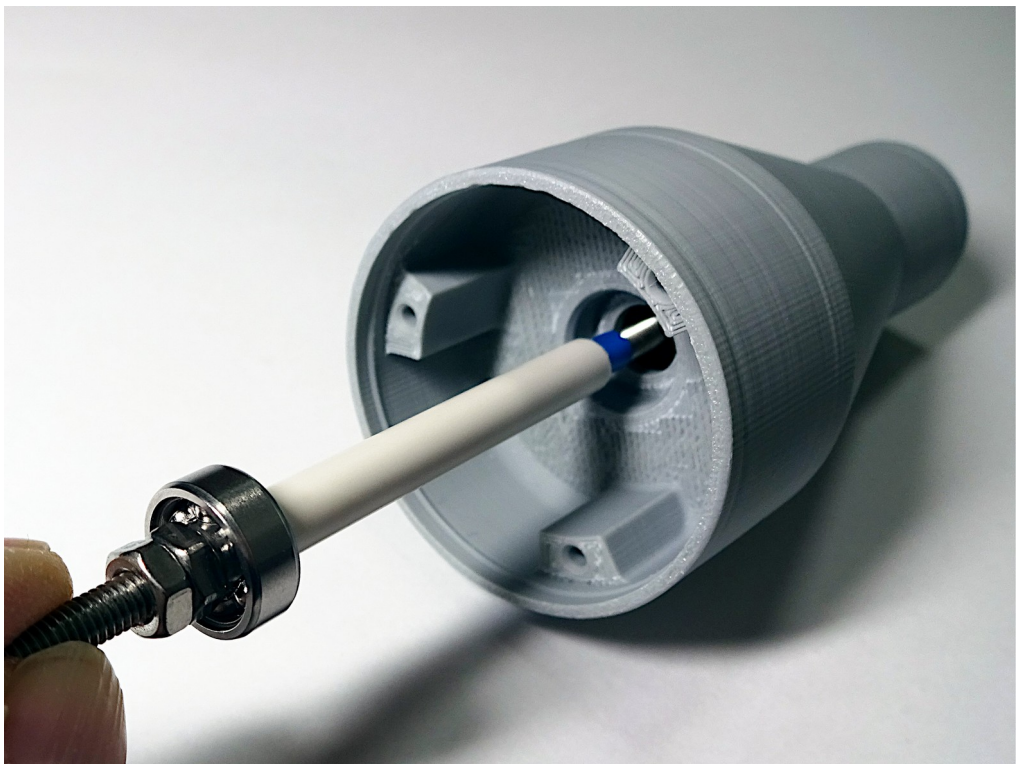
Als Nächstes schieben wir jetzt die weiße Distanzhülse von rechts auf die Achse bis fest an das Kugellager.

Nun bringen wir an der rechten Kante der Distanzhülse noch den zweiten Klebestreifen als Sitz für das obere Kugellager an.

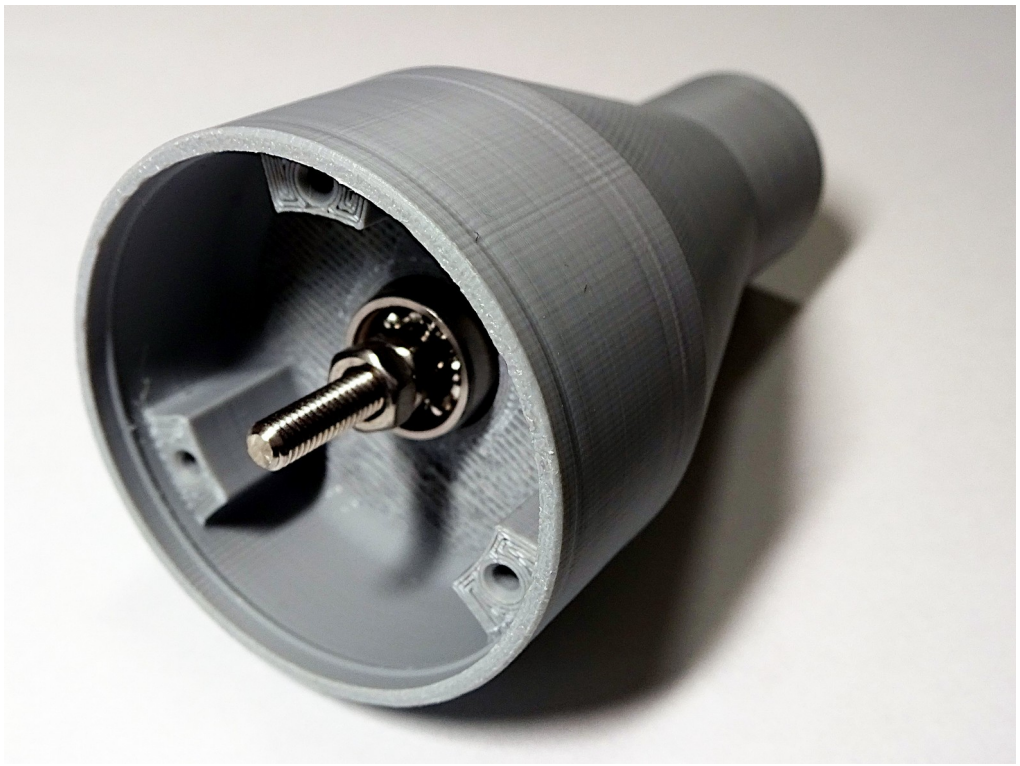
Damit ist die Achse vorbereitet für den Einbau in den Schaft.

4.3 Einbau Achse

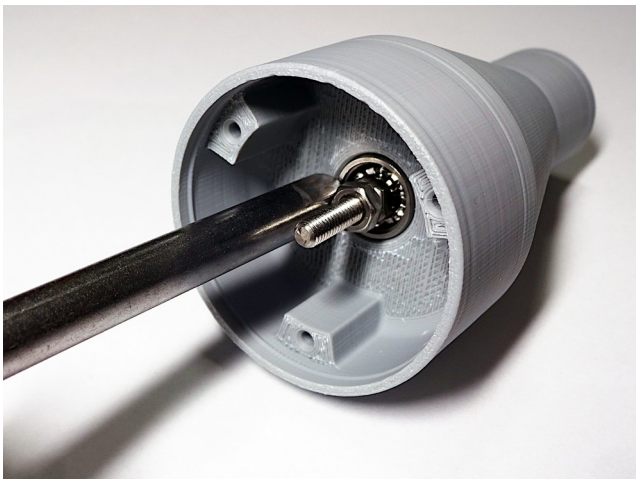
Die so vorbereitete Achse führen wir nun von unten in den Schaft ein:



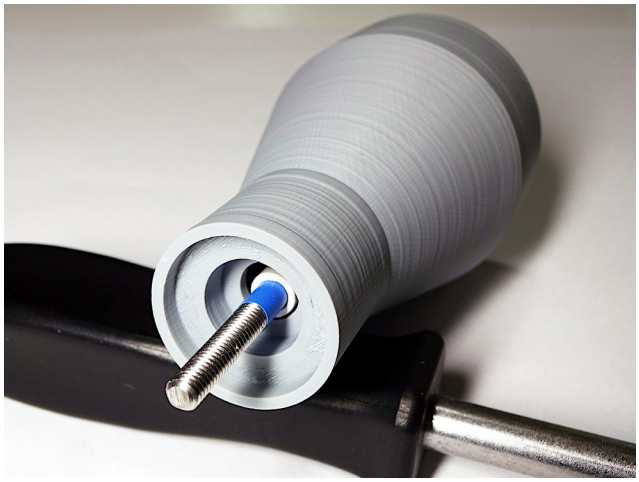
Jetzt drücken wir vorsichtig das Kugellager gleichmäßig an den Sitz im Schaft an.

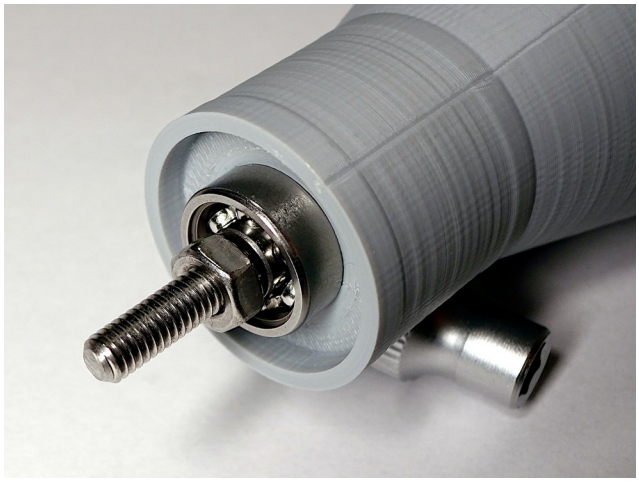


Mit einem möglichst stumpfen Werkzeug, z.B. einem Antriebsgriff für Steckschlüssel, drücken wir das Kugellager vorsichtig und gleichmäßig von allen Seiten in den Presssitz.



Am oberen Ende schaut jetzt die Achse aus dem oberen Kugellagersitz:

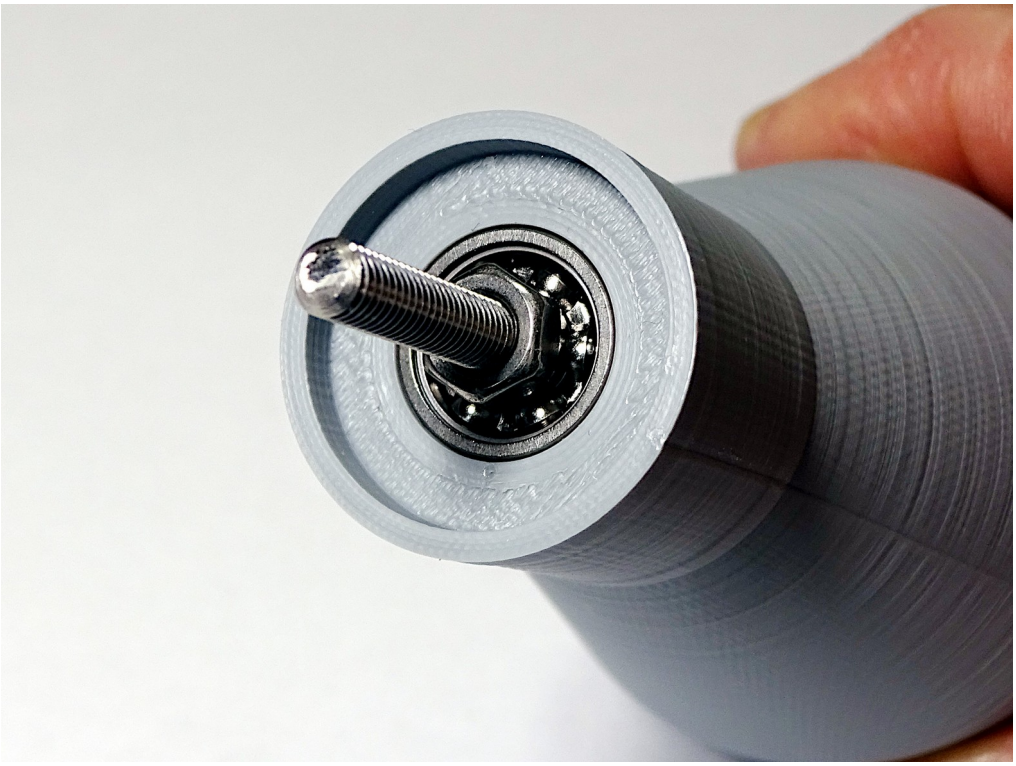




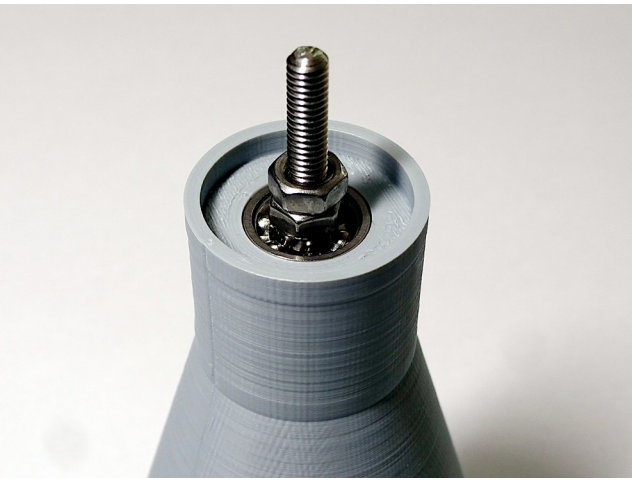
Wir setzen das obere Kugellager in die Anfasung des Sitzes ein und schrauben lose eine M4 Mutter dagegen.

Während wir mit einem Schraubenschlüssel das untere Achsenende daran

hindern sich zu drehen, schrauben wir die obere Mutter vorsichtig immer weiter nach unten. Dadurch wird das obere Kugellager langsam in den Sitz gepresst.



Wir ziehen die Mutter einmal komplett an (nicht mit Gewalt!), bis sich alles sicher gesetzt hat. Die Achse lässt sich dann normalerweise nicht mehr drehen, weil die Distanzhülse gestaucht wird und die Lager verspannt sind.
Jetzt lösen wir die obere Mutter wieder mit klarem Abstand zum Lager.
Wir drehen die Mutter leicht von Hand gegen das Lager und drehen sie eine halbe Umdrehung wieder zurück, so dass die Achse ein kleines vertikales Spiel hat.
Die Achse sollte nun wunderbar leicht drehen !
Wir halten jetzt die Mutter mit einem Schraubenschlüssel in Position und drehen von Hand die Kontermutter dagegen.

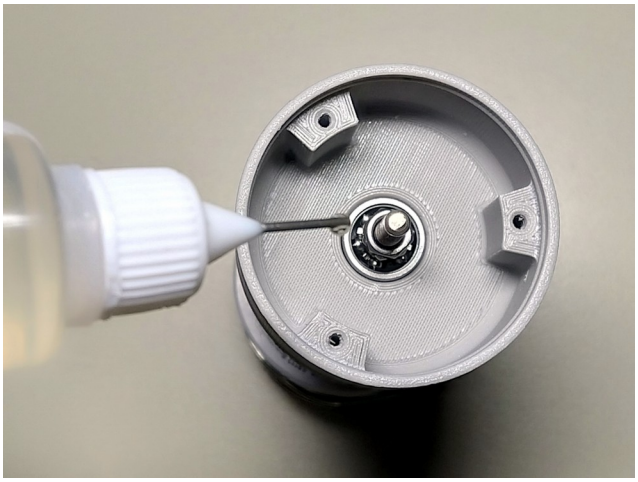


Anschließend werden die beiden Muttern mit zwei Schraubenschlüsseln ordentlich gegeneinander festgedreht (gekontert).

Wenn alles gut geklappt hat, sollte sich die Achse jetzt immer noch schön leicht drehen lassen. Wenn nicht, muss noch einmal das Spiel neu eingestellt werden.

4.3.1 Leichtes Ölen der Kugellager

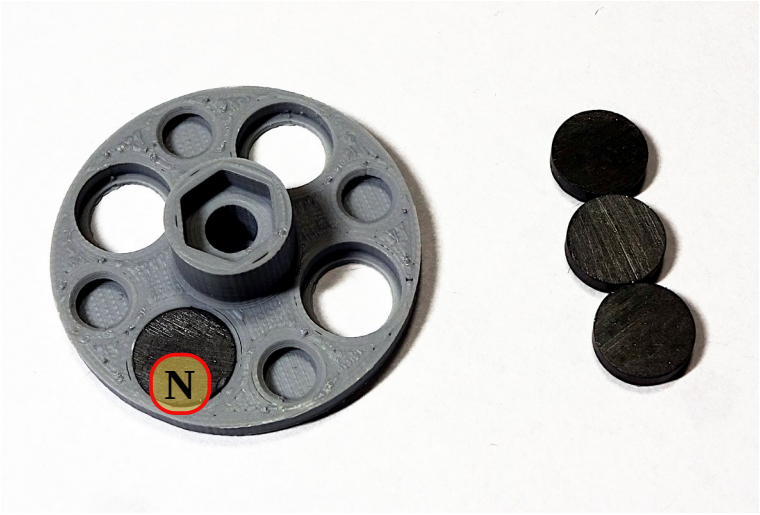
In diesem Bau-Zustand lassen sich jetzt gut die Kugellager noch jeweils mit 1 - 2 kleinen, oder einem mittleren Tropfen Feinmechaniker-Öl (Nähmaschinenöl) versorgen.
Das Öl ist in der Regel leichtgängiger als die originale Schmierung ab Werk.



Wenn später, nach längerem Betrieb in Wind und Wetter die Schmierung verbraucht ist (nach vielleicht 2 Jahren), ist das auch eine gute Reparaturmassnahme.

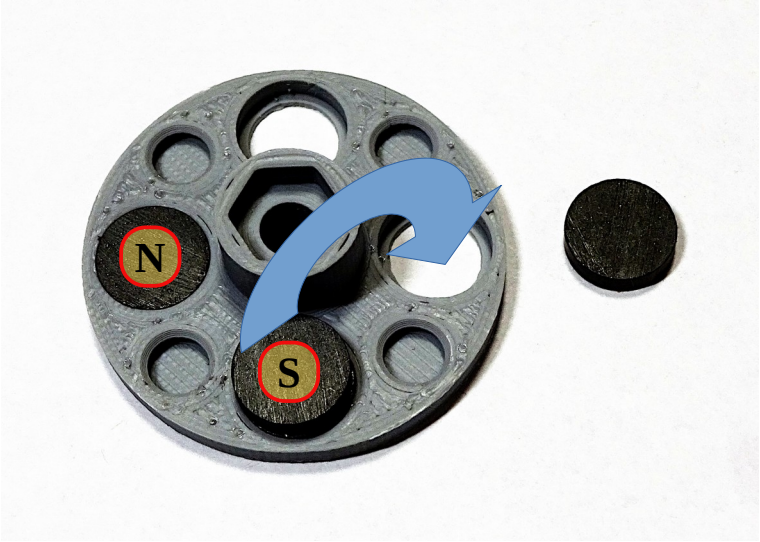
4.4 Zusammenbau Magnet-Teller

Die 4 scheibenförmigen Magnete müssen nach einer besonderen Regel in die dafür vorgesehenen Fächer im Magnet-Teller eingesetzt werden.
Die Magnetisierung der Scheiben ist axial – das heißt die obere Kreisfläche ist z.B. der Nordpol und die untere Kreisfläche der Südpol – wie eine Scheibe aus einem Stabmagneten. Wichtig ist nicht Nord oder Süd an sich, sondern die Anordnung jedes Magneten zu seinem Nachbarn.
Wir setzen also den ersten Magneten in den Teller und wissen nicht welcher Pol oben liegt – nennen ihn aber jetzt ‚N‘ :

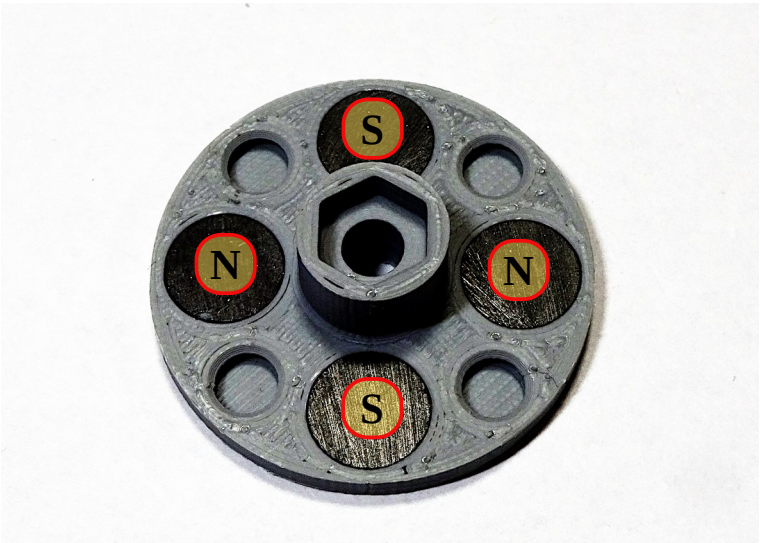


Jetzt legen wir den zweiten Magneten auf den ersten – das geht nur, wenn er die gleiche Orientierung hat. Damit wissen wir, dass seine Oberseite auch ‚N’ ist.

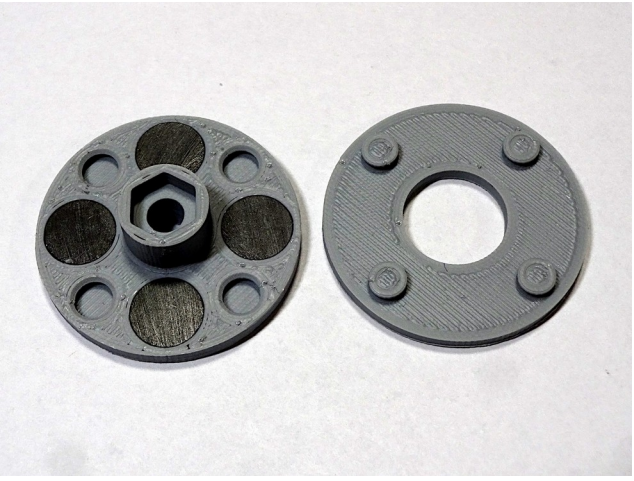
Wir setzen nun diesen Magneten so in das Nachbarfach ein, dass seine Oberseite in diesem Fach unten liegt, seine Oberseite anschließend also ‚S‘ ist.

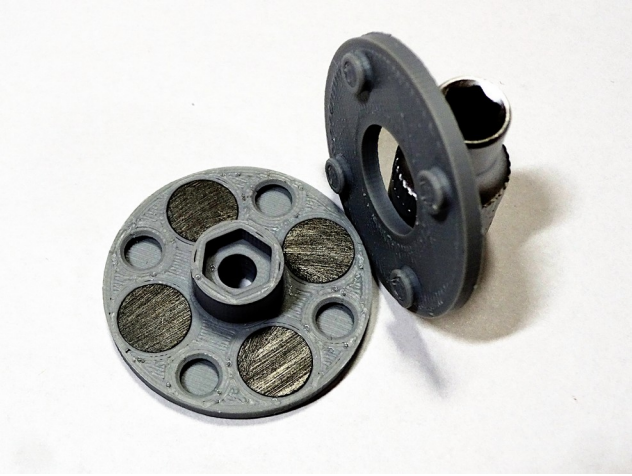


Jetzt wiederholen wir das Spiel mit den nächsten Fächern, so dass wir immer abwechselnd ‚N‘ und ‚S‘ haben.



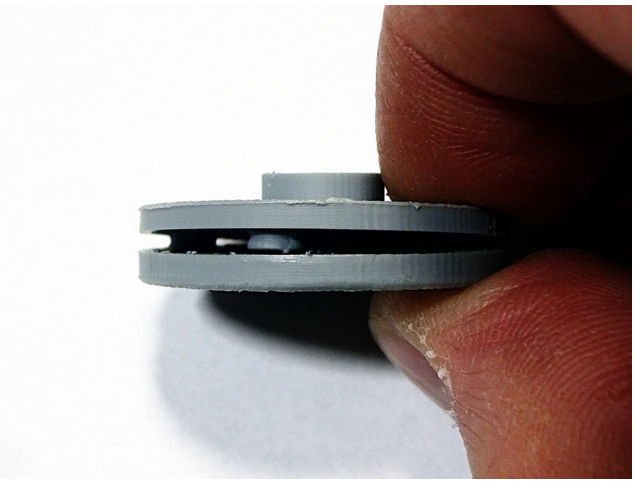
Jetzt ist es Zeit den Deckel drauf zu machen. Mit dem Magnet-Halter werden die Magnete fixiert:

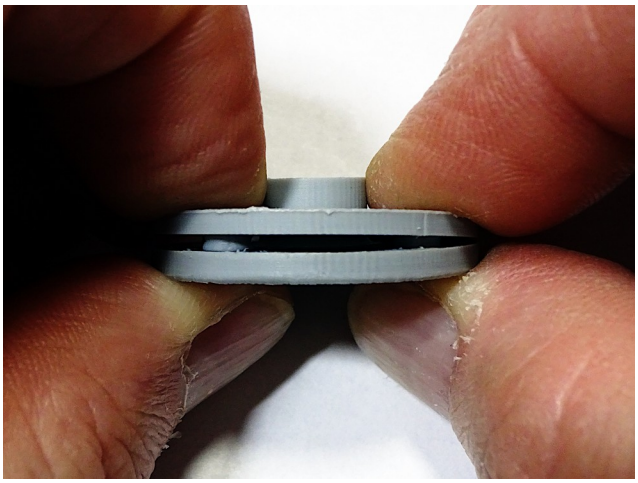




Der Magnet-Halter wird mit 4 Druckknöpfen am Magnet-Teller befestigt.

Der Halter wird in die passende Position auf den Teller gelegt und dann Knopf für Knopf zusammengedrückt.



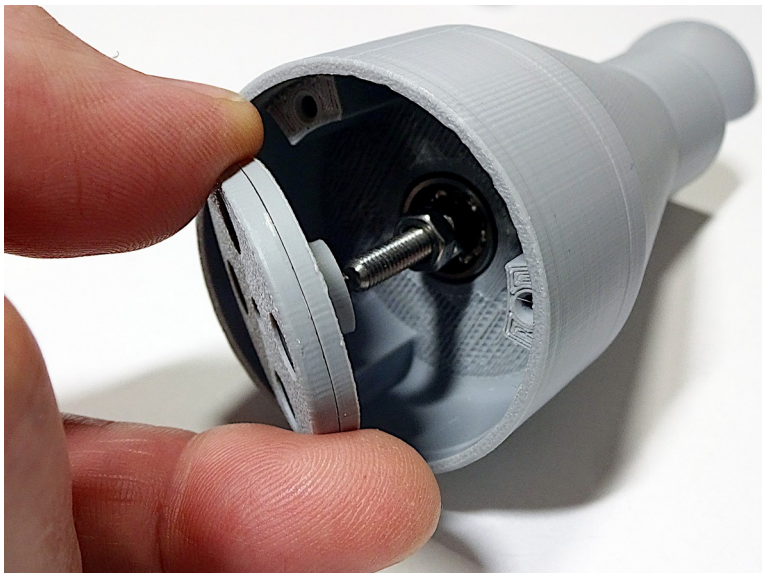


Der fertig vorbereitete Magnet-Teller sieht dann so aus:

Damit ist er bereit zum Einbau in den Schaft.

4.5 Montage Magnet-Teller

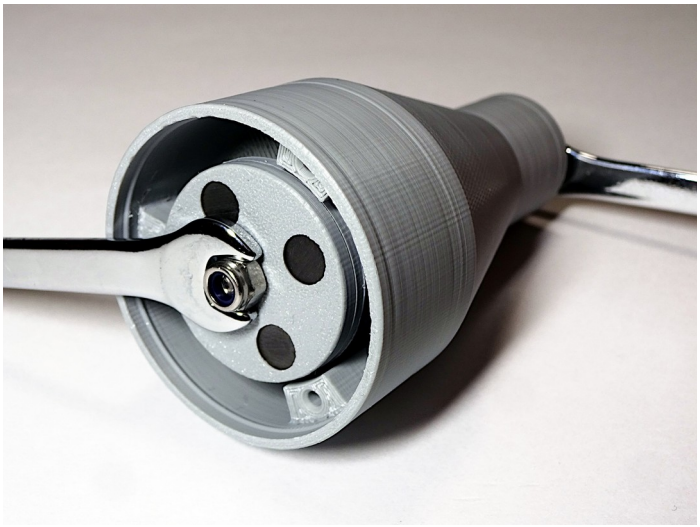
Der Magnet-Teller wird nun mit der Sechskant-Aufnahme voran auf das untere Ende der Achse geschoben:



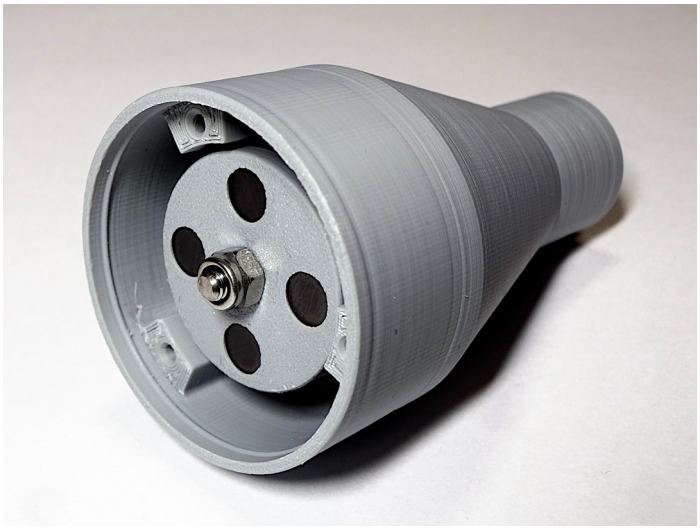
Wenn die Sechskant-Aufnahme vollständig auf die untere Kontermutter geschoben ist, sollte sich der Magnet-Teller frei und rund mit der Achse drehen lassen.

Nun schrauben wir eine selbstsichernde Mutter auf das Achsende.

Die Mutter ziehen wir nun mit einem Schraubenschlüssel fest, während wir mit einem zweiten Schraubenschlüssel an der Kontermutter am anderen Ende die Achse am Drehen hindern.



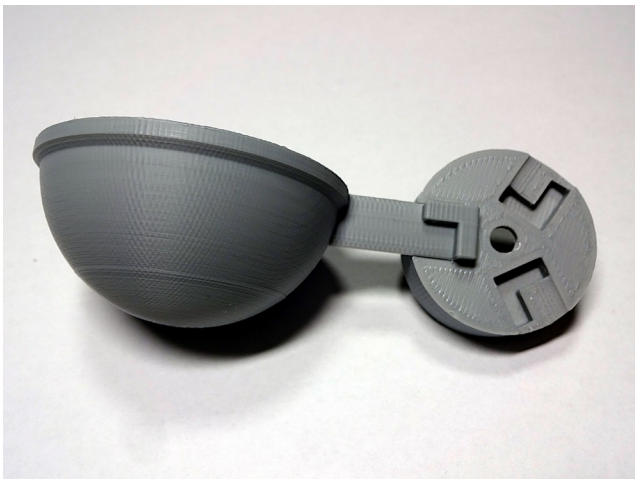
Fertig montiert sieht das untere Ende dann so aus:

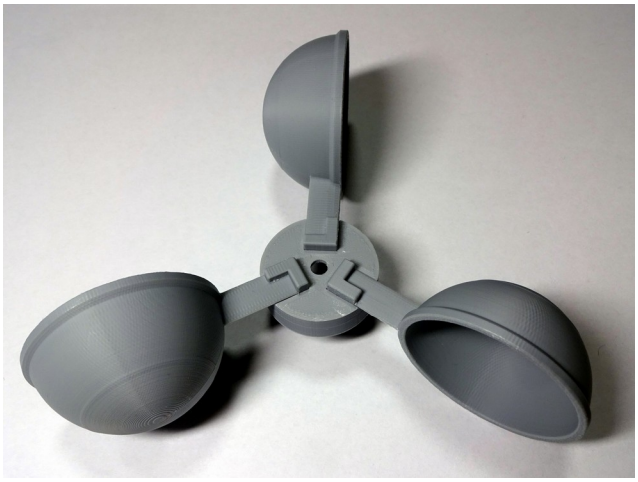


Weiter geht’s am oberen Ende.

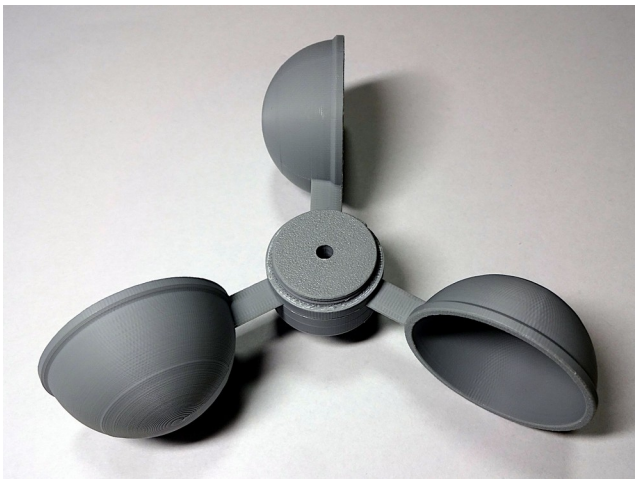
4.6 Zusammenbau Schalenstern

Den Zusammenbau des Schalensterns beginnen wir mit dem Naben-Unterteil [7]. Wir nehmen eine der drei Schalen und drücken ihren Verankerungswinkel einfach in eines der Aufnahmefächer im Naben-Unterteil.





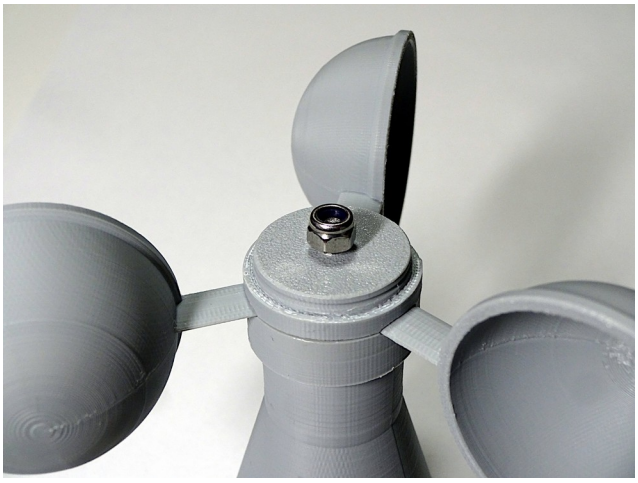
Genauso setzen wir die anderen beiden Schalen ein. Jetzt kann man den Schalenstern schon erkennen.
Als Nächstes setzen wir das Naben-Oberteil [6] passend auf und drücken Oberteil und Unterteil fest zusammen – mit ein wenig Drücken an verschiedenen Randstellen versuchen wir die Fuge zwischen den beiden Teilen so klein wie möglich zu machen.



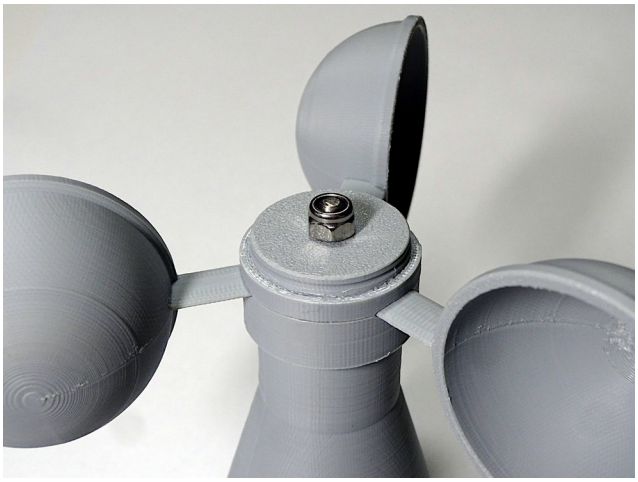
Wenn wir den Schalenstern umdrehen, sehen wir die Sechskant-Mitnehmer-Vertiefung, mit der der Stern die Verbindung zur Achse macht.

4.7 Montage Schalenstern

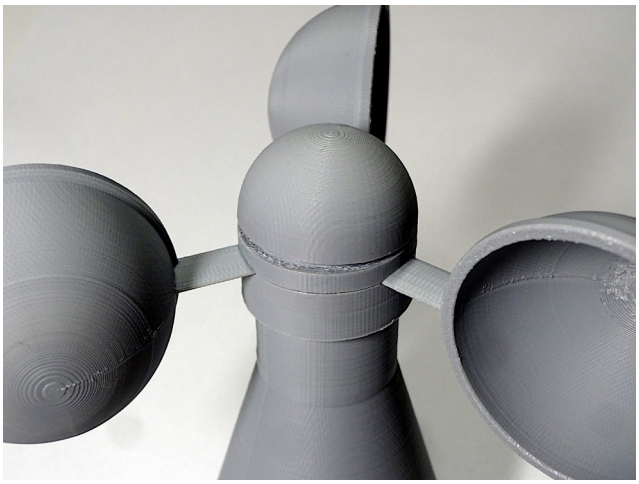
Wir setzen nun den Schalenstern auf das obere Ende der Achse und sorgen durch drehen der Achse am unteren Ende dafür, dass die obere Kontermutter in die Sechskantvertiefung des Schalensterns passt.

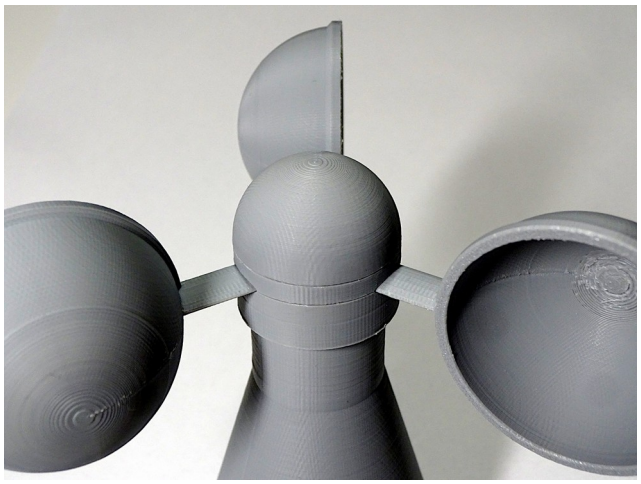


Anschließend setzen wir die zweite selbstsichernde Mutter auf dem oberen Achsende an und schrauben sie zunächst von Hand auf.

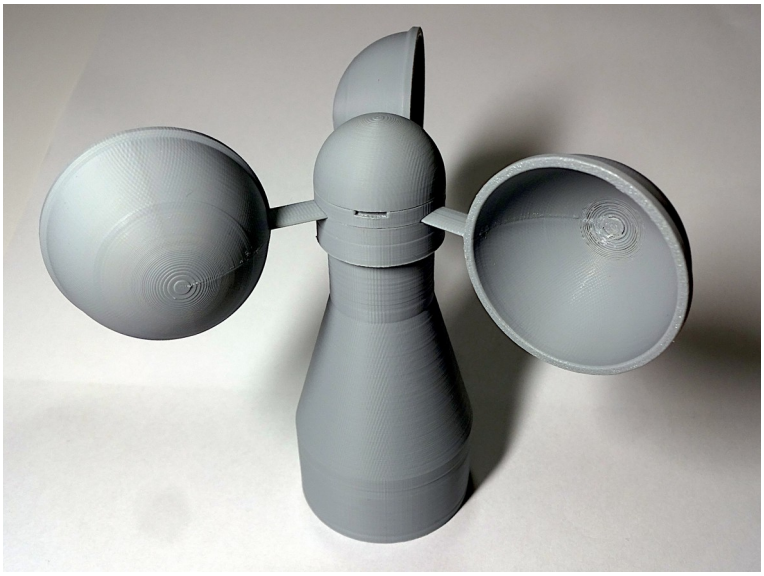


Jetzt verwenden wir einen Schraubenschlüssel um die selbstsichernde Mutter fest zu ziehen – nicht zu fest: sie presst die Plastiknabe auf die obere Kontermutter – soll sie aber nicht zerquetschen. Um die Achse am Wegdrehen zu hindern können wir mit der anderen Hand die Nabe festhalten.
Als Letztes setzen wir die Haube [8] auf die Nabe.





Nach dem Aufsetzen der Haube wird sie einfach durch gleichmäßiges Drücken Richtung Nabe aufgeschnappt. Normalerweise lässt sich sich jetzt nicht mehr abnehmen. Falls dies dennoch nötig ist, findet sich an der Nabenoberkante eine kleine Aussparung in die eine Schraubendreherklinge gesteckt werden kann, um die Haube abzuhebeln. (Achtung: jeder Schnappvorgang macht die Verbindung weniger fest.)

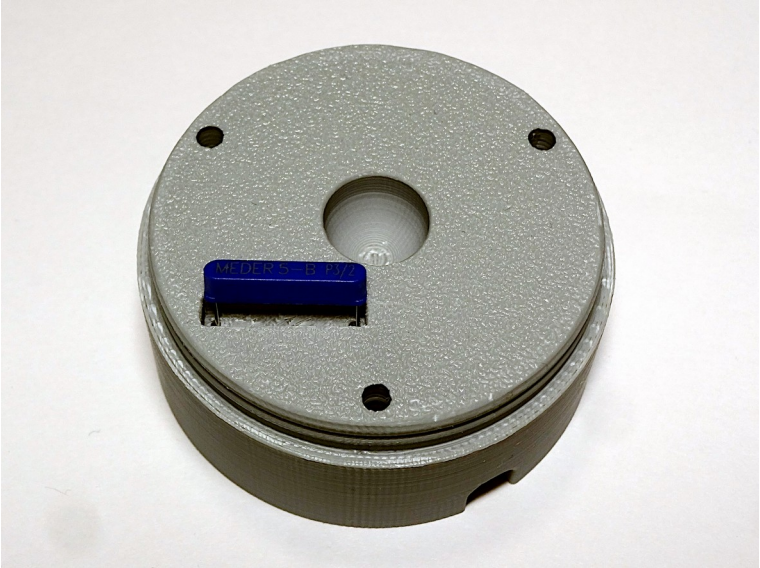


Damit ist der obere Teil des Anemometers fertig.

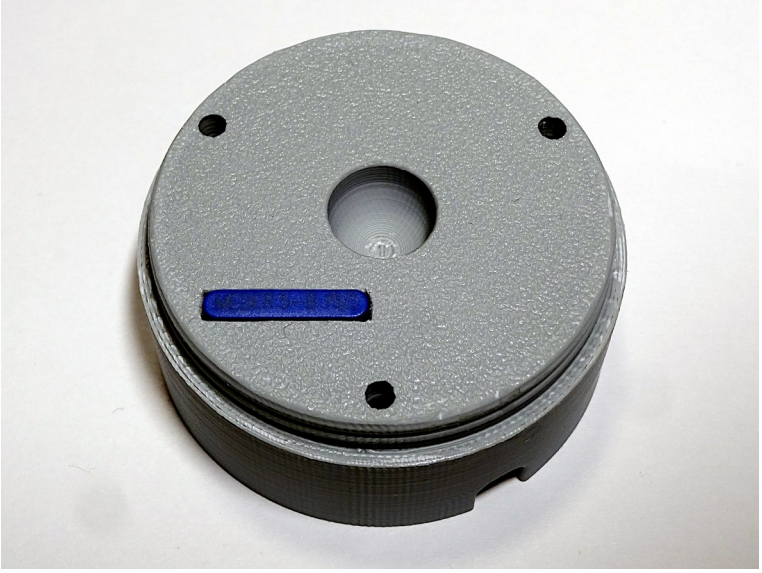
4.8 Vormontage Basis

4.8.1 Einsetzen Reed-Kontakt

Wir setzen nun den blauen Reed-Kontakt [5] in die Basis [2] ein.
Der Kontakt muss in das Fach auf der Oberseite – dabei ist darauf zu achten, dass seine Anschlussdrähte nicht verbiegen und genau die Durchgangslöcher treffen.

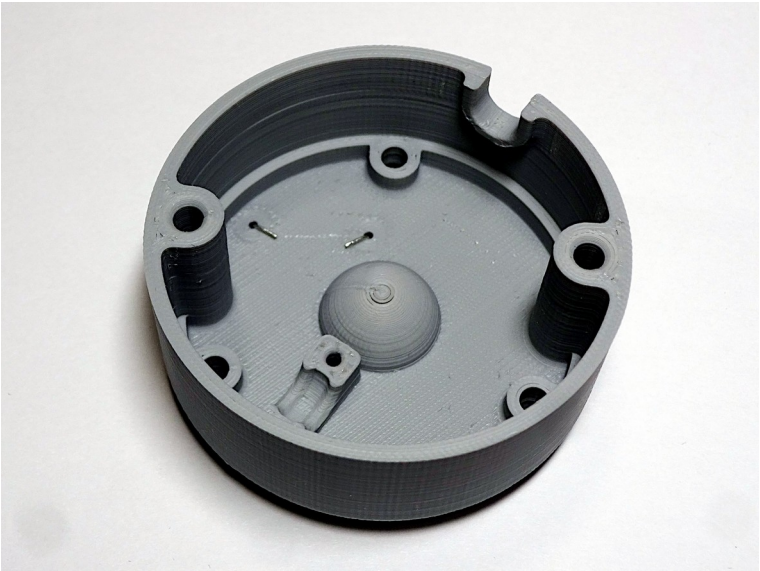


Wenn er korrekt angesetzt ist, passt er so in das Fach, dass er nicht ganz bündig darin sitzt, das heißt er steht leicht (2 Zehntel) heraus.



Wir drehen die Basis jetzt um und achten dabei darauf, dass der Reed-Kontakt nicht herausfällt.

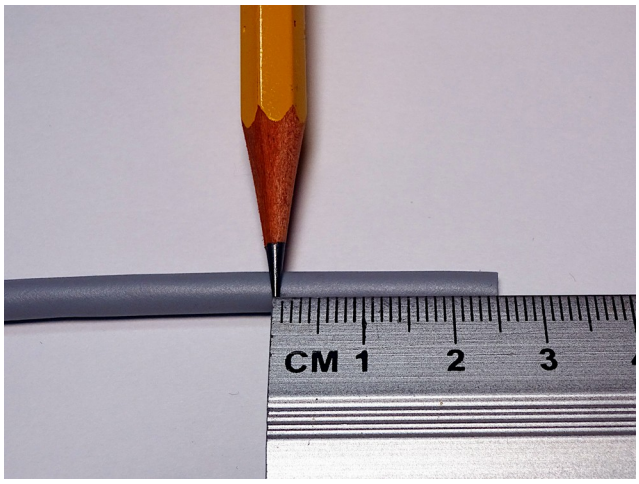
Während wir die Basis leicht auf den Reed-Kontakt drücken, biegen wir die Anschlussdrähte z.B. mit einer Schraubendreherklinge um.

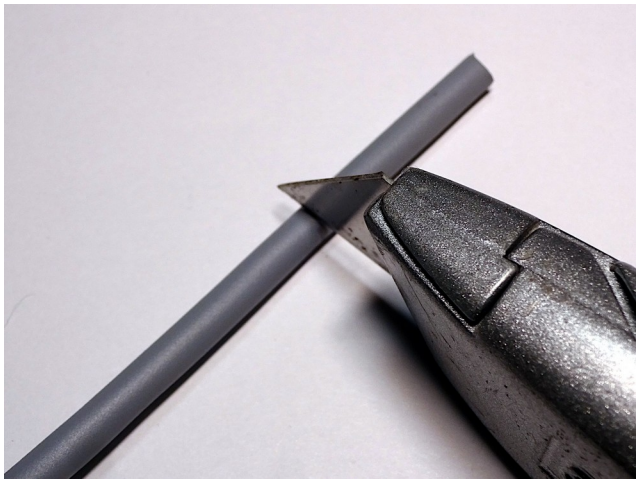


Damit sitzt der Reed-Kontakt sicher in seiner Position.

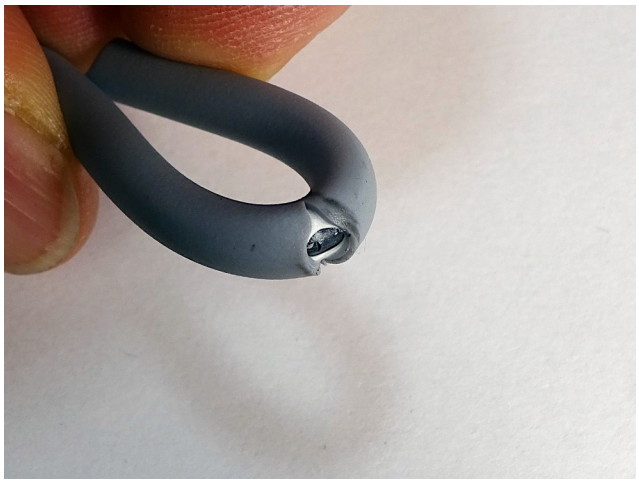
4.8.2 Vorbereitung Kabel

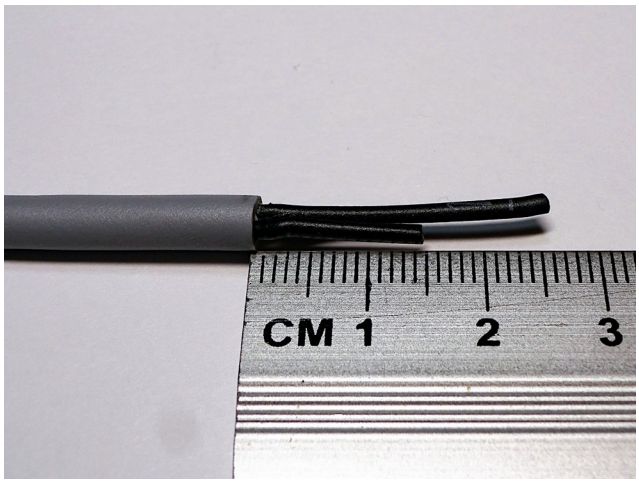
Als Anschlusskabel kommt ein wetterbeständiges 2-adriges Schaltkabel mit 2x 0,5 mm² Litze und einem Außendurchmesser von 4,8 mm zum Einsatz.
Die Länge sollte dem geplanten Standort angepasst sein, aber unter 10 m sein, da die Impulse mit zunehmender Kabellänge immer mehr verschleifen und dann kein zuverlässiger Betrieb mehr möglich ist.
Wir bereiten jetzt das Ende des Kabels vor, das am Anemometer fest montiert wird. Dazu entmanteln wir etwa 2,5 cm.



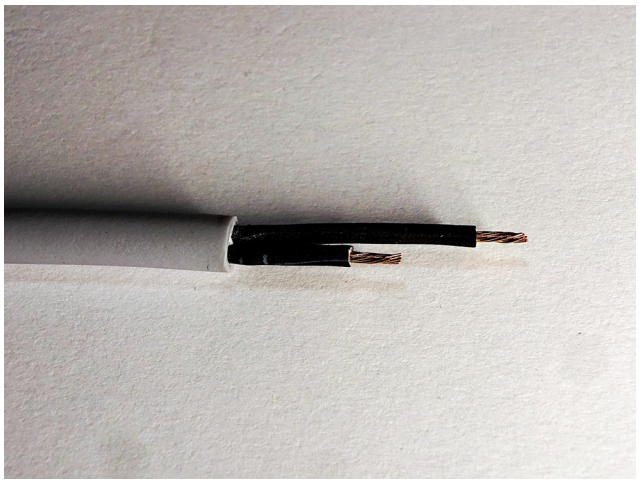


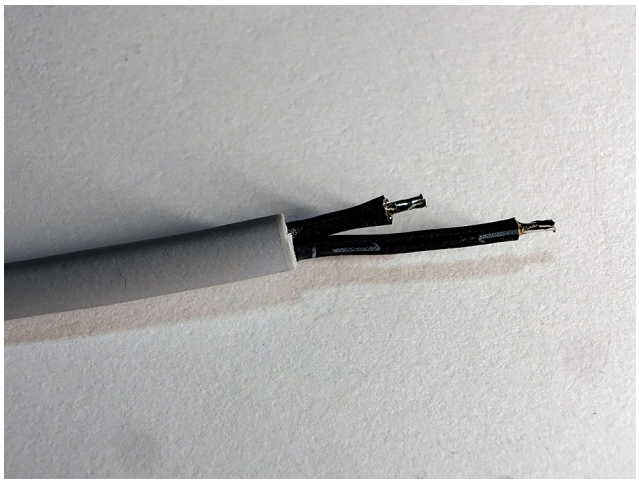
Bei der Verwendung eines Cutter-Messers bitte nicht zu tief einschneiden, um die Litzen-Isolierung nicht zu beschädigen.





Anschließend kürzen wir eines der beiden Litzen-Enden um ca. 1 cm.
Jetzt entfernen wir an beiden Litzen ca. 3 – 4 mm Isolierung und verdrillen die Enden.

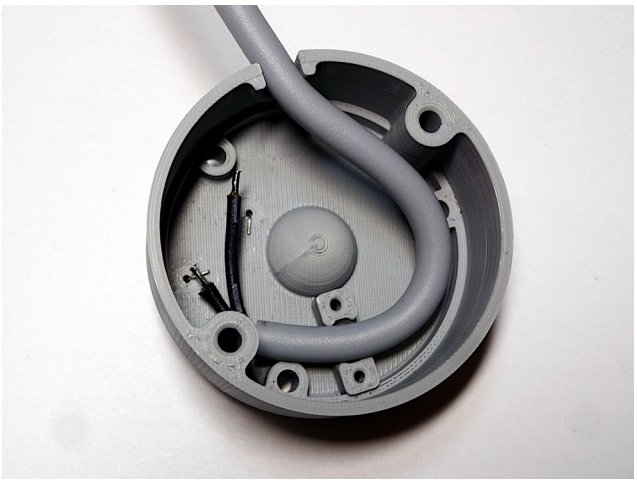


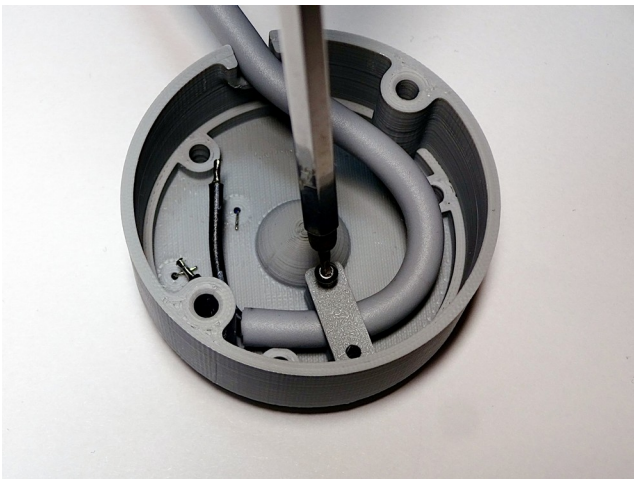


Diese verdrillten Enden verzinnen wir vor – mit Lötkolben und Elektroniklot. Das Vorverzinnen soll das anschließende Anlöten vereinfachen und zeitlich verkürzen, damit wir nicht zu viel Hitze in der Nähe des Plastiks einbringen müssen.

4.8.3 Anschließen Reed-Kontakt

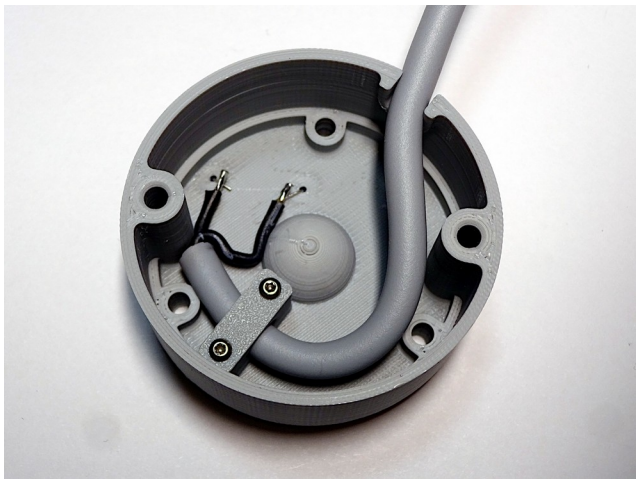
Jetzt legen wir das vorbereitete Kabelende wie im Bild gezeigt in die Unterseite der Basis ein.
Dabei liegt das Kabel sicher im Unterteil der Kabelklemme und ca. 1 cm der Ummantelung schauen in Richtung Reed-Kontakt heraus.
Das kürzere Ende der beiden Litzen-Enden liegt dabei möglichst genau am näher gelegenen Reed-Kontakt-Anschluss.

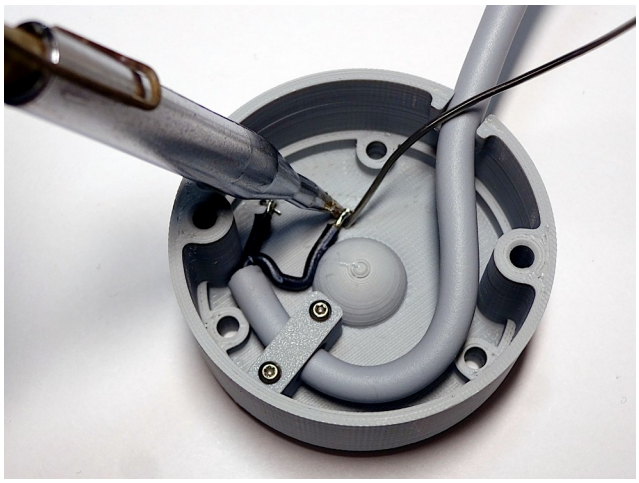




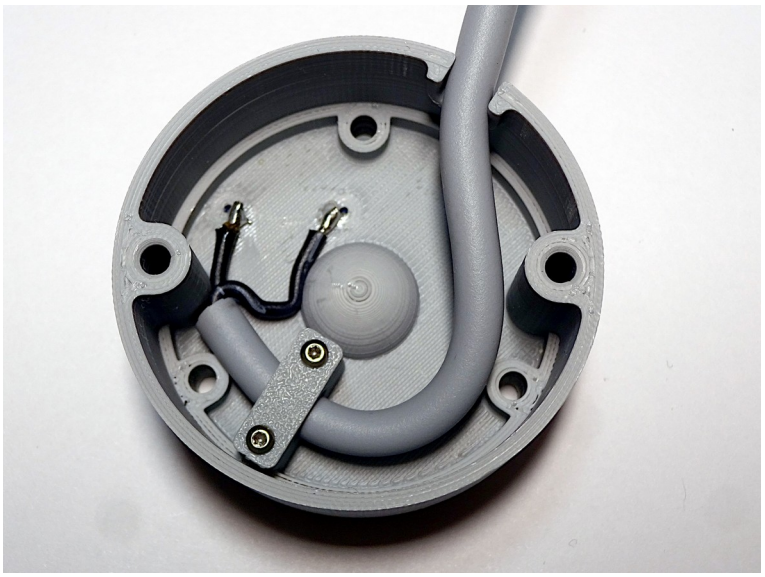
Jetzt setzen wir das Oberteil der Kabelklemme auf und verschrauben sie mit den beiden Schrauben 1,8 x 8 mm [10]. Dazu benötigen wir einen Torx-Schraubendreher #5.

Nun bringen wir mit einer Radiozange oder einer Pinzette noch das etwas längere Litzen-Ende über dem zweiten Reed-Kontakt-Anschluss in Position.





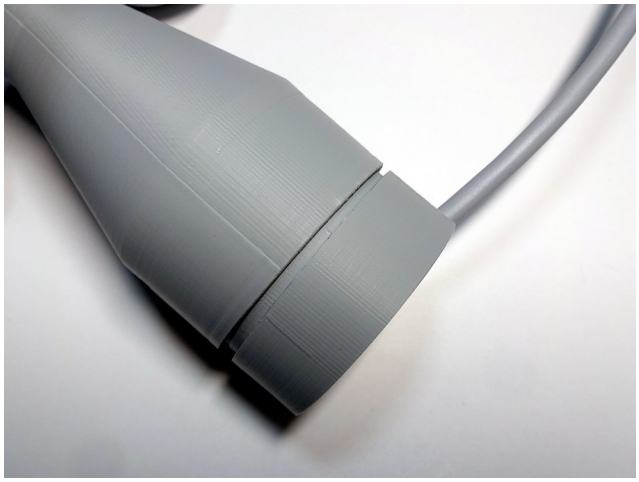
Jetzt ist es Zeit die beiden Kabelenden mit den Reed-Kontakt-Anschlüssen zu verlöten. Das sollte mit nicht zu viel Lötzinn und recht zügig erfolgen, damit wir das Plastik drumherum nicht aufschmelzen.

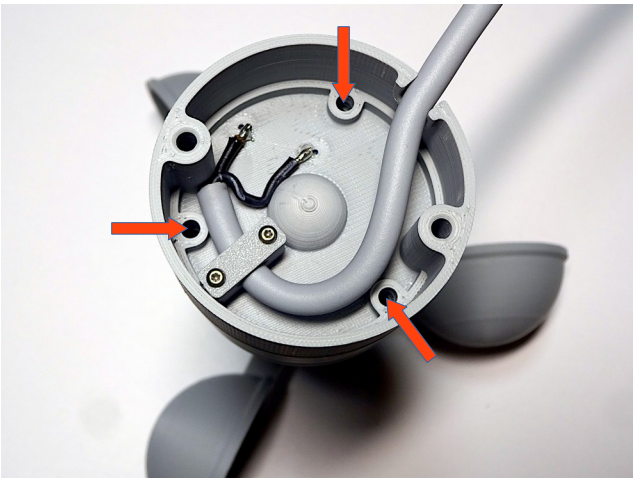


Wenn alles gut geklappt hat, sieht es so wie auf dem Foto aus.
Abschließend können wir nun optional die blanken Lötstellen mit etwas Nagellack gegen Feuchtigkeit schützen. Das kann man auch später noch machen, wenn alle Tests erfolgreich waren.

4.9 Montage Basis

Nun setzen wir den Schaft lose und gleichmäßig auf die angefaste Kante der Basis und drehen das Ganze so, dass wir die Positionen der 3 Schraubenlöcher sehen können. Wir drehen die Basis auf dem Schaft so, dass die Löcher der Basis genau über den Löchern des Schaftes sitzen.

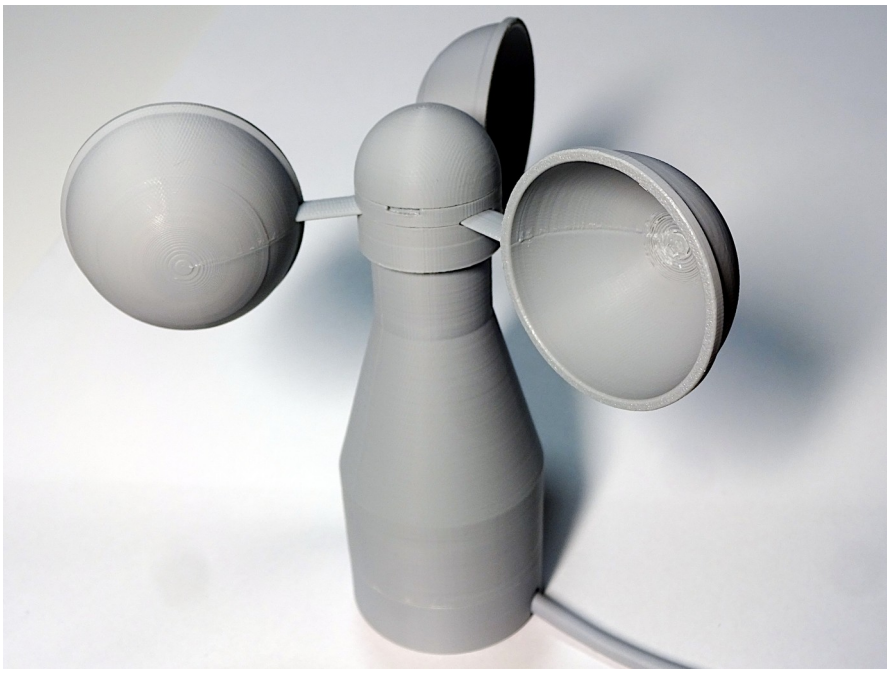




Jetzt setzen wir die 3 Schrauben 2,5 x 16 [9] mit einem Torx-Schraubendreher #8 leicht an, so dass die Position der Basis zum Schaft noch korrigiert werden kann, damit die 3 Schrauben auch wirklich senkrecht stehen und nicht schief eingedreht werden.

Nun drehen wir die Schrauben soweit an, dass der Kopf jeweils leicht anliegt. Danach drehen wir sie reihum abwechselnd immer stärker an, so dass die Basis in den Schaft einschnappt.

Abschließend drehen wir alle 3 Schrauben reihum gut fest (nicht zu fest :-)).



Das war’s !

Das Anemometer ist fertig !

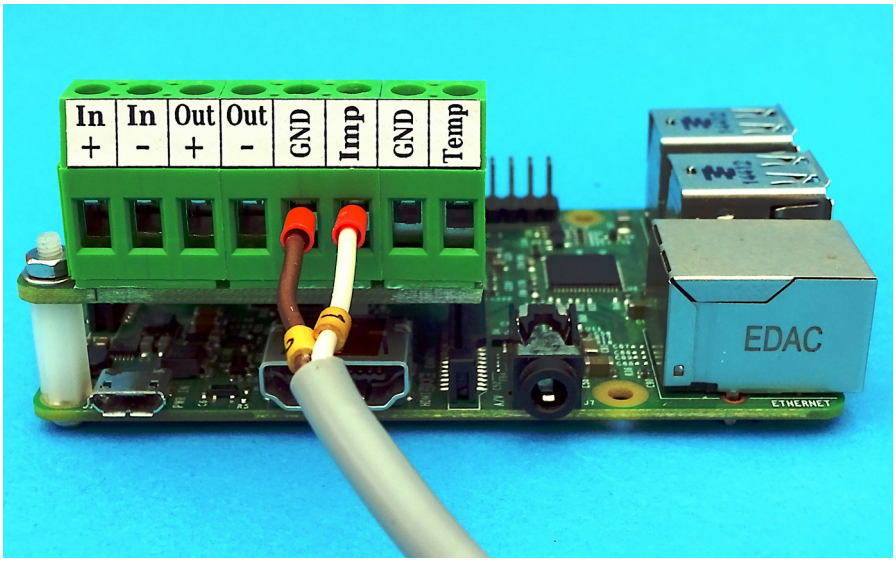
5 Test und Konfiguration WebMonitor

5.1 Einfacher Funktionstest

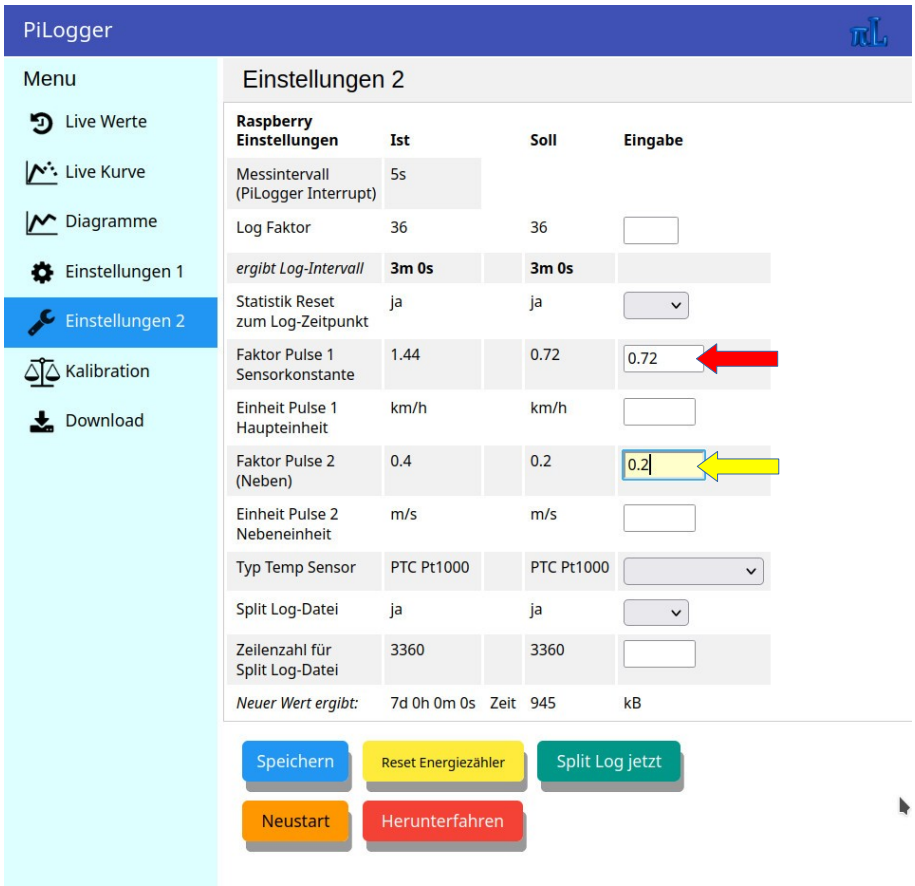
Ein erster Funktionstest ist mit einem Durchgangsprüfer oder einem Multimeter mit Durchgangsprüfer-Funktion machbar.
Dazu werden einfach die beiden Kabelenden mit dem Multimeter verbunden.
Wenn die Durchgangsprüfer-Funktion über einen Prüfton verfügt, sollte dieser aktiviert sein.
Der Reed-Kontakt im Anemometer ist die meiste Zeit geschlossen, so dass mit hoher Wahrscheinlichkeit sofort der Prüfton zu hören sein sollte.
Drehen wir nun am Schalenstern, sollten Unterbrechungen im Prüfton zu hören sein. Bei langsamen Drehen des Schalensterns sollten pro Umdrehung genau 4 Unterbrechungen auftreten.
Wenn der Durchgangsprüfer schnell genug ist, können wir auch durch kräftiges Pusten den Schalenstern schnell drehen lassen und sollten entsprechend schnelle Unterbrechungen hören – Test bestanden !

5.2 Test mit PiLogger One und WebMonitor

Der PiLogger One hat einen Impulszählereingang an den wir das Anemometer einfach anschließen können. Wir schließen also das Kabel an die Klemmen ‚Imp' und ‚GND' an – dabei ist es egal welche Litze an welche Klemme.



Wir gehen nun davon aus, dass auf dem Raspberry Pi (oder ESP32) der WebMonitor bereits erfolgreich installiert ist.
Siehe ‚Anleitung PiLogger WebMonitor' :
https://www.pilogger.de/index.php/de/download-de/download/3-documentation/14-anleitung-pilogger-webmonitor
Also rufen wir auf unserem Kontrollrechner mit dem Browser den WebMonitor auf und gehen auf die Seite ‚Einstellungen 2'.



Unser Anemometer erzeugt für 0,2 m Windweg einen Impuls. Bekommen wir jede Sekunde einen Impuls ergibt das eine Windgeschwindigkeit von 0,2 m/s.
Intern rechnet der WebMonitor :

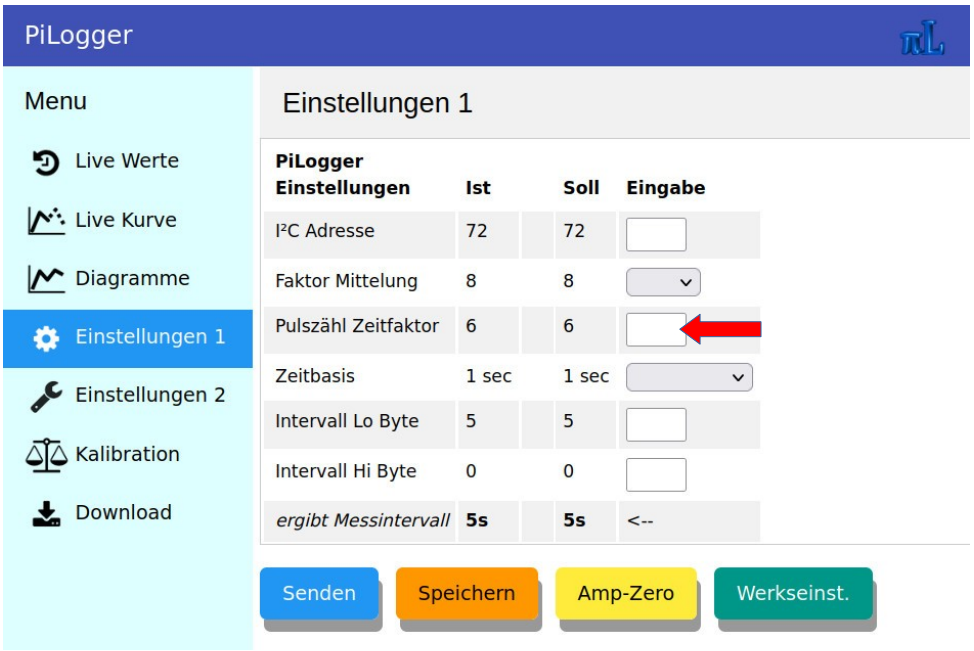
Zählerstand x Sensorkonstante / Messzeit* in Sekunden

**Dabei ist die Messzeit = Messintervall x Pulszähl-Zeitfaktor. Siehe unten.*

Das heißt: Die rechnerische Zeitbasis ist immer in Sekunden.
Die Sensorkonstante ist der Windweg in Meter pro Impuls. Wenn wir nun die Geschwindigkeit in km/h haben wollen, müssen wir auf die Zeitbasis 3600 Sekunden umrechnen (multiplizieren) und für km durch 1000 (kilo) teilen – macht einen Umrechnungsfaktor von 3,6 . Aus 0,2 m pro Sekunde wird also 0,72 km pro Stunde.

Wir geben also jetzt für ‚Faktor Pulse 1‘ den neuen Wert 0.72 ein (roter Pfeil) und für ‚Faktor Pulse 2‘ den neuen Wert 0.2 (gelber Pfeil). Die Eingabe schließen wir jeweils mit ‚Enter‘ ab – beziehungsweise (bei Touch-Geräten) mit dem Wechsel in ein anderes Feld. Anschließend betätigen wir den Knopf ‚Speichern‘, damit die neue Einstellung übernommen wird.
Das geht davon aus, dass wir, wie standardmäßig vorgegeben, als Haupteinheit die Windgeschwindigkeit in km/h anzeigen und loggen wollen und als Zusatzanzeige den Wert in m/s – natürlich kann das nach Wunsch geändert werden.

Die Auflösung unseres Anemometers ist zwar recht hoch, aber dennoch benötigt die Erfassung von geringen Windstärken relativ lange Messzeiten.
In dem Screenshot oben von ‚Einstellungen 1' beträgt das Messintervall für die Temperatur- , Spannungs- , Strom- und Leistungsmessung 5 Sekunden. Das würde für einen konstanten Schwachwind mit 1,44 km/h (0,4 m/s) 10 Impulse ergeben. Schon nicht schlecht, aber für die Mittelung von schwankenden Windstärken noch etwas wenig.
Hierfür bietet der PiLogger One an, das Messintervall für die Pulszählung mit einem Faktor zu verlängern. Diesen Faktor geben wir auf der Seite ‚Einstellungen 1' ein :



In diesem Beispiel ist der Faktor auf 6 gesetzt. Damit beträgt die Messzeit für die Windstärkenmessung 6 x 5s = 30 Sekunden. Somit würde ein schwaches Lüftchen mit 1,44 km/h in dieser Zeit 60 Pulse erzeugen. Auf der anderen Seite erzeugt ein Orkan mit 144 km/h in dieser Zeit 6.000 Impulse – also noch weit unter der Überlaufgrenze von 65.535 Impulsen.
Also eine gute Möglichkeit die Genauigkeit zu verbessern.

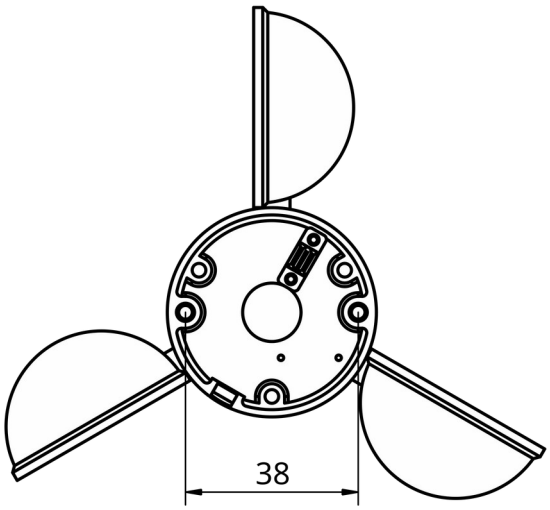
6 Montage Anemometer

6.1 Aufstellort

Der Aufstellort für das Anemometer ist sehr wichtig für die Aussagekraft der gemessenen Windgeschwindigkeiten.
Für die Vergleichbarkeit mit offiziell angegebenen Werten soll in einer Höhe von 10 m über ebenem und ungestörtem Gelände in 100 m Umkreis gemessen werden.
Das dürfte in sehr vielen Fällen nicht möglich sein und sofern man keine offizielle Wetterstation betreiben möchte, auch nicht unbedingt nötig sein.
In vielen Fällen braucht man eigentlich nur Informationen über die lokalen Windgeschwindigkeiten, zum Beispiel zum Schutz einer Markise oder für eine kleine Windkraftanlage.
Dennoch sollte der Ort immer möglichst weit weg von Hindernissen, Kanten und großen Flächen sein. Hier ändern sich selbst die lokalen Windverhältnisse in erstaunlichem Ausmaß innerhalb kleiner Entfernungen – Stichwort ‚Verwirbelung‘.

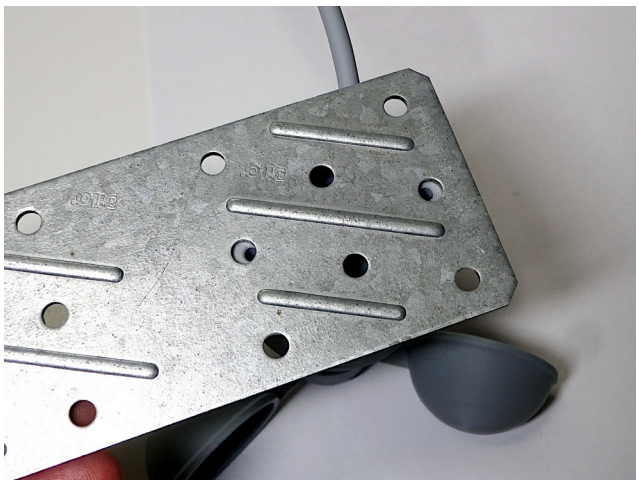
6.2 Montage mit Wandwinkel

An der Unterseite der Basis sind 2 Schraublöcher zur Befestigung des Anemometers. Sie sind für die 2 Schrauben 3,5 x 16 mm [8].
Der Abstand beträgt 38 mm :



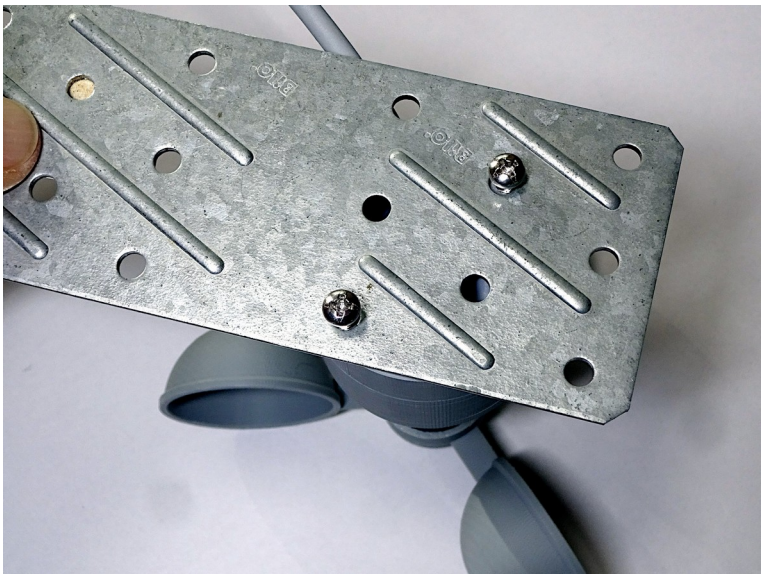
Universalwinkel, die man im Baumarkt in der Abteilung ‚Holzverbinder‘ findet, haben unterschiedliche Lochmuster, die meistens nicht genau passen. Da die vorbereiteten Löcher aber meistens etwa 5 mm groß sind, passen auch Lochpaare mit 36 oder 40 mm.

Lochabstand zu groß :



Lochabstand zu klein :

Und es geht doch :



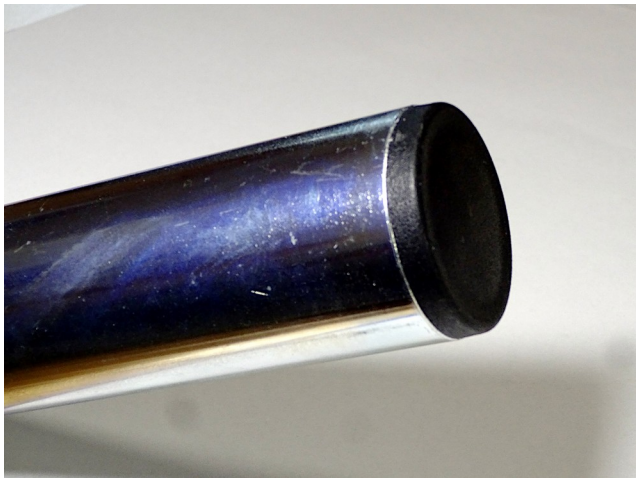
Das nachfolgende Bild zeigt zwar eine erfolgreiche Montage mit einem Universal-Wandwinkel – es ist aber ein schlechtes Beispiel für die Wahl des Aufstellortes.
Die Dachkante ist denkbar schlecht um sinnvolle Werte zu messen !
Schon mitten auf dem Dach ist die Windgeschwindigkeit völlig anders und selbst dort müsste der Windmesser deutlich höher angebracht werden, um realistische Werte für diesen Ort zu liefern.

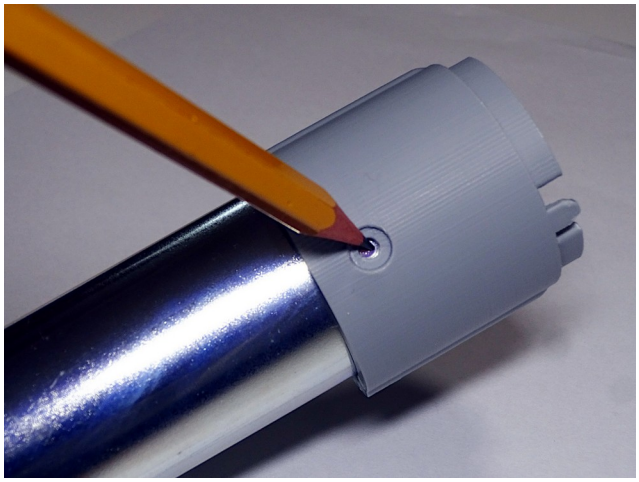
6.3 Montage mit Rohradapter

Alternativ lässt sich das Anemometer mit einem Adapter an einem Rohrmast befestigen. Dazu gibt es in unserem Shop einen Adapter für einen Rohrmast mit 38 mm Durchmesser.

Mit diesem Adapter kann das Anemometer auf das obere Rohrende montiert werden.

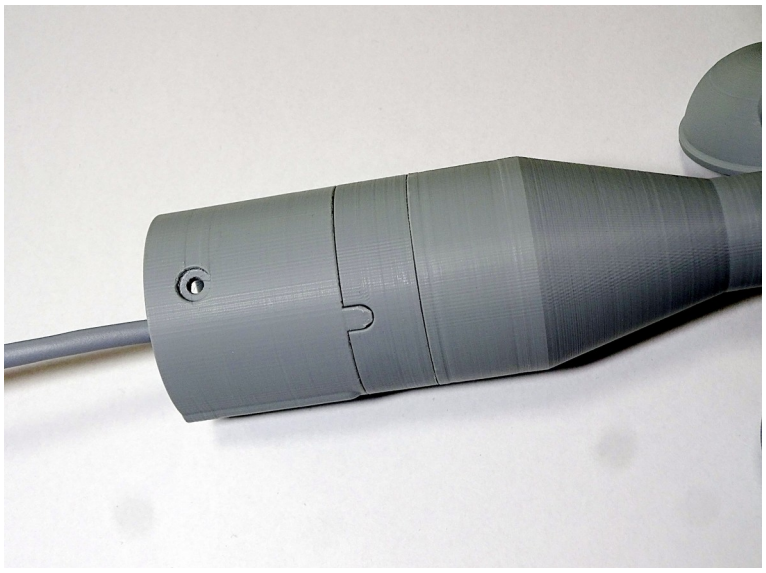
Dazu muss die üblicherweise vorhandene Rohrkappe entfernt werden, damit der Adapter in voller Länge auf das Rohr geschoben werden kann und direkt auf der Rohrkante aufsitzt.





Wir schieben nun den Adapter vollständig auf das Rohrende und markieren die Position der benötigten Bohrung am Rohr durch das Befestigungsloch am Adapter.
Danach ziehen wir den Adapter wieder vom Rohr ab. Wir bohren ein 3 mm Loch in das Rohr an der markierten Stelle.
Wir setzen nun den Adapter auf die Unterseite der Basis an. Der Adapter hat eine Abdecknase für die Kabeldurchführung der Basis. Wenn also das Anschlusskabel im Rohrmast verlegt werden kann, wird die Durchführung so abgedeckt. Wenn

diese Art der Kabelführung nicht möglich ist, kann die Abdecknase auch weggebrochen werden, um das Durchführungsloch wieder nutzen zu können.



Jetzt setzen wir die beiden Schrauben 3,5 x 16 [8] von unten in den Adapter ein und schrauben sie fest. Damit ist der Rohradapter fest mit dem Anemometer verbunden.

Wir führen das Anschlusskabel durch den Rohrmast und setzen das Anemometer auf das Rohrende auf.
Wir drehen den Rohradapter so, dass das ins Rohr gebohrte Loch mit dem Loch des Adapters fluchtet. Jetzt setzen wir eine Blechschraube 3,9 x 9,5 ein und schrauben sie fest. Damit ist das Anemometer auf dem Rohrmast gesichert.

Das Anemometer ist fertig montiert.