

Anleitung zum Bau eines Strahlungsschutzes



Autoren: Karl Kemper, Tim G. Reichenau, Karl Schneider

Geographisches Institut, Universität zu Köln, 2020



1. Einleitung

Was ist ein Strahlungsschutz und wofür brauchen wir ihn?

Ein Strahlungsschutz wird benötigt, um ein Thermometer zu schützen. Hast du im Sommer schonmal eine Metalloberfläche (wie etwa ein Auto) angefasst, die der prallen Sonne ausgesetzt war? Die Oberfläche ist viel wärmer, als die Luft, die sie umgibt. Dasselbe passiert auch mit einem Messgerät. Wenn es in der Sonne liegt, heizt es sich auf, weil es kurzwellige Strahlung absorbiert. Wenn du die Lufttemperatur messen möchtest, musst du vermeiden, dass direkte Strahlung auf das Thermometer trifft. Deswegen muss sichergestellt werden, dass das Messgerät vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt ist.

Jetzt stell dir vor, das Auto stünde in einem geschlossenen Zelt, um es vor der Strahlung zu schützen. Darin wird es mit der Zeit auch warm und stickig.

Deswegen muss das Messinstrument vor Strahlung geschützt aber gleichzeitig auch gut belüftet sein.

Schau dir den Strahlungsschutz auf der Titelseite an: Er hält die Sonnenstrahlung davon ab, das Messinstrument im Inneren zu erreichen, lässt aber Luft durchströmen, die das Thermometer erreicht.

Der Strahlungsschutz ist weiß, weil weiß die kurzwellige Strahlung am besten reflektiert und sich dadurch der Strahlungsschutz nicht so stark aufheizt.

In unserem Beispiel ist das Gerät, mit dem wir die Temperatur im Strahlungsschutz messen ein iButton. Es gibt jedoch auch andere kleine Geräte zur Temperaturmessung, die ebenfalls verwendet werden können. Der iButton misst nicht nur die Temperatur, er speichert auch die gemessenen Daten, sodass wir die Temperatur kontinuierlich und automatisch messen können. Da er recht klein ist, ist ein kleiner Strahlungsschutz völlig ausreichend.

Wie ein solcher Strahlungsschutz selbst gebaut werden kann, erklärt diese Anleitung!



Auf dem Bild kannst du sehen, wie klein ein iButton im Verhältnis zu einer 50 Cent Münze ist.

2. Die Mit-in-den-Baumarkt-nehm-Seiten

2.1. Materialliste

1. 5x Blumentopfuntersetzer, Plastik, 8 cm Durchmesser (siehe Bild unten)
2. 50 cm weißes Kunststoffrohr, Innendurchmesser: 0,5 cm
Außendurchmesser: 0,7 cm
3. 1x Alu Flachstange, 1,5 cm breit 0,2 cm stark, 30 cm lang
4. 10 cm weißes Kunststoffrohr, Innendurchmesser: 0,8 cm
Außendurchmesser: 1 cm
5. 1x Kabelbinder
6. 1x Styrodurplatte etwa 5x5 cm
7. 1x Büroklammer
8. 1x Temperatursensor, z.B. ein iButton

Schrauben und Muttern:

1. 1x M6x30 Maschinenschraube
2. 4x M4x60 Maschinenschraube
3. 4x passende Mutter (M4)



Auf der Abbildung kannst du einen der Blumentopfuntersetzer sehen, die du für den Bau des Strahlungsschutzes brauchst.

2.2. Werkzeugliste

1. Ein Akkuschauber
2. Ein Bohrer mit 3 mm, 4 mm, einer mit 6 mm und einer mit 7 mm Durchmesser
3. Ein 40 mm Lochsägeaufsatz (für den Akkuschauber, siehe im Bild unten)
4. Eine feine Säge
5. Eine Schere
6. Ein Lineal oder ein Zollstock
7. Ein spitzer Bleistift
8. Ein spitzes Messer
9. Eine Heißklebepistole
10. Ein Zirkel
11. Eine Metallsäge
12. Eventuell Sekundenkleber
13. Je nachdem ein Schraubenzieher, Schlüssel, Bit, oder eine Knarre jeweils passend zu:
 - der großen Schraube
 - den vier kleinen Schrauben
 - den vier Muttern



Dies ist ein Beispiel für einen Lochsägeaufsatz für einen Akkuschauber.

2.3. Ersatzmöglichkeiten

Nicht alle Baumärkte haben alle Produkte, aus diesem Grund haben wir eine kleine Liste angefertigt, was womit ersetzt werden kann, und was dabei beachtet werden muss.

Die Blumentopfuntersetzer:

Die Blumentopfuntersetzer sind vermutlich das, was am schwierigsten zu bekommen ist, aber leider auch das, was am schwierigsten zu ersetzen ist! Ein bisschen größer dürfen sie sein, aber achte darauf, dass sie wirklich „weiß“, oder „sand“ oder „creme“ sind. Die helle Farbe ist, wie in der Einleitung besprochen, wichtig!

Die Rohre:

Die Rohre können gern durch etwas kleinere oder größere Rohre ersetzt werden. Dabei gibt es aber einiges zu beachten:

- das große Rohr und das kleine Rohr müssen ineinanderpassen!
- die langen 60 mm Schrauben müssen locker in das kleine Rohr passen!
- die kurze 30 mm Schraube muss so fest in das kleine Rohr geschraubt werden können, dass sie nicht mehr herausgezogen werden kann (oder nur schwer, dann wird ein Tropfen Kleber gebraucht)
- die Bohrlöcher müssen an die Dicke der Schrauben angepasst werden.

Die Schrauben:

Die Schrauben können ebenfalls ausgetauscht werden, wenn die für die Rohre geltenden Dinge beachtet werden. Die lange Schraube muss aber 60 mm lang sein. Die Kurze kann auch etwas länger oder kürzer als in der Liste angegeben sein, wenn sie trotzdem fest in das kleine Rohr passt. Was für einen Kopf die Schraube hat, ist nicht wichtig, solange du das entsprechende Werkzeug hast um sie anzuziehen.

Die Alustange:

Die Alustange muss ohnehin so angepasst werden, dass sie dafür passt, wie du den Strahlungsschutz aufhängen möchtest! Das Material, die Breite und Stärke darf ebenfalls variieren, solange die Schraubenlöcher noch sicher in die Stange gebohrt werden können.



Das Styrodur:

Bei dem Styrodur ist es wichtig, dass das Material fest und stabil ist. Du kannst auch ein Verpackungsmaterial oder sonst irgendetwas Ähnliches nehmen. Das Material muss jedoch gut isolieren!

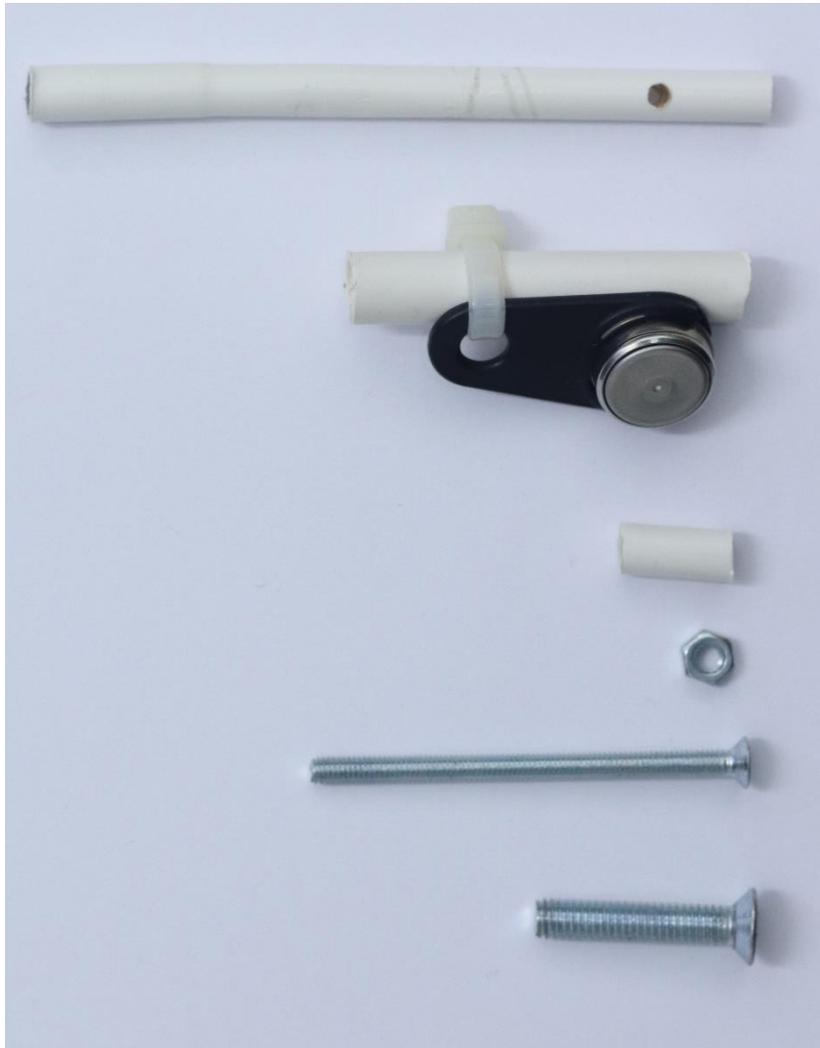
Styropor oder andere grobkörnige Materialien eignet sich jedoch nicht so gut, da sie sehr bröselig sind und deshalb Mikroplastik in die Umwelt gelangen kann!



3. Liste der zu bauenden Teile

Du kannst dir die beiden nächsten Seiten hinlegen und jedes fertige Teil auf dem Foto platzieren.

Wenn alle Teile fertig sind geht es dann weiter!



1x Mittiges Rohr

1x Aufsteckrohr mit
iButton

12x Abstandshalter

4x Mutter M4

4x Schraube M4x60

1x Schraube M6x30



1x Alubügel (Achtung, hier nicht in Originalgröße abgebildet)





1x Unterste Scheibe

1x Oberste Scheibe

3x Mittlere Scheibe

4. Die Rohre

Du brauchst:

1. Das Rohr mit dem Innendurchmesser 0,5 cm und dem Außendurchmesser 0,7 cm
2. Das Rohr mit dem Innendurchmesser 0,8 cm und dem Außendurchmesser 1 cm
3. Einen Kabelbinder

Und an Werkzeug:

1. Einen Akkuschauber
2. Einen Bohrer mit etwa 3 mm Durchmesser
3. Eine feine Säge
4. Eine Schere
5. Ein Lineal oder einen Zollstock
6. Einen spitzen Bleistift

4.1. Das mittige Rohr



Dieses Rohr ist in der Mitte des Strahlungsschutzes. Auf dieses Rohr wird später das Rohr mit dem iButton geschoben und durch das Loch kommt eine Büroklammer um den Strahlungsschutz zu verschließen.

- Lege das Rohr mit dem Innendurchmesser von 0,5 cm und dem Außendurchmesser von 0,7 cm, ein Lineal, einen Bleistift und die feine Säge bereit.
- Von dem Rohr misst du 10 cm ab und markierst diesen Punkt
- dann sägst du an der Markierung mit der Säge ab
- mit einem Abstand von 1,5 cm von einem Ende des Rohres machst du dann eine neue Markierung.
- an dieser Markierung bohrst du dann das Loch mit dem 3 mm Bohrer durch das Rohr
- dann kannst du das Rohr zu den fertigen Sachen legen.

Tipp:

Spanne das Rohr ein, oder mache es mit einer Schraubzwinge auf dem Tisch fest, dann kannst du leichter arbeiten und verletzt dich nicht!

4.2. Das Aufsteckrohr



Das Aufsteckrohr wird später auf das mittlere Rohr geschoben und ist herausnehmbar, damit der iButton herausgenommen und ausgelesen werden kann.

- Lege das Rohr mit dem Innendurchmesser von 0,8 cm und dem Außendurchmesser von 1 cm, sowie den Kabelbinder und den iButton bereit. Außerdem brauchst du die Schere und wieder die feine Säge, das Lineal und den Bleistift.
- Von dem Rohr misst und sägst du ein 5,5 cm langes Stück ab.
- Dann befestigst du den iButton mit dem Kabelbinder an dem Rohr und schneidest das Ende des Kabelbinders mit der Schere ab.
- Danach kannst du das Rohr zu den fertigen Sachen legen.

4.3. Die Abstandshalter



Tipp:

Guck dir die Säge genau an, wenn sie ein sehr dickes Blatt hat, ist es besser, wenn du alle zwölf Teile einzeln abmisst und absägst, da bei jedem Schnitt die Stärke des Sägeblattes verloren geht.

Diese zwölf Abstandshalter brauchst du, um nachher die fünf einzelnen Scheiben voneinander zu trennen.

- Lege das Rohr mit einem Innendurchmesser von 0,5 cm und dem Außendurchmesser von 0,7 cm, ein Lineal, einen Bleistift und eine feine Säge bereit.
- Von dem Rohr misst du 12 mal 1,5 cm ab und markierst jeweils mit dem Bleistift.
- Dann sägst du an den Markierungen ab.
- Die 12 Rohrstücke kannst du jetzt zu den fertigen Sachen legen.

Tipp: Pass auf, dass die Rohrstücke möglichst genau 1,5 cm haben! Sonst wird der Strahlungsschutz nachher krumm und schief!

5. Die Scheiben und der Alubügel

Du brauchst:

1. Die 5 Blumentopfuntersetzer
2. Das Styrodur
3. Die Alustange

Und an Werkzeug:

1. Einen Akkuschauber
2. Einen Bohrer mit 4 mm Durchmesser
3. Einen Bohrer mit 6 mm Durchmesser
4. Einen Bohrer mit 7 mm Durchmesser
5. Einen 40 mm Lochsägeaufsatz
6. Einen spitzen Bleistift
7. Eine Schere
8. Ein spitzes Messer
9. Eine Heißklebepistole
10. Einen Zirkel
11. Eine Metallsäge

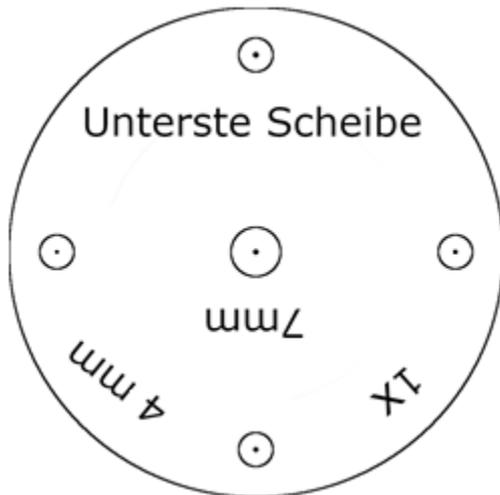
5.1. Die unterste Scheibe

Die unterste Scheibe wird später auf das mittige Rohr geschoben und verschließt damit den Strahlungsschutz.



- Hierfür brauchst du einen der Blumentopfuntersetzer, den Akkuschauber, dazu den 4 mm und den 7 mm Bohrer und die Bohrschablone „unterste Scheibe“, für die du noch eine Schere und ein Messer brauchst.
- Als erstes schneidest du mit der Schere die Bohrschablone aus und machst mit der Messerspitze ein kleines Loch in die Mitte von jedem der 5 Bohrlöcher.

Bohrschablone „Unterste Scheibe“



Tipp:

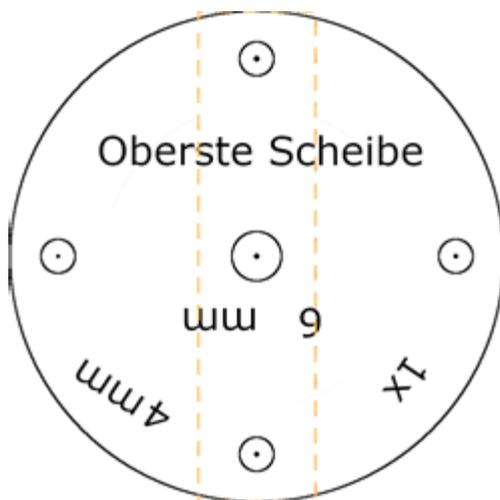
Bevor du die Bohrschablone ausschneidest, miss nach, ob sie einen Durchmesser von 6,5 cm hat. Wenn nicht, ist beim Ausdrucken etwas schiefgelaufen. Drucke diese Seite dann nochmal mit der Druckeinstellung „Originalgröße“ oder „100 %“ aus.

- Dann legst du die Bohrschablone in den Blumentopfuntersetzer und zeichnest mit dem Bleistift einen Punkt in jedes der Löcher, die du mit dem Messer gemacht hast.
- Als nächstes bohrst du mit dem 4 mm Bohrer ein Loch bei jeder der vier äußeren Bleistiftmarkierungen.
- Dann bohrst du mit dem 7 mm Bohrer ein Loch bei deiner mittigen Markierung.
- Als nächstes musst du noch die Styrodurscheibe ausschneiden und einkleben. Dazu brauchst du das Styrodur, einen Zirkel, die Heißklebepistole und wieder das Messer.
- Zeichne mit dem Zirkel einen Kreis mit etwa 4,5 cm Durchmesser auf das Styrodur und schneide ihn mit dem Messer aus. (Alternativ kannst du hier auch den 40 mm Lochsägeaufsatz nehmen). Auf die genaue Größe und Form kommt es hier nicht an, die Scheibe darf auch kleiner, größer oder eckig sein!
- Als nächstes klebst du das ausgeschnittene Styrodurteil mit der Heißklebepistole mittig in den Blumentopfuntersetzer.
- Als letztes musst du dann noch einmal in das mittige 7 mm Loch in dem Blumentopfuntersetzer hineinbohren, damit es dann auch durch das Styrodur geht.
- Nun kannst du die unterste Scheibe zu den fertigen Sachen legen.

5.2. Die oberste Scheibe



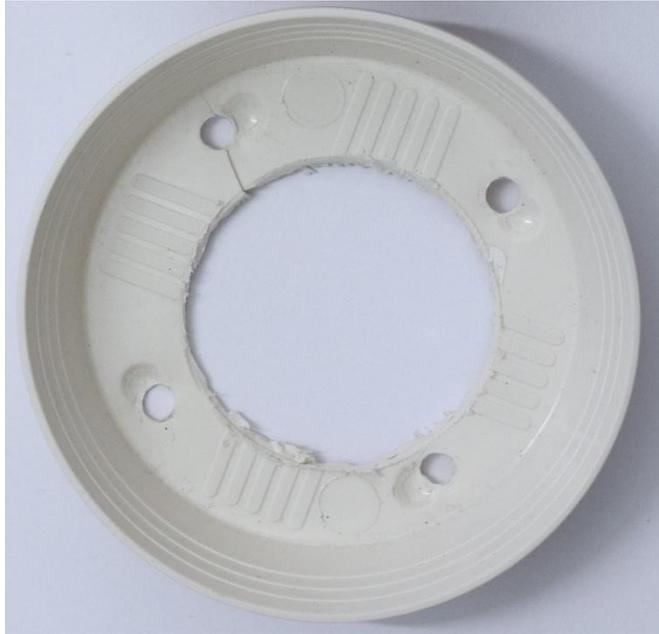
Bohrschablone „Oberste Scheibe“



Die oberste Scheibe wird später an den Alubügel geschraubt und hält alles zusammen.

- Lege den Akkuschauber, den 4 mm und den 6 mm Bohrer und die Bohrschablone „Oberste Scheibe“ bereit. Für diese brauchst du noch das Messer und die Schere.
- Als erstes schneidest du mit der Schere die Bohrschablone „Oberste Scheibe“ aus und machst mit der Messerspitze ein kleines Loch in die Mitte von jedem der fünf Bohrlöcher.
- Dann legst du die Bohrschablone in den Blumentopfuntersetzer und zeichnest mit dem Bleistift einen Punkt in jedes der Löcher, die du mit dem Messer gemacht hast.
- Als nächstes bohrst du bei den vier äußeren Markierungen jeweils ein Loch mit dem 4 mm Bohrer und bei der mittleren Markierung eins mit dem 6 mm Bohrer.
- Dann kannst du die oberste Scheibe zu den fertigen Sachen legen.

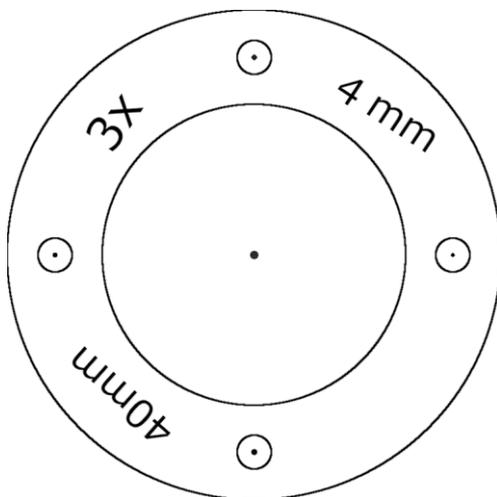
5.3. Die mittleren Scheiben



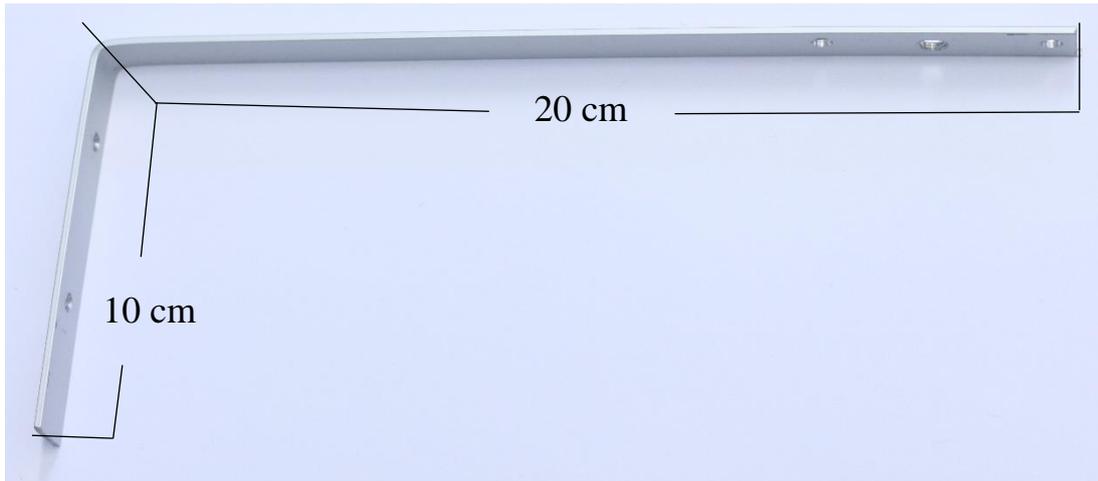
Die mittleren drei Scheiben werden später mit den vier langen Schrauben an der obersten Scheibe befestigt.

- Hierfür brauchst du den Akkuschrauber, den 4 mm Bohrer und den 40 mm Lochsägeaufsatz
- Als erstes schneidest du mit der Schere die Bohrschablone aus und machst mit der Messerspitze ein kleines Loch in die Mitte von jedem der vier äußeren Bohrlöcher und in die Mitte der Scheibe.
- Dann legst du die Bohrschablone in den Blumentopfuntersetzer und zeichnest mit dem Bleistift einen Punkt in jedes der Löcher, die du mit dem Messer gemacht hast.
- Als nächstes bohrst du bei den vier äußeren Markierungen jeweils ein Loch mit dem 4 mm Bohrer und bei der mittleren Markierung eins mit dem 40 mm Lochsägeaufsatz.
- Das Gleiche wiederholst du mit den anderen mittleren Scheiben.
- Danach kannst du die drei mittleren Scheiben zu den fertigen Sachen legen.

Bohrschablone „Mittlere Scheiben“



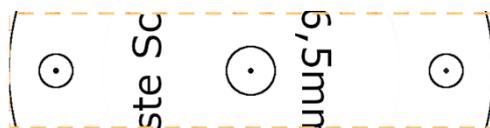
5.4. Der Alubügel



(Achtung, der Alubügel ist nicht in Originalgröße abgebildet)

Mit Hilfe des Alubügels wird der Strahlungsschutz später aufgehängt, aus diesem Grund musst du die genaue Läng und Form eventuell anpassen.

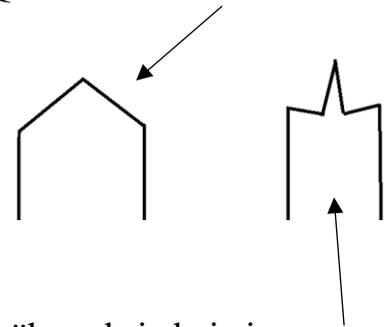
- Lege die Alustange mit 0,2 cm Stärke und 1,5 cm Breite, eine Metallsäge, sowie den Akkuschauber mit dem 6 mm und dem 4 mm Bohrer und außerdem noch das Lineal, den Bleistift, die Bohrschablone „Oberste Scheibe“ und eine Schere bereit.
- Als Erstes misst du bei der Alustange 30 cm ab und markierst die Stelle mit dem Bleistift.
- Dann sägst du die Alustange an der Markierung mit der Metallsäge ab.
- An dem einen Ende der Alustange wird später die oberste Scheibe befestigt, aus diesem Grund kannst du die Bohrschablone „Oberste Scheibe“ verwenden, die du jetzt mit der Schere an den gestrichelten Linien abschneidest:



- Die Schablone sieht nun aus wie die Abbildung und passt genau auf die Aluminiumstange
- Als Nächstes schiebst du die Schablone an ein Ende der Alustange und markierst dort die drei Löcher.

Tipp:

Achte darauf, dass du für das Alu einen Metallbohrer nimmst! Du erkennst ihn daran, dass die Spitze im Querschnitt eher so aussieht,



während sie bei einem Holzbohrer eher so aussieht.

- Die beiden äußeren Löcher bohrst du jetzt mit dem 4 mm Bohrer und das Loch in der Mitte mit dem 6 mm Bohrer.
- Das andere Ende der Stange ist das Ende, mit dem du die Stange an einer Wand, einem Balken oder Ähnlichem festmachst. Die Löcher dort musst du deshalb so machen, wie du sie brauchst! Praktisch ist aber z.B., wenn du es so machst:
 - lege am Ende der Stange dein Lineal an und mache eine Markierung bei 3 und bei 8 cm
 - anschließend legst du an den Stellen das Lineal im rechten Winkel zur Stange an, und markierst die Mitte der Stange.
 - Mit dem 4 mm Bohrer bohrst du an den beiden Markierungen ein Loch.
- Jetzt muss die Alustange noch geknickt werden.
- Dafür markierst du die Stange 10 cm von dem Ende mit den zwei Löchern (nicht die mit den drei Löchern!) aus.
- Dann legst du die Stange über eine Kante, z.B. eine Tischkante und biegest sie vorsichtig bis sie etwa einen rechten Winkel hat.
- Danach kannst du den Alubügel zu den fertigen Teilen legen.



6. Das Zusammenbauen

Du brauchst:

1. Alle fertigen Teile!
2. Die Büroklammer

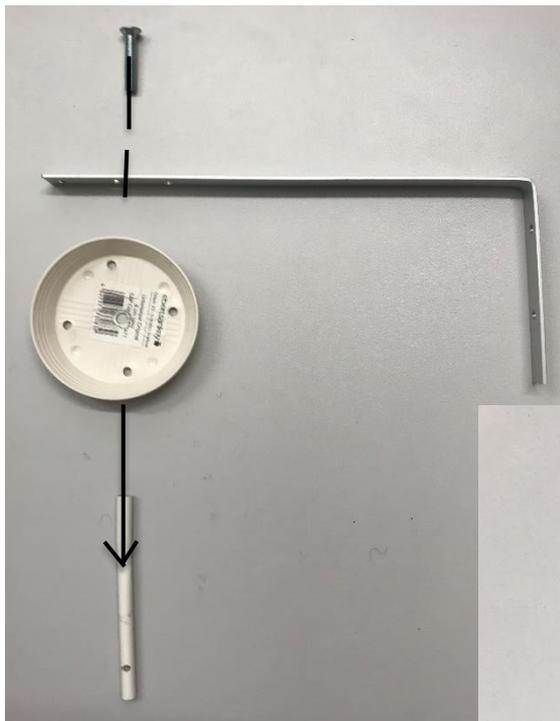
Und an Werkzeug:

Je nachdem einen Schraubenzieher, einen Schraubenschlüssel oder einen Akkuschrauber mit je einem Bit, der zu:

1. der großen Schraube passt
 2. den vier kleinen Schrauben passt
 3. den vier Muttern passt
- und eventuell Sekundenkleber

Jetzt kann es an das Zusammenbauen deines Strahlungsschutzes gehen!

6.1. Das mittige Rohr



- Nun wird die oberste Scheibe und das mittige Rohr an dem Alubügel befestigt!
- Hierfür brauchst du: Die oberste Scheibe, den Alubügel, das mittige Rohr mit dem Loch und die dicke Schraube. An Werkzeug brauchst du nur den Schraubenzieher, der zu der dicken Schraube passt.



Mit der dicken Schraube befestigst du jetzt die oberste Scheibe an dem Alubügel, indem du sie durch den Bügel in das mittige Rohr schraubst.



6.2. Die Scheiben

- Nun werden noch die anderen Scheiben und der Temperatursensor (iButton) angebracht, um den Strahlungsschutz fertigzustellen.
- Hierfür brauchst du: Das eben zusammengebaute Teil, die zwölf Abstandshalter, die vier langen Schrauben, die dazu passenden Muttern, die drei mittleren und die unterste Scheibe sowie als letztes noch die Büroklammer und das Rohr mit dem iButton. An Werkzeug brauchst du den Schraubendreher für die langen Schrauben sowie den Schlüssel für die Muttern.
- Als erstes steckst du die vier Schrauben in die Löcher in der obersten Scheibe an dem Alubügel.
- Dann fädelst du abwechselnd die kleinen Rohrstückchen und die mittleren Scheiben auf die langen Schrauben, wie in der Abbildung.
- Nach der dritten mittleren Scheibe kommen dann zum Schluss die Muttern auf die Schrauben.
- Jetzt kannst du erst das Rohr mit dem iButton und dann die unterste Scheibe auf das mittlere Rohr schieben.
- Als letztes verschließt du deinen Strahlungsschutz indem du die Büroklammer durch das Loch in der mittleren Stange fädelst!
- Ob alles richtig aussieht, kannst du an der Abbildung vorne auf der Anleitung sehen.
- Jetzt kannst du deinen fertigen Strahlungsschutz an einem Ort aufhängen, an dem du die Lufttemperatur messen willst!

