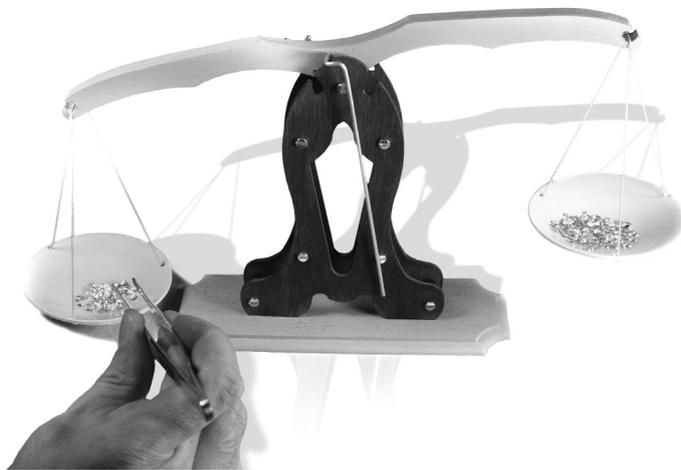


OPITEC

Hobbyfix

108.959

Balkenwaage



Benötigtes Werkzeug:

- Laubsäge + Laubsägebrett
- Feile + Schmirgelpapier
- Heißluftgebläse
- Bohrmaschine
- Schraubendreher
- Seitenschneider
- Leimzwingen od. Wäscheklammern

Hinweis

Bei den OPITEC Werkpackungen handelt es sich nach Fertigstellung nicht um Artikel mit Spielzeugcharakter allgemein handelsüblicher Art, sondern um Lehr- und Lernmittel als Unterstützung der pädagogischen Arbeit.

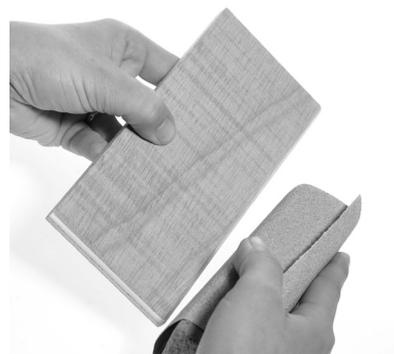
| STÜCKLISTE | | | | |
|-----------------------|-----------|----------------|------------------|-----------|
| | Stückzahl | Maße (mm) | Bezeichnung | Teile-Nr. |
| Sperrholz | 1 | 170x80x8 | Grundplatte | 1 |
| Sperrholz | 1 | 200x200x3 | Gestell | 2 |
| Holzleiste | 1 | 300x40x10 | Balken | 3 |
| Bronzeband | 1 | 50x5,5x0,2 | Schneide | 4 |
| Distanzröllchen | 6 | 20 | Abstandshalter | 5 |
| Zahnräder | 3 | ø 15, 13 Zähne | Schneidenlager | 6 |
| Schweißdraht | 3 | 200x2 | Zeiger, Gewichte | 7 |
| Lüsterklemmeneinsatz | 1 | | | 8 |
| Sperrholz | 2 | 150x120x5 | Tiefziehform | 9 |
| Polystyrol | 1 | 210x148 | Waagschalen | 10 |
| Schweißdraht | 1 | 250x3 | Gewichte | 11 |
| Zylinderkopfschraube | 1 | 3x6 | | 12 |
| Silberdraht | 1 | 500x0,6 | | 13 |
| Zylinderkopfschrauben | 7 | 3x25 | | 14 |
| Muttern verzinkt | 11 | M3 | | 15 |
| Perlenkordel | 1 | 3000 | | 16 |

BAUANLEITUNG

Herstellung der Einzelteile und Zusammenbau des Gestells und des Balkens

Die Oberkanten der Grundplatte (Teil Nr. 1) wie in der Abbildung zu sehen, mit einer Feile oder dem Schleifklotz 45 Grad ca. 5 mm breit anschrägen.

Hinweis: Die Grundplatte kann auch wie bei unserem Titelbild an den Enden abgerundet werden.



Die Kontur der Seitenteile 2 von der Schablone (s. Seite 7) auf das Sperrholz 3x200x200 mm (Teil Nr. 2) übertragen und mit einer Laubsäge aussägen.

Die Bohrungen zunächst nur in eines der Seitenteile bohren, dann beide Teile übereinanderlegen und das bereits gebohrte Teil als Bohrschablone verwenden. Dadurch wird erreicht, dass beide Teile deckungsgleich sind.

Holzteile mit Schleifpapier sauber verschleifen.

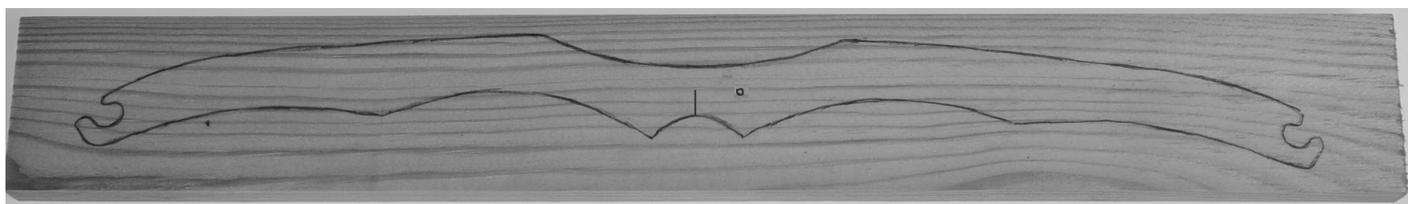
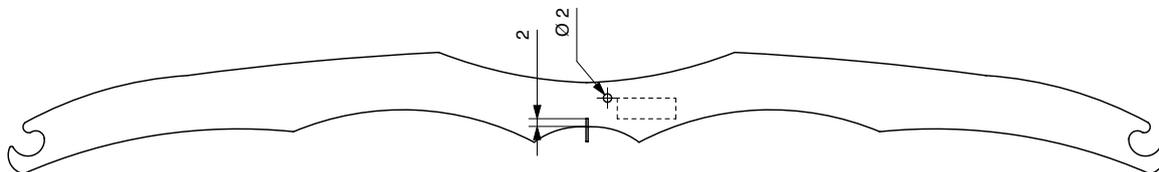


Die Kontur des Balkens von der Schablone (s. Seite 7) auf die Leiste 10x40x300 mm (Teil Nr. 3) übertragen und exakt mit der Laubsäge aussägen. Dabei den Schlitz in der Mitte, max. 2mm tief einsägen, nicht vergessen. Dieser dient zum Einkleben der Schneide, auf dem der Balken in der Waagrechten gehalten wird.

Hinweis: Es ist wichtig, dass der Balken gleichmäßig (symmetrisch) gefertigt wird, damit eine gleichmäßige Gewichtsverteilung erzielt wird!

Bohrung $\varnothing 2$ mm durchbohren.

Balken sauber verschleifen.



BAUANLEITUNG

Auf einem Schweißdraht (Teil Nr. 7) an einem Ende 5 und 15 mm eingerückt eine Markierung anbringen.



An der 5 mm Markierung mit Hilfe einer Zange den Schweißdraht um 90° abwinkeln.



Den Draht nochmals an der 15 mm Markierung nach Abbildung 90° zu einem "U" abwinkeln.



Das gebogene "U" von der Rückseite her durch die 2mm Bohrung im Balken stecken und durch Andrücken die Markierung für die Bohrung des noch benötigten Sackloches markieren.



Den Zeiger nochmals aus dem Balken ziehen und an der eingedrückten Markierung ein Ø2 mm und ca. 5mm tiefes Sackloch bohren.



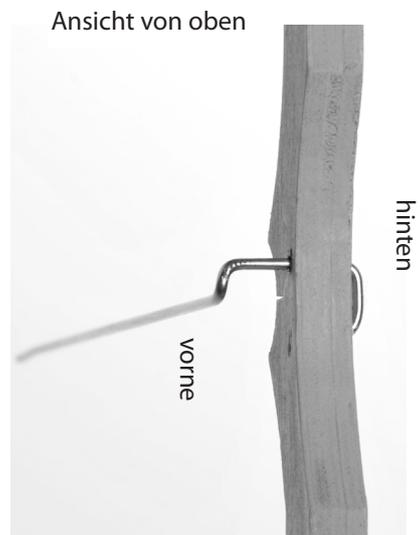
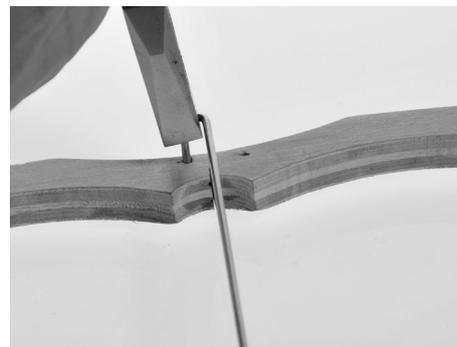
Den Zeiger erneut von hinten durch den Balken schieben und diesen durch Einstecken in das Sackloch versenken.



Auf der Vorderseite den Zeiger mit der Zange festhalten und um 90° zur Seite biegen.

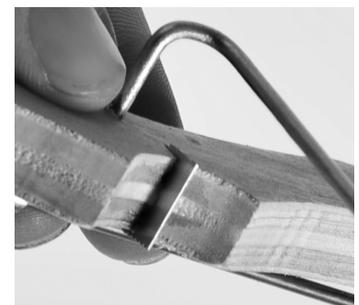


Den Zeiger an der Biegestelle mit der Zange (halbe Zangenbreite ca. 5mm) festhalten und um 90° nach unten (vorne) biegen.



Vom Bronzeband (4) ein Stück mit 10 mm ablängen. Den Zuschnitt an drei Kanten entgraten. Die Kante, die im eingebauten Zustand nach unten weist, leicht anschrägen (erhöht die Präzision der Waage).

Schneide mit Hartkleber in den Balken einkleben (angeschrägte Kante nach unten).



BAUANLEITUNG

Die Tariierhalterung (Teil Nr. 8) wie in der Abbildung zu sehen mit ausreichend Hartkleber hinter den Balken kleben (s. Markierung auf der Schablone), so dass der Tariierdraht und der Zeiger aneinander vorbei führen und gut trocknen lassen.

Vom 2. Schweißdraht (Teil Nr. 7) ein Stück mit 100 mm Länge abtrennen und Enden entgraten
Das Tariergewicht durch die Halterung schieben und mit den beiden M2-Schrauben leicht festschrauben.



Das Schneidenlager besteht aus den drei Zahnrädern (Teil Nr. 6), die mit einer M3-Schraube so zwischen den Seitenteilen geschraubt werden, dass diese fluchtend hintereinander und exakt mit einem Zahnsplatt nach oben zeigen (12 Uhr Position). Die Zahnräder dürfen sich nach dem Verschrauben nicht mehr verdrehen.

Distanzröllchen (Teil Nr. 5) dem Abstand der Zahnräder (ca. 17 mm) anpassen. (Feile oder Laubsäge verwenden.)

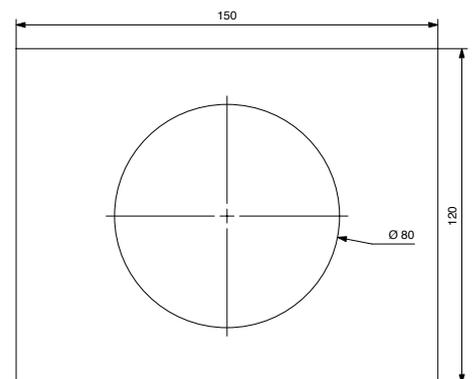
Zwischen den Seitenteilen die Distanzröllchen mit den Schrauben (14) und den Muttern (15) festschrauben.

Hinweis: Alle Schraubenköpfe und Muttern sind jeweils auf einer Seite anzubringen!



Herstellung der Tiefziehform und der Waagschalen durch Tiefziehen

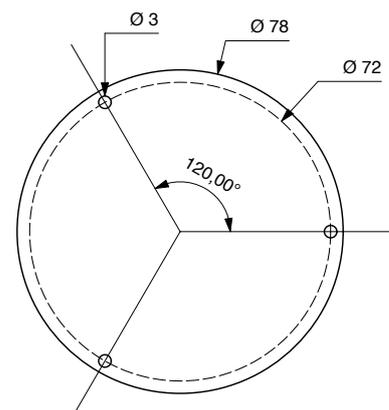
Die beiden Teile der Tiefziehform (Teil Nr. 9) aussägen.
Dazu die Kreiskontur (Ø80 mm) von der Schablone (Seite 7) mittig auf das Sperrholz übertragen.



Den Polystyrolzuschnitt (Teil Nr. 10) halbieren (ca. 105x148mm)

Die Kreiskontur und die Bohrungspunkte nach Schablone (s. Seite 7) jeweils auf der Vorder- und Rückseite der Zuschnitte anzeichnen.

Bohrungen werden erst nach dem Tiefziehen gefertigt!



BAUANLEITUNG

Ein Polystyrolstück (Teil 2) exakt zwischen die Tiefziehplatten legen, so dass der angezeichnete Kreis (80 mm) genau in dem Ausschnitt liegt und die Platten mit Leimzwingen bzw. Wäscheklammern rechts und links gegen verrutschen sichern.

Das ganze Bündel auf eine wärmebeständige Unterlage legen. Dabei so unterlegen, dass zwischen der Unterlage und der Unterseite der Tiefziehform ca. 10 mm Luft verbleiben. (evtl. auf Holzklötzen plazieren oder Kreisausschnitte der Tiefziehformen halbieren und jeweils 2 Zuschnitte übereinander legen/siehe Abb.)

Mit einer Heißluftpistole auf zweiter Stufe (Föhn bringt nicht die richtigen Temperaturen) das Polystyrol von oben gleichmäßig kreisend erwärmen. (siehe Abb./Leimzwingen nicht überhitzen!)

Je nach Heißluftpistole kann dies ca. eine Minute dauern. Irgendwann wird das Material weich und leicht glänzend und fängt an sich unter dem Eigengewicht und durch den Luftstrom nach unten zu wölben.

Kurz bevor oder gerade in dem Moment, wenn die Unterlage vom Material berührt wird, die Heißluftpistole abschalten und die Gehäuseschale abkühlen lassen.

Nach dem Abkühlen aus der Form nehmen und die 2. Schale wie beschrieben tiefziehen.

Sind beide Schalenterteile geformt, wird die runde Form (78mm) ausgesägt.

Hinweis: Beide Schalen exakt gleich groß (gleiches Gewicht) aussägen!

Nun die Löcher $\varnothing 3\text{mm}$ für die Schnur in beide Schalen bohren.

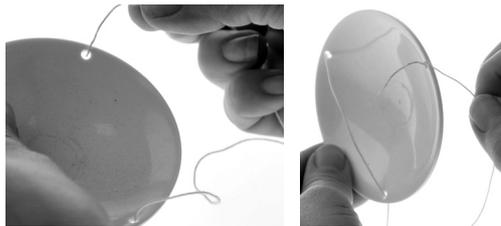


Endmontage der Balkenwaage



Zum Befestigen der Schalen 2 Stück mit ca. 400 mm Länge von der Kordel (Teil 16) abschneiden.

Ein Ende durch eines der Löcher der Waagschale fädeln und auf der Rückseite mit Alleskleber befestigen.



Die Waagschale umdrehen und den Faden durch das gegenüberliegende Loch stecken. Den Faden von hinten durch das verbleibende 3. Loch stecken.



Die Schlaufe und den Einzelfaden nach oben ziehen und zusammenknoten. Die Waagschalen probeweise an den Balken hängen, gegebenenfalls bei zu großen Gewichtsunterschieden die Seiten tauschen.

BAUANLEITUNG

Endarbeiten

Waage ausgemittelt auf die Grundplatte leimen.

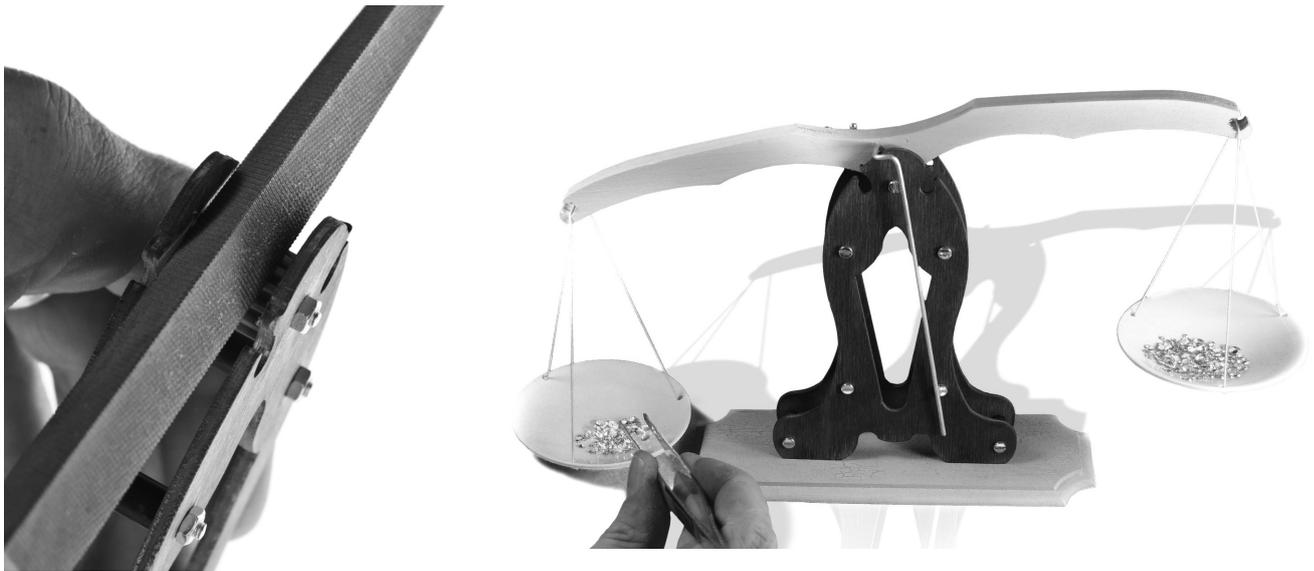
Lackierung/Verzierung

Die Balkenwaage wirkt bereits naturfarben sehr dekorativ. Wer sie farbig bemalen möchte, kann dies mit Acryllack tun.

Es sollte zumindest eine Schicht Klarlack zum Schutz aufgebracht werden.

Als Vorlage kann die Abbildung in unserem Katalog dienen.

Nach dem vollständigen Trocknen wird die Waage durch verschieben des Tariergewichts so ausbalanciert, dass der Zeiger genau senkrecht nach unten zeigt (Sollte das $\varnothing 2\text{mm}$ Tariergewicht nicht ausreichen, das Reststück vom $\varnothing 3\text{mm}$ Draht verwenden!). Pendelt der Balken nicht sauber hinundher, Lager (Zahnräder) mit einer Dreikantfeile etwas abfeilen, um mehr Spielraum für den Balken zu erhalten.



Herstellung des Gewichtssatzes

Ein Gewichtssatz im Bereich von 5 mg bis 10 g lässt sich mit dem beiliegenden Material durch exaktes Zuschneiden kurzer Schweißdrahtstücke herstellen.

Dazu dient die folgende Tabelle:

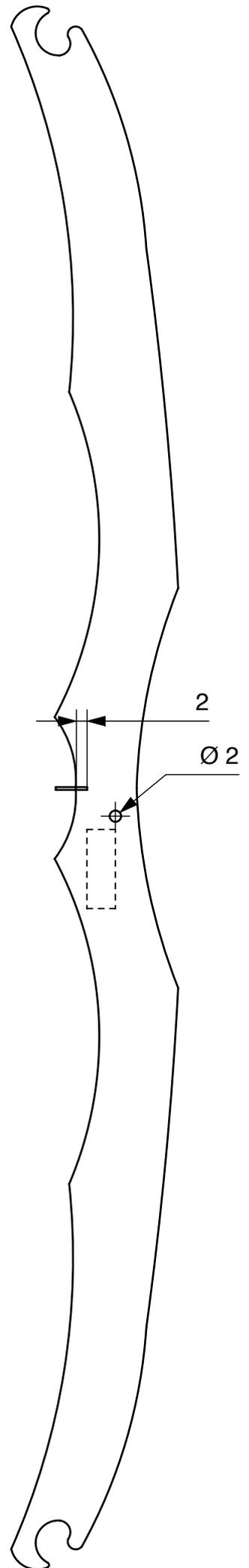
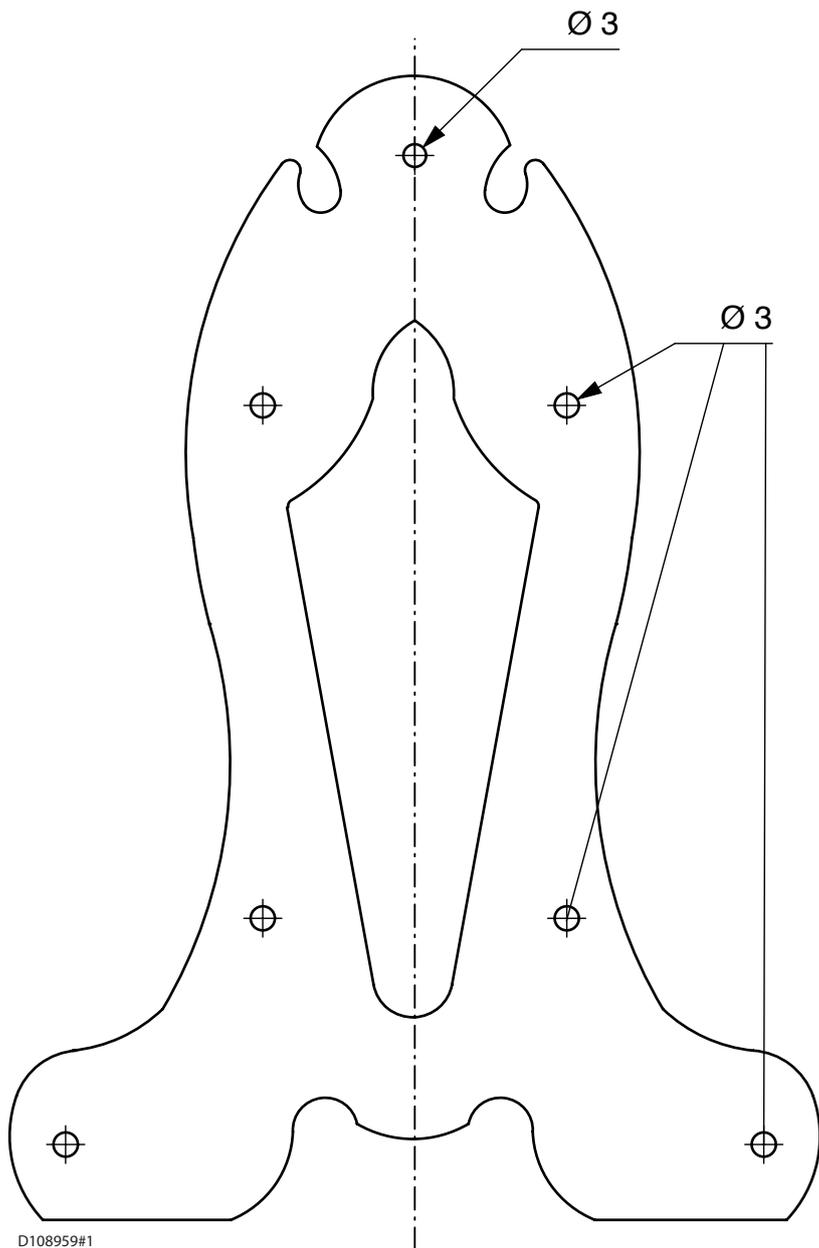
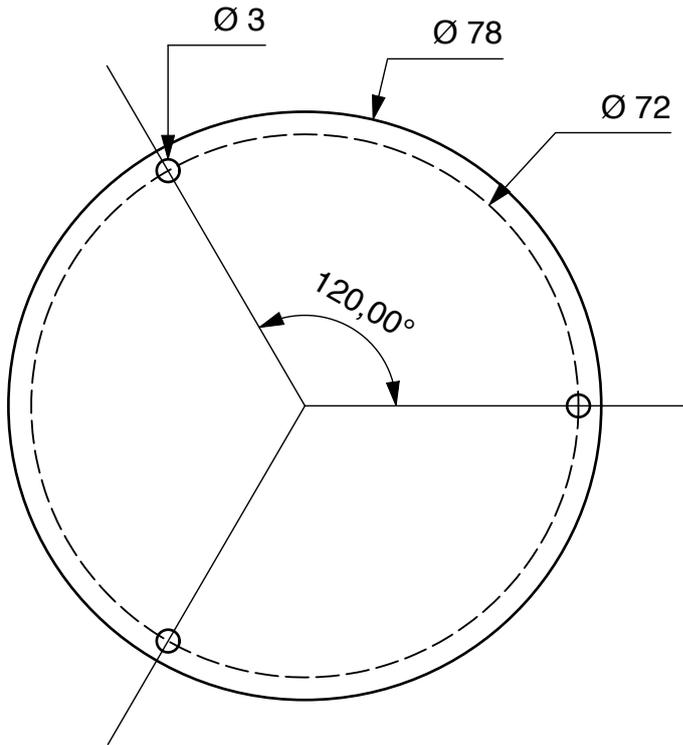
Es ist anzuraten die Massestücke nach Größe bzw Gewicht sortiert in einer Sortimentsbox aufzuheben und diese zu beschriften. Beim Abwiegen ist eine Pinzette sehr zu empfehlen.

zusätzlich als Gewichtssatz:

| | | |
|---------|--------|-----------------------------|
| 1 Stück | 5 mg | Si Draht 0,6 x 3,1 mm |
| 2 Stück | 10 mg | Si Draht 0,6 x 6,2 mm |
| 1 Stück | 20 mg | Si Draht 0,6 x 11,0 mm |
| 1 Stück | 50 mg | Si Draht 0,6 x 20,9 mm |
| 2 Stück | 100 mg | Si Draht 0,6 x 40,1 mm |
| 1 Stück | 200 mg | Schweißdraht 2,0 x 8,9 mm |
| 1 Stück | 500 mg | Schweißdraht 2,0 x 21,5 mm |
| 1 Stück | 1g | Schweißdraht 2,0 x 43 mm |
| 2 Stück | 2g | Schweißdraht 2,0 x 85,2 mm |
| 1 Stück | 5g | Schweißdraht 2,0 x 186,5 mm |
| 1 Stück | 10g | Schweißdraht 3,0 x 191,5 mm |

Durch Abwiegen mit diesen Gewichtsstücken kann der Satz beliebig erweitert werden.

Schablonen
Maßstab 1:1



Schablone
Maßstab 1:1

