

Herstellung eines Solarkochers mit Parabolspiegel in 3 Teilen

In 3 Youtube-Filmen

Teil 1: <https://youtu.be/Aa8DXCWICbQ>,

Teil 2: <https://youtu.be/TgliW2dj54E> ,

Teil 3: <https://youtu.be/Wi7dxVaMYrl>

zeige ich dir, wie man einen Solarkocher mit Parabolspiegel herstellt. Dieses pdf-Dokument enthält **in blauer Schrift** alle dafür notwendigen Details inkl. eine Materialliste, die dir den Bau erleichtert. Es sind auch Versionen in anderen Sprachen vorgesehen. Zunächst einige allgemeine Angaben:



Es handelt sich hier um einen Sonnenkocher mit einem Parabolspiegel von etwas über 1 m² beschienener Fläche, was einer theoretischen Brutto-Leistung von ca. 1 kW entspricht. Die Herstellung bedarf mehrerer Materialien und ziemlichem handwerklichen Geschicks im Umgang mit diesen Materialien und Werkzeugen. Es muss exakt gearbeitet werden, daher sind alle Längenmasse dieser Bauanleitung in Millimeter angegeben.

Der Sonnenkocher eignet sich v.a. für den Gebrauch in tropischen Gebieten mit geringer Bewölkung während der Mittagszeit (am besten zwischen 10 Uhr und 15 Uhr), z.B. im Nordosten Brasiliens, in Nordafrika oder der Sahelzone. Während des Kochvorgangs muss der Kocher und der Spiegel periodisch (ungefähr alle 20-30 Minuten) neu nach der Sonne ausgerichtet werden. Dies ist einer der wesentlichen Unterschiede zur Kochkiste, deren Bau im Dokument

www.cumaru-pe.com.br/data/documents/Sonnenkocher-fur-tropische-Gebiete.pdf

beschrieben ist.

Hinweis: Der Gebrauch des Kochers mit Parabolspiegel birgt bei unvorsichtiger Handhabung Verbrennungsgefahr und die Gefahr der Schädigung der Augen!!!

Der hier beschriebene Kocher dient dazu, in einem einzigen Topf mit oder ohne Deckel zu kochen. Dieser Topf muss zumindest auf seiner Aussenseite einen mattschwarzen Boden und Wände haben.

Um den Parabolspiegel herzustellen, müssen wir zunächst eine Negativform aus Zement herstellen. Diese Form kann danach für die Herstellung mehrerer gleich grosser Spiegel verwendet werden. Die hier gewählte relativ tiefe Schüsselform hat den Vorteil, dass der Kochtopf durch den oberen Teil des Spiegels etwas vor Wind geschützt ist und sowohl Topf wie auch Spiegel für den Koch gut erreichbar sind. Dies wiederum hat den Nachteil, dass für nicht informierte Personen und Objekte in der Nähe des Brennpunkts Blend- und Verbrennungsgefahr besteht. In der Regel erwartet man nämlich nicht mitten im „leeren“ Raum eine grosse Hitzeentwicklung.

Der hier vorgestellte Spiegel wird die Form einer flachen Schüssel aufweisen und schlussendlich einen Durchmesser von 1'210 mm und eine Tiefe von 360 mm aufweisen. Der Brennpunkt befindet sich 250 mm über dem Reflektorboden.

Bevor du mit dem Einkauf der Materialien, dem Bereitstellen der Werkzeuge und dem Bau des Kochers beginnst, empfehle ich dir, diese Bauanleitung vollständig durchzulesen, damit du keine unliebsamen Überraschungen erlebst. Informiere dich auch über allfällige Alternativen und Risiken von Bau und Bedienung, z.B. auf der folgenden Internet-Seite:

<http://cumaru-pe.com.br/deutsch/erneuerbare-ene/>

insbesondere in folgenden Dokumenten:

cumaru-pe.com.br/data/documents/Sonnenkocher-mit-Parabolspiegel.pdf und
cumaru-pe.com.br/data/documents/Sonnenkocher-fur-tropische-Gebiete.pdf

Die reine Arbeitszeit für die Herstellung des Sonnenkochers beträgt (ohne die Zeit für die Beschaffung des Materials) kaum mehr als zwei Tage. Allerdings müssen zwischen den einzelnen Arbeitsschritten längere Wartezeiten mitgerechnet werden, sodass für die Herstellung des ersten Kochers etwa zwei Wochen veranschlagt werden muss.

Es empfiehlt sich, bei der Arbeit (wie in den Filmen dargestellt) nicht mit dem Gestell, sondern mit der Negativform des Parabolspiegels zu beginnen.

Hinweis: Für Personen, die einen grösseren und damit leistungsfähigeren Sonnenkocher herstellen wollen, habe ich die Schablonenmasse für einen Spiegel mit doppelter Leistung errechnet (siehe Anhang Seite 10). Es ist aber zu beachten, dass in diesem Fall auch die übrigen Materialien und Masse entsprechend angepasst werden müssen. Falls der Parabolspiegel noch andere Masse haben soll, so gibt es ein praktisches Tool im Excel-Format, mit dem die Form der Schablone berechnet werden kann. Das Tool kann unter <http://cumaru-pe.com.br/data/documents/Parabelberechnung.xls> heruntergeladen werden.

Materialliste für den 1'000-Watt-Kocher:

| Anzahl | Material | Länge [mm] | Breite [mm] | Höhe [mm] | Durchmesser [mm] | Volumen [Liter] | Fläche [m ²] |
|--------|---|------------|-------------|-----------|------------------|-----------------|--------------------------|
| 1 | Sperrholzplatte | 650 | 500 | ca. 8 | | | |
| 1 | Plastikröhrchen | 360 | | | ca. 10 | | |
| | Bauschutt oder Steine oder verdichtete Erde | | | | | 200 | |
| | Zement | | | | | 16 | |
| | Sand | | | | | 30 | |
| | Feinsand | | | | | 30 | |
| | Kies | | | | | 50 | |
| | Gips oder Spachtelmasse | | | | | 0.5 | |

| | | | | | | | |
|------|------------------------------------|------|----|----|----------|-----|-----|
| | Trennwachs | | | | | 0.5 | |
| | Epoxi-Harz und Härter | | | | | 3.5 | |
| | Fiberglas-Gewebe | | | | | | 5 |
| 1 | Eisen-Draht | 8000 | | | ca. 3 | | |
| 1 | Plastikröhrchen | 100 | | | ca. 10 | | |
| | Alu-Folie, ev. selbstklebend | | | | | | 1.8 |
| 1 | Stahlrohr | 1100 | | | ca. 20 | | |
| 2 | Stahlrohr | 250 | | | ca. 5 | | |
| 4 | Möbel-Lenkrollen | | | | | | |
| 2 | Holz horizontal | 1100 | 20 | 70 | | | |
| 2 | Holz horizontal | 600 | 20 | 70 | | | |
| 2 | Holz vertikal | 600 | 20 | 70 | | | |
| Div. | Schrauben, Nägel, Kleinmaterial | | | | | | |
| 1 | Uhrkette | 1000 | | | | | |
| 1 | Kochtopf schwarz, matt, mit Deckel | | | | max. 220 | | |

Werkzeugliste

Schreibzeug, Massstab, Stichsäge, Schleifpapier, Handsäge, Eimer, Maurerkelle, Schaufel, Glättkelle, Plastikhandschuhe, Pinsel, Schere, Rundfeile, Schraubenzieher, Atemschutzmaske, Bohrmaschine, Metallbohrer, Holzbohrer, Schweiss-Apparat, Putzlappen.

Teil 1: Die Negativform des Parabolspiegels

siehe <https://youtu.be/Aa8DXCWICbQ>

1. Zeichne die Form der Schablone auf eine Sperrholzplatte.

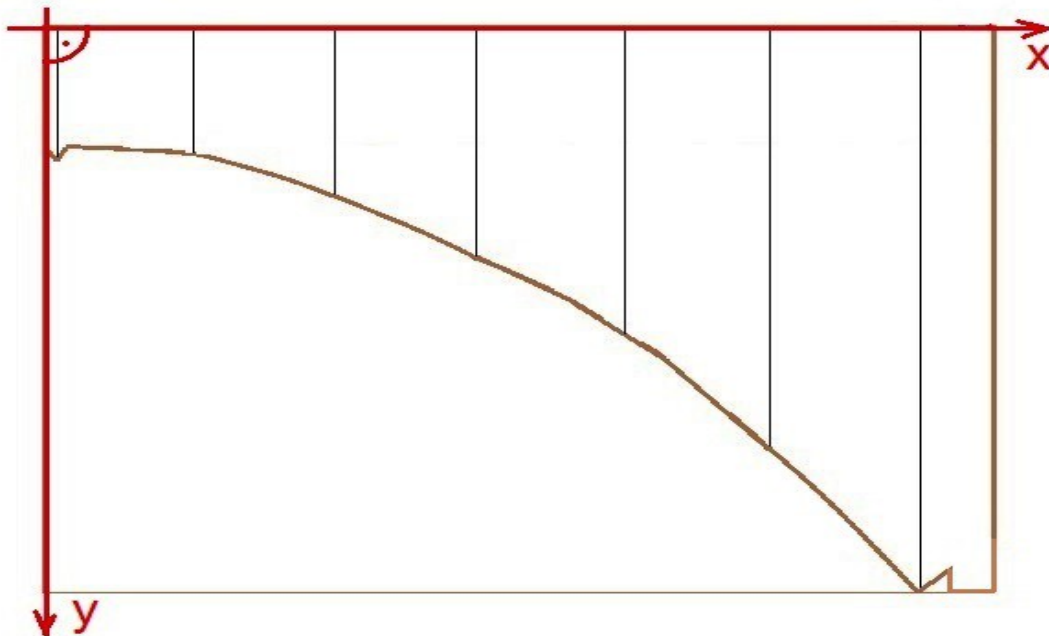
Nimm eine Sperrholzplatte von 650 mm x 500 mm x ca. 10 mm mit mindestens einem rechten Winkel (90°). Zeichne darauf mit Hilfe folgender Werte eine Parabel (mit dem rechten Winkel und x-Wert = 0 links oben beginnen!). Die Berechnungen basieren auf einem Spiegelradius von 60.5 cm (dies entspricht einer beschienenen Fläche von 1.14 m²), einer maximalen Tiefe des Parabolspiegels von 360 mm und einer Brennweite (Abstand des Brennpunkts vom Schüsselboden) von 250 mm. Der Einschnitt am rechten Ende der Parabel hat den Zweck, dass später die Negativform durch einen Wall begrenzt wird, womit der Parabolspiegel einen saubereren Rand erhält. Im Film ist mir dies nicht gelungen, weil der Wall auf der rutschigen Unterlage nicht hielt. Vielleicht gelingt dir dies besser als mir.

| x [mm] | y [mm] |
|--------|--------|
| 0 | 100 |
| 5 | 110 |
| 10 | 100 |
| 20 | 100.23 |
| 50 | 102 |
| 100 | 109 |
| 150 | 121 |
| 175 | 128.9 |
| 200 | 138 |
| 225 | 148.4 |
| 250 | 160 |
| 275 | 172.9 |
| 300 | 187 |
| 325 | 202.4 |
| 350 | 219 |

| x [mm] | y [mm] |
|-------------|--------------|
| 375 | 236.9 |
| 400 | 256 |
| 425 | 276.4 |
| 450 | 298 |
| 475 | 320.9 |
| 500 | 345 |
| 525 | 370.4 |
| 550 | 397 |
| 575 | 424.9 |
| 600 | 454 |
| 605 | 460** |
| 635 | 435 |
| 636 | 460** |
| 650* | 460** |

* grösster Wert für x

** grösster Wert für y



2. Säge die Schablone mit der Stichsäge aus.

Säge nun mit der Stichsäge entlang der Parabel, so dass (gemäss obiger Abbildung) nur der braune Teil übrigbleibt. Achte darauf, dass beim Sägen das Sägeblatt senkrecht zur Sperrholzplatte steht und der Bleistiftstrich erhalten bleibt (wegschleifen ist nachher noch möglich, ansetzen nicht!).

3. Schleife die Kanten mit Schleifpapier.

Entferne nun allfällige Unregelmässigkeiten der gesägten Kante bis hin zum Bleistiftstrich, zunächst mit grobem Schleifpapier, danach mit feinem. Runde die Kanten der gesägten Sägekante mit Schleifpapier ab. Spitze die Achse (bei $x = 5 \text{ mm}$) etwas an.

Hinweis: Die nun folgenden Arbeitsschritte finden im Freien statt, auf einer schattigen, ebenen Fläche von mindestens 1.5 m x 1.5 m.

4. Stelle ein Röhrchen in die Mitte und häufe darum herum Steine oder Bauschutt an, so dass zur Schablone ca. 5 cm Platz bleibt.

Das Röhrchen muss eine Länge von genau 360 mm haben (Dieses Mass entspricht der späteren Tiefe des Parabolspiegels) und einen Durchmesser von ca. 8-10 mm. Es hat die Funktion einer Achse, um die die Schablone (aus Arbeitsschritt Nr. 2) gedreht werden kann. Das Röhrchen soll genau senkrecht auf die Oberfläche gestellt werden. Es werden ca. 150-200 Liter Bauschutt, Steine oder verdichtete Erde benötigt.

5. Bedecke die Steine so mit Beton, dass zwischen ihm und der Schablone ca. 1-2 cm Platz bleibt.

Magerer Beton besteht aus Zement, Sand und Kies im Verhältnis 1:3:5. Für das Volumen von ca. 90 Liter braucht es demnach ca. 10 Liter Zement, 30 Liter Sand und 50 Liter Kies. Die Masse soll nicht zu feucht sein, damit sie nicht zu stark zwischen die Steine hinunter-fliesst. Um dies zu verhindern, kann auch zwischen Steinen und Betonmasse eine Plastikfolie eingezogen werden. Je genauer die (billigere) Betonmasse aufgetragen wird, desto weniger (teurere) Zementmasse wird bei Schritt 7 nötig sein.

6. Bedecke den Beton überlappend mit Drahtgitter oder Gewebe.

Dieser Schritt ist v.a. dann notwendig, wenn die Negativform über längere Zeit, d.h. für die Herstellung mehrerer Parabolspiegel, gebraucht werden soll. Das Gitter oder Plastikgewebe verhindert Risse. Es empfiehlt sich, das Gewebe auf den noch nassen Beton zu legen.

7. Bedecke die Form mit einer pastösen Mischung aus Zement und Feinsand und gebe ihm mit der Schablone die richtige Form.

Diese Masse besteht ausschliesslich aus Zement und Feinsand im Verhältnis 1:4, demnach ca. 6 Liter Zement und 30 Liter Feinsand. Die Mischung soll mit Wasser so versetzt werden, dass sie mit der Maurerkelle und mit der Schablone gut geformt werden kann. Nötigenfalls muss vor Ort mit einem Besen oder Schwamm noch Wasser zugegeben werden. Auch dieser Schritt kann ohne Wartezeit unmittelbar nach Auflegen des Gewebes (Arbeitsschritt Nr. 6) erfolgen.

8. Streiche die Oberfläche mit einer Glättkelle glatt.

Dieser Schritt soll erst durchgeführt werden, wenn die Masse schon etwas angehärtet ist. Es muss darauf geachtet werden, dass sich die Neigung der Oberfläche dadurch nicht mehr verändert. Im Film verwende ich ein Werkzeug aus Holz, besser wäre aber eines aus Metall.

9. Lasse nun diese Form am Schatten vollständig aushärten. Bespritze die Oberfläche in den ersten Tagen hin und wieder mit Wasser.

Zement härtet besser aus, wenn er periodisch benetzt wird. Dies kann durch vorsichtiges Bespritzen geschehen, alternativ auch durch Auflegen feuchter Tücher oder beides. Vollständig ausgehärtet ist Zement prinzipiell zwar erst nach einer Wartezeit von 3 Monaten, für unsere Zwecke reicht aber eine Aushärtezeit von einigen Tagen. Es handelt sich ja nicht um eine Brücke....

10. Schleife die ausgehärtete Oberfläche mit einem flachen Stein.

Dieser Schritt bezweckt, die allenfalls aus der Oberfläche herausstehenden Teilchen zu entfernen.

11. Allfällig vorstehende Gewebeteile kannst du mit einem Gasbrenner wegbrennen.

12. Bedecke die Oberfläche der Form mit einer dünnen Schicht Gips und lasse ihn aushärten.

Diese Schicht ist notwendig, um die kleinen Vertiefungen, die durch das Glattstreichen (Schritt 8) und das Schleifen (Schritt 10) der Oberfläche entstanden sind, auszufüllen.

13. Schleife die Oberfläche zuerst mit einem flachen Stein, danach mit feinem Schleifpapier.

Je glatter die Oberfläche ist, desto weniger (teure) Trennpaste wird im Arbeitsschritt 15 benötigt, und desto besser lässt sich der Parabolspiegel später von der Negativform lösen (Arbeitsschritt 19).

14. Befreie die Oberfläche und die Umgebung von Staub.

Zunächst mit Besen, danach blasenderweise.

15. Trage nun mit einem Lappen eine dünne Schicht Trennwachs auf die trockene Oberfläche und poliere sie.

Trennwachs ist nicht überall einfach erhältlich. Im Notfall kann ein Versuch mit erwärmtem Paraffinwachs, Fett oder Silikon bzw. Silikonspray gemacht werden.

Hinweis: Die Form zur Herstellung des Parabolspiegels ist nun fertig. Mit ihr können viele identische Parabolspiegel hergestellt werden. Wie dies geschieht, siehst du im Youtube-Film Nr. 2.

Teil 2: Die Herstellung des Parabolspiegels aus Fiberglas

siehe <https://youtu.be/TqliW2dj54E>

16. Mische Epoxi-Harz und Härter nach Vorschrift und bedecke die Negativform mit einer ersten Schicht.

Insgesamt werden ca. 3.5-4 Liter der Flüssigkeit benötigt. Nach dem Hinzumischen des Härters ist die Flüssigkeit je nach Produkt und Temperatur ca. 10-30 Minuten verarbeitbar. Es ist empfehlenswert, nicht mehr als einen Liter gleichzeitig anzumischen. Wenn ein flexibler Eimer verwendet wird, können ausgehärtete Reste daraus entfernt und der Eimer wiederverwendet werden. Für das Mischen eignet sich ein Stück Abfallholz. Das Auftragen erfolgt mit einem billigen Pinsel, der danach weggeworfen werden muss. Ich empfehle die Verwendung von Einweg-Plastikhandschuhe.

17. Bedecke die Oberfläche vollständig und überlappend mit Fiberglasmatte.

Die Fiberglas-Matte soll vor dem Anrühren des Harzes in Stücke geschnitten werden, weil danach keine Zeit mehr dafür vorhanden ist. Mit dem Pinsel kann die Matte angedrückt werden.

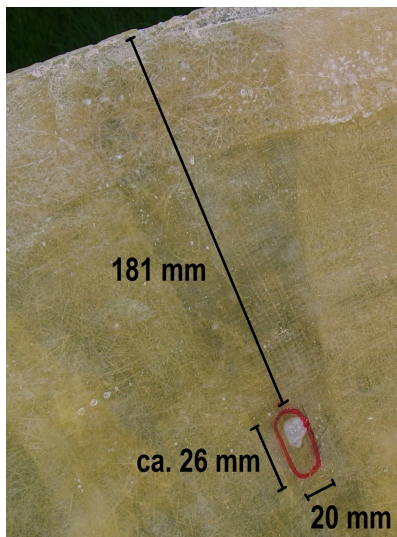
18. Wiederhole die letzten zwei Schritte. Achte darauf, den Rand zu verstärken.

Insgesamt empfehle ich 3 Lagen Fiberglas-Gewebe, die nass in nass aufgebracht werden können. Der Rand der Schüssel soll mit einer zusätzlichen Lage verstärkt werden. In meinem Fall war dies nicht ausreichend, denn die Schüssel blieb auch nach dem vollständigen Aushärten zu flexibel. Anstelle des späteren Einbaus eines dicken Drahtes in der Nähe des Randes (Arbeitsschritt Nr. 24) kann dies allenfalls schon jetzt geschehen.

19. Lasse den Parabolspiegel während einer Woche aushärten und löse dann die Schüssel von der Form.

Während des Aushärtens verändert das Harz seine Farbe und verliert mehrheitlich seine Flexibilität. Um die Schüssel von der Form zu lösen, muss der Rand mit einer Klinge zunächst sauber abgeschnitten, daraufhin vorsichtig angehoben werden. Möglicherweise sind hierfür mehrere Personen notwendig, jedenfalls viel Geduld und starke Nerven!

20. Zeichne die Stellen ein, wo die Löcher für die Achse angebracht werden müssen.



Die Löcher haben eine ovale Form, weil die Achse die Spiegelwand nicht in einem 90 Grad-Winkel durchquert. Der äussere Rand des Lochs ist genau 181 mm vom äusseren Schüsselrand entfernt, die Breite entspricht dem Durchmesser der Achse (siehe Arbeitsschritt Nr. 29). Die Länge des Lochs beträgt je nach Durchmesser der Achse ca. 26 mm. Mit diesen Massen wird der Boden des Kochtopfs ca. 2 cm unterhalb des Brennpunktes zu liegen kommen, d.h. der Brennpunkt wird sich innerhalb des Kochtopfs befinden. Dieser Arbeitsschritt muss möglichst genau erfolgen. Wenn die Löcher am falschen Ort gemacht werden, hängt die Schüssel später nicht in der richtigen Position, oder der Brennpunkt des Parabolspiegels befindet sich ausserhalb des Kochtopfs.

21. Bohre eines der Löcher vollständig aus, das andere (gegenüber) vorerst nur mit einem kleinen Loch.

Mit den Arbeitsschritten 21 bis 23 kann eine allenfalls falsche Position der Löcher noch korrigiert werden.

22. Führe eine Schnur oder einen Draht durch die beiden Löcher, um den Ort des zweiten Lochs zu überprüfen.

Die Schüssel sollte so am Draht hängen, dass der Schüsselrand horizontal liegt. Falls dies nicht der Fall ist, soll das zweite Loch entsprechend verschoben werden.

23. Bohre nun auch das zweite Loch an der korrigierten Stelle aus.

24. Bringe am Rand der Schüssel ein Röhrchen an. Falls die Schüssel zu wenig stabil ist, kann sie mit einem Eisenröhrchen oder dicken Draht verstärkt werden.

Dieses Röhrchen wird beim Gebrauch des Sonnenkochers der Kontrolle dienen, ob der Parabolspiegel richtig nach der Sonne ausgerichtet ist: Fällt das Sonnenlicht ungehindert durch das Röhrchen auf den Boden, ist der Spiegel perfekt ausgerichtet. Für das Funktionieren spielt es keine Rolle, an welcher Stelle das Röhrchen an der Schüssel angebracht wird, wenn es nur senkrecht zur Ebene des Schüsselrands positioniert ist. Ich empfehle eine Stelle im 90 Grad-Winkel zur späteren Achse, nämlich dort, wo der Koch stehen wird.

25. Auch die beiden Löcher für die Achse können noch mit Fiberglas verstärkt werden.

Die Stellen zwischen Achse und Schüsselrand werden durch das Manipulieren des Parabolspiegels stärker mechanisch beansprucht, daher ist eine Verstärkung dieser Stelle durch eine weitere Lage Fiberglas gerechtfertigt. Auch jetzt ist es ratsam, vor dem nächsten Arbeitsschritt das Harz vollständig aushärten zu lassen.

26. Befreie die Innenseite der Schüssel von Trennwachs-Resten.

Der Trennwachs bleibt leider nicht nur an der Negativform, sondern auch an der Innenseite der Schüssel kleben. Eine gute Reinigung dieser Fläche ist Voraussetzung für das Haften der Spiegelfolie (siehe Arbeitsschritt Nr. 27). Die Reinigung erfolgt zuerst mit einer Klinge, dann mit Schleifpapier und schliesslich mit Aceton oder Benzin.

Teil 3: Die Fertigstellung und der Gebrauch des Sonnenkochers

siehe <https://youtu.be/Wi7dxVaMYrI>

27. Beklebe die Innenseite der Parabolschüssel deckend mit reflektierender Alufolie.

Insgesamt ist eine Fläche von ca. 1.80 m² erforderlich. Im Film verwende ich eine selbstklebende, plastifizierte Alufolie, die zwar gut aufgeklebt werden kann, aber den Nachteil hat, dass sie schmilzt, wenn später beim Kochen etwas Heisses auf sie hinunterfällt. Man kann auch extra starke Haushalt-Alufolie nehmen, muss dann aber zunächst einen geeigneten Leim dünn auftragen (z.B. Kontaktkleber mit dem Pinsel auftragen). Da die Oberfläche gewölbt ist, muss die Folie in kleinen Teilen aufgebracht werden. Ich habe 42 keilförmige Teile verwendet, die eine Länge von 65 cm und eine Breite von 2 cm bzw. 10 cm aufweisen, damit sie leicht überlappend aufgeklebt werden können, danach noch 4 Teile für den Spiegelboden.

Hinweis: Die Arbeitsschritte 27-32 sollten am Schatten oder mit guter Sonnenbrille ausgeführt werden, weil akute Gefahr von Blendung und Verbrennungen besteht.

28. Schneide die Löcher für Achse und Visier aus.

29. Stelle aus Eisen oder Stahl eine Achse her.

Die Länge dieser Stange beträgt mindestens 110 cm. Sie soll so stark sein, dass sie ihr eigenes Gewicht, das Gewicht des Parabolspiegels und das eines gefüllten Kochtopfs ohne starkes Durchhängen erträgt. In meinem (luxuriösen) Fall ist die Achse aus rostfreiem Stahl mit einem Aussendurchmesser von 20 mm. Im Bereich der Mitte soll eine Vorrichtung angeschweisst werden, die das Hinstellen des Kochtopfs erlaubt, an beiden Enden habe ich Löcher bohren lassen, die eine Fixierung der Achse erlaubt, so dass sie sich nicht drehen kann.

30. Montiere ein drehbares Gestell für Achse und Parabolspiegel.

Dieses Gestell kann aus irgend einem Material sein. Holz ist einfacher zu bearbeiten und billiger als Eisen, muss jedoch durch einen entsprechenden Anstrich vor Nässe geschützt werden. Die Breite des Gestells ist identisch mit der Länge der Eisenstange aus Arbeitsschritt 29, die Höhe muss mindestens den halben Durchmesser des Parabolspiegels betragen, damit der Rand des Spiegels bei tiefem Sonnenstand nicht den Boden berührt. Wichtig ist die Montage von 4 drehbaren Rädern, die das Drehen des Gestells um seine vertikale Achse erlaubt. Der Parabolspiegel wird mit einer Uhrkette zwischen dem Spiegelrand und dem Rahmen in seiner Position gehalten.

31. Richte den Parabolspiegel mit Hilfe des Visiers genau in die Sonne.

Die Positionierung erfolgt durch Drehen des Gestells und durch Neigung des Spiegels. Wenn das Sonnenlicht durch das Visier scheint und am Boden einen runden Lichtfleck hinterlässt, ist der Spiegel richtig ausgerichtet. Nun kann das Kochgut auf den Kocher gestellt werden. Wenn der Kochtopf auch innen dunkel ist, empfiehlt es sich v.a. bei tiefem Sonnenstand, den Deckel nicht aufzusetzen.

32. Den genauen Ort des Brennpunktes kannst du mit einem Papier oder Holzstück überprüfen.

Der Brennpunkt soll nicht genau auf der Stange sein, sondern ist idealerweise etwas oberhalb, jedenfalls innerhalb des Topfs.

Anhang: Varianten

1. Grösserer Kocher:

Der Parabolspiegel kann beliebig vergrössert werden, womit seine Leistungsfähigkeit zunimmt. Mit einer beschienenen Fläche von 1 m² konnte ich bei relativ tiefem Sonnenstand einen Liter Wasser innert 5 Minuten zum Kochen bringen.

Hier füge ich noch die Schablonenmasse für einen Kocher mit doppelter Leistung hinzu (beschienene Fläche = 2 m²). Diesmal liegt der Brennpunkt 350 mm und die Achse 330 mm über dem Reflektorboden. Damit hat der unterhalb der Achse liegende Teil des Reflektors ca. 55% des Gesamtgewichts, der über der Achse liegende Teil ca. 45% des Gesamtgewichts, womit ein gutes Hängen des Parabolspiegels garantiert ist.

| x [mm] | y [mm] |
|--------|--------|
| 0 | 100 |
| 5 | 110 |
| 10 | 100.01 |
| 20 | 100.16 |
| 50 | 101.45 |
| 100 | 106.45 |
| 150 | 115.02 |
| 175 | 120.64 |
| 200 | 127.16 |
| 225 | 134.57 |
| 250 | 142.86 |
| 275 | 152.07 |
| 300 | 162.16 |
| 325 | 173.14 |
| 350 | 185.02 |
| 375 | 197.79 |
| 400 | 211.45 |
| 425 | 226 |
| | |
| | |

| x [mm] | y [mm] |
|--------|----------|
| 450 | 241.45 |
| 475 | 257.79 |
| 500 | 275.02 |
| 525 | 293.14 |
| 550 | 312.16 |
| 575 | 332.07 |
| 600 | 352.88 |
| 625 | 374.57 |
| 650 | 397.16 |
| 675 | 420.64 |
| 700 | 445.02 |
| 725 | 470.29 |
| 750 | 496.45 |
| 775 | 523.5 |
| 800 | 551.45 |
| 805 | 557.14** |
| 830 | 530 |
| 831 | 557.14** |
| 850* | 557.14** |

* grösster Wert für x

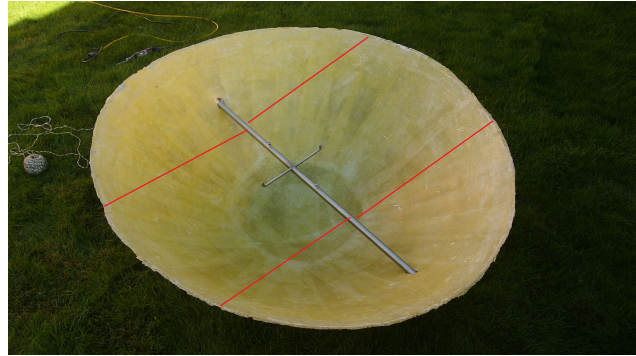
** grösster Wert für y

Mit diesen Werten zur Konstruktion der Schablone ändern sich natürlich mehrere andere Masse:

- Beschienene Fläche = 2.01 m² (statt 1 m²)
- Oberfläche des Parabolspiegels = 2.7 m² (statt 1.8 m²)
- Sperrholzplatte für die Schablone = 850 mm x 560 mm (statt 650 mm x 500 mm)
- Plastikröhrchen = 457 mm (statt 360 mm)
- Zement = 25 l (statt 16 l)
- Sand = 45 l (statt 30 l)
- Epoxi-Harz = 5.5 l (statt 3.5 l)
- Fiberglas-Gewebe = 8 m² (statt 5 m²)
- Alufolie = 2.7 m² (statt 1.8 m²)
- Länge des Stahlrohrs für Achse = 1'800 mm (statt 1'100 mm)
- Kleinster Abstand der Achsenlöcher zum Spiegelrand = 180 mm (statt 181 mm)

2. Verstärkung einer zu flexiblen Parabolschüssel ohne dicken Draht

Anstelle der Verstärkung des Randes der Parabolschüssel mit einem dicken gekrümmten Draht oder Röhren (Arbeitsschritt Nr. 24) kann auch versucht werden, die beiden niederhängenden Teile des Schüsselrandes mit je einem Draht mit der Achse zu verbinden. Die Drähte sollen aber nicht in die Nähe des Brennpunktes zu liegen kommen, damit sie sich nicht erhitzen bzw. den Wirkungsgrad des Kochers vermindern.



3. Ersatz von Fiberglas durch andere Materialien:

Ich bin an Versuchen, das eher schwierig zu verarbeitende und umweltschädigende Fiberglas/Epoxiharz durch andere Materialien zu ersetzen, z.B. durch eine Mischung von Altpapier und Fischkleister. Dazu wären anstelle des Epoxi-Harzes und der Fiberglasmatte Zeitungspapier, Fischkleister, und Ölfarbe notwendig. Das Vorgehen wird demnächst auf meinem Youtube-Kanal erklärt werden.

4. Vollständig andere Konstruktion

Wenn die spiegelnde Folie genügend stabil ist, kann auf die Verstärkung durch Fiberglas und Epoxi-Harz verzichtet werden. Ich bin daran, einen montier- und demontierbaren Typ zu entwickeln mit Kreissektoren aus hochpoliertem Chromstahlblech. Auch hier: Sobald ich eine praktikable Lösung habe, werde ich mich auf der Seite

www.cumaru-pe.com.br

und auf Youtube melden.

Für Lob, Kritik, Meinungsäußerungen, Anregungen: [gotobrasil\[at\]gmx.ch](mailto:gotobrasil[at]gmx.ch)

Dieses Dokument kann von folgender Adresse gratis bezogen werden:

<http://cumaru-pe.com.br/data/documents/Solarkocher-mit-Parabolspiegel-Bauanleitung-Deutsch.pdf>

Stand: 9. Dezember 2019