

Wie entsteht eine große Wasserrakete?

Anleitung und Tipps zum Bau

Scorpion_XIII

Inhalt

Vorwort

1. Druckkörper

1.1 Flasche zerteilen

1.1.1 Prinzip

1.1.2 Methode

1.2 Muffen

1.3 Zusammenbau

1.4 Deckel - Boden

2. Düse

3. Flossen

4. Fallschirmsystem

4.1 Fallschirmkammer

4.2 Fallschirm

5. Endmontage

6. Flugtag

7. Quellen

Vorwort:

Schnell ist das Volumen von maximal 1,5 Litern der normalen PET-Flaschen nicht mehr ausreichend. Um das Volumen zu vergrößern, und gleichzeitig aber einen Druck von bis zu 12 bar zu gewährleisten, wurde eine neue Methode entwickelt.

Diese sog. SST-Methode (Symmetrical-Splice-Technik) benutzt die zylindrischen Teile von Fante-, Sprite-, Mezzo Mix-Flaschen .

Im Folgenden beschreibe ich wie man diese Technik anwendet, sowie weitere Teile einer Wasserrakete entstehen.

Als Voraussetzung für diese Anleitung sehe ich die tollen Anleitungen von dem Forummitglied 'Bäckchen', der in den Anleitungen WaRa1500 und WaRa3700 die Grundlagen erklärt.

Bevor man beginnt:

Es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen! Ich habe auch einige Versuche gebraucht, bis ich das gewünschte Teil endlich fertig hatte. Bei Fragen, gibt es viele User, die im Forum gerne helfen.

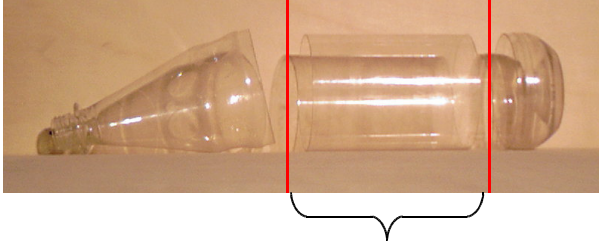
<http://www.raketenmodellbau.org>

1. Druckkörper:

1.1 Flasche zerteilen

1.1.1 Prinzip

Eine Flasche wird in drei Teile zerteilt; den Kopf, den Boden und den zylindrischen Mittelteil.



Dieser Mittelteil ist der Hauptbestandteil des Drucktanks. Stelle einige davon her.

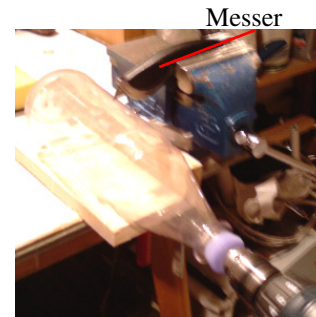
1.1.2 Methode

Eine Methode unter vielen, um eine Flasche richtig zu schneiden:

Man nehme einen Deckel und schraube eine kleine Gewindestange (Schraube) rein.



Dann spannt man diesen Deckel mit der Schraube in einen Akkuschauber und macht die Flasche daran. Jetzt nur noch ein Messer richtig befestigen und drehen.



Dabei ist viel Fingerspitzengefühl gefragt. Die letzten Schnitte macht man am besten per Hand, ohne dass sich die Flasche dreht.

1.2 Muffen

Neben den großen Mittelstücken muss man nun noch halb so große Mittelstücke herstellen. Diese kleinen zylindrischen Stücke sind die sog. Muffen.

Für die spätere Anwendung müssen die Ränder dieser Muffen leicht nach innen gewölbt sein. Das macht man so:

Ein **altes** Bügeleisen auf kleine bis mittlere Hitze stellen. Nun die Muffen auf die heiße Fläche leicht andrücken und drehen. Wenn Rauch aufsteigt ist das Bügeleisen zu heiß ;-)

Man kann zum Schutz des Bügeleisens auch ein dünnes blankes Stück Blech oder Metall auf die Bügeleisenfläche legen.



Blech



leicht drehen

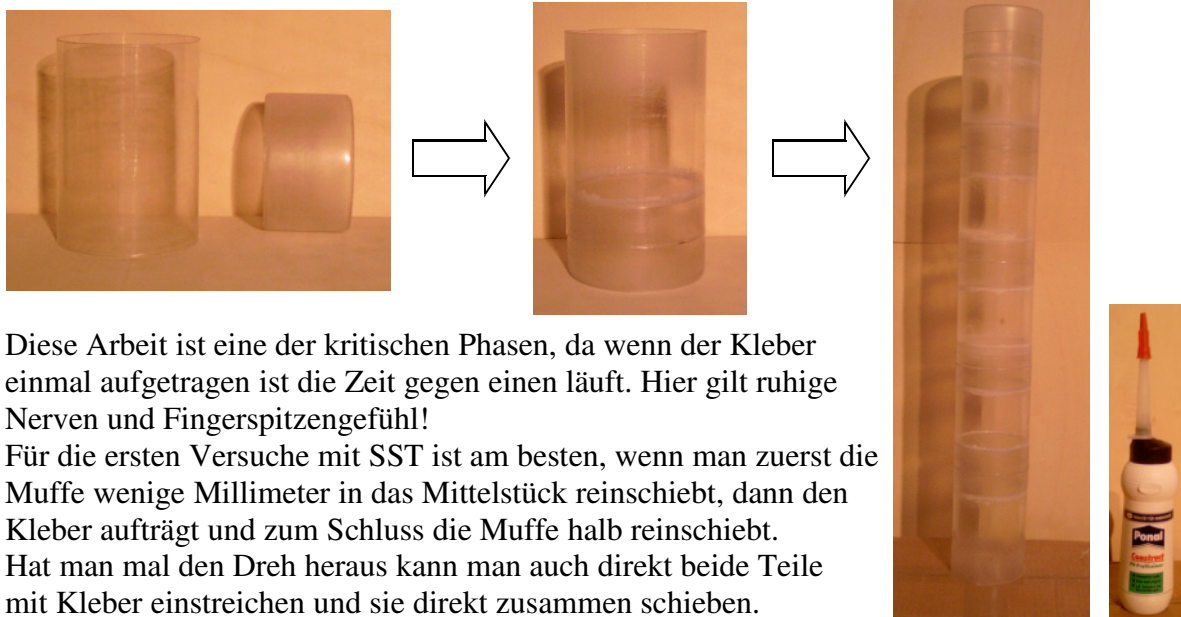


umgestülpter Rand

Nun sollte man die Muffen von außen leicht anschmirgeln; und die Mittelstücke von innen, soweit wie die Muffen reichen. (80er Schleifpapier kann man so als Anhaltspunkt nehmen)

1.3 Zusammenbau

Das Prinzip, wie man den Druckkörper aus den einzelnen Mittelstücken aufbaut ist sehr einfach. Man schiebt eine Muffe in ein Mittelstück und verklebt es. Davon baut man einige und verklebt diese dann wiederum miteinander.



Diese Arbeit ist eine der kritischen Phasen, da wenn der Kleber einmal aufgetragen ist die Zeit gegen einen läuft. Hier gilt ruhige Nerven und Fingerspitzengefühl!

Für die ersten Versuche mit SST ist am besten, wenn man zuerst die Muffe wenige Millimeter in das Mittelstück reinschiebt, dann den Kleber aufträgt und zum Schluss die Muffe halb reinschiebt. Hat man mal den Dreh heraus kann man auch direkt beide Teile mit Kleber einstreichen und sie direkt zusammen schieben.

Achtung: Man braucht viel Kraft! Es kann außerdem passieren, dass die Flaschenteile einknicken.

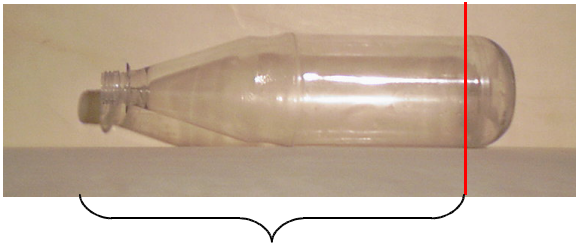
Folgend ein paar praktische Tipps:

- Zeichne mit einem Bleistift öä. die Mitte der Muffe an. Beim Hineinschieben in das Mittelteil sieht man somit direkt die „Endposition“
- Für das Hineinpressen der Muffen in das Mittelteil haben sich einige Forumsmitglieder Pressen gebaut, womit diese Arbeit sehr einfach und präzise gemacht werden kann. Benutzt werden können ein Wagenheber, Schraubstock, Bohrständer und vieles mehr. Beim Pressen benutzt man am besten ein kleines Brett, denn die Flaschenränder können ganz schön einschneiden
- Habe immer genug Zeitungspapierschnipsel zum Abwischen von überschüssigem Kleber bereit.
- Einmalhandschuhe sind ein muss! Gesundheitsfördernd ist der Kleber nicht gerade.
- Die „Enden“ des Druckkörpers, also die Teile mit dem Flaschengewinde, neigen sehr leicht dazu einzuknicken! Hier sehr vorsichtig arbeiten.
- 1l Flaschen sind der beste Einstieg für SST. 0,5l Flaschen sind schwer zusammen zu pressen und 1,5l Flaschen knicken gerne mal ein.
- Die Mittelteile haben zum Flaschenhals hin eine geringere Wandstärke als zum Boden hin. Das sieht und merkt man auch. Somit gehen die Muffen „unten“ etwas schwerer hinein als „oben“. Diese Wandstärkenunterschiede sollte man übrigens auch beim schneiden der Flaschen bedenken. Lieber etwas weiter über dem Boden durchtrennen damit die Muffe später auch sauber und ohne Probleme hineingleitet.
- Den Kleber auf beiden Teilen nicht nur punktuell auftragen sondern mit der Spitze der Klebeflasche flächig verstreichen.

Als Kleber hat sich der „Ponal Konstrukt PU-Profileim“ bewährt. Diesen Kleber bekommt man nicht in jedem Baumarkt.

1.4 Deckel - Boden

Für den oberen und den unteren Teil des Druckkörpers wird von der Flasche nur der Boden abgetrennt und jeweils oben und unten an den bereits fertigen Teil angebracht.



Der fertige Drucktank sieht dann etwa so aus:

An das obere Ende kommt ein normaler Deckel, an das untere Ende die Düse.



Dies ist ein Drucktank aus 1,5 Liter Flaschen, der ein Fassungsvermögen von ca. 5 Liter hat.



Blick von oben in den Drucktank

Es ist sehr wichtig, dass man nun einen Drucktest durchführt.

(Nach dem Aushärten, also min. 24h besser mehrer Tage warten!)

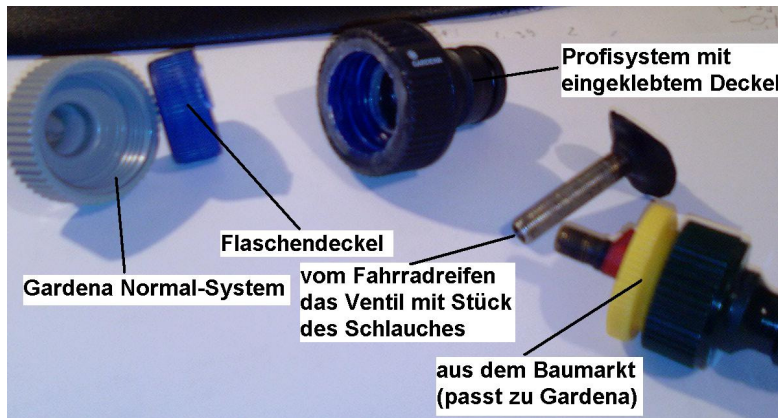
Fülle den Drucktank randvoll mit Wasser, schließe ihn an deine Pumpe an und stelle den Drucktank so auf, dass er falls er explodiert keinen Schaden anrichtet. Also in das Gartenhäuschen, die leere Garage ...

ACHTUNG: Das ist sehr gefährlich, da du jemanden ernsthaft verletzen kannst, falls der Drucktank explodiert.

Taste dich langsam bar um bar heran. Bei so 11-12 bar (bei 1l Flaschen) solltest du aufhören. Der Betriebsdruck sollte immer ein bis zwei bar unter dem getesteten Prüfdruck sein.

2. Düse

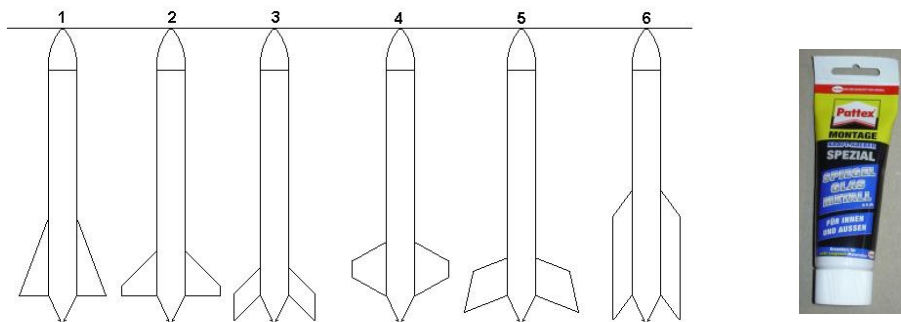
Bei solch einem Volumen, sollte man auf das Gardena Profisystem umsteigen. Man nehme einen Flaschendeckel und bohre ein großes Loch hinein. Diesen Deckel klebt man nun mit 2 Komponentenkleber in ein Hahnstück vom Gardena Profisystem.



Im Forum sind natürlich auch noch weitere Techniken, sowie spezielle Adapter dokumentiert.

3. Flossen

Die Flossen dienen der Stabilisierung der Rakete. Eine Methode robuste Flossen zu bauen sind Flossen aus leichtem Holz. Bei der Form sind eigentlich keine Grenzen gesetzt, hier ein paar Beispiele.



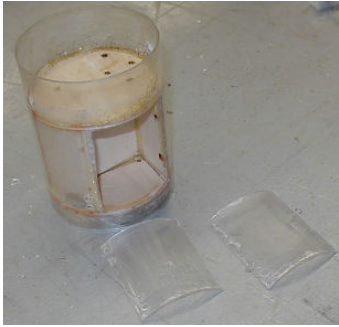
Als Kleber funktioniert der „Pattex Montage Spiegel und Glas Kleber“ ganz gut.

4. Fallschirmsystem

4.1 Fallschirmkammer

Am besten man baut beim Fallschirmsystem immer redundant. Also 2 Kammern, 2 Timer und 2 Fallschirme, denn falls einer versagt geht der andere Fallschirm vielleicht auf.

Die Kammern wurden mit leichtem Holz gebaut, in ein Mittelstück geschoben, festgeklebt und dann vorsichtig die Türen heraus geschnitten.

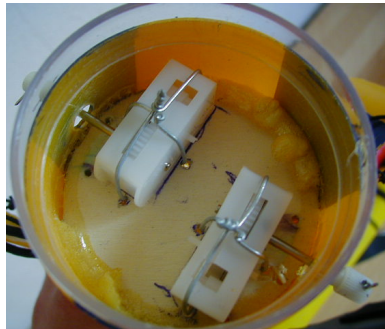


Nun braucht man die beiden Timer, die in kleinen Spielzeugen sind. Solche, die man aufziehen kann und die dann umherlaufen.

Einfach mal in Spielzeuggeschäften suchen, die kosten so 1-2€

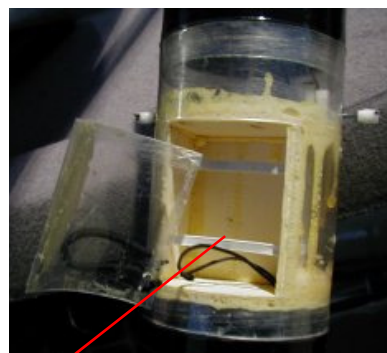
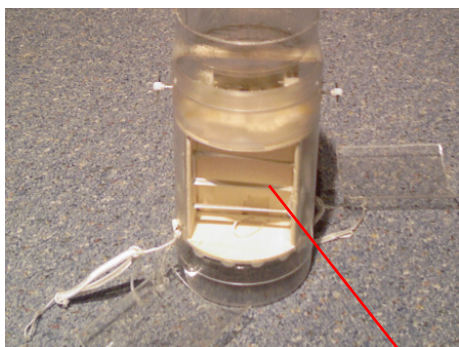


Wenn man die nun ausgebaut hat, werden sie in das Fallschirmmodul gebaut.



In den Plastikteil klebt oder schmilzt man noch kleine Drahtstifte.

Damit die Fallschirme auch heraus kommen werden in den Kammern Gummis gespannt. Hosengummis eignen sich da sehr gut.



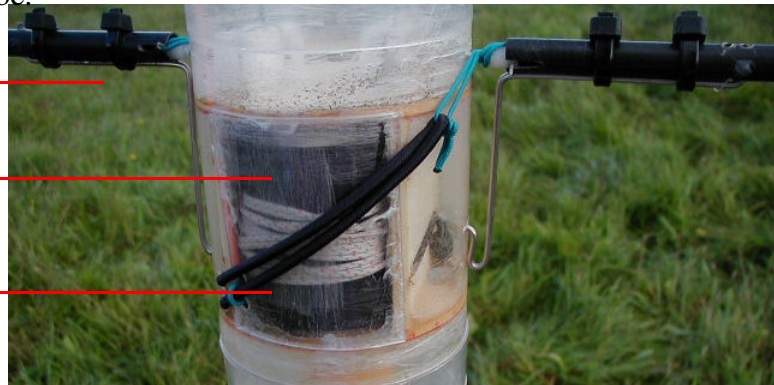
Hosengummis

Jetzt kann man die Timer (auch Tommy-Timer genannt) aufziehen und eine Schnur, die vor der Tür gespannt ist mit aufwickeln.
 Damit die Timer nicht sofort loslaufen, werden Startröhrchen angebracht, die beim Start der Rakete abfallen, die Triggerstäbe.

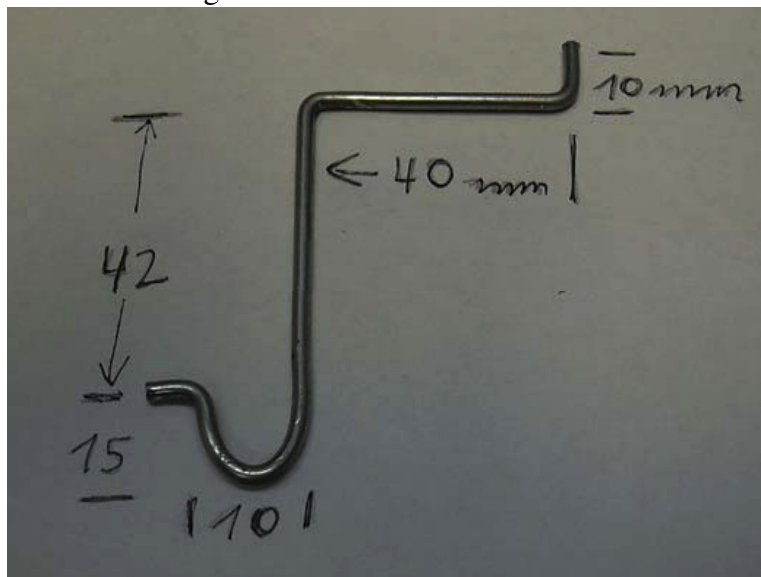
Startröhrchen

Türchen

hält Türchen zu



Der Draht an dem Startröhrchen sollte in etwa folgende Maße besitzen



Natürlich gibt es auch noch weitere Möglichkeiten um die Fallschirme zur richtigen Zeit auszuwerfen. Hier sei wieder einmal auf das Forum verwiesen. Unter anderem gibt es dort Methoden mit einer Exzentrerscheibe oder aber auch elektronische Varianten mit Timer oder dem MAGIER.

4.2 Fallschirm

Fallschirme können aus unterschiedlichsten Materialien, Formen und Größen sein.

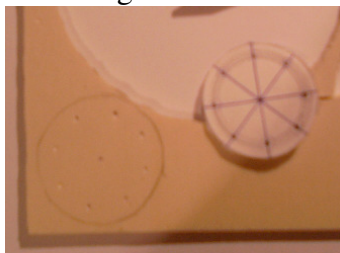
Es gibt sie aus Plastik (Gelber Sack), leichten Stoffen (Seide) uvm.

Bei der Form gibt es Quadratschirme, Rundkappenschirme...

Man sollte bei seinem Fallschirm hauptsächlich darauf achten, dass er zuverlässig auf geht.

Natürlich kann man auch fertige Schirme kaufen (z.B. bei Ebay Fallschirme von Leuchtspurnmunition oder Gefechtsfeldbeleuchtung der Bundeswehr) oder ihn aus einem Regenschirm bauen.

Bei der Auswahl der Leinen muss man die Kräfte beim Öffnen des Fallschirms beachten. Damit sich die Leinen nicht verdrehen kann man ein kleines rundes „Führungsteil“ bauen. Zuerst eine Schablone zeichnen, ausschneiden, auf leichtes dünnes Holz übertragen und vorsichtig ausschneiden.



Dann die Löcher bohren und in die Mitte eine Gewindestange (Schraube) schrauben.

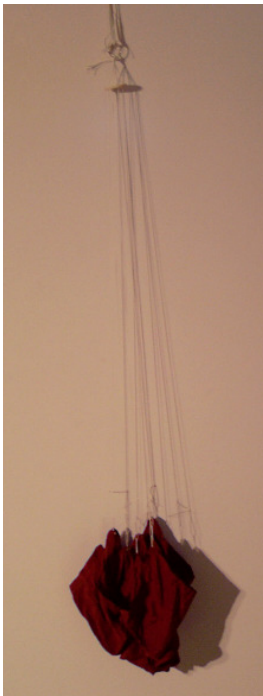
Das ganze in den Akkuschauber einspannen



Damit das Teil auch schön rund wird drehen wir es mit dem Akkuschauber und halten Schmirgelpapier daran.

Zum Schluss muss man nur noch die Leinen durchfädeln und gut verknoten.

(Tipp: ein kleiner Tropfen Uhu-Kleber auf den Knoten und er hält besser)



Fallschirm aus roter Seide mit 1m langen Schnüren



Fallschirm aus gelbem Sack



Rakete mit 2 Kammern Fallschirmmodul

5. Endmontage

Zu guter Letzt werden nun die Flossen an den Druckkörper geklebt, das Fallschirmmodul und die Spitze (Spitze kann auch erst einmal einfach aus Pappe geformt werden) angebracht und die Düse angeschraubt.

6. Flugtag

Zu Hause solltest du mit einem Simulationstool für Wasserraketen errechnet haben, wie lang du deine Timer einstellen musst. Wenn du einige Tests am Boden mit dem Fallschirmsystem gemacht hast kann es los gehen.

Kurz ein Wort zu den Regelungen in Deutschland:

Jede Wasserrakete, die höher als 30m fliegt, ist erlaubnispflichtig. Man benötigt also eine Erlaubnis des zuständigen Luftfahrtbundesamtes, sowie von dem Grundstückseigentümer wo man starten möchte. Eine Modellhaftpflichtversicherung für Raketenmodelle ist ebenfalls abzuschließen; hier sei auf die verschiedenen Vereine verwiesen

Das einfachste ist der Start bei angemeldeten Flugtagen.

Sind alle formellen Dinge geklärt, so suche dir einen schönen Tag ohne Regen oder viel Wind aus. Mit deiner Rakete, genug Wasser und der Luftpumpe begibst du dich aufs Feld. Beachte, dass die Fläche groß genug ist und Nichts im Weg ist (Strommasten, Bäume,... ☺).

Wasser einfüllen, Timer einstellen, pumpen, 3 2 1 Start, hoffen und sich riesig freuen wenn der Fallschirm aufgeht.

5. Quellen

Fotos sind entweder von mir gemacht, oder aus dem Forum www.raketenmodellbau.org
Falls irrtümlicherweise Copyright geschützte Daten verwendet wurden, bitte ich um einen kleinen Hinweis, dass ich dies ändern kann.

Coca-Cola, Fante, Sprite, Mezzo Mix sind eingetragene Schutzmarken der The Coca-Cola Company.

Ein paar „größere“ Raketenmodelle:

