

Let's build a rocket :)

## 1.) hm?

Folgend wird erklärt wie man eine funktionierende Rakete selbst baut! Als Grundlage wurde Anleitung III genommen und an ein paar Stellen Modifiziert

Theoretisch wird der Antrieb so aussehen:



Und für die ungeduldigen, in der Gallery gibts Videos von diesen Raketen!

## 2.) Benötigte Dinge:

### 2.a) Für die Hülle:

Material:

- 25mm PVC Installationsrohr
- 22mm Rundholz (passt perfekt in das PVC-Rohr)
- Panzertape (oder sonst ein sehr gutes Klebeband)
- Heißkleber (vorzugsweise Pattex HOT)
- alte Raketenstäbe (Balsaholzstäbe)
- Wasserglas (Natronwasserglas)

Werkzeug:

- 3 und 8mm Bohrer
- 12° Senker
- Holzsäge (eine kleine genügt)
- kleinen Pinsel
- Bunsenbrenner (Heißluftpistole reicht auch, muss nur das PVC weich bekommen)
- Schiebelehre (oder ein Lineal, geht aber mit Schiebelehre einfacher)
- Für alle die wie ich nicht gerade durch ein Rundholz sägen können wird ein Schraubstock benötigt
- Mit dem PCV-Rohr werden wir uns auch eine Hilfe bauen um das Loch in die Düse gerade zu bekommen

### 2.b) Für den Treibstoff:

Material:

- Kaliumnitrat ( $\text{KNO}_3$ )
- Sorbit (Diabetikerzucker)
- Eisen(III)oxid rot (optional)
- 15cm Zündschnur

Werkzeug:

- Heizplatte
- Pinsel (optimal wäre einer mit 8mm dickem Schaft)
- Metalldose (oder wer es hat eine Pfanne, die kann man aber nur mehr für so was danach verwenden)
- Rührstab

### 3.) Die Hülse:

Wie groß soll den der Antrieb werden? Ich nehme 10cm, für schwere Ladungen kann man aber auch bis zu 15cm nehmen, viel mehr überlebt aber das PVC-Rohr oder die Holzdüse nicht...

Schneiden wir also 10cm vom Rohr ab:



Damit uns die Düse nicht aus dem Rohr geschossen wird, drücken wir den Rand nach VORSICHTIGEM erhitzen mit dem Bunsenbrenner durch rollen auf einer Unterlage nach Innen, das sieht dann ungefähr so aus:



Die Hülle ist jetzt soweit mal fertig, jetzt die Düse! Man schneidet 15mm vom Rundholz ab, dazu klemmt man das Rundholz im Schraubstock ein (so das bündig mit der geraden Seite vom Schraubstock genau 15mm überstehen) und sägt einfach die Seite runter, ungefähr so:



Jetzt hat man den Rohling, dem fehlt jetzt das Loch. Dieses Loch bestimmt die Richtung vom Antriebsstrahl, sollte also gerade sein! Dazu Zeichnet man als erstes die Mitte auf dem Rohling an (das sollte man können ;)). Jetzt macht man eine kleine "Hilfsapparatur" um den Rohling schön gerade einspannen zu können. Man nimmt das PVC-Rohr aus dem ersten Schritt und legen den Rohling hinein (das die angezeichnete Seite rausschaut) und drücken mit dem restlichen Rundholz nach.



Jetzt spannen man den 3mm Bohrer ein und setzt genau an der Mitte an, durch die Konstruktion kann man sich durch Bohrer und Holzstab eine Linie denken und während dem Durchbohren immer schauen das die Linie wirklich gerade ist (mit einer Standbohrmaschine ist das ganze viel einfacher)



Mit dem 8mm Bohrer wird jetzt auf gleiche weise das Loch aufgebohrt.

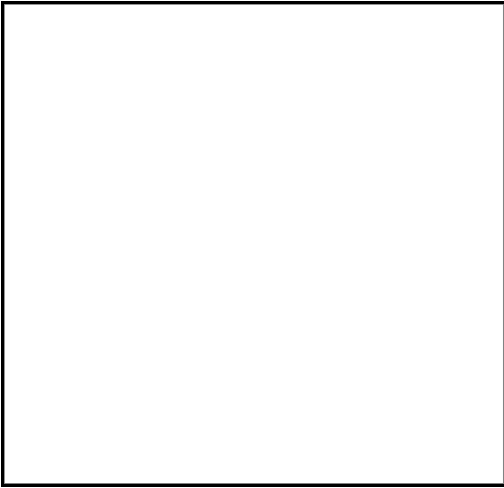


Man kann die Düse jetzt schon so lassen. Wenn der nächste Schritt auch noch gemacht wird fliegt sie ein bisschen besser, und der Sound beim Abflug ist viel cooler ;)

Mit dem 12° Senker wird das Loch so aufgeweitet das 5mm vom 8mm Loch noch übrig sind, das ganze soll so aussehen:



Die Düse ist jetzt fast fertig und würde schon gut funktionieren, nur das Holz ist schutzlos der Verbrennungshitze ausgeliefert! Dafür nimmt man jetzt das Wasserglas und pinselt die Düse innen damit ein und auch die nach innen zeigende Seite wird damit eingepinselt, damit ist die Düse fertig!



Jetzt fehlt der Hülle noch der Deckel, dazu schneidet man sich eine 1cm Scheibe ab und bohrt recht Mittig ein 3mm Loch hinein (sollte schon in der Mitte sein, ist aber nicht so kritisch). Das Loch kann weggelassen werden wenn kein Effekt gezündet werden will.



Einsetzen der Düse in die Hülle, dazu drückt man wieder mit dem Rundholz die Düse (Achtung auf die Richtung, der aufgeweitete Teil soll nach außen schauen) gegen den abgerundeten Teil des PVC Rohres und füllt den Zwischenraum jetzt mit Heißkleber aus (Das PVC wird dabei ein bisschen weich und kann sich wieder zurückformen, einfach mit den Fingern in form drücken bis es abgekühlt ist)





Die Hülle ist fertig, jetzt muss der Treibstoff hinein!

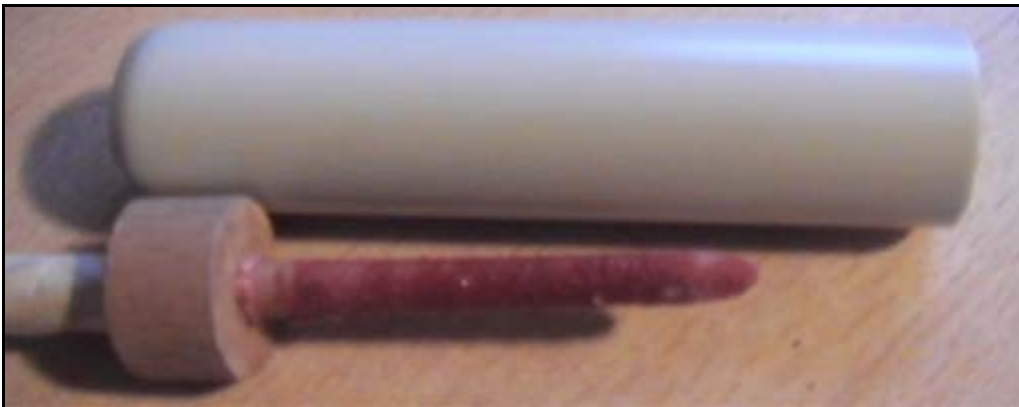
#### 4.) Der Treibstoff:

Es wird ein  $\text{KNO}_3$ /Sorbit Antrieb verwendet, dieser ist wohl am einfachsten zum Herstellen und sehr sicher! Noch dazu braucht man sich keine großen Sorgen damit machen, ist nur Pöckelsalz und Diabetikerzucker ;). Das Mischungsverhältnis ist 65%  $\text{KNO}_3$  und 35% Sorbit, zusätzlich wird 1% Eisen(III)oxid als Katalysator (beschleunigt den Abbrand, funktioniert ein bisschen schwächer ohne ihn). Die Heizplatte einschalten und 35gr. Sorbit in die Blechdose füllen und stellen sie auf die Platte stellen.

Es dauert nicht lange und der Zucker schmilzt (kann nicht Braun werden, man hat also keinen Stress), jetzt gibt man die 65gr.  $\text{KNO}_3$  hinzu und rührt kräftig um! Das ganze wird jetzt ein bisschen fester (durch das "kalte"  $\text{KNO}_3$ ) wird aber nach kurzem warten wieder flüssiger. Noch 1gr. Eisen(III)oxid dazu und kräftig umrühren.



Die Hülle hat ja unten ein Loch, in dieses steckt man jetzt den Pinsel (verkehrt), das wird unsere Seele. Sollte er zu weit nach oben durchgehen einfach unten ein bisschen mit Tape umwickeln.



Aufpassen das zwischen dem Ende des Pinsels und dem gedachten Deckel genug Distanz ist, sonst wird der Effektsatz zu früh zünden! Wie hier noch mal am Aufbau zu sehen ist würde bei einer zu langen Seele die Zündschnur für den Effekt zu früh gezündet werden.



Wir nehmen die Dose von der Platte und lassen den Treibstoff langsam in die Hülle laufen (an einer Seite hineinlaufen lassen, um Luftblasen zu verhindern) es soll bis 15mm unter den Rand Treibstoff stehen.





Der Deckel wird jetzt auf den Treibstoff gedrückt, und in das kleine Loch kommt eine Zündschnur (maximal 11mm hineindrücken, sonst wird sie zu früh gezündet!)



Das würde jetzt nicht so gut halten, wir müssen hier auch wieder die Kante umbiegen (BLOS NICHT MIT DEM BUNSENBRENNER, sonst geht die Zündschnur an) wir machen das jetzt mit der Heizplatte, wird zwar nicht so schön wie mit dem Bunsenbrenner aber es hält gleich gut.



Und auch der Heißkleber darf nicht fehlen!



So, jetzt heißt's warten, bis das ganze abgekühlt ist, das wir den Pinsel wieder rausnehmen können. Wenn man's im Kühlschrank runterkühlt aufpassen das nicht zu kalt wird, sonst kann man den Satz wieder aufwärmen... Nach dem bisschen warten (die richtige Temperatur hat der Satz wenn man ihn in der Hand hält und der so Handwarm ist, klingt blöd, ich weiß...) und dann drehen wir den Pinsel langsam aus dem Treibstoff raus.

Jetzt können wir den Antrieb irgendwo hinstellen (nicht legen, er ist noch nicht ganz fest) und zwischenzeitlich noch mehr davon bauen!

Sollte die Seele zu tief oder zu wenig tief geworden sein, wird mit dem 8mm Bohrer einfach durch die Düse durch auf die gewünschte Tiefe gebohrt (keine Sorge, man müsste schon sehr lange und mit hoher Drehzahl rumbohren das der Antrieb zündet). Man kann jetzt ein paar Tropfen flüssigen Treibstoff hineinträufeln und ihn mit einem dünnen Stab drinnen feststopfen (um die Seele zu verkürzen) und danach wieder hineinbohren, bis die Länge passt

Mit dem Panzertape umwickeln wir den Antrieb einmal um sicher zu gehen das er uns nicht durchbrennt (vor allem bei längeren Versionen unbedingt machen!)



So das wars mit dem Antrieb, finito! Sollte ein Effekt gewünscht sein den jetzt oben Anbringen (mit 10gr. ist die Rakete gute 140m gestiegen). Und mit dem Tape eine Spitze formen (Cornettohüllen eignen sich besonders gut!)

5.) Das Finale:

Jetzt fehlt noch die Zündung, es sollte am Ende der Seele gezündet werden, sonst brennt der Treibstoff in Düsennähe am schnellsten durch und die Gefahr das das PVC dort aufplatzt ist sehr groß! Wie man das macht? Man nimmt ein Stück Zündschnur und steckt es in die Seele, sie muss am Ende der Seele anstehen und so 5-6cm rausschauen (man soll ja noch ein bisschen Zeit haben) jetzt umwickeln wir den Teil in der Seele mit Tape (vorher die Zündschnur wieder rausnehmen ;)) und lassen oben so 5mm frei. Durch das Umwickeln wird die Zündschnur diesen Abgeklebten Bereich SEHR schnell durchbrennen!



Ein paar Brösel vom Treibstoff in die Seele geben und die Zündschnur rein, tärä :)

Der Antrieb alleine fliegt noch recht bescheiden, und so gar nicht gerade... Deswegen kleben wir einen Leitstab dran!

Die Länge soll so gewählt sein das der Schwerpunkt hinter der Düse liegt! Es funktioniert auch wenn der Schwerpunkt nicht dort liegt, das Risiko für eine Sidewinderrakete steigt jedoch. Mit 2-3 straffen Umwicklungen Tape wird der Antrieb gerade auf den Leitstab geklebt

Jetzt ein Rohr (als Abschussrampe), ein Feuerzeug und die Videokamera schnappen, ab auf ein großes Feld und rauf mit der Rakete in den Himmel!