

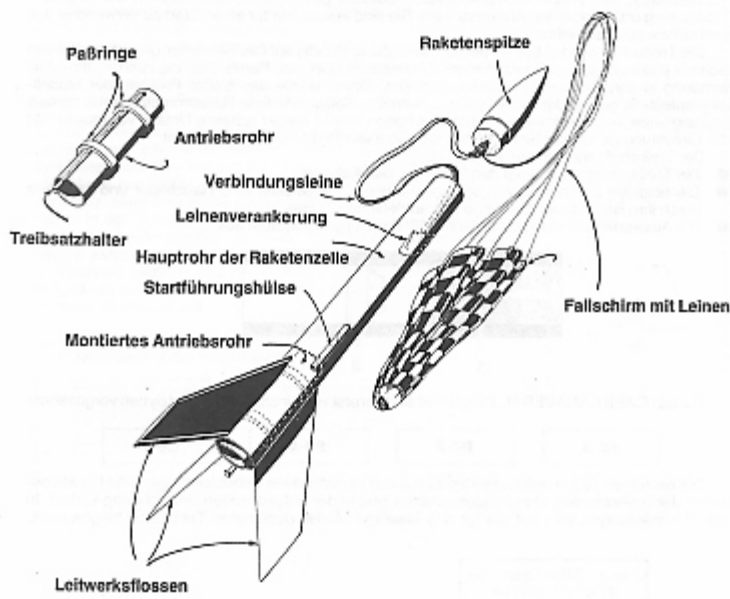
## Modellraketenbauanleitung:

### Information

Modellraketen sind Nachbildungen echter Raketen aus leichten Materialien wie z.B. Pappe, Balsaholz und Plastik. Als Antrieb werden industriell gefertigte Treibsätze, auch Motoren genannt, in unterschiedlicher Stärke verwendet. Der Raketenmotor beschleunigt die Rakete bis zur Höchstgeschwindigkeit, dann wird am Gipfelpunkt nach einer Verzögerungsphase die Ausstoßladung gezündet, die die Spitze der Rakete abtrennt und den Fallschirm heraus wirft, sodass die Rakete langsam zur Erde zurückfällt. Nach der Bergung kann das Raketenmodell wieder verwendet werden, indem man einfach einen neuen Motor einsetzt.

Eine typische Modellrakete erreicht eine Höhe zwischen 100 und 300 Meter und fliegt dabei mit einer Geschwindigkeit von rund 400 Stundenkilometern.

### Bauelemente einer Modellrakete



### Bau einer Motorhalterung

Zum Bau einer Motorhalterung benötigen wir: Etwa 2 Bögen Kopierpapier, 1 Stahldraht 0.8mm, ca 10 cm lang, Balsa 2 mm (geht auch 3mm) ausreichend für 8 Spanten, Holzleim (Ponal o.ä), optional 1 leeren Motor (Hülse intakt).



Als erstes brauchen wir einen Wickelkern mit 25.5 mm Durchmesser, mindestens 15cm lang. Wer sich den nicht besorgen kann, kein Problem, etwas dünner geht auch. Dann umwickeln wir ihn einfach mit einigen Lagen Tesafilm (gleichmäßig!) bis er die erforderliche Stärke hat.

Nun schneiden wir uns aus dem Kopierpapier längs zwei Streifen, etwa 10 - 12 cm breit. Den ersten legen wir einmal straff und gerade um den Kern. Das überstehende Ende wird dünn, aber gleichmäßig mit Holzleim eingestrichen (evtl. verdünnen -> Wasser). Dann rollen wir den Rest zügig und gerade auf eine glatte, feste Unterlage auf den Kern auf. Hier müssen wir recht zügig arbeiten, sonst bekommen wir das Ganze nicht mehr vom Kern herunter (nicht zu straff wickeln!!). Jetzt wickeln wir den zweiten Streifen auf dieselbe Art darum herum, und nun das Ganze schnell, aber vorsichtig vom Kern schieben. Nun haben wir unser Motorrohr. Nach dem Aushärten kann es auf Länge -etwa 10 cm- geschnitten werden.

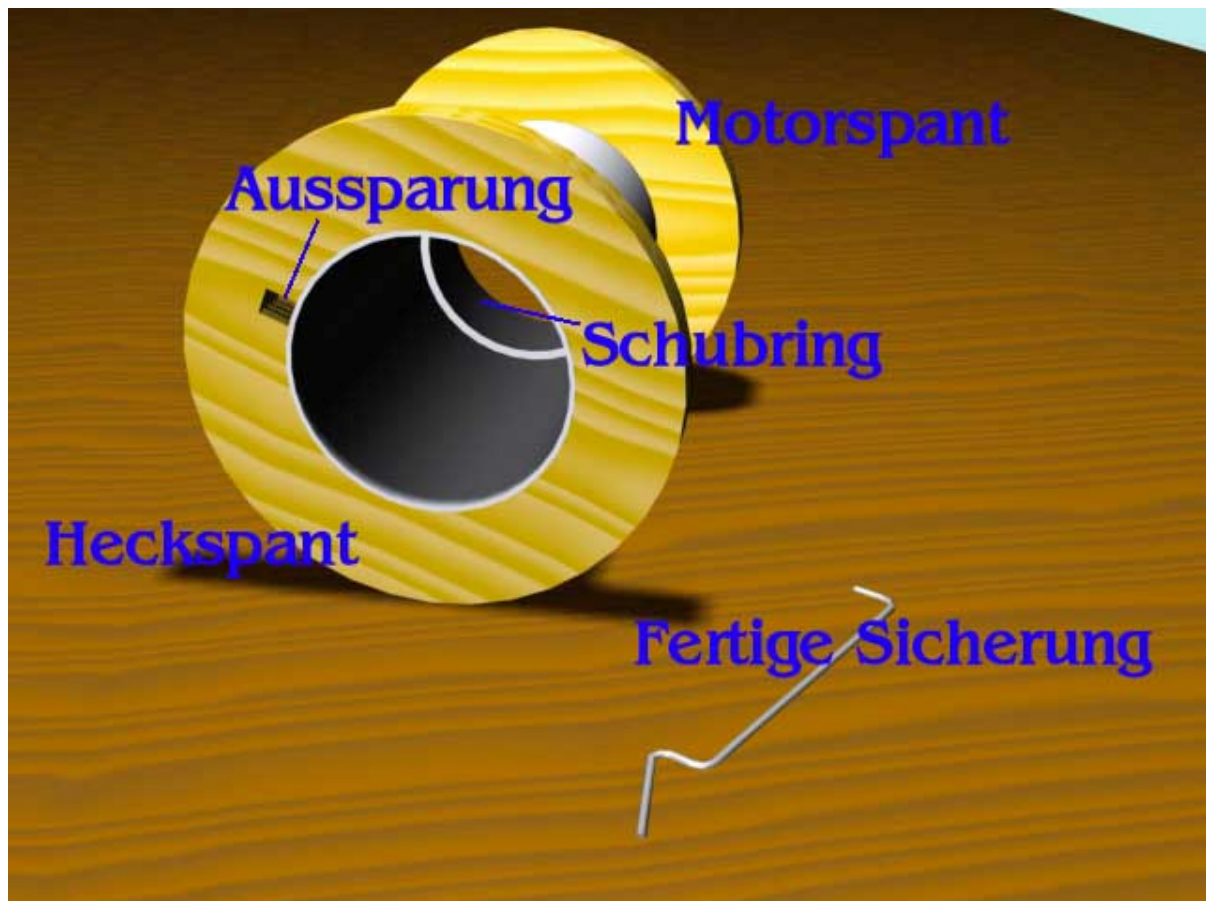
Inzwischen fertigen wir uns die Spanten. Diese bestehen aus Balsa, Stärke 2 mm. Wer nur 3 mm hat - kein Problem, dann wird die Rakete ein Gramm schwerer. Wir schneiden uns acht Stücke, groß genug für die Spanten, also etwa 50 x 50 mm. Davon kleben wir jeweils vier übereinander, wobei die Faserrichtung des Holzes immer um 90° gedreht wird. Die so entstandenen Rohlinge werden zwischen zwei festen, geraden Platten (Bretter o.ä.) gelegt und mit Schraubzwingen o.ä. über Nacht gepresst.

Falls jemand auf die Idee kommen sollte, Sekundenkleber zu benutzen, ich rate davon ab. Hier kommt es auf Festigkeit an, und bei reinen Holzverklebungen ist Holzleim da die bessere Wahl. Wer hat, nimmt sich inzwischen einen ausgebrannten

D-Motor und sägt sich einen ca 1 cm breiten Ring davon ab. Wer keinen hat, muss sich aus schmalen Papierstreifen einen wickeln, der Außendurchmesser muss so sein, dass der Ring ohne Spiel in das Motorrohr passt (evtl. mit kurzen Papierstücken anpassen) und die Wanddicke sollte etwa 2 mm betragen.

Dieser wird dann in das Motorrohr eingeklebt, und zwar so, dass auf einer Seite ca 65 mm frei bleiben. Wenn wir jetzt einen D-Motor einsetzen, sollte der ungefähr 2-3 mm heraus schauen, wenn der Motor am Schubring anliegt. Der Schubring muss sehr gut verklebt sein! Dann werden unsere Spanten gefertigt. Wir zeichnen sie nach einer Schablone auf unsere Sperrholzklotzchen, und schneiden oder schleifen sie zurecht.

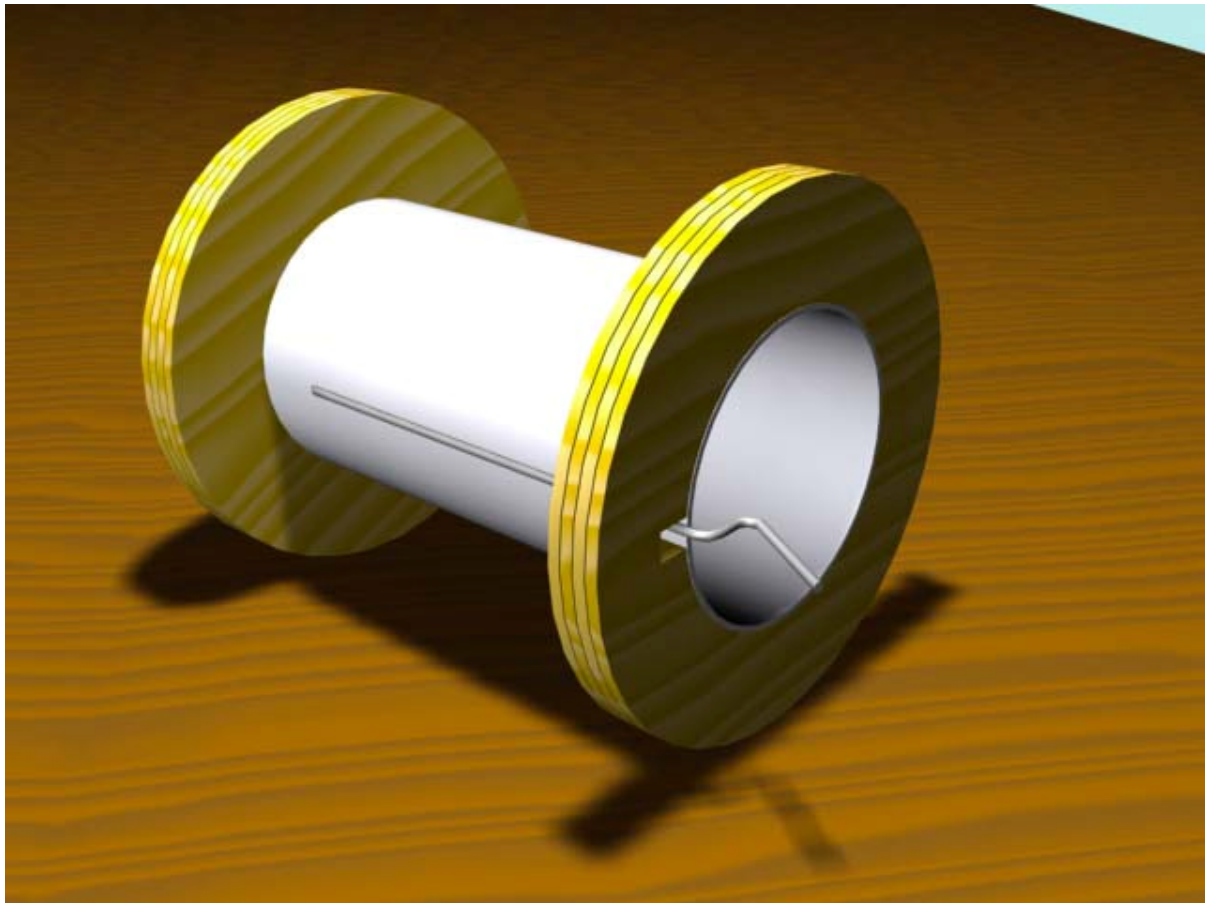
Allerdings sollten sie ein bisschen Übermaß haben, abschleifen ist einfacher als ankleben! Der Heckspant erhält noch einen etwa 1.5x3 mm großen Schlitz, von innen nach außen .



Nun passen wir das Motorrohr in die Spanten ein. Das ganze wird wieder mit Holzleim verklebt, so dass die Spanten bündig vorn und hinten mit dem Motorrohr abschließen.

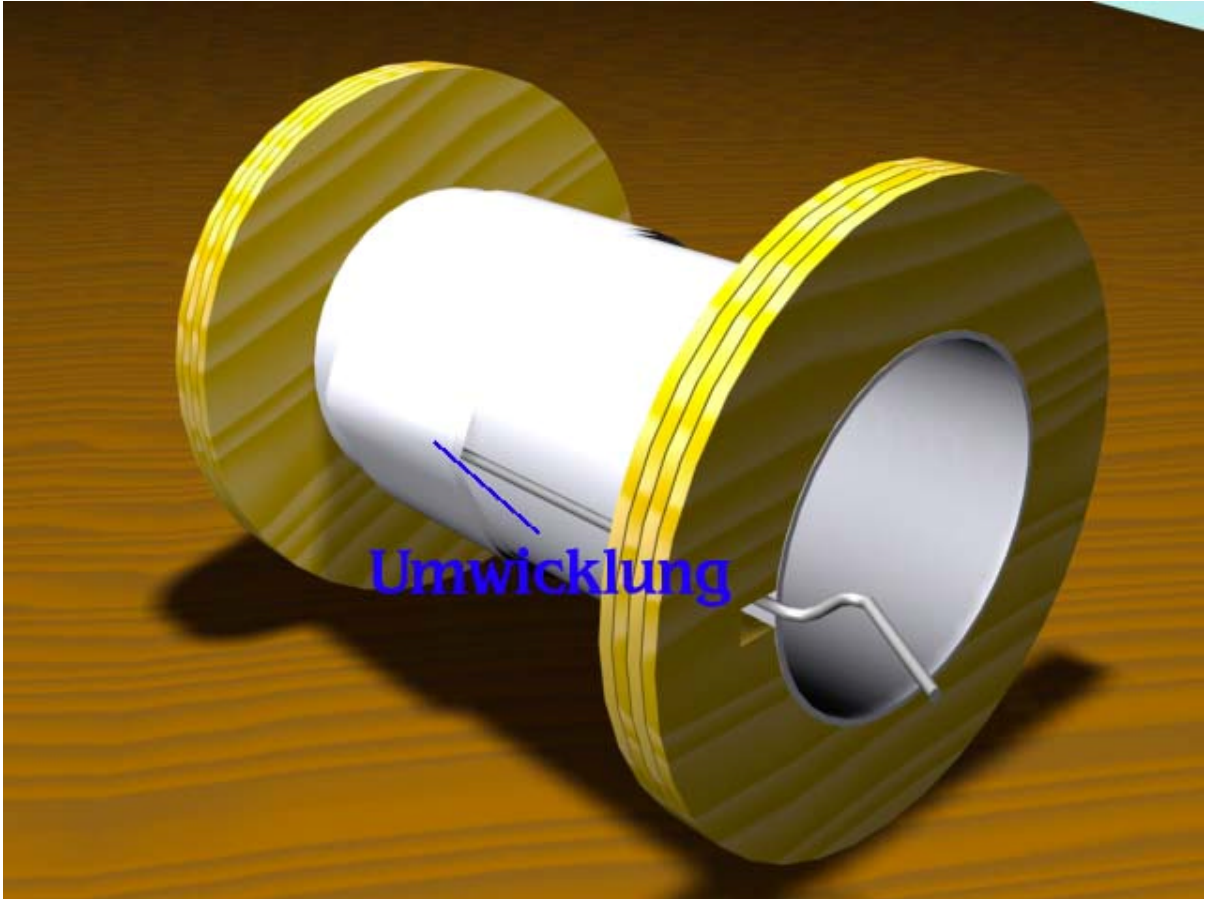
Danach bohren wir ein kleines Loch (0.8 mm), wo die Kerbe im Heckspant ist, durch Motorrohr und Schubring. Unseren Stahldraht biegen wir an einem Ende ca. 5 mm rechtwinklig um, und stecken das Ende in das Loch. Nun können wir einen Motor einsetzen und uns am Draht die genaue Länge des Motors markieren. Jetzt nehmen wir den Draht wieder ab und biegen ihn, wie aus den Bildern ersichtlich, zurecht. In

der Länge sollten 2-3 mm zugegeben werden, da besonders die Motoren von Sachsen-Teufelswerk alle unterschiedliche Längen aufweisen.



Zum Schluss setzen wir den Drahtbügel ein, und umwickeln das obere Ende mehrmals mit Papierstreifen(reichlich Leim benutzen), um den Sicherungsbügel dauerhaft an der Motorhalterung zu fixieren. Unten muss er sich jetzt soweit weg biegen lassen, dass sich ein Motor leicht einsetzen lässt, und diesen anschließend zuverlässig gegen Herausfallen sichern (evtl. nachbiegen).

Die fertige Halterung sieht dann so aus:



Sie sollte sowohl in der Länge, als auch im Durchmesser ein wenig Übermaß haben, schließlich weiß keiner, wie lang und dick die nächste Motorenserie sein wird. Sollte ein Motor längs zuviel Spiel haben, ist das schnell mit ein wenig Klebeband korrigiert, ist er zu dick, wird es schwieriger.

*Text und Zeichnung: Sly Wartmann*

[http://www.modellraketen.info/technik\\_motorhalterung.html](http://www.modellraketen.info/technik_motorhalterung.html)

## Tipps & Tricks Raketenkonstruktion

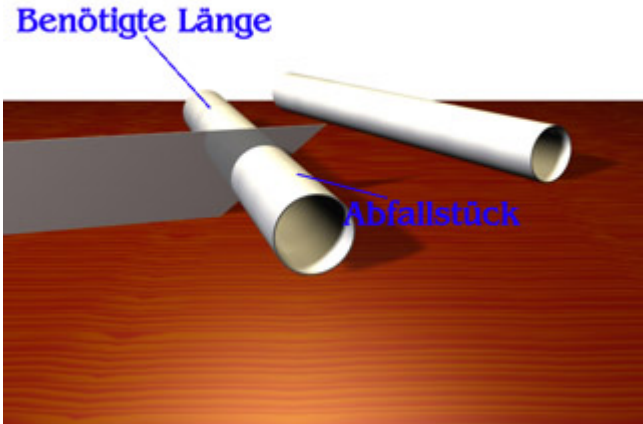
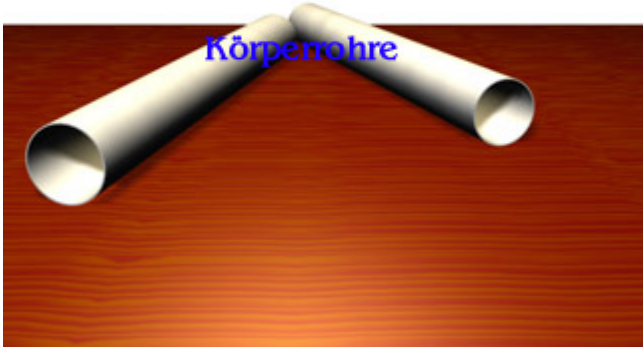
### Flossenkanten schleifen

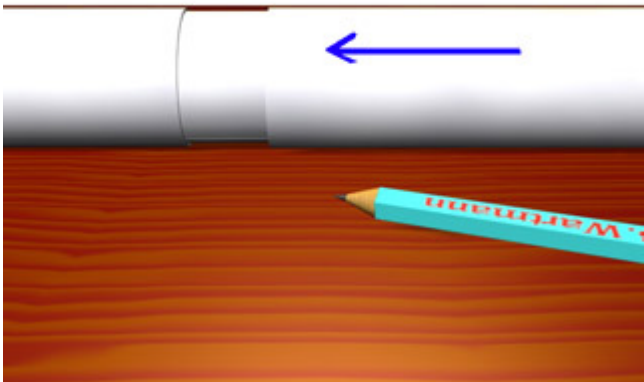
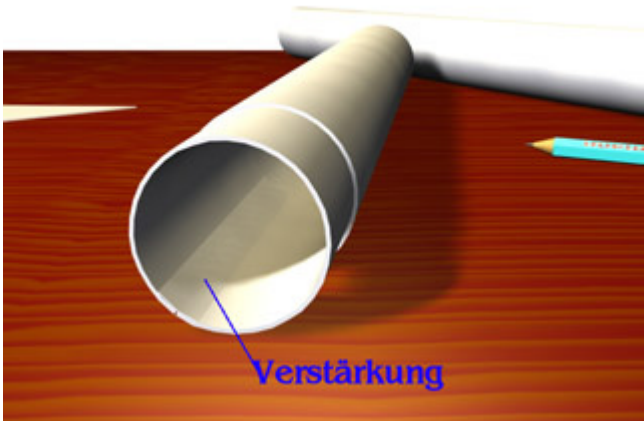
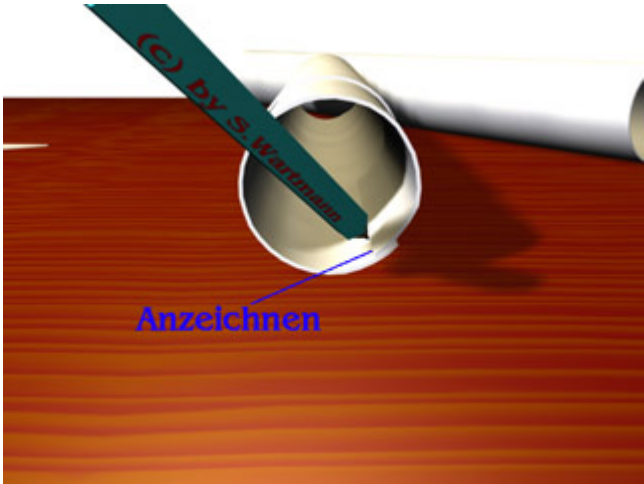
Zum Schleifen runder Flossenkanten hilft ein kleines Winkelstück aus Holz, an dem innen Schleifpapier angebracht ist. Mit diesem Hilfsmittel kann man sehr schnell die Kanten von Flossen rund schleifen.

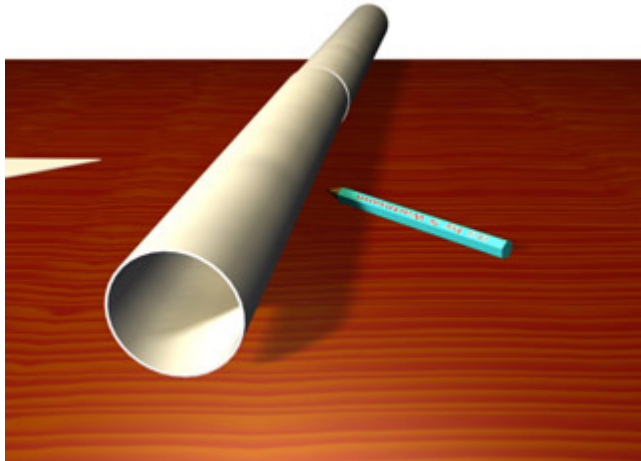


### Herstellung eines Körperrohr-Kupplers (Adapter)

Einen Kuppler zum Verbinden von zwei Modellraketen-Körperrohren fertigt man aus den Resten des Körperrohres. Und zwar indem man diesen in ca 10 cm lange Abschnitte schneidet (wir benötigen 2 Stück) und sie dann längs aufschneidet, in das Rohr straff einlegt und den Umfang so markiert. Dann schneidet man die Teile zurecht und klebt über die Schnittstelle von innen ein oder zwei Streifen Karton. Sollten die Kuppler zu lose sitzen, umwickle sie einfach so lange mit dünnem Papier (verkleben), bis sie passen.







Zu beachten ist, dass der Kuppler ohne Spiel passen sollte. Ist er zu dick -> abschleifen, ist er zu dünn -> mit dünnem Papier umwickeln. Geklebt wird das Ganze am besten mit Holzleim. Beim Kuppler zwischen Antriebs- und Payloadsection wird, nachdem er in die Frachtkapsel montiert wurde, ein stabiler Boden aus Balsa eingepasst, woran dann eine Öse oder Schlaufe für den Fallschirm kommt.

Zum Ausrichten der Rohre beim Verkleben werden sie an einen Türrahmen oder ähnliches angelegt. Die Kuppler sollten wenigstens den doppelten Rohrdurchmesser als Länge aufweisen, besser etwas mehr. 10 cm sind ein guter Wert.

[http://www.modellraketen.info/technik\\_kupplerherstellung.html](http://www.modellraketen.info/technik_kupplerherstellung.html)

*Text und Zeichnung: Sly Wartmann*

## Tipps & Tricks Raketenkonstruktion

### Spitzen selber drehen

Einen Rundstab aus Balsaholz oder einen eckigen Klotz aus Styrodur besorgen in die Mitte eine Schraube drehen und diese dann in die Bohrmaschine einspannen. Vorher die Bohrmaschine gut befestigen. Die Bohrmaschine anmachen und dann mit Schmirgelpapier die Spitze langsam zurecht schmirgeln.

Bei einem eckigen Klotz kann man zuerst auch mit einem Drehstahl die grobe Form drehen.

