102.320

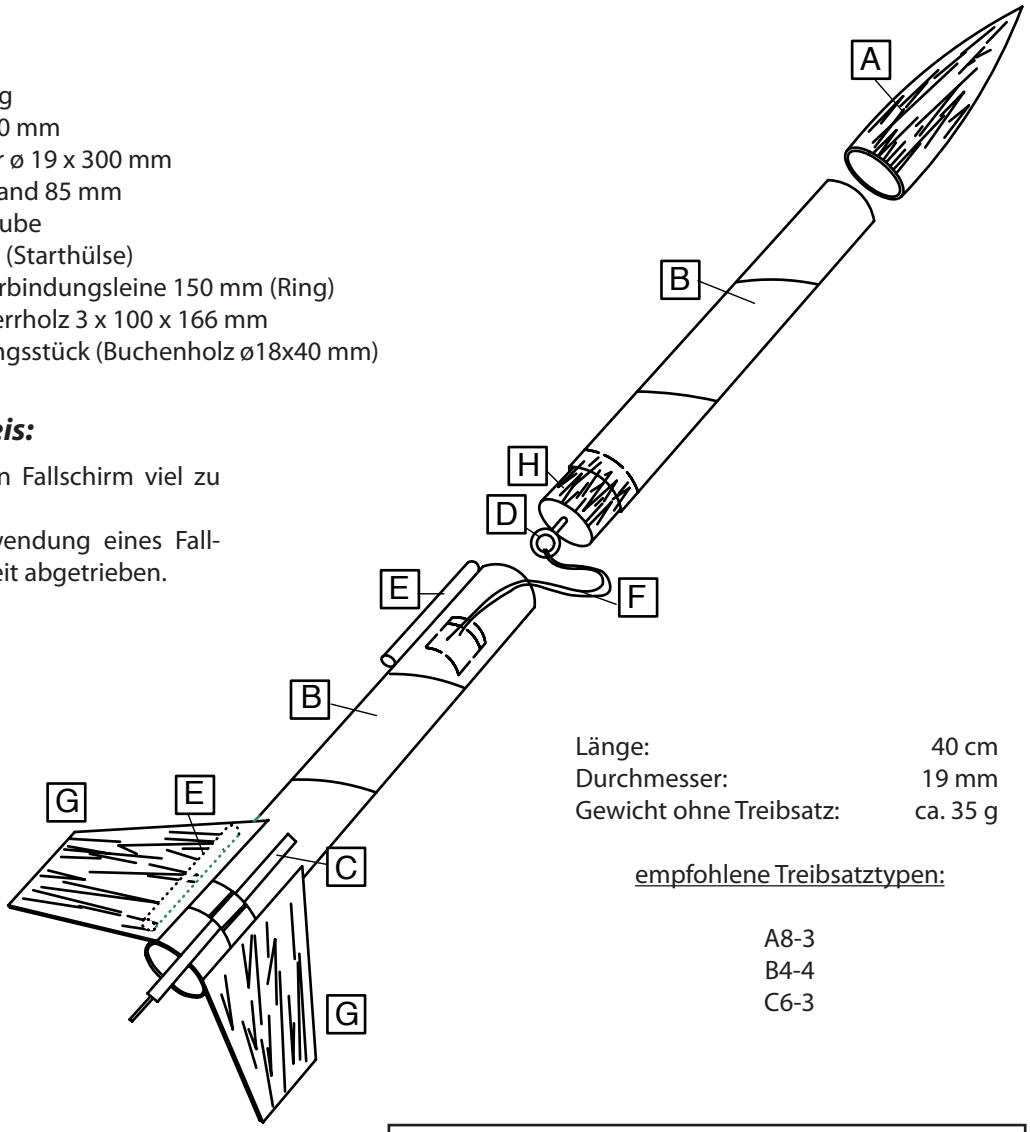
Nummer II

Stückliste:

Teil	Menge	Bezeichnung
A	1	Spitze ø 20 mm
B	1	Zellenrohr ø 19 x 300 mm
C	1	Messingband 85 mm
D	1	Ringschraube
E	1	Trinkhalm (Starthülse)
F	1	Gummiverbindungsleine 150 mm (Ring)
G	1	Pappelsperrholz 3 x 100 x 166 mm
H	1	Verbindungsstück (Buchenholz ø18x40 mm)

Hinweis:

Das Modell ist für einen Fallschirm viel zu leicht.
Es würde bei der Verwendung eines Fallschirms vom Wind zu weit abgetrieben.



Länge:	40 cm
Durchmesser:	19 mm
Gewicht ohne Treibsatz:	ca. 35 g

empfohlene Treibsatztypen:

A8-3
B4-4
C6-3

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. Dieser Bausatz darf von Kindern und Jugendlichen nur unter Anleitung und Aufsicht von sachkundigen Erwachsenen gebaut und betrieben werden. Für Kinder unter 36 Monaten nicht geeignet. Erstickungsgefahr!

Bauanleitung Raketentyp II

Allgemeines:
Vor dem Zusammenbau nachfolgenden Text gut durchlesen und erst dann mit dem Bauen beginnen.

Es werden zwei Arten von Klebstoff benötigt:

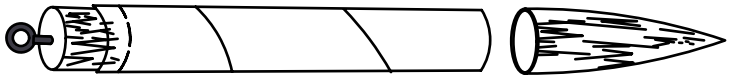
a) Weißleim (Ponal)
b) Zweikomponenten-Klebstoff wie Stabilit express o.ä.

Dank des eingebauten Bergungssystems ist die Rakete wieder verwendbar.
Alle Maßangaben der Zeichnungen in mm.

Zusammenbau:

- Teileliste auf Vollständigkeit kontrollieren.
- Zelle (B) genau mittig durchschneiden.
- Die Spitze (A) auf einer Seite der Zelle (Pappröhre) aufstecken und festkleben. (mit Klebeband oder Zweikomponentenkleber)

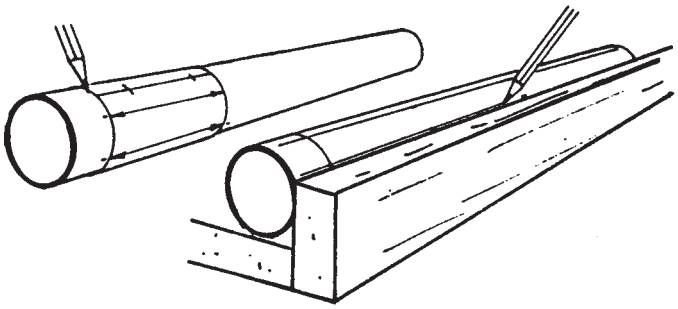
- Die Ringschraube (D) in das Verbindungsstück (H) mittig eindrehen und mit etwas Klebstoff in der Zelle (Pappröhre) festkleben.
  Hinweis:
  Ringschraube zeigt nach aussen



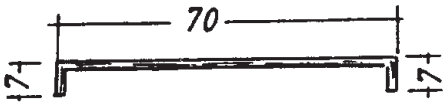
Verbindung
ca. 40 mm

Kunststoffspitze (ca. 20x70)

- Die Markierungsschablone für die Flossen ausschneiden, um ein Ende des zweiten Zellenrohrstückes legen und mit Klebeband zusammenheften. Flossen-, Hülsen- und Messingbandlinien nach Zeichnung markieren.

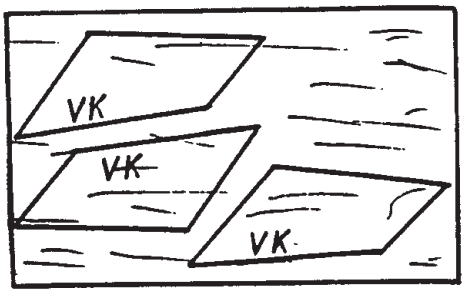


- Messingband (C/Treibsatzhalter) vorsichtig in die gezeigte Form biegen (70 mm = Länge der Treibsätze).

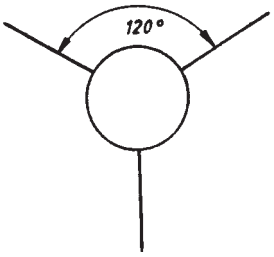


- Vom unteren Rand der Zelle (Flossenmarkierung) ca. 60 mm eingerückt einen kleinen Schnitt (ca. 5mm breit) in die Zelle schneiden und den Treibsatzhalter (C) einsetzen und festkleben.

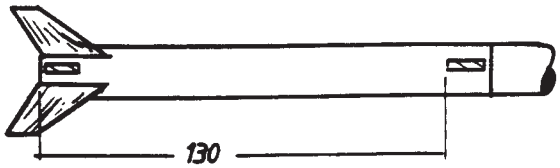
- Die abgebildete Flossenform (s. Seite 3) wie gezeigt dreimal auf das Pappelsperrholz kopieren und die Flossen vorsichtig mit einem scharfen Messer und einem Lineal oder einer Laubsäge heraustrennen und mit Schleifpapier etwas abschleifen.



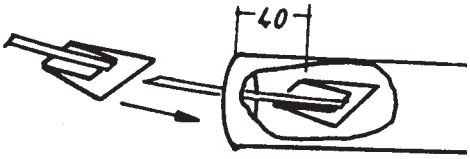
- Flossen nun auf die markierten Linien aufkleben und ausrichten.



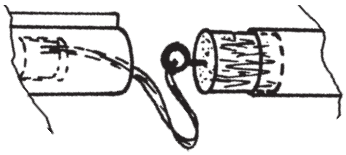
- Die Startführungshülse (E, Trinkhalm) in 2 Teile zu je 20 mm schneiden. Damit die Verklebung besser hält, die Klebestellen mit Schleifpapier etwas aufrauhen.
  Zum Verkleben Zweikomponenten-Kleber verwenden!!
  Wie abgebildet (Markierungsschablone) die beiden Hülsen nun auf den unteren Zellenabschnitt mit ausreichend Kleber aufkleben.



- Den Verbindungsleinenhalter (s. unten) ausschneiden. Nun den Gummiring (F) aufschneiden und ein Ende auf den Verbindungsleinenhalter kleben. Verbindungsleinenhalter nach Zeichnung falten und zusammenkleben. Verbindungsleinenhalter mit Verbindungsleine (F) von oben um ca. 40 mm eingerückt in die untere Zellenhälfte (B) kleben.



- Das andere Ende der Verbindungsleine (F) an der Ösenschraube (D) verknoten.



- Nach dem Trocknen die Rakete zusammenstecken und die **Leichtgängigkeit** der Steckverbindung überprüfen, evtl. etwas nachschleifen.
- Das Modell ist nun flugfertig.

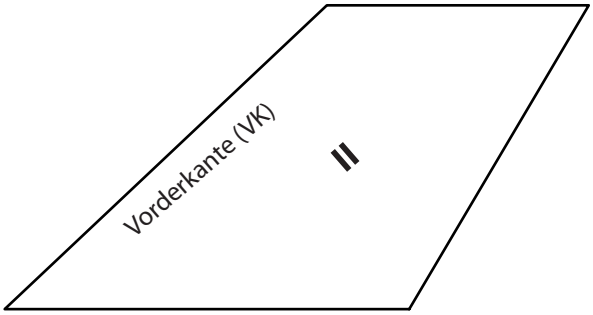
Bergungssystem

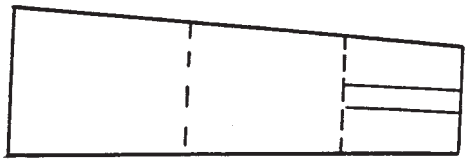
Nach dem Ausbrennen des Treibsatzes teilt sich das Modell in der Mitte und fällt hierdurch gefahrlos zu Boden und ist somit wiederverwendbar.

Auf die Leichtgängigkeit der Steckverbindung ist zu achten!

TEILE AUSSCHNEIDEN

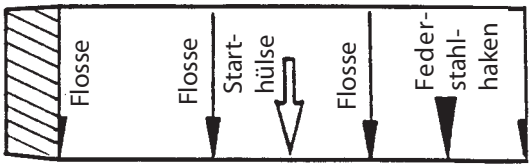
Flossenform
(Originalgröße)





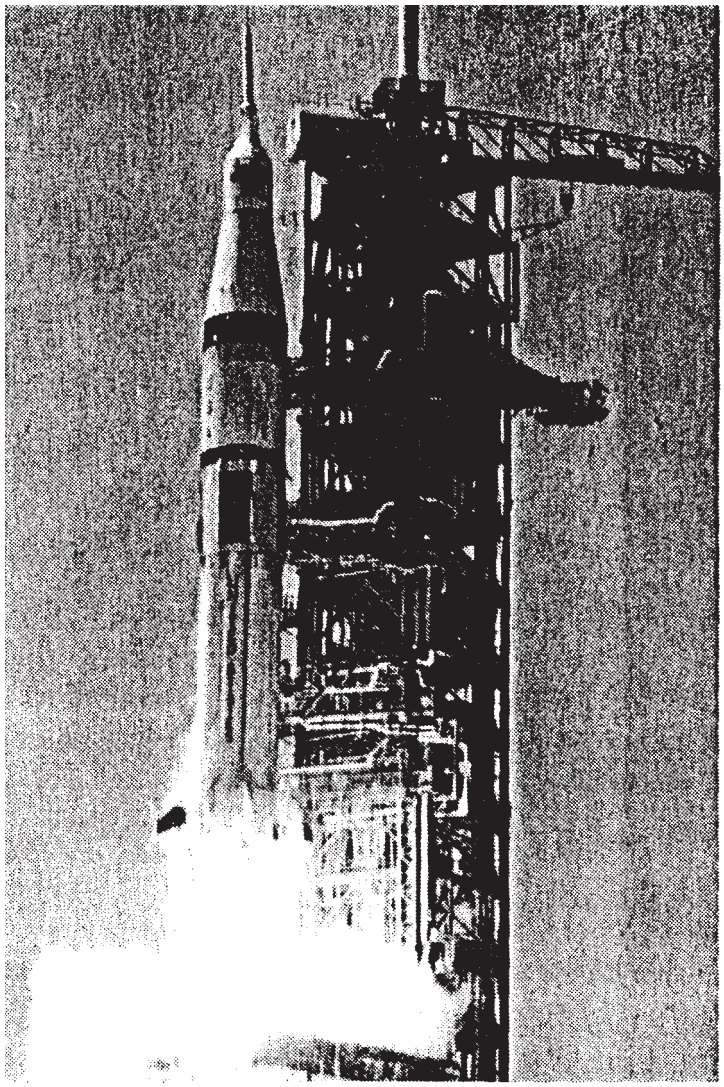
Verbindungsleine - Halter

Flossen Markierungsschablone



CAPE CANAVERAL auf der Wiese !

Eine Information über fliegende Modellraketen



SICHERHEITSKODEX

1. Konstruktion des Modells
Meine Raketen sind aus nichtmetallischen leichten Werkstoffen wie Papier und Pappe, Holz und Kunststoff und Gummi hergestellt. Sie enthalten keine wesentlichen Metallteile, die die Sicherheit beeinträchtigen können.

2. Antrieb
Ich werde ausschließlich handelsübliche industriell gefertigte Treibsätze mit einer Treibladung bis max. 20 g verwenden, die den Bestimmungen des Sprengstoffgesetzes entsprechen. Ich werde diese Treibsätze in der vom Hersteller vorgeschriebenen Weise einsetzen und niemals versuchen, sie wieder aufzuladen oder sie auf irgendeine Art zu verändern.

3. Bergung
Ich werde meine Modellraketen immer mit einem Bergungssystem (Fallschirm oder Flatterband, bei diesem Modell wegen des zu geringen Gewichtes nicht nötig) versehen, das sie ohne Gefahr für Personen oder Gegenstände sicher zur Erde bringt und die Wiederverwendung der Raketenzelle ermöglicht.

4. Stabilität
Ich werde vor jedem ersten Start der von mir gebauten Modellraketen ihre Flugstabilität prüfen, ausgenommen bei Modellen, deren Flugeigenschaften bereits erwiesen sind.

5. Zündsystem
Meine Modellraketen werden nur mit den beiliegenden Sicherheitszündschnüren oder einem elektrischen Zünder gezündet.
Zündverzögerung:
a) Bei Sicherheitszündschnüren 3 - 6 Sekunden
b) Bei elektrischer Zündung keine Zündverzögerung

D102320#1

6. Sicherheit am Start
Ich werde darauf achten, dass sich nach dem Entzünden der Sicherheitszündschnur ,niemand einer auf der Startrampe stehenden Modellrakete, nähert. Nach der Entzündung werde ich mich rasch entfernen (min. 5 m). Vor jeder Zündung werden umstehende Personen durch einen hörbar gezählten Countdown auf den bevorstehenden Start aufmerksam gemacht.

7. Startbedingungen
Meine Modellraketen werden niemals bei starkem Wind und in der Nähe von Gebäuden und Hochspannungsleitungen gestartet. Sie werden niemals ungenehmigt die untere Grenze des kontrollierten Luftraums übersteigen. Ich werde mich vor jedem Start davon überzeugen, dass eine Gefährdung niedrigfliegender Flugzeuge ausgeschlossen ist.

8. Feuerverhütung am Startplatz
Die Startrampe meiner Raketen wird nur an einer übersichtlichen, gut aufgeräumten Stelle aufgebaut. Ich werde darauf achten, daß sich keinerlei brennbare Materialien in der Nähe befinden und dass der Fallschirm in der Rakete vor dem Start mit feuerbeständigem Schutzvlies versehen worden ist.

9. Hitzeschild
Die Startrampe meiner Raketen wird immer mit einem Hitzeschild ausgerüstet sein, der verhindert, dass der Schubstrahl direkt auf den Boden trifft.

10. Startführung
Um Augenverletzungen zu vermeiden, werde ich die Spitze der Führungsstange mit einer Sicherheitskappe versehen, die nur unmittelbar vor dem Start entfernt wird. Eine nicht benutzte Startrampe wird stets mit waagrechter Stange abgelegt.

11. Hochspannungsleitungen
Ich werde nie versuchen, meine Modellraketen von Hochspannungsleitungen oder aus anderen Gefahrenstellen zu bergen.

12 Startwinkel
Der Startwinkel meiner Raketen wird nie um mehr als 30° von der Senkrechten abweichen. Meine Raketen sind keine Waffe! Sie werden nicht gegen Ziele auf der Erde oder in der Luft gerichtet und befördern keine Zünd- und Sprengstoffe.

13. Eigenkonstruktionen
Selbstentworfene Flugkörper, deren Zuverlässigkeit und Flugverhalten nicht erwiesen sind, werde ich vor dem Erststart so gründlich wie möglich antriebslos testen. Bei Erststarts von Eigenentwicklungen werden nur Personen anwesend sein, die unmittelbar am Startvorgang beteiligt sind.

14. Gesetzliche Bestimmungen
Nach dem Sprengstoffgesetz sind Treibsätze der in Modellraketen verwendeten Art pyrotechnische Gegenstände der Unterklasse T1 für Lehr- und Sportzwecke. Mir ist bekannt, dass Jugendliche im Alter von 14 bis 18 Jahren diese Treibsätze nur unter Aufsicht von Sorgeberechtigten installieren und zünden dürfen und dass dies in einer sportlichen oder technischen Vereinigung nur zulässig ist, wenn der Sorgeberechtigte schriftlich sein Einverständnis erklärt hat oder selbst anwesend ist.

KINDER UNTER 14 JAHREN DÜRFEN DIESE TREIBSÄTZE WEDER INSTALLIEREN NOCH ZÜNDEN ! !

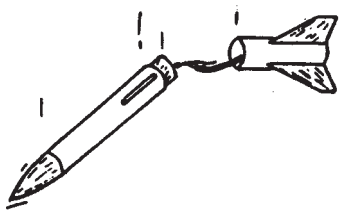
Ansonsten dürfen Treibsätze nur Personen über 18 Jahren überlassen werden.

BERGUNGSSYSTEME

Bei jedem Modellraketenflug ist es wichtig, dass das Modell nach beendetem Flug wieder sicher und gefahrlos den Boden erreicht. Dies wird durch das eingebaute Bergungssystem erreicht. Nachfolgend sind nun die 3 häufigsten Systeme aufgeführt.

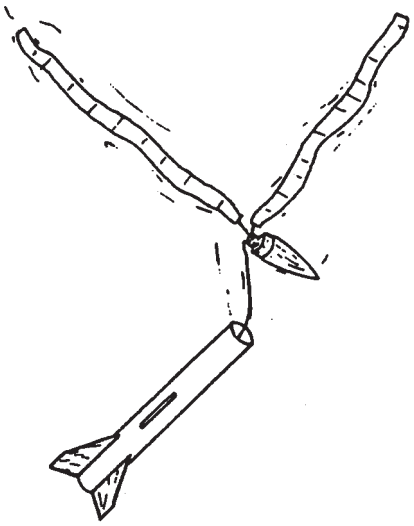
1. Zellenteilung

Eine sehr einfache und unkomplizierte Methode ist die Zellenteilung. Nach beendetem Flug teilt sich das Modell automatisch in der Mitte. Die dadurch hervorgerufene Taumelbewegung ergibt ausreichenden Luftwiderstand um eine gefahrlose Landung zu gewährleisten.



1. Zellenteilung

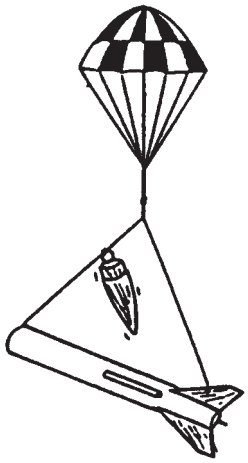
Anwendung:
Kleine unkomplizierte Modelle



2. Strömer

Strömer oder auch Flatterband genannt bieten ebenfalls, je nach Größe und Länge, ausreichenden Luftwiderstand für eine weiche Landung.

Anwendung:
Modelle mit geringem Gewicht, da diese an einem Fallschirm einer zu großen Windabtrift ausgesetzt wären.



3. Fallschirm (nicht im Bausatz enthalten)

Bei einem großen Teil der Modelle erfolgt die Bergung durch einen Fallschirm. Diese gibt es in unterschiedlichen Formen und Größen entsprechend zur Rakete:
Bei großen und schweren Modellen können auch mehrere Schirme eingesetzt werden.

Anwendung:
95% aller Modelle besitzen ein Fallschirmbergungssystem.

Hinweis: Fallschirme können ***nicht*** von OPITEC bezogen werden!

Um vor dem Start alle wichtigen Einzelheiten im Auge zu behalten, sollte man die Vorbereitungen nach dem Muster des in der Raketentechnik üblichen Countdowns abwickeln. Die systematische Reihenfolge der Vorgänge bis zum Moment der Zündung ist in den Bauanleitungen der Raketen beschrieben.

Ein sehr wichtiger Punkt wird oft vernachlässigt: die Auswahl eines geeigneten Startgeländes. Es muss auf jeden Fall frei von Bäumen, hohen Gebäuden und Hochspannungsleitungen sein. In der Praxis ist der Startplatz oft eine Kompromisslösung. Seine kleinste Ausdehnung sollte jedoch mindestens so lang wie 1/4 der erwarteten Flughöhe sein.

Anmerkung:
Der Eigentümer des Geländes muss mit dem Start einverstanden sein!
Bei Raketenstarts von kleineren Plätzen mit Sichtbegrenzung wird die Auswahl des geeigneten Treibsatzes wichtig. Besonders bei Wind enden sonst Flüge in großen Höhen oft mit längeren Suchaktionen.

Die Untergrenze des kontrollierten Luftraumes - 330 m - (im Nahbereich von Flugplätzen reicht dieser bis zum Boden) darf nicht überstiegen werden; eine Bestimmung, die Sie besonders in der Nähe von Flugplätzen unbedingt berücksichtigen müssen (Mindestabstand 1,5 km von der Begrenzung des Flugplatzes während dessen Betriebszeit).

Der Fallschirm muss so eng gepackt sein, dass er leicht ausgestoßen werden kann. Trotzdem sollte er, um ein Versagen zu vermeiden, nicht gefaltet werden. Am besten hält man ihn in seiner Mitte und streicht ihn zu einer länglichen Spitze zusammen, die man dann zusammenlegt oder -rollt und mit den Leinen umwickelt.

Vergessen Sie nicht die Schutzvlies-Füllung!

Zündung:

SICHERHEITS-ZÜNDSCHNUR
Die zur Zündung verwendete Zündschnur muss durch den Düsenkanal fest auf den Pulverkern eingeschoben und mit einem trockenen Strohhalm o. ä. festgekeilt werden. Darauf achten, daß der Druck auf die Zündschnur nicht zu groß ist, da hierdurch der Glimmprozeß an der Druckstelle oft gestoppt wird. Dann zünden Sie die Sicherheits-Zündschnur an und entfernen sich rasch. Nach einer Zündverzögerung von 3-6 Sekunden zündet die Treibladung.

ELEKTRISCHE ZÜNDUNG
Der zur Zündung verwendete Glühdraht, der Zündsatz, wird mit seiner beschichteten Schlaufe so weit wie möglich in die Ausstoßdüse des Treibsatzes eingeführt und, wie abgebildet, mit Klebeband befestigt.

Ein Stromimpuls von mindestens 6 Volt bringt den Draht zum Glühen und zündet die Treibladung.

Die Verbrennungsgase treten - durch die speziell entwickelte Form der Düse noch beschleunigt - mit hoher Geschwindigkeit aus. Der Druckunterschied bewegt den Treibsatz in die entgegengesetzte Richtung (Gesetz von Aktion und Reaktion).

Gehen Sie beim Start sicherheitsbewußt vor. Behalten Sie bis zum Schluß die Übersicht über das gesamte Abschußgebiet. Erst wenn Sie die Gewissheit haben, daß alles in Ordnung ist, zählen Sie, um die Umstehenden aufmerksam zu machen, die letzten Punkte des Countdowns laut herunter:

5...4...3...2...1... START !

FLIEGENDE MODELLRAKETEN - WAS IST DAS ?

Fliegende Modellraketen gehören in den Bereich des Flugmodellbaus und des Flugmodellsports. Was immer fliegende Modellraketen auch sonst noch sein mögen, nämlich Wissenschaft, Vereinsleben, Freizeitvergnügen, Technik und Computeranwendung, eines sind sie sicherlich nicht:

Spielzeug oder Kriegsgerät.

Modellraketen sind ebensowenig Kriegsverherrlichung wie die Tatsache, dass ein Auto noch lange kein Panzer ist.

Fliegende Modellraketen sind zudem eine sichere Freizeitbeschäftigung, wenn man den extra hierfür erstellten Sicherheitskodex beachtet. Die aus leichtgewichtigen Materialien konstruierten Modelle erreichen theoretisch unendliche Höhen, gesetzlich darf man bis zu einer Höhe von 330 Meter ohne besondere Genehmigung fliegen und die meisten Modelle bewegen sich auch in einer Höhe von 100 bis 300 Meter.

Zu beachten ist hierbei auch, daß der Eigentümer des Geländes mit dem Start einverstanden sein muss, dass nicht in der Nähe von Flughäfen, Altersheimen, Krankenhäusern und Hochspannungsleitungen geflogen werden darf.

Modellraketen werden ausschließlich mit fertigen Treibsätzen betrieben. Diese werden extra für diesen Zweck industriell hergestellt und sind nur einmal zu benutzen. Ferner müssen diese Treibsätze von der Bundesanstalt für Materialprüfung in Berlin zugelassen sein, damit eine sichere Funktion gewährt werden kann. Primär bestehen diese Treibsätze aus Schwarzpulver und sind fast ausschließlich im Fachhandel erhältlich.

Bis zu einem Füllgewicht von 20 g sind diese dann auch an Erwachsene ab 18 frei verkäuflich. Modelle, die mehrere Stufen haben, oder deren Treibsätze gebündelt sind und solche, deren Füllgewicht mehr als 20 g beträgt, und Modelle, deren Flughöhe 330 Meter vorraussichtlich übersteigen, sind genehmigungspflichtig. Durch das mitgeführte Bergungssystem sind diese Modelle dann auch wiederverwendbar, es genügt, nach der Landung den Treibsatz auszuwechseln und das Bergungssystem neu funktionstüchtig zu machen schon kann der nächste Start erfolgen.

Fliegende Modellraketen gehören auch in den Bereich des Flugmodellsports. Es gibt hier nationale und internationale Wettbewerbe, z.B. Europa- und Weltmeisterschaften. Bei solchen Wettbewerben geht es beispielsweise um die größtmögliche Flugdauer mit entfaltetem Bergungssystem oder um die exakte Ausführung eines Maßstabmodells oder ganz einfach um die erreichte Flughöhe. Machen Sie mehr aus Ihrer Freizeit. Fliegende Modellraketen sind ein Hobby, das bestimmt auch Sie faszinieren wird.

WIE VERLÄUFT DER FLUG EINER MODELLRAKETE ?

Von Anfang an haben Sie mit Spannung auf diesen Augenblick hingearbeitet.
Und jetzt ist es soweit - Der erste Start!
Das vorbereitete Modell steht mit angeklemmten Zündkabeln, bzw. angeklemmter Zündschnur auf der Startrampe. Sie gehen noch einmal die kritischen Punkte der Checkliste durch, werfen noch einen prüfenden Blick über das Abschußgebiet und beginnen dann den Schluß des Countdowns laut herunterzuzählen:

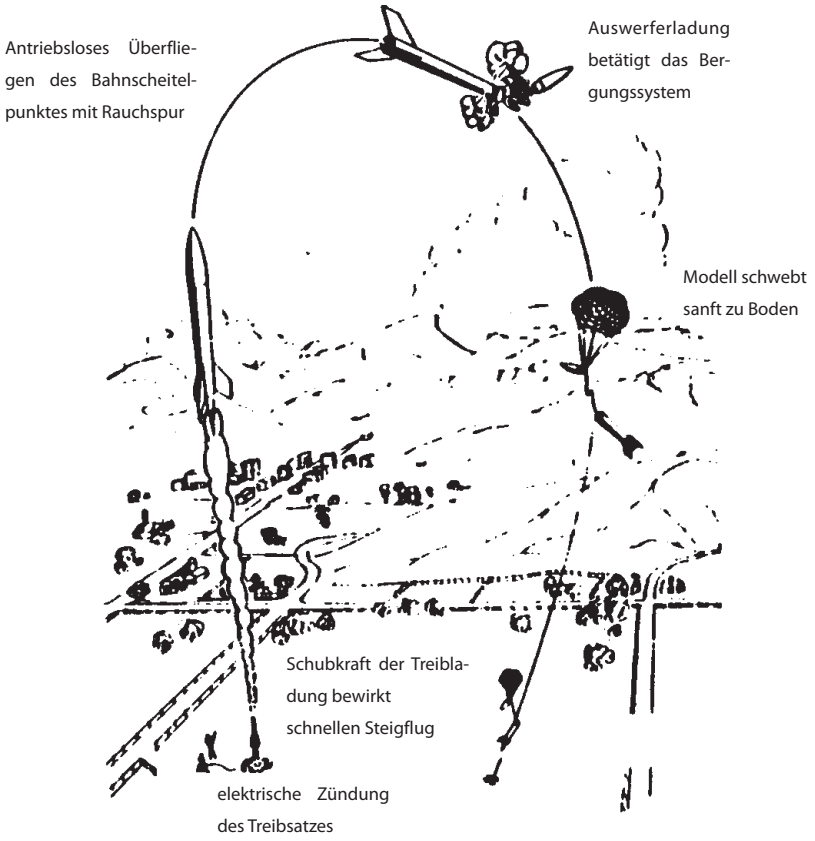
5...4...3...2...1...

ZÜNDUNG des Zündsatzes, bzw. der Zündschnur.

Sicherheitsabstand: mindestens 3,5 m
Zündverzögerung: 3-6 Sekunden (nur bei Sicherheits-Zündschnur)
Fauchend hebt die Rakete von der Startrampe ab und rast in Sekundenschnelle himmelwärts.

Was passiert während des Fluges?

Es dauert wirklich nur wenige Sekunden, bis die Schubladung des Treibsatzes abgebrannt ist. In dieser kurzen Zeit hat die Schubkraft die Rakete geradlinig in eine große Höhe getragen, oft an die Grenze der Sichtweite.
Nach dem Brennschluß der Schubladung folgt eine antriebslose, verzögerte Flugphase, in der das Modell, eine Rauchspur nach sich ziehend, durch den Schwung des schnellen Aufstiegs über den Gipfelpunkt seiner Flugbahn hinwegsegelt.
Dann - exakt nach der auf dem Treibsatz angegebenen Zeit - trennt die Zündung der nach vorn wirkenden Auswerferladung die Raketenspitze von der Zelle und drückt den (durch das feuerbeständige Vlies geschützten) Fallschirm aus dem Rohr. Der Fallschirm öffnet sich und trägt die Rakete (und ihre jetzt an der Verbindungsleine hängende Spitze) sanft zu Boden.



TREIBSÄTZE

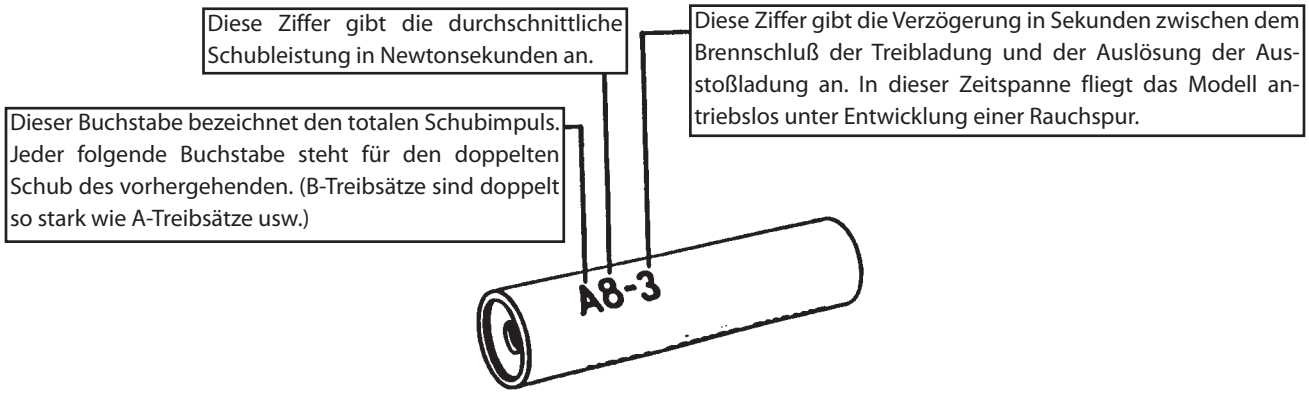
Treibsätze sind präzise funktionierende industriell gefertigte Raketenmotoren mit Feststoff-Treibladung und genormten Abmessungen.
Sie sind jeweils nur für einen Start zu verwenden und sind nicht wiederaufladbar.

Die Treibsätze werden bereits bei der Herstellung ständig auf ihre Sicherheit geprüft und lassen sich elektrisch (durch Erhitzen eines Zündsatzes) oder mit einer Sicherheits-Zündschnur zünden. Ihre Verwendung in den Raketen ist absolut gefahrlos. Damit wurde das größte Problem der Modellraketentechnik gelöst:
die Sicherheit des Antriebs.
Selbstgefertigte Raketenmotoren mit oftmals ungeeigneten, hochexplosiven Treibstoffen hatten immer wieder schwere Unfälle verursacht. Mit der Einführung genormter Sicherheits-Treibsätze wurde dieses Risiko gebannt.

Der Treibstoff brennt in drei Phasen ab:

- Die Treibladung (1) erzeugt den Schub für den Aufstieg.
- Die langsam brennende Verzögerungsladung (2) entwickelt eine Rauchspur und bestimmt durch ihre Brenndauer die Länge des antriebslosen Fluges.
- Die Auswerferladung (3) schließlich stößt das Bergungssystem aus.

Die einzelnen Typen unterscheiden sich durch verschiedene Schubleistungen und Funktionszeiten der Brennphasen. Diese Eigenschaften sind in der aufgedruckten Bezeichnung kodiert. In den Bauanleitungen wird auf die für das jeweilige Modell geeigneten Treibsätze hingewiesen.



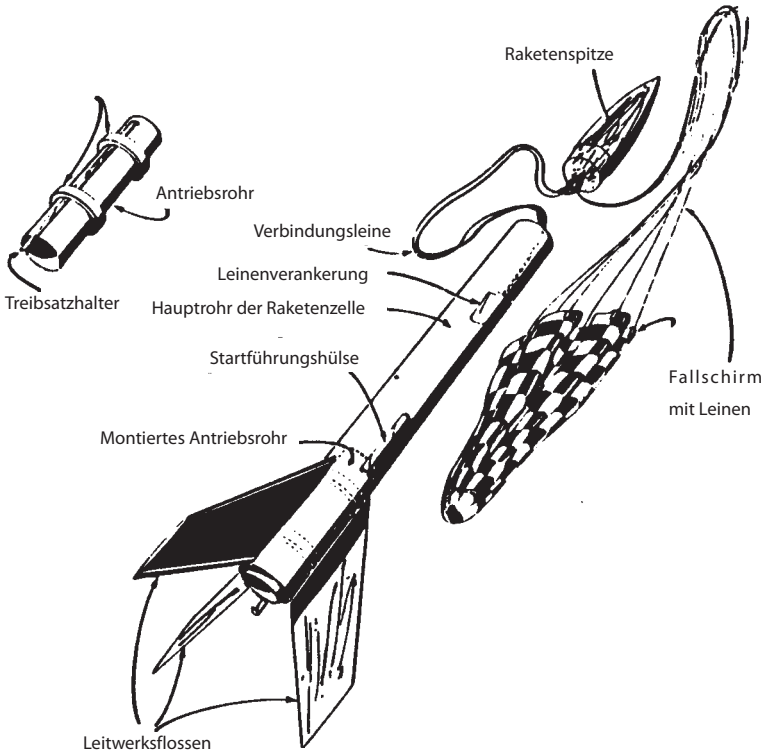
BAUELEMENTE EINER MODELLRAKETE

Die äußere Form der einzelnen Raketenmodelle kann sehr verschieden sein, aber fast alle bestehen aus Konstruktionselementen, deren Funktion bei jeder Rakete im wesentlichen gleich ist.
Die Abbildung zeigt, wie diese Grundbauteile zueinander angeordnet sind. Ihre Funktion ist im folgenden kurz erklärt.

Raketenspitze:
Das aufgesteckte Vorderteil der Rakete aus Balsaholz oder Kunststoff. Aerodynamisch günstig geform,t um den Luftwiderstand möglichst gering zu halten. Wird bei der Auslösung des Bergungssystems von der Raketenzelle getrennt.

Bergungssystem:
Besteht meist aus einem Fallschirm und einem Gummiband als Verbindungsleine zwischen dem Hauptrohr und der Raketenspitze. Der Fallschirm verzögert den Abwärtsflug der Rakete. Die Verbindungsleine fängt den Ruck des sich öffnenden Fallschirms auf.

Hauptrohr:
Die eigentliche Raketenzelle. Trägt am hinteren Ende die Antriebshalterung und das Leitwerk. In der vorderen Rohröffnung, die während des Fluges das Bergungssystem aufnimmt, ist die Verbindungsleine verankert.

Startführungshülse:
Durch dieses Röhrchen (bei größeren Raketen sind es zwei) wird das Modell nach dem Abheben an der Startstange geführt, um ein geradliniges Aufsteigen zu gewährleisten.

Treibsatzhalter:
Ein Metallhaken, der den Treibsatz sicher im Antriebsrohr festhält.