

HGV – Themenabend : Bergungssysteme

Nun, nachdem ja genauestens klar ist, wie und warum ein Raketenmodell fliegt, gerade hochfliegt und überhaupt fliegt, sollte man sich auch mal Gedanken machen, wie wir unser, mit viel Mühe erbautes Raketenmodell auch wieder sicher zur Erde zurückbringen.

Die klassische Methode: Fallschirm

Aber auch hier gibt es mehrere Möglichkeiten einen Fallschirm auszuführen. Als Beispiel seien hier nur mal einige Typen aufgeführt :

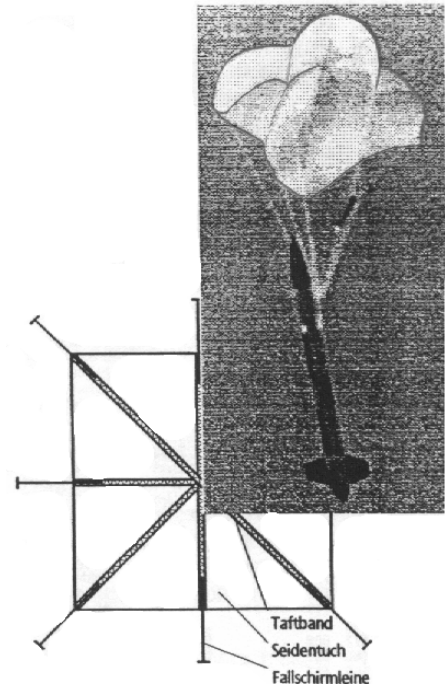
- **Kreisscheiben-Fallschirm** ohne Mittelloch
 - Bevorzugt für kleinere und mittlere Modelle als Folien-Fallschirm (Bausätze)
 - Empfohlenes Gewicht nach Auswurf :
Ca. 50 bis 350 Gramm
 - Ist einfach herzustellen
 - Öffnet sich mäßig, gutes zusammenlegen ist erforderlich.
 - Da meist Folien verwendet werden, muß das zusammenlegen direkt vor dem Start erfolgen,
da sich die Folie nach längerer Zeit im gepackten Zustand an diesen anpaßt.
 - Bei Folienfallschirmen spielt die Temperaturempfindlichkeit eine große Rolle.
Hohe Temp.: Brandlöcher ergeben sich sehr schnell durch unzureichenden Schutz.
Tiefe Temp.: Bei Minustemp. Werden Folien sehr steif, sie öffnen sich sehr schlecht.
- Einfacher **Halbkugel-Fallschirm** (Segment-Herstellung) mit / ohne Mittelloch
 - cw-Wert ca. 1,6
 - Fallschirm für mittelgroße und Großmodelle geeignet.
 - Nähkünste sind erforderlich. Besäumnaht ist empfehlenswert.
 - Öffnet sich gemäßigt, gutes zusammenlegen ist erforderlich.
- **Elliptischer Fallschirm** (Segment-Herstellung) mit Mittelloch
 - cw-Wert ca. 1,8
 - Sehr gut geeignet für große Modelle.
 - Ein Fallschirm mit dem besten Gleitwert
 - Hat das beste Gewicht/Gleitwert-Verhältnis.
 - Fallschirm wird bei größeren Durchmessern meist mit einem Fallschirmsack verwendet, um Reibungskräfte zu reduzieren und das öffnen zu begünstigen.
 - Nähkünste sind erforderlich. Besäumnaht ist empfehlenswert.
 - Öffnet sich sehr gut.
 - Fallschirm erzeugt beim vollständigen öffnen einen starken Bremsruck.
Daher ist auf eine gute Befestigung zu achten.
 - Empfehlenswert ist ebenso eine gute elastische Dämpfung.



HGV

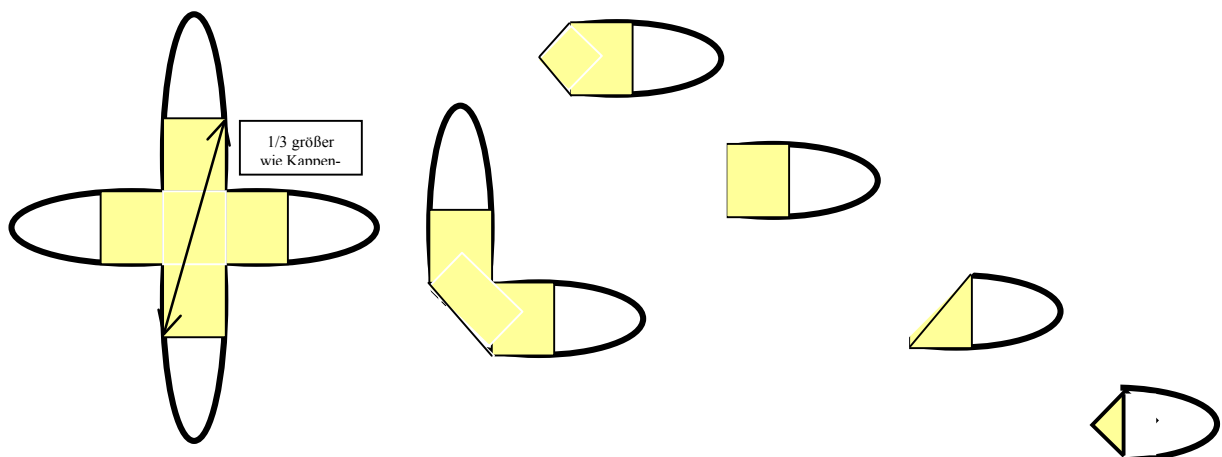
Raketenmodelltechnik

- **Quadratischer Fallschirm** mit / ohne Mittelloch
 - Der Fallschirm für Großmodelle mit der einfachsten Herstellmethode.
 - Wegen den durchgehenden Fallschirmleinen sehr reißfest, aber auch sehr schwer.
 - Wurde bisher in der HGV nicht eingesetzt.



- **Kreuz-Fallschirm**
 - cw-Wert ca. 1,3
 - Fallschirm muß etwa 1/3 größer sein wie ein elliptischer, um die gleiche Bremswirkung zu erzielen.
 - Eine neue Art der Fallschirmform, abgeleitet von den Dragster-Fahrzeugen.
 - Fallschirm bevorzugt für größere Modelle einsetzbar (Vorrangig im High-Power-Bereich).
 - Sehr gutes Öffnungsverhalten öffnet sehr sanft
 - Für einen Seidenfallschirm sehr einfach herzustellen.
 - Nicht geeignet als Folienfallschirm.
 - Das Faltschema muß eingehalten werden.
 - Momentan noch nicht viel im Einsatz, wird sich aber bald für bestimmte Modelle durchsetzen.

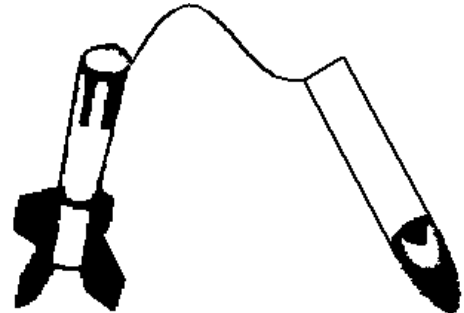
Faltschema :



Alternative Bergungssysteme

Für sehr kleine und leichte Modelle : Rumpfteiler

Da bei dieser Methode lediglich zwei Rumpfröhreile getrennt werden, dürfte diese Methode nur für sehr kleine und damit leichte Modelle geeignet sein. Die Funktion des eigentlichen Bergungssystems liegt darin begründet, daß durch das öffnen der Rumpfröhreile keine aerodynamische Form mehr gegeben ist, und durch die Rumpfröhreilöffnungen sehr viele Wirbel entstehen, die das Modell abbremsen.



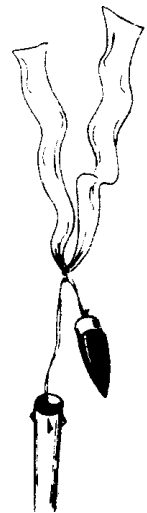
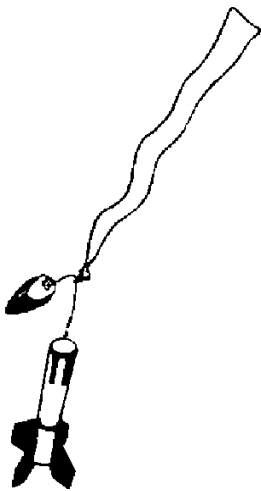
Für kleine und leichte Modelle : Flutterband

Für die meisten Klein-Modelle ist dies das bevorzugte Bergungssystem.

Ein Folienband aus Rettungsfolie oder Kunststoff kann dafür verwendet werden. Stoff ist nicht zu empfehlen.

Durch das Flattern des Bandes werden Wirbel erzeugt, die das Modell soweit abbremsen, daß es unbeschädigt zur Erde zurückkehren kann.

Will man die Bremswirkung erhöhen, so gibt es die Möglichkeit das Band wie eine Ziehharmonika zu falten. Dadurch wird die Wirbelbildung noch erhöht.

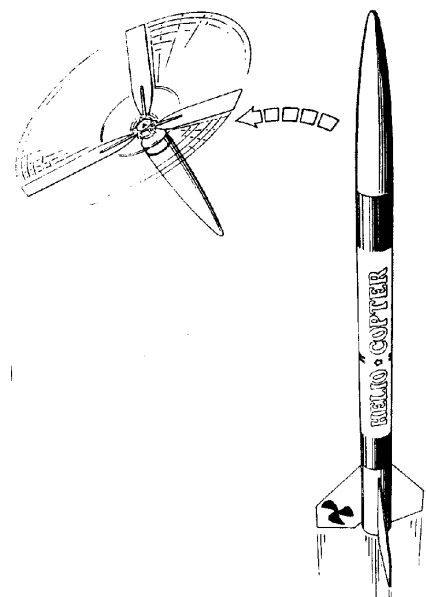


Sondermodelle : Helikoptermodell

Bei den Helikoptermodellen werden anstelle eines üblichen Bergungssystems für die Spitze, und, oder für das gesamte Modell Rotorblätter ausgefahren, die mittels eines Federmechanismus o.ä. in die Rotorstellung gebracht werden.

Die Bremswirkung wird durch die Eigenrotation der Rotorblätter erzeugt. Bei diesem System ist kein fehlerbehaftetes Zusammenlegen von Folienteilen notwendig. Der ganze Ablauf zur Bergung geschieht rein mechanisch, ohne daß irgendwelche Teile verbrennen oder ankokeln können. Diese Technik enthält aufwendige Mechanik mit Pflegebedarf.

Nur mechanisch versierten Bastlern zu empfehlen.



HGV

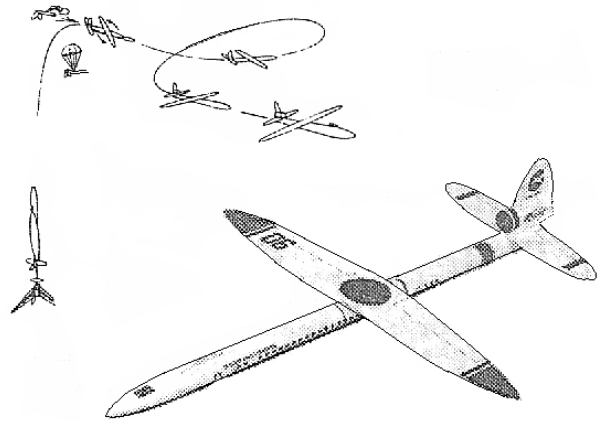
Raketenmodelltechnik

Sondermodelle : Schwenkflügler

Diese Raketenmodelle werden senkrecht wie normale Raketenmodelle gestartet.

Am Gipfelpunkt wird dann anstelle eines herkömmlichen Bergungssystems ein Mechanismus ausgelöst.

Dieser Mechanismus läßt ein Tragflächenprofil um 90° schwenken und ein Höhenruder in Position fahren, so daß das Modell nun wie ein freifliegendes Segelflugzeug zur Erde zurückkehren kann. Bei guten Modellen ist es bei guter Termik sogar empfehlenswert eine zeitgesteuerte Thermikbremse einzubauen, um die Chance, das Modell wiederzufinden, zu erhöhen.



Bei weiteren Sondermodellen ist das Rückkehrsystem nicht unbedingt als Bergungssystem zu definieren. Vielmehr handelt es sich hier um ganz spezielle Modellarten oder Nutzlasten, welche später näher erläutert werden.

Rogallo

Bei dieser Modellart gibt es nach dem Auswurf am Gipfelpunkt i.d.R. zwei Teile. Das Rumpfrohr (Trägerrakete) und der eigentliche Rogallo. Dieser entfaltet sich nach dem Ausstoß aus dem Rumpfrohr wie auf dem Bild gezeigt, und kehrt dann wie ein herkömmliches Segelflugzeug zur Erde zurück.

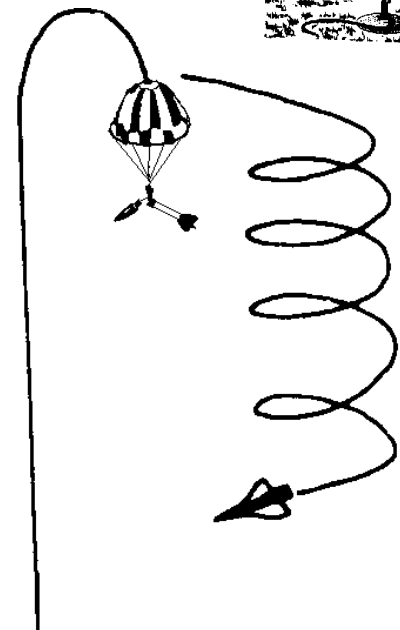
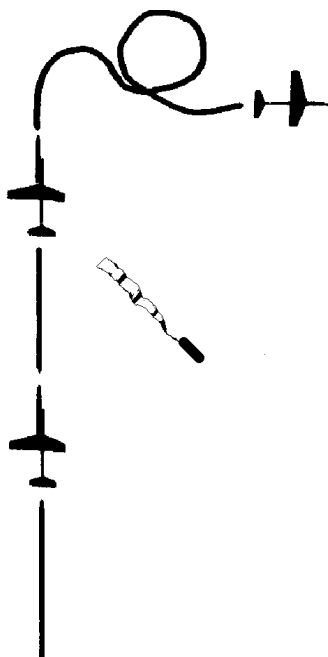


Raketengleiter / Parasitgleiter

Raketengleiter und Parasitgleiter werden ebenso senkrecht gestartet.

Der Raketengleiter kehrt nach Brennschluß als Segler zur Erde zurück.

Der Parasitgleiter ist eine Art Transportrakete. Der eigentliche Gleiter, der sich außen an der Trägerrakete befindet wird nach Brennschluß und/oder am Gipfelpunkt abgetrennt und kehrt dann als Gleiter zur Erde zurück.



Allgemeine Hinweise zu Bergungssystemen

- **Modellposition beim Sinkflug:** Hilfreich ist es in jedem Fall, wenn man für das Rückkehrverhalten die Position der Fallschirmbefestigung so wählt, daß das Modell nahezu waagrecht in der Luft liegt. Dadurch wird ein hoher Luftwiderstand erzielt, wodurch wiederum entweder ein kleinerer Fallschirm gewählt werden kann, oder das diese Flugposition als Sicherheit für ein Versagen des Bergungssystemes eingesetzt wird.
- **Mittelloch:** Dadurch, daß die Fallschirmmaterialien mehr oder weniger luftdurchlässig sind, und auch sein müssen, ergibt es sich zwangsläufig, daß ein Fallschirm das „Pumpen“ beginnt. Um diese „Pumpen“ zu vermeiden, aber auch, um einen geringeren Abdrift zu erzielen, ist es hilfreich ein Loch in die Mitte des Fallschirmes zu schneiden. Bei Seidenfallschirmen sollte dieses Loch ebenso wie der ganze Fallschirm vernäht werden.
- **Folienfallschirme** werden vorwiegend aus Rettungsfolie hergestellt. Dieses Material ist sehr reißfest und außerdem sehr günstig. Für unter 10.-DM erhält man bereits eine Folie mit ca. 2,5 m². Diese Folie reicht also schon für etliche Fallschirme.
- **Talkum:** Werden Folienfallschirme vor dem zusammenlegen mit Talkum bestäubt, verbessert sich das Öffnungsverhalten enorm. Diese Technik wird vor allem im Wettbewerbsbereich eingesetzt, da hier jeder Höhenmeter und jede Sekunde Flugzeit zählt.
- **Fallschirmleinen:** Für Fallschirmleinen werden gewöhnlich reißfeste Schnüre verwendet. Die Schnurdicke und die Wahl des Materials hängt einzig vom Verwendungszweck ab. So werden für Folienfallschirm einfache Drachenschnüre verwendet. Diese sind sehr flexibel und die Reißfestigkeit ist vollkommen ausreichend. Für Fallschirme an denen schwerere Modelle hängen muß man schon auf robusteres Material greifen. So werden hier kreuzverwobene Nylonschnüre, Kevlarfasern aus den Drachenzubehör oder Rolladenkordeln verwendet.
- **Schnurspanten:** Um bei Fallschirmen immer den richtigen Durchblick darüber zu haben, welche Schnur jetzt an welches Ende vom Fallschirm gehört, oder anders gesagt, um das endlose Durcheinander der Schnüre, das sich nach jedem Start verschlimmert, gibt es die Möglichkeit eines Schnurspanten. Dies ist eine kleine Scheibe, die an ihrem Außendurchmesser so viel kleine Löcher besitzt, wie sich Leinen an dem Fallschirm befinden. Durch jedes dieser Löcher wird lagerichtig vor der Verknotung jeweils eine Schnur gezogen. Später nach der Verknotung wird der Spant mit etwas Kleber fixiert.
- **Seide nähen** ist für jeden ein Greuel. Wenn man allerdings beide Seidenteile mit einem schmalen, dünnen, doppelseitigen Klebeband vorher fixiert, geht das Nähen fast wie von selbst.
- Als **Seidenmaterial** empfiehlt sich Batikseide. Es ist kaum luftdurchlässig und außerdem billig.
- **Große Rumpfteilermodelle** in Kombination mit Bergungssystemen sollten mit der Verbindungsschnur so miteinander verbunden sein, daß beide Rumpfhälften im Sinkzustand nicht zusammenprallen können.