

## Startwinkel

Die meisten Papierflieger müssen horizontal oder in einem flachen Steigwinkel gestartet werden. Andere erfordern einen steilen Winkel beim Starten, so daß sie schnell in die Höhe steigen, bevor sie langsam sinken. Halten sie das Flugzeug in der Nähe der Rumpfnase, dort, wo das meiste Papier übereinander liegt. So stimmt der Haltepunkt mit dem Schwerpunkt überein und darauf kommt es vorallem an.

>

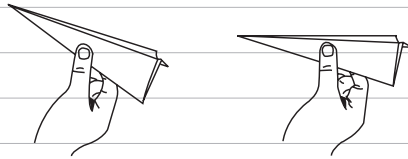
>

>

Startwinkel >

>

>



## Geschwindigkeit

Viele Papierfliegertypen erfordern einen vorsichtigen Start. Einige Modelle aber fliegen am besten mit mittlerer Geschwindigkeit los und andere sollten so schnell wie möglich gestartet werden. Es gibt kaum jemanden, der nicht an seiner Wurftechnik feilen müsste. Überlassen Sie bei dem Abwurf also nichts dem Zufall. Feilen Sie immer wieder an der Technik. Der Erfolg wird Sie belohnen.

Willkommen in der Welt der Papierflieger.

Sie wollten schon immer mehr über Papierflieger erfahren?

In diesem kleinen Heft können Sie mehr über Papierflugzeugkonstruktion und anderen Grundkenntnisse, die zum Bau eines Papierflugzeug wichtig sind, nach lesen. » **gestochen scharf** « wünscht vorab den angehenden PapierflugzeugkonstrukteurInnen viel Spass und viel Erfolg.



## Papiersorte

Für den Bau von Papierflugzeugmodellen verwenden Sie am besten 80g Papier im DIN A4 Format. Wichtig ist, daß Sie dünnes, aber festes Papier nehmen. Dünnes, um auch kompliziertere Faltechniken noch leicht falten zu können und festes, um stabile Faltungen zu erreichen.

>

>

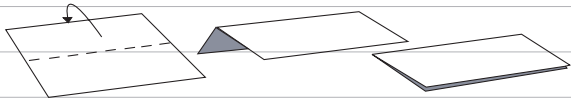
## Faltechnik

Es gibt zwei wesentliche Falarten im Papierflugzeugbau, den Talfalz und den Bergfalz. Bei einem Talfalz befindet sich die scharfe Kante auf der Unterseite des Blattes; bei einem Bergfalz befindet sich die Kante auf der Oberseite.

>

>

Bergfalz >



>

>

Falten Sie genau und mit scharfen Kanten; das ist sehr wichtig.

Denn scharfe Falze lassen sich viel leichter in Gegenrichtung knicken und bereiten bei späteren Faltschritten weniger Schwierigkeiten.

Falten Sie ihr Modell ruhig öfter, denn die letzte Ausführung fliegt meist besser als die erste.

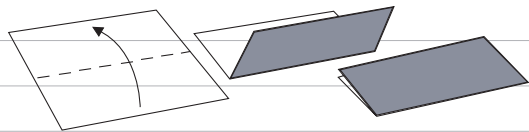
>

>

>

>

Talfalz >



>

## Anstiegswinkel

Wichtig ist auch der Anstiegswinkel, auch V-Winkel genannt, um das Flugzeug zu stabilisieren. Das ist der Winkel, in dem die Flügel zur Horizontalen stehen.

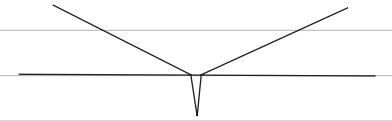
>

>

V-Winkel >

>

>



Zur Prüfung des Anstiegswinkels sehen Sie sich das Flugzeug von der Nase oder vom Heck aus an. Die Flügel müssen vom Rumpf im gleichen Winkel absteigen. Die Symmetrie ist hier im wahrsten Sinne des Wortes ausschlaggebend. Denken Sie auch daran, daß sich der Rumpf im Flug öffnet. Stellen Sie den Anstiegswinkel etwas steiler ein, um dies zu kompensieren.

>

Rumpf geschlossen >

>

>

>

Rumpf geöffnet >

>

>

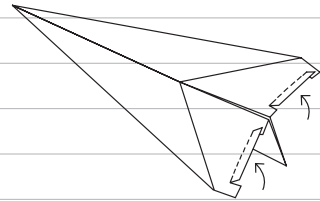


## Wurftechnik

Außer dem Trimmen gibt es noch zwei andere Faktoren, die man beim Starten eines Papierfliegers im Griff haben sollte: den Startwinkel und die Geschwindigkeit. Jeder einzelne Faktor hat eine enorme Wirkung auf das Flugverhalten.

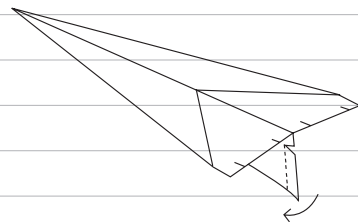
Das Problem des ungewollten Abtauchens lässt sich lösen, indem man ein nach oben gerichtetes Höhenruder anbringt. Je höher man das Höhenruder biegt, desto stärker wird die Nase des Fliegers hochgezogen.

- >
- >
- >
- >
- Höhenruder >



Die Steuerung, die den Flieger links- oder rechtsherum lenkt, heißt Seitenruder. Soll der Flieger nach links fliegen, biegen Sie das Seitenruder nach links, soll er nach rechts fliegen, biegen Sie das Seitenruder nach rechts. Je mehr man das Ruder umbiegt, desto schärfer wird die Kurve.

- >
- >
- >
- >
- Seitenruder >



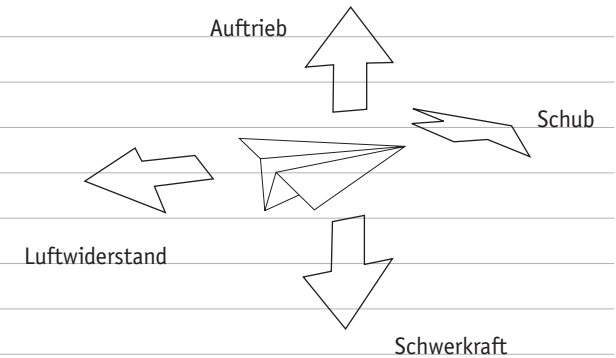
Nehmen Sie leichte Veränderungen in kleinen Schritten vor. Testen Sie das Ergebnis jedesmal, um die Auswirkungen auf das Flugverhalten zu erkennen. Mit der Zeit finden Sie heraus, welche Faktoren welche Flugzeugtypen beeinflussen oder benötigen.

## Flugtheorie

Beim Fliegen spielen vier Kräfte eine wesentliche Rolle: der Auftrieb, die Schwerkraft, der Schub und der Luftwiderstand.

Der Auftrieb gleicht die Schwerkraft aus und der Schub wirkt dem Luftwiderstand entgegen. Also, wenn der Auftrieb größer ist als die Schwerkraft, dann steigt das Flugzeug hoch. Ist der Luftwiderstand wiederum größer als der Schub, wird das Flugzeug langsamer.

- >
- >
- >
- >
- Vier Kräfte >



## Auftrieb

Wie wird Auftrieb erzeugt? Der Auftrieb wird durch den unterschiedlichen Luftdruck über und unter den Tragflächen erzeugt. Da die Oberfläche der Flügel gekrümmt ist, entsteht beim Umströmen der Luft um die Tragflächen auf der Oberseite ein Unterdruck und auf der Unterseite ein Überdruck. So wird eine nach oben gerichtete Kraft, der Auftrieb, geschaffen.

- >
- >
- >
- Auftrieb >
- >



Ein einfaches Experiment zeigt, wie ein Luftstrom Auftrieb erzeugen kann: Halten Sie einen schmalen Papierstreifen vor Ihren Mund und pusten Sie einmal kräftig über die Oberseite des Papiers. Sie werden beobachten wie sich das Papier nach oben bewegt. Dies zeigt, dass eine erhöhte Luftgeschwindigkeit auf der oberen Fläche für Auftrieb sorgt.

>

>

### **Anstellwinkel**

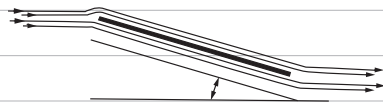
Bei Faltfliegern, bei denen außer Papier kein anderes Material verwendet wird, hängt der Auftrieb stark vom Anstellwinkel ab. Das ist der Winkel, den die Tragfläche zur Flugrichtung einnimmt.

Ein flacher Winkel erzeugt den stärksten Auftrieb. Wenn die Tragfläche einen zu steilen Winkel einnimmt, wird sich der Auftrieb verringern bis er schwächer als die Schwerkraft ist. Das Flugzeug sackt ab.

>

>

Anstellwinkel >



>

>

### **Schub**

Der Anfangsschub kommt von Ihnen, denn Sie sind der Startmechanismus. Sobald die Energie, die Sie Ihrem Flugzeug gegeben haben, erschöpft ist, gleitet es langsam nach unten. Mit welcher Geschwindigkeit es sinkt, hängt von den aerodynamischen Eigenschaften des Modells ab: der Balance, dem Schwerpunkt und der Flügelfläche. Wie Sie den Schwerpunkt beeinflussen können, erfahren Sie im nächsten Abschnitt.

### **Schwerpunkt**

Der Schwerpunkt eines Flugzeug ist der Punkt, an dem die Schwerkraft wirksam wird. Wenn Sie einen Papierflieger an einem Faden so aufhängen, daß er sich im Gleichgewicht befindet, haben Sie seinen Schwerpunkt gefunden.

Ein weiterer Faktor, der für den Schwerpunkt wichtig ist, ist der Auftriebsmittelpunkt. Er ist der Punkt, an dem der Auftrieb wirksam wird. Wo dieser Punkt genau liegt, hängt von der Fluggeschwindigkeit ab. Bei Papierfliegern muß sich der Schwerpunkt so weit vorn befinden, daß er mit dem Auftriebsmittelpunkt zusammenfällt. Wenn sich der Schwerpunkt vor oder hinter dem Auftriebsmittelpunkt befindet, wird die Nase nach unten oder nach oben gedrückt.

>

>

### **Flugeigenschaften**

Papierflugzeuge haben drei Hauptbewegungen: das Gieren, das Rollen und das Nicken.

Beim Gieren bewegt sich das Flugzeug um seine Hochachse, so daß seine Nase sich nach rechts oder links bewegt. Beim Rollen ist es eine Bewegung um die Längsachse, bei der ein Flügel höher als der andere ist. Nicken ist eine Bewegung um die Flugzeugquerachse, die Nase bewegt sich nach oben oder nach unten. Viele dieser Bewegungen kann man mit Trimmen entgegen wirken oder sie auch verstärken.

>

>

### **Trimmen**

Um unerwünschtes Flugverhalten zu korrigieren, trimmt man Papierflugzeuge über das Einstellen des Höhen- und des Seitenruders.