

Papierflugzeuge

... die wirklich fliegen





Nick Robinson

Papier Flugzeuge

... die wirklich fliegen

Bassermann

ISBN: 978-3-8094-3506-8

3. Auflage 2021

© 2016 für die deutsche Ausgabe by Bassermann Verlag, einem Unternehmen der Penguin Random House Verlagsgruppe GmbH, Neumarkter Str. 28, 81673 München

© der englischen Originalausgabe 2003 by DSBG Ltd
Originaltitel: *Making Paper Planes ... that really fly*

Jegliche Verwertung der Texte und Bilder, auch auszugsweise, ist ohne die Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und strafbar.

Projektkoordination dieser Ausgabe: Claudia Maria Weiß

Umschlaggestaltung: Atelier Versen, Bad Aibling

Fotos: Colin Bowling

Gestaltung: Earl Neish

Übersetzung: Clemens Sorgenfrey, Münster

Redaktion: buch4U, Münster

Die Informationen in diesem Buch sind von Autor und Verlag sorgfältig erwogen und geprüft, dennoch kann eine Garantie nicht übernommen werden. Eine Haftung des Autors bzw. des Verlags und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Sollte diese Publikation Links auf Webseiten Dritter enthalten, so übernehmen wir für deren Inhalte keine Haftung, da wir uns diese nicht zu eigen machen, sondern lediglich auf deren Stand zum Zeitpunkt der Erstveröffentlichung verweisen.

Druck: Alföldi NyomdaZrt., Debrecen

Printed in Hungary



Penguin Random House Verlagsgruppe FSC® N001967

Inhalt

Einführung **7 - 13**



DIE PROJEKTE

Der klassische Pfeil	14 - 15
Der klassische Gleiter	16 - 18
Falke	19 - 22
Testflieger	23 - 25
Canard	26 - 27
Meisterschaft	28 - 29
Ring	30 - 31
Radford	32 - 33
Das fliegende Quadrat	34 - 35
Sallas	36 - 37
Dreidecker	38 - 40
Alison	41 - 42
Stump	43 - 45
Starfighter	46 - 47
Landscape	48 - 50
Nadelpfeil	51 - 53
Mauersegler	54 - 56
Martin	57 - 58
Spinner	59 - 60
Art Deco Wing	61 - 63
Danksagung	64



Papierflugzeuge bauen

Ein Papierflugzeug zu bauen, das wirklich fliegt, ist eine Mischung aus Wissenschaft, Experimentieren und Ausdauer. Sie müssen bereit sein, etwas Zeit und Mühe zu investieren, wenn Sie brauchbare Ergebnisse erzielen wollen. Und brauchbare Ergebnisse sind für jeden zu erreichen. Es gibt einige Dinge, die Sie beachten sollten, wenn Sie nach den Sternen greifen.

Viele erwarten, dass ihre Flugzeuge gleich beim ersten Mal wunderschön fliegen. Doch das wird höchstwahrscheinlich nicht passieren. In fast allen Fällen werden Sie Nachbesserungen vornehmen müssen, um mit Ihrem Flieger Erfolg zu haben, vor allem aber, wenn Sie an irgendeinem Wettbewerb für Papierflugzeuge teilnehmen wollen. Es gibt drei Hauptbereiche, in denen Nachbesserungen nötig sein können: der Abwurfwinkel, die Geschwindigkeit, mit der Sie den Flieger werfen, und die Einstellung (das „Trimmen“) der Flügel. Jede dieser Maßnahmen wird eine deutliche Wirkung auf die Flugqualität haben.

Der Abwurfwinkel

Dabei geht es um den Winkel, in dem die Nase des Flugzeugs steht, wenn Sie loslassen. Ein 0°-Winkel bedeutet einen geraden Abwurf nach vorn. Wenn Sie das tun, ist es wahrscheinlich, dass der Flieger praktisch sofort zu Boden sinkt. Die meisten Papierflugzeuge, die für Langstrecken entworfen werden, müssen in einem leichten Aufwärtswinkel abgeworfen werden. Bei den anderen ist ein spitzer Abwurfwinkel besser, damit sie hoch in die Luft aufsteigen, bevor sie dann wieder langsam niedersinken. Mit Sicherheit ist dies der Fall, wenn Sie an einem Wettbewerb teilnehmen, bei dem es um „die längste Zeit in der Luft“ geht. Das Ziel

dabei ist, so viel Höhe wie möglich zu erreichen und dann das Flugzeug in einen weiten kreisförmigen Gleitflug fallen zu lassen, sodass es lange bis zur Landung dauert.

Die Abwurgeschwindigkeit

Papierflugzeuge mit großen Flügeln brauchen einen sanften Abwurf, da die Flügel nicht sehr haltbar sind und leicht knicken, wenn der Flieger zu fest geworfen wird. Stromlinienförmige Modelle kann man mit mehr Kraft starten. Einige sollten sogar so schnell wie möglich losfliegen. Wenn Sie für einen Rekordversuch in den Disziplinen „Entfernung“ oder „Zeit in der Luft“ antreten, werden Sie einen aggressiven, aber kontrollierten Abwurf entwickeln müssen. Das Ziel ist, so viel Geschwindigkeit zu übertragen, wie Sie können, ohne das Papier überzustrapazieren. Experimentieren Sie mit jedem Flugzeug, das Sie falten, um die beste Abwurgeschwindigkeit zu ermitteln. Nach einiger Zeit werden Sie ein Gespür dafür entwickeln, was die jeweiligen Eigenschaften des Flugzeugs verlangen.

Trimmen

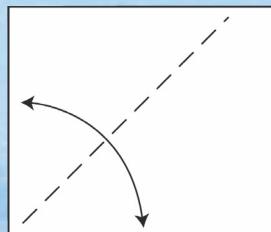
Das bedeutet, die Tragflächen sowie alle anderen überstehenden Teile genau einzustellen. Der wichtigste Faktor ist wahrscheinlich der Winkel der Tragflächen zum Rumpf. Dieser Winkel ist ein so genannter Dihedralwinkel, d.h. kleiner als 180°. Bei den meisten Entwürfen brauchen Sie einen Dihedralwinkel, sodass die Spitzen der Tragflächen nach oben zeigen. Das stabilisiert den Flug. Mit einem möglichst großen Neigungswinkel kann das Flugzeug besser fliegen. Ein anderer zentraler Bereich für die Feineinstellung sind die Hinterkanten der Tragflächen, die „trailing edges“. Wenn der Flieger eine Tendenz zum steilen Sturzflug zeigt und an der Nase zu schwer ist, geben Sie der Hinterkante der Flügel eine ganz leichte Aufwärtsbiegung. Machen Sie alle Nachbesserungen in kleinen Schritten und



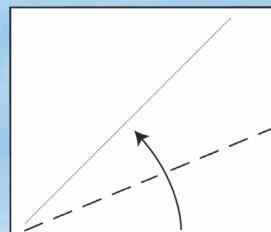
Wie man ein Rechteck im Papierformat DIN A faltet

Viele der Flugzeuge in diesem Buch werden am besten aus DIN-A-Papieren gemacht. Wenn Sie jedoch einmal ein anderes Papierformat verwenden, so ist das kein Problem. Aus jedem beliebigen Quadrat oder Rechteck erhält man leicht ein Blatt im DIN-A-Verhältnis von Länge zu Breite, wie unten gezeigt wird.

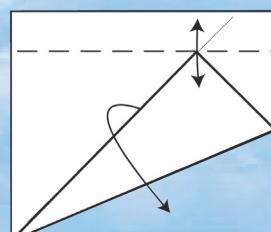
Das Format DIN A aus einem beliebigen Rechteck



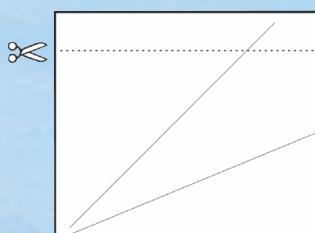
1 Eine Seite zur gegenüberliegenden falten und falzen, dann wieder auseinanderfalten.



2 Die untere Kante zum Knick falten.

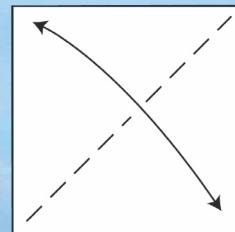


3 Den überstehenden Streifen zuklappen, falzen und auseinanderfalten.

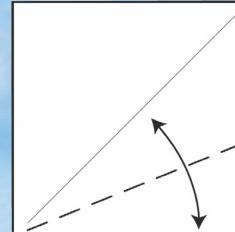


4 Den Streifen entlang des Falzes abschneiden.

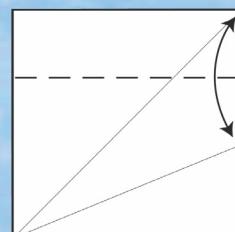
Das Format DIN A aus einem beliebigen Quadrat



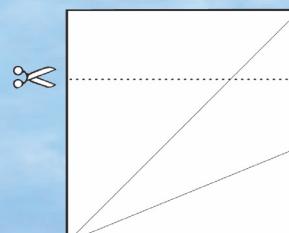
1 Eine Seite zur gegenüberliegenden falten und falzen, dann wieder auseinanderfalten.



2 Die untere Kante zum Knick falten.



3 Die obere Kante zum Endpunkt des zweiten Falzes klappen und falten, falzen und auseinanderfalten.



4 Den Streifen entlang des Falzes abschneiden.





schieben Sie nach jedem Schritt einen Teststart ein. Sie werden bald lernen, den Flügeln den richtigen „Kniff“ zu geben.

Um die Sache kompliziert zu machen, beeinflussen sich diese Faktoren gegenseitig. Für einen langsameren Start brauchen Sie vielleicht einen größeren Neigungswinkel der Tragflächen (Dihedralwinkel). Wenn Sie die Spitzen der Tragflächen aufwärtsbiegen, brauchen Sie möglicherweise einen steileren Abwurfwinkel. Das Richtige kann man nur herausfinden, indem man eine einzige Änderung durchführt, dann das Flugzeug startet und beobachtet, wie es sich verhält. Dann bessern Sie einfach so lange nach, bis Sie ein fein eingestelltes Flugzeug haben. Nach einiger Zeit werden Sie gelernt haben, dies zügig durchzuführen, und Sie werden wissen, wie Sie die verschiedenen Flugprobleme in den Griff bekommen.

Bedingungen

Papierflugzeuge sind normalerweise Leichtgewichte und werden daher schnell vom Wind beeinflusst. Die einzige sinnvolle Antwort auf dieses Problem ist, die Flugzeuge drinnen fliegen zu lassen und alle Fenster und Türen geschlossen zu halten. Brauchbare Örtlichkeiten sind etwa Sport- und Lagerhallen, große Garagen usw. Eine ideale Örtlichkeit hat weder Wind noch Zugluft, ist gut 100 Meter lang und etwa 30 Meter hoch. Die einzigen Orte, auf die das zutrifft, sind Sportarenen oder Flugzeughangars, die zu mieten sich als teuer herausstellen kann – aber die Sache ist es wert. Und Sie können dann einige Weltrekorde brechen!

Papier hat die Eigenschaft, Luftfeuchtigkeit zu absorbieren. Das bedeutet, dass die Tragflächen Ihres Flugzeugs nach einer Weile anfangen werden durchzuhängen. Dagegen gibt es kein Heil-

mittel (abgesehen von einem warmen, trockenen Raum). Sie sollten sich also darauf einstellen, Ihr Flugzeug nach einer äußerst begrenzten Lebensspanne in den „Ruhestand“ zu versetzen. Und dann sollten Sie ein anderes falten! Das Frustrierende daran ist, dass Sie zwei augenscheinlich identische Flugzeuge noch so sorgfältig falten können und sich das eine als großer Flieger entpuppen kann, während das andere hoffnungslos ist. Aber das ist auch Teil des Spaßes, denn wenn es so leicht wäre, Flugeigenschaften vorauszusagen, würde der ganze Ablauf rein mechanisch werden. Tatsache ist, dass ein blutiger Anfänger Glück haben und recht beeindruckende Ergebnisse erzielen kann.

Extras je nach Geschmack

Viele Papierflieger-Enthusiasten sind ziemlich streng bei der Herstellung von Papierflugzeugen. Sie beschränken sich auf Falttechniken, um ihr Ziel zu erreichen. Andere benutzen Klebeband, Gewichte, Schnitte, Extrateile, kurzum alles, was dazu beiträgt, das Flugzeug fliegen zu lassen. Die Regeln für den Papierflugzeug-Weltrekord (sowohl für den Distanzflug als auch für die Zeit in der Luft) gestatten den Gebrauch von kleinen Stückchen Klebeband, um die Tragflächen zusammenzukleben.

Vor einigen Jahren wurde auf einen Vorschlag der British Origami Society eine neue Kategorie hinzugefügt. Danach sind nur noch reine Origami-Techniken zulässig, also ohne Schnitte oder den Gebrauch von Klebeband. Das hat viele Papiergestalter ermutigt, sich einmal mit dem Entwerfen von Papierflugzeugen zu beschäftigen: Einige der aufregendsten Designs werden in diesem Buch vorgestellt. Viele Kinder mögen es, kleine Klappen in die Tragflächen zu reißen, um den Flieger besser aussehen zu lassen und möglicherweise auch die Flugeigenschaften zu verbessern. Der Einsatz von Klappen trägt beim Trimmen des Flugzeugs sicher zur Feinjustierung bei, aber vielleicht haben Sie ja das Gefühl, dass dies weniger befriedigend ist als das „reine“ Falten.



Falitipps für dieses Buch

Vergewissern Sie sich vor dem Falten, dass Ihre Hände sauber sind.

Falten Sie auf einer ebenen Oberfläche wie z.B. einem Tisch.

Arbeiten Sie nicht überhastet – falten Sie Ihr Modell langsam, vorsichtig und sorgfältig.

Wenn Sie die Fotos nicht ganz verstehen, lesen Sie auch den Text dazu. Gestrichelte Linien bedeuten Falze nach innen (Talfalze), gestrichelte und gepunktete Linien Falze nach außen (Bergfalze).

Bauen Sie jedes Flugzeug dreimal – das letzte wird viel besser fliegen als das erste.

Seien Sie kreativ – verändern Sie Winkel und Abstände, um das Flugverhalten zu verbessern.