

Thomas Riegler



**Inklusive 30 Minuten
Praxis-Videos auf DVD:**

- RC-Helikopter tunen
- Einstellungen vornehmen
- Schwerpunkt prüfen
- Taumelscheibenlauf programmieren
und vieles mehr

RC-Helikopter richtig einstellen und tunen

Schritt für Schritt zum perfekten Flugvergnügen

**INFO-
PROGRAMM**
gemäß
§14 JuSchG

FRANZIS

RC-Helikopter richtig einstellen und tunen

Schritt für Schritt zum perfekten Flugvergnügen

Thomas Riegler

RC-Helikopter

richtig einstellen und tunen

Schritt für Schritt zum perfekten Flugvergnügen

FRANZIS

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Hinweis: Alle Angaben in diesem Buch wurden vom Autor mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Der Verlag und der Autor sehen sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen, dass sie weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen können. Für die Mitteilung etwaiger Fehler sind Verlag und Autor jederzeit dankbar. Internetadressen oder Versionsnummern stellen den bei Redaktionsschluss verfügbaren Informationsstand dar. Verlag und Autor übernehmen keinerlei Verantwortung oder Haftung für Veränderungen, die sich aus nicht von ihnen zu vertretenden Umständen ergeben. Evtl. beigefügte oder zum Download angebotene Dateien und Informationen dienen ausschließlich der nicht gewerblichen Nutzung. Eine gewerbliche Nutzung ist nur mit Zustimmung des Lizenzinhabers möglich.

© 2011 Franzis Verlag GmbH, 85586 Poing

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Das Erstellen und Verbreiten von Kopien auf Papier, auf Datenträgern oder im Internet, insbesondere als PDF, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags gestattet und wird widrigenfalls strafrechtlich verfolgt.

Die meisten Produktbezeichnungen von Hard- und Software sowie Firmennamen und Firmenlogos, die in diesem Werk genannt werden, sind in der Regel gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Der Verlag folgt bei den Produktbezeichnungen im Wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller.

Satz & Layout: DTP-Satz A. Kugge, München

art & design: www.ideehoch2.de

Druck: Himmer AG, Augsburg

Printed in Germany

ISBN 978-3-645-65027-4

Vorwort

Ein RC-Helikopter ist eine komplizierte technische Maschine. Ihr einwandfreies Funktionieren hängt davon ab, wie gut die einzelnen Komponenten aufeinander abgestimmt sind. Ready-to-Fly(RtF)-Modelle versprechen, bereits ab Werk richtig eingestellt zu sein. Also sollte mit ihnen bereits optimaler Flugspaß gewährleistet sein.

Diese optimalen Einstellungen halten mitunter nicht lange – vor allem, wenn Sie als RC-Helikopter-Neuling die ersten Bruchlandungen absolviert haben. Spätestens nach dem Austauschen einzelner Komponenten werden Sie feststellen, dass Ihr Hubschrauber nicht mehr so reagiert, wie er sollte. Und das, obwohl Sie offensichtlich alles richtig gemacht haben.

Die gleiche Erfahrung können Sie auch machen, nachdem Sie Ihren ersten Hubschrauberbausatz selbst montiert haben. Selbst wenn Sie ihn entsprechend der Bauanleitung richtig zusammengebaut zu haben glauben, muss er Ihre Erwartungen im Flugbetrieb keineswegs erfüllen.

Meist liegt die Ursache in falschen Einstellungen am Modell oder der Fernsteuerung. Die Bandbreite möglicher Fehler ist groß. Sie reicht von der falschen Länge eines Antriebs-

gestänges bis zu in der Fernsteuerung gegenläufig programmierten Funktionen.

Es zahlt sich also aus, sich intensiv mit dem eigenen Modell auseinanderzusetzen, bevor man das erste Mal fliegt. Das trifft auch für RtF-Modelle zu, bei denen Sie nicht davon ausgehen sollten, dass sie tatsächlich gut eingestellt sind.

Meist lassen sich die Flugeigenschaften Ihres Modells mit wenigen Handgriffen verbessern. Es kommt nur auf das »Gewusst wie« an. In diesem Buch ist beschrieben, worauf Sie besonders achten sollten. Die hier aufgeführten Tuning-Maßnahmen zeigen Ihnen nicht nur, wie Sie Ihren neuen RC-Hubschrauber von Beginn an auf Vordermann bringen. Sie können damit auch ältere Modelle verbessern. Zuletzt sind die Tuning-Maßnahmen auch nach Reparaturen vorzunehmen.

Dieses Buch ist unter der tatkräftigen Unterstützung und dem fachkundigen Wissen von Andreas Kals, dem Leiter der Flugschule Kals im oberösterreichischen Grünburg, entstanden.

Mögen Ihnen die vielen Profitipps eine wertvolle Hilfe sein, Ihren Modellhubschrauber stets problemlos zu steuern.



Bild 0.1: Andreas Kals von der Flugschule Kals bei Tuning-Maßnahmen an RC-Helikoptern.

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	11
1.1	Rotorblätter	11
1.2	Taumelscheibe	12
1.3	Paddelstange	13
1.4	Servo	13
1.5	Kreisel	14
1.6	Steuerbegriffe	16
1.7	<i>Pitch</i> -Funktion	16
1.8	<i>Nick</i> -Funktion	16
1.9	<i>Roll</i> -Funktion	16
2	RC-Helikopter tunen	17
2.1	Der richtige Sender	17
3	Servos einstellen	19
3.1	Gas-Servo-Einstellung bei Elektrohelikoptern	20
3.2	Alle Servos in Mittelstellung?	21
3.3	Längenanpassung	21
3.4	Einstellen ohne Montageanleitung	27
4	Taumelscheibe einstellen	29
4.1	Servoauslenkung kontrollieren	29
4.2	Servo umpolen	29
4.3	Taumelscheibe einrichten	30
4.4	Einrichten bei einfachen Modellen	34
5	Taumelscheibenwege begrenzen	35
5.1	Taumelscheibenwege überprüfen	36
5.2	Programmierbare Fernsteuerungen	36
6	Taumelscheibenlauf programmieren	39
6.1	Steuerkurve verschieben	39
6.2	Kurve programmieren	39

7	Rotorblätter ausrichten	43
7.1	Rotorblätter einstellen	45
7.2	<i>Pitch</i> -Kurve einstellen	49
8	Rotorblättergleichlauf einstellen	51
8.1	Rotorblättergleichlauf prüfen	51
8.2	Rotorblättergleichlauf einstellen	52
8.3	Rotorblättergleichlauf bei kleinen Helikoptern	54
9	Paddelstange einstellen	57
9.1	Paddelstange einstellen	57
9.2	Paddelstange beim Koaxialhubschrauber	63
10	Heck einstellen	65
10.1	Heckrotorgestänge tunen	65
10.2	Heckrotorausrichtung	66
10.3	Heckrotor umpolen	69
10.4	<i>Pitch</i> -Verstellung prüfen	71
10.5	Elektronische Heckrotoreinstellung	71
10.6	Kreisel der Mittelklasse	76
10.7	Einfache Kreisel	77
11	Alle Funktionen überprüfen	79
11.1	<i>Pitch</i> -Funktion	79
11.2	<i>Roll</i> -Funktion	79
11.3	<i>Nick</i> -Funktion	79
11.4	Richtungsumkehr programmieren	79
11.5	Taumelscheibentyp festlegen	83
11.6	Funktionsprobe	84
11.7	Fernsteuerungsempfänger prüfen	87
11.8	Kabelverlegung	88
12	Richtungsumkehr für <i>Pitch</i> und <i>Roll</i>	89
12.1	Richtungsumkehr bei programmierbaren Sendern	89
12.2	Einfache Sender	89

13	Kreiselempfindlichkeit einstellen	93
13.1	Richtige Kreiselmontage	94
13.2	Vor dem Start	94
13.3	Heckfunktion überprüfen	95
13.4	Gyro einstellen	95
13.5	Einfache Kreisel	96
14	Zahnflankenspiel einstellen	99
14.1	Zahnflankenspiel feststellen	99
14.2	Motormontage	99
14.3	Zahnflankenspiel einstellen	102
14.4	Schraubsicherung	103
15	Gaskurve einstellen	105
15.1	Gaskurve programmieren	105
15.2	Besonderheiten von Verbrennerhelikoptern	108
16	Vergaser einstellen	109
16.1	Gas-Servo-Laufrichtung kontrollieren	112
16.2	Maximale Auslenkung festlegen	112
17	Schwerpunkt prüfen	113
17.1	Schwerpunkt bei Kleinhubschraubern	116
17.2	Schwerpunktprüfung nach Akkutausch	118
18	Hubschrauber in Betrieb nehmen	119
18.1	Fernsteuerempfänger einbauen	120
18.2	Funktionsprobe	120
19	Abschließender Probeflug	125
19.1	Verbrennerhelikopter starten	125
19.2	Erstflug	126

1 Grundlagen

RC-Hubschrauber bestehen aus zahlreichen Komponenten. Selbst einfachere Modelle sind aus deutlich über 100 Einzelteilen zusammengebaut. Die wichtigsten werden im Folgenden kurz vorgestellt.

1.1 Rotorblätter

Rotorblätter sind über mehrere Gelenke an der Hauptrotorwelle montiert. Sie sind gemeinsam, aber auch einzeln schwenkbar

und werden von mehreren Servomotoren über die Taumelscheibe angesteuert.

Die Rotorblätter sind nicht fest an den Gelenken angeschraubt, sondern lassen sich leicht per Hand um rund 180° drehen. Rotorblätter dürfen nur so fest in ihre Halterungen geschraubt werden, dass sie sich noch leicht bewegen lassen. Bei sich drehender Hauptrotorwelle sorgen die auf sie wirkenden Fliehkräfte dafür, dass sie sich exakt aufeinander in die korrekte Fluglage ausrichten.



Bild 1.1: Nur mit einwandfreien Rotorblättern lässt sich der RC-Helikopter gut fliegen.



lassen gute Flugeigenschaften erwarten. Bereits kleine Mängel, wie sie nach einem unbeabsichtigten Bodenkontakt auftreten können, führen zu einer Unwucht. Sie sorgt nicht nur dafür, dass Sie Ihren Helikopter nur noch schwer beherrschen, sondern kann auch Schäden am Antrieb und der Hauptrotorwelle nach sich ziehen.

1.2 Taumelscheibe

Die Taumelscheibe ist das zentrale Steuerelement eines jeden Hubschraubers und sitzt auf der Hauptrotorwelle etwas über der Hubschrauberkabine. Sie stellt die Verbindung zwischen den Servos und den Rotorblättern her. Die Taumelscheibe erlaubt eine zyklische Blattverstellung. Damit kann der Anstellwinkel eines Rotorblatts abhängig von seiner Position verändert werden. Soll der Helikopter beispielsweise vorwärts fliegen, wird der Anstellwinkel des Rotorblattes stets dann erhöht, wenn es sich hinter der Rotorwelle befindet. Nur wenn die Taumelscheibe von den Servos richtig angesteuert wird, kann der RC-Hubschrauber die von ihm gewünschten Bewegungen ausführen.

Bild 1.2: Rotorkopf und darunter liegende Taumelscheibe.

Die Flugeigenschaften des RC-Hubschraubers werden erheblich vom Zustand der Rotorblätter beeinflusst. Nur einwandfreie Blätter

wird, kann der RC-Hubschrauber die von ihm gewünschten Bewegungen ausführen.

1.3 Paddelstange

Die über die Taumelscheibe wirkende zyklische Blattverstellung ist sehr empfindlich. Hier ist Fingerspitzengefühl bei der Steuerung gefragt. Die Paddelstange verspricht ein leichteres Beherrschen des Fluggeräts. Sie kann über oder unter dem Hauptrotor angeordnet sein und trägt mit etwas größerem Abstand zur Rotorwelle zwei kurze Blätter. Die Paddelstange ist mit dem Rotorkopf verbunden.

1.4 Servo

Servos sind kleine Motoren mit einem Drehbereich von $\pm 45^\circ$ aus ihrer Neutrallage. Sie übernehmen alle Steueraufgaben im Modell. In RC-Hubschraubern finden sich bis zu vier Servomotoren. Drei wirken über Gestänge

auf die Taumelscheibe und führen die Befehle *Nick*, *Roll* und *Pitch* aus.

Ein Servomotor hat eine eingebaute Steuer-elektronik, die die von der Fernsteuerung gesendeten und vom Empfänger aufgenommenen und weitergeleiteten Impulse in Drehbewegungen umwandelt. Dabei drehen sie sich gradgenau, womit sie jede auch noch so kleine gewünschte Richtungsänderung ausführen können. Servos geben ihre Bewegungsimpulse über Gestänge und Umlenkhebel unter anderem an die Taumelscheibe und den Heckrotor weiter.

Damit sich das Modell gut steuern lässt, ist das Spiel gering zu halten. Da sich Gelenke abnutzen, kann das Spiel erst mit der Zeit auftreten, womit sich die Steuereigenschaften des Hubschraubers verschlechtern.

Gelenke sind vor allem bei neuen Modellen noch schwergängig. Das ändert sich aber schon nach kurzer Zeit. Oft bekommt man



Bild 1.3: Paddelstangen sind deutlich kürzer als Rotorblätter. Sie tragen zur Stabilisierung des Hubschraubers in der Luft bei.