

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](http://www.ideehoch2.de)

**Druck:** Himmer AG, Augsburg

Printed in Germany

ISBN 978-3-645-65027-4

# Vorwort

**E**in 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

<b>1</b>	<b>Grundlagen .....</b>	<b>11</b>
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
<b>2</b>	<b>RC-Helikopter tunen .....</b>	<b>17</b>
2.1	Der richtige Sender .....	17
<b>3</b>	<b>Servos einstellen .....</b>	<b>19</b>
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
<b>4</b>	<b>Taumelscheibe einstellen .....</b>	<b>29</b>
4.1	Servoauslenkung kontrollieren .....	29
4.2	Servo umpolen .....	29
4.3	Taumelscheibe einrichten .....	30
4.4	Einrichten bei einfachen Modellen .....	34
<b>5</b>	<b>Taumelscheibenwege begrenzen .....</b>	<b>35</b>
5.1	Taumelscheibenwege überprüfen .....	36
5.2	Programmierbare Fernsteuerungen .....	36
<b>6</b>	<b>Taumelscheibenlauf programmieren .....</b>	<b>39</b>
6.1	Steuerkurve verschieben .....	39
6.2	Kurve programmieren .....	39

<b>7</b>	<b>Rotorblätter ausrichten .....</b>	<b>43</b>
7.1	Rotorblätter einstellen .....	45
7.2	<i>Pitch</i> -Kurve einstellen .....	49
<b>8</b>	<b>Rotorblättermgleichlauf einstellen .....</b>	<b>51</b>
8.1	Rotorblättermgleichlauf prüfen .....	51
8.2	Rotorblättermgleichlauf einstellen .....	52
8.3	Rotorblättermgleichlauf bei kleinen Helikoptern .....	54
<b>9</b>	<b>Paddelstange einstellen .....</b>	<b>57</b>
9.1	Paddelstange einstellen .....	57
9.2	Paddelstange beim Koaxialhubschrauber .....	63
<b>10</b>	<b>Heck einstellen .....</b>	<b>65</b>
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
<b>11</b>	<b>Alle Funktionen überprüfen .....</b>	<b>79</b>
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
<b>12</b>	<b>Richtungsumkehr für <i>Pitch</i> und <i>Roll</i> .....</b>	<b>89</b>
12.1	Richtungsumkehr bei programmierbaren Sendern .....	89
12.2	Einfache Sender .....	89

<b>13</b>	<b>Kreiselempfindlichkeit einstellen .....</b>	<b>93</b>
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
<b>14</b>	<b>Zahnflankenspiel einstellen .....</b>	<b>99</b>
14.1	Zahnflankenspiel feststellen .....	99
14.2	Motormontage .....	99
14.3	Zahnflankenspiel einstellen .....	102
14.4	Schraubsicherung .....	103
<b>15</b>	<b>Gaskurve einstellen .....</b>	<b>105</b>
15.1	Gaskurve programmieren .....	105
15.2	Besonderheiten von Verbrennerhelikoptern .....	108
<b>16</b>	<b>Vergaser einstellen .....</b>	<b>109</b>
16.1	Gas-Servo-Laufrichtung kontrollieren .....	112
16.2	Maximale Auslenkung festlegen .....	112
<b>17</b>	<b>Schwerpunkt prüfen .....</b>	<b>113</b>
17.1	Schwerpunkt bei Kleinhubschraubern .....	116
17.2	Schwerpunktprüfung nach Akkutausch .....	118
<b>18</b>	<b>Hubschrauber in Betrieb nehmen .....</b>	<b>119</b>
18.1	Fernsteuerempfänger einbauen .....	120
18.2	Funktionsprobe .....	120
<b>19</b>	<b>Abschließender Probeflug .....</b>	<b>125</b>
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  $180^\circ$  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.