

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**

# 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>Rotorblättergleichlauf einstellen .....</b>	<b>51</b>
8.1	Rotorblättergleichlauf prüfen .....	51
8.2	Rotorblättergleichlauf einstellen .....	52
8.3	Rotorblättergleichlauf 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

## 4 Taumelscheibe einstellen

Über die Taumelscheibe werden die Rotorblätter und die Paddelstange angesteuert. Da diese die Hauptlast der Hub-schraubersteuerung tragen, werden sie von zwei Servos über Gestänge gesteuert. Die Bewegungen beider Servos müssen aufeinander abgestimmt sein.

### 4.1 Servoauslenkung kontrollieren

Gibt man mit der Fernsteuerung einen *Pitch*-Befehl, sollte sich die Taumelscheibe entlang der Rotorachse waagrecht nach oben oder unten bewegen. Bei einem *Roll*-Befehl sollte sich die Taumelscheibe nach links oder rechts auslenken. Dabei sollte die Auslenkung der Fernsteuerung der Auslenkung am Modell entsprechen. Gibt man *Nick* nach vorn, wird die Taumelscheibe von den beiden vorderen Servos nach unten gezogen und vom hinteren *Nick*-Servo nach oben angehoben.

Bewegt sich die Taumelscheibe bei *Pitch* irgendwie schräg und bei *Roll* nach oben und etwa hinten, wird ein Servo von der Fernsteuerung falsch angesprochen. Dann ist die von ihm ausgeführte Bewegung gegenläufig zur geforderten.

Da bei *Roll*, *Pitch* und *Nick* von der Fernsteuerung jeweils alle für die Taumelscheibe zuständigen Servos angesprochen werden, verändert sich durch die Umprogrammierung eines einzigen Servos auch die Auslen-

kung bei den anderen Funktionen. Sie werden somit ebenfalls korrekt ausgeführt.

### 4.2 Servo umpolen

Wurde ein Servo mit falscher Polung am Fernsteuerungsempfänger angeschlossen, läuft er gegenläufig und ist umzupolen. Programmierbare Fernsteuerungen bieten dazu einen eigenen Menüpunkt, in dem jeder Funkkanal umgepolt werden kann. Je nach aktueller Programmierung ist der betreffende Kanal von *Normal* auf *Reverse* oder umgekehrt einzustellen. Sofern die Menüoberfläche keine Führung in Klartext bietet, muss man Kanal für Kanal ausprobieren, bis man den richtigen findet. Nach jedem Program-



**Bild 4.1:** Über die Taumelscheibe werden die Rotorblätter und die Paddelstange über mehrere Servos angesteuert. Sie müssen aufeinander abgestimmt sein. Wurde ein Servo mit falscher Polung am Fernsteuerungsempfänger angeschlossen, läuft er gegensinnig und ist umzupolen.

mierschritt ist eine Funktionskontrolle erforderlich.

Einfache, nicht programmierbare Fernsteuerungen, wie sie meist in RtF-Sets enthalten sind, haben in der Regel vertieft eingebaute Schiebeschalter, mit denen ebenfalls die Polung eines jeden Kanals gewechselt werden kann. Da sich hier die Beschriftung auf Kanalangaben beschränkt, ist man auf Probieren angewiesen. In diesem Zuge kann

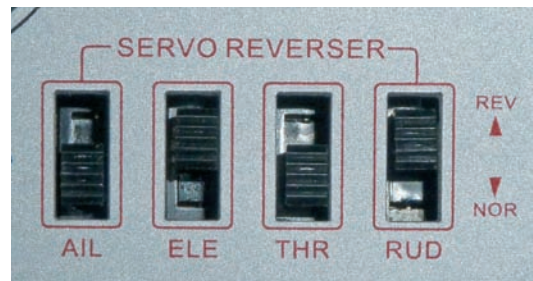


**Bild 4.2:** Die meisten Fernsteuerungen bieten, entweder als Schalter oder in einer Menüsteuerung eingebettet, für jeden Steuerkanal eine sogenannte *Reverse*-Funktion, mit der ein falsch angeschlossener Servo auf elektronischem Weg umgepolt werden kann. Hier ist der *Pitch*-Servo von *Normal* ...



**Bild 4.3:** ... auf *Reverse* umgepolt. Damit wurde seine Richtungsumkehr programmiert.

man auch gleich die Belegung aller Kanäle notieren.



**Bild 4.4:** Einfache Fernsteuerungen haben in einer Vertiefung *Reverse*-Schalter eingebaut, mit denen die Ansteuerung zu den einzelnen Servos umgepolt werden kann.

### 4.3 Taumelscheibe einrichten

Nun ist die Neutrallage der Taumelscheibe zu kontrollieren. Sie muss exakt waagrecht ausgerichtet sein. Zur Überprüfung ist eine im Modellbaufachhandel erhältliche Taumelscheibenlehre erforderlich. Sie ist, nachdem die Taumelscheibe mit dem rechten Hebel durch Geben von *Nick* angehoben wurde, auf die Rotorwelle unter die Taumelscheibe zu schieben. Anschließend ist die Taumelscheibe mit der Fernsteuerung langsam nach unten zu bewegen, bis sie plan an der Lehre ansetzt. Bei korrekten Einstellungen sollte die Taumelscheibe plan auf ihr aufliegen. Zur Überprüfung sieht man am besten von vorn auf die Lehre. So lassen sich auch geringe Fehlanpassungen bestens erkennen.

Ist an einer Seite ein kleiner Spalt sichtbar, deutet das auf zumindest eine zu lange Gelenkstange im Bereich des Rotorkopfs hin. Das ist die, die direkt an der Seite des Spalts

befestigt ist. Es können aber auch zwei Gestänge zu lang sein, die dann der Reihe nach auf Maß zu bringen sind.

Sie sind von der Taumelscheibe mit der Kugelkopfzange zu demontieren und entsprechend den Maßangaben in der Montageanleitung anzupassen. In diesem Zug sind die Längen aller zur Taumelscheibe führenden Gelenkstangen mit der Schiebelehre zu überprüfen. Letztlich gilt es, das vom Hersteller empfohlene Maß einzuhalten. Im Zweifelsfall sind somit alle zur Taumelscheibe führenden Gestänge zu kontrollieren und bei Bedarf nachjustieren. Zur Längen Anpassung ist das Kugelgelenk zu drehen. Dies kann mit der Hand oder einem Kugelgelenkdreher geschehen. Davon ausgehend, dass die von den Servos abgehenden Gelenkstangen bereits korrekt eingestellt sind, sollten hier nur noch wenige Umdrehungen erforderlich sein. Nachdem die korrigierte Gelenkstange wieder befestigt wurde, ist die Taumelscheibenlage

erneut zu überprüfen und gegebenenfalls eine weitere Anpassung vorzunehmen. Zuletzt ist die Taumelscheibenlehre wieder zu entfernen.



**Bild 4.5:** Zum Einrichten der Taumelscheibe wird eine sogenannte *Taumelscheibenlehre* benötigt.



**Bild 4.6:** Sie ist höhenverstellbar und lässt sich an jedes zu tunende Modell anpassen.

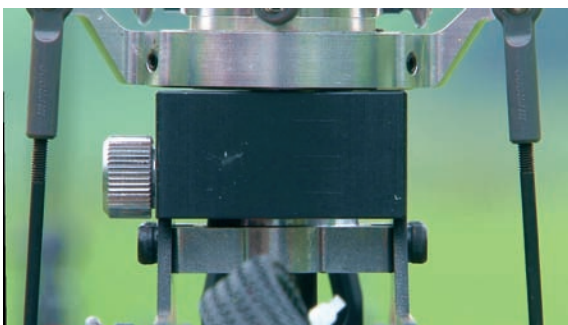




**Bild 4.7:** Nachdem die Taumelscheibe mit der Fernsteuerung auf ihre obere Endauslenkung gebracht wurde, ist sie auf die Rotorwelle zu schieben.



**Bild 4.8:** Anschließend ist die Taumelscheibe nach unten zu bewegen, bis sie an der Lehre ansteht.



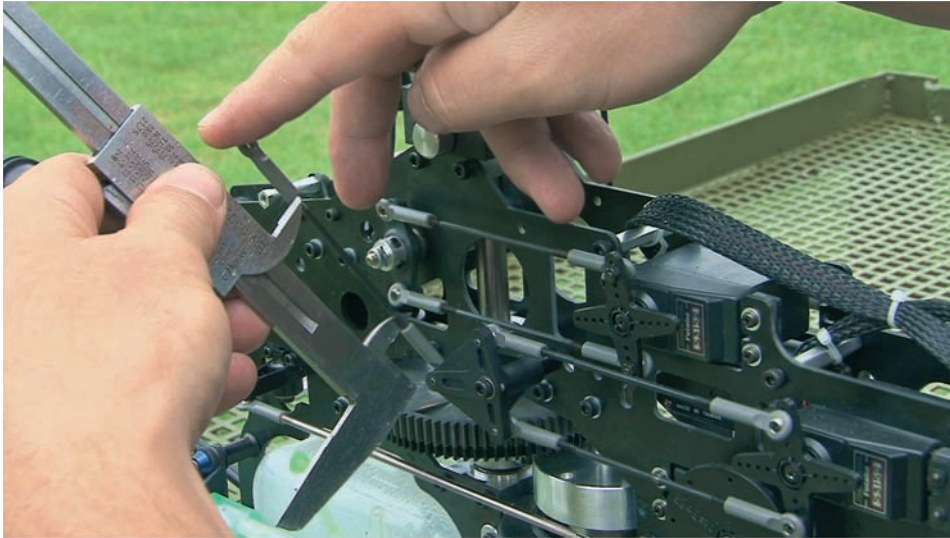
**Bild 4.9:** Ist an einer Seite ein kleiner Spalt zu sehen, deutet das auf ein zu langes Gestänge hin. Es ist an jener Seite zu finden, an der der Spalt sichtbar ist.



**Bild 4.10:** Das Gestänge ist mit einer Kugelpkopfzange vorsichtig von der Taumelscheibe abzunehmen.



**Bild 4.11:** Seine Länge ist durch Verdrehen des Gelenkkopfs anzupassen.



**Bild 4.12:** Damit die Taumelscheibe exakt waagrecht ausgerichtet ist, müssen alle zu ihr führenden Gestänge auf ihre Länge überprüft werden. Das setzt voraus, dass zuvor die Servos exakt eingestellt wurden.



**Bild 4.13:** Zuletzt ist das auf Maß gebrachte Gestänge wieder mit der Kugelkopfzange auf die Taumelscheibe zu stecken.



**Bild 4.14:** Bis die Taumelscheibe genau ausgerichtet ist, sind zumeist mehrere Versuche nötig. Sie erfordern, dass das Gestänge immer wieder für Kontrollen eingebaut wird.

#### 4.4 Einrichten bei einfachen Modellen

Einmal mehr sind wir bei RtF-Hubschraubern damit konfrontiert, dass in ihren Handbüchern kaum Hinweise zu den Längen der einzelnen Gestänge zu finden sind. Letztlich sind diese auch egal, da das vordergründige Ziel die waagerechte Ausrichtung der

Taumelscheibe bei Fernsteuerungsneutral-einstellung ist. Erster Ansatzpunkt ist das längste Gestänge. Da man nicht weiß, wie viele Umdrehungen erforderlich sind, um den Spalt zu beseitigen, ist die bearbeitete Gelenkstange zwischendurch immer wieder mal an die Taumelscheibe zu stecken. So lässt sich am besten feststellen, wie weit man sich dem Ziel bereits genähert hat.

## 5 Taumelscheibenwege begrenzen

Die Taumelscheibe lässt sich stark vereinfacht mit einem Kugelgelenk vergleichen, das in weitem Rahmen frei in alle Richtungen beweglich ist. Ihr Bewegungsspielraum ist sogar um einiges größer, als für den Flugbetrieb erforderlich ist. Dabei kann sie das an ihr befestigte, zu den Rotorblättern und der Paddelstange führende Gestänge so weit bewegen, dass sich dieses mit Gelenken oder Wellen sogar verkanten kann. Besonders anfällig ist der Bereich direkt an der Taumelscheibe sowie das obere Ende des Rotorkopfs, an dem die Rotorblätter befestigt sind. Hier könnten sich die Kugelhöpfe der Taumelscheibe mit den Hauptrotorblatthaltern verkanten. Weiter könnte das zu den Paddelstangen führende Gestänge gefährlich nah an die Paddelstangenanlenkung geraten. Von potenziellen Verkantungen kann aber auch das vom Servo zur Taumelscheibe führende Antriebsgestänge betroffen sein.



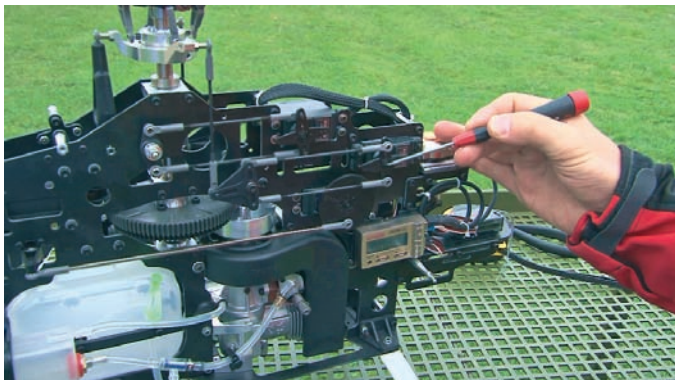
**Bild 5.1:** Die Taumelscheibe ist im weiten Rahmen frei in alle Richtungen beweglich. Ihr Bewegungsspielraum ist sogar um einiges größer, als es für den Flugbetrieb erforderlich ist.



**Bild 5.2:** Die Taumelscheibe kann das an ihr befestigte, zu den Rotorblättern und der Paddelstange führende Gestänge so weit bewegen, dass sich dieses mit Gelenken oder Wellen sogar verkanten kann.



**Bild 5.3:** Besonders anfällig ist der Bereich direkt an der Taumelscheibe. Von potenziellen Verkantungen kann aber auch das vom Servo zur Taumelscheibe führende Antriebsgestänge betroffen sein.



**Bild 5.4:** Ferner können sich auch Gelenkköpfe an den Hebeln verkanten, wenn die Servowege zu großzügig eingestellt sind oder der Hebel nicht entsprechend der Neutrallage montiert wurde.

## 5.1 Taumelscheibenwege überprüfen

Zur Überprüfung der Taumelscheibenwege sind zuerst die Steuerbefehle wie *Nick* und *Roll* einzeln zu geben, wobei der Steuerknüppel in beide Richtungen voll auszulenken ist. Dabei ist nachzusehen, ob sich im Bereich

der Taumelscheibe und deren Anlenkung Teile gefährlich nahe kommen, was nur sehr selten der Fall sein wird. Während des Flugbetriebs gibt man jedoch nur sehr selten Einzelbefehle. Entsprechend sind auch beim Testen der Taumelscheibenwege beispielsweise *Nick* und *Roll* gemeinsam zu geben, wobei es zu einer schrägen Auslenkung der Taumelscheibe kommt. In diesen Positionen ist die Gefahr des Verkantens groß. Sie kann dazu führen, dass sich während des Flugs einzelne Gestänge lösen und das Modell unbeherrschbar machen.

## 5.2 Programmierbare Fernsteuerungen

Die Taumelscheibenwege lassen sich ausschließlich mit programmierbaren Fernsteuerungen begrenzen. Einfache Standardfernsteuerungen von Einsteiger-RtF-Helikoptern bieten dieses Feature nicht. Deshalb ist bei ihnen der Pilot gefordert, der die Knüppel nicht bis zum Anschlag bewegen sollte. Abgesehen davon, dass sie extreme Flugsituationen hervorrufen würden, grenzen Knüppelvollausschläge grundsätzlich beinahe an Fehlbedienungen, die hauptsächlich Anfängern unterlaufen.

Bei programmierbaren Fernsteuerungen ist das Taumelscheibenmenü aufzurufen. Darin lassen sich unter anderem die Auslenkungen für *Roll*, *Nick* und *Pitch* verändern. Sie sind, je nach Fernsteuerungsmodell, z. B. als Prozentwerte mit vorangestelltem Vorzeichen angeführt. Die relativen Zahlenwerte geben dabei den Grad der Auslenkung an, die umso

größer ist, je höher eine Zahl ist. Durch Verringern dieser Werte wird die Auslenkung der Servos begrenzt. Die Idealeinstellungen sind gefunden, sobald Gestänge nicht mehr in die unmittelbare Nähe benachbarter Teile gelangen können. Damit sind Verkantungen ausgeschlossen und ein störungsfreier Flugbetrieb ist gewährleistet.

Bei der Anpassung von *Nick* und *Roll* ist darauf zu achten, dass beide Auslenkungen gleich gewählt werden. Damit wird ein gleichmäßiger *Nick*- und *Roll*-Aus Schlag gewährleistet, der die Grundlage für harmonisches Fliegen darstellt.

Die Servowege sollten jedenfalls nur so wenig wie unbedingt erforderlich eingegrenzt wer-



**Bild 5.5:** Die Taumelscheibenwege lassen sich mit programmierbaren Fernsteuerungen begrenzen. Dazu ist das Taumelscheibenmenü aufzurufen, in dem die Auslenkungen für *Roll*, *Nick* und *Pitch* so weit reduziert werden können, dass kein Verkanten mehr auftritt und somit störungsfreier Flugbetrieb gewährleistet ist.



**Bild 5.6:** Nach der Begrenzung sind Taumelscheibenwege noch einmal zu kontrollieren.

den, denn mit der Verringerung der Servowege wird auch der Bewegungsspielraum des RC-Helikopters beschnitten. Dem Anfänger und Gelegenheitsflieger wird es egal sein, wenn er nun nur noch etwas größere Radien fliegen kann. Es gilt aber zu berücksichtigen, dass mit steigendem Können auch die Anforderungen an das Modell steigen. Dann kann auch der Kunstflug in den Fokus treten. Unter diesem Aspekt sollten die Servowege

jedenfalls nur so weit reduziert werden, wie für einen sicheren Betrieb des Modells unbedingt erforderlich ist. Am besten lassen sich diese Idealeinstellungen durch mehrmaliges Kontrollieren am Modell herausfinden. Nach jeder Parameteränderung sind dann die Steuerbefehle für *Nick*, *Roll* und *Pitch* bis zu den Endausschlägen der Fernsteuerungshebel zu geben.



**Bild 5.7:** Bei korrekter Einstellung lässt sich die Taumelscheibe ausreichend weit auslenken, ohne dass Gefahr besteht, dass sich einzelne Teile verkanten.

# 6 Taumelscheibenlauf programmieren

Einfache Fernsteuerungen arbeiten mit ab Werk fix vorgegebenen Parametern, die vom Hobbypiloten nicht verändert werden können. Sie setzen grundsätzlich eine lineare Ansteuerung aller Servos entsprechend den Knüppelausschlägen voraus. Besonders für den RC-Neuling ist dieser lineare Verlauf von Vorteil. Er macht die Hubschrauberbewegungen bei kontinuierlichen Auslenkungen der Steuerknüppel gut berechenbar.

Kommt zur Bedienung des RC-Helikopters eine programmierbare Fernsteuerung zum Einsatz, lässt sich an ihr der Taumelscheibenlauf in Abhängigkeit zum Knüppelausschlag programmieren. Die Ausgangsbasis ist auch hier eine lineare Steuerkurve. Bei ihr bewegt sich die Taumelscheibe kontinuierlich entsprechend dem ausgeführten Knüppelausschlag.

## 6.1 Steuerkurve verschieben

Die Steuerkurve lässt sich beliebig verschieben, z. B. indem sie im Bereich der Knüppel-Mittelstellung abgeflacht wird, womit sich die Taumelscheibe in diesem Bereich besonders feinfühlig steuern lässt. Eine beliebte Kurvenform der Taumelscheibenprogrammierung ist, die Ausschläge am oberen und unteren Ende des Knüppelweges deutlich anzuheben. Damit braucht es aus der Nullstellung des Steuerknüppels nur eine sehr geringe Auslenkung, bis man in den Betriebsbereich gelangt. Für ihn bleibt

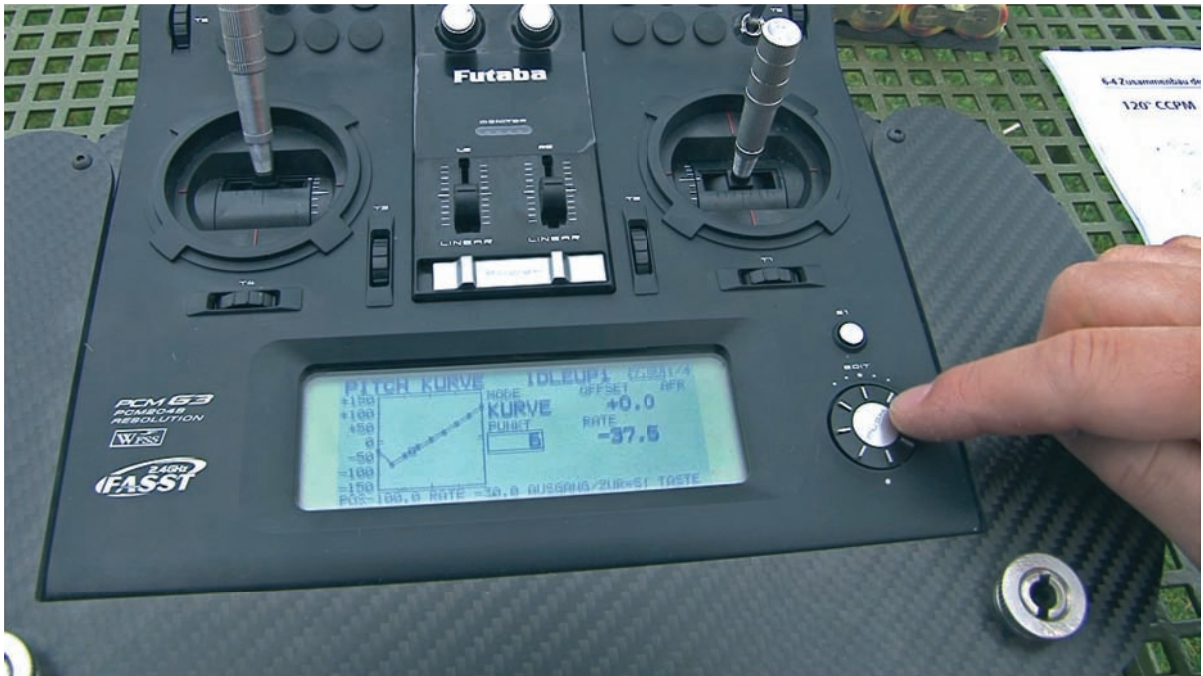
der überwiegende Teil des Knüppelweges reserviert. Dann sind für geringe Veränderungen eines Steuerkommandos größere Knüppelauslenkungen erforderlich. Gerade sie mögen aber für RC-Neulinge hilfreich sein, da diese meist den Fehler begehen, die Steuerknüppel weitaus mehr auszulenken, als es das im Flug befindliche Modell erfordern würde. Die daraus resultierenden Überreaktionen bei Geben eines Befehls müssen durch Gegenlenken wieder kompensiert werden. Oft werden auch diese Gegenbefehle zu intensiv gegeben.

Wurde an der Fernsteuerung ein abgeflachter Kurvenverlauf programmiert, lassen sich die zu groß gegebenen Knüppelausschläge zum Teil kompensieren. Für RC-Einsteiger besteht somit weniger die Gefahr, das Modell zu übersteuern.

## 6.2 Kurve programmieren

Programmierbare Fernsteuerungen zerlegen den Kurvenverlauf in mehrere Teilbereiche gleichen Abstands zueinander. Als Basis dient der Steuerknüppelausschlag, der somit in rund 15 gleich große Teilbereiche zerlegt wird, die jeweils durch einen verschiebbaren Punkt auf der Steuerkurve symbolisiert werden. Diese Steuerpunkte sind in der im Display grafisch dargestellten Kurve einzeln anwählbar und können nach oben und unten verschoben werden. Auf diese Weise lässt sich beispielsweise im Mittelbereich ein





**Bild 6.1:** Kommt eine programmierbare Fernsteuerung zum Einsatz, lässt sich an ihr der Taumelscheibenlauf in Abhängigkeit zum Knüppelausschlag programmieren. Die Ausgangsbasis ist eine lineare Steuerkurve, bei der sich die Taumelscheibe kontinuierlich entsprechend dem ausgeführten Knüppelausschlag bewegt.



**Bild 6.2:** Die Steuerkurve lässt sich beliebig verschieben.

nur geringfügiges Ansteigen des Kurvenverlaufs programmieren, wobei diese flachere Passage ebenfalls linear sein sollte. Eine gut durchdachte Steuerkurve sollte jedenfalls für eine harmonische Bewegung sorgen. Ruckartige Sprünge sollten vermieden werden, da sie das Steuern des Modells unberechenbar machen. Das Programmieren des Steuerkurvenverlaufs wird neben der grafischen Darstellung auch durch eine zusätzliche Einblendung eines Zahlenwerts erleichtert. Er hilft besonders, die Kurve z. B. während der mittleren Programmierpunkte gleichmäßig ansteigen zu lassen.

Da sich die Kurve auf jede beliebige Form programmieren lässt, könnte sie auch stellenweise nach unten verlaufen. Damit würde die Taumelscheibe während einer kontinuierlichen Steuerknüppelbewegung wild nach oben und unten ausgelenkt werden. Der Helikopter wäre somit kaum noch zu fliegen. Das Ziel sollte sein, eine lineare oder fließend verlaufende Kurve zu programmieren. Nur so führt die Taumelscheibe, während der Steuerknüppel in eine Richtung bewegt wird, eine harmonische, ruckelfreie Bewegung aus. Der RC-Helikopter lässt sich so auch angenehmer steuern.



**Bild 6.3:** Ziel sollte sein, eine lineare oder fließend verlaufende Kurve zu programmieren. Nur so führt die Taumelscheibe, während der Steuerknüppel in eine Richtung bewegt wird, eine harmonische, ruckelfreie Bewegung aus. So lässt sich der RC-Helikopter auch angenehmer steuern.



**Bild 6.4:** Zuletzt überzeugt man sich anhand einer Kontrolle über den kontinuierlichen Verlauf der programmierten Kurve.

# RC-Helikopter richtig einstellen und tunen

Schritt für Schritt zum perfekten Flugvergnügen

Ein RC-Helikopter ist eine komplizierte technische Maschine. Wie gut er funktioniert, hängt davon ab, wie gut seine einzelnen Komponenten aufeinander abgestimmt sind. Und davon gibt es reichlich: Hebel und Gelenke, die richtig eingebaut sein wollen, die Länge von Antriebsgestängen, die passen muss, bis hin zur richtigen Gewichtsverteilung im Modell. Und alle beeinflussen das Flugverhalten des Modells. Kommen Sie mit Ihrem RC-Helikopter nicht wirklich klar oder fürchten als Einsteiger, an ihm zu scheitern, sind oft unzureichende Einstellungen am Modell schuld.

Von noch durchzuführenden Tuningmaßnahmen sind alle Arten von RC-Hubschraubern betroffen - sowohl selbst zusammengebaute Modelle als auch solche aus Ready-to-Fly-Sets. Ferner können Anpassungen nach Reparaturen erforderlich sein, etwa wenn nach einem Absturz einzelne Teile ausgetauscht werden mussten.

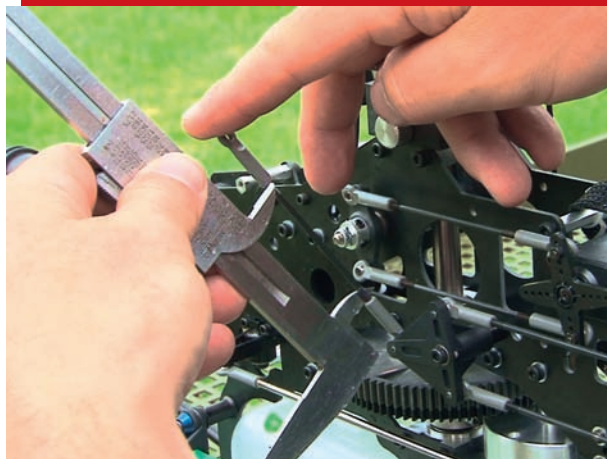
Wie wichtig ein korrekt eingestellter RC-Hubschrauber ist, werden Sie feststellen, wenn Sie einmal mit einem richtig eingestellten Modell geflogen sind. Es trägt nicht nur dazu bei, dass das Hobby als noch angenehmer empfunden wird, sondern erleichtert das Fliegen mitunter erheblich. Davon profitieren besonders Piloten mit noch wenig Flugerfahrung deutlich.

Der Autor führt Sie Schritt für Schritt durch die wichtigsten am RC-Helikopter durchzuführenden Anpassungen. Die beliebten Elektro-Hubschrauber werden dabei ebenso berücksichtigt wie Modelle mit Verbrennungsmotor. Zuerst geht das Buch in einem einführenden Kapitel auf die wichtigsten Grundlagen ein. Es vermittelt das nötige Basiswissen zu Paddelstange, Taumelscheibe und Co. und erläutert die wichtigsten Begriffe.

Da die meisten Tuningmaßnahmen ineinandergreifen, zeigt Ihnen das Buch in aufeinander aufbauenden Kapiteln, wie Sie unter anderem die Servos und Taumelscheibe einstellen, den Taumelscheibenlauf programmieren, die Rotorblätter ausrichten und den Schwerpunkt prüfen.

Dabei erfahren Sie stets genau, wie Sie vorzugehen haben und Ihre Tuningmaßnahmen auf korrekte Funktion überprüfen.

Meist lassen sich die Flugeigenschaften Ihres Modells mit wenigen Handgriffen verbessern. Es kommt nur auf das „Gewusst-wie“ an. Dieses Buch bietet Ihnen Hilfestellung, worauf Sie besonders achten sollten. Die beschriebenen Tuningmaßnahmen 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 Tuningmaßnahmen auch nach Reparaturen vorzunehmen.



## Aus dem Inhalt:

- RC-Heli tunen
- Servos einstellen
- Taumelscheibe einstellen
- Taumelscheibenwege begrenzen
- Taumelscheibenlauf programmieren
- Rotorblätter ausrichten
- Rotorblättermittelpunkt einstellen
- Paddelstange einstellen
- Heck einstellen
- Alle Funktionen überprüfen
- Richtungsumkehr für Pitch und Roll
- Kreiselempfindlichkeit einstellen
- Zahnflankenspiel einstellen
- Gaskurve einstellen
- Vergaser einstellen
- Schwerpunkt prüfen
- Hubschrauber in Betrieb nehmen
- Abschließender Probeflug



19,95 EUR [D]

ISBN 978-3-645-65027-4

Besuchen Sie unsere Website [www.franzis.de](http://www.franzis.de)