

# Meine Tipps für Anfänger

## Wie lerne ich RC-Helikopter fliegen?

### 1. Mach dir bewusst dass du viel Geduld und Geld für Ersatzteile benötigst.

Die zwei wichtigsten Ressourcen die du benötigst sind Geld und Zeit.

Je nach Begabung und Übungsintensität benötigst du 1 bis 2 Jahre für einen sauberen Rundflug mit präzisem Schwebeflug in jeder Lage.

Trotz ausgiebiger Übungszeit am Simulator wirst du mit Sicherheit einige Abstürze haben und zu Beginn entsprechend viel Geld in Ersatzteile investieren müssen. Verliere daher nach einem Absturz nicht den Mut, dies gehört zum Lernprozess dazu. Reflektiere stattdessen deine Fehler und lerne daraus.

### 2. Wende dich an einen erfahrenen RC-Heli-Modellpiloten.

Die dritte wichtigste Ressource die du benötigst ist Erfahrung. Es ist unglaublich hilfreich sich mit einem erfahrenen Heli-Piloten auszutauschen. Er kann dir ganz individuelle Tipps und Tricks vermitteln und im Lehrer-/Schüler-Betrieb unterstützen.

Nutze Foren nur wenn keine andere zuverlässige Informationsquelle zur Verfügung steht oder um dir eine zweite Meinung einzuholen. Bedenke dass in Foren sehr viel Müll von Wichtigtuern steht.

Zudem macht das Modellbau-Hobby in Gesellschaft mit Gleichgesinnten viel mehr Spaß, egal auf welchem Niveau du dich befindest. Irgendwann bist du soweit dass du Anfänger mit deinen Erfahrungen unterstützt.

### 3. Widme dich intensiv der Literatur.

Folgende Literatur empfehle ich zwingend vor den ersten praktischen Flugversuchen zu studieren:

- Das große RC-Heli Buch von Frank Ulsenheimer
- Lehrvideos zum Thema Aerodynamik, Technik und Simulation:
  - o Teil 1: <http://www.youtube.com/watch?v=KGLFN3ExwxA>
  - o Teil 2: <http://www.youtube.com/watch?v=IK2VOn65otQ>
  - o Teil 3: <http://www.youtube.com/watch?v=N4leWLEI0WI>
  - o Teil 4: <http://www.youtube.com/watch?v=Z1iww1vjQV4>

Hilfreiche Websites

<http://www.heli-blog.de/>

<http://www.helischool.de/de/lesson1.html>

#### **4. Kaufe einen Simulator mit gutem Preis-Leistungsverhältnis.**

Dir stehen heutzutage sehr gute Simulatoren zur Verfügung, deren Flugverhalten zwar nicht zu 100% der Realität entsprechen, aber dir dennoch helfen werden die Anzahl der anfänglichen Abstürze stark zu reduzieren. Zudem bietet ein Simulator dir auch ein kostengünstiges Schnupperfliegen umso herauszufinden ob dieses Hobby tatsächlich das richtige für dich ist, bevor du dir eine teure Grundausstattung dir anschaffst.

Auf dem Markt gibt es sehr teure Simulatoren, die allerdings nicht unbedingt auch ein gutes Preis-Leistungsverhältnis haben.

Empfehlenswert ist der Simulator „aerofly RC7“ zusammen mit dem Handsender „Spektrum DX6“ sowie der drahtlosen Schnittstelle „RX2SIM“. Der Vorteil dieser Kombination ist die gleichzeitige realitätsnahe Verwendung mit dem echten Heli.

Selbstverständlich gibt es auch bessere und teurere Simulator-Software und Sender-Hardware, allerdings sollte diese Oberklasse zu Beginn noch nicht notwendig sein. Sobald du deine eigenen Erfahrungen gesammelt hast wirst du automatisch deinen eigenen bevorzugten Hersteller bzw. dein bevorzugtes System finden.

Bei der Frage welchen Sender Mode du nutzen solltest, empfehle ich den Mode 2 da die aktuelle Generation der Heli-Piloten überwiegend mit Mode 2 fliegen und du daher den Vorteil hast mit höherer Wahrscheinlichkeit auch fliegerischen Support bei der Steuerung des Helis zu bekommen. Solltest du jedoch schon einen anderen Mode nutzen (z.B. beim Flächenmodellflug), macht es keinen Sinn den Mode zu wechseln.

#### **5. Kaufe einen qualitativ hochwertigen Collective Pitch Elektro-Helikopter.**

Es gibt unterschiedliche Typen von RC-Helis:

- Spielzeug
- Coaxial Helikopter (2 Rotorebenen für den Drehmomentausgleich)
- Fixed Pitch Helikopter (Drehzahlgesteuert ohne Blattwinkel-Ansteuerung)
- Collective Pitch Helikopter (Konstante Drehzahl mit Blattwinkel-Ansteuerung)

Coaxial und Fixed Pitch Helis sind zwar oft der erste Weg in das Hobby, jedoch wird für den ernsthaften Einstieg in den RC-Heli Modellflug die Anschaffung eines echten Collective Pitch Helis mit Elektroantrieb erforderlich.

Zudem ist es wichtig keinen fertig aufgebauten RTF (Ready to Fly) oder BNF (Bind to Fly) Heli zu kaufen, da gerade der Aufbau des Heli-Bausatzes sehr wichtig ist um sich mit dem Material, dem System und den notwendigen Einstellungen vertraut zu machen damit du später nach einem Absturz in der Lage bist den Heli eigenständig wieder zu reparieren und einzustellen.

Beim Kauf ist weiterhin darauf zu achten dass es sich um ein Flybarless System (FBL) handelt. Helis mit Paddelstange dominierten zwar lange Zeit den Markt, jedoch entsprechen sie ebenso wie die Verbrennungsmotoren nicht mehr dem Stand der Technik. Verbrenner Motoren, egal ob Nitro-Methanoler oder Benziner, werden zunehmend von den Elektromotoren auf Grund der

Zuverlässigkeit, Wartungsfreundlichkeit, Sauberkeit und Leistung verdrängt. Starken Einfluss auf diesen Trend hatte auch der Fortschritt im Bereich der Akkutechnologie, Motoren- und Reglertechnik.

Je grösser der Heli desto einfacher ist er auf Grund der Massenträgheit zu steuern, jedoch werden die Ersatzteile im Falle eines Absturzes teurer und auch der Absturz selbst gefährlicher. Je kleiner der Heli, desto agiler und nervöser wird das Flugverhalten, allerdings sinkt das Risiko hoher Ersatzteilkosten, dafür werden jedoch Reparaturen deutlich fummeliger. Ein guter Kompromiss zum Einstieg ist die 450er oder 500er Heli Klasse.

#### Hier meine Equipment Empfehlung:

- Align T-Rex 500 DFC als Flybarless Super Combo inkl. Servos, Motor, Regler und FBL Stabilisierungssystem
- Simulator aerofly RC7
- Simulatorschnittstelle RCWare RX2SIM
- Handsender Spektrum DX6
- 2 Satellitenempfänger DSMX (1x für Heli + 1x für Simulator Schnittstelle RX2SIM)
- Passende LiPo Flug-Akkus gem. Herstellerempfehlung
- LiPo Checker zur Überprüfung der Zellenspannungen
- Hochwertiges Balancer-Ladegerät kompatibel für die zu ladenden LiPo Zellen (Graupner/Robbe/Junsi)
- Digitale Pitch-Einstellehre
- Kugelkopfgelenkzange
- Innensechskant-, Schlitz- und Kreuzschlitz-Schraubendreher-Satz
- Seitenschneider
- Flachzange
- LötKolben
- Diverse Kleinteile wie Steckverbindungen, Schraubensicherung, Kabelbinder, Klebepads, Klettband, Lötzinn, Gewebeschauch, Schrumpfschlauch, etc.

Die Investition für die Grundausstattung beläuft sich auf ca. 1.500 Euro.

Weitere Neuanschaffungen sind dann natürlich deutlich günstiger, da die notwendige Grundausstattung bereits vorhanden ist.

Spätestens jetzt ist es zwingend notwendig eine Modellhaftpflichtversicherung abzuschließen. Kein Modellbauverein erlaubt Flugbetrieb ohne nachweisbare Modellhaftpflichtversicherung. Ich empfehle die Mitgliedschaft beim Deutschen Modellflieger Verband (DMFV). Diese beinhaltet bereits der erforderliche Versicherungsschutz: [www.dmfv.de](http://www.dmfv.de)

## 6. Checkliste vor dem Erstflug

- Habe ich die empfohlene Literatur gelesen?
- Habe ich ausreichend am Simulator geübt?
- Kenne ich Funktion jeder verbauten Heli-Komponente?
- Wurde das Modell sorgfältig aufgebaut? Sind alle Schrauben fest?
- Wurde an allen notwendigen Stellen Schraubensicherung verwendet?
- Ist die Verkabelung korrekt und sauber verlegt?
- Ist das Verhalten der Taumelscheibe und der Heckansteuerung korrekt?
- Wurde der Blattverstellwinkel korrekt eingestellt?
- Wurde das Stabilisierungssystem korrekt parametrisiert?
- Bist du mit der Programmierung des Senders vertraut?
- Funktionieren alle Modes inkl. Autorotations-Mode?
- Kreiselempfindlichkeit, Drehzahl- und Pitchkurven korrekt?
- Kennst du alle getätigten Einstellungen im Sender und warum diese so eingestellt sind?
- Hat sich ein erfahrener Heli-Pilot das Modell und die Sendereinstellungen angesehen?  
Ist ein erfahrener Heli-Pilot anwesend mit dem ich zunächst im Lehrer/Schüler Betrieb üben kann?
- Benötige ich ein Trainings-Landegestell?

Ein Trainergestell kann für die ersten Starts und Landungen beruhigend sein, jedoch wirst du feststellen dass es besser ist das Trainergestell bald möglichst wieder zu entfernen auf Grund von Resonanzschwingungen und Steckenbleibens im Rasen. Viel nützlicher ist beim Erstflug eine glatte Oberfläche damit du bereits eine leichte Heckdrift und das „leichter“ werden bei geringem positiven Pitch bereits erkennen kannst.

## 7. Unterschiedliche Flugstile und Qualifikationslevel

Es gibt im Heli-Modellflug mittlerweile unterschiedliche Flugstile:

- Scale Flug / Rundflug
- Kunstflug
- F3C/F3N Flug
- 3D Flug
- Freestyle Flug
- Speed Flug

Der Scale Flug legt besonders viel Wert auf das Flugbild und Flugverhalten eines realen Helikopters. Daher liegt der Fokus auch stark im vorbildgetreuen Modellbau des Rumpfes. Diese Modelle sind jedoch nicht für sportliches Fliegen geeignet und nicht für Rollen oder Loopings vorgesehen. Diese Art des Modellbaus ist extrem Kosten- und Wartungsintensiv, besonders wenn auch vorbildgetreue Verbrenner- oder Turbinenantriebe verbaut werden. Der Flugstil beschränkt sich meist auf den einfachen Rundflug.

Der Kunstflug basiert je nach Heli-Klasse auf großräumigen Rundflug mit Kunstflugeinlagen wie z.B. Loopings, Rollen, Stall Turns, usw. Dieser Flugstil benötigt kurzfristig erhöhte Antriebsleistungen von bis zu 7kW je nach Modellgröße.

F3C/F3N ist die internationale Klasse für ferngesteuerte Modellhubschrauberkunstflug der FAI (Fédération Aéronautique Internationale). Dank dieser Klassifizierung ist ein weltweiter Vergleich der Piloten möglich. In diesem Bereich spezialisieren sich die Piloten auf die Durchführung von präzise geflogenen Kunstflugfiguren in einer bestimmten Reihenfolge nach Vorgabe des Figurenkataloges. Das Reglement beschreibt auch die Anforderungen an die Ausstattung der Helis. In der Klasse F3C sind sowohl Hubschraubermodelle mit Elektroantrieb, als auch mit Verbrennungsmotor freigegeben.

Der 3D Flug ist die Steigerung des Kunstfluges. Es werden extreme Figuren auf kleinstem Raum in Bodennähe geflogen. Es wird teilweise ein hohes Risiko von Bodenkollisionen eingegangen um möglichst spektakuläre Stuntfiguren vorzuführen. Unterschiedliche 3D Meisterschaften sorgen für Internationales Publikum. Auf Grund der großen Leistungsanforderungen werden Elektroantriebe mit bis zu 10kW verbaut.

Der Freestyle Flugstil verwendet zusätzlich zum Kunstflug auch vereinzelte 3D Flugmanöver basiert jedoch auf mehr Kreativität ohne festgelegte Abfolgen von Figuren teilweise auch unter der Verwendung von Musik. Es handelt sich um einen sehr freien Flugstil der eher großräumig geflogen wird und intuitive Figuren integriert.

Der Speedflug dagegen konzentriert sich auf die Aerodynamik um möglichst hohe Geschwindigkeiten von über 270km/h zu erreichen. In diesem Bereich spezialisiert der Pilot seinen Heli auf hohe Drehzahlen unter Berücksichtigung der Rumpf- und Rotorblattaerodynamik. Unter Ausnutzung von optimalen Anflugkurven aus dem freien Fall wird mit Hochgeschwindigkeitskameras die Durchschnittsgeschwindigkeit aus mehreren Versuchen ermittelt.

Auf dem Weg zu den einzelnen bevorzugten Flugstilen sind grundlegend die gleichen Qualifikationslevel erforderlich:

- Level 1: Theorie- und Simulator Qualifikation
- Level 2: Schwebeflug Qualifikation
- Level 3: Rundflug Qualifikation
- Level 4: Kunstflug Qualifikation

Level 4 ist die Mindestvoraussetzung als Basis für die Flugstile Kunst, F3C, 3D und Speed. Für den Scale Flugstil ist bereits Level 3 ausreichend.

## **8. Level 1 – Theorie- und Simulator Qualifikation**

Um dieses Qualifikationslevel zu erreichen solltest du sämtliche Theoriegrundlagen kennen und genau wissen wie und wieso das Stabilisierungssystem, der Sender und die Mechanik so eingestellt sind wie sie sind.

Bevor du deinen Erstflug wagst, solltest du im Simulator den Schwebeflug vor dir über der gleichen Position beherrschen, ohne dass du unkontrollierte Flugbewegungen hast. Auch das Starten und Landen ohne Drift gehört dazu.

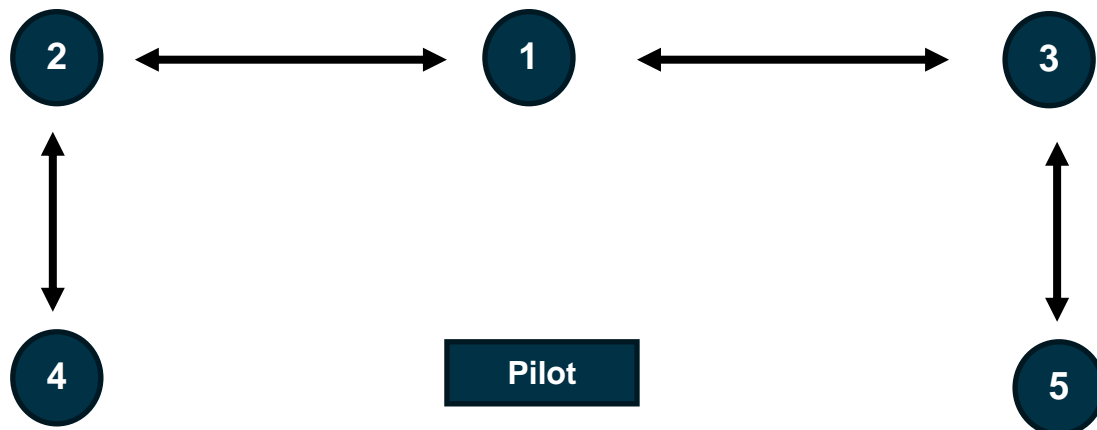
Alle nachfolgenden Übungen solltest du ausgiebig im Simulator üben bevor du diese erstmalig in der Praxis durchführst. Im Verlauf deiner Heli Karriere wirst du zunehmend beide Welten nutzen und sinnvoll kombinieren.

## 9. Level 2 – Schwebeflug Qualifikation

Dieser Qualifikationslevel gilt als erreicht wenn du in jeder Flugrichtung und Position einen präzisen Schwebeflug über eine längere Zeit inkl. sauberer, präziser Landung durchführen kannst. Deine Steuerbefehle müssen intuitiv erfolgen ohne dass du vorher darüber nachdenken musst ob diese nun richtig sind.

### Flugübungen:

1. Starte in ca. 5m Entfernung vor dir (mit dem Heck zu dir) und steige gerade ohne Drift auf ca. 1m Höhe etwas außerhalb des Bodeneffekts. Halte die Position 1 für ca. 1min und reagiere auf ggf. auftretende Drift. Achte auf saubere Starts und Landungen ohne Drift.
2. Starte in ca. 5m Entfernung vor dir (Heck zu dir) und gehe in den stationären Schwebeflug über und halte die Position 1. Danach fliege über Roll 5m nach links auf Position 2, der Heckrotor ändert seine Richtung nicht, und bringe den Heli aus der Bewegung heraus wieder in den präzisen Schwebeflug über Position 2 ohne Drift. Nun wieder zurück zum Ausgangspunkt Position 1 und nun die gleiche Flugbewegung über Roll diesmal 5m nach rechts auf Position 3. Erneut stoppen und in den präzisen Schwebeflug über Position 3 ohne Drift übergehen. Danach wieder zurück auf Position 1 und sauber landen.
3. Führe die gleiche Flugbewegungen wie in Übung 2 durch, jedoch füge zusätzlich jeweils einen Stopp-Punkt (Position 4 und 5) direkt links und rechts neben dir hinzu, die du nach Position 2 oder 3 rückwärts über Nick anfliegst ohne die Heckausrichtung zu ändern und erneut sauber in den Schwebeflug übergehst.
4. Fliege in unterschiedlicher Höhe beliebige Positionen an um dort präzise in den Schwebeflug überzugehen. Achte darauf dass dein Heck stets zu dir zeigt.
5. Übe nun den Schwebeflug an beliebigen Positionen in niedriger Höhe nun jedoch mit der Steuerung des Hecks in die jeweilige Flugrichtung während der Heli sich zu anderen Positionen bewegt (Seitenschwebeflug und Rückwärtsschwebeflug). Vermeide dass das Heck dabei mehr als 90 Grad von dir weg zeigt.
6. Wenn du die vorherigen Übungen beherrscht ist es Zeit das Nasenschweben zu üben. Schweben hierzu wie in Übung 1 auf einer Position vor dir und drehe nun nur das Heck um 180 Grad von dir weg so dass die Nase des Helis in deine Richtung zeigt.
7. Übe nun das Nasenschweben in allen Übungsvarianten 1 bis 5 bis du es sicher beherrscht.
8. Jetzt bist du bereit langsam in Bodennähe eine Acht zu „schweben“ also in ganz langsamen Vorwärts-Schwebeflug auf engstem Raum bei dem du auch das Heck stetig in Flugrichtung mitführst.



### Tipps:

- Führe Flugübungen nur bei geringem Wind durch.
- Die Nase des Helis sollte zu Beginn stets gegen den Wind zeigen.
- Achte bei deinen Starts und Landungen auf deinen Heckrotor.
- Es empfiehlt sich dabei die Nase leicht nach unten zu nehmen um den Heckrotor zu schützen.
- Halte stets ausreichenden Sicherheitsabstand.
- Hilfreich sind Bodenmarkierungen über denen du den stationären Schwebeflug üben kannst. Diese sollten jedoch nicht den Heli beschädigen können (z.B. durch wegfliegen).
- Solltest du in eine unsichere Situation bzw. Fluglage kommen, bringe zuerst das Heck in deine Richtung und nimm langsam Pitch heraus. Keinesfalls impulsiv zu schnell den Pitch-Knüppel nach unten ziehen.
- Sollte ein Absturz unvermeidlich sein, versuche rechtzeitig den Autorotationsschalter zu aktivieren und in jedem Fall von Personen wegzusteuern.

## **10. Level 3 – Rundflug Qualifikation**

Dieser Qualifikationslevel gilt als erreicht, wenn du sicher eine präzise Acht im Vorwärtsflug sowohl in kleinem als auch im großen Flugraum mit sauberer Hecknachführung unabhängig von der Geschwindigkeit durchführen kannst. Auch eine schöne Steilkurve mit hoher Geschwindigkeit sollte für dich kein Problem mehr darstellen.

### Flugübungen:

9. Fliege bei dieser Übung nun die „Schwebe-Acht“ großräumiger mit etwas mehr Geschwindigkeit in größerer Höhe. Achte jedoch darauf dass du nicht zu schnell wirst um noch rechtzeitig einen evtl. Fehler korrigieren zu können.
10. Bei dieser Übung fliegst du nun ebenfalls eine Acht, jedoch kannst du nun deinen Flugraum erweitern und deine Geschwindigkeit erhöhen. Hierbei ist es jetzt umso wichtiger das Augenmerk auf die Präzision zu legen. Die Acht sollte nun auch tatsächlich einer Acht gleichen, d.h. der Schnittpunkt der Flugbahn soll sich genau im Mittelpunkt der Acht befinden und die Kurven eine saubere runde Form beschreiben. Lege zudem auch mehr Aufmerksamkeit auf dein Pitch-Management so dass du während der Übung immer die gleiche Flughöhe beibehältst. Achte auf eine flüssige harmonische Flugbewegung ohne abruptes abbremsen oder beschleunigen.
11. Nun kannst du Schritt für Schritt die Geschwindigkeit und den Flugraum noch weiter ausbauen, während du dich jetzt mehr und mehr mit Roll, Nick und Hecknachführung in die Kurve legst bis du eine markante Steilkurve mit hoher Geschwindigkeit beherrscht.
12. So langsam kommt die Kreativität mit ins Spiel. Ändere deine Flugbahnen nach eigenen Wünschen ab, verändere nach Belieben die Höhe und Geschwindigkeit deines Rundfluges.

### Tipps:

- Denke stets daran dir ein EXIT-Manöver zu verinnerlichen, welches du im Notfall durchführen kannst um aus jeder Fluglage heraus das Heck zu dir ausrichten zu können um zurück in den vertrauten Schwebeflug zu gelangen bevor zu eine Pause machst oder die Übung fortführst.
- Beobachte dich selbst. Gibst du intuitive Steuerbefehle oder denkst du noch nach? Erst wenn all deine Steuerbefehle intuitiv ohne nachdenken erfolgen bist du soweit. Die Zeit die du zum Nachdenken oder Ausprobieren benötigst kann bereits zu viel sein.

## 11. Level 4 – Kunstflug Qualifikation

Dieser Qualifikationslevel gilt als erreicht, wenn du die unten aufgeführten Kunstflugfiguren sauber und präzise durchführen kannst.

- Stall turn 180° und 540°
- Einfache und doppelte Vorwärts- und Seitwärts-Rollen
- Einfache und doppelte Vorwärts- und Seitwärts-Flips
- Innen- und Außen-Looping
- Immelmann
- Kubanische Acht
- Stehende Acht
- Rückenschweben / Rückenflug
- Autorotation
- Schwebeflug- und Vorwärtsflug-Pirouetten

### Tipps:

- Gerade bei neuen Kunstflugfiguren empfiehlt es sich diese vorab im Simulator zu üben.
- Ausreichende Höhe, korrekte Lageerkennung zu jeder Zeit sowie feste EXIT-Manöver sind sehr empfehlenswert.
- Fliege Loopings bevorzugt gegen den Wind.
- Fliege Rollen bevorzugt mit dem Wind.
- Lass dich niemals von Zuschauern zu Flugmanövern verleiten die du noch nicht beherrschst.
- Gehe niemals ein unkalkulierbares Risiko ein.
- Behalte stets den Zustand des Helis im Auge und kontrolliere die Komponenten in regelmäßigen Abständen.

## 12. Wie geht's weiter?

Nachdem du erfolgreich die Kunstflug Qualifikation erreicht hast, wirst du dich mittlerweile bestimmt schon nach anderen größeren Heli's und besseren Steuerungs- und Stabilisierungssystemen umgesehen haben.

Mit Sicherheit möchtest du auch mehr Leistung zur Verfügung haben und bereits andere Motoren und Regler in Betracht ziehen oder diese sogar schon verbaut haben.

Sobald sich die Anzahl der Abstürze reduzieren, wirst du feststellen dass du das eingesparte Geld für Ersatzteile nun vermehrt in Tuning investierst.

Je nach deiner Vorliebe wirst du dich nun intensiver deinem bevorzugten Flugstil widmen und dich weiter spezialisieren.

**Viel Spaß und Erfolg bei deinem neuen vielseitigen und faszinierenden Hobby!**

Feedback und Verbesserungsvorschläge bitte per Email an [mario.buehler@gmx.de](mailto:mario.buehler@gmx.de)