

# **Bauanleitung: " GYRONIMO "**

## **Einstellen und Einfliegen**

Liebe Tragschrauberinfiizierte,

bevor Sie Ihren **GYRONIMO** zum ersten Mal seinem Element übergeben, sollten Sie sich dieses Kapitel durchlesen und auch beherzigen. So können Sie eine Menge Fehler im Vorfeld eliminieren.

Ich möchte mich zunächst den einfachen Einstellarbeiten widmen. Bitte stellen Sie die Ruderausschläge folgendermaßen ein:

**Seitenruder:** ca. 35° pro Seite  
**Höhenruder:** ca. 40° nach oben und ca. 30° nach unten  
**Rotor:** ca. 20° pro Seite

Je nach Steuergewohnheit sollten Sie zwischen **20 % und 40% EXPO** auf alle Ruder zumischen.

Den Schwerpunkt ermitteln Sie, indem Sie den Tragschrauber mit leerem Tank an der Drehachse des Rotors anheben. Er sollte unter diesen Voraussetzungen die Schnauze leicht hängen lassen. Mit dieser Einstellung haben wir die besten Erfahrungen gemacht, gerade im Hinblick auf das Autorotationsverhalten.

Eine weitere, sehr wichtige Einstellung ist das Auswiegen der Rotorblätter. Je genauer Sie hier arbeiten, desto ruhiger und vibrationsärmer wird Ihr **GYRONIMO** zu fliegen sein. Ein schlecht eingestellter Rotor kann man sofort am Schwingen des Fahrwerks im Flug erkennen.

Das Auswiegen der Blätter kann auf zwei Arten erfolgen. Entweder mit einer Blattwaage aus dem Hubschrauberbereich, oder auf eine Art, die ich hier näher erläutern möchte.

Zunächst befestigt man sich ein Stahllineal hochkant ( z.B. mit zwei Schraubzwingen oder im Schraubstock ) auf dem Arbeitstisch. Anschließend wird jedes Blatt einzeln auf dem Lineal ausbalanciert und der dadurch ermittelte Blattschwerpunkt mit einem Bleistiftstrich markiert. Sollten die Markierungen der einzelnen Blätter nicht an der selben Stelle sitzen, wird die Schwerpunktsposition des leichteren Blattes, der des schwereren angepasst, z.B. durch Folienstreifen an der Außenkante des Rotorblattes.

Haben beide Einzelblätter den gleichen Schwerpunkt, muss jetzt noch das gesamte System ausgewuchtet werden. Dazu werden beide Blätter mit dem GFK- Mittelstück verschraubt und in eine ausgestreckte Position gebracht.

Das Mittelstück wird nun mittig auf die Kante des Stahllineals gelegt. In 99,9 % aller Fälle wird das System no nicht in Waage sein. Deshalb wird jetzt das nach oben gehende Blatt mit Hilfe von Folienstreifen beschwert. Klebefolie ist hierzu am besten geeignet.

**Wichtig: Die Folienstreifen dürfen nur im vorher ermittelten Blattschwerpunkt aufgetragen werden, da sonst die Massenverteilung wieder ungleich ist und das System später nicht vibrationsfrei läuft.**

## Blattspurlauf und Andrehverhalten:

Nach Abschluss des statischen Wuchtens muss noch das Andrehverhalten überprüft und der Blattspurlauf eingestellt werden.

Dazu hat es sich bewährt, den kompletten Rotorkopf auf einem Vier-Kant-Holz zu befestigen. Damit kann man erste Anlaufversuche des Rotors starten und bekommt recht schnell ein Gefühl für das Andrehverhalten und eventuelle Vibrationen. Zur Spurlaufeinstellung nimmt man sich einen zweiten Mann hinzu, der einem dann Informationen über die Abweichung der Blätter zueinander geben kann.



### Wie bekommt man den Rotor auf Arbeitsdrehzahl ?

Es reicht ein leichter, gleichmäßiger Wind aus. Rotor in den Wind halten, leicht andrehen und den Rest muss der Wind machen.

Die Drehzahl des Rotors muss nun stetig zunehmen und man muss den „Lift“ spüren, den er erzeugt. Stimmt der eingestellte Blattanstellwinkel, muss der Rotor beim langsamen vorwärts gehen die Drehzahl merklich steigern und die erzeugte Zugkraft muss auch mehr werden. Baut das Rotorsystem beim gehen keine Drehzahl auf, ist der Blattanstellwinkel zu groß. In diesem Fall muss der Anstellwinkel durch unterlegen an der Endleiste verringert werden. Zum Unterlegen kann man zunächst Klebebandstreifen verwenden, die man später durch dünne Sperrholzstreifen ( Baukastenreste ) ersetzen kann. Aber Vorsicht: legt man zu viel unter, dreht das System zwar wunderbar an, der angestrebte „Lift“ bleibt jedoch aus, oder

kehrt sich sogar um und aus dem Auftrieb wird ein Abtrieb. Ziel ist also ein Kompromiss aus schnellem Andrehen und ausreichend Auftrieb.

Hat man diesen Kompromiss gefunden, muss noch der Spurlauf eingestellt werden.

Dazu ist es hilfreich, sich die Aussenkanten der Blätter in unterschiedlichen Farben zu markieren. So kann genau ermittelt werden, welches Blatt höher, oder tiefer läuft.

### **Wie wird der Spurlauf eingestellt ?**

Bringen Sie den Rotor auf Arbeitsdrehzahl. Bitten Sie einen Kollegen sich die Rotorebene anzusehen, um zu ermitteln, welches Blatt höher läuft und in welchem Abstand.

Hat man nun auf diese Art ermittelt, wie groß die Differenz der Blätter zueinander ist, kann man durch unterlegen den Spurlauf einstellen. Dabei gilt: Will man an das höherlaufende Blatt angleichen, muss das tieferlaufende Blatt vorne unterlegt werden und umgekehrt.

Aber Vorsicht: Beide Varianten haben Vor- und Nachteile. Wird ein Blatt hinten unterlegt, verringert sich folglich der Anstellwinkel. Das hat den positiven Effekt, dass das Blatt leichter andreht und somit schneller auf Touren kommt. Der Nachteil ist, dass sich der erzeugte Auftrieb verringert.

Unterlegt man dagegen vorne, erhöht sich zwar der Auftrieb, allerdings wird das Andrehverhalten schlechter und es dauert länger, bis der Rotor seine Arbeitsdrehzahl erreicht hat.

Hier sind wir wieder bei unserem Kompromiss.

### **Erste Startversuche**

Wenn Sie der Meinung sind, einen vertretbaren Kompromiss gefunden zu haben, montieren Sie den Rotorkopf auf Ihrem **GYRONIMO**.

Staren Sie den Motor, überprüfen Sie alle Einstellungen und Steuerrichtungen und stellen Sie Ihr Modell gegen den Wind auf die Startbahn. Drehen Sie den Rotor von Hand an und rollen Sie zügig, aber nicht zu schnell, los. Beschleunigen Sie Ihr Modell und schauen Sie sich den Drehzahlaufbau des Rotors an. Je nach Windverhältnissen kann es sein, dass Sie erst ein paar Kreise fahren müssen, um eine ausreichende Drehzahl für einen Startlauf zu erzeugen. Halten Sie dabei stets das Höhenruder gezogen, das erleichtert das Handling am Boden durch den Schleifsporn. Erst wenn man erkennt, dass sich die Drehzahl des Rotors beim Beschleunigen deutlich aufbaut und sich der Konuswinkel ( Auftrieb ) des Tragschraubers erhöht, sollte man zügig weiterbeschleunigen. Man erkennt am Drehzahlaufbau und dem Flattern des Fahrwerks dass man sich kurz vor dem Abheben befindet. Jetzt sollte man das Höhenruder wieder in eine neutrale Position bringen. **GYRONIMO** muss von allein abheben, sonst besteht die Gefahr, dass sich das Modell aufbäumt und nach links abkippt. Wenn man diesen finalen Startlauf optimal durchführt, hebt das Modell ganz normal wie ein Flächenflugzeug ab.

Da **GYRONIMO** über ein linksdrehendes Rotorsystem verfügt, neigt er kurz vor dem Abheben dazu nach links zu kippen. Das liegt daran, dass das vorlaufende Blatt in dieser Phase mehr Auftrieb liefert, als das rücklaufende. – Ein Trick: Halten Sie kurz vor dem Abheben leicht Rechts gegen.

Es ist ratsam, vor dem ersten Start einige Testläufe durchzuführen, um ein Gefühl für das Modell und den Rotor zu bekommen.

**Auf keinen Fall darf man den Tragschrauber auf die Startbahn stellen und mit Vollgas anrollen wie mit einem Flächenmodell. Die Drehzahl baut dadurch nicht schneller auf sondern kann sogar wieder einbrechen. Das Modell legt sich garantiert auf die linke Seite ohne dass man es verhindern kann.**

## Eine weitere Variante für den Startlauf:

Drehen Sie den Rotor mit der Hand auf die größtmögliche Drehzahl vor und beschleunigen Sie dann das Modell zügig gegen den Wind. Das funktioniert auch recht gut. Man muss nur gut aufpassen, dass sich die Drehzahl weiter aufbaut sonst legt sich das Modell wieder auf die linke Seite.

## Fliegen

Ist Ihr **GYRONIMO** erst einmal in der Luft, fliegt er sich fast wie ein normales Flächenmodell, mit dem Unterschied, dass das Seitenruder genauso wichtig ist, wie die Kopf-Kipp-Steuerung des Rotors. Gerade in den Kurven muss oft mit dem Seitenruder geführt werden.

All denen, die jetzt an die Funktion Combiswitch denken, sei gesagt, dass diese Funktion bei einem Tragschrauber nicht hilfreich ist, da teilweise gegensinnig gesteuert werden muss. Es hat sich übrigens bewährt **Fun-Fly- Propeller** zu verwenden, da diese sehr gut zum Geschwindigkeitsbereich des **GYRONIMOS** passen und so ein ausgewogenes, ruhiges Flugverhalten erzielt wird. Propeller mit größerer Steigung funktionieren natürlich auch, vermitteln aber den Eindruck, man sei auf der Flucht. Mit diesen Propellertypen kann man am besten mit stark angestellten Rumpf und Schleppgas langsam über den Platz fliegen oder bei etwas Gegenwind das Modell auch „einparken“.

**Landungen** mit einem Tragschrauber, sind ein ganz besonderes Erlebnis. Da sich ein solches Fluggerät in einer ständigen Autorotationsphase befindet, ist auch jede Landung eine AR. Aber keine Angst, es ist alles andere als unangenehm. Wenn man ein paar Regeln beachtet, bereiten die Landungen noch mehr Freude, als das vorhergehende Fliegen.

Es gibt drei Möglichkeiten einen Tragschrauber zu landen.

1. Der normale Landeanflug ist vergleichbar mit der Landung eines Flächenmodells. Flacher Anflug mit Schleppgas bis kurz über den Pistenboden, Gas raus, aufsetzen, ausrollen → fertig. Eine recht sichere Art zu landen, aber nicht gerade üblich für einen Tragschrauber.
2. Tragschrauberlandung mit laufendem Motor. Bei dieser Art zu landen, wird mit einer Überhöhung im Endteil angefliegen. Nase leicht nach unten neigen, Gas raus, in Bodennähe abfangen, dabei baut der Rotor noch mal zusätzlich Drehzahl auf und die Vorwärtsfahrt lässt sich quasi auf Null reduzieren. Mit Schleppgas kann in dieser erhöhten Anstellung der Rotor auf Drehzahl gehalten werden und man kann sich seinen **GYRONIMO** direkt vor die Füße setzen, mit der Rollstrecke eines Hubschraubers.
3. Tragschrauberlandung mit stehendem Motor. Dieser „entgeltige“ Landeanflug erfordert eine deutliche Überhöhung im Endteil und eine nicht allzu große Entfernung vom Platzanfang. Die Prozedur ist im Prinzip die gleiche, wie unter Punkt 2 beschrieben, mit dem kleinen Unterschied, dass der Teil mit dem Schleppgas wegen mangelnder Drehzahl des Propellers ausfällt und somit auch die Rotordrehzahl nicht unbegrenzt aufrecht erhalten werden kann. Deshalb bitte nicht zu früh abfangen, denn sonst steht Ihr **GYRONIMO** in Zwei Metern Höhe, mit Null Vorwärtsfahrt und Sie können zusehen, wie die Drehzahl am Kopf langsam zusammenbricht und Ihr **GYRONIMO** irgendwann, wie in einem Cartoon durchsackt. Sie fragen sich warum? Ganz einfach. Bei einem Hubschrauber besteht die Möglichkeit den Anstellwinkel der Blätter und somit auch den erzeugten Auftrieb unabhängig von der Fluglage des Modells zu steuern- durch den Pitch. Stellt man die Blätter auf 0°, oder negative Grade, bauen sie Drehzahl auf, die bei der Landung in Auftrieb umgewandelt werden kann.

Beim Tragschrauber sind die Blätter aber starr in einer Position. Ihr Anstellwinkel gegenüber der anströmenden Luft ändert sich nur, wenn sich die Fluglage des gesamten Modells ändert.

Bleibt nun der Vortrieb des Propellers weg, zieht das zwei Dinge mit sich. Zum Ersten nimmt die Vorwärtsfahrt rapide ab, da der gesamte Rotorkopf gegenüber der Rumpflängsachse um ca 4° höher angestellt ist und jetzt sehr stark bremst. Dadurch verringert sich auch der Auftrieb, da die Drehzahl des Rotors abnimmt. Zum Zweiten nimmt die Ruderwirkung von Höhen- und Seitenruder durch den Fahrtverlust ab. Deshalb ist es empfehlenswert, bei einem Motorausfall das Modell umgehend anzudrücken, um die Verluste von Drehzahl und Ruderwirkung zu vermeiden. In einer deutlichen Sinkflugposition mit Vorwärtsfahrt treten diese Effekte nicht auf und man kann die Sinkrate **und** die Vorwärtsfahrt kurz über dem Boden durch „Anflairen“ ( Nase hoch ) abbauen.

So ist eine sichere Landung gefahrlos möglich, aber wie gesagt nicht zu früh abfangen, sonst kann man nur noch zuschauen wie gut das Fahrwerk arbeitet wenn die Restdrehzahl zusammenbricht.

Was passiert, wenn man zu spät abfängt, dürfte jedem klar sein – ein heftiger Fahrwerkstest und eventuell auch ein paar gemütliche Stunden im Bastelkeller.

Aber lassen Sie sich nicht verängstigen. Die Landung eines Tragschraubers ist wirklich keine große Schwierigkeit. Das eben beschriebene sind Erfahrungen, die ich bei meinen ersten Flügen gesammelt habe und die ich an Sie weitergeben möchte, damit Sie sich die eine oder andere, arbeitsintensive Erfahrung sparen können. Statt dessen können Sie dann mehr Zeit mit dem Fliegen Ihres **GYRONIMOS** verbringen. Aber Vorsicht, es macht süchtig !!!

Ich hoffe, ich konnte Ihnen einige hilfreiche Tipps vermitteln und wünsche Ihnen die gleiche Freude mit Ihrem **GYRONIMO**, wie ich sie habe.

Mit Holm und Rotorbruch

Andre Klotzbach