

Einfliegen von F1B-Gummimotormodellen

Das spannendste Erlebnis mit jedem neuen Modell / Rolf Stühler

Einfliegen heißt, dem Modell die höchsten Leistungen abzutrotzen, den Flug beobachten, Fehler erkennen und mit den richtigen Änderungen den besten Gleitflug einzustellen, mit der Energie des Gummimotors immer höher zu kommen, am besten direkt, also senkrecht ohne Kurve, solange die Fluggeschwindigkeit dafür reicht und gegen den Wind bis zum Anklappen der Luftschraube zu steigen. Auch bei starkem Wind und bei Thermik soll das Modell sicher fliegen.

Hoffnung und Bangen sind immer dabei. Ganz zufrieden wirst Du am ersten Versuchstag nicht sein. Aber es ist ein schöner Erfolg, wenn das Modell eine gute Höhe erreicht und kein Absturz Dich zur Nachbesserung in die Werkstatt schickt. Allerdings hat dabei gute Thermik schon oft die Modellleistung überhöht.

Kontrolle vor dem ersten Flug

Bevor das Modell flugfertig ist, vergehen besonders wenn man nur Elemente kauft, noch viele Arbeitsstunden. Mit dem neuen Modell in der Hand kontrolliere ich, wie es mit dem Bauplan übereinstimmt ...

- Ohne Gummi soll der Flieger mindestens 200 g wiegen, aber es ist sicherer, wenn es 203 g sind, um Witterungseinflüsse und 'schlechte' Waagen auszuschließen.
- Die Gesamtfläche des Modells muss auch nachgemessen werden, besonders, wenn man Teile von verschiedenen Lieferanten gekauft hat.

Und noch einige Kleinigkeiten:

- Lage des Schwerpunktes (SP) (kann auf die Unterseite der Flügel markiert werden)
- Parallelität der Flügelhälften ist einfacher einzustellen, wenn man den Pylon mit beidseitigen Flügelwinkleinstellern (Wingwiggler) bestückt hat, selbst wenn man zum Steuern nur die linke Flügelseite aktivieren möchte
- Winkel der Tragfläche zum Rumpf (ca. 1° nach oben)
- Winkel von Höhenleitwerks und Flügel (die Differenz der Winkel zwischen Tragflügelsehne und Leitwerksehne, ca. 3-4°)
- Seitenleitwerk (SLW) neutral zur Rumpfachse, Ausschläge des Ruders werden während des Einfliegen feinjustiert und mit den Steuerseilen zu den bestimmten Zeiten ausgelöst. (Habe ein SLW mit drei Anschlägen, links - Mitte - rechts)
- Guter Sitz der angeklappten Luftschraube auf der Rumpfföffnung und unter der Fläche, wenn sie mit Antriebsgummi richtig eingebaut ist.
- Schrägringe zur Zugrichtungsbestimmung verschiedener Stärke müssen vorrätig sein. Stärke in 0,1 mm Dicke steigend von 0,4 bis ca. 1,2 mm)

Zeitschalter

Der Zeitschalter muss einige Hebel zu bestimmten Zeiten nach dem Start freigeben:

1. Start der Luftschraube max. 1 sec nach dem Abwurf mit hoher Abwurfgeschwindigkeit in der richtigen Flugrichtung, die mit der anlaufenden Luftschraube fortgesetzt werden können muss.
2. Lösen der unteren Leitwerksposition nach ca. 4-6 sec (Einstellwinkeldifferenz wird aufgehoben, Differenz zwischen oben und unten ist ca. 3 mm).
3. Lösen des Anschlags Seitenruderanschlages ca. 1-2° links in die Mittelstellung -nach ca. 10 sec (verhindert beim Start das Einkreisen in eine (steile) Rechtskurve)
4. Lösen der Querrudereinstellung (wing-wiggler) nach 20 sec (linke Fläche wurde ca. 1- 1,5° nach unten gezogen, was die Fläche beim Steigflug waagrecht hält und einen rechtspiraligen Absturz verhindert).
5. Lösen des Mittelanchlages nach 40 sec. (Kurz nach dem Anklappen der Luftschraube, um die Gleitflugkurve einzuleiten 3-7°)
6. Auslösen der Thermikbremse nach Zeitwahl, 1-6 min (Stellung des LW 60°)

Wenn diese Hebel zu den vorgesehenen Zeiten immer störungsfrei und unabhängig voneinander aufklappen und nur das jeweils gewünschte Seil freigeben, dann ist das die halbe Miete für störungsfreies Fliegen.

Habe mir schon mehrmalig bei Wettbewerben ein im Bart gut platziertes Modell vom Himmel geholt und konnte keinen Fehlstart geltend machen. Dagegen hilft nur Kontrolle und Probieren.

Flugversuche

Hänge nur das Seil (6) für die Gleitfluglage (Thermikbremsseil) ein, kontrolliere noch einmal die Rechtwinkligkeit von Fläche und Leitwerk zum Rumpf, und zum Seitenleitwerk, die Parallelität von Leitwerk und Fläche, besonders die der Flügelhälften zueinander. So treten Flugfehler und unerwünschte Flugfiguren kaum auf.

Flugversuch in der Hand

Begünstigt durch die Nähe zu einer größeren Wiese, fahre ich mit dem Fahrrad, das Modell in der einen, den Lenker in der anderen Hand.

Wenn ich nach Geschwindigkeitsmesser ca. 15-17 km/h fahre, muss das Modell in meiner Hand in der Luft so viel Auftrieb erzeugen, dass es 'fliegen' könnte. Wenn nicht, halte ich an und korrigiere nun die Höhe des Leitwerksanschlages nach oben oder unten, und wiederhole das solange, bis kein Druck mehr in der Hand zu spüren ist. Diese Vorarbeit erspart Zeit und verkürzt den Weg zum sicheren Gleitflug.

Handstarts auf der Wiese

Ich renne gegen den geringen Wind (abends ist es so oft so) und lasse es dann nur los. Mein Ziel ist erreicht, wenn das Modell ca. 8 sec fliegt ohne zu steigen oder zu unterschneiden und dabei in einer Rechtskurve einen Viertelkreis ausführt. Wenn das geht, sollte es nun auch mehr Anfangsgeschwindigkeit oder einen Wurf etwas nach oben ausgleichen und sich nach einer kleinen Aufwärts- und Abwärtsbewegung stabilisieren und normal landen.

Der Gleitflug soll auch mit geringem Anfangsausschlag links und der Geradestellung des Seitenruders noch sicher und stabil sein. Die Rumpfmittle sollte in Richtung des Gleitflugweges zeigen, weder aufgleitend noch runterziehend. Das erspart unnötigen Luftwiderstand.

Steigflug

Vorab etwas zur Energie-Charakteristik des Gummistranges, also der Änderung des Drehmomentes mit abnehmender Restdrehzahl.

Die Ausgangslänge der Gummistränge mit dem Querschnitt 1x3 mm ist ca. 800 cm. Das geknotete geschmierte Band darf max. 29,9 g schwer sein.

Der Querschnitt eines Stranges bestimmt die Energie. Mit der Fadenzahl steigt das erreichbare Drehmoment aber bei abnehmender Aufzähldrehzahl. Gebräuchlich sind Gummistränge aus 3x1 mm Gummi 32 – 26 Fäden bei ca. 32 cm Stranglänge. Ich bevorzuge 26 Fäden.

Auf diesen Strang kann man je nach Temperatur ca. 400 Umdrehungen draufwinden, wenn man den Strang bei Aufziehbeginn einige Male bis ca. 270 cm ausgezogen hat und dann langsam die Umdrehungen windet und auf die Ausgangslänge zurückgeht. Es hat sich bewährt, langsam aufdrehen und die letzten 200 Umdrehungen unter Ziehen und Entlasten auszuführen.

Das Anfangsdrehmoment kann dann ca. 7-8 kpcm betragen. Bei Ablauf es sinkt es nach 100 Umdrehungen auf 3 kpcm, das ist in 4-6 sec erledigt, nach 10 sec sind es für 250 verbleibenden Umdrehungen gerade noch 2 kpcm.

Damit das Modell maximale Höhe erreichen kann, sollten alle Bauteile in Flugrichtung in Zugachse der Luftschraube den geringsten Luftwiderstand haben, die Luftschraube auf den besten Wirkungsgrad eingestellt sein und der beste Antriebsgummi die maximal mögliche Aufdrehzahl ohne Fadenrisse erhalten.

Start mit Zug der Luftschraube

Die Zugrichtung der Luftschraube wird nach rechts und nach oben eingestellt, weitere Einstellungen siehe unter Zeitschalter.

Durch die Dicke der Schrägscheibe (z. B. 1 mm) und ihren Einbauwinkel (ca. 30° bezogen auf das Seitenleitwerk) auf dem Führungsbund des Luftschraubenkopfes wird im Wesentlichen das Verhalten im Steigflug bestimmt.

Da bei maximaler Aufdrehzahl die Luftschraube die höchste Zugkraft entwickelt, werden die ersten Steigflüge mit geringerer Aufdrehzahl probiert, um das Mo-

dell vor den Folgen ungeeigneter Einstellungen zu schützen.

Der Ablauf des Zeitschalterprogramms muss zur reduzierten Drehzahl passen. Nur die Hebel 5 und 6 sind aktiv, wenn man ca. 150 Umdrehungen aufgedreht hat. Man kann die ersten Programmgänge des (mechanischen) Zeitschalters ablaufen lassen und kann die Luftschraube mit der Hand halten und beim Start loslassen. Die Wurfrichtung soll leicht rechts gegen den Wind und ca. 40° nach oben erfolgen. Das Modell soll nun in einer leichten Rechtskurve auf ca. 30 m steigen, wobei die Tragfläche waagrecht bleiben soll. Die Fläche darf sich nicht nach rechts oder links neigen und nicht überziehen oder unterschneiden. Dicke und Einbauwinkel der Schrägscheibe unter auf dem Kopfspant bewirken die richtige Flugbahn.

Die Steigerung auf 250 Umdrehungen erfordert das Einhängen von Hebel 4, bei 300 Umdrehungen von Hebel 3 für ca. 2 sec, und schließlich sind bei voller Aufdrehzahl alle Hebel in Aktion. Das Modell muss beim Loswerfen die Wurfrichtung beibehalten und darf weder sofort nach oben steigen, noch nach unten ziehen.

Tut es das nicht, stimmt u.a. der Winkel zwischen Rumpf und Fläche nicht. Im ersten Fall ist er zu groß, im zweiten zu klein und muss möglichst gleich unter entsprechender Anpassung der Leitwerkseinstellung geändert und wieder erprobt werden. Am besten sieht man Fehler bei voller Aufdrehzahl.

Hat man die Flächenwinkel zur Rumpfachse und den Leitwerkswinkel bis jetzt noch nicht korrigiert, wird man den Abwurf nicht mit voller Kraft durchführen können und so auch den Höhengewinn bei noch nicht laufender Luftschraube nicht ernten können. Die Wurfgeschwindigkeit wird schnell in der kurzen Verzögerungszeit geringer, aber eine gute Restgeschwindigkeit vor Anlauf der Luftschraube bei Beibehaltung der Flugrichtung ist existentiell. Denn auch der Wind spielt eine unkalkulierbare Rolle und kann einen Absturz befördern.

Viele Modellflieger verzichten wegen des Risikos auf den Start mit stehender Luftschraube (DPR = delayed prop release). Sie bevorzugen den Sofortanlauf der Luftschraube.

Fehlerbeschreibung und Abhilfe

Alle Änderungen sollten einzeln und vorsichtig dosiert vorgenommen werden, um die Wirkung beobachten zu können.

Modell geht in eine steile Rechtsspirale:

Rechtszug verringern, Zug nach oben erhöhen, (gelingt durch Verdrehen der Schrägscheibe vom LW aus gesehen nach unten)

linke Fläche stärker absenken, Linksausschlag des Seitenleitwerkes erhöhen,

Modell überzieht, geht pendelnd nach links:

Dünnere Schrägscheibe auf mehr Rechtszug ausrichten, weniger Querruder links, weniger Seitenruder links.

Modell steigt zu wenig, besonders zum Schluss:

Modell soll mit laufender Luftschaube steigen, solange Restumdrehungen vorhanden sind. Wenn die Phase des Steigens schon zu früh zu Ende geht, muss die Schrägscheibe verdickt werden. Bei guter Abstimmung hat das Modell nach 0-2 Vollkreisen die größte Höhe erreicht und geht mit den letzten Umdrehungen vor dem Anklappen der Luftschaube in die Gleitfluglage über. Mit der dickeren Schrägscheibe könnte das Modell nun überziehen (Stall), was man durch niedriger eingestellten unteren Anschlag des Leitwerks vermeiden kann. Zur Kontrolle der besten erreichten Höhe und damit der Feinjustierung kann man einen kleinen Höhenmesser einbauen, um die Daten nach dem Flug auszuwerten.