

Einstellarbeiten - das A und O in diesem Hobby ...!

Die mechanische Grundeinstellung Teil 1!

Oder - auf dem Weg, seinen Hubi richtig einstellen (und somit auch besser fliegen) zu können ... !

Was wollen wir alle? Einen ruhig fliegenden und ausgewogenen Modell-Helikopter! So und genau um dieses Thema geht es hier in den Kapiteln "Die mechanische Grundeinstellung"! Es geht also um die Abstimmung ihres Helikopters!

Seien sie sich bitte eines immer bewusst: Fliegt ihr Hubi nicht sauber und rund - er ist nicht richtig eingestellt - ist es wie beim Menschen! Wenn es in den Gelenken zwickt und drückt - dann geht es einfach nicht richtig - jede Bewegung wird mühsam und umständlich, muss regelrecht erzwungen werden. Auf unser Hobby bezogen: Ihr fliegerischer Lernprozess wird durch einen "kränkelden Hubi" sehr stark eingeschränkt, behindert und verlangsamt.

Wenn sie dieses Hobby erlernen wollen, ist ein richtig eingestelltes Modell oberste Pflicht, muss das auf ihrer Prioritätenliste ganz nach oben rücken!

Es macht sicher Sinn, wenn sie zu Beginn ihrer Modell-Heli-Karriere diese Arbeiten durch den Fachmann - also dort wo sie ihr Modell erworben haben - oder durch eine gute Hubi-Vereins-Seele - erledigen lassen sicher aber kontrollieren und helfen lassen. Ich selber habe nach dem Zusammenbau meine Helis immer meinem Fachhändler auf die Theke gelegt, mit der Bitte, mich hier doch zu unterstützen (ich wollte fliegen nicht herumeiern ...)

Was passiert, oder besser, wie merke ich denn überhaupt, dass mein Hubi nicht richtig eingestellt ist:

- Schwankende Motorendrehzahlen
- Hustende oder spuckende Motoren
- Ein Heli-Hinterteil (Heck) welches über den ganzen Platz herumschlingert

Betrachten wir uns dieser Problematik auf eine andere Weise und fragen wir uns "was wollen wir überhaupt erreichen" (was können sie in diesen Kapiteln erwarten)?

Sie konnten oben lesen, dass es wichtig ist, das Modell richtig abzustimmen. Fragen wir uns an dieser Stelle "was wollen wir erreichen" - daraus ergibt sich dann auch der Aufgabenkatalog, den wir in den nächsten Kapitel zusammen abarbeiten wollen:

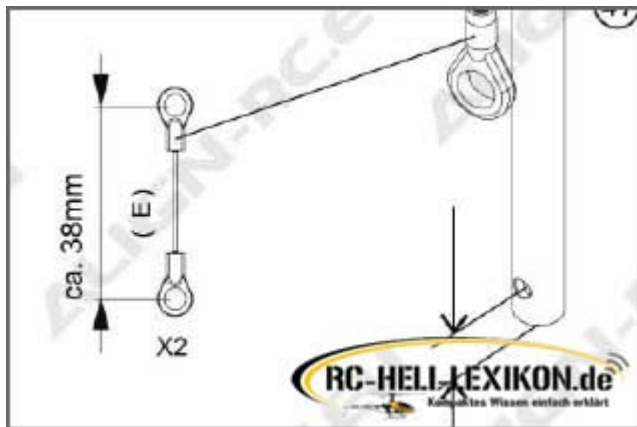
- Egal wohin der Hubi zeigt, wir müssen die totale Kontrolle über ihn behalten! Weil wir das besser erlernen können, wenn unser Heli in unmittelbarer Nähe von uns ist brauchen wir Flugstabilität und Gutmütigkeit. Auf dieser Erkenntnis bauen wir die normale Schalterposition ein, entsprechend passen wir die Pitch- und Gasforderungen an!
- **Gasvorwahl 1:** Hierzu sollten wir ein geringes Anheben des Gases anstreben, dazu ein bisschen negativen Pitch. Was erreichen wir damit? Aufrechterhaltung der Motorendrehzahl bei kleineren Pitchwerten! Das garantiert uns gleichmäßiges, kontrolliertes Sinken aus dem Rundflug.
- **Gasvorwahl 2:** Diese Stellung ist uns ein Garant für einfachen, sauberen Kunstflug. Dazu müssen wir die Kopfdrehzahl anheben, wir dehnen den negativen Pitch ein bisschen aus und vergrößern, wenn möglich, die Servowege. Mit diesen Maßnahmen sollte es dem Modell erlaubt sein, sicher durch Loopings, Rollen oder Rückenflug zu kommen.
- Thema **Autorotation:** Auch in dieser Flugphase sind die Pitchwerte wirksam - genau wie beim "Normalflug". Wir brauchen aber für die Autorotation genügen negativen Pitch. Damit erreichen wir, dass die Rotorblätter rasch "in Betrieb" genommen werden. Wir brauchen aber auch genügend positiven Pitch, damit wir unseren Hubi in Bodennähe sauber abfangen können!

So, das sind unsere Kernpunkte, die wir erreichen und erarbeiten wollen. Lassen wir los, beginnen wir wie immer mit Grundlagenwissen!

Wir müssen die mechanische Grundeinstellung zuerst verstehen! Damit dieser Artikel hier nicht zu lange wird

Die mechanische Grundeinstellung Teil 2:

Erst was ich verstehe, kann ich auch anwenden und anpassen ...!



In Teil 1 haben sie erfahren, was wir mit einer guten mechanischen Grundeinstellung überhaupt erreichen wollen. Hier im 2ten Teil versuchen wir die mechanische Grundeinstellung zu verstehen. Im Grundsatz wollen folgendes erreichen: Alle 4 Flugzustände werden durch den mechanisch verfügbaren Pitchweg abgedeckt! So wird eine endlose Neuanpassung der Gestänge, während ihrer ganzen Weiterentwicklung, vermieden. Dabei beginnt es mit der Servohebellänge und endet mit den Gestängelängen - dazwischen liegt ein bisschen Anpassungsarbeit!

Diese Informationen können sie auch von den Anleitungen ihres Hubi-Hersteller entnehmen, die sind in der Regel hervorragend detailliert erstellt. Nehmen sie doch bitte die Anleitung in die Hand und sehen sie "mal nach" was sie da so finden, was da angegeben ist. Bei detaillierten Anleitungen werden sie in der Regel die genauen Angaben über die Servohebel- und Gestängelängen - für jede Abstimmung einzeln aufgelistet - finden.

Nutzen sie diese wichtigen Informationen, denn sie garantieren eine einwandfreie mechanische Einstellung ihres Hubis.

Sie haben keine solche Anleitung? Sie möchten herausfinden, ob ihr Modell die richtige Grundstellung hat, oder wie sie überhaupt dazu kommen? Sie wollen dieses Thema mit mehr Tiefe betrachten. Super, genau darum geht es hier ja eigentlich...!

Bevor wir beginnen, erstmals ein paar klärende Blicke in Bereiche, die unsere ganze Aufmerksamkeit benötigen:

Ich schreibe hier immer wieder von der mechanischen Einstellung, aber eigentlich ist es heutzutage, in der Zeit der modernen Fernsteuerung, besser, man würde an einen geeigneten mechanischen Bereich denken! An einen Bereich, welcher sich vom kleinsten bis zum grössten Pitchwert erstreckt - an einen Bereich, den sie fordern - der sich aber gleichzeitig innerhalb des normalen, senderseitig einstellbaren Servoweg (ATV) liegt.

Logisch, sie könnten den mechanischen Bereich so ausdehnen, dass ihr Modell den vollen 3D-Pitchbereich für einen 2 PS-Motor aufweist. Dann reduzieren sie senderseitig den Servoweg auf 10% - und zwar in beide Richtungen - Resultat: Sie hätten den Pitchbereich für unser 2 PS-Modell in vernünftige Grenzen gebracht.

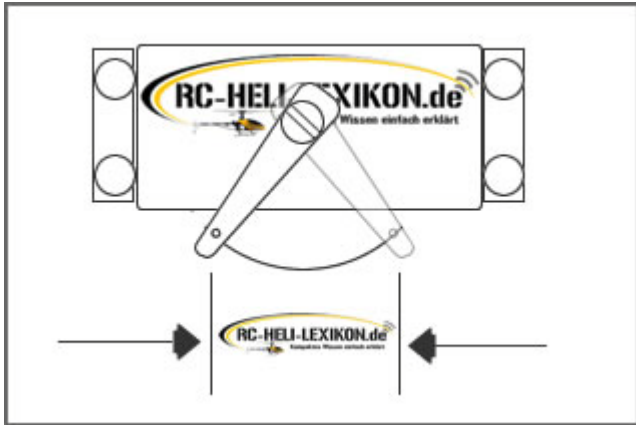
Aber dies wäre keine besonders ideale Lösung, denn die Auflösung unserer Servos bei einer Wegbegrenzung von 90% wäre eine Verschwendung der eingebauten Präzision.

Unser - ihr - mein - Bestreben sollte es sein, dass der Servoweg vernünftige Werte erreicht! Je mehr ATV sie benutzen, desto besser ist die Stellkraft und die Stellgenauigkeit.

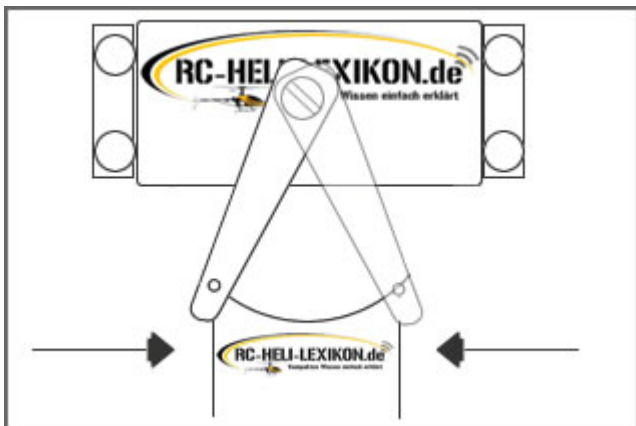
Kurz gesagt - vielleicht haben sie es sich schon gedacht - hier geht es im Grunde "gesagt" um die richtige Übersetzung.

WICHTIG: Je mehr Weg der Servohebel zurücklegt, umso größer ist die Untersetzung - die Belastung wird somit über den ganzen Servoweg verteilt. Ein kleinerer ATV erhöht zwar die effektive Stellgeschwindigkeit --- nachdenken --- aber die Stellkraft nimmt ab zudem wird das Spiel um die Nullgrenze effektv größer - sehe sie sich bitte dazu nachfolgende Skizzen an:

Unten auf der ersten Skizze sehen sie ein Servo mit einem kurzen Hebel. Um einen Weg von angenommenen 20 mm zu erreichen, braucht es viel ATV. Der Stellwinkel liegt bei ca. 90°, die Stellgeschwindigkeit ist gering, allerdings liegt eine hohe Stellkraft vor.



In der nächsten Skizze unten sehen sie einen Servo mit einem langen Servohebel. Wir gehen wieder von einem Weg von 20 mm aus. Sie sehen, der Stellwinkel hat sich deutlich verringert - so um die 45°. Der ATV konnte kleiner eingestellt werden, wir erhalten ---- bitte wieder überlegen und mit oben vergleichen ---- eine hohe Stellgeschwindigkeit, die Stellkraft hat sich aber verringert!



Nachdem sie sich diese Skizzen "reingezogen" haben noch Folgendes: Bedenken sie, dass Spiel im Servogetriebe entsteht, welches immer gleich ist und unabhängig vom genutzten Stellweg ist - sein Einfluss auf ein Steuerorgan kann aber minimiert werden. Das erreichen wir durch ein höheres ATV, bei gleichem Stellmoment am jeweiligen Steuerorgan. Es wird sich ein geringeres Spiel einstellen, weil die Gestängeeinstellung weniger wirksam einstellt ist - sehen sie sich dazu die Skizze unten an



Hinweis zum Bild oben: Jedes Servo hat etwas Spiel im Getriebe. Je länger die Servohebel sind, desto stärker wirkt sich das Spiel aus!!

Haben sie mehrere Möglichkeiten für die Befestigung der Gelenkkugeln, dann betrachten und bedenken sie diese - also oben gelesen und gesehene Fakten - und denken sie daran, dass hier ein bisschen "basteln", grübeln und herumprobieren angesagt ist - wir sind ja beim ModellBAU :-)

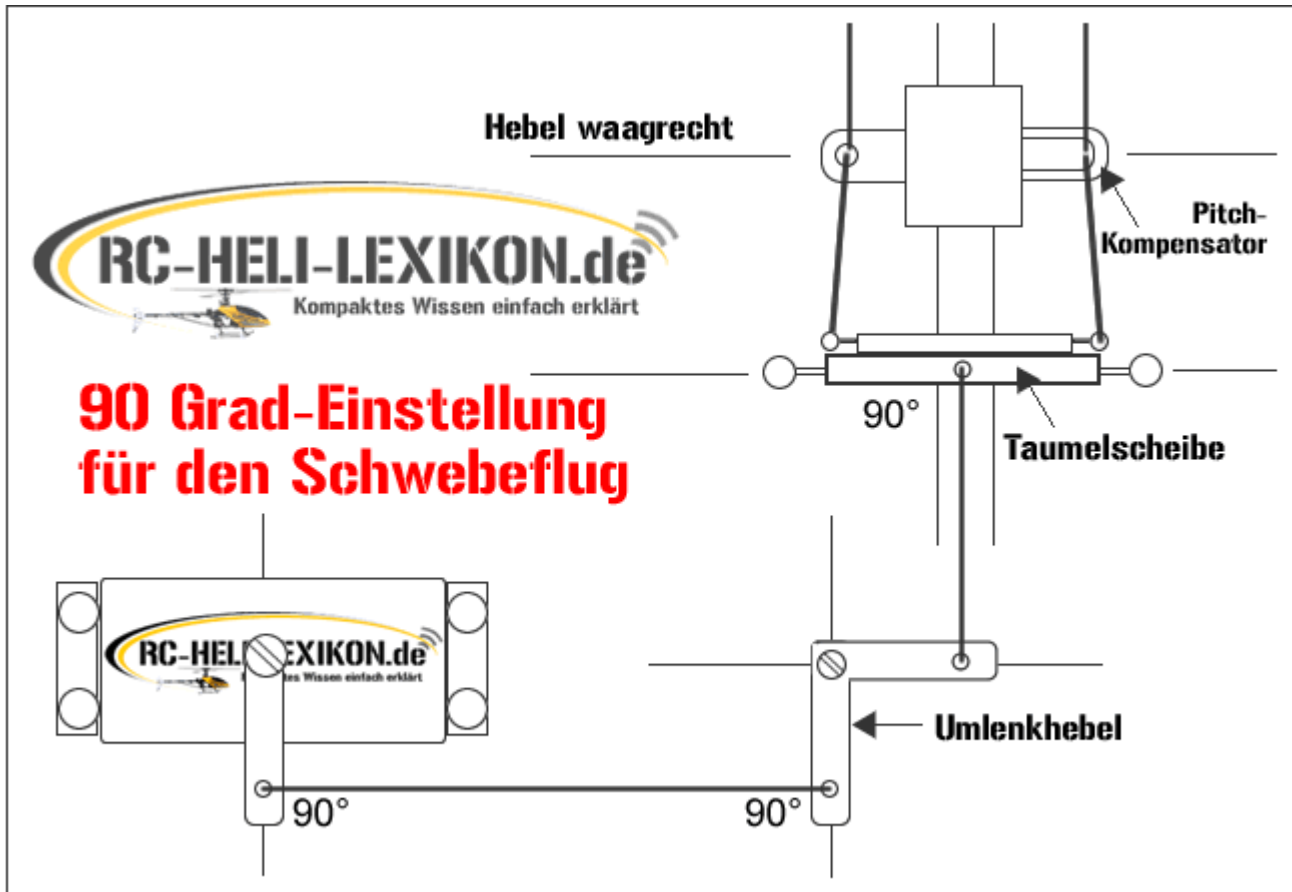
Besonders zu erwähnen ist das **Gas-ATV in Bezug auf die Mischung von zyklischer Steuerung und Gas** - welche wir später benutzen werden. Sie werden Fernsteuerungen finden, welche einen eigenen Mischer für diesen Bereich (zyklische Steuerung und Gas) mitbringen. Bietet ihre Fernsteuerung "diesen Service" an - sie haben also einen freien Mischer - dann besteht die Gefahr, dass das Drosselgestänge auf Anschlag läuft. Haben sie keinen eigenen, voreingestellten Mischer, so nutzen sie für die Vollgasstellung das gesamte ATV, passen sie die Gestänge entsprechend an! Sie werden noch an diese Sätze denken - später in den kommenden Ausführungen - wenn wir später über diesen sinnvollen Mischer sprechen - das Leben wird dadurch um einiges einfacher!

Machen wir weiter, mit der Betrachtung der Einstellung aller Komponenten, welche der Steuerung unseres Modells dienen!

Bedenken sie hier bitte Folgendes: Jeder Umlenkhebel arbeitet genauer, wenn er mit dem Gestänge einen Winkel von 90° einnimmt! Sie können diese Tatsache zu ihrem Vorteil nutzen, indem sie die Gestängelängen entsprechend einstellen.

Ich gehe davon aus, dass sie im jetzigen Wissenstand die meiste Zeit mit ihrem Hubi in der Schwebeposition "verharren" oder besser verbringen - sie werden also eher nach positiven Pitch verlangen. Wir werden deshalb alle Umlenkhebel, Mischer- und Servohebel so einstellen, dass, wenn das Modell schwebt, die Gestänge die erwähnten 90° aufweisen! Keine Angst, wir verschenken dadurch nichts an der gegebenen Präzision - die Schwebereinstellung wird so präzise wie möglich werden!

In der Skizze unten bekommen sie noch ein paar visuelle Inputs zum Thema 90° Einstellung für den Schwebeflug - somit sind die grundlegenden Überlegungen abgeschlossen - wir machen mit dem Pitchbereich weiter!



Die mechanische Grundeinstellung Teil 3: Der Pitchbereich - es geht also rauf oder runter ... !!



Bevor wir mit dieser Ausführung "los"-lassen müssen wir uns Gedanken über den Pitchbereich! **Was wollen sie "eigentlich" - was fordern sie!?** Der Pitchbereich wird für jede Flugphase variiert - zudem braucht es ab und an auch auf dem Flugfeld ein paar Anpassungen.

Wir beginnen am Anfang - dem Schwebeflug! Hierbei handelt es sich um einen sehr ruhigen Flugzustand (wenn man(n) es kann :-)), er wird in der Normal-Position des Flugphasenschalters eingestellt. Der erwähnte ruhige Flugzustand wird durch eine geringe Kopfdrehzahl unterstützt - dadurch wird Ihnen auch ein stabileres Gefühl vermittelt, gleichzeitig wird

aber auch das Ansprechverhalten eingeschränkt - genau das richtig für die erste Zeit als Heli-Pilot. Sie denken Sie jetzt vielleicht - wunderbar, ich drehe also mächtig an der Kopfdrehzahl, dann erreiche ich einen trägen Heli und kann ihn leichter bedienen. Übertreiben Sie es hier nicht, denn es gibt einen Punkt an dem unsere Modell-Hubs regelrecht zu schwingen beginnen ... achten Sie also bitte darauf, bleiben Sie über diesem Punkt!

Wissen Sie was mit dem Begriff Schwerkraft gemeint ist? Ich sehe das jeden Tag im Spiegel es zieht da immer mehr "was" raus, vor allem aber nach unten...!

Das Thema Schwerkraft ist ein Bereich, den wir hier an dieser Stelle kurz zusammen betrachten müssen, denn es ist eine Tatsache - und liegt in der Natur des Heli-Fliegens - dass Ihr Heli schneller sinken als steigen wird ... (dies dürfen Sie nicht als Drohung betrachten, ist ein gut gemeinter Hinweis unter Heli-Kameraden).

Wegen dieser Tatsache (dass Ihr Heli schneller fällt als steigt) benötigt man in der Schwebeposition eine mehr positive als negative Blattanstellung - obwohl - das ist auch nicht ganz richtig so...! "Was brauchen wir dann jetzt" - werden Sie sich denken...! Wir brauchen ganz genau genommen Folgendes:

Positiver Pitch für ein volles Steigen und ein reduzierter, positiver Pitch für volles Sinken!

Nochmals - im Detail: Wir möchten auf unserer Fernsteuerung ein gleiches Steigen und ein gleiches Sinken auf einer gegebenen Knüppelbewegung. Was heißt das für mich in der Praxis? Sie bewegen den Pitchknüppel etwas nach vorne (wenn das bei Ihnen an der Fernsteuerung so angeordnet ist - sonst nach hinten) - unser Hubi steigt etwas - nun bewegen Sie den Steuerknüppel wieder etwas zurück - Ihr Modell sinkt in der gleichen Art und Weise wie es vorher gestiegen ist. Funktioniert das so auf diese beschriebene Art und Weise empfinden Sie die Kollektivfunktion als eine Gleichmäßigkeit - Sie können dadurch die Anpassung der Höhe beim Schwebeflug besser und leichter einschätzen! Genau darum geht es nämlich - Wir wollen die kommende Situation in der Luft als Pilot einschätzen können, eine gewisse Gleichförmigkeit erhalten! So können wir in der Regel auch wissen, was wir von unserem Modell erwarten dürfen und können.

Damit Sie das auch so einstellen können finden Sie unten eine Tabelle "Betrachtung der Pitchbereich" mit den entsprechenden Richtwerten! Betrachten Sie diese Tabelle nicht als die Bibel (ich hoffe ich darf das schreiben ...) es soll mehr als Richtwert und Anhaltswerte dienen, Sie müssen sicherlich später noch Anpassungen vornehmen.

Ungefährer Bereich	30er Klasse	40er Klasse	50er Klasse
Normal	0° bis +10°	0° bis +10°	0° - +10°
Gasvorwahl 1	-3° bis +10°	-2,5° bis +10°	-2° bis +10°
Gasvorwahl 2	-6° bis +9°	-5,5° bis +9°	-5° bis +9°
Autorotation	-4° bis +10°	-3,5° bis +10°	-3 bis +10°

Weil wir uns ja nicht "nur" mit dem Schwebeflug und seinen Künsten befassen und weiter kommen wollen gehen wir einen Schritt weiter.

Diesen nächsten Schritt ersehen Sie aus der Liste oben - die **Gasvorwahl 1!**

Es ist schon einmal erwähnt worden, ich mache es aber gerne wieder (für all diejenigen, welche die ersten beiden Kapitel nicht durchgelesen haben) die Gasvorwahl 1 wollen wir für das allgemeine Fliegen nutzen. Was dürfen sie von dieser Position erwarten? Ganz ähnliches wie bei der Einstellung "Normal" - jedoch mit Änderungen in Richtung zu niedrigeren Pitchwerten. Warum? Es gibt 2 Gründe, die sie verstehen sollten!

Ein vorwärts und auch rückwärts eilender (fliegender) Heli erzeugt zusätzlichen Auftrieb - als wenn er sich im Schwebeflug befindet - das nennt man Transitionsauftrieb. Ach ja, während dieser Zeit arbeiten die Blätter effizienter.

So ein Transitionsauftrieb ist in der Regel ganz willkommen, dennoch gibt es Situationen wo er hinderlich sein kann. Der bekannteste Fall ist das Verringern der Höhe - vielleicht wissen sie was ich meine unser Hubi ist wunderbar gestiegen, genug denken wir uns und wollen ihn wieder tiefer holen. Wir nehmen Hauptrotorpitch zurück - nichts passiert - unser Hubi gleitet weiterhin daher - ok, kein Problem, wir gehen weiter runter mit dem Pitch. Jetzt stellen wir fest, dass der Motor im Leerlauf ist (sie merken, ich spreche von einem Nitro-Modell) und wir warten immer noch bis unser Vogel an Höhe verliert. Endlich - es passiert was - er sinkt, bis ein paar Meter über Grund. Genau jetzt werden sie ein bisschen Nerven brauchen - wie zuverlässig ist der Leerlauf - wird der Motor sofort wieder durchziehen - wenn nein - dann ist eine Autorotationsladung angesagt! Sicherlich eine kaum ideale Situation - die sich leicht verhindern lässt!

Die Lösung dieses "Problems" ist die Einführung von etwas negativem Pitch mit gleichzeitiger Anhebung des Leerlaufes auf ein sicheres Niveau. Wie mache ich das?

Sie beginnen mit der zuvor beschriebenen Schwebeflugeinstellung - passen sie diese entsprechend an. Die Pitch- und Gaseinstellung oberhalb der Schwebeposition bleiben unverändert - wir modifizieren lediglich die Werte unterhalb dieses Punktes. Deshalb fühlt sich unser Hubi beim Fliegen fast gleich an - wenn es aber gewünscht wird, ist eine sichere kontrollierte Sinkrate mit einer solchen Einstellung möglich. Der untere Gaswert wird angehoben - um die Kopfdrehzahl beim Sinken halten zu können. Sie reduzieren so das Risiko eines Motorenstillstandes.

Auf der oberen Tabelle sehen sie die entsprechenden Vorgabewerte, die sie verwenden sollten/dürfen/können!

Achja, wie man das richtig macht - also den Einstellvorgang - davon sprechen wir ein bisschen später.

Wir widmen uns dem nächsten Punkt auf unserer Tabelle - **der Gasvorwahl 2!**

Wie auch schon erwähnt geht es hier in Richtung Kunstflug - wir brauchen also eine stärkere Reaktion. Zu Beginn ein Hinweis für die Hirnrinde - die Rotordrehzahl beeinflusst die zyklische Steuerung. Genau diese Tatsache nutzen wir zu unserem Vorteil - mit dem Hinweis auf einen Nachteil (musste ja so kommen) - eine höhere Kopfdrehzahl benötigt mehr Motorleistung. Wir haben aber nur eine begrenzte Leistung zur Verfügung, deshalb müssen wir insgesamt mit einer geringfügigen Verminderung der positiven Pitchwerte rechnen!

Wir wenden uns nun dem negativen Pitch zu. Im Idealfall muss dieser gerade so gross sein, dass er unseren Hubi während der Rolle in Rückenfluglage hält - das heisst also - dass unser Hubi in dieser Fluglage nicht an Höhe verliert.

Sie ermitteln die notwendige Grösse des Knüppelausschlages, in dem sie den Pitchknüppel ganz zurückziehen.

Mehr negativer Pitch verlangt auch mehr Gas, das ist an der hinteren Knüppelposition einzustellen! Würden wir diese Gaskurve grafisch darstellen, würde sie wie ein Häkchen aussehen. Der unterste Wert wird bei null Pitch liegen, der höchste Wert bei voll positivem Pitch mit einem Wert dazwischen für negativen Pitch. Nun müssen wir noch eine letzte Entscheidung treffen, bevor wir die Gasvorwahl 2 Einstellung auf unserem Werkbank einstellen: Wir brauchen den Punkt, an dem der Pitch von einem positiven zu einem negativen Wert wechselt! Ein Anhaltspunkt für diese 0° Stellung ist hilfreich: In der Regel wird hierfür die 1/4 Stellung des Knüppels genommen - der liegt also auf halber Strecke zwischen Schweben und voll negativem Pitch - diese Einstellung macht es einfacher abschätzbar.

So, wir kommen zum letzten Punkt auf der Tabelle - **die Autorotation.**

Wenn sie die Zahlen oben in der Liste kurz studieren, werden sie feststellen, dass die Daten so zwischen Gasvorwahl 1 und 2 liegen. Im Grundsatz ist es so, dass diese Flugphase nicht besonders kritisch ist, man muss sich nicht um den Motor kümmern (der läuft ja im Notfall gar nicht mehr ...)

und somit braucht es keine Anpassung an Gas/Pitch.

Sie haben eine gute Chance ihren Hubi "gesund" auf den Boden zu bringen, wenn sie einen negativen Pitch von -3° bis -4° und einen positiven Pitch von +10° haben - immer mit der Bedingung, dass sie fliegerisch dazu auch in der Lage sind (dieser Seitenhieb musste sein).



Zum Schluss dieses Kapitels ein kleiner Rückblick. Die Idee der 3 Kapitel war das Erreichen einer korrekten

mechanischen Einstellung. Dazu haben wir Infos gesammelt. Sie müssen jetzt "nur" noch den größten und kleinsten Werte aus allen Flugphasen suchen. Danach stellen sie ihre Fernsteuerung so ein, dass sie diese Werte auch hergibt - und das alles bei einem vernünftigen ATV.
Die 4 Flugphasen werden dann elektronisch an ihrem Sender eingestellt.
Setzen sie sich also mit ihrer Pitchlehre zu ihrem Modell und beginnen sie mit der Arbeit.

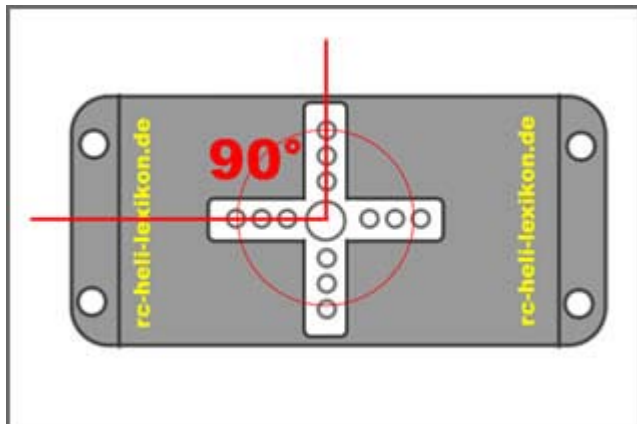
Muss sein und ist wichtiger als sie glauben ...!

Nachdem sie diese Kapitel durchgelesen oder vielleicht durchgearbeitet haben, wird ihnen sofort bewusst, weshalb die Fernsteuerung eines Modell-Helis mehr "können" muss, als eine Fernsteuerung für RC-CARS, Boote oder einfache Flächenflugzeuge! Die Möglichkeiten, welche uns diese Programme in den Fernsteuerung anbieten, nehmen uns zwar nicht das Fliegen ab, aber es kann es vereinfachen.

Beginnen wir mit den einfachsten **Grundeinstellungen!**

Zu Beginn gleich ein wichtiger Hinweis - nehmen sie für diese Arbeiten die Anleitung ihrer Fernsteuerung ebenfalls zur Hand!!

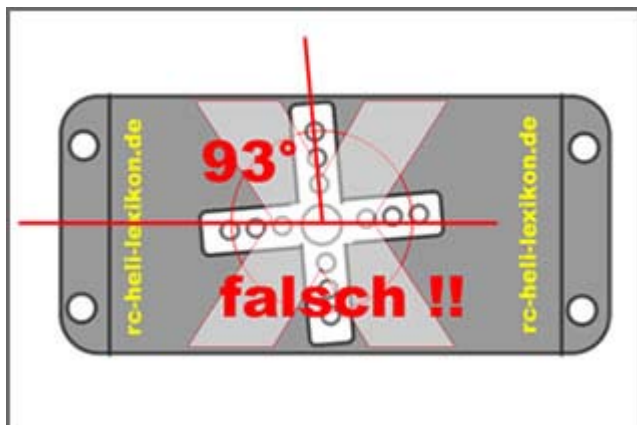
In dieser Anleitung wird ihnen erklärt wie sie zum Heli-Programm kommen, denn das ist der erste Schritt, sie müssen dieses Programm und die gewünschten Knüppelbelegung auswählen.



Wenden wir uns dem Heli zu. Sie müssen die Servos einem freien Kanalplatz zuordnen. ACHTUNG! Das dürfen sie NICHT einfach so, wahllos nach Willkür oder Gutdünken machen. Sie müssen jedes Servo gemäß Belegungsplan ihres Senders (Fernsteuerung) entsprechend der Funktion im Empfänger anschließen. Was passiert, wenn ich diesen Punkt nicht beachte? "Das Ganze" funktioniert nicht richtig - sie werden fast verzweifeln - ich spreche auch hier aus Erfahrung ...! Das Programm der Fernsteuerung ist auf diese sagen wir mal Kommunikation Sender-Empfänger-Servo programmiert worden.

Haben sie alles vorbereitet? Nehmen sie jetzt von den Servos die Ruderhebel, schalten sie die Anlage ein. Wir kommen zu einem nächsten, wichtigen Punkt der Grundeinstellung - die sogenannte **Mittenstellung der Servos!**

Kontrollieren sie, ob die Servorichtung stimmt, also die Richtung, wie sich das Servo dreht, vielleicht müssen sie ein bisschen nachhelfen, indem sie via Sender die Laufrichtung umkehren. Stecken sie den Servohebel auf den Servo, achten sie darauf, dass der Winkel des Hebels möglichst 90° zum Gestänge ist - siehe Bild 1. Verzweifeln sie nicht, wenn es nicht ganz klappt. Stimmt der Winkel noch nicht, nehmen sie den Hebel nochmals weg und drehen sie ihn entsprechend, probieren sie es ganz einfach aus - kann ja nichts kaputt gehen.



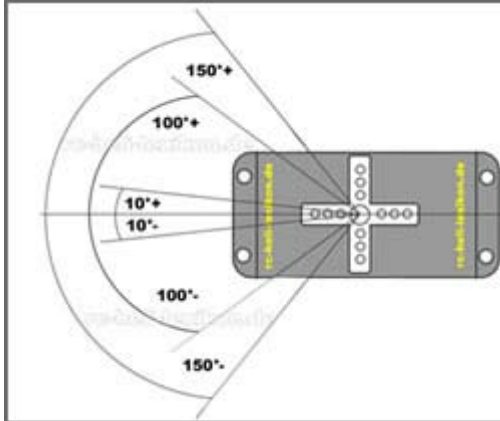
Bedenken sie bitte, wenn sie den Servohebel um 180° aufstecken, kann die Neutralposition des Servohebels variieren, weil die Anzahl der Zähne auf dem Zahnkranz ungerade ist. Wie bereits vorher geschrieben, probieren sie es einfach aus, sie werde das mit der Zeit im Gefühl haben. Es ist aber ganz wichtig, dass sie diese Mittelstellung so gut wie möglich auf diesem "mechanischem Weg" erreichen, denn schliesslich gäbe oder gibt es noch den Trimmhebel an der Fernsteuerung (denken sie sich vielleicht schon lange). Tatsache ist. Gehen sie hier den einfachen Weg - damit meine ich, sie korrigieren gröbere *Distanzen" zur Mittelstellung via Trimmhebel, werden sie später nicht linear laufende Steuergestänge erhalten - siehe Bild 2.

Das heisst aber nicht, dass sie verzweifeln müssen, wenn es mechanisch nicht ganz sauber eingestellt werden kann, machen sie es so gut bzw. so genau es irgendwie geht. Schrauben sie nun das Servohorn an.

Jetzt nehmen wir den Sender in die Hand, justieren sie jetzt die wenigen Zacken via Trimmhebel (also mittels Fernsteuerung) nach, damit wir hier den genauen Winkel erhalten.

Haben sie alle Servos so behandelt und eingestellt? Wunderbar. Wir kommen jetzt zur **Wegbegrenzung**.

Zuerst stellen wir den Maximalausschlag ein. Moderne Anlagen bieten die Möglichkeit, den max. Ausschlag in einem sehr grossen Bereich einzustellen. Doch das hat seine Tücken und es ist Vorsicht



geboten. Warum? Angenommen sie verkürzen den Weg auf 50%, mit der Idee, dass die Gestänge nicht zu grosse Wege laufen müssen. Wenn sie das machen, haben sie erstens den falschen Weg genommen, weil sie vermutlich, zweitens, einen Überlegungsfehler gemacht haben. Begründung: Das Servo macht trotz des kürzeren Weg die gleiche Arbeit. Sie fahren also mit ihrem Fahrrad im größten Gang den Berg hinauf ...! Achten sie darauf, dass die Rudermaschinen den vollen Weg, also 100%, laufen. Ist der Weg zu groß, müssen sie das Gestänge am Servo weiter innen einhängen - ist der Servo-Weg zu klein, müssen sie das Loch weiter aussen nehmen.

Wichtig: Achten sie darauf, dass die Servos an der Taumelscheibe mechanisch gleich eingestellt sind.