



Vorgeschichte,
Herstellung von
Anlenkarmen
und Blattgriffen

ERWIN BRUNNER



Erwin Brunner ist ein echter ModellBAUer. Er konstruierte einen Vierblatt-Rotorkopf, über dessen Entstehungsgeschichte er nun berichtet. Im ersten Teil geht es um Vorgeschichte, Konstruktion und die Herstellung der Anlenkarme und Blattgriffe.

ModellBAU pur Vierblatt-Rotorkopf im Eigenbau

Was? So etwas kann man doch kaufen! Viel Zeit aufwenden und wenn es dann nicht funktioniert? Ohne riesigen Maschinenpark unmöglich zu bewerkstelligen. Ein Dremel und eine Standbohrmaschine reichen nicht aus! Dies sind nur ein paar Aussagen bzw. Antworten, die ich erhalten habe. Antworten auf was? Ich wollte mir einen Vierblatt-Rotorkopf bauen. Einfach so. Wie kommt's? Vor knapp zwei Jahren wurde eine alte Leidenschaft wieder zum Leben erweckt. Zu der Zeit bekam ich wohl eher spaßeshalber von meiner Frau einen kleinen Hubschrauber geschenkt. Es war die Imitation einer EC135 in den Farben der Air Zermatt. Das »Modell« wog etwa 10 Gramm und wurde über eine Infrarotfernbedienung beeinflusst; von steuern möchte ich in dem Zusammenhang nicht sprechen. Auf jeden Fall war das Feuer wieder entfacht.

Meine letzte Begegnung mit einem ferngesteuerten Hubschrauber war der 80er Jahre. Der Mini-Boy entfloß allerdings zu der Zeit den Fesseln des Trainingstisches nicht. Ein Verkauf des gesamten Equipments und chronischer Zeitmangel ließen das Thema dann mehr als 20 Jahre ruhen. Dem Stubenheli folgten in rascher Folge eine Koax-Lama von Walkera und ein CopterX 450. Dann war es an der Zeit, die Helifliegerei etwas konkreter anzugehen. Rasche Erfolge waren nur mit einem Lehrer zu erwarten. Diesen fand ich in Bernd Pötting, der in Müllheim mit seiner Flugschule unterwegs war. Dort wurde mir als Einsteiger endlich vor Augen geführt, was die Fliegerei in puncto Material und heute Möglichem für einen Stand erreicht hat. Die ganze Ausbildung war und ist aber ein Thema für sich. Machen wir also einen Zeitsprung.

Im Mai 2009 kam der erste Turbinentrainer in meinen Besitz. Der PITT, eine herrliche Maschine, wurde an einigen Stellen modifiziert und nebenbei die Elektro- und Verbrennerhelis weiter

gehegt und gepflegt. Nach dem Pötting Turbinenmeeting in Kreuztal-Littfeld reifte in mir der Wunsch, selbst einen Vierblatt-Hubschrauber zu fliegen. Ein beachtlicher Teil der stolzen Maschinen, die dort zum Einsatz kamen, waren mit einem solchen ausgerüstet. Aber einfach nur kaufen und montieren erschien mir zu einfach. Schließlich heißt es ja ModellBAU.

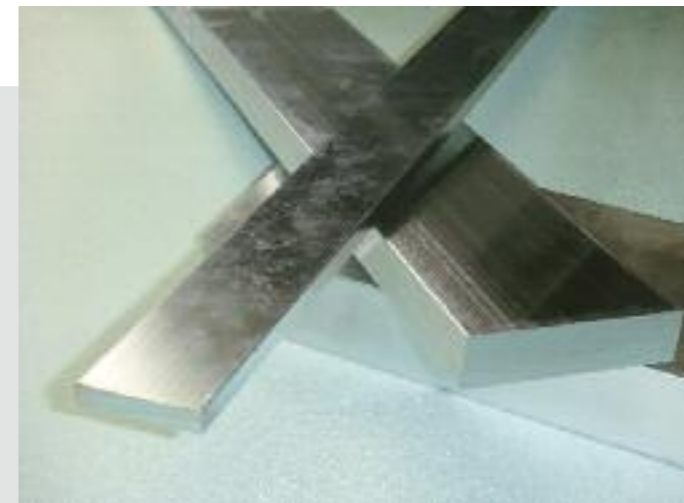
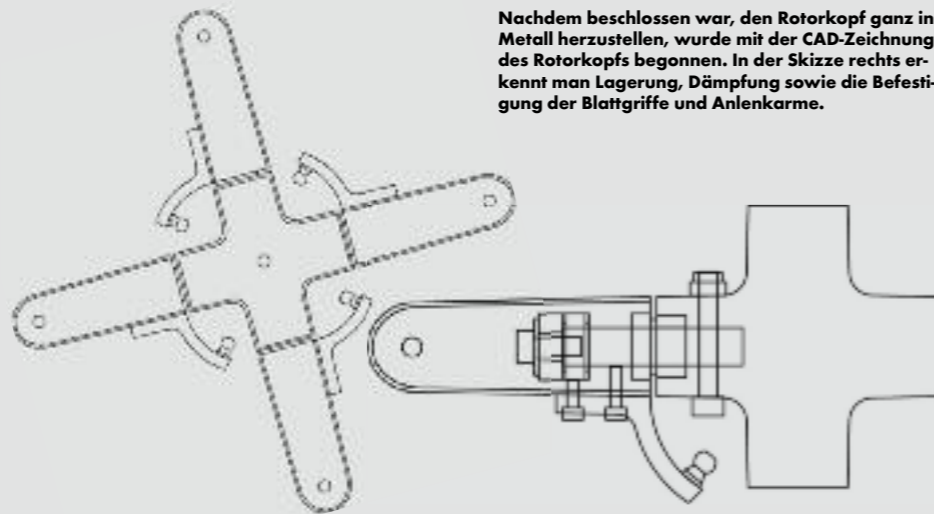
Für die einen repräsentiert dies das Zusammenbauen eines Bausatzes; für den Rest geht die Auffassung weiter und umfasst auch das Planen, Berechnen und Konstruieren. Dabei werden von Beginn an die Weichen für das Endprodukt gestellt; Erfolg und Misserfolg sind ständige Begleiter auf dem spannenden Weg durch viele Disziplinen, zu denen man im regulären Alltag keinen Bezug hat. Doch, wo beginnt man nun ein solches Vorhaben. Mit der Festlegung der Rohmaterialien? Mit der Kontrolle, ob der heimische Maschinenpark ausreicht? Vielleicht.

Der Einstieg

Erste Skizzen wiesen mir den Weg. Die ganze Konstruktion sollte eine Vielzahl von Anforderungen abdecken, die so »step by step« zusammenkamen. Wichtige Eckpunkte waren das Material, die Auslegung bezüglich Belastung und wie die »Innereien« aussehen sollten. Wie viele Lager nehmen die auftretenden Kräfte auf? Wie werden die Schlaggelenke und die Dämpfung realisiert? Gibt es schon Ideen vom Hubschrauber, auf den der Kopf montiert werden soll? Dreht er rechts oder links? Soll der Kopf eventuell mit wenigen Handgriffen von links- auf rechtsdrehend umgebaut werden können? Welche Rotorblattanschlüsse sollen abgedeckt werden? Welcher Wellendurchmesser steht in Aussicht? Wird der Kopf vielleicht später noch veredelt in Form einer Eloxierung oder Lackierung? Fragen über Fragen. Je präziser die Antworten sind, die man sich im Vorfeld erarbeitet, umso kleiner die später auftretenden, bösen Überraschungen.

Für mich war direkt klar, dass es eine Vollmetall-Ausführung werden sollte. Also habe ich begonnen, die Skizze in eine CAD-Zeichnung zu

Nachdem beschlossen war, den Rotorkopf ganz in Metall herzustellen, wurde mit der CAD-Zeichnung des Rotorkopfs begonnen. In der Skizze rechts erkennt man Lagerung, Dämpfung sowie die Befestigung der Blattgriffe und Anlenkarme.



überführen. Gezeichnet wurde auf meinem CAD/CAM-System. Damit schlug ich zwei Fliegen mit einer Klappe. Die zur Verfügung gestellten Zeichnungsfunktionen decken den Bedarf ab und die Fräspfade können später direkt erstellt werden. Doch bevor es soweit ist, kommen Berechnungen ins Spiel. Welche Fliehkräfte treten auf? Um diese grob zu berechnen, habe ich den Masseschwerpunkt auf halber Blattlänge angenommen. Als maximale Blattlänge sah ich 900 mm vor, als Höchstzahl 1.700 U/min. Ich bin mir durchaus bewusst, dass solche Drehzahlen mit einem Vierblatt-Kopf – zumindest von mir – wohl nie geflogen werden. Zwischenzeitlich habe ich mich entschieden, den Kopf auf einen T-Rex 600 zu montieren. Dieser hat eine 10er Welle und die Drehrichtung ist auch bekannt. Dennoch legte ich den Kopf (also die Blatthalter) für beide Richtungen aus.

Zurück zur Konstruktion. Details zum Schlaggelenk und der Blattgrifflagerung waren zu klären. Es zeigte sich schnell, dass die Radial- und Axiallager, die beim Standardkopf des 600ers im Einsatz sind, sich für meine Zwecke auch eignen würden; sogar die neuen Dämpfergummis finden Gefallen. Wie spielen diese Komponenten zusammen? Jeder Blattgriff erhält zwei Radiallager, die die Drehbewegung auf der Blatthalterachse (Welle ist an der Stelle der falsche Ausdruck) erlauben. Im Inneren des Blattgriffs kommt noch ein Axiallager zum Einsatz, das die auftretenden Fliehkräfte aufnehmen muss. Ohne dieses Lager wäre eine reibungsarme Bewegung unter Last nicht möglich. Das Schlaggelenk wird mit der Blatthalterachse realisiert, die im Zentralstück in einem Dämpfergummi geführt wird...

