



Jahrbuch 2020



RV-8 über Alcatraz und der Golden Gate Bridge

Oskar-Ursinus-Vereinigung - OUV-DGSL

Deutsche Gesellschaft
zur Förderung des Baus von Luftfahrtgerät e.V.

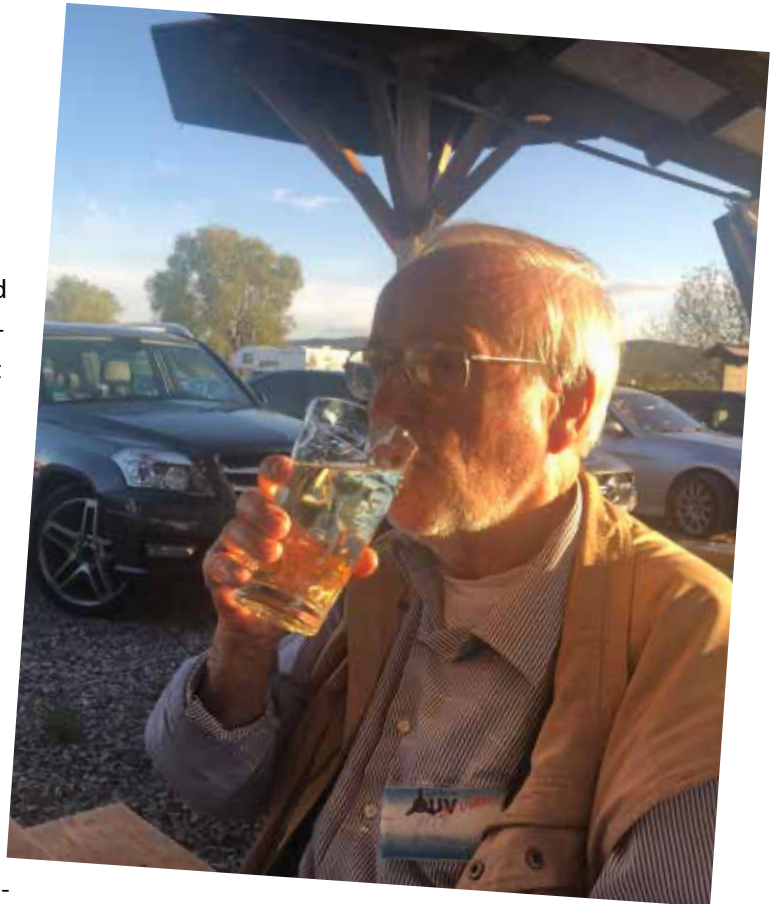
Nachruf

Otto Bartsch

(16.02.1931 - 25.11.2020)

Am 25. November 2020 ist unser Ehrenmitglied Flugzeugbau-Ingenieur Otto Bartsch nach kurzer Krankheit in München verstorben. Damit ist ein Mann von uns gegangen, für den Flugzeugbau Leben war. Dies wird sicher kein klassischer Nachruf werden. Ich habe Otto Bartsch erst kennen gelernt, als er einen großen Teil seines Berufslebens bereits hinter sich hatte. Und, er erzählte zwar gerne Anekdoten aus seinem Leben, aber nicht so gerne über sich selbst.

Ich lernte Otto Bartsch im Sommer 1985 kennen, als ich auf der Suche nach einer Diplomarbeit in der Industrie war und ein Vorstellungsgespräch bei ihm im Großraumbüro von MBB in Ottobrunn hatte. Ich lernte einen Mann kennen, der begeistert von seinem Beruf erzählen konnte und Lust erzeugte, in seine Welt der flugtechnischen Berechnungen einzutauchen. Da machte es mir auch nichts aus, dass ich vom Thema meiner vorgeschlagenen Diplomarbeit nur sehr wenig verstand. Irgendetwas von Turbulenz, Flugeigenschaften, Lasten und Entenflugzeugen. Irgendwie hatte ich das Gefühl, dass ich damit mit seiner Führung da schon klarkommen würde. Während der Diplomarbeit, bei der ich am Kopfdenden-Schreibtisch einer Dreiergruppe mit ihm und einem seiner Teamkollegen meinen Arbeitsplatz in der Abteilung „Dynamische Lasten“ hatte, konnte ich dann erfahren, dass es seinen Kollegen ähnlich ging wie mir. Otto wusste nicht auf alles eine Lösung, aber er konnte auf jeden Fall helfen, den Weg zu finden.



Die Themen um mich herum waren immens vielfältig: Hammerschock im Triebwerkeinlauf von Strahlflugzeugen, aerothermische Aufheizung von Bauteilen, Fahrwerksreaktion beim Rollen über eine „repaired runway“, dynamische Ersatzmodelle von elastischen Flugzeugen, dynamisches Überkippen eines Flugzeugs bei Hauptfahrwerkslandung, aber auch so scheinbar einfache Dinge, wie, mit welcher Kraft jemand am Groundpower-Stecker eines Flugzeugs zieht. Als Flugtechniker der alten Schule liebte er Skizzen, Diagramme und systematische Rechenblätter. Da wurden Differentialgleichungen auch mal graphisch gelöst. Aber, das war auch nicht unüblich zu einer Zeit, als am Schreibtisch kein PC stand, war der Taschenrechner (in der Regel nicht programmierbar) das einzige Hilfsmittel und Rechenzeit am Computer im Rechenzentrum war teuer.

Aber es gab noch zwei andere Seiten bei Otto. Die eine hatte mit kleinen Flugzeugen zu tun, die verrückte Leute selbst bauen. Auch in seiner Freizeit konnte er offensichtlich nicht ohne Flugzeuge sein. Zwar interessierte er sich auch fürs Fliegen selbst und flog gerne als Passagier mit, aber mehr noch interessierte ihn der Weg dahin, also die Entwicklung, Nachrechnung und der Bau dieser Flugzeuge. Als ich ihn kennenlernte, war er bereits seit mehr als einem Jahr Vorsitzender des OUV Projektausschusses. Ich weiß nicht, wie viele Projekte er genau betreute, aber es müssen weit über 100 gewesen sein. Und, er liebte herausfordernde Projekte, in die er sich eingraben konnte. Wer einmal in seinem Studio im oberen Stock seines Hauses in Taufkirchen war und die gestapelte Menge an Projektordnern, Berechnungsunterlagen, Fachartikel und Fachbücher gesehen hat, die in dem kleinen Raum untergebracht waren, der weiß, was ich meine. Das war seine zweite, vielleicht wichtigere Welt, als die des Großflugzeugbaus. Er betreute auch gerne Studenten, so wie mich. Er betreute unzählige Studien- und Diplomarbeiten an der FH München und an anderen Hochschulen, meist mit Themen für irgendeines dieser Selbstbau-Projekte. Die dritte Seite von Otto Bartsch war seine private Seite. Als es noch ging, liebte er Wanderungen im Gebirge (nicht ohne dabei über Flugzeug-Themen zu sprechen). Er liebte seinen kleinen Garten hinter dem Haus. Er liebte seine Familie, seine beiden Töchter und die Enkelkinder, die er, sobald sie alt genug waren, zum Basteln animierte. Und, er liebte einen kleinen gekühlten Weißherbst nach Feierabend.

Otto Bartsch wurde am 16. Februar 1931 geboren. Als junger Mann, der seine Heimat nach dem Krieg verlassen musste, machte er zunächst eine Lehre als Schreiner und Holzflugzeugbauer und fand Arbeit bei der Firma Scheibe Flugzeugbau in München-Riem und

Dachau, nachdem der Bau von Segelflugzeugen in Deutschland wieder erlaubt war. In seiner Freizeit und an den Wochenenden half er im Werksteam der Firma bei Segelflugzeug-Wettbewerben. Als dies nach dem Krieg wieder möglich war, begann er ein Flugzeugbau-Studium an der höheren technischen Lehranstalt Böhne „HTL Böhne“ in München. Nach dem Abschluss und mit dem Titel „Flugzeugbau-Ingenieur“ in der Tasche, arbeitete er zunächst im Ingenieurbüro von Gerhard Siegel an verschiedenen Flugzeug-Projekten. Er kam dabei auch in Kontakt mit Mitarbeitern des Studienbüros von Willi Messerschmitt innerhalb der Messerschmitt AG. Als man dort feststellte, „dass er rechnen konnte“, also mehr war als ein Konstrukteur, bekam er ein Angebot, dorthin zu wechseln. Von dort ging es über den Entwicklungsring Süd zu MBB, wo er bis zu seiner Pensionierung im Jahr 1990 blieb. Im Messerschmitt Studienbüro lernte er auch seine spätere Frau kennen. Während seiner Berufszeit und noch lange danach, war er ein aktives Mitglied im Arbeitskreis Belastungsmechanik des Luftfahrttechnischen Handbuchs (LTH), für einige Jahre auch dessen Co-Vorsitzender. Viele Fachbeiträge in diesem Handbuch stammen von ihm oder tragen seine Handschrift.

Ich denke, dass nach dieser Beschreibung jeder versteht, warum ich eingangs sagte, dass für ihn Flugzeugbau Leben war. Ich werde ihn und seinen Rat vermissen, und ein Glas Weißherbst auf ihn trinken.

Jürgen Fecher, im Dezember 2020

Vorwort Jahrbuch 2020

Liebe OUV-Freunde,

das Fliegerjahr 2020 kannte nur ein Thema – „CORONA“. Alle Flugtage, Fliegertreffen, Messen, etc. wurden abgesagt. Trotz aller Beschränkungen konnten unser Wintertreffen und auch unsere Mitgliederversammlung am letzten Wochenende VOR dem Lockdown im März 2020 in Speyer stattfinden. Neben den coronabedingten 85 anwesenden Teilnehmern und Dank Erik, der kurzfristig eine Videoschaltung mit seinem Smartphone einrichten konnte, haben immerhin zusätzliche 65 Teilnehmer unsere Tagung zuhause am Bildschirm verfolgen können.

Leider wurde die AERO und unser Sommertreffen in Hodenhagen abgesagt. Gerade diese Treffen, das Fachsimpeln am Flieger, der Erfahrungsaustausch und das gesellige Beisammensein am Abend bei einem guten Glas Wein waren und sind ein wichtiger Bestandteil unserer Sommertreffens.

Da der Vorstand davon ausgeht, dass sich im ersten Quartal 2021 an der „CORONA-Situation“ keine wesentlichen Änderungen ergeben werden, wurde bereits entschieden, das kommende Wintertreffen ausfallen zu lassen.

Für unsere Lärmmessstellen war das Jahr 2020 trotz Pandemie ein erfolgreiches Jahr. Einen regelrechten Schub hat uns die neue 600 KG UL-Klasse gebracht. So konnte unsere Lärmmessstelle Nord mit Josef Döring 25 und unsere Lärmmessstelle Süd mit Detlef Claren 16 Messungen durchführen. Das sind 41 Messungen, gegenüber 38 Messungen in 2019.

Erfreulich ist auch die Entwicklung unserer CAMO, die von Alexander, Elaine und Tobias begleitet wird und in diesem Jahr 131 Prüfungen bearbeitete. Es sei noch zu erwähnen, dass wir mittlerweile die größte CAMO für Flugzeuge haben, die unter nationales Luftrecht fallen. In diesem Jahr hatten wir ein Audit mit anschließender, größerer Revision des CAME, ein „Produktaudit“ (am



Beispiel der Prüfung der BF 108) sowie zwei Eignungsfeststellungen für neue ARS – den dreien sei Dank für ihren Einsatz. Es haben sich 2020 über 60 Neumitglieder bei uns angemeldet, so dass wir trotz Pandemie den Stand von 2018 erreichen konnten und wir nach wie vor auf Erfolgskurs sind. Mit der Installation des Entwicklungsbetriebes, der CAMO und unseren Lärmmessstellen sind wir bestens gerüstet für die kommenden Jahre.

Hier vorab eine Übersicht der geplanten Termine für 2021 und 2022: Die OUV hat sich wieder für die AERO angemeldet, die vom 21. - 24.04.2021 stattfinden soll. Wir werden aufgrund der Corona-Unsicherheiten nur mit einem kleinen Stand vertreten sein. Das OUV Sommertreffen wird mit der Mitgliederversammlung zusammengelegt und in Bad Dürkheim vom 04. - 06. Juni 2021 stattfinden. Wir gehen davon aus, dass spätestens 2022 wieder ein normales OUV Wintertreffen mit Vorträgen im FORUM stattfinden wird, weshalb ihr Euch schon mal den 12. - 13.03.2022 vormerken könnt. „Unser“ Vortragsraum in Speyer ist bereits reserviert!!!

Mit dem Zitat von Charles Lindbergh

„Zum ersten mal ganz alleine,
hunderte Meter über der Erde,
in einem Cockpit zu sitzen, ist
eine Erfahrung, die man nie
vergisst“

Wünschen wir uns allen ein wunderschönes Fliegerjahr 2021

Andreas Konzelmann (Präsident)

Klaus Richter (Vizepräsident)

INHALT

Die Siebel
Si 202 Hummel



8

RENOVIERUNG
EINER KITFOX

18

BREEZY RLU-1



24



**TRAUMFLUG
NACH OSHKOSH**

45

**Eine neue RV7 ist auf dem Weg
das Licht der Welt zu erblicken**

61



**Warum ich eine zweite
RV14A gebaut habe**

71

**WIEDERGEBURT
DER ARADO 96**

78



**BAU DER KLEMM
25D (D-EMIR)**

88

**Wie beschränkt ist die
beschränkte Sonderklasse?**

98

NACHWORT



110

**ORGANISATORISCHER
AUFBAU DER
Oskar-Ursinus-Vereinigung**

112



Die Siebel Si 202 Hummel mit dem Kennzeichen D-EMDR fliegt (Wolfgang Knobloch)

NACHBAU EINER SIEBEL SI 202C HUMMEL AUS 1939



Holger Buck

Nach Geruch, Sound und optischem Eindruck ist es eine wirklich besondere Freude mit diesem Flugzeug zu fliegen. Es war jede Mühe wert.

Das Original

Die Siebel Hummel ist das Ergebnis einer Ausschreibung des RLM aus 1937 für ein einfach zu fliegendes zweisitziges Schulflugzeug. Es sollte jungen Segelfliegern einen einfachen Umstieg auf das Motorfliegen ermöglichen. Die Siebelwerke in

Halle an der Saale brachten ihre Hummel als Entwurf ein, die Buckerwerke die Bü 180 Student. Von der Hummel wurden in verschiedenen Varianten etwas über 60 Stück gebaut. Keine von ihnen hat überlebt. Von der Bucker gibt es noch zwei Originale, eines flugfähig bei den Quaxfliegern.

Der Nachbau

Nun zu dieser Siebel Si202 Hummel, einem Nachbau. Als ich 2006 die Siebel von Josef Kurz/Wasserkuppe erwarb, war mir nicht im Ansatz klar, was noch folgen sollte.



Sepp's Hummel

Seppel hatte die Hummel mit Freunden auf der Wasserkuppe gebaut und mit einem Limbach via zweiter Zulassung im Jahre 2002 auch in die Luft bekommen. Da ständige Temperaturprobleme am eingebauten Limbach die Flugerprobung vereitelten und Seppel inzwischen fast 80 Jahre alt war, entschied er sich für den Verkauf seines OUV Projekts. Der Käufer war ich. Seppel flog die Siebel dann 80-jährig selbst von der Wasserkuppe nach Westerstede. Dass war übrigens der erste Flug seiner Hummel außerhalb des Platzrundenbereichs!

Der Neuaufbau des Nachbaus

Meine Einschätzung, dass ich das Temperaturproblem des Limbach mit meiner Motorsportererfahrung schnell würde abstellen können, war leider falsch. Der Limbach wurde verkauft. Um dem Flieger mehr „altes Flair auf dem ersten Blick“ zu geben, sollte der neue Motor ein Sternmotor werden, ein 7-Zylinder Rotec.

Einblicke in die vordere Rumpfstruktur - nach Ausbau von Limbach und Brandschott nunmehr möglich – führten zur Einsicht, dass die Zelle für den viel schwereren Rotec verstärkt werden sollte.

In diesem Zusammenhang entschied ich mich dazu, auch die Kabinenverglasung neu und originaler zu



Umbau Vorderteil und Einbau Rotec

gestalten, das Fahrwerk aus profilierten Rohren neu zu bauen, sowie Cockpit und Gerätebrett dichter an das originale Erscheinungsbild anzupassen. „Aber Wolfgang, Du bist doch gar kein Lehrer!“ Dies war der Ausruf eines Berufsschullehrers, der schon zwei Flugzeuge gebaut hat. Er meinte damit, dass mir die erforderlichen unzähligen Nachmittage für den Neuaufbau fehlen würden. Wie Recht er hatte! Ich arbeitete damals an einer Autoteststrecke im 70km entfernten Papenburg und kam daher wirklich viel zu langsam voran.

Der kleine 40 Liter Tank unter dem Panel musste ausziehen. Dafür gibt es jetzt zwei 45 Liter Tanks im Schwerpunkt vor der Hauptholmbrücke. Für Cockpit und Verkabelung hatte ich mal 50 Stunden angesetzt. Es wurden 300 Stunden....

Die Sperrholzarbeiten am Rumpf haben richtig viel Spaß gemacht und gingen sogar flott voran. Aerodux ist ein prima Leim, eigentlich sogar eher ein Parfum für Holzflugzeugbauer. Die Seitenwände und der vordere Fußboden wurden aufgedoppelt, der neue Rumpfrücken vor dem Fenster fest mit dem Rumpf verleimt.

Die Fensterrahmen wurden nach alten Fotos und nach dem 60 Jahre alten Modellbauplan einer Siebel Hummel neu gebaut und mit Plexiglasflächen besetzt.



Kabinenverglasung neu (Holger Buck)

Der Modellbau für das sphärische Stirnstück des Fensters, sowie die Anfertigung des Fensters an

sich dauerten unerwartet etwa 200 Stunden, denn als das Modell fertig war, und ich südlich München einen Hersteller fand, durfte ich das Modell nochmals anfertigen. Diesmal aus Beton, denn das Fenstermaterial sollte mit einer hydraulischen Presse warm über das Modell gedrückt werden. Zwei Fahrten nach München rundeten diesen kleinen Teil der Kabinenverglasung ab.

Ach ja, die Sitzbank. Seppl hatte sich von der Kontur der originalen Sitzbank leider verabschieden müssen, denn seine Steuerung baute zu hoch. Der neue höhere Sitz war daher zu hoch für mich. Sie ahnen es bereits: Ich glaubte, eine flachere Steuerung bauen zu können.

Also wurde die Übertragung vom Steuerknüppel bis hinter den Gepäckraum mit anderer Kinematik neu konstruiert und zwischen den beiden Tanks durchlaufend neu gebaut. Es wird Fachleute nicht wundern, dass ich diesen Job zweimal machen musste. Denn meinem ersten Design fehlte es wesentlich an Steifigkeit in der Übertragung zu den Querrudern. Zuerst wurde viel gerechnet, dann gebaut, danach praktisch geprüft. Und außerdem sollten natürlich die Ruderausschläge nach Betrag und Richtung stimmen. Das alles zog sich über mehrere Jahre hin. Wie viele Stunden? Wir wissen es nicht, liebe Leser.

Gestaltung der Krafteinleitung für die Sicherheitsgurte, Polsterung der Sitze, Gestaltung von Cockpit und Gerätebrett, Neulackierung in RLM Farben in einem originalen Farbschema, steifere Führung der Höhenruderstange an seinen beiden Enden, das überspringen wir mal.



neues Cockpit

Und mit dem Kennzeichen D-EMDR hatte eine Siebel seinerzeit einen Höhenweltrekord geflogen. Das Kennzeichen war zufällig frei und ich konnte

es über all die Jahre beim LBA gebührenpflichtig reserviert halten.

Der Einbau des Rotec Sternmotors war ein Projekt für sich. Seine Einbaulage im Raum musste abgeschätzt werden, für Motorsturz und Seitenzug hat mir Modellflugerfahrung geholfen. Ein neues Brandschott musste gelasert werden, sechs Brackets für die Krafteinleitungen wurden aus 7075 gefräst.

Dann wurde eine schwere steife Schweißhelling gebaut. Nachdem etliche Hülsen gedreht waren, konnten die vielen Röhren gesägt, befeilt und eingesetzt werden. Dann wurde alles WIG geschweißt. Das Gute daran: Diese hochwertigen Rohre sind erstaunlich billig.

Nach Einbau des australischen Sternmotors begann seine Installation. Das ist nicht das gleiche! Trockensumpfschmierung und ein separater Öltank erfordern viele Schläuche mit Luftfahranschlüssen. Auch eine Kraftstoffanlage mit zwei Benzinpumpen verlangt ein ähnliches ordentliches Verlegen von Luftfahrtschläuchen. Und dann galt es noch die Züge für Gas und Choke anzufertigen. Ach so Kabel: Natürlich wollen Benzinpumpe, Zündanlage, Anlasser und Messfühler verkabelt sein.

Da soweit alles gut aussah, wechselte ich mal zu GFK. Die Anfertigung eines Modells für eine zweiteilige Motorhaube stand an. Die Haube als solche hat mir ein Freund in Positivbauweise über das Modell laminiert. Ein Modell für eine Kabinenhaube zu bauen ist eine extrem staubige Angelegenheit. Inzwischen waren 12 Jahre meiner Restlebenszeit in das Projekt geflossen.

Mit der Werkstatt war ich zweimal umgezogen, mit der Wohnung sogar dreimal. Wechsel des Lebenspartners in dieser Zeit nur einmal.

Von Bornpropeller hatte ich einen schicken Propeller erhalten, so dass der Rotec nun endlich einmal gestartet werden konnte. Der Motor sprang gut an, wurde recht schnell betriebswarm und gab gänsehauterzeugend laut brüllend Leistung ab. Zugkraft waren beachtliche „180kg“!



Siebel Hummel mit Rotec

Wenige Tage später las ich von den katastrophalen Erfahrungen eines Aachener Fliegers mit seinem Rotec Sternmotor in der Klemm 25. Diverse wesentliche Teile des Motors waren unsicher und ich würde sie vorsorglich austauschen müssen. Meine Anfrage nach Preisen für diese Teile wurde nicht beantwortet. Ich erhielt stattdessen eine Proforma-rechnung über 450€ für ein Manual zum Zerlegen und Zusammenbau des Motors. Dieses sollte ich vorab erstmal kaufen. Nochmals angefragt, erhielt ich die gleiche Mail erneut als Kopie.

Ich habe verstanden: Dieses Triebwerk und seinen Hersteller kann ich nicht gebrauchen. Ich musste mich von beiden trennen!

„Da capo al fine“ sagt der Musiker: Alles nochmal von vorne.

Anderen Motor finden – neues Brandschott – neue Motorposition – neuer Motorträger – neue Schweißhelling – alle Schläuche und Kabel neu – alle Züge neu – Kraftstoff- und Ölsystem neu. Und die Haube kann auch auf den Müll.

Der Umbau des Neuaufbaus

Der Verner Starlett 7 Sternmotor ist meine neue Hoffnung. Um es kurz zu machen: Mit diesem Motor fliege ich zurzeit. Und es macht wirklich Spaß! Aber einfach war es schon wieder nicht. Der Verner hat keine Trockensumpf-Ölpumpe. Er braucht einen tiefsitzenden Öltank, am besten unterhalb der Ebene der unteren Zylinder. Das Öl verlässt den Motor nämlich via Schwerkraft. Wie soll das gehen? Das wird ja schrecklich aussehen!



Hummel mit Verner

Sie ahnen es schon: Ich wollte keinen Tank außen unter dem Flugzeug. Es müsste doch so gehen wie beim Rotax 912 Motor: Da schiebt der Druck im Kurbelgehäuse das Öl aus dem Motor bergauf in einen Tank. Der darf dann gern über der Kurbelwellenebene liegen.

Fünfzehn Stunden bin ich mit dem Rotaxprinzip geflogen. Nach insgesamt vier selbstgebauten und einem gekauften Öltank musste ich aber einsehen, dass es nicht geht. Der Motor kann auf Dauer keinen Überdruck im Kurbelgehäuse vertragen. Es drückt im Laufe der Zeit immer mehr Öl durch die Zylinderfußdichtungen. Das endete zuletzt so, dass nach einstündigem Flug die Frontscheibe völlig eingesprüht war.



Verner Scarlet7 Kurbeltrieb

Mit dem Ölthema habe ich bis jetzt die meiste Zeit der Flugerprobung verbracht. Jetzt ist der Öltank tatsächlich außenbords und so gestaltet, dass ich im Reiseflug 80° Öltemperatur habe. Der Tank ist jetzt kleiner als es der Hersteller empfiehlt und zusätzlich isoliert, damit es nicht wieder zur Wasseraufnahme durch Kondensation an den Tankinnenwänden kommt.

Die bei zu großen Öltanks auftretende starke Wasseraufnahme des Öls ist nun also vorbei. Alle Zylinder wurden inzwischen von mir gezogen, die Fußdichtungen erneuert, und der Motor ist jetzt wirklich sehr, sehr trocken.

Die Siebel ist jetzt insgesamt ca. 37 Stunden geflogen. Der Ölverbrauch ist nach fünf Flugstunden kaum feststellbar. Jetzt verstehe ich, warum der Öltank des Argus AS 410 in der Pilatus P2 doppelwandig ist: Der Öltank der P2 ist eine Thermosflasche!!! Ist es nicht ein spannendes Hobby?

Vergleich der beiden Sternmotoren

	Rotec R2800	Verner Scarlett 7
Hubraum	2,8 Liter	4,5 Liter
Zylinderzahl	7	7
Leistung	110 PS	117 PS (neuerdings 125 PS)
Getriebe	l = 0,66	nein
Leermasse	110 kg	82 kg
Zündung	1 x Mag / 1 x elektronisch	2 x elektronisch
Zündgeschirr	2 Verteiler	14 kleine Zündspulen
Gemischbildung	Bing Vergaser	Elektronische Einspritzung (hier: mit ein 40mm TBI)
Höchstdrehzahl	3700 rpm	2350 rpm
Max cont. Drehzahl	2300 rpm am Prop	2000 rpm am Prop
Reisedrehzahl	2100 rpm am Prop	1800 bis 1900 rpm am Prop
Verbrauch bei 75%	Ca. 22 Liter/Std	Ca. 22 Liter/Std
Drehsinn	rechts	Rechts
Benzinpumpe	mechanisch	Elektrisch
Kraftstoff	AVGAS	AVGAS, MOGAS
Lichtmaschine	630W	360W
Anlasser	ja	Ja
Läuft Motor ohne Strom?	ja	Nein
Hersteller	Rotec Aerosport	Verner Motor
Herkunftsland	Australien	Tschechien

Aber zurück zum letzten Jahr vor dem Erstflug, ein sehr spannendes Jahr!

Nachdem soweit fast alles fertig war, habe ich mich um einen Projektbetreuer und um einen Prüfer gekümmert. Das war klar zu spät, aber es hat geklappt. Thomas Sandmann und Alexander Schulz von der OUV waren bereit, das Projekt zu begutachten. Ich habe wirklich Glück gehabt, dass sie zugesagt haben, denn ich hätte sie zehn Jahre eher ansprechen müssen!

So erfuhr ich gleich mal, dass das bestehende zweite Gutachten von Seppel wegen der weitgreifenden Änderungen keinen Bestand mehr hatte. Alles müsse von vorn beginnen....

Belastungstest von Flügel, Steuerung und Motorträger.

Sowas ist schnell geschrieben, hat aber praktisch viel Zeit für Vorrichtungsbau gefordert.

Zieht mal mit „210 kg“ am Propeller, hängt 268 kg an den Motor, zieht mit „115 kg“ seitlich und bringt 483 Nm Drehmoment in den Motor.

Alles gleichzeitig natürlich, sonst kann es ja jeder. Und wie fixiert man einen Sperrholzrumpf waage-

recht in der Werkstatt, wenn anschließend mit der Gewichtskraft einer Harley Sportster am Propeller gezogen wird?

Die Antwort: 25m 4-Kantrohr 30x30mm verwandelten sich via Säge und Schweißgerät in Böcke, welche durch etliche Schwerlastdübel im Werkstattfußboden Halt fanden. Nach 10 Arbeitstagen war alles erledigt. Eine Stunde nach bestandener Prüfung war übrigens alles wieder zerschnitten und im Materiallager.



Belastungstest Motorträger

Da bei Seppel kein Belastungstest für den Flügel gemacht worden war, habe ich diesen nachgeholt. Der benachbarte Baustoffhandel brachte mir eine Palette verpackten Sandkastensand, den durfte ich anschließend sogar wieder zurückgeben!

Der Flügelbelastungsversuch

Eine in Stahl nachgebaute abstrahierte Rumpfsktion wurde auf einen Palettenwagenheber geschraubt. Die beiden Flügel konnten dann upside-down mit den originalen Flächenbolzen angesteckt und außen unterstützt werden.

Gemäß einer vom Gutachter Thomas Sandmann erarbeiteten Auftriebsverteilung für eine 3,8g Abfanglast wurden die Sandsäcke entsprechend auf dem Flügel verteilt. Hochpumpen bis die Flügelen den frei kommen. Es darf nicht knistern und nicht knacken. Schnell die Durchbiegung gemessen und das Ganze wieder abgelassen.

Puh! Wenn man über 2t Sand von Hand auf den zarten Holzflügel gepackt hat, mag man den Palettenwagenheber gar nicht hochpumpen. Wirklich komisch: Beim Abfangen aus einem Wingover sind die Bauschmerzen des Flügeltests irgendwie nur noch ganz schwach in Erinnerung....

Der Belastungstest der Steuerung war vergleichsweise undramatisch. Es ist dabei wirklich schwierig, die Ruder in Nulllage steif zu fixieren. Im Ergebnis war ich sehr erstaunt, wieviel Weichheit sich in der Steuerung aufsummiert hatte. Respekt vor den alten Flugzeugkonstrukteuren, die so steife Steuerungen geschaffen haben, wie die an der Klemm 107!!! Jetzt erst habe ich ein Bewusstsein für das spannende Thema der Steuergestänge bekommen.

Thomas Sandmann hat all die beschriebenen Belastungstests begleitet und mein Prüfer Alex Schulz hat das gebaute Ergebnis begutachtet. Wieder ein Meilenstein geschafft.

Jetzt können die Motorstandläufe und die Rollerprobung beginnen.

Bei den Standläufen zeigte sich schnell, dass der Motor mit der Einspritzanlage gut anspringt und performt. Standschub und Propellerdrehzahl waren fast identisch mit dem Rotecmotor. Aber mich störte, dass man die Einspritzung nicht leanen kann (sie macht es auch nicht automatisch), und dass die ECU den Außenluftdruck nicht mit einbezieht. Ich verschaffte mir Einblick in die Kennfelder.

Aus der Erfahrung, die ich bei der Programmierung von Rennmotoren hatte, empfand ich die vorliegende Applikation einer Einspritzung als zu simpel.



Auf dem Flugplatz

Eine Lamdasonde bestätigte dann auch, dass die Verteilung der Lamdawerte von sehr fett bis sehr mager variierte. Der Hersteller der ECU (IMF Soft) wollte mir nicht mal für Geld helfen, den Luftdruckparameter mit ins Boot zu holen. Und da meine Lichtmaschine noch die schwache Version mit 200W ist, war ich schnell bereit diese Einspritzanlage auszubauen. Vor allem der Betrieb einer Hochdruck-Benzinpumpe ist ein Stromfresser. Dazu kommt der Respekt vor feinen Leckagen bei hohem Benzindruck; Stichwort Feuergefahr.

Die Einspritzung musste also ausziehen. Was nun? Wer mischt mir den Sprit in die Ansaugluft?

- Einfachste Lösung: Ein Bingvergaser wie er beim Rotec arbeitet; leant irgendwie automatisch aber nicht genug.
- Schwierigste Lösung: Ein Zenithvergaser vom Hirth HM 504. Das ist ein wunderbarer Horizontalvergaser mit Gemischregulierung. Nicht zu bekommen.
- Die teuerste Lösung: ein Marvel-Schebler Luftfahrvergaser wie am Lycoming; ist leider ein Steigstromvergaser. Platzkonflikt mit dem Anlassermotor.
- Praktikabelste Lösung: Der käufliche Nachbau des Ellison Throttle Body Injectors, kurz TBI. Diesen Nachbau gibt es in Australien bei Rotec Aerosport. Der leant gut und braucht fast keinen Benzindruck. Es ist ein schwimmerloser Flachschiebervergaser. Der Kraftstoffzufluss wird von einer Art Tauchatemgerät geregelt. Der Flachschieber gibt ein im Wind stehendes Messingröhrchen frei. Dieses enthält viele kleine Bohrungen. Größe und Position dieser Bohrungen sind faktisch das Kennfeld. Mit dem Mixturehebel dreht man das Röhrchen, so dass sich die Bohrungen sukzessive gegen die einströmende Luft wenden. So wird abgemagert.

Es ist also der australische 40mm TBI geworden. Dieser TBI ist lange vor dem Erstflug eingebaut worden, hat die vielen Standläufe bestanden und funktioniert prächtig. Allerdings mussten zwei Zug-/Schubzüge angefertigt sowie für den Primer ein dünner Seilzug einer Fahrradgangschaltung verlegt werden. Also drei Betätigungen müssen angefertigt werden, was Fertiges gibt es wieder mal nicht.

Der Motor springt übrigens heiß wie kalt super gut an und zwar sowohl mit der Verner ECU als auch mit dem TBI. Der Leerlauf ist wie ein Uhrwerk.

Interessant ist dazu auch folgendes:

Die Vernereinspritzung arbeitet mit einer von Verner gefertigten wunderbaren Drosselklappe von 60mm Durchlass. Der TBI hat nur 40mm Durchlass. Leistungsverlust? Keiner! Offensichtlich begrenzen die sieben herrlich gebauten dünnen Ansaugrohre das Atemvermögen des Motors derart, dass der 40er Durchlass völlig ausreicht. Mag auch helfen, dass die geatmete Luft jetzt mit viel höherer Geschwindigkeit auf das kleine Kompressorrad zuströmt. Dieses Windrad sitzt hinter dem Motor in demjenigen Gehäuse, von dem die sieben Ansaugrohre abgehen. Einen fühlbar positiven Ladedruck baut dieses Rad aber nicht auf. Es dient nur der Gemischverteilung auf die sieben Zylinder. Heute hat auch die Firma Verner Abstand von dieser Einspritzung genommen. Aktuell werden die Sternmotoren mit einem Vergaser ausgeliefert.

Der Motor und der Strom

Eines ist mir inzwischen klar geworden: Dieses Siebelprojekt sind eigentlich zwei Projekte gleichzeitig:

- 1) Fertigstellung und Erprobung des Flugzeugs an sich
- 2) „Implantation“ eines neuen, nicht zertifizierten Triebwerks samt Erprobung

Oberste Priorität hat natürlich die Betriebssicherheit des Triebwerks! Und da dieser Motor sofort stehen bleibt wenn der Strom ausfällt, steigt auch die Sorgfalt bei der Verkabelung auf ein hohes Niveau.

Der gesamte Stromverbrauch entspricht jetzt mit 8A etwa 50% der LiMa-Leistung. Bei Ausfall der LiMa kann nominell noch 2,5 Stunden auf Batterie geflogen werden. Dann wäre die Batterie bei 10,8V. Aber Achtung: Bei leerer Batterie fremdstar-

ten und dann sofort losfliegen ist keine gute Idee! Ich wollte wissen, wann der Motor stehen bleibt. Dazu habe ich ihn nach dem Anlassen mit einer externen Stromquelle betrieben, einem Netzteil. LiMa und Bordakku waren also komplett weggeschaltet. Erst bei einer Spannung von 8,5 Volt ging der Motor aus. Gut zu wissen.

Folgendermaßen warnt mich der Flieger vor schleichendem Stromausfall:

- Die Generatorlampe erleuchtet bei LiMa-Ausfall
- Das Voltmeter zeigt niedrige Werte
- Mein Becker Funkgerät warnt mich unterhalb von 12,5V
- Unterhalb von 10V geht mein Drehzahlmesser aus

OK, damit sollte man leben können. Tanken vergessen wir schließlich auch nicht.

Die Rollversuche

An einem windstillen Tag fanden in Conneforde die Rollversuche statt. Erst gab es einige Taxi-Übungen und Startläufe mit geringer Leistung. Dann wurde zweimal ein halber Startlauf mit Vollgas durchgeführt. Da es keine Ausbrechversuche gab, folgten drei Startläufe mit Vollgas bis zur Abhebegeschwindigkeit. Dabei ist der Startabbruch, also die rapide Wegnahme der Leistung der eigentliche heikle Teil. Da die Räder dabei einen Igel hätten überfliegen können, empfand ich den Abschluss der Rollübungen schon als „Kleinen Erstflug“.



Rumpfnase in Alu gedengelt (Holger Buck)

Heute nach etwa 37 Flugstunden würde ich das Rollverhalten wie folgt beschreiben:

- Seitenwind auf dem Taxiway ist schwierig, weil wegen der engen Spurweite die

Bremse zu wenig hilft. Das Heckrad ist nicht angelenkt.

- Bei frischem Wind möchte der Flieger auf dem Taxiway wegen der schmalen Spurgern schon mal einen Flügel heben; dies sogar bei Gegenwind, wenn nämlich die Querruder nicht neutral gehalten werden.
- Die Bremsen sind sehr wirksam ohne zu beißen.
- Die Tendenz zum Kopfstand ist eher gering
- Der Startlauf bei voller Leistung ist sehr einfach und recht kurz
- Der P-Faktor ist sehr gering und mit wenig Seitenruder zu stützen
- Die Kontrolle um die Querachse beim Start ist völlig normal
- Die Querruderwirkung beim Start ist bei etwas Wind sofort vorhanden
- Die Startbeschleunigung ist sehr vehement, der wenig beladene Flieger will manchmal schon nach ca. 70m fliegen
- Der Flieger hebt zwischen 70 und 75 km/h ab

Gieren durch Gaswegnehmen im Startabbruch ist deutlich vorhanden, kann aber handwerklich ausgeglichen werden. Die Asphalterprobung bei Seitenwinden fehlt allerdings noch. In Dreipunktlage kann sehr wirksam gebremst werden

Der Erstflug

Das war eine Herausforderung an meine Geduld. Das Flugzeug war startklar, aber das Projekt verlagerte sich erst einmal ins Büro: Genehmigung für die Luftfunkstelle, warten auf die Erteilung einer VVZ, dabei noch einiger Schriftwechsel mit dem LBA zur Art der gemachten Standläufe, Versicherung abschließen, ein Jahreswechsel.

Im Rückblick wird deutlich: Das Jahr vor dem Erstflug war ein Endspurt. In 14 Jahren habe ich etwa 3500 Stunden mit der Siebel verbracht, 1300 davon im letzten Jahr vor dem Erstflug. Dieser Schwung schien mir durch die administrativen Notwendigkeiten zur Jahreswende irgendwie verloren zu gehen.

Aber dann lief es ganz langsam wieder an:

Am 19. Februar 2020 erhielt ich das Permit to Fly vom LBA, aber an einen Erstflug war bis zum 19.3. aus Wettergründen nicht zu denken. Da der Flugplatz Conneforde eine 12/30 hat, ist Seitenwind

die vorherrschende Windrichtung. Also: warten und geduldig sein.

Aber am 19. März war das Wetter ok. Der Erstflug lief wie folgt:

- Motor anlassen und nach 60 Sekunden wieder abstellen, aussteigen, Dichtigkeitcheck, alle Zylinder anfassen ob alle etwas warm sind
- Erneut einsteigen mit Fallschirm und feuerfester Kleidung
- Warmlauf bis 50° Öltemperatur, Zündcheck usw.
- Rollen zum Rollhalt und 1 Minute Dauervollgas mit Lamda auf fett
- Starten und Abheben bei etwa 80 km/h, beschleunigen auf 100 km/h im Bodeneffekt
- Steigen mit 110 km/h und Vollgas. Vario zeigt 5 m/s !!!
- Zwei Minuten Vollgas, dann um 150 rpm reduzieren
- Eng am Platz weitersteigen auf 1000m
- Beschleunigen auf 150 km/h, Drehzahl zurück von 2200 auf 1900 rpm
- Sanfter Vollkreis nach links, sanfter Vollkreis nach rechts
- Kurven nach links und rechts mit 45° Querlage.
- Größere wechselseitige Querrudereingaben in beide Richtungen ohne Seitenruder. Beobachten des Gierens.
- Üben von koordinierten Steuereingaben, die Zuordnung lernen.
- 10 Sekunden voller Leerlauf, wie nimmt der Verner Gas an? Sehr gut.
- 30 Sekunden voller Leerlauf, wie nimmt er Gas an? Sehr gut.
- Kurzer Check des Laufverhaltens bei 1500/1700/1900 rpm – unauffällig
- Stall im Geradeausflug: stalt nicht ansatzweise. HR-Ausschlag zu klein, kann nicht langsamer als 80 km/h fliegen.
- Slippen mit 100/90/80 km/h IAS. Je langsamer, je effizienter.
- Nochmals 80 km/h fliegen und vorsichtig prüfen, ob und wann Querrudereingaben zum Abkippen führen. Der Flieger kippt nicht ab, auch zittert nichts. Keine Anzeichen von Stall bei vollem Höhenruder mit Querrudereingaben!
- Sinkflug aus 1000m mit 1300 rpm in sanften Schleifen. O ja, prima Sicht bis auf den Jadebusen.

- Immer mal prüfen, ob der Motor noch Gas annimmt
- Enge Platzrunde im Stile einer Ziellandung
- Endanflug dann hoch angesetzt, slippen und S-Turns nötig
- Sanfte Landung auf dem Hauptfahrwerk. Dass eine 3-Punktlandung nicht gehen würde, war ja schon klar.



Landung in Hatten (Holger Buck)

Eine Last fiel von mir ab. Ich hatte gerade einen ganz besonderen Moment erlebt. 14 Jahre Arbeit auf elf Minuten komprimiert. Wie oft hatte ich mir beim Joggen oder vor dem Einschlafen vorgestellt, wie der Erstflug wohl sein würde. Vorbei. Ich weiß es jetzt. Und wenn man mit feuerfester Kleidung und Fallschirm einsteigt.....das strahlt auch nach innen. Plötzlich verschwindet die Leichtigkeit. Es wird klar, dass für diesen Flug ein anderes mentales Setup nötig ist!

Die weitere Erprobung

Der zweite Flug erfolgte mit vergrößertem HR-Ausschlag. Der Flieger stalt jetzt bei etwa 70 km/h IAS, und Dreipunktlandungen sind jetzt möglich. Weitere Flüge mit weniger Überfettung des Gemisches. Steigen jetzt mit Lamda 0,85 und Reiseflug mit Lamda 0,95. Keine schwarzen Kerzen mehr. Überführung nach Oldenburg-Hatten EDWH in 4000f. In Conneforde ist sehr salzige Luft. Es rostet dort sehr schnell. Und um den Flugplatz Hatten herum gibt es eine Fülle von brauchbaren Wiesen für Außenlandungen. Dazu ist die Ausrichtung der Bahn 06/24 sehr günstig.

Die Öltankstory

Wie schon erwähnt, wollte ich unter dem Rumpf keinen sichtbaren Öltank und ich hatte ihn zunächst auch nicht. Der Erstflug fand statt, mit einem selbst

geschweißten Inbordöltank für 6 Liter nominellem Füllstand bei drei Liter Luft über dem Öl.

Das funktionierte zunächst. Der Kurbelgehäuseinnendruck förderte zuverlässig alles Öl vom Motor zum Tank. Aber schon nach zwei Stunden Laufzeit war so viel Wasser im Öl, das alles milchig wurde. Ein neuer Tank wurde gebaut und diesmal das Verner System als Drysump unter den Rumpf geschraubt.

Ergebnis: Das Öl wird genauso schnell mit Wasser gesättigt und in beiden Tanks wird das Öl nicht warm. Kaum 30° Öltemperatur bei 150° Zylinderkopftemperatur.

Warum ist das so? Man misst in Wahrheit die Temperatur der Ölwanne. Die wurde in beiden Fällen nicht warm. Das Öl darin ist aber deutlich wärmer. Damit war die Wasserbildung geklärt. Der Öltank beschlägt von innen mit Wasser wie die Brille zu Coronazeiten im Baumarkt.

Ich kürze das jetzt mal ab: Tank Nummer 4 war ein originaler Rotax Öltank für den Rotax 912. Dieser Tank konnte es endlich. Kein Wasser, sehr warmes Öl. Aber das Volumen war zu klein. Beim Sternmotor weiß man oft nicht, wieviel Öl noch im Motorblock ist. Prompt hatte ich deshalb nach einem Ölwechsel eine Sicherheitslandung auf dem Flugplatz. Als das Öl nach einer Stunde Flug sich durch Wärme nochmals ordentlich ausgedehnt hatte, verstopfte die Öltankentlüftung und binnen einer Minute war meine Frontscheibe satt voll mit Motoröl. Da ich die anfänglichen „Dauerflüge“ immer in der Nähe zur Platzrunde geflogen war, konnte ich bequem in die wunderbare Grasbahn gleiten.



Überlandflug (Dietmar Schreiber)

Nachdem 500ccm Öl abgepumpt waren, verlief ein Werkstattflug erfolgreich. Einige Flugstunden später begannen Leckagen an den Zylinderfüßen. Der Motor erträgt den Innendruck auf Dauer nicht.

Also: Wieder einen Öltank bauen. Position unter dem Rumpf, kein Innendruck mehr, sondern Schwerkraft, nur nominell 4,5l um auf Temperaturen zu kommen, von außen isoliert aus gleichem Grund.

Jetzt funktioniert es einwandfrei, sieht aber hässlich aus. Man muss auch mal verlieren können.

Im Frühjahr werde ich noch einen Einstellpropeller erproben, zudem sind weitere Dauerläufe nötig. Und dann sollten die Messflüge für die objektiven Performancedaten beginnen können. Die subjektive Erprobung der Flugeigenschaften ist nebenbei weitgehend abgeschlossen.

In Stichworten zusammengefasst fliegt die Hummel wie folgt:

- Bei Vollgas vehementer steiler Start mit 2250rpm. Vx etwa 95km/h und Vy etwa 105 km/h Steigrate bis zu 1000 f/m
Zum Vergleich: Startperformance von 1939: Mit 1900 rpm = 55% Leistung starten. Abheben nach 200m. Steigrate etwa 300 f/m
- Steigflüge benötigen ordentlich rechtes Seitenruder
- Reiseflug mit 1950 rpm und 150km/h
- Höchstgeschwindigkeit horizontal in SL für zwei Minuten 190 km/h bei 2350 rpm am Propeller
- Bestes Gleiten etwa mit 110 km/h und Gleitwinkel ca. 1:9
- Endanflug Anfangs mit 100 km/h, dann reduzieren und slippen mit 70 km/h IAS
- Die Schwelle mit 80 erreichen, ca. 50 m schweben, Dreipunktlandung
- Die bei Windstille mit GPS gemessene Stallspeed liegt bei 70 km/h
Warum kann man bis an den Stall so viel Querruder nutzen? Der Flügel ist ungewöhnlich stark geschränkt.
- Höhenruderwirkung: agil wie etwa eine Jodel 1050, recht geringe Kräfte

- Querruderwirkung: eher schwach, nicht mal wie eine 172er, mittlere Kräfte
- Seitenruder: ausreichende Wirksamkeit bei recht hohen Kräften
- Besonderheit: Nach dem Aufsetzen ist der Job mit dem Querruder nicht zuende: Wenn ich links unterstützend bremsen will, darf der rechte Flügel nicht hängen, sonst passiert nix. Die Spurweite ist nur 1,38m

Fazit:

Man kann so ein Flugzeug nicht mit dem gewohnten Vertrauen fliegen, mit dem man in ein zertifiziertes Flugzeug fliegt. Man muss wesentlich mehr Respekt und Misstrauen mit ins Cockpit nehmen. Es gibt technische Rückschläge, und der Vertrauensaufbau startet dann wieder neu.

Der Sound des großen Sternmotors, der Geruch von Aerodux und Leder, die wunderbare Windschutzscheibe, die Resonanzen der hölzernen Zelle, die Einzigartigkeit des Flugzeugs insgesamt: Einfach geil.

Und nicht zuletzt:

Danke an Seppl Kurz und sein Team, dass sie dieses Projekt angegangen sind! Es ist kein Bausatz, es gibt nicht einmal einen kompletten Zeichensatz, dafür aber einige aufschlussreiche Fotos.

Und danke an Thomas Sandmann und Alex Schulz. Sie hätten auch nein sagen können, aber sie wollten, dass die Siebel fliegt.

Und auch das LBA vertreten durch Herrn Jürgen Schulz war und ist konstruktiv und unterstützend.



Unterwegs (Holger Buck)



Regen in Hatten (Philipp Prinzig)

RENOVIERUNG EINER KITFOX

Peter Schneider

Nach meinen vielen Jet-Ausflügen mit Kilonewton-Schub muss auch mal nach der 80-PS Rrrrotax Windmaschine geschaut werden, die mir 25 Jahre trouble free treu gedient und knapp 1200 Stunden auf dem Buckel hat. Eine Grundüberholung war bei Franz Aircraft Engines vorgesehen. Der Motor war in 12 Stunden ausgebaut, wobei er nur mit Motorträger vom Brandschott gelöst werden kann. Der Motor wird dann am Getriebeflansch hochkant auf der Werkbank festgeschraubt. Der Motorträger wird danach abmontiert und zerlegt. Es zeigte sich ein Riss am Ring-Querrohr des Trägers, wo die Platte für die Luftfilterbox angeschweißt ist sowie am Auspuffsammler, die geschweißt werden müssen.

Mit meinem Pickup wurde der Motor nach Schechen verfrachtet und die Vorgehensweise abgestimmt. Nach einigen Tagen kommt die Botschaft: in die Lageraufnahmen am Kurbelgehäuse seien Ablagerungen eingerieben.

Ein neues Kurbelgehäuse für 5000 € wäre fällig, dadurch aber eine Überholung unwirtschaftlich. Dies führte konsequenterweise zu dem Schluss, einen neuen Motor zu kaufen. Der wurde auch nach ein paar Wochen geliefert und im Werk modifiziert, so dass er der Konstellation des alten Triebwerks entsprach: die Manifolds wurden vertauscht, ein 90-Grad Ölpumpennippel eingeschraubt, das Zündgeschirr mobilisiert, das Wasser-



Lagerschalenaufnahme des Altmotors unbrauchbar

pumpengehäuse angepasst.
Der neue Motor hängt nun am selbstgebauten Hydrauliklift.



Da hängt der Neue am selbstgebauten Hydraulik-Galgen

Mit viel Vorfreude versuche ich, ihm die oberen Motorträgerstreben zu verpassen, die mit den konfokalen Schwingungsdämpfern des Motorträgerrings verbunden werden. Überraschung: die oberen Streben vom Kurbelgehäuse (Attachment Point L4 und R4) zum Getriebe (L3 und R3) sind um 2,5 mm zu kurz. Die 10mm-Schrauben finden durch die eingeschweißten Buchsen so ihr Gewinde im Getriebe nicht mehr! Ratlosigkeit bei Rotax Franz, das Problem ist dort nicht geläufig.



Verlängerung der oberen Motorträgerstangen um 2,5 mm...

Es hilft nichts, die Streben müssen angepasst werden, aber wie? Eine ungenaue mm-Angabe an die Firma Gomolzig nützt nicht viel. Dort hat man eine geniale Idee: die Rohre werden zur Verlängerung durchgesägt. Es wird ein Röhrchen eingebracht, auf dem eine Hälfte verschoben und mit einer Madenschraube fixiert werden kann. Das passe ich unmittelbar am Motor an und fixiere es. So werden die Stangen zurückgeschickt, verschweißt und neu gepulvert. Man erkennt keine äußerliche Veränderung und sie passen aufs Zehntel genau.



...perfekt gelungen

Die Zylinderrippen hinten rechts stehen wieder dem Gebrauch des Drehmomentschlüssels für die 10mm-Schraube im Wege. Ärgerlich, aber es klappt irgendwie, 35 Nm anzubringen, ohne den Zylinder abzuschrauben.



Da kommt kaum ein Drehmomentschlüssel hin...

Zum Aufbau des Ölkreislaufs habe ich bereits Schlauch und Fittings (Ringstücke mit Schlauchanschluss Dash-10) besorgt. Am Ölpumpennippel zeigt sich aber, dass der voreilig besorgte Dash-10 Schlauch herumschlackert, Fehlkauf. Der besitzt nämlich 16mm Innendurchmesser, gegenüber dem alten Dash-8 mit 11,2 mm. Gebrauchte wird aber ein Innendurchmesser von 12mm, diese Information ist mir entfloht, seit ich bei Rotax Franz den Motor abgeholt hatte. Also dort den richtigen Schlauch bestellt und auf die Jagd nach 2 einfachen Stahl-Ringstücken für M 18 Hohlschrauben gegangen, zum Austausch gegen die Alu Banjo-Fittings am Ölkühler. Als Schellen sind nun solche für Hydraulikschläuche verbaut, bärenstark.



Neue 12 mm Ölschläuche, Dash-8 Fittings passen nicht mehr, dafür solide Schlauchschellen

Die Wasserschläuche werden jetzt mit Klemmschellen gehalten, die besser sind, als Aero-Seal Clamps, durch deren Gewin-deschlitzte sich immer der Gummi drückte. Allerdings sind die Klemmschellen teilweise kaum mit der Knipex-Spezialzange erreichbar. Man kann oder muss sie dafür nie nachziehen.

Bis Teile eingetroffen sind, baue ich die neue Batterie ein. Die alte, eine Varta mit 16 Ah und 5,4 kg entwickelte auf dem letzten Flug nach genau 2 Jahren einen internen Kurzschluss. Gute Gelegenheit für etwas Modernes: eine LiFePO4 mit 14 Ah. Die wiegt ganze 750 Gramm und ist viel kleiner. Die Batteriebox erhält als Halterung einen Leichtbau-Einsatz.



Winzig und leicht – die LiFePO4-Batterie

Der Regler von Silent Hektik besitzt baugleiche Anschlüsse wie der Ducati-Regler. Der Ducati würde die Batterie wegen der ungeeigneten und falsch geregelten Ladespannung ziemlich schnell zerstören. Silent Hektik verlangt, den Regler mit einem Minus-Kabel direkt an die Batterie anzuschließen. Er regelt den Ladestrom stufenweise. Die Verdrahtung der Zündboxen wird um zwei Ausgänge erweitert, die zum Starter-

relais führen und den 'Softstart' aktivieren. Im Installationssatz sind dazu Steckerteile vorhanden. Sie müssen in die 6-poligen Stecker eingearbeitet werden. Mir fällt dabei auf, dass alle Kabel am neuen Motor von erheblich besserer Qualität sind als jene meines 25 Jahre alten. Die Massekabel zu den Zündspulen sind in zwei weiteren wetterfesten Mehrfachsteckern zusammengefasst.



Ankripen der Erdungskabel für die Zündkreise

Nach den Verdrahtungsarbeiten des Motors, an dem die Sonden nun nicht mehr die Zylinderkopftemperatur, sondern die Wassertemperatur messen, mache ich mal eine Pause. Ich will die 6 Buchsen des alten Getriebeflansches in den neuen einpressen. Was ist das denn, die schlackern ja in den Löchern? Rotax Franz steht wieder vor einem Rätsel und ich schaue mir das Heavy Maintenance Manual genauer an: es gibt zwei unterschiedliche Flansche, den des A1 Motors und die Variante A2. Der A2 (oder UL2) besitzt einen Lochkreis von 101,6 mm (=4 Zoll) anstatt 100 mm, der Lochdurchmesser beträgt 13 statt 12 mm!



A2 Propellerflansch, Propellernabe passt nicht mehr drauf

Über Nacht kommen die Pressbuchsen mit 13 mm ange-UPS-t. Das ist noch nicht alles: der Zentrierflansch an der Welle misst 47 statt 35 mm Durchmesser. Das hat zur Folge, dass meine Propellernabe und auch die Spinnerträgerplatte nicht mehr passen. Die alten Blätter sind zwar noch in sehr gutem Zustand, man müsste sie aber an der Wurzel nacharbeiten, damit sie in die neue Nabe passen. Das erschien mir zu kritisch. Die Konsequenz besteht im Kauf eines komplett neuen baugleichen Warp-Drive Propellers mit zum A2 Getriebeflansch passender Nabe und Faceplate. Die Trägerplatte für den Spinner muss mit der Fräse angepasst werden. Die CNC-Präzision von Prop und Nabe ist viel besser als beim alten. Der neue Motor hat einen neuen Geber für den Öldruck. Mein alter VDO-Geber, an den ein elektrisches Instrument von ADI angeschlossen war, ist damit auch für die Katz.

Mit dem neuen Geber schließe ich ein dazugekauft Instrument von Franz Aircraft Engines an, das für den Standard-Rundausschnitt im Panel zu klein ist. Ein selbst gefertigter Adapter für die vier vorhandenen Schraubchenlöcher im Panel hilft dabei. Das mit dem Motor mitgelieferte Sensorkabel muss neu eingedrahtet werden. Das neue Zeiger-Instrument besitzt eine klare, farbunterlegte Anzeige gegenüber den LCD-Ziffern des elektronischen ADI.

Bei der Installation der sich an den Enden aufdröselnden Bowdenzüge an die Startvergaser erlerne ich eine neue Löttechnik: Die Spitze der Edelstahllitze kann mit Sn97Ag3 Lot und einer Säure (Lötöl ST) verlötet werden. Das erspart mir den komplizierten Austausch der Züge im Panel.



Wie löte ich Edelstahldrahtlitze? Mit edlem Lot!

Der Einbau hat mindestens 30 Stunden gedauert, dazu kamen noch weitere Wartungsarbeiten sowie das Abschleifen, reparieren und lackieren der Radschuhe, denen man 25 Jahre ansah. Der Schwerpunkt hat sich bei der kopplastigen Maschine jetzt verbessert, da 5,4 kg Batteriemasse vor der Datumslinie gegen die 0,75 kg der LiFePO₄-Batterie abgehen. Die Nachfolgemodelle der Trigar-Kitföxe hatten deshalb die Blei/Säurebatterie hinter dem Brandschott eingebaut, wo sie stört. Die Zuladung ist nun entsprechend höher.

Das Einstellen des richtigen Pitch am Propeller nahm 2 Flugstunden in Anspruch, weil die Nickelkante des neuen Props etwas länger ist und sich damit mein Referenzpunkt verschob. Altmotor und -Prop waren schon verkauft. Die Vergasersynchronisation geschah am Boden mit Messuhren. Das neue Triebwerk hat einen irgendwie besseren Sound!?

Mit einer TBO von 2000 Stunden des neuen Motors und allen Gummiteilen auf Nullzeit ist auch neues Vertrauen in viele schöne Flüge geschaffen, die auch unter Corona stattfinden sollen. Das frische ARC wurde nach sorgfältiger Prüfung der Einbauten und viel Papierarbeit von meinem Prüfer bei Spessart Air Service ausgestellt. Ein Lob geht auch an die Firma Franz, die meine wenigen Fragen umgehend bearbeitet hat sowie an die Firma Gomolzig, bei der ich wieder erstklassigen – wenngleich teuren – Schweißservice erhielt.

Dann kam nach einer Landung zuhause ACAM auf mich zu. Die Vertreter des LBA waren der Auffassung, dass im Bordbuch eine Dokumentation der Freigabe (Certificate of Release to Service oder CRS) des Umbaus fehlte und deshalb der Flieger gegroundet werden musste. Regulatorisch ist dabei Folgendes zu beachten. Der Hersteller (Erbauer) darf selbstverständlich Hand anlegen, und zwar weit über die vom Piloten und Halter durchführbaren Wartungsmaßnahmen hinaus. Das Luftfahrzeug fällt bislang in den Regelbereich des Anhangs 1 der Verordnung (EG) Nr. 2042/2003 (heute: 1321/2014, Teil M). Demnach sind für Einbauten üblicherweise eine Form One und ein Release to Service erforderlich. In meinem Fall konnte aber von dem Vorhandensein einer Form One für den Motor und Propeller abgesehen werden (welches es für den Rotax 912 UL und den Propeller ja gar nicht gibt), da der Einbau von Propeller und Motor exakt den Gegebenheiten

im Datenblatt entsprechen und diese Komponenten ursprünglich bei der Zulassung genehmigt wurden. Das CRS ist grundsätzlich erforderlich, da diese Instandhaltungstätigkeiten den Pilot Owner Umfang überschreiten. Die Vorführung des Einbaus im Rahmen der Jahresnachprüfung mit der Ausstellung eines ARC allein ist nicht ausreichend. Somit wurde das CRS in das Bordbuch eingepflegt. Am technischen Sachverhalt, der ja einer Überprüfung unterzogen war, hatte sich damit nichts geändert. Das Fluggerät war dann 8 Tage später vom Bann befreit, nachdem alle erforderlichen Unterlagen eingereicht waren. Empfehlenswert ist, wenn sich Halter, die auch Erbauer des Fluggerätes waren, ggf. vor solchen weit gehenden

Instandhaltungsmaßnahmen mit dem für die OUV zuständigen Referat des LBA abstimmen, weil bei jedem Halter individuelle, voneinander abweichende Voraussetzungen vorliegen können. Rechtssicherheit hat eine hohe Priorität. Unbedingt empfiehlt sich dazu vor Beginn derartiger Arbeiten das seit 2019 verfügbare Merkblatt der OUV zu lesen. Im weiteren Sinne trifft hier der Abschnitt zu, der den Austausch von Bauteilen oder Ausrüstungsteile beschreibt – hier Motor, Propeller, Batterie, Regler und Kleinteile – für den keine Genehmigung erforderlich ist. Voraussetzung ist, dass diese Bau- oder Ausrüstungsteile nach einer akzeptierten Spezifikation o.Ä. gefertigt worden sind. Dies trifft für Motor, Propeller, Batterie und Regler zu.



Alles neu, fast alles fertiggestellt

BREEZY RLU-1



*Breezy Prototyp
(Foto Robert Unger)*

Bau-und Erprobungsbericht des Fliegenden Windelständers D-EPCF

Die Überschrift zeigt schon, mit welchen Kommentaren man sich auseinandersetzen muss, wenn man eine Breezy baut. Als ich Mitte der 80er Jahre meinen PPL machte, wollte ich eigentlich nur UL fliegen. Die offenen Konstruktionen der frühen Ultraleichtflugzeuge faszinierten mich durch ihre Einfachheit und den ursprünglichen Spirit der Fliegerei, den sie bis heute ausstrahlen. Während der folgenden Jahre lernte ich immer komplexere Flugzeuge zu fliegen und erst nach vielen Jahren als Fluglehrer und Freelancer in der gewerblichen Fliegerei wollte ich endlich wieder ‚back to the roots‘. Im Internet stolperte ich zufällig über ein altes Schwarzweiß Foto der ersten Breezy und wusste sofort, dass ich so ein Flugzeug haben will.

Anfang der 60er Jahre des vergangenen Jahrhunderts fanden drei befreundete Piloten in Chicago

die verstaubten Flügel einer PA12 und beschlossen einen Retro-Flieger zu bauen, der den ersten fliegenden Kisten der Luftfahrt ähneln sollte. Sie kauften einen Continental C-90 und schweißten munter drauflos. Bei den damaligen EAA-Treffen in Rockford war das Flugzeug der absolute Hingucker und viele fragten nach Plänen, die es aber natürlich noch gar nicht gab. Aufgrund der vielen Nachfragen zeichneten sie dann das Flugzeug ab und verkauften bis heute angeblich ca. 1000 Pläne. Laut Robert Unger, dem Sohn eines der Konstrukteure, wurden bisher ca. 200 Flugzeuge gebaut, davon die Hälfte in den USA. In Europa gibt es meines Wissens zurzeit 4 Exemplare in Belgien, Frankreich, der Schweiz und nun nach 14 Jahren Bauzeit auch eines in Deutschland.

Ich besorgte mir also die 13 Zeichnungen und 2005 flog ich nach Oshkosh, wo ich zum ersten Mal eine Breezy in Natura sah und auch fliegen durfte. Es war noch viel besser als ich es mir vorgestellt hat-

te – ich dachte sofort, Breezy fliegen ist wie nackt schwimmen !

Die Pläne sind professionell gezeichnet und enthalten alle Informationen die man braucht – bis auf die Flügel, die muss man sich selber suchen...

Ich fing also erstmal an, den Rumpf zu bauen und nach Piper Flügeln zu suchen.

Der Rumpf

Vier Jahre Sägen, Schleifen und Schweißen.

Die Pläne sehen die Verwendung von SAE 4130 Stahlrohren vor. Nach Rücksprache mit meinem Gutachter Ingo Luz entschied ich mich für das deutsche Äquivalent DIN 1.7734.4 und WIG-Schweißen. 1.7734 ist etwa 15% zugfester und mittlerweile dreimal so teuer wie 4130, aber man gönnt sich ja sonst nix. Das Material hat ausserdem den Vorteil, dass es beim Schweißen praktisch nicht aufhärtet

und dadurch die anschließende Hitzebehandlung entfallen kann. Statt der originalen Durchmesser und Wandstärken wählte ich die nächst größeren metrischen Abmessungen. Die damit verbundene Gewichtszunahme war unwesentlich, die Verstärkung der Struktur war enorm. Der ganze Rumpf wiegt ca. 70 kg, erwies sich jedoch als so lang, daß ich ein Loch in die Rückwand der Garage hacken musste...

Ich baute nur einfache Hellinge, schliff die Rohre penibel mit einem Geradschleifer auf optimale Passung und heftete die Teile mit einem kleinen WIG-Gerät. Dann brachte ich alles zu Roman Weller in Schwäbisch-Hall, der die Schweißnähte in drei langen Sitzungen fertigstellte. Es war hinterher kein Verzug durch das Schweißen erkennbar.

Anschließend glasgestrahlt und sofort grundiert mit hochgiftigem aber unübertroffenem Zinkchromat. Der Decklack ist PU-Autolack.

Ein Video über diese Bauphase findet man bei youtube unter



Roman Weller
bei der Arbeit



Rumpfgerüst



Glasperlenstrahlen

„Breezy-Projekt“ Dem Ingenieur ist nichts zu schwör

Eine Plan-konforme Breezy rotiert erst bei relativ hoher Startlaufgeschwindigkeit, weil

1. der Einstellwinkel der Tragflächen 0° beträgt,
2. das Leitwerk laut Carl Unger (einem der drei Konstrukteure) recht klein ist, und
3. der Schwerpunkt weit vor dem Hauptfahrwerk liegt.
4. Außerdem ist das Bugrad ungefedert und bei harten Landungen neigt die erste Station des Rumpffachwerks zum Nachgeben ...

Folgende Änderungen habe ich deshalb vorgenommen:

Das Hauptfahrwerk wurde um einen Zoll tiefergelegt und das Bugrad mit einer stabilen Federung versehen, die den Bug um weitere zwei Zoll anhebt. Dadurch ergibt sich im Startlauf ein deutlich höherer Anstellwinkel.

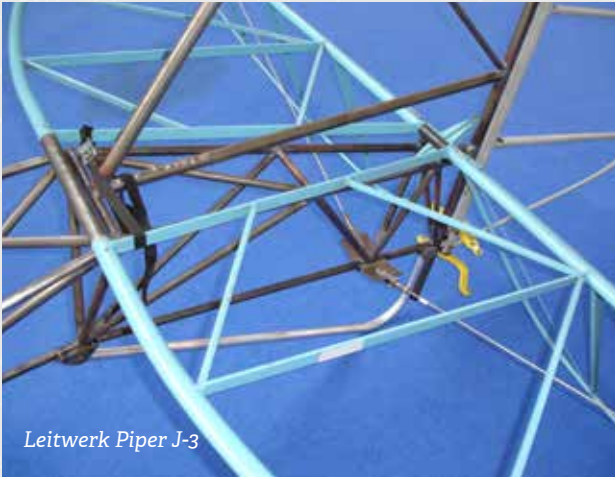


fertig grundiert



Bugfahrwerk

Als Leitwerk baute ich das einer Piper J-3 ein.



Leitwerk Piper J-3

Auf die Piper Spindeltrimmung habe ich verzichtet und stattdessen eine Flettnertrimmung mit Stellhebel gebaut. Dieser Hebel ist rechts neben dem Sitz angebracht und selbstarretierend. Dadurch kann man ihn bedienen wie die Höhensteuerung des Knüppels. Bedingt durch diese Änderungen musste ich die gesamte letzte Station neu planen und einen Belastungstest durchführen.

Um das Flugerlebnis mit der Person auf dem Rücksitz teilen zu können baute ich die komplette Doppelsteuerung einer ausgeschlachteten J-3 ein. Räder und Bremsen sind von einer C172, die Fußbremszylinder sind wiederum aus einer J-3. Die Bremswirkung ist trotz Kombination der Scott-Ha-

ckenbremszylinder mit den Scheibenbremszylindern gut.

Frankenstein hätte seine Freude daran ...

Nach jahrelanger Suche fand ich dann auch endlich meine Flügel – Sie lagen seit 1957 originalverpackt in einem Bundeswehr-Hangar und waren vorsorglich als Ersatzteile gedacht für eine L-18C, der Militärversion der PA-18. Die originale Bespannung war natürlich spröde und musste durch Ceconite ersetzt werden, innen sind sie wie neu – Glück muss man haben ...

Durch den Einbau eines zweiten Flügel tanks stehen nun 136 Liter ausfliegbarer Kraftstoff zur Verfügung.

Von Anbeginn des Projektes war mir klar, dass ich mit einem Pusherpropeller direkt hinter den Flächen bei der obligatorischen Lärmschutzmessung ziemlich schlechte Karten haben würde. Also suchte ich nach einem Motor, der bei mindestens vergleichbarer Leistung deutlich niedriger dreht als der C-90.

Schnell fand ich heraus, dass die meisten Breezies mit einem O-235 ausgerüstet sind, viele auch mit



Tragflügel L-18C

einem O-320 oder sogar O-360. Das höhere Gewicht dieser Motoren schien also kein Problem zu sein, mehr Leistung ist ja sowieso prima, aber an der Propellerdrehzahl ändert das natürlich nichts. Einen Rotax wollte ich nicht, der wäre vielleicht sogar etwas zu leicht gewesen und ich liebäugelte schon mit dem australischen Rotec R3600 Sternmotor. Aber bei näherer Betrachtung schied er aus, weil die Flügel zu weit hätten ausgeschnitten werden müssen, um ihm Platz zu machen. Über seine Zuverlässigkeit und Verarbeitung hört man leider auch viel Unterschiedliches, um es vorsichtig auszudrücken. Im Internet stieß ich dann auf Edy Schütz, der seine Breezy kurz zuvor mit einem Mazda Wankelmotor aus dem RX-7 fertig gebaut hatte und damit die strengen Lärmschutzforderungen der Schweiz erfüllte. Das fand ich zumindest schon mal sehr interessant und so flog ich zum Flugplatz Speck bei Zürich, um mir seinen Flieger und seinen Motor anzuschauen. Selbstverständlich war ich sehr skeptisch mit meinem Halbwissen über diese Motoren, aber das Konzept und Edy's Sachverstand haben mich überzeugt. Mittlerweile glaube ich, einiges darüber gelernt zu haben.



Flügel



hinterer Sitz



Flügel



Holmbeschlag



Rückseite Panel



Sitzprobe



Rohbau auf AERO



Rohbau auf AERO

Das Triebwerk

Wankelmotor ??

Das ist doch Schnee von gestern !!

Der Mazda 13B Wankelmotor wird seit seinem Erscheinen in den USA, wo der RX-7 1978 als Porsche-killer eingeführt wurde, mit großem Erfolg in der Autorennszene und bei Experimentalflugzeugen eingesetzt. Es wurden von Mazda circa eine Million (!) dieser Motoren gebaut. Es ist ein Zweikammer Wankel mit drei wesentlichen zur Krafterzeugung beweglichen Teilen, nämlich der Kubelwelle und den zwei Rotoren. Die Kurbelwelle ist eigentlich gar keine Kurbelwelle, denn es gibt keine Pleuel oder Hubzapfen. Sie wandelt vielmehr die kreisende Bewegung der Rotoren in eine ebenso kreisende Bewegung der Welle um. Sie ist leicht exzentrisch geformt und es ist noch nie (!) eine kaputtgegangen. Die Rotoren treiben die Excenterwelle (wie sie richtig heißt) direkt ohne Pleuel an und drehen sich dreimal so langsam wie die Welle.



Excenterwelle

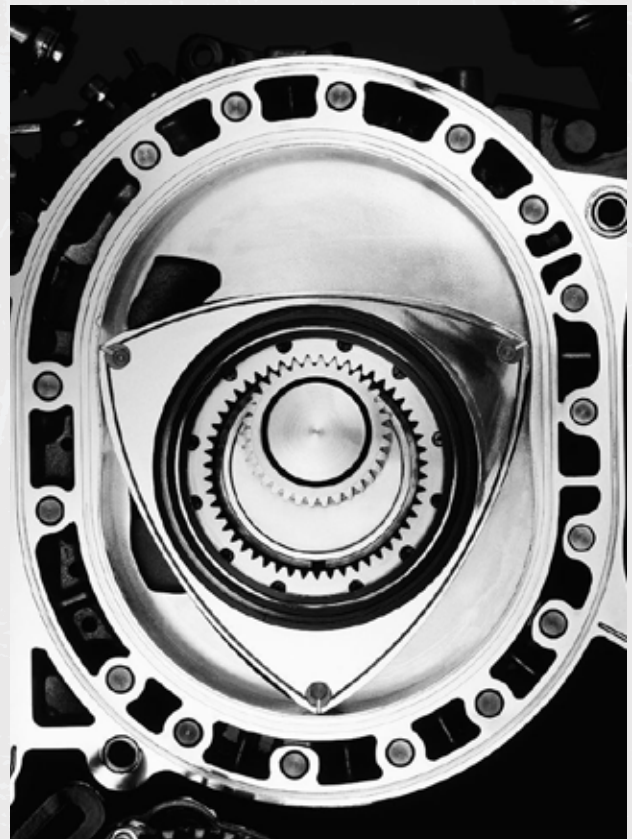
Selbst bei Drehzahlen bis 8000rpm liegt die Geschwindigkeit der Dichtleisten nicht wesentlich über der Kolbengeschwindigkeit entsprechender Ottomotoren. Der 13B Wankelmotor ist ein 4-Taktmotor ohne Ventile und Nockenwelle, schlitzgesteuert durch die seitlichen Einlässe und die drehenden Rotoren. Kleine Bemerkung off topic: Eine RV mit Mazda Wankelmotor stellte kürzlich den time to climb world record für Kolbenflugzeuge auf – 10.000 Fuss in 100 Sekunden

(siehe ‚rotary time to climb world record‘ auf youtube)

Was ist mit dem sagenumwobenen Ölverbrauch?

Das Motoröl, welches ausschließlich der Schmierung der Excenterwelle dient und einen Grossteil der Hitze abführt kommt praktisch nicht mit den Verbrennungsrückständen in Berührung.

Konstruktiver Nachteil: es muss Öl in den Verbrennungsraum eingespritzt werden um die Dichtleisten zu schmieren. Dazu dient die ‚metering oil



seitliche Einlassschlitze

pump', welche diese Aufgabe drehzahlabhängig übernimmt. Um die Zuverlässigkeit dieses Systems zu übertreffen, haben sich die Rennfahrer und homebuilder in den USA folgendes ausgedacht: Die Pumpe wird ersatzlos ausgebaut und stattdessen dem Kraftstoff Zweitaktöl beigemischt. Dieses Öl ist für diesen Zweck natürlich besser geeignet als das 20W-50 aus der Ölwanne, denn es verbrennt viel sauberer. Für den Betrieb reicht eine Mischung von 1:140, was der Menge entspricht, die normalerweise die Pumpe einspritzt. Das ganze Setup ist unglaublich einfach und robust im Vergleich zu Ottomotoren. Aufwendig? Kompliziert? Ein Lycoming braucht einen Ölcheck vor jedem längeren Flug, ein 13B beim Tanken - für mich jedenfalls ist das akzeptabel.

Kaputte Dichtleisten?

Es ist zutreffend, dass die Ro 80 Wankelmotoren von NSU große Probleme damit hatten. Die Japaner hatten das Problem natürlich erkannt und nach anderen Materialien gesucht. Es gibt schon lange Dichtleisten aus speziell entwickelten Legierungen bzw. auch aus Keramik, die den härtesten Beanspruchungen widerstehen.

Säuft der nicht wahnsinnig viel?

Es stimmt, dass die im Automobilbau verwendeten Wankelmotoren und natürlich auch der Mazda 13B sehr durstig sind. Im Vergleich zu Ottomotoren liegt der spezifische Verbrauch um bis zu 30% höher. Das liegt zum großen Teil an der unvollkommenen Brennraumgeometrie des Wankels. Diese ist nur bei relativ hoher Drehzahl / Leistungsabgabe so effizient, wie die zylindrischen Brennräume vergleichbarer Ottomotoren. Und damit kommen wir zum Knackpunkt: Wie wir alle wissen, arbeiten typische Automotoren auf der Straße zum überwiegenden

Teil bei 15-30% Leistung, während Flugmotoren überwiegend bei 60-80% power-setting betrieben werden.

Der Mazda 13B ist ein sehr standfester Motor, vorausgesetzt man versorgt ihn immer mit ausreichend Kühlung und Schmierung. Ihm dauerhaft 70% Leistung abzuverlangen ist kein Problem, denn er ist sehr robust gebaut und verträgt hohe Dauerdrehzahlen ohne jede Einschränkung. (siehe oben: durchschnittliche Kolbengeschwindigkeit, keine Ventile, keine Nockenwelle). 13Bs flogen schon klaglos über 2000 Stunden mit 6000-7000rpm.

Weil bei dieser Drehzahl die Brennraumgeometrie der Wankelmotoren einen hohen Wirkungsgrad hat, verbrauchen sie dabei auch nicht mehr als vergleichbare ältere Flugmotoren.

Mein 13B wiegt firewall forward mit Kühlwasser und Öl etwa genauso viel wie ein O-360, hat ca. 180 PS und verbraucht in meinem Flugzeug (welches eine aerodynamische Katastrophe ist) im Moment (dazu später) etwa 35 Liter pro Stunde MO-GAS!

Failure mode

Ebenso wie wahrscheinlich die meisten unter uns, habe ich bis jetzt fast alle meine Flugstunden hinter bzw. zwischen den handelsüblichen Flugmotoren der Marke Lycoming oder Continental verbracht. Ich habe jeden Moment davon genossen in dem Bewusstsein, mich einem bewährten und zuverlässigen Triebwerk anzuvertrauen. Es ist schön, dass wir diese Motoren haben, auch wenn sie vielleicht nicht mehr zeitgemäß sind. Ich mag diese Motoren wirklich sehr!

Was die Zuverlässigkeit eines Wankels im Flugbetrieb angeht, kann ich keine Aussage machen, denn es gibt diesbezüglich zu den wenigen hundert fliegenden 13Bs einfach keine Statistik. Selbstverständlich jedoch habe ich viel dazu im Internet gelesen und möchte zumindest meinen persönlichen Eindruck schildern.

Grundsätzliches zu fliegenden Automotoren:

Automotoren stammen in der Regel aus der Großserie und sind erst einmal, wenn man nichts an ihnen ändert und sie im Auto lässt, wo sie eigentlich hingehören, sehr zuverlässig. Beim Einsatz im Flugzeug ergeben sich veränderte Bedingungen, von denen einige unkritisch sind, andere jedoch leider nicht. Normalerweise wird am ‚long block‘ eines Automotors wenig oder gar nichts verändert. Bei den Aggregaten sieht das aber ganz anders aus. Und eben diese Aggregate wie Einspritzung, (Doppel)zündung, Vergaser, Vorwärmung, Kühlung und vor allem Untersetzungsgetriebe sind die Teile, die geändert werden und die bei Eigenbauten zu Problemen führen können. Ich denke man darf sagen, dass herkömmliche Flugmotoren wegen durchgebrannter Ventile, abgerissener Pleuel oder gebrochener Kurbel- und Nockenwellen schon mehr als einmal versagt haben.

Und wenn ein Motor das alles gar nicht hat ?

Die Erfahrungen mit dem 13B im Rennsport haben gezeigt, dass der Motor in der Regel 20-30 Minuten mit leicht verminderter Leistung weiter läuft, nachdem er sämtliche Kühl und/oder Schmiermittel verloren hat. Wenn man sich den grundsätzlichen Aufbau anschaut, ist das durchaus nachvollziehbar. Ich möchte hier wohlgerne nichts schönreden oder anderes verteufeln, sondern nur meine Gedanken teilen. Ich bin selbst erst am Anfang der Erprobung und hoffe, dass alles weiterhin gut läuft ... Meinen Motorblock habe ich von dem im amerikanischen Rennsport bekannten Wankelzulieferer Bruce Turrentine bauen lassen. Die gesamte Peripherie wie Gemischbildung, Doppelzündung, Kühlung, Abgasanlage usw. habe ich selbst gebaut. Und genau das sind die Komponenten, auf die ich aus oben genannten Gründen besonders gut aufpassen muss.

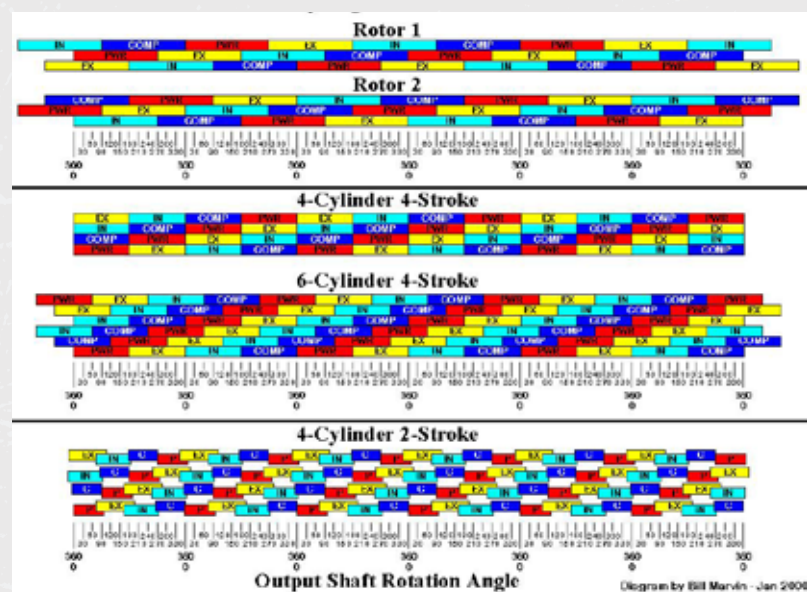
Zündung und Gemischbildung

Der 13B meiner Baureihe hat im Auto eine elektronische Zündung und Einspritzung, der direkte Vorgänger hatte Transistorzündung und Vergaser. Die Motorsteuerung des RX-7 gilt als robust und zuverlässig. Sie hat aber zwei wesentliche Eigenschaften, die im Auto sinnvoll, im Flugzeug jedoch sinnlos sind.

1. Sie ist nicht redundant
2. Sie stellt den Motor ab, wenn er überhitzt

Doppelzündung

Moderne Wankelmotoren wie der 13B, haben zur besseren Verbrennung des Gemischs im flachen Brennraum zwei Zündkerzen pro Rotorgehäuse (Trochoide). Die zuerst zündende Kerze (leading plug) zündet bei Vollast etwa 20° vor dem oberen Totpunkt, die spätere Zündkerze (trailing plug) bei ca. 10° vor OT. Aufgrund der zwei Zündkerzen ist es recht einfach, diese auf zwei Zündsysteme aufzuteilen und damit die gewünschte Redundanz zu erhalten. Der Verlust der leading Zündung führt zu einem Leistungsverlust von etwa 15%, der Leistungsverlust bei Ausfall der trailing plugs ist sehr gering und nur auf dem Prüfstand nachweisbar.



weiche Arbeitstaktüberschneidung

Glücklicherweise ist der Schaft des OT-Punkt Gebers baugleich mit dem Zündverteiler des Vorgängermodells. Einen solchen Zündverteiler habe ich gebraucht gekauft, nach Handbuch überholt und so umgebaut, dass die jeweiligen leading plugs der beiden Trochoiden gar nicht mehr über den Verteilerfinger laufen, sondern jede Kerze einzeln mit einer eigenen Zündspule direkt angesteuert wird. Die trailing plugs laufen wie vorher über den Verteilerfinger, haben aber eine eigene Stromversorgung über das zusätzliche ‚rechte‘ Bordnetz, bestehend aus einer weiteren Batterie und einem zweiten Alternator aus einem Gabelstapler.



Lichtmaschine aus Gabelstapler

Dieser zweite Alternator befindet sich am Motor an der Stelle, an der vorher im Auto der Kompressor der Klimaanlage war. Zusätzlicher Vorteil: Die Wasserpumpe wird jetzt über zwei Keilriemen angetrieben, anstatt einem. Der beschriebene Umbau der Zündanlage stammt aus der amerikanischen Rennszene und nennt sich DLIDFIS (dual leading ignitor direct fire ignition system)

Gemischbildung

Eine redundante elektronische Einspritzung wäre sicherlich möglich, aber ich bin kein Entwicklungsbetrieb und bevorzuge die old-school Variante mit Vergaser ...

Wie schon erwähnt, erfreut sich der 13B einer großen Beliebtheit auf den Rennstrecken der USA und so gibt es einen gut sortierten Zubehörmarkt. Sehr beliebt sind Umbauten auf Weber Rennvergaser.



Weber Rennvergaser

Das fand ich schon immer sehr schön, nicht zuletzt weil sich diese Vergaser an jeden Motor optimal anpassen lassen, vorausgesetzt man hat kapiert, wofür die ganzen Schrauben und Düsen gut sind ...

Also habe ich mir erst einmal vier Dinge gekauft:

1. Eine custom Ansaugbrücke für Weber dcoe
2. Einen 45 dcoe Weber Doppelflachstromvergaser
3. Ein detailliertes Handbuch zum Einbau und tunen eines Weber-Rennvergasers
4. Noch ein Handbuch mit demselben Thema...

Ich habe Wochen gebraucht, bis ich alles verstanden habe und nochmal Monate bis der Motor rund lief. Bei der Abstimmung des Vergasers benutzte ich außer den EGT Anzeigen noch eine Breitband-Lambda-Sonde.

Die Suche nach der Ursache für einen unrunder Motorlauf bei ca. 3000rpm hat mich viele Wochen gekostet, denn ich suchte den Fehler in der Bedüsung des Vergasers. Schließlich stellte sich heraus, dass die pickup-Spulen für die GM Zündmodule, die ich eingebaut hatte, bei der Baureihe meines Zündverteilers andersrum gepolt werden müssen, um sauber zu funktionieren ...

Mittlerweile springt der Motor bei jedem Wetter, egal ob kalt oder betriebswarm, besser an als mein Daimler. Er läuft jetzt im gesamten Drehzahlbereich seidenweich und übergangslos über alle drei Vergaserkreise. Oben auf der carb-heat-box ist ein grosser K&N Luftfilter. Mein Prüfer Werner Koch meinte, ich sollte einen anderen Deckel bauen um eventuell seitlich einströmendes Regenwasser fernzuhalten. Nach zwei Wochen erfolglosem Nachdenken war das Problem mit einem beherzten Griff in den Küchenschrank gelöst – Fissler Pfannendeckel. Für diesen Deckel, sowie die mir entgegengebrachte jahrelange Unterstützung möchte ich mich an dieser Stelle herzlich bei meiner Frau Yuko bedanken.



Fissler Pfannendeckel

Kühlung

Ein Wankelmotor gibt seine Hitze zu 30% über das Öl und zu 70% über das Kühlwasser ab.

Der originale Ölkühler des RX-7 ist sehr gut gebaut und groß genug – wesentlich größer als z.B. der eines O-360.

Als Wasserkühler wollte ich gerne einen schönen glänzenden aus Aluminium haben, der ausreichend dimensioniert ist und genau in das Rumpffachwerk

unter dem Motor passt. Nach einiger Suche fand ich einen aftermarket Kühler von Mishimoto, der eigentlich für einen Mitsubishi Eclipse gedacht ist.



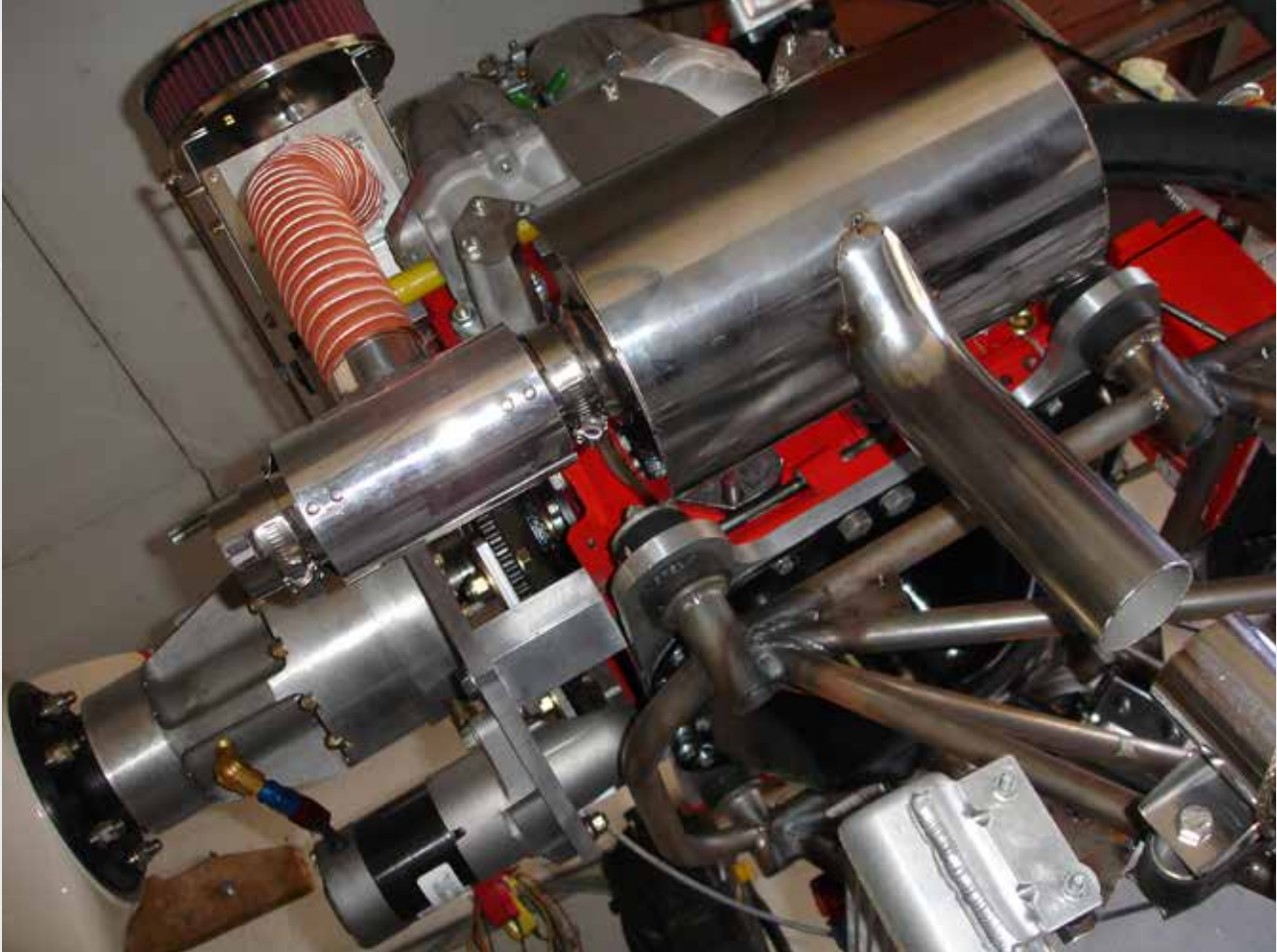
Wasserkühler

Die Anschlüsse mussten natürlich versetzt und Halterungen angeschweißt werden. Zusätzlich habe ich einen SPAL-Lüfter montiert, den ich aber außer bei den Motorstandläufen im heißen Sommer bis jetzt nie wirklich brauchte.

Abgasanlage

Die Abgase eines 13B sind wie der Atem eines feuerspeienden Drachen... Durch die fehlenden Ventile ist der Motor wirklich ABARTIG laut, und die Abgase können Temperaturen bis 1800°F /980°C erreichen. Die angestrebte EGT im cruise beträgt 1650°F. Paul Lamar, ein betagter amerikanischer Wankelguru, den ich auf der AERO traf, empfahl mir einen Vorschalldämpfer und einen Nachdämpfer zu verwenden. Das Material musste hoch-hitzebeständig sein, deshalb kam außer unbezahlbarem und schwer zu verarbeitendem Inconel nur Edelstahl in Frage. Der Vorschalldämpfer ist eigentlich nur eine leere Büchse aus V4A, von vorne bis hinten durchquert von einem Rohr mit zwei Aufgaben:

1. Den Vorschalldämpfer auch von innen etwas zu kühlen und
2. die erwärmte Kühlluft zur Vergaservorwärmung zu nutzen.



Vorschalldämpfer

Die Rohre, Schellen usw. sind aus SAE321, Der Nachschalldämpfer ist ein Hushpower Flowmaster auch aus SAE321, alles besorgt aus einem Hotrod-Shop in Chicago. Ich stellte mir vor einen sanften angenehmen Ton zu erreichen – hat geklappt. Ich habe gute Hoffnung in Verbindung mit dem Propeller den erhöhten Schallschutz zu bekommen.

Untersetzungsgetriebe

Um dem Ziel nach weniger Drehzahl und damit weniger Lärm näher zu kommen braucht man selbstverständlich eine ‚Gearbox‘. Tracy Crook, ein Wankel-Pionier aus Florida hat vor vielen Jahren ein Untersetzungsgetriebe für den 13B entwickelt und seit ebenso vielen Jahren erfolgreich in seiner RV betrieben. Ich weiss nicht, wie viele Einheiten er produziert und verkauft hat, aber es sind sicherlich etliche dutzend, denn man findet sie immer wieder durchweg positiv in den einschlägigen Foren erwähnt. Es wird an den Motor angeflanscht und enthält einen Planetenzahnradsatz aus einem GM

Automatikgetriebe, ausgelegt auf Leistungen bis 300ps.



Planetenzahnradsatz

Es kann sowohl als tractor wie auch als pusher eingesetzt werden und ist an den Ölkreislauf des Motors angeschlossen. Mein Getriebe hat eine Untersetzung von 2.85/1. Die Reisedrehzahl bei 65kt beträgt 5200rpm, der Propeller dreht dabei mit 1825rpm. Die Startdrehzahl liegt bei 6000rpm und 2100 Propeller rpm. Durch die flache Brennraumgeometrie des Wankels überschneiden sich die Arbeitstakte sehr weich, ähnlich einem 6-Zylinder

Viertaktmotor, wie auch auf dem Diagramm ersichtlich ist. Es gibt keine Spitzenbelastungen bei den Arbeitstakten, die üblicherweise beim Ottomotor auftreten und den Einsatz von Zahnrad-Untersetzungstriebwerken zumindest erschweren.

Propeller

Die Wahl des Propellers war relativ einfach. Aus den unterschiedlichen amerikanischen Foren wusste ich: Ein Cattoprop musste es sein. Craig Catto ist so alt wie ich (60) und hat sein ganzes Leben lang nur Propeller gebaut. Ich habe nicht einen einzigen negativen Kommentar über seine Propeller im Netz gefunden. Seine Propeller findet man vielfach bei den Reno air-races.



Craig Catto und ich auf der AERO

Ein Verstellpropeller kam sowieso nicht in Frage, denn die verschiedenen Geschwindigkeiten einer Breezy die man als Pilot kennen muss sind:

1. V_r 60 mph
2. V_x 60mph
3. V_y 60mph
4. V_{ref} 60mph
5. usw.....

Craig hatte schon mehrere Propeller für meine Motor-Getriebe Kombination gebaut. Ich gab ihm die obigen Geschwindigkeiten sowie meine Wunschdrehzahlen durch. Obwohl er damals eine Lieferzeit

von 18 Monaten hatte, schickte er mir das Prachtstück schon nach 6 Wochen, wohl weil ich ihm sagte, dass ich meinen Rohbau mit seinem Propeller auf der AERO am OUV-Stand ausstellen werde. Er kam dann auch selber vorbei, was mich sehr freute. Dem Propeller sieht man seine Verwendung sofort an. Es ist ein Dreiblatt mit 68" Durchmesser und 60" pitch. Die Blätter sind breit wie Schuhkartons und der Sound bei meinen niedrigen Drehzahlen unglaublich sanft und blubbernd.

Elektrik

Das Flugzeug hat durch die doppelte Batteriezündung zwei voneinander getrennte Bordnetze. Die (Haupt-)Schalter, Sicherungen, circuit breaker und Instrumente sind deutlich voneinander getrennt im Panel auf der linken und rechten Seite angeordnet.



linke und rechte Gerätetafel

Sollte eine Lichtmaschine ausfallen, kann man trotzdem mit der verbleibenden Lichtmaschine über einen crossfeed-Schalter beide Batterien laden. Alle elektrischen Verbraucher sind sinnvoll

auf die beiden Bordnetze verteilt, z.B. fuel pump1 links, fuelpump2 rechts, Funk links, Transponder rechts, landing light links, taxilight rechts, beacon links, strobe rechts usw. Beide Lichtmaschinen leisten zusammen 115 Ampere. Dadurch habe ich genug Strom nicht nur für Avionik, Beacon, Strobe, Harley-Davidson Landescheinwerfer und ein großes Taxilight, sondern kann auch elektrisch beheizte Kleidung für beide Sitze problemlos betreiben.

Cockpit und Instrumente

Eine Breezy ist ja normalerweise total nackt, man sitzt völlig ungeschützt im Freien. Das ist im Prinzip sehr schön, aber für mich waren andere Dinge wichtiger. Mir war sonnenklar, dass mein Triebwerk deutlich schwerer ist als ein C90. Ich brauchte ein Gegengewicht im Bug um mir mein W&B nicht zu verderben. So sind z.B. auch die Batterien nach der Wägung noch mal auf die Reise von ganz hinten nach ganz vorne gegangen.

Außerdem bin ich immer gerne lange Strecken geflogen, und meine Breezy sollte mich nichts an Instrumentierung vermissen lassen.

Das Instrumentenbrett ist natürlich totaler overkill aber immer noch wesentlich hilfreicher als Bleiba-

llast. Das Panel habe ich mir machen lassen von schaeffer-ag.de. Man kann eine einfache Software herunterladen und sogar ich hab's geschafft alles einzugeben genau wie ich es wollte. Hat Wochen gedauert und tierisch Spaß gemacht – hinterher Enter und wegmailen, 10 Tage später kann man es schon einbauen. Die Instrumentierung besteht im Wesentlichen aus den von mir schon immer geschätzten runden Uhren, lediglich der Kompass musste oben auf die Haube um ihn vor Störungen zu schützen. Es ist ein Plastimo Bootskompass, der sich sehr gut kompensieren lieB. Selbstverständlich sind alle Instrumente beleuchtet ...

An das Funkgerät habe ich einen kleinen bluetooth-Empfänger angeschlossen – bin ja schließlich Musiker ...

Zur umfassenden Motorüberwachung dient ein von Tracy Crook entwickelter Engine Monitor, der fast alles anzeigen kann was denkbar ist. Alle erfassten Motordaten der letzten 20 Minuten können über einen eingesteckten USB Stick ausgelesen werden, was für die Erprobung sehr praktisch ist.

Ich habe Sensoren eingebaut für: Öltemperatur, Öldruck, Wassertemperatur, Wasser-



totaler Overkill

druck, fuel flow, 2xEGT, Lambdasonde, Aussen-temperatur, Vergaser-intake-Temperatur, pitot und static usw.

Das Gerät zeigt dadurch unter anderem Kraftstoffmenge, miles per gallon, Druckhöhe, IAS, Motorlaufzeit (hobbs), Ölwechselintervalle, Bordnetzspannung und vieles mehr an – nur die Uhrzeit fehlt ...

Nose Art

Schliesslich habe ich den Rumpf verbreitert und alles an meine Körpergrösse angepasst.

Mein Freund Klaus Hoppe, der alle Lackierarbeiten erledigte, ist seines Zeichens Werbetechniker. Darüberhinaus ist er ein begnadeter Autoschrauber und Restaurateur. Er baute für mich eine wunderschöne Haube aus GFK und versah sie mit den von mir gewünschten Verzierungen.



Nasenverzierungen

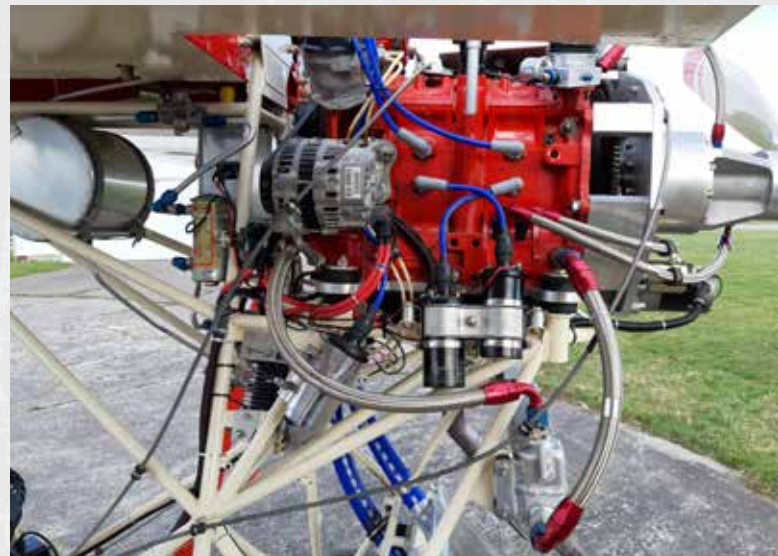
Den Schriftzug wollte ich gerne gemäß „So wie Coca-Cola Schrift und irgendwie glitzernd wie Glimmer bei den Autoscootern, also so wie Gold oder so – kannst Du das machen?“

Seine Antwort: „Also willst Du jetzt Gold oder nicht?“ - „hast Du denn Gold?“ - „na klar!“

Er hatte noch einen Rest 24K Goldstaub von einem früheren Auftrag. Das Mädchen wurde von einem Poster abgescannt und die Wolken dahinter mit airbrush gemalt. Hinterher noch Klarlack drüber – ist aalglatt und fühlt sich an wie eine Billardkugel. Impressionen zum fertigen Flugzeug:



nose art



Triebwerk



Rückansicht



vor der Garage

Gutachten und Erstflug

Von der OUV wurden mir als Gutachter Ingo Luz und als Prüfer Werner Koch empfohlen. Mit beiden gab es von Anfang an eine vertrauensvolle Zusammenarbeit, die mir viel Freude bereitete. Mein Projekt ist natürlich ein echter Exot und das Ergebnis sieht aus, wie die Hauptattraktion eines Kinderkarussells. Umso mehr bin ich dankbar dafür, überhaupt ernst genommen worden zu sein...

Es wäre sicherlich einfacher gewesen ein Kitflugzeug zu bauen. Von den meisten dieser wunderbaren Bausätze, die heute erhältlich sind, gibt es mittlerweile Unterlagen, die dem LBA vorliegen und die Bearbeitung der Gutachten enorm erleichtern. Die Änderungsmöglichkeiten bei einem Nachbau nach Plänen sind überaus verlockend und Fluch und Segen zugleich.

Glücklicherweise stellte mir Edy Schütz die Strukturberechnungen seiner Breezy zur Verfügung, die schon in der Schweiz anerkannt waren und auch vom LBA akzeptiert wurden. Er hatte den ganzen Flieger für ein maximales Abfluggewicht von 794 kg in ANSYS kalkuliert. Das Leergewicht beträgt 520kg, diese Werte entsprechen einer vergleichbar ausgerüsteten Supercub ohne Fenster, Dach und Rumpfbespannung.

Der komplette Ausdruck der Strukturberechnung ist so dick wie ein Telefonbuch und ich verstehe keine einzige Zeile davon.

Der Gepäckbereich hinter dem Rücksitz ist ausgelegt für 40kg und bietet genug Platz für eine komplette Campingausrüstung für zwei Personen. Links und rechts davon sind außerdem noch Außenlastträger angeschweißt für alle Fälle.



„Transportflugzeug“

Im Rahmen des zweiten Gutachtens wurde wegen der Anbringung des Gurtzeugs eine Verstärkung des vorderen Sitzes und seiner Lehne gefordert, die relativ problemlos nachträglich ausgeführt werden konnte.



verstärkter vorderer Sitz

Die Verwendung des Wankelmotors wurde durch keinerlei zusätzliche Auflagen erschwert. Während der gesamten Bauzeit waren Ingo Luz und Herr Koch immer wieder zu Besuch, um den Baufortschritt zu begutachten und das weitere Vorgehen zu besprechen. Ich schätze, dass ich in den vergangenen 14 Jahren etwa 3000 Stunden gebaut und etwa doppelt so viel im Netz geforscht habe.

Schon im Sommer 2017 hatte ich den Flieger nach Mengen gebracht um die Bodenerprobung zu beginnen. Bei meinen zahlreichen Besuchen in Oshkosh lernte ich einige Breezypiloten kennen, die ihre Erfahrungen mit mir teilten und mir dadurch sehr geholfen haben. Der wichtigste Kontakt war aber

mein Freund Arnold Zimmermann, der mich erstmals 2005 nach Oshkosh einlud, um mir seine Breezy zu zeigen. Arnie hat mit seiner N3AZ im Laufe der Jahre 12.000 (!) Rundflüge gemacht, ohne jemals etwas dafür zu verlangen. Es entwickelte sich eine enge Freundschaft und ich durfte immer wieder zu Gast in seinem Hause sein. Arnie hat mich täglich seine Breezy fliegen lassen und so konnte ich wertvolle Erfahrungen vor meinem Erstflug sammeln.

Das Flugzeug ist erwartungsgemäß sehr gutmütig, aber man muss sich wirklich erst an die fehlende Horizontreferenz gewöhnen bevor man sich halbwegs sicher fühlt. Du sitzt ganz vorne drauf und der ganze Rest vom Flugzeug ist hinter Dir. Man entwickelt aber schnell ein Gefühl dafür, indem man versucht zu spüren, wie sich der Sitz unterm Hintern dreht ;-). Durch den offenen Rumpf ist der Flieger unempfindlich gegenüber Seitenwind, dafür taumelt er aber immer ein wenig, wie ein welkes Blatt im Wind. Gieren um die Hochachse stabilisiert sich von alleine ab ca. 10° links und rechts, wenn die Seitenflosse besser „greift“.

All dies wusste ich und da ich wahrscheinlich derjenige Pilot in Deutschland mit der meisten Breezy-Erfahrung war, hat mir das LBA in der Fluganweisung auch die Erprobungsleitung anvertraut.



Arnie und ich in Chicago

Die ersten Rollversuche waren vollkommen unspektakulär.

Dann kam der Sommer 2020 und ich befand mich in Kurzarbeit. Hatte also alle Zeit der Welt, um mich auf den Erstflug vorzubereiten. Ich hatte mir immer gewünscht, den Erstflug ganz allein ohne Zuschauer zu machen. Am 30. Juni war ich bei besten Bedingungen frühmorgens am Platz, nur Dirk Lohmann auf dem Tower und Alois mit einem Flugschüler in seinem Gyro in der Platzrunde. Ich machte zuerst zwei kurze Highspeed-Hüpfer mit Zurückrollen.

Dann war es soweit. Ein letzter runup und dann Vollgas. Die ersten 20 Sekunden waren die pure Adrenalindusche, aber nach einem kurzem Instrumentencheck, um mich zu vergewissern, dass alle Temperaturen und Drücke ok waren, war es einfach nur schön und entspannt. Ich bin nur eine Platzrunde geflogen und dann zurück zur Halle gerollt. Eigentlich hatte ich erwartet, nach diesem Moment sehr aufgekratzt zu sein. Aber ich war total ruhig und geradezu emotionslos, so als wäre es die reinste Routine gewesen. Ich denke, ich war gut vorbereitet

Abends hab' ich dann natürlich gefeiert wie'n Siebzehnjähriger...

Die bis heute nachfolgenden 22 kurzen Erprobungs-

flüge führten zu folgenden Erkenntnissen:

Das Trimmruder reichte gerade eben aus, um die geforderten Geschwindigkeiten von VS bis VA auszutrimmen. Es wurde durch ein größeres ersetzt und ist nun perfekt dimensioniert.



vergrößertes Trimmruder

Die angepeilte Reisegeschwindigkeit konnte nicht stabil ausgetrimmt werden, da der Flieger einfach die Höhe nicht so stabil halten wollte, wie von mir erwartet und gewünscht. Ein wirklich stabilisierter Reiseflug stellte sich erst bei ca. 70kt ein. Der immense Widerstand des eisernen Ungetüms bei langsamen Geschwindigkeiten und die Nähe zum Buckel der Powerkurve waren meines Erachtens die Ursache dafür. Ich installierte einen Satz ,Micro



Erstflug

Vortex Generators', den ich schon vor Jahren in Oshkosh kaufte. Die Dinger sind wirklich magisch. Sie fliegt jetzt unglaublich stabil. Bei meinem letzten Flug konnte ich problemlos 50 kt austrimmen und habe jetzt einen deutlich geringeren Benzinverbrauch pro Stunde. Wenn ich will, kann ich natürlich immer noch 80kt fliegen, aber das macht nicht so viel Spaß. Die Stallspeed habe ich noch nicht erflogen, sie liegt wahrscheinlich bei etwa 40kt. Auch die Feinabstimmung des Vergasers ist noch in Arbeit. Ich fliege immer noch recht fett und taste mich langsam durch vorsichtige Umbedüsung an die optimalen Motortemperaturen heran. Der Vergaser hat keine manuelle Gemischverstellung, aber ich beabsichtige nicht, regelmäßig höher als 6000 ft zu fliegen. Der Wankelmotor verträgt sehr große Dichtehöhenunterschiede. David Atkins aus den USA hatte mal eine RV mit dem gleichen Motor und

Vergaser und konnte ohne Gemischregulierung auf 12000ft steigen. Zu meinen Erprobungsflügen findet man kurze Videos unter ‚Rotary Breezy‘ auf youtube.

Fazit

Der Bau dieser Flugmaschine war die kreativste Zeit meines Lebens und ich habe in dieser Zeit nicht nur viel gelernt, sondern auch viele interessante Menschen getroffen und Freundschaften geschlossen. Alle Menschen auf dem Flugplatz und am Boden winken mir zu – Warum?

**Breezy fliegen ist
wie nackt schwimmen !**





Foto: Andreas Kronauer



Foto: Andreas Kronauer





TRAUMFLUG NACH OSKOSH

TEIL 2

Jetzt bin ich also in den USA angekommen mit der ersten Übernachtung in Bismarck/North Dakota.

Weil der Name deutsch klingt habe ich den Platz ausgewählt, natürlich auch unter Einbeziehung anderer Kriterien wie Übernachtungsmöglichkeiten, sicherer Standort für das Flugzeug und Sprit. Ich kann hier vorwegnehmen, dass in den USA, zumindest ab einer gewissen Platzgröße, alles vor Ort ist: Preisgünstiges AVGAS sowieso und fast durchweg hilfsbereites Personal.

In Bismarck habe ich noch etwas Tageslicht übrig und so putze ich meinen Flieger zum ersten Mal auch an der Unterseite. Als ich mit meinem Putzlappen unter dem Flieger liege, bringt mir ein Angestellter des FBO ungefragt einen Eimer, gefüllt mit Seifenwasser! Die Fahrt zum Hotel mit einem Crewshuttle ist kostenlos, der bei Bedarf mehrmals täglich fährt.



Mt. Rushmore

Am nächsten Tag möchte ich am Mt. Rushmore vorbei fliegen und dann Strecke Richtung Seattle machen. Aber das Wetter hindert mich daran, auf direktem Weg über die Rocky Mountains zu kommen. Also passe ich mein routing dem Wetter an und entschliefere mich, nach dem Mt. Rushmore Richtung Südwesten zu fliegen mit Tagesziel Wendover in Utah.

Ich hätte eine Stunde später in Bismarck losfliegen sollen, denn bald muss ich wegen absinkender Bewölkung und Nieselregen tiefer und tiefer fliegen. Dabei überfliege ich einen Platz und presse vorwärts, genau so wie man es eigentlich nicht machen soll. Ich muß immer wieder den Kurs ändern und komme jetzt einfach nicht mehr vorwärts. Und zurück zu dem vorgenannten Platz verwehrt mir das Wetter jetzt auch. Das über ADS-B auf mein iPad mit Foreflight eingespielte Wetter sagt mir nur 20 NM westlich gutes Wetter zu, aber ich komme einfach nicht durch. Drei Möglichkeiten habe ich: Landen auf einer privaten Flugwiese einer Farm unter mir, hoch in die Wolken in IMC oder warten, denn ich sehe die Untergrenzen leicht ansteigen.

Schließlich sehe ich einen Lichtstreif unter den Wolken im Westen und tatsächlich bin ich, wie mir Foreflight zeigte, jetzt „im Freien“ mit super Sichten und hohen Untergrenzen. Leider habe ich zuviel Sprit mit der Kurverei verbraucht und Wendover ist jetzt kritisch. Ich lande also nach dem Vorbeiflug am Mt. Rushmore National Monument in Custer County KCUT zum Tanken. Gleich geht es weiter nach Wendover, vorbei an Salt Lake City und dem großen Salzsee, bei jetzt bestem Flugwetter. Wendover ist direkt neben den Bonneville Salt Flats. Hier wurden in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts mit allem was fährt viele Geschwindigkeitsrekorde aufgestellt, einschließlich Raketenautos. Am Flugplatz erhalte ich ein courtesy car. Das sind vom FBO für Piloten kostenfrei zur Verfügung gestellte Autos, um zum Essen oder Einkaufen zu fahren oder die auch einfach so über Nacht verliehen werden. Anstandshalber tankt man das Auto vor der Rückgabe und kauft dann AVGAS beim FBO.





Johnson Creek / Idaho

Mein nächstes echtes Ziel ist immer noch Seattle. Idaho liegt auf dem Weg und ich wollte ohnehin in Johnson Creek 3U2 landen, also mache ich das jetzt. Idaho unterhält mehrere Flugplätze in der Wildnis der Rockies und Johnson Creek ist einer der besseren.

Es ist Samstag, der 22.06.19, als ich dort lande. Ich treffe dort viele interessante Leute, die auch dort über's Wochenende hinfliegen und von überall herkommen. Der Platz ist bestens gepflegt, wird regelmäßig bewässert, hat einen Pavillon mit Kühlschrank, Ladestationen für Handys

und dergleichen sowie WLAN. Nebenan gibt es Toiletten und warme Duschen und es stehen zwei Autos bereit, um Besorgungen zu machen. Hier kann man ganz luxuriös zelten. Abends sitze ich mit Gleichgesinnten am Lagerfeuer, bekomme ein Steak spendiert und muß meine Geschichte bis hierher erzählen.

Dann geht es am nächsten Morgen weiter Richtung Seattle. Wieder ist das Wetter etwas hinderlich, diesmal über den Cascade Mountains gerade östlich von Seattle.



Vorbei am Mt. Rainier / Washington State

Schließlich erreiche ich Arlington KAWO im Norden. Am nächsten Morgen kommt ein Freund mit seiner Bonanza. Wir fliegen im losen Verband zu den Inseln ganz im Nordwesten der USA und landen auf Friday Harbor. Wunder-schöne Gegend.

VANS AIRCRAFT

Dann trennen wir uns schon wieder und ich fliege 9 Minuten zur Nachbarinsel Anacortes 74S, wo ich Ken Krüger treffe. Ken hat viele Jahre für Vans Aircraft gearbeitet und stellte mir einen Hangarplatz und ein Bett zur Verfügung. Hier mache ich am nächsten Tag eine 50 h Kontrolle und Ölwechsel.

Ich fliege noch mit Ken in seiner RV-4 in Formation zum Frühstück nach Jeffers, danach mache ich mich auf den Weg nach Aurora in Oregon. Hier ist die Firma Vans Aircraft zuhause und ich werde dort erwartet. Ich darf mein Flugzeug für zwei Tage im Vans Hangar parken..

Ein am Platz ansässiger RV-8 Fliegerfreund bietet mir eine Unterkunft bei sich zuhause an und leiht mir ein Auto. Ich bin bereits jetzt überwältigt und es geht so weiter. Besuch beim Evergreen Museum in Minneville, natürlich standesgemäß mit dem Flugzeug, auch wenn es mit dem Auto schneller wäre. Von hier aus geht es über Reno/Nevada zum Concord Field KCCR bei San Francisco, wo ich zwei Atlantikflieger treffe (RV-8 u. RV-9A).

Wir fliegen am nächsten Morgen zur Golden Gate Bridge zum Photoshooting. Leider schauen nur die hohen Stützen aus dem hier oft vorkommenden Frühnebel heraus – wenigstens gibt es ein Bild von mir über der Stadt San Francisco. Nachmittags fliege ich noch einmal alleine über die Golden Gate Bridge, die jetzt nebelfrei ist, und mache mich dann auf den Weg nach LA.



50 hrs Kontrolle bei Ken Krüger



Vor dem Vans Hangar in Aurora / Oregon



Drei Vans Flieger auf dem Concord Field KCCR



Golden Gate Bridge

Auf dem Flug dorthin überfliege ich ohne Freigabe den internationalen Flughafen LAX, das ist durch eine SFRA special flight rules area möglich. Ich lande in Torrance KTOA. Hier habe ich in der Vergangenheit schon Cessnas gechartert und fühle mich ein bißchen zuhause.

Von hier aus mache ich einen Ausflug nach Catalina Island KAVX, einer der wenigen Plätze in den USA, die Landegebühren nehmen. Als ich dort im Flugplatzbüro erscheine sagt der office-Manager „Aah - you are the one!“ Er hat mich im VAF-Forum verfolgt und es entwickelt sich ein Fliegergespräch. Als ich auf die Landegebühren zu sprechen komme sagt er „I

waived it – because you navigated the Atlantic and Pacific ocean“ – Uff.

Noch ein Ausflug zum Big Baer airport L35, es gibt ein zweites Frühstück das hier bis 3 pm serviert wird, dann geht es weiter Richtung Grand Canyon. Boulder KBVU, direkt neben Las Vegas, und der Hoover Damm liegen auf dem Weg.

Hier hat mir mein Bonanza-Freund in Seattle seinen Hangar angeboten. Sein „Verwalter“ holt mich nach der Landung ab und fungiert als follow-me. Er organisiert ein Hotel und Mietwagen.



Catalina Island



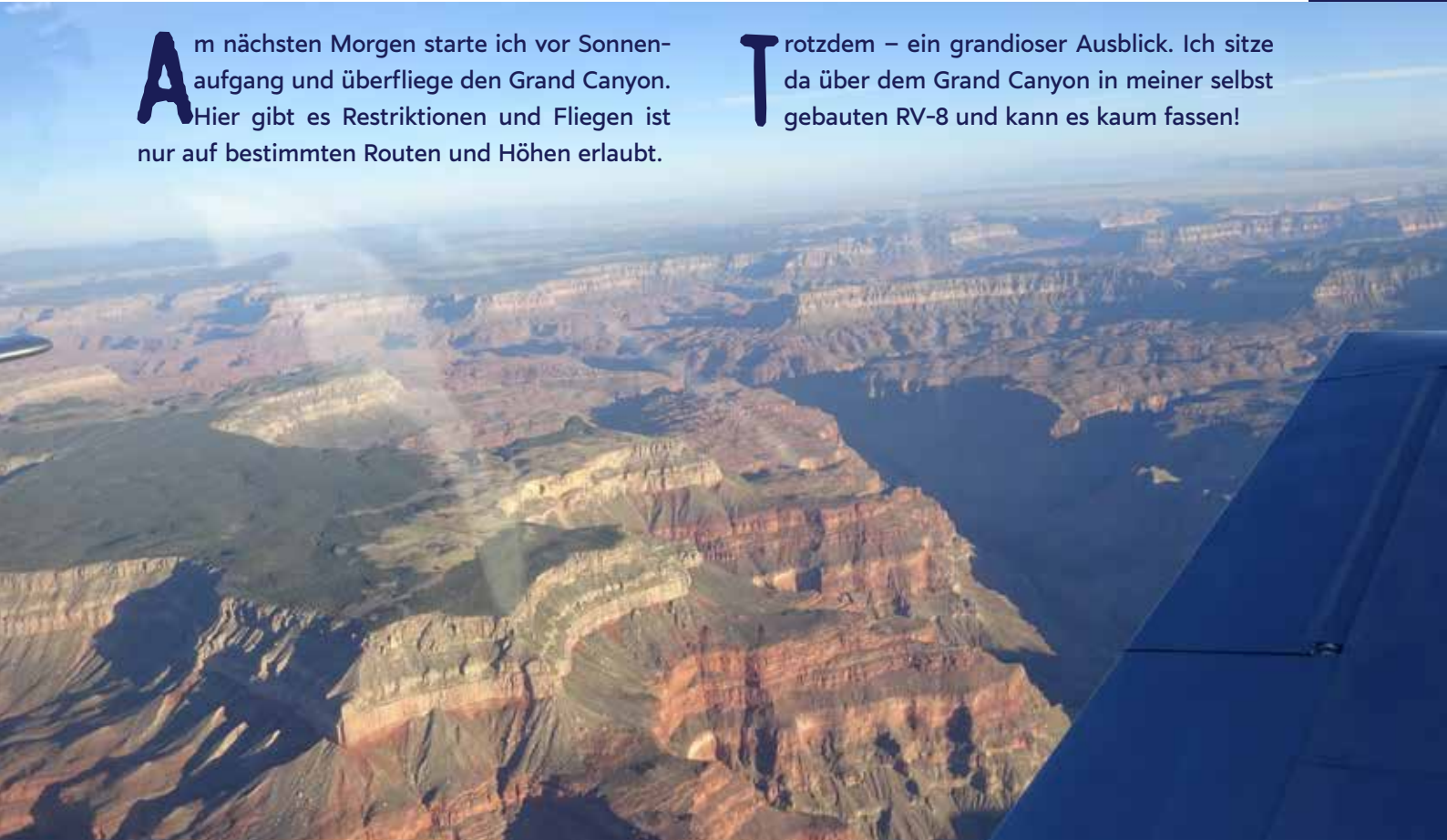
Hoover Damm bei Las Vegas

GRAND CANYON



Am nächsten Morgen starte ich vor Sonnenaufgang und überfliege den Grand Canyon. Hier gibt es Restriktionen und Fliegen ist nur auf bestimmten Routen und Höhen erlaubt.

Trotzdem – ein grandioser Ausblick. Ich sitze da über dem Grand Canyon in meiner selbst gebauten RV-8 und kann es kaum fassen!



Über dem Grand Canyon



Durch das Monument Valley

Es geht weiter nach Gouldings Monument Valley Airport UT25. Dort lande ich nach einem atemberaubenden Flug über den Grand Canyon und durch das Monument Valley und frühstücke erst mal an der Tankstelle nebenan.

Zurück geht es nochmal über den Grand Canyon. Anschließend lande ich zum Tanken und Mittagessen am Grand Canyon International KGCN.

Mein Gastgeber in Boulder fragt mich, ob ich am nächsten Tag an einer Formation teilnehmen will. Natürlich sage ich zu. Der Formationsflug findet jährlich statt und führt über die Parade in Boulder City. Es ist der 4. Juli – Independence Day! Die Stadt Boulder spendiert dafür jedem Piloten 10 Gal AVGAS!!

Es ist schon wieder Zeit zum Strecke machen. Also fliege ich nochmals über den Grand Canyon und lande zum Frühstück in Sedona KSEZ.



Engine Run-up am Sedona Airport

Was für eine schöne Gegend! Von hier aus geht es über den Meteor Crater bei Winslow nach Telluride KTEX, der zweithöchste Platz der USA.

Telluride liegt auf einer Höhe von 9.070 ft und bei der aktuellen Temperatur beträgt die Dichtehöhe 11.500 ft. Kein Problem für meine RV-8 bei der doch recht langen Bahn, sogar meine Performance-Tabellen reichen bis in diese Höhen.

Kaffee trinken und schon geht es weiter über die hier doch hohen Berge der Rockies. Hier erreiche ich auch meine höchste Flughöhe von 15.500 ft. Ich lande am Rocky Mountain Airport KBJC, wo mich ein RV-8 Pilot vom Rocky Mountain Renegades Airshow Team erwartet und mir einen Hangarplatz zur Verfügung stellt. Nach einem gemeinsamen Abendessen und Frühstück fragt mich mein Gastgeber, wie es weiter geht. Ich sage Richtung Florida, dann die Ostküste rauf über New York nach Oshkosh, wo wir uns dann wieder treffen. Da greift er zum Telefon und ruft einen Fliegerfreund in Florida an – da käme ein deutscher RV-Pilot vorbei und ob er einen Hangar kennt. Wieder bin ich ein paar Tage versorgt! Ich schaffe es an diesem Tag bis Greenville KGVT bei Dallas. Tags darauf geht es nonstop nach Brooksville KBKV in Florida, wo ich dann erwartet und als Wildfremder herzlich aufgenommen werde – was für ein Fliegerleben! Mit meinem

neuen Gastgeber bin ich auf gleicher Wellenlänge und wir fliegen zwei Tage zusammen mit unseren zwei RV-8 durch die Gegend.

Auf einem gemeinsamen Flug zum Falcon Field KFFC bei Atlanta schießt ca. 15 min nach dem Start meine EGT #4 in die Höhe, und zwar so deutlich, daß der Motor unrund läuft. Keine Mixture-Einstellung bringt völlige Ruhe. Mein Wingman hat bereits einen Platz im Auge und gibt mir Headings. Am Boden schauen wir gezielt nach der Injector Nozzle #4. Diese ist tatsächlich verengt und wird gereinigt. Ein ortsansässiger Flieger bietet Hilfe an und stellt ein paar kalte Flaschen Wasser bereit. Nach nur 45 min wheels down sind wir wieder in der Luft. Dies war das einzige kleine technische Problem auf meiner gesamten Reise, das ich über dem Atlantik als uncool eingestuft hätte!

Meteor Crater bei Winslow / Arizona



Anflug Telluride Airport / Colorado / Elev. 9070 ft



KENNEDY SPACE CENTER

Florida will ich nicht verlassen ohne auf Key West zu landen und ohne low pass über der Shuttle Runway beim Kennedy Space Center.

Nächstes Ziel ist der First Flight Airport KFFA. Aber zuerst irgendwo tanken und übernachten. KFFA ist nur eine Runway an der Gedenkstätte der Gebrüder Wright bei Kitty Hawk. Es gibt eine Art Clubhouse, ähnlich einer Hütte, zugänglich für Piloten mit Aircon, WLAN, Telefon, Kühlschrank, Wasser, Toiletten...

Spätvormittags fliege ich schon wieder los. Ich will nach Danbury KDXR, wo ich zum Abendessen eingeladen bin. Ich fliege mit gutem Abstand an Washington, dem Regierungssitz der USA, vorbei. Mit extra Abstand zum Beschränkungsgebiet dort und natürlich mit flight following um ganz sicher zu gehen. Dann kommt New York, hier will ich den Hudson River hoch fliegen bevor abends eine TFR (Temporary Flight Retriktion) über dem Yankee Stadion aktiv wird. Die Amerikaner schaffen es auch hier eine SFRA (special flight rules area) einzurichten, in der man unter Einhaltung der veröffentlichten Regeln ohne Freigabe fliegen kann. Und das inmitten von drei Verkehrsflughäfen, umgeben von class-A Lufträumen und mächtig Verkehr. Aus Begeisterung fliege ich den Hudson dreimal auf und ab, umkreise die Freiheitsstatue in 900 ft - left turns, bevor ich schließlich nördlich von New York in Danbury lande.



Kennedy Space Center Landing Facility



Hier endete der erste Motorflug 1903

Die Freiheitsstatue





Hangarparty Brighton

Die nächsten Tage fliege ich noch ein paar Plätze auf Long Island an und mache mich dann auf den Weg Richtung Osten – Richtung Oshkosh. Ich erinnere mich an ein Angebot in Brighton 45G für einen Hangar und Übernachtungsmöglichkeit. Ich fühle mich schlecht, nicht mal 24 h vor meiner Ankunft anzufragen. Aber „welcome“ ist die Antwort und es wird dann etwas organisiert. Als ich in Brighton lande, ist eine Hangarparty im Gange. Immer mehr Fliegerfreunde kommen und es wird gegrillt mit vielen Fliegergesprächen.

Ich liege gut im Plan. Kalamazoo KAZO liegt mit einem interessanten Fliegermuseum auf dem Weg. Dann weiter nach Naper LL10 bei Chicago, eine Flieger community mit Hangar homes. Ein Fliegerfreund will mit seiner RV-10 auch über den Atlantik fliegen und möchte von meinen Erfahrungen zehren, die ich ihm gerne gebe. Hier mache ich eine 100 h Kontrolle und wieder einen Ölwechsel.



Naper Ville bei Chicago / 100 hrs Kontrolle

OSHKOSH:



In Oshkosh angekommen und Zelt aufgeschlagen

Dann fliege ich am 19.07.19 morgens nach Oshkosh. Das Notam für den Anflug habe ich gründlich studiert und bin daher gut vorbereitet. Ein völlig problemloser Anflug noch vor dem großen Ansturm. „Welcome to Oshkosh“ höre ich nach der Landung stolz im Funk. Ich werde zu meinem Parkplatz geführt, wo ich mein Zelt aufbaue. Inmitten von lauter RV's bin unter Gleichgesinnten, die teilweise meine Tour verfolgt haben. Auch hier ist Campen mit etwas Luxus angesagt. Es gibt warme Duschen, Toiletten, WLAN und Geschäfte sind in Laufweite. Die nächsten Tage verbringe ich zumeist hier und unterhalte mich mit den anderen Piloten.

Die Ausstellung ist fast Nebensache. Am Dienstag während der Schau darf ich mit drei anderen RV's in Formation nach Madison zum Frühstück fliegen, anschließend geht es wieder zurück zum busiest airport. Das hielt ich nicht für möglich! Hier ist ein Foto entstanden, dass nur wenige Flieger haben, keine Fotomontage ist und das ich gerne zeige.

RÜCKFLUG ÜBER DEN ATLANTIK

Jetzt bin ich mit meinem Flieger bis Oshkosh geflogen, durch die ganzen USA und habe unheimlich viel erlebt. Ich muß bereits wieder die Großwetterlage über dem Atlantik beob-

achten, denn der letzte Abschnitt – der Rückflug nach Hause – steht bevor. Abends vor dem Start mache ich den ersten Flugplan und melde mich bei den kanadischen Zollbehörden in Sault Ste. Marie KANJ an. Hier will ich auch meine eingelagerte Notausrüstung abholen. Alles klappt, in KANJ werde ich von zwei begeisterten Flugschülern unterstützt.

Über Kanada



Tagesziel ist La Grand Riviere CYGL östlich der Hudson Bay. Unterwegs sehe ich, dass für den nächsten Tag Frühnebel in Iqualit vorhergesagt ist und ich rechne noch im Flug, aus ob das heute noch ginge. Es ist kurz vor 5 pm als ich lande und beim FBO in Iqualit anrufen kann, gerade bevor die dort schließen. Ich melde mich

für 22 Uhr Ortszeit an und es wäre dann jemand da, sagt man mir. Also tanken und Flugplan machen. Das ging hier nur telefonisch, kein WLAN oder sonstige Verbindung. Ich lande um 22:09 in Iqualit CYFB, in der dort sehr langen Dämmerung und bin fast pünktlich. Ich will den Flieger noch vorbereiten und für den nächsten Tag auftanken, mache mich also beim Tankwart unbeliebt der so spät nochmals zur Tankstelle kommen muß. Jedenfalls ist „mein“ Faß Benzin vom Hinflug noch da und ich bekomme noch ein paar Liter geschenkt, die ein anderer Flieger nicht mehr fassen konnte. 30 Liter Fassungsvermögen habe ich noch im Zusatztank, aber dafür ein ganzes Faß mit 55 Gal kaufen will ich auch nicht. Das FBO bietet mir 20 Liter Autobenzin an, das ich im Zusatztank akzeptiere. Ich akzeptiere deshalb, weil der Vapour Pressure mindestens 95 kPa beträgt,

was eigentlich viel zu hoch für die Verwendung in meinem Flugzeug ist. Ich hatte mir vor meiner Abreise das Datasheet für Automotive Gasoline in Nunavut besorgt, falls ich kein AVGAS mehr bekomme und kenne daher die Spezifikationen. Der hohe Vapour Pressure beim Autobenzin dort oben im Norden, soll die Kaltstarteigenschaften der Autos verbessern.

Am nächsten Tag ist es tatsächlich neblig und es nieselt, Sicht vielleicht 200 Meter. Die Ortskundigen sagen dass es am Spätvormittag üblicherweise besser wird. So steht es auch im TAF. Aber mein Tagesziel Island geht damit nicht mehr. Ich schaffe es mittags lediglich bis Kangerlussuaq BGSF an der Westküste Grönlands.

Ankleide Kangerlussuaq / Westgrönland



Da für ist das Wetter dort super und trocken. Als ich auf Reiseflughöhe auf den Zusatztank mit dem Autobenzin schalte, fällt der Benzindruck ab. Einschalten der Kraftstoffpumpe am Zusatztank oder auch der Boost Pump bringt Abhilfe. Ein klarer Fall von Dampfblasenbildung bei dem hohen vapour pressure des Autobenzins.

Am nächsten Tag sieht man auf den Infrarotbildern „low stratus“ auf meiner Strecke über das IceCap nach Kulusuk – ein no-go. Man sagt mir, etwas später am Tag wäre es besser und das Zeug löst sich dann auf. Ich will los, mache einen Flugplan und füge eine Koordinate etwas weiter im Norden ein. Als ich in der Luft bin kann ich schon wieder abkürzen, alles frei. An der Ostküste sinke ich noch über dem IceCap und fliege über den Helheim Gletscher in das Fjord mit atemberaubender Aussicht auf das Eis und die Berge.

Im Anflug auf Kulusuk BGKK werde ich noch am Funk gefragt, was ich vorhabe. Ich möchte auftanken und weiter nach Reykjavik. Nach der Landung sitze ich noch im Cockpit, als der Tankwagen vorfährt. Alles läuft wie am Schnürchen. Flugplan machen, Rechnung zahlen und weiter geht's nach Island. Dort werde ich vom Zöllner, selbst flugbegeistert, in die Stadt zum Hotel gefahren. Am nächsten Morgen stehen ein paar TBMs mit französischer Kennung neben mir, die auch von Oshkosh kamen. Einer der Insassen hat selbst eine RV-4 und meinen Flug verfolgt.

SCHOTTLAND

Als ich in Wick/Schottland lande, treffe ich den RV-4 Piloten wieder und er lädt mich prompt nach Le Touquet LFAT in sein Ferienhaus zur Übernachtung ein. Ich zögere, weil es dann spät würde. Aber er versichert mir, auch wenn der Flughafen nach 20 Uhr LT geschlossen ist, könne ich dort landen. Die Franzosen haben eben doch noch mehr Freiheiten in der Fliegerei!



Eisberg – gekalbt vom Helheim Gletscher

Also los. Die Zeit reicht noch und als ich dort lande, steht er als einziger auf dem Vorfeld und holt mich ab, während seine Frau das Abendessen vorbereitet. FlightRadar24 hat mich angekündigt.

ZUHAUSE

Am nächsten Tag hilft er mir bei der Abfertigung und ein ereignisloser, letzter Flug bringt mich zurück zu meinem Heimatflugplatz, wo ich mich mit „RV-8 von Oshkosh“ im Funk melde. Vor der letzten Landung meiner Tour mache ich noch eine Siegesrolle über dem Platz, bevor dann tatsächlich die Räder wieder die heimische Wiese berühren. Ich werde von Familie, Verein und Fliegerfreunden empfangen. Was für ein Erlebnis!

Zuhause sind jetzt Warnweste und Lärmzeugnis wieder im Vordergrund – leider.



Ankunft Home Base

IMPRESSIONEN





Abschließend kann ich sagen, dass mein Flug ein wirklich super Erlebnis war. Ich finde dafür nicht wirklich die richtigen Worte und belasse es dabei. Es hat alles funktioniert, mein Flugzeug ist perfekt gelaufen und ich habe Fliegerfreundschaften erlebt, die fast unbeschreiblich sind. Besonders die Fliegerei in den USA ist extrem nutzerfreundlich organisiert, die Flugsicherung super effizient und AVGAS ist preiswerter als SuperPlus bei uns – ich glaube, ich mache das noch einmal!

HIER NOCH EIN PAAR INTERESSANTE DATEN:

Gesamte Flugzeit:	132:39 h
Treibstoffverbrauch:	1144 USG / 4330 Liter
Maximal erreichte Höhe:	15.500 ft
Längste Strecke von Iqualit CYFB nach Sept Illes CYZV:	829 NM / 1535 km Flugzeit 06:04 h, „natürlich“ mit Gegenwind.





19.01.2019:
Der Bau begann mit dem Höhenleitwerk

Eine neue RV7 ist auf dem Weg das Licht der Welt zu erblicken

[Klaus-Peter Morhard]

Das Jahr 2019

Christof Rubner und ich fanden uns im Jahr 2018 zusammen und beschlossen als Baugemeinschaft, ein RV-7 Quickbuild Kit zu bauen. D-ESCC soll sie heißen und soll möglichst eine vereinfachte IFR – Zulassung erhalten.

Nach fast endlos scheinenden Lieferzeiten (Quickbuilds waren für eine lange Zeit im Rückstand) ging es im Januar 2019 los. Das Empennage Kit wurde in Angriff genommen, da dieses Kit vorab geliefert werden konnte. Schon kurz darauf war das Leitwerk im Rohbau fertig.

Auch das Höhen- und Seitenruder waren ebenso schnell gefertigt, nachdem der Bau nicht die erste RV dieser Baugemeinschaft war. Bei der ersten RV-7A wurde das Empennage Kit nach ca. 13 Monaten im Rohbau fertig. Hier, bei der 2ten RV-7, war dieses Ergebnis schon nach knapp 8 Wochen erreicht. Eine ganz gute Lernkurve, wie man sieht.



03.02.2019: Das Höhen- und das Seitenleitwerk sind fertig



Die Höhenruder wurden mit Clecos zusammen-
gesteckt und waren am 23.02.2019 fertig



Es musste nur noch genietet und das GFK-Teil angepasst werden. Beim Bau des Empenage Kit hätten wir uns nicht so beeilen müssen, da sich die Lieferung der restlichen Teile noch eine ganze Zeit hinziehen sollte. Wir hatten zwar komplett alles für eine Lieferung bestellt, aber aufgrund der langen Wartezeit, wurde das Empenage Kit vorab geliefert.

Bis Mitte Mai mussten wir warten, bis endlich die lang ersehnten Kisten aus Oregon eintrafen. Es waren sooo viele Teile in 5 großen Überseekisten verpackt, dass alleine die Eingangskontrolle über 4 Wochen dauerte.



03.06.2019 Die Einbauteile in die Wings werden vorbereitet und angebaut.

Es ist natürlich ein 2-Achs-Autopilot vorgesehen, weshalb der Roll-Servo in einen Flügel eingebaut werden muss.



Die Kontrollen waren nicht die prickelndsten Arbeiten, weshalb wir am 28.05.2019 nebenbei mit ein paar einfachen Teilen (hier der Batteriehalter) begannen. Das Hirn und die Finger sollten nicht einrosten.





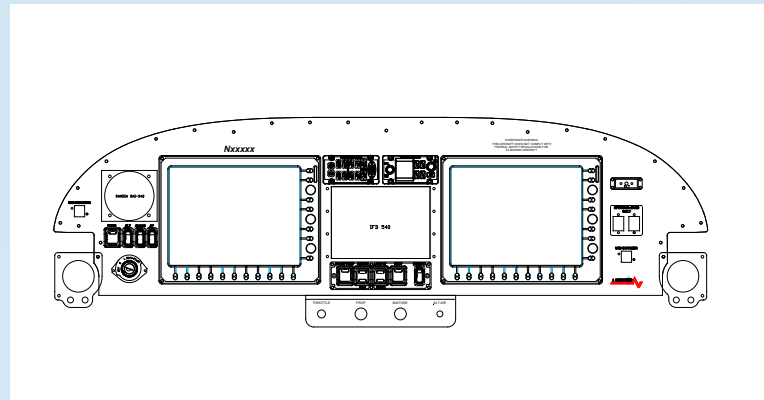
11.06.2019: Der Einbau der Spornradschwinge ist erledigt und am 04.07.2019 wird die extrem helle Beleuchtung von AERO-LED eingebaut. Nachdem das beheizte Pitot-Rohr, die Beleuchtung und der Autopilot-Servo eingebaut sind, können die Flügel zugentstet werden.



08.08.2019 wird die untere Seite des linken Flügels zugentstet und gleich anschließend auch der rechte Flügel.

Die Avionik wurde komplett bei der Fa. ADVANCED bestellt. Die Teile, die vorab in die Flügel und in den Rumpf eingebaut werden müssen, wurden vorab geliefert und entsprechend eingebaut. So sind in dem Package 2 sich selbstkontrollierende ADAHRS vorgesehen, damit eine hohe Ausfallsicherheit der Instrumentierung erreicht wird. Außerdem wird für jedes Gerät der Avionik eine

Backup- Batterie vorgesehen. Das Panel wurde von ADVANCED nach unseren Vorgaben geplant und angeboten.



Nach sehr langen Verzögerungen (was leider bei diesem Projekt an der Tagesordnung zu sein scheint) werden die letzten Unklarheiten ausgeräumt und das Panel so bestellt. Das Problem stellte das Backup Instrument für die verlässlichen Flugdaten dar. Die RV-7 bietet relativ wenig Platz für eine „IFR-Instrumentierung“ im Panel. Ein zertifiziertes GPS- und Funkinstrument ist mit dem Avidyne IFD 540 gefunden. Die weiteren Instrumente sind jedoch nicht zertifiziert, sodass das Backupinstrument das Hauptproblem darstellt. Dieses soll nämlich vollzertifiziert sein. Und zwar jede einzelne Funktion soll zertifiziert sein. Diese sind: Fluglage (Horizont)-Fluggeschwindigkeit-Flughöhe und Vario, sowie Kursanzeige. Leider gibt es auf dem Markt keine oder nur eine sehr eingeschränkte Auswahl an solchen Backupinstrumenten. Die umfangreiche Avionik erfordert jede Menge Antennen, Sensoren und Kabel, die von August bis Oktober in die Rumpfschale angebracht und verlegt werden. Wiederum ist es ein kleines Kunststück die Antennen so zu verlegen, dass sie untereinander die notwendigen Abstände aufweisen. Die RV-7 ist eben ein relativ kleiner Flieger und bei unserer RV ist jeder Quadratinch an der Unterseite mit irgendwelchen Drähten oder Antennenschiffchen „gespickt“. Zu hoffen bleibt, dass die Gesamtheit, die nach den Anweisungen eingebaut wurde, auch funktioniert.



19.09.2019: Einbau der Benzinleitungen, des Benzinfilters
und der Hochdruckbenzinpumpe



28.09.2019: Anbau und Ausrichtung des Leitwerks auf
dem Rumpf und provisorischer Anbau des Motorträgers.

In der Folge werden in 2019 nur noch die Steuerungseinheiten (Pedale und Sticks), die Führungsschienen, sowie der Überrollbügel für die Schiebehaube eingebaut. Ein besonderer Augenmerk ist dabei auf die Haubenbefestigung hinten zu legen, denn die Canopy muss, wenn vorne richtig verriegelt, hinten einen entsprechend festen Sitz aufweisen und trotzdem nach Entriegelung der Haube gut aus dieser Führung auszuschieben sein.



29.11.2019: Einbau der SUPERTRACKS

Wenn man die Schiebehaube gewählt hat, ist der Einbau der Supertracks der Fa. Flyboyaccessories zu empfehlen. Diese „EXTENSIONS“ der Führungsschiene ermöglichen es, die Schiebehaube so weit nach hinten zu öffnen, dass man einen ungehinderten Zugriff auf das Baggage compartment erhält.

Das Jahr 2020

Noch ist das Jahr 2020 nicht vorüber, aber Ende November dürfen wir getrost Bilanz ziehen und würden bei der Frage, ob wir mit dem Baufortschritt zufrieden sind, ganz klar und entschieden mit einem „JAIN“ antworten. Angefangen hat es ganz gut.

Am 04.01.2020 konnten die Tragflügel ohne Probleme angesteckt und abgebohrt werden. Warum ist gerade dieses bemerkenswert? Naja, bei den anderen uns bekannten RV7, war genau dieser Vorgang ein „Gewaltakt“.

Mindestens 5 kräftige Männer waren sonst immer nötig, um die Tragflügel einzustecken. Nein, es muss nicht nur ein Winkel genau stimmen, sondern man muss ungeheuer aufpassen, dass alle Leitungen und Kabel sorgfältig verstaut sind und dann noch die Löcher von Rumpf und Flügel genauestens übereinander passen. Dieses Mal hat es auf Anhieb geklappt und die Tragflügel waren mit nur 4 Mann in einer halben Stunde gesteckt.

Wir sehen, es gab auch Bauabschnitte, die geflutscht sind. Aber davon gab es wenige!

Wir haben die Tragflügel laut Vorgabe genau-

estens eingemessen und deren Anstellwinkel eingestellt, was ganz sicher zu einer „geraden“ Flugbahn beiträgt.

Zum ersten Mal haben wir in Verbindung mit einer Maurerschnur mit einem Kreuzlaser gearbeitet, was die Einstellung enorm vereinfacht. Das Abbohren und das Anfertigen der Verbindungsleitungen war dann nur noch reine Formsache. Ebenso das Abnehmen und Verstauen der Tragflügel.



Bis Ende Januar wurden Kleinigkeiten wie Rumpfausschnitte für Anlenkungen der Landeklappen geschnitten und Fahrwerk und Reifen montiert. Zu bemerken wäre, dass wir die Bremsleitungen nicht wie von VANs vorgeschlagen, aus Aluminiumrohren gefertigt haben, sondern Bremsleitungen von TSflightlines verwendeten.



Diese Bremsschläuche können wir nur allen RV Buildern empfehlen, da die Bremsleitungen an den Übergängen von Rumpf zu Fahrwerk stark bewegt und belastet werden. Früher oder später können sie den Geist aufgeben und plötzlich steht man ohne Bremswirkung da. Ist wohl schon einigen RV-Piloten passiert. Mit den Bremsschläuchen ist diese Gefahr gebannt.



Am 27.01.2020 war es dann soweit und ein weiterer großer Meilenstein war erledigt. Der Motoreinbau kann mit Hilfe eines erfahrenen Lycoming-RV-Piloten eingebaut werden. Danke Tobias! Es werden sofort alle Züge angepasst und die entsprechenden Umlenkhebel und Anbauplatten eingebaut. Sieht toll aus, wenn der Flieger schon mit dem Kraftpaket ausgerüstet ist.



Am 4.2.2020 folgen dann noch der Propeller und der Spinner. Sieht schon fast fertig aus. Aber eben nur fast.



Das Cowling Unterteil und die Baffles werden in Angriff genommen. Hört sich jetzt recht einfach an, aber das Baffle hat uns enorme Schwierigkeiten bereitet. Immer wieder Anbauen – Anpassen – Abbauen – Verstärkungen einbauen – Anbauen – Anpassen. Fast eine unendliche Geschichte, zumal bei einem Einspritzmotor die Luftansaugung auch noch ins Baffle integriert werden muss. Und alles will nicht so recht passen. Da sind wir von den anderen VANS Teilen besseres gewohnt. Oder liegt es an den verzwickten Befestigungen am Motor? Wir wissen es nicht.



Kaum sind 2 Monate vergangen und schon passt alles. Diese Zeit war teilweise auch dem Corona LOCKDOWN geschuldet. Beschaffungen und Beschichtungen waren nicht auf Wunsch sofort verfügbar, sondern mussten umständlich und mit langen Wartezeiten (schon wieder die-

se Wartezeiten) hingenommen werden. Selbst Kleinteile von Aircraftspruce dauerten teilweise 9 - 10 Wochen, die eigentlich am Lager sein sollten. So groß kann ich die Fragezeichen gar nicht drucken, wie ich sie damals gesehen habe. Aber nachdem auch die Lieferung der Elektronik und des Panels fast endlos gedauert hat, hat dies auch keine Rolle mehr gespielt. Die Frachtkapazitäten in den Flugzeugen waren wohl erheblich eingeschränkt während dieser globalen LOCK-DOWN Phase. So war geplant, dass die Teile von ADVANCED FLIGHT SYSTEMS im April ankommen sollten (bezahlt und verpackt war schon alles), aber den Transport hat AIR CANADA übernommen und das hat gedauuuuuuert.

Andere Luftlinien haben ihren Dienst komplett eingestellt und somit blieb einem in dieser Zeit nichts anderes übrig, als mal wieder zu WARTEN. Natürlich haben wir die Zwischenzeit genutzt und viele kleine Details wie Fahrwerksverkleidungen, Höhenrudermassenausgleiche, Bremsanschlüsse, 12 V Außenboard Anschluss, Lackierung im Rumpffinneren, Fußbodenbelagsarbeiten, Lackierungsvorbereitungen und vieles mehr erledigt.

Eigentlich kann man unendlich Zeit damit verbringen, das Flugzeug noch schöner, noch ausgefeilter und noch durchdachter zu fertigen. ABER die Vorgaben von VANS sind schon richtig

gut. Und wie wir schon mehrfach betonten: Dick van Grunsven hat recht, wenn er sagt: Keep it simple!

Unserer Meinung nach gehört ein Autopilot und ein Glascockpit zu „simple“ (naja vielleicht nicht ganz so bombastisch ausgebaut wie bei einem „IFR“ Flugzeug).



10.07.2020: Der lang ersehnte Augenblick ist gekommen. Die Teile von ADVANCED sind da.



Und was aus den vielen Kartons auftaucht kann sich sehen lassen. Zumindest schon mal der erste Anblick ist beeindruckend, obwohl noch 2 Instrumente in diesem Panel fehlen. Das GARMIN G5 und das AVIDYNE IFD540 liegen noch geschützt in ihren Verpackungen und werden erst später eingebaut.

Es war ein plug- and- play- system versprochen. Gut. Aber selbst das „plug“ hat sich als nicht so einfach herausgestellt. Bei einem System, das „IFR-tauglich“ (zumindest in den USA) ist, fallen doch mehr Kabel und Verbindungen an, als man sich gerne im Voraus erhofft. Bei dieser Konstellation von Instrumenten ist das ACM (ADVANCED CONTROL MODULE) besonders zu erwähnen. Es handelt sich um eine „RED BOX“, die alle Anschlüsse vereint und sogar die Sicherungen per

touchscreen einstellbar vorhält. Es ist eine ausgesprochen geniale Erfindung von Rob Hickman (CEO der Fa. ADVANCED), eine Art MOTHERBOARD (wie im PC) für die Kitplanes bereitzustellen, das alle Funktionen (auch mit Notlauf-eigenschaften) in sich vereint. Es gibt zwar zuerst ein mordsgewurschl (ist der schwäbische Ausdruck für TOHUWABOHU) an Kabeln, aber wenn dann mal alles per SUB-D Stecker angesteckt ist, sieht man den genialen Plan dahinter. Es gibt für jedes Flugzeugteil oder für verschiedene Funktionen einen separaten Strang an Kabeln und somit lässt sich die Elektrik einfach anfertigen oder verteilen.



Hier prüft Christof die Beleuchtung, bevor sie eingebaut wird. Die neuesten LED Lampen von AERO LED sind beeindruckend hell und verbrauchen extrem wenig Strom. Es wäre eine Schande, in eine neue RV-7 eine alte Technik einzubauen und somit sind das Glascockpit und die LED Beleuchtung ein MUSS.



Nach Einbau der Verkabelung und deren Prüfung kann sich das Ergebnis am 12.09.2020 sehen lassen.

Die Kabel werden endgültig verlegt, wenn alle Systeme nach dem kompletten Zusammenbau erfolgreich arbeiten. Für die Bereitstellung der Telefonhotline bei Tag und Nacht möchte ich mich bei Stefan Schröter bedanken. Nicht ganz zufällig sehen die Panels von Stefan in seinen RV-14 sehr ähnlich aus.

zell-Constant-Speed-Propellers gibt es weniger Probleme, als bei Verwendung eines leichteren Mühlbauer-Constant-Speed-Propellers. Beim Bau sollte darauf geachtet werden, dass bei Verwendung der normalen Teile nicht zu viel Gewicht im hinteren Rumpfbereich verbaut wird. Wir haben uns daher entschlossen, den Rumpf extrem leicht zu bauen und das Spornrad von Flyboyaccessories zu verwenden. Dieses hat auch den zusätzlichen Vorteil, dass das Spornrad nicht nur erheblich leichter ist, sondern auch durch die Bauform der Gabel einen etwas erhöhten hinteren Rumpf und dadurch eine bessere Rundumsicht am Boden ermöglicht. Außerdem ist die Gabel so konstruiert, dass das Spornrad nicht an jeder kleinen Kante hängen bleibt. Also drei Fliegen mit einem Schlag. Prima.



Hier sei ein kleiner Exkurs in die Gewichtsbe-
rechnung der RV-7 angeführt. Im Gegensatz zur
RV-7A mit Bugrad, ist die Spornradversion etwas
sensibler bezüglich des Leermassenschwer-
punktes. Bei Verwendung des schweren Hart-



Der 02.10.2020 rückte näher und mein Sohn Matthis hilft mir, das FWD COVER SHEET zu nieten, nachdem alle benötigten SUBinstruments montiert und getestet sind. Leider lässt sich nicht alles testen, da viele Verbindungen erst nach Anbau der Tragflügel erfolgen können und somit die abschließende Erprobung nach dem endgültigen Zusammenbau stattfinden wird.

Das Nieten vorne im Rumpf erfordert Geschicklichkeit und Beweglichkeit. Beides vereint die Jugend und wir sind ein eingespieltes Team. Fertig? Ja? Go! So sind unsere Kommandos bei jeder Niete. Es macht Spaß mit seinem Sohn zu arbeiten und nach getaner Arbeit stolz auf seinen Sohn und die Arbeit zu sein.

Die Zeit nutzend, werden schon die ersten Teile für das Lackieren vorbereitet und dorthin gefahren. Für den Lackierer ist es von großem Vorteil, wenn er nicht unter Zeitdruck arbeiten muss und die Teile nach eigenen Terminen verschönern kann. Wir haben die beste Grundierung von Akzo Nobel gewählt und einen LKW-Lack von Hecker und Spiess.



Das Ergebnis kann sich wahrlich sehen lassen.



Nun ist der Tag der Deutschen Einheit. Wir nehmen bei aufgeheizter Raumtemperatur die Canopy in die Hand und passen diese an den Rumpf an. Mit dem FEIN Multimaster lässt sich das Acrylglas sehr gut schneiden und es wird in kleinen Schritten an den Grundrahmen angepasst und gebohrt. Es sind viele Schritte notwendig, um dieses heikle Stück (heikel, weil leicht zerbrechlich und „sauteuer“) in die richtige Lage zu bringen. Bei anderen RVs haben wir uns die Feinheiten bei der Schiebehäube abgeschaut und hoffen, dass unsere Häube genauso schön passen wird. Danke für die Tipps Hermann. Bei diesen Arbeiten ist es besonders wichtig jeden kleinen Schritt mit Sorgfalt auszuführen, da besonders das Bohren der Plexiglashäube nicht ganz einfach ist. Dass spezielle Plexiglasbohrer verwendet werden müssen, versteht sich von selbst.



Es ist der 12.10.2020 und die Tragflügel können vom Lackierer abgeholt werden. Noch ist der Lack nicht zu 100% belastbar, weshalb die Flächen bei der späteren Einlagerung auf beiden Seiten über den Hauptholm abgestützt werden. Inzwischen sind fast alle Teile lackiert. Es fehlen noch der Rumpf mit Cowling und Canopy.

Die Canopy ist am 18.10.2020 abgebohrt und immer noch sehr gut mit Folie geschützt.

Der Ausblick ist, dass wir dieses Jahr alles fertig und lackiert bekommen. Wir suchen nach einem Platz in einem Hangar in der Nähe, um die Endmontage der RV-7 zu erledigen. Wie es weiter geht werden wir Euch im kommenden Jahr erzählen.

Sollten spezielle Fragen an uns bestehen, so könnt ihr uns gerne unter kpmorhard@web.de erreichen.



Warum ich eine zweite RV14A gebaut habe

von Stefan Schröter



RV-7 umrahmt von zwei RV-14

Die Entscheidung zum Bau meiner zweiten RV-14 fiel auf der AERO 2018 in Friedrichshafen. Während des Baus ist eigentlich immer klar, dass ich kein weiteres Projekt mit dieser Tragweite wiederholen möchte. Aber sobald alles fertig und der Erstflug erledigt ist, überwiegt die Freude und alle „UP and Downs“ sind vergessen.

Seit 2009 darf ich meine Maschinen für Vans auf der AERO präsentieren. Dort befindet man sich mit Gleichgesinnten in einer Art „Messehype“. Es wird über Neuigkeiten diskutiert und man sammelt viele Ideen, was man wie verbessern könnte.

Dieser „Messehype“ scheint sich auch auf die Käufer meiner RV-7A und meiner ersten RV-14A übertragen zu haben.

Beide rückten mir in Friedrichshafen nicht mehr von der Seite und bearbeiteten mich so lange, bis ich einem Verkauf zustimmte. Für mich bedeutet das dann immer einen Neubau.

Ursprünglich komme ich aus der Ultraleichtfliegerei, die ich Anfang der 90er Jahre in der 400 Kg/Klasse begonnen habe. Genervt von den vielen Beschränkungen und eigentlich immer überladen, hatte ich den Wunsch in die nächste Klasse aufzusteigen. Aber das kostet richtig viel Geld, es sei denn du baust selbst...

Nach einem Bericht im Aerokurier 2005 über die RV-7 von Detlev Oberbach, einem anschließenden Mitflug in seiner RV-7 und einem Besuch bei Vans in Oregon, nahm die Geschichte ihren Lauf.

2006 startete ich mit dem Bau einer RV-7A, die 2009 ihren Erstflug hatte. Das war für mich ein Quantensprung vom Ultraleicht auf eine Vans.

Nach ca. 500 Stunden Erfahrung mit meiner RV-7A und einigen privaten Veränderungen, wurde mir meine RV-7A in Friedrichshafen nach kurzer Verhandlung abgenommen und ich brauchte einen neuen Flieger.

Für mich war klar, dass es wieder eine Vans wird, aber noch nicht, welches Modell. Die RV-14 war neu auf dem Markt, hatte mich aber sehr interessiert. Bis dato gab es noch kein fliegendes Modell in Europa, also musste ich wieder nach Oregon zu Vans. Dort angekommen, habe ich mir die Maschine angeschaut, probegeflogen und bestellt!

Das Triebwerk hatte ich mir wie von Vans empfohlen, gleich im Package mit dem Propeller von Hartzell und einem \$ 1.000 Rabat mitbestellt. Der von Vans für die RV-14 empfohlene Motor Lycoming IO-390 ist grundsätzlich nicht MOGAS-tauglich. Dies ist in meinen Augen ein wesentlicher Faktor, denn fast alle anderen Vans Flugzeuge, sogar die viersitzige RV-10, können mit MOGAS tauglichen und von Vans gelieferten Triebwerken ausgerüstet werden. Deshalb musste ich etwas mit Lycoming kämpfen, damit die den IO-390 mit entsprechend reduzierter Verdichtung so modifizieren, dass er mit Autokraftstoff betrieben werden kann. Bei den Kraftstoffen muss man sich mit den Oktanzahlen und deren Bezeichnung auseinandersetzen, da diese je nach Land unterschiedlich ist. Eine gute Hilfestellung bietet die Service Information SI 1070 von Lycoming. Das gelieferte Triebwerk ist jetzt MOGAS-tauglich, hat aber etwas weniger Leistung.

Bei der Avionik fiel meine Wahl wieder auf Advanced Flight Systems. Der Hauptgrund hierfür ist sicherlich die private Bekanntschaft zu Rob Hickmann, den Gründer von Advanced Flight Systems.

Der Support ist für mich einfach perfekt. Advanced Flight Systems gehört mittlerweile zu Dynon und bietet komplette Panels inklusive kompletter Verdrahtung und Kabelbäume (Advanced Control Module) für das jeweilige Flugzeug zu einem günstigen Preis an. Wenn ich an meine RV-7 zurück denke und an die vielen Sub-D Stecker und hunderte von sehr kleinen Pins, die alle zu vercrimpen waren..... Die meisten wissen wohl, wovon ich spreche und wehe ein Crimp ist nicht perfekt und Du musst suchen.

Warum eine RV-14?

Wenn ich meine ca. 500 RV-7-Flugstunden Revue passieren lasse und mir überlege, was für mich die wichtigsten Eigenschaften betreffend meiner Fliegelei sind, lag die Entscheidung ganz klar auf der Hand. Schnelles komfortables Reisen mit genügend Zuladung, Reichweite, viel Platz und nebenbei noch zu wissen, das der Flieger kunstflugtauglich ist. Das gibt einem ein gutes Gefühl.



Advanced Panel



Der Bau

Baubeginn der ersten RV-14 war Juni 2016. Es kamen diesmal alle Teile in einem Schwung. Der LKW steht im Ort und mit Hilfe von umliegenden Landwirten und deren Gabelstapler bzw. einigen ortsansässigen Helfern, brachten wir die großen Holzkisten in meine Garage. Alle Kisten öffnen, Teile auspacken und sortieren bzw. eine Inventur kosteten mich ca. 3 volle Tage. Danach ging es ans Studieren der Pläne und die eine oder andere Erinnerung an meine RV-7A kam mir sofort ins Gedächtnis, obwohl schon einige Jahre vergangen waren.

Was bei den Plänen sofort auffällt ist, dass alle Maße sowohl zöllig als auch metrisch angegeben sind. Somit entfällt das Umrechnen und damit eine Fehlerquelle. (Denke dreimal und säge einmal).

Viele Ansichten sind zusätzlich in einer 3D-Ansicht dargestellt. Alle Zeichnungen bekommt man in Papierform als auch digital, was das Suchen von Details erleichtert.

Es besteht ein großer Unterschied zwischen dem Quickbuild der RV-7A und RV-14A. Bei der RV-7 bekommt man den Rumpf fast in einem Stück, während man bei der RV-14 diesen ab Rückwand Gepäckraum nach hinten selbst bauen muss bzw. darf. Das Bauprinzip ist aber wie bei allen Vans-Modellen gleich.



RV-14 Rumpf

Der Flügel der RV-14 stammt von der RV-10, wurde aber um ein Feld gekürzt. Der prinzipielle Bau unterscheidet sich aber, abgesehen von den Landeklappen, nicht allzu sehr von der RV-7, außer dass der RV-14 Flügel viel größer ist.



RV-14 Flügel und Rumpf

Am gesamten RV-14-Kit sind viele Details verbessert worden und man hat den Eindruck, die Erbauer wurden erhört. So kommt z.B. das Canopy in zwei Teilen und der Haubenrahmen wird komplett genietet angeliefert. Es ist also keine Schweißkonstruktion, wie bei der RV-7.



Haubenrahmen

Auf den GFK-Teilen sind grobe Anrisse als Schnittorientierung vorhanden, was die Anpassungszeit verkürzt.



Kunststoff-Cowling

Bei vielen Blechteilen sind die Nietlöcher schon passend gepunzt, d.h. man muss diese nicht mehr aufbohren. Die Flügel bzw. die Hauptholmverbindung zum Rumpf liegt außerhalb des Rumpfes. Perfekt für die Montage und gut zu prüfen bei Inspektionen. Die Leute, die eine RV-7A gebaut haben, wissen bzgl. der Montage der Holmbolzen, wovon ich schreibe. Alles in allem würde ich sagen, sparen die vielen verbesserten Detaillösungen beim RV-14 Bausatz gegenüber der RV-7 einiges an Arbeits- und Denkzeit. Dafür hat man bei der RV-14 natürlich deutlich mehr Einzelteile zu verarbeiten. Ob der Kit der RV-14 weniger Bauzeit beansprucht, ist schwer zu sagen, da man sich ja von Kit zu Kit selbst verbessert und mit mehr Routine arbeitet.

AERO 2018

Dann kam die Aero 2018 und wieder ließ ich mir meine aktuelle Maschine abnehmen. Ein neues Modell gab es nicht, aber ich hatte einige Ideen und Wünsche, die während und nach Fertigstellung der ersten RV-14A bei mir auftauchten und die ich in einem neuen RV-14A Projekt nun umsetzen könnte. Dabei handelte es sich meist um Details wie Motor, Propeller, Zündung, Einspritzanlage und nicht zuletzt das Interieur. Diesmal fiel die Entscheidung auf den über Vans angebotenen Thunderbolt IO-390 (E-Mags, Airflow



Lycoming Thunderbolt IO-390

Performance Injection), bei dem es sich um einen Lycoming-hauseigenen Klonmotor handelt.

Die ganzen Lycoming IO-390 sind eigentlich nicht MOGAS tauglich, aber auf Nachfrage können die Zylinder geändert werden, so dass die Verdichtung reduziert und die Verwendung von MOGAS möglich ist. Leider geht ein wenig Leistung dabei verloren, was aber im alltäglichen Betrieb keine Rolle spielt. Weiterhin entschied ich mich für den 74" von Hartzell und ein Panel von Advanced Flight Systems.

Flugeigenschaften

Die Flugeigenschaften zwischen einer RV-7A und einer RV-14A unterscheiden sich doch erheblich. Die RV-7A ist im Vergleich zur RV-14A wesentlich agiler und sportlicher. Die RV-14A fliegt als Reiseflugzeug deutlich stabiler und ist etwas träger um alle Achsen. Das Feeling bei der RV-14A geht schon eher Richtung „Airliner“.

		DERVS RV7A	DESSR RV14A
Spannweite	M	7,62	8,23
Länge	M	6,22	6,43
Höhe	M	2,16	2,5
Max. Abfluggewicht	KG	816	930
Höchstgeschwindigkeit, Horizontalflug, Volllast	KN	178	168
Zulässige Höchstgeschwindigkeit VNE	KN	199	199
Überziegeschwindigkeit (Leerlauf)			
ohne Klappen (VSO)	KN	55	64
mit Klappen (VS1)	KN	50	53
Fluggeschwindigkeit für beste Steigrate (Vy)	KN	85	95
Fluggeschwindigkeit für besten Steigwinkel (Vx)	KN	78	80
max. Steiggeschwindigkeit	FPM	1500	1390





WIEDERGEBURT DER ARADO 96

von Alois und Hannes Krennmeir



WARUM BAUST DU GERADE DIESES FLUGZEUG, NÄMLICH DIE ARADO 96?

Diese Frage wurde mir während des Baus immer wieder einmal gestellt. Die Ursache meines besonderen Interesses für dieses Flugzeug liegt in der Zeit meiner Kindheit begründet.

Nur etwa 300 m von unserem Bauernhaus entfernt begann das große Gelände eines Flugplatzes der ehemaligen deutschen Luftwaffe. Die dort stationierten Flugzeugführerschulen verwendeten neben anderen Mustern vielfach die Arado 96 insbesondere für die Fortgeschrittenenschulungen. Nach dem Ende des Krieges standen auf unseren Wiesen drei zurückgelassene Arado

96. Diese Flugzeuge erregten mein besonderes Interesse und die Erinnerung daran ist letztendlich auch der Grund dafür, dass ich gerade diesen Typ bauen wollte.

Dass ich ein Warbird-Fan bin, mag wohl ein offenes Geheimnis sein. Ich muss dazu aber bemerken, dass mich Waffen oder Bewaffnung nie interessiert haben. Ich habe ein Faible für diese Flugzeuge, mich interessiert ihre Technik und Geschichte. Im Übrigen gibt es weltweit diesbezüglich eine große Szene. Die spielen aber meistens finanziell in einer anderen Liga. Alte Propellerflugzeuge üben auf viele - auch auf mich - eine große Faszination aus, doch kaum jemand kann sie sich leisten. Das gilt ganz besonders für Warbirds. Wer trotzdem ein solches Flugzeug besitzen und fliegen möchte, muss sich eben

selbst eins im verkleinerten Maßstab bauen. Die Palette der Selbstbau-Warbirds ist über die Jahre größer geworden und reicht von der Spitfire über die Me 109, FW 190 bis zur Mustang etc. Nur für einen Arado 96 Nachbau hat sich leider noch niemand gefunden. Das mag wohl daran liegen, dass der Name Arado im Allgemeinen nicht so geläufig ist, wie die „bekannteren“ Firmen. Allein von der Arado 96 sind mehrere tausend Exemplare gebaut worden. Bei Avia und Letov in Prag lief die Fertigung sogar noch etwa bis 1950, allerdings unter der Bezeichnung C2. Die Firma Flugwerk (Nachbau der FW 190) hatte ursprünglich die Absicht, die Arado 96 original nachzubauen, den Plan jedoch verworfen. Die Schweiz hatte gegen Ende des Krieges versucht, eine Lizenz zum Nachbau für die Arado 96 zu bekommen. Dieses

Vorhaben wurde jedoch nicht weiterverfolgt. Stattdessen entwickelte Pilatus die P2 in Anlehnung an die Arado 96.

DAS „LEHRSTÜCK“ POTTIER P50

Im Lauf der Jahre wurden daher verschiedene Modelle von mir begutachtet und wieder verworfen, unter anderem ein Nachbau des berühmten Jagdflugzeuges Focke Wulf 190 im Maßstab 1:2 oder auch die viel kleinere Emeraude. Letztlich bin ich erstmal bei der Pottier P50 gelandet, einem französischen Einsitzer, der als Selbstbauflugzeug konzipiert und mit oder ohne Einziehfahrwerk herzustellen war. Aber über das Einziehfahrwerk habe ich mich nicht „drü-

ber getraut.“ Die Pläne kaufte ich bei Jean Pottier in Frankreich für weniger als tausend Schilling. Die Übersetzung ins Deutsche besorgte ein Fliegerkollege aus Deutschland (Ralf Wullenweber).

Ab dann zog sich die Sache in die Länge. Es mussten Berechnungen angestellt, manche Passagen genauer übersetzt, Werkzeug besorgt und die Pläne eingehend studiert werden. Damit vergingen bis zum Baubeginn zwei Jahre. Endlich ging es los. Immer wieder musste ich mit Einzelteilen zu einem benachbarten Tischler gehen, der natürlich besser mit Maschinen ausgerüstet war als ich auf meinem Bauernhof. Achteinhalb Jahre nahm der Bau in Anspruch.

Die elektrische Anlage machte Hermann Eigner, der gerade an seiner Polliwagen arbeitete, die Lackierung Ernst Schobersberger und den Motorträger die Fa. Brditschka. Dann wurde die Maschine mit einem Continental O-200 ausgerüstet, der damals an die 18.000,- DM kostete. Den Erstflug im Jahr 1991 übernahm der bekannte und mit Spornradfliegern erfahrene Josef Ecker aus Wels. Die Pottier erwies sich fliegerisch als „Delikatesse“ und sie hat mir nie irgendwelche Probleme bereitet. Nach 600 Flugstunden schenkte ich sie im Jahr 2018 meinem Enkel Michael, einem Berufspiloten, der sie in Scharnstein stationierte.

Aber die Arado hatte mir keine Ruhe gelassen. Im Jahr 2000 versuchte ich, den Traum irgendwie zu verwirklichen.



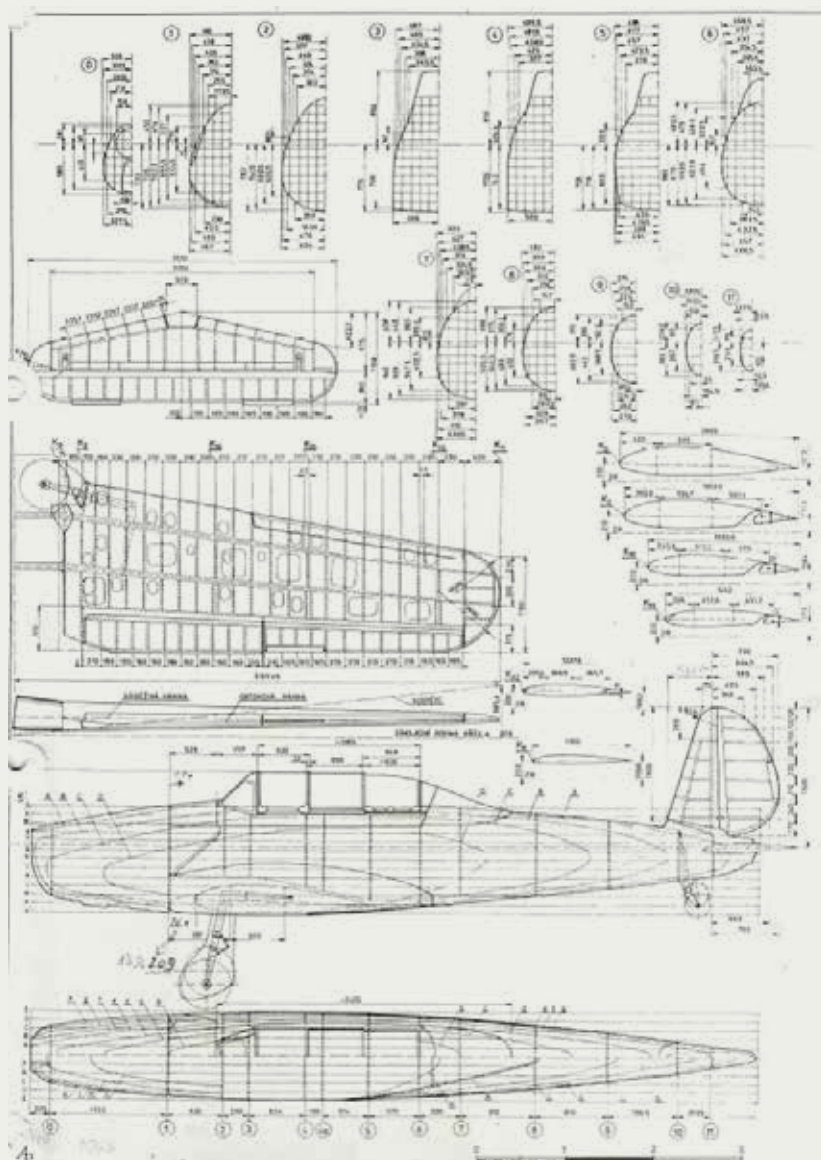
DAS „MEISTERSTÜCK“ ARADO 96

Daran, dass ich trotz meines doch schon etwas fortgeschrittenen Alters dieses arbeitsaufwändige Projekt begonnen habe, ist unser Sportfreund Ernst Schobersberger schuld. Ernst hat damals gerade an seinem Projekt (Stern ST87) zu arbeiten begonnen. Ich dachte mir, wenn das der „Schobi“ noch kann, dann will ich es auch noch einmal wagen. Dass dieses Vorhaben mehr als 13 Jahre verschlingen würde, damit habe ich dennoch nicht gerechnet. Ich habe die Arbeit aber nicht als Last empfunden, sondern es war für mich Erfüllung, Freude am Bauen und Selbstbestätigung. Sonst wäre ein solches Projekt illusorisch und von vornherein zum Scheitern verurteilt. Ich habe mich gelegentlich aber dennoch gefragt „Was hast du dir da in deinen alten Tagen noch angetan?“. Solche Tiefs gehen vorbei und man freut sich an dem bereits Geschaffenen.

Glücklicherweise war mein Sohn Hannes in die Arbeiten voll mit eingebunden, sonst wäre möglicherweise die Arado nie vollendet worden. Auch mein Enkel Michael war bei gewissen Tätigkeiten mit von der Partie.

Nun ja, es ist halt kein Bausatzflugzeug unser Projekt, wir hatten nicht einmal einen Plansatz. Grundlage unserer Arbeiten war ein Zeichnungsblatt (tschechischen Ursprungs) mit Rasterbemaßung. Zusätzlich hatten wir noch Betriebshandbuch, Wartungshandbuch und Ersatzteillhandbuch vom Verlag Hafner als Absicherung der Daten dieser Rasterzeichnungen zur Verfügung.

Das Projekt unseres Arado 96 - Nachbaus in 80% der Originalgröße entspricht nur der äußeren



Form nach exakt dem Vorbild. Im Gegensatz zur Metallkonstruktion des Originals ist unser Projekt in konventioneller Holzbauweise hergestellt. Obwohl die Zahl der Spanten und Rippen weitgehend dem Vorbild entsprechen, ist das „Innenleben“ konstruktiv völlig anders. Die tragende Struktur und die Bauweise basiert prinzipiell auf der Pottier P50 mit dem Unterschied, dass die Geometrie und äußere Form der Arado 96 angepasst wurde. Puristen werden möglicherweise bemängeln, dass gewisse Teile nicht dem Original entsprechen. Für einen Amateur ergaben sich diese Zugeständnisse aus Grenzen

der technischen und finanziellen Machbarkeit.

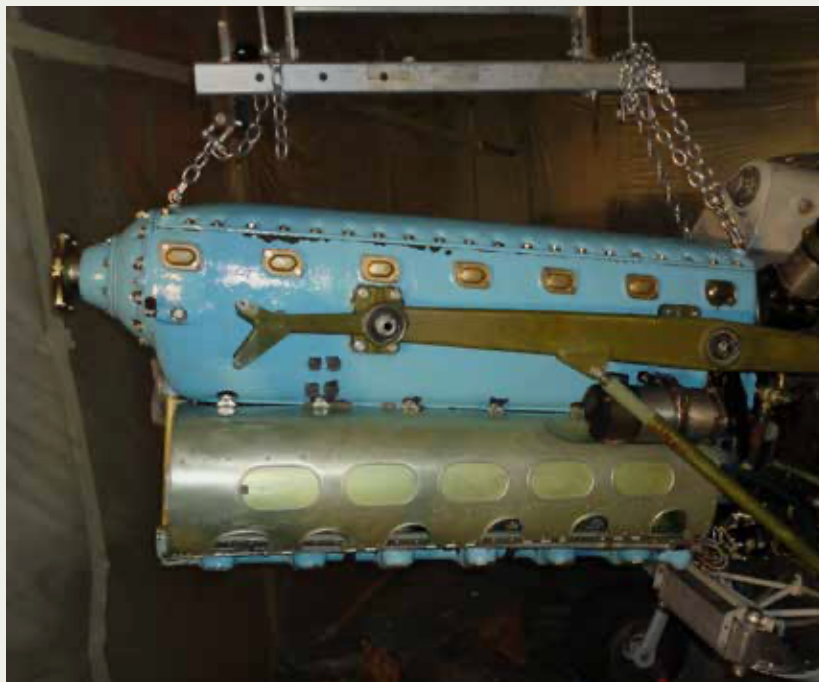
TRIEBWERKSWAHL

Bei der Frage der Triebwerkswahl war von Anfang an klar, dass ein Boxermotor aus optischen Gründen nicht in Frage kommt, es kann also nur ein Reihenmotor mit hängenden Zylindern sein. Die Auswahl auf diesem Gebiet ist wohl nicht sehr groß. Die spanischen, französischen und englischen sind eher nicht mehr verfügbar, kamen für uns auch von vornherein nicht in Frage. Bleiben also nur die Walter

und LOM Motoren. LOM ist die Nachfolgefirma von Walter und heißt Letecke Opravny Malesize, was auf Deutsch etwa Luftfahrt-technischer Betrieb Malesize heißt. Es steckt eine Menge Tradition in diesen Motoren. Die Tschechen sind gute Ingenieure und technisch sind die Antriebe den Lycomings und Contis mindestens ebenbürtig. Ich muss wohl eingestehen, dass ich eher eine etwas negative Einstellung gegenüber diesen Motoren hatte, bin aber erfreulicherweise eines Besseren belehrt worden.

Nach nun über 330 Stunden Erfahrung mit diesem Aggregat, sind wir von der Laufkultur, dem besonderen Klang, der Startfreudigkeit und dem vibrationsarmen Betrieb dieses Reihen 6 Zylinders angenehm überrascht. Besonders wichtig ist auch, dass der LOM vom Werk her MOGAS-tauglich ist. Die Verbrauchswerte entsprechen in etwa denen des 180 PS Lycoming. Die Wartung direkt vom Werk und die Ersatzteilversorgung ist auch gesichert. Dabei muss als Wermutstropfen noch folgendes angemerkt werden: Beim Kontakt mit LOM muss man sehr geduldig und hartnäckig sein, um zum Ziel zu kommen. Allein der Kauf des Motors von unserer Zusage bis zum endgültigen Kauf hat sich über 2 Jahre und 3 Besuche bei LOM hingezogen. Auch bei der Bestellung von Teilen (Dichtungen, Kleinteile, Zündkerzen usw.) für die Wartung muss man Monate im Voraus planen.

Der Propeller mit automatischer Verstellung (System Argus mit den Windflügeln am Spinner) kommt von der Firma Avia in Prag, die sich inzwischen im Besitz der Firma Mühlbauer befindet. Diese Kombi-



nation Motor und Prop wurde auch bei den Zlins verwendet.

DER BAU

Wie bereits erwähnt stand uns für die Arbeiten kein Plansatz zur Verfügung. Aufbauend auf den Berechnungen von Ing. Glatzmair und Ing. Rögner mussten für die Hauptkomponenten der Zelle entsprechende Zeichnungen angefertigt werden. Die Zeichnungen für die Holme der Flächen und des

Leitwerks kamen von Glatzmair bzw. von Rögner selbst. Es konnte bei den Arbeiten immer nur dem aktuellen Bauzustand entsprechend der nächste Schritt geplant und umgesetzt werden. Bei den Holzarbeiten hatte ich handwerklich nach den Erfahrungen mit meiner Potter P50 kaum Probleme.

Der erste Bauabschnitt bestand in der Erstellung des Höhenleitwerks, wohl deswegen, weil es sich um die kleinste Baugruppe der Zelle handelt.



Anschließend folgte die Erstellung einer entsprechenden Helling für den Bau des Rumpfes, der im ersten Bauabschnitt mit dem Rücken nach unten gefertigt wurde. Im Bau des Rumpfes ist die Seitenflosse mit ihren 2 Spanten bzw. Holmen integriert. Das Besondere am Rumpf ist, dass zum ovalen Querschnitt eine sphärische Außenkontur kommt. Das erschwert natürlich die Arbeit beim Beplanken mit Sperrholz.



Die Tanks sind in der Flügelnase integriert (je Seite 2 Tanks) und fassen insgesamt 100 Liter. Die Sperrholzbeplankung erfolgte am Flächenende beginnend mit 1,5 mm und steigerte sich zur Flügelwurzel auf 3 mm. Das gleiche gilt für die Nasenbeplankung, was eine besondere Herausforderung darstellte. Im Rohbau erfolgte der Einbau des elektrohydraulischen Einziehfahrwerkes. Die Federbeine und Kinematik stammen von einer Piper Seneca.



Als nächste große Baugruppe nahmen wir den Bau der Tragfläche in Angriff. Als erster Schritt erfolgte der Bau des Hauptholmes, der in Kastenbauweise mit Gurten aus Buchenschichtholz angefertigt wurde.



Nach dem die Unterseite bis zur Hellingebene beplankt war, konnte der Rumpf von der Bauvorrichtung genommen werden und in die aufrechte Lage gebracht werden, gefolgt von der Beplankung der Oberseite. Natürlich mussten vorher diverse Einbauten für die Ansteuerung des Höhen- bzw. Seitenleitwerks durchgeführt werden.

Zum Hauptholm kommt ein entsprechender Hilfsholm, wo die Besläge für Landeklappen und Querruder angeschlagen sind.



**HIER SIND EINIGE
BAUABSCHNITTE ZU
BEWUNDERN**



Am Ende dieses Bauabschnitts stand die Belastungsprobe der fertigen Tragfläche. Die Belastungsprobe basierte auf einer Lastannahme von 4,4 G, wobei die höchsten Lasten im Querruderbereich aufgelegt wurden.

Nach Abschluss des Rohbaus der Zelle erfolgte der Motoreinbau. Als Motorträger wurde ein originaler Motorträger aus einer Zlin 142 verwendet. Dieser Motorträger war jedoch für die Verwendung in

der Arado 96 zu lang und musste gekürzt werden. Bevor das möglich war, musste die exakte Einbauposition des Motors festgelegt werden.

Zielvorgaben waren 2° Sturz sowie 2° Seitenzug. Realisiert wurde ein Seitenzug von 1,5° auf Grund der Platzverhältnisse, der Sturz konnte mit 2° umgesetzt werden. Bei diesen Werten muss der Propellerflansch im Zentrum der horizontalen Rumpfachse positioniert sein, was bedeutet, dass die Befes-

tigungspunkte am Rumpf exzentrisch liegen (in Flugrichtung nach rechts verschoben).

Natürlich musste für den Motorträger ein Belastungstest durchgeführt werden. Gleichzeitig erfolgten die Belastungstests für Fahrwerk und Leitwerk.



Der Bau der Motorverkleidung aus Blech war Neuland für uns. Es mussten entsprechende Rippen aus Alublech gedengelt werden, um den Übergang vom Querschnitt der Frontmaske zum Brandspant zu ermöglichen. Auch das Arbei-

ten mit den Nieten war eine erste Erfahrung.

Als letzter Schritt des Rohbaus erfolgten die diversen Installierungsarbeiten für Fuelmanagement, Ölhaushalt, Instrumentierung und Hydraulikanlage für das Fahrwerk. Die elektrische Installation erfolgte in bewährter Weise durch unseren Freund Hermann Eigner.



Die Lackierung erfolgte nach authentischen Vorlagen durch Ernst Schobersberger und Sepp Baumgartner in unserer improvisierten

Spritzbox. Trotz der einfachen Verhältnisse kann sich das Ergebnis sehen lassen.

ERSTFLUG UND FLUGERPROBUNG:

Der erfolgreiche Erstflug der Arado 96BN erfolgte am 26. April 2013. Unser Testpilot und Erprobungspilot Sepp Ecker hat einen ersten kurzen Flug rund um LOLW (Flughafen Wels) absolviert und mit einer perfekten Landung abgeschlossen. Die Erprobungsleitung hat mein Sohn Hannes übernommen.

Die Flugprüfung hat sich über 2 Jahre hingezogen, bis wir die endgültige Zulassung von der Austro Control erhalten haben. Die Dauer kam nicht durch notwendige Anpassungen zu Stande, sondern ist dem Umstand geschuldet, dass Hannes dies neben seiner beruflichen Tätigkeit gemeinsam mit Sepp durchgeführt hat. Die Breitereprobung konnten wir in vielen gemeinsamen Flügen (Hannes und ich) in einem (damals von Austro Control leider noch vorgeschriebenen rel. kleinen) Flugareal durchführen.

Im Laufe der Flugprüfung mussten wir nur wenig an unserem Flugzeug ändern:



Beim Erstflug hatten wir noch 6 kg Blei ganz vorne in unserer Motor-Cowling untergebracht. Nach dem Erstflug hat sich gezeigt, dass dieses Gewicht nicht nötig war. Da sich nach Entfernung der „unnötigen Zuladung“ noch immer eine leichte Tendenz zur Kopflastigkeit zeigte, erhöhten wir den Einstellwinkel des Höhenleitwerks auf $+0,5^\circ$ zu ursprünglich 0° . Zu den weiteren Anpassungen zählten die Veränderung der Abnahme des statischen Drucks, weg vom Staurohr hinein in den Rumpf und der Einsatz von stärkeren Steuerfedern am Sporn, sowie kleine Veränderungen der Propellereinstellungen zur Optimierung von Flugleistung.

Für die Entwicklung eines „Prototypen“ und als das muss man das



Projekt bezeichnen, ist die kleine Zahl der Änderungen durchaus beachtlich.

FAZIT ZUM BAU:

Der Bau der Arado war ein herausforderndes, aber wunderschönes Projekt, das sich zu einem „Vater-Sohn-Projekt“ entwickelt hat.

Vater und Sohn

An dem Punkt, an dem ich eigentlich aufgeben wollte, hat Hannes den Vorschlag gemacht, sich intensiv in das Projekt einzubringen, um den Traum Wirklichkeit werden zu lassen. Jeder von uns hat in den ver-

schiedenen Bereichen federführend agiert. Ich, was die Holzarbeiten betrifft, und Hannes alles rund um Einbauten, Motor, Fahrwerkhydraulik, Abwicklung mit den Behörden und die Flugerprobung. Als Hannes ins Projekt einstieg hatte er noch keinen Flugschein – das Pro-

jekt hat aber die Motivation für die Erlangung des PPLs eines „Spätberufenen“ mit 40 Jahren bewirkt.

UNSERE FLUGERFAHRUNG: DIE NACKTEN ZAHLEN ZUR FLUGLEISTUNG:

	Geschwindigkeit	IAS
VNE	Never exceed Speed	324 km/h
VNO	Maximum structural cruising speed	265 km/h
VA	Maneuvering Speed	201 km/h
VFE	Maximum Flaps extended speed	152 km/h
VLE	Maximum Landing gear extended speed	220 km/h

Die Mindestgeschwindigkeit mit ausgefahrenen Klappen liegt etwas unterhalb von 85 km/h und die Reisegeschwindigkeit bei 250 km/h (Verbrauch ca. 35 l/h).

Massen (Gewichte)

Höchstzulässiges Abfluggewicht:	870 kg
Höchstzulässiges Gewicht ohne Treibstoff:	794 kg
Höchstzulässiges Gepäckgewicht:	5 kg

Hier bewahrheitet sich der Spruch „Was schön aussieht, fliegt auch schön“, wobei die Schönheit immer im Auge des Betrachters liegt und natürlich subjektiv beeinflusst ist. Jeder Erbauer ist auf sein „Baby“ stolz.



VATER UND SOHN





Wir getrauen uns aber zu sagen, dass das Flugverhalten ausgesprochen schön ist. Die Arado reagiert sehr genau und prompt auf Steuerungseingaben und hat keine versteckten „Gemeinheiten“ im Grenzbereich. Der Stall kann in allen Zuständen durch Nachdrücken, Seitenruder in Gegenrichtung und Gasgeben sofort beendet werden.

Der Stall kündigt sich nicht durch Schütteln (Buffeting) an! Abkippen geht mit spürbarem Ruck im Quersteuer einher.

Die Steuerdrücke sind ausgeprägt, die Querruderkräfte sind relativ hoch (das ist der Tatsache geschuldet, dass wir auf Flettner-Unterstützung, im Gegensatz zum Original, verzichtet haben).

Es muss jedoch gesagt werden, dass das Flugzeug kein Anfängerflugzeug ist. Ein Cessna 150- oder Motorsegler-Pilot wird nicht ohne weiteres damit zurechtkommen. Man muss sich schon auf die Eigenschaften eines Spornradfliegers einstellen und etwas trainieren. Im Startlauf muss man dem kräftigen, linksdrehenden Triebwerk durch Ausgleich mit linkem Seitenruder entgegenwirken. Nichtsdestotrotz zeichnet sich das Rollverhalten durch die breite Spur als sehr stabil aus. Landungen kann man sowohl in 3-Punkt-Lage als auch als Rad-

landungen ausführen. Hannes hat das Fliegen auf einer Piper Super Cub erlernt und seiner Einschätzung nach ist die Arado einfacher zu landen, als die PA 18, zumindest was das Springen beim Aufsetzen betrifft. Unsere Erfahrungen haben gezeigt, dass die Arado nicht seitenwindempfindlich ist. Wir landen auf Gras- u. Asphalt-Pisten ab 400 m Länge. Die Startrollstrecke ist aber deutlich kürzer, sie liegt standardisiert bei 292 m.

Abschließend kann ich sagen, dass jeder Flug mit unserer Arado einen Genuss und eine Befriedigung darstellt. Unsere Flüge gestalten sich oft so, dass wir andere Flugplätze besuchen und dabei am Zielflugplatz den Pilotensitz tauschen. So kommt jeder in den Genuss des Fliegens und das gemeinsame Flugerlebnis kommt so vollkommen zum Tragen. Unser Projekt, sowie die gemeinsamen Flüge, machen die Vater-Sohn-Beziehung zu etwas Besonderem.

Die Arado ist kein Reiseflugzeug, sondern ein Genussflugzeug für besondere Momente, wie zum Beispiel unser Flug nach Prag. Wir wurden zum Flugtag am Flugplatz Letnany eingeladen, der in einem Areal liegt, an dem die meisten Arados während des Krieges gebaut wurden – ein besonderes Highlight für uns.

Mittlerweile stehen folgende Werte im Bordbuch:
335 Stunden bei 720 Landungen und das bei keinerlei Problemen im Betrieb.



WENN JEMAND DEN WUNSCH VERSPÜRT, SICH EBENFALLS AN DAS PROJEKT „ARADO 96BN“ ZU TRAUEN, HABE ICH FOLGENDE RATSCHLÄGE:

- Das Projekt wird sicher aufwendig – es handelt sich um keinen „Kit plane“ aus der Box, bei dem alles von vorherhin klar ist
- Neben der Bereitschaft für Ausdauer sollte handwerkliches Geschick und eine Affinität zum Holzbau gegeben sein

- Wir können keinen fertigen Plansatz zur Verfügung stellen. Es existieren einige Teilpläne für Höhenruder, Holme usw. Daher muss man bereit sein, nur von Bauabschnitt zu Bauabschnitt zu planen.
- Zudem braucht es eine Behörde, die aufgeschlossen für so ein Projekt ist. Wir haben bei der Austro Control mit unserem Bauprüfer DI Hans Kellner einen sehr guten Partner bei der Behörde (Anmerkung OUV: das LBA hätte mit solch einem Projekt auch keine Probleme)
- Weiterhin sind gute fachliche Betreuer ratsam, die wir in Form von Ing. Alfred Glatzmair und Ing. Bernhard Rögner vom Igo Etrich Club Österreich hatten

Diese Ratschläge sollen keine Abschreckung sein, denn wer die Mühe auf sich nimmt, wird am Ende mit einem wunderschönen, sehr speziellen Flugzeug belohnt.





Klemm 25D (Lars Iwersen)

BAU DER KLEMM 25D (D-EMIR)

TEIL 1: Die erdgebundene Phase 2007 bis 2020

von Peter Beyer

Drei Bemerkungen vorab:

Erstens spreche ich als Erbauer und Verfasser im Rückblick hinsichtlich der Erbauer im Plural, auch wenn es tatsächlich und rechtlich mit meiner Person nur einen Erbauer und Verantwortlichen gibt. Beim Bau haben immer zwei oder mehr Personen zu unterschiedlichen Zeiten gewirkt, die Bauteile sind auch nicht von einer Person allein zu handhaben. Die erforderlichen Fähigkeiten des Holzleichtflugzeugbaus und der Metallverformung verteilten sich ebenfalls auf mehrere Schultern. Ich war beruflich mit dem Umgang verfahrenerer Situationen und (wirtschaftlicher) Fehlentscheidungen vertraut - aber hier fehlte mir eine Tischlerlehre!

Zweitens war das Bauprojekt lange Zeit ein Wanderzirkus. Den großzügigen Keller oder die beheizbare Halle „nebenan“ gab es nicht, ich wohne und arbeite mitten in Hamburg. Also zogen wir mit dem Bauprojekt 12 Jahre lang als Bettler und Hausierer von Ort zu Ort – quer durch die Republik. Der Baubeginn erfolgte in einer Tischlerei in Vastorf bei Lüneburg, die Baufortsetzung in einer Halle am Flugplatz EDLP (Paderborn Lippstadt), der Motoreneinbau, das Beplanken des Rumpfvorderteils und der Probelauf in einem LTB in Otrokovice (CZ), der Zusammenbau und die Bespannung wieder in EDLP, die Lackierung in Oerlinghausen und die Rollerprobung und endliche Stationierung am Standort EDHF (Itzehoe) in Schleswig-Holstein.

Drittens ist die Klemm 25 mit dem Kennzeichen D-EMIR immer noch ein „Steh- oder Rollzeug“, denn geflogen ist sie bislang noch nicht. Als ich im November 2020 von der OUV-Geschäftsstelle die Anfrage zu diesem Rückblick erhielt, sollten es zwei Berichte werden. Einen über die Bauphase und einen zweiten über die Flugerprobung.

Die Frage, warum man überhaupt den Selbstbau eines Flugzeuges angeht, ist immer noch schwer zu beantworten. Spöttisch betrachtet ist es im Zeitablauf der Tausch von Euphorie (im Zwischenhirn gebildete Glückhormone, die in der Anfangsphase den Kontrollverlust verursachen) gegen gelassene Zuversicht und Erfahrung je nach Projektfortschritt. Flugzeugselbstbau ist etwas Irrationales in einer nahezu vollständig rationalen Welt. Es ist der Wunsch, handwerklich zu arbeiten und die Arbeit an einem Projekt, das man am Ende vollständig verstanden hat. Nicht zuletzt ist es die teilbare Freude am selbst gebauten Flugzeug.

Wirklich hilfreich ist die Mitgliedschaft in der Oskar-Ursinus-Vereinigung! Die Geschäftsstelle war immer geduldige Informationsbörse, und irgendeiner weiß immer eine Lösung. Das Verhältnis der Mitglieder der Oskar-Ursinus-Vereinigung (OUV e.V.) zur deutschen Gesamtbevölkerung beträgt 1:80.000, aber die OUV ist alles andere als eine elitäre Organisation. Es entstehen dauerhafte und belastbare Freundschaften beim Bau eines Flugzeuges. Die Wahl des Bauprojektes tut ein Übriges: von der Konstruktion und Gestaltung der Klemm 25 des Konstrukteurs Hanns Klemm geht eine Faszination aus, der sich auch Unbeteiligte nicht entziehen können.

Warum gerade dieses Muster?

Wir hatten zu dritt eine Auster MK V bespannt und diese mit Hilfe des LTB Willy Ader im Jahr 2003 über die Zulassungshürden gehievt. Nun plagte uns der Übermut. Der Bau eines Doppeldeckers wurde schnell verworfen, denn dieser verbindet bekannterweise die Nachteile des Tiefdeckers mit den Nachteilen des Hochdeckers. In Frage kamen nur die historischen Baumuster Bucker Student und Klemm 25. Bei der Suche nach Bauplänen fanden wir damals keinen für die Bucker Student. Wir stießen nach einem Besuch des Leonard-Museums in Hannover-Laatzten auf die Werkstatt der Wasserkuppe mit Josef „Seppl“ Kurz.

Darüber hinaus wurde ich auf die Veröffentlichung eines Berichts im Fliegermagazin Ausgabe 2/2006 auf den Bau einer Klemm 25 („Keller-Kind, Nachbau einer Klemm 25D“) aufmerksam. An die Lektüre schloss sich ein Besuch in Neuburg an der Donau an. Ein kleines Haus über einem großen Keller mit dem Flugzeugrohbau, genau so muss man Häuser bauen. Der Erbauer Michael Diller war Berufssoldat und gelernter Bankkaufmann und stemmte sein Projekt nahezu alleine, das machte Mut! Diesem Besuch folgte die Fahrt zur Wasserkuppe, Besuch bei Josef Kurz. Josef Kurz hatte schon einen Nachbau (D-EOJK, hängt im Luftfahrtmuseum Hannover-Laatzten) gefertigt, Michael Diller mit Bauplänen versorgt und verfügte jetzt noch über einen vollständigen Bauplansatz für die Klemm 25. Gegen eine Schutzgebühr wäre er bereit, die Pläne abzugeben und mir mit Rat zur Seite zu stehen. Somit war Ende 2005 die Entscheidung zugunsten des Nachbaus einer Klemm 25 D gefallen. Scheinbar praktikabel und als Nachbau kein Neuland. Es konnte losgehen!



elegantes Vorderteil (Lars Iwersen)

Ein holperiger Start

Der OUV schlugen wir 2005 als Prüfer Reinhold Molck aus Oerlinghausen vor und bereiteten das Projekt im Paderborner Raum vor. Kurz nach dem Erstgespräch erkrankte Reinhold Molck schwer. Wir überbrückten die Genesungszeit mit dem Besuch der Stadt Göppingen, welche die im städtischen Eigentum befindliche Klemm 25 D-EJOL damals noch in einem Gerätelager einer Sporthalle aufbewahrte. Mit dem Tod von Reinhold Molck im April 2006 stand das eigentlich noch nicht begonnene Projekt zunächst still. Nach einigen Monaten des Abwartens (wir brauchten ja auch unserer Aktenordner zurück) nahmen wir Ende 2006 den Faden wieder auf. Stefan Siebenborn (LTB HS Aviation) erklärte sich nun bereit, als Prüfer zu fungieren.

Wegen der Vergleichbarkeit der beiden Bauprojekte (gleiche Bauunterlagen und gleiche vorgesehene Motorisierung), lag es nahe, den Gutachter des Bauprojektes von Michael Diller (Thomas Sandmann) als Gutachter anzufragen. In das Jahr 2006 fiel auch die Entscheidung, das Flugzeug mit dem für Kunststoff luftfahrtzugelassenen Laminierharz (so genanntes Scheufler-Harz) der Firma Kunstharzprodukte Martin Scheufler, Stuttgart zu bauen.

Hinsichtlich der Motorisierung wollten wir dem Projekt von Michael Diller folgen und entschieden uns auch für die Ansteuerung der Querruder mit Schubstangen statt mit Seilen. Damit waren wir auf die späte und schwerere Variante der Klemm 25 D festgelegt. Dies bedingte die Verwendung der Flügelanschlussbolzen mit einem Durchmesser von 16 mm an Stelle früheren Varianten mit 14 mm.

In Vastorf bezogen wir eine nur zeitweilig genutzte und voll ausgestattete Tischlerei, die auch vom Gutachter und Prüfer als geeignet befunden wurde. Das Projekt wurde angemeldet, im Februar 2007 wurde das erste Gutachten erstellt. Der Bau begann.

Der Bau

Wir hatten langjährig luftgetrocknetes Holz beschafft. Wir sägten Leisten, sortierten die Ergebnisse nach den Anforderungen und wüteten im Holzstaub. Vastorf war eine Kuhlbläke am Ende

der bewohnten Welt, der Blick auf die Felder zeigte eine Idylle von Kranichen, Gänsen und äsenden Rehen. Die Zugversuche für das gesägte Holz machten wir noch bei Josef Kurz auf der Wasserkuppe. Ob wir wollten oder nicht – danach waren wir Besitzer von zwei Exemplaren der Biographie „Josef Kurz - ein Fliegerleben“. Von Februar bis Dezember 2007 wurden alle Rumpfspanten und Rippen des Leitwerks gebaut und alle Teile für die Querruder angefertigt.



Nach etwa 2.000 mit der Kneifzange abgekniffenen Nagelköpfen für die Herstellung der Nagelschablonen wurde ich übergangsweise Linkshänder. Alles was man im PKW transportieren konnte, wurde in Vastorf gebaut.

An den Bau der Holme trauten wir uns nicht heran. Ich wollte auf Nummer sicher gehen und nicht erst beim Belastungstest erfahren, was wir hätten besser machen müssen. Gemeinsam mit der Zusage, den Bau in Potsdam als Helfer zu unterstützen, wurde die vier Holme und die Holmbrücken sowie die vier Rumpfgurte im August 2007 bei Holzleicht & Flugzeugbau Sascha Heuser in Auftrag gegeben.



Sascha Heuser hat darüber hinaus die ihm übergebenen Zeichnungen der Tragfläche überarbeitet und verbessert. Der von ihm gezeichnete und (digitalisierte) Strackplan fand dann auch Eingang in andere Projekte (z. B. D-EKDJ). Im ersten Quartal 2008 wurde die Arbeit in der Tischlerei in Vastorf fortgesetzt. Es wurden alle Mittelrippen der Tragflügel und die dazugehörigen Endrippen gebaut. Ergänzend wurden alle Rippennasen ausgesägt.



Die Leitwerksflossen und -ruder wurden aufgebaut, aber noch nicht beplankt. Im Frühjahr 2008 zog das Bauprojekt von Vastorf nach Paderborn-Lippstadt (Flugplatz EDLP) um, weil die Tischlerei für den Flügelaufbau ungeeignet war. Die fertigen Holme mit den Rumpfgurten und den Mittelkastenholmen kamen aus Potsdam. Jetzt wurden die Stapel aufgeschichtet: Rippen, Spanten, Mittelkastenteile und Rippennasen, dazu Seitenflosse, Seitenruder, Höhenruder und Höhenflosse im Rohbau: wir erfreuten uns an einem „Schnellbaukasten“, den man nicht kaufen konnte.



Für den Rumpfaufbau wurde eine 8 m lange und ebene Helling vorbereitet. Der Rumpf

wurde „auf dem Rücken“ gebaut, d. h. auf den gerade verlaufenden Obergurten. Die Mittelkastenholme wurden zum Mittelkasten zusammengefügt. Die zwischenzeitlich angefertigten Beschlagteile wurden angepasst. Nach Aufstellung, Ausrichtung und Verklebung der Spanten wurden die unteren Gurte eingesetzt, danach der Rumpfmittelkasten eingefügt, gerichtet und verklebt. Der Rumpf wurde 2008 gedreht, damit die Rumpfaufbauspannen auf dem Rumpf aufgeklebt werden konnten. Die Seitenruderflosse und Rumpf wurden verbunden und eingeklebt.



Nach dem Einbau der Beschlagteile erfolgte die Beplankung von Seitenflosse und -ruder. Die Rippennasen wurden auf die vorhandenen fertigen Hauptholme aufgeklebt.

Zwischenzeitlich war aus dem Kreis der Zlin - Eigner ein Motor Walter Minor 4-III ohne Anbauteile und ohne Papiere erworben worden. Dieser Motor wurde gegen einen neuen, aber überlagerten Motor von LTB Dirk Bende eingetauscht. Dieser war vermutlich als Neuteil noch in die DDR geliefert worden. Nach Besitzwechsel hatte „Quax - Verein zur Förderung von historischem Fluggerät e. V.“ den Motor zum Verkauf angeboten, als in England eine Sammlung von Hirth Flugzeugmotoren erworben werden konnte. Der LTB Bende übernahm die Überholung des Motors.

Anfang 2009 musste das Seitenruderpedal zunächst als Holzmodell gebaut werden, weil wir zwar über die Baupläne, nicht aber über ein Muster verfügten.

Im März 2009 wurde das Restaurationsprojekt der Luxemburger Klemm 25 Kennzeichen LX- MAF bei dem LTB Follmann in Augenschein genommen. In dieser frühen Phase des Wieder-

aufbaus war die Bespannung abgezogen, die Elektrik demontiert und alle Schadstellen der Struktur und Beplankung identifiziert worden. Herr Follmann teilte mit, dass man die Seitenruderpedale neu gießen lasse. Wir bekamen die Möglichkeit, uns „dranzuhängen“ und ein weiteres Paar „mitgießen“ zu lassen. Gesagt, getan, wir hatten nun auch gegossene Seitenruderpedale.

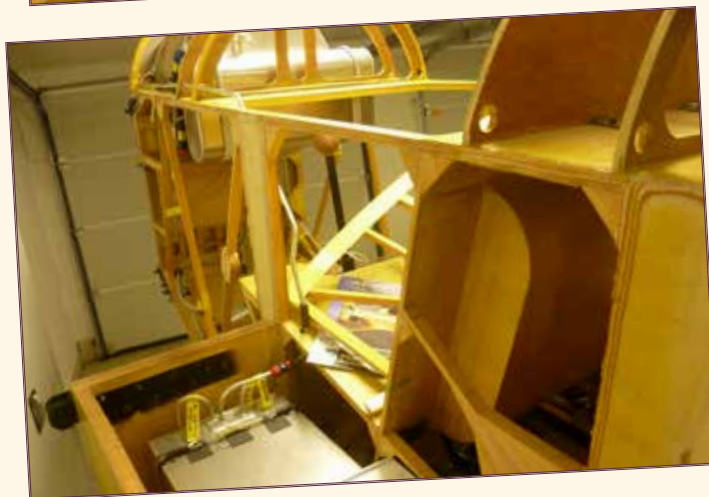
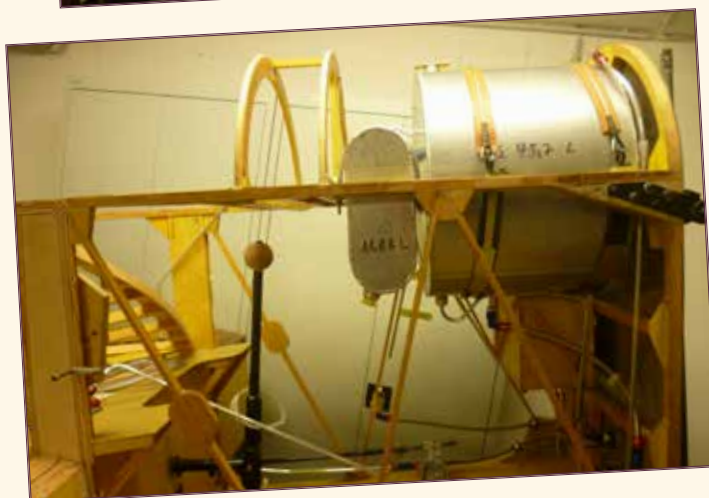


Seitenruderpedale

Bei den Tragflächen war schon 2008 begonnen worden, die Rippennasen auf die vorderen Hauptholme aufzukleben. Für die heikle Verbindung der Tragflächen mit dem Mittelkasten musste eine Helling mit 13 Meter Gesamtlänge aufgestellt werden. Diese Fixierung war unabdingbar, um für die Verbindung der Beschlagteile mit den Flügeln die Bohrungen zu setzen. Die Holme wurden zunächst auf der Helling ausgerichtet, der Mittelkasten mit Beschlagteilen versehen. Bei der Überlegung, wie die Bohrungen der Holme mit den Beschlagteilen fehlerfrei vorgenommen werden konnten, bot eine für die Prototypenvermessung tätige Firma ihre Unterstützung mit einer digitalen 3D- Vermessung an. Somit konnten die Holme über die Spannweite von 13 m präzise ausgerichtet werden, die Bohrungen wurden gesetzt. Nachfolgend konnten die Mittelrippen zwischen den Hauptholmen ausgerichtet und verklebt werden. Nach der diffizilen Bohrung wurden die Mittelrippen, die Endrippen und die Rippennasen nach und nach verklebt. Die Verstärkungen für die Querruderaufnahmen und die Steuerstangen wurden danach gesetzt und verklebt.

Zum Ende des Jahres 2009 war die Fertigung aller Flügelbeschläge abgeschlossen, die Flügel waren mit dem Rumpf verbunden und die

Beplankung des Rumpfes hatte Fortschritte gemacht. Der Motor war vom LTB Dirk Bende überholt worden, hatte den Nachweis der Lufttüchtigkeit und war einbaufertig. Mit der Beplankung des Rumpfes hatte dieser die erforderliche Stabilität, so dass er die Helling „verlassen“ konnte. Ein provisorisches Fahrwerk aus Rohren wurde geschweißt. Der Rumpf wurde erstmals auf eigene (Schubkarren-) Räder gestellt. Hier einige Baubilder:





Im Oktober 2010 mussten wir erneut umziehen und die von uns bislang genutzte Halle verlassen. Eine Alternative stand nicht zur Verfügung, wir lagerten zunächst den Rohbau am Flugplatz EDLP ein. 10 Monate Projektstillstand – danach ging es an gleicher Stelle weiter. Die Tragflächen sowie das Höhenruder wurden vollständig beplankt und waren jetzt so stabil, dass das Flugzeug in der Versuchshalle erstmalig zusammengesteckt werden konnte. Im Oktober 2011 wurde das Flugzeug dem Prüfer zur Rohbauabnahme vorgestellt. Nachfolgend wurden die Flächen bespannt und vernäht.

Für die Tanks wurde ein Falltanksystem mit zwei ergänzenden Tanks im rechten und linken Rumpfmittelstück vorgesehen. Die 3 Tanks wurden aus luftfahrtgeprüftem Aluminium hergestellt und die Anschlüsse (Zuleitungen, Ableitungen, Überläufe und Einfüllstutzen) gefertigt sowie nachfolgend verschweißt. Nach der Prüfung der Dichtigkeit wurden die Tanks in den Rumpf und ins Mittelstück eingebaut.

Die Klemm 25 D gab es sowohl mit Gummibandfederung als auch mit den späteren Dowty Federbeinen der Elektronwerke Cannstatt. Aus dem Bauprojekt von Rainer Döring (Klemm 35 in Berlin) konnten wir über Vermittlung der OUV (!) zwei originale Dowty Federbeine erhalten. Rainer Döring hatte sie in den Niederlanden erworben und die 75 Jahre alten Federbeine waren in gutem Zustand. Hydraulikleitungen wollten wir keine in der Klemm haben, die Trommelbremsen (Naben und Trommelbremsen sind Neuteile der Firma Tost) werden durch Seilzüge angesteuert. Das Fahrwerk wurde geschweißt und lackiert und vom Prüfer zusammen mit den Tanks im Oktober 2012 abgenommen. Das war ein großer Schritt für uns.

Anfang 2013 standen wir vor der Hürde des Motoreinbaus. Das überstieg unser Können und war (wie schon die Holme) eine Nummer zu groß. Wir hörten uns um, welcher LTB in Deutschland beim Einbau dieses Motors mit Rat und Unterstützung zur Seite stehen könnte. Der Motor MINOR 4- III war hauptsächlich in Osteuropa verbreitet, in Westeuropa war der Motor sehr selten.

Der entscheidende Rat kam vom Experten und Fluglehrer Dirk Sondermann, der eine Zlin 526 besessen hatte, die beim LTB Zlin Avion in Otrokovice (CZ) aufgebaut und gewartet worden war. Wir besuchten gemeinsam die Werft im August 2014. Der Inhaber Jancar erkannte, dass ein Nachbau einer Klemm 25 D mit dem Motor Walter Minor 4-III vor dem Brandschott eigentlich eine Zlin 126 sein würde und teilte mit, dass alle Teile vorrätig seien oder angepasst werden könnten. Insbesondere die Originalhaube würde das Erproben der Kühlleistung überflüssig machen. Die einzige Einschränkung war, dass der nicht vollständig beplankte Rumpf zunächst für den Einbau von Motor und Elektrik seitlich



offenbleiben müsse. Nach diesem Besuch fuhr der Flugzeugrumpf per LKW nach Tschechien. Für die Feinabsprache folgten wir dem Rumpf wenige Tage später nach Tschechien. Ende 2014 war der Motor fachgerecht eingebaut und die Haube im Rohbau fertig.



„fast“ fertig



Pilotensitz hinten



Passagiere sitzen vorne



wunderschöne Motorhaube

Die Instrumentierung und der Umfang des elektrischen Systems wurden nun definiert. Bei der Klemm 25 waren in der Basisausstattung sowohl der Drehzahlmesser (rechts) als auch der Fahrtmesser (links) in separaten Gehäusen außen auf Höhe des vorderen Sitzes angebracht. Aus Gewichts- und Vereinfachungsgründen wurde diese Variante gewählt.



Übersicht der beiden Cockpits

Es wurde entschieden, im Verlauf des Jahres 2015 auch vor Ort den Probelauf des Motors im eingebauten Zustand vorzunehmen. Nach dem Einbau des Motors, aber vor dem Probelauf, wurde es aus Stabilitätsgründen notwendig, den vorderen Rumpfteil seitens des Erbauers vollständig zu beplanken. Dies erfolgte mit der Unterstützung von Michael Diller, dessen Sohn Frederik und Severin Girolstein vor Ort, durchgeführt im Februar 2015. Meiner Frau bleibt die Fahrt unvergessen, da sie Fahrerin dieser Neigungsgruppe wurde und ihren Geburtstag in einem öden Hotel mit Blick auf graue Felder und eine S-Bahn-Station verbringen durfte. Dieser Geburtstag kommt in unserer Ehe regelmäßig zur Sprache.

Der erfolgreiche Erstlauf des Motors fand im August 2015 statt. Der Motor wurde anschließend wieder konserviert, der Rumpf im Oktober 2015 zurück nach Paderborn transportiert. Dort wurde der Rumpf mit Ceconite bespannt und die Spannlackanstriche aufgetragen.

Nach der Rohbauabnahme im Dezember 2015 haben wir im Juni 2016 mit den Vorbereitungen für den Belastungstest begonnen, der unter der Federführung des LTB Follmann durchgeführt wurde. Marc Kön hatte in seinem Betrieb

den Wiederaufbau der Luxemburger Klemm 25 (Kennzeichen LX-MAF) verantwortet. Mitten im Sommer 2016 wurden im Großhandel 5 Tonnen Streusalz in Säcken zu je 25 kg erworben. Im August 2016 wurde der Belastungstest in EDLP erfolgreich absolviert. Belastet wurden die Tragflächen, das Leitwerk und der Motorträger. Zur fachlichen und moralischen Unterstützung war Michael Diller eigens angereist. Er litt sichtbar mit uns, obwohl er nicht die eigenen Tragflächen splintern gehört hätte. Die eigenen Nerven erholten sich erst nach Wochen. Wer zu fliegerkameradschaftlichen Scherzen neigt: leere Zigarrenkiste mitbringen und während der Belastung der Fläche außerhalb des Sichtbereiches, aber in Hörweite der Erbauer darauf treten.....

Die Lackierung des Flugzeuges erfolgte im September 2016 bei dem LTB Krane in Oerlinghausen. Das bedeutete einen erneuten Transport von Rumpf und Tragflächen mittels LKW. Die Oberflächen wurden vorab begutachtet und entsprechend nachgearbeitet, durch zusätzliche Spannlackanstriche, „Füllern“, Schleifen und anschließendes Lackieren. Der Eindruck des fertig lackierten Flugzeuges war überwältigend, war doch die Farbtonentscheidung (Farbton RAL 7040 fenstergrau) bis zuletzt aufgeschoben worden.

Das Gewicht des fertigen Flugzeuges lag allerdings etwas über den Erwartungen, die Dowty Federnbeine sind schwerer als die ursprüngliche Gummibandfederung, zudem hat der Walter Minor 4-III einen Ölkühler. Aus eingebildeten oder tatsächlichen „Festigkeitsgründen“ haben wir auch den Rumpf und das Höhenleitwerk bespannt. Anfang 2017 wurden die Abdeckstreifen zwischen Rumpf und Tragflächen aus Aluminium gefertigt. Im Februar 2017 wurden die lackierten Querruder ausgewogen und der Belastungstest der Steuerung durch LTB Follmann durchgeführt.

Richtfest

Im April 2017 wurde am Flugplatz Paderborn - Lippstadt im HANGAR II ein „Richtfest“ der zeitgleich entstandenen Selbstbauprojekte „Klemm 25 Kennzeichen D-EMIR“ und „Impulse EXCITE Kennzeichen D-ETVR“ gefeiert. Im Sommer 2018 wurde das Flugzeug endgültig per Straßentransport nach Hohenlockstedt in Schleswig-Holstein gebracht.



Dort erfolgten ein erneutes Wiegen und die Schwerpunktbestimmung sowie die Messung der Hebelarme.



Zum Projekt der Klemm 25 stieß im August 2018 Klaus Buhl (Zweiradmechanikermeister und Flugmodellbauer), der bei der systematischen Überarbeitung und der Metamorphose vom „Stehzeug“ zum Flugzeug unschätzbare Hilfe leistet. Die Montage der Steuerstangen zu den unterschiedlichen Zeitpunkten hatte dazu geführt, dass die Demontagemöglichkeiten aller Einbauten nicht ausreichend berücksichtigt worden war. 2019 wurde entschieden, zu erproben, ob sich an dem fertigen Flugzeug alle Steuerseile, Pedale, Steuerstangen und Steuerknüppel aus- und wieder einbauen lassen. Dazu machten wir das Flugzeug faktisch wieder „leer“. Wir haben dabei alle Schraubverbindungen und Gelenkköpfe vereinheitlicht, zusätzliche Handlochdeckel gesetzt und Wartungsklappen verändert. Aber im Oktober 2019 war alles aus einem Guss, wir hatten jede Verbindung gesehen und vorschriftsmäßig angezogen, gesichert und farblich markiert.

Diverse Restarbeiten wie die Erstellung des Schaltplans und der Stromverbrauchstabelle sowie der Zugtest wurden erledigt.



Das Cockpit wurde beschriftet, die Durchflussmenge der Benzinzuführung ermittelt. Die verbleibenden Restaufgaben sind die Erstellung des Handbuches und die Fortsetzung der Rollversuche. Danach wird es spannend. Und wann fliegt es?

Die Nachfragen reichen von mitfühlend nachsichtig „seid ihr bald fertig?“ bis zum ungläubigen „was, ihr baut da immer noch dran rum?“ Aber es ist eben auch der Rückblick auf 13 Jahre die „im Flug“ (eben gerade nicht) vergangen sind. Aber der soll ja 2021 anstehen. Der alte Kalauer der Flugzeugselbstbauer („Mensch, ihr habt ja schon 80 % geschafft! Die anderen 70 % schafft ihr auch noch“) hat seine Berechtigung.







Wie beschränkt ist die beschränkte Sonderklasse?

von Jürgen Fecher (OUV-Projektausschuß)



In der Vergangenheit sind, vor allem von potentiellen Neu-Luftfahrzeug-Selbstbauern, Fragen zu den Besonderheiten und Beschränkungen gestellt worden, die ein in der „Beschränkten Sonderklasse“ zugelassenes Luftfahrzeug denn nun hat. Da diese Fragen aber nicht nur von Neulingen gestellt werden, sondern auch von altgedienten Selbstbauern, wollen wir mal versuchen, so gut es geht, die typischen Fragen zu beantworten.

Fangen wir zunächst einmal mit den luftrechtlichen Zuständigkeiten an. Seit dem 28. September 2003 ist die European Aviation Safety Agency (EASA) in allen ihr angeschlossenen Ländern (dazu gehören neben den EU-Ländern auch die Schweiz) für fast alle Belange der zivilen Luftfahrt zuständig. Sie ist zuständig für die Musterzulassung von Luftfahrzeugen, für die Regulierung des Betriebs und der Instandhaltung, für die Ausbildung von Piloten, Flugbegleitern und Instandhaltungspersonal und andere Belange der Flugsicherheit. Sie ist auch zuständig für das so genannte Rule Making, d. h. die EASA macht auch Vorschläge für neue Regelungen und Änderungen davon, die dann vom EU Parlament und der EU-Kommission verabschiedet werden und dann europäisches Recht sind. Was die EASA tun soll und wofür sie zuständig ist, steht in der so genannten Basic Regulation. Die aktuelle Version davon ist die Regulation (EU) 2018/1139 vom 04.07.2018:

(<https://www.easa.europa.eu/document-library/easy-access-rules/easy-access-rules-basic-regulation-regulation-eu-20181139>).

In der Basic Regulation steht aber auch, wofür die EASA nicht zuständig ist.

Annex 1

Luftfahrzeuge, für die die EASA nicht zuständig ist, sind im Annex I der Basic Regulation aufgelistet:

- im privaten Selbstbau hergestellte Luftfahrzeuge, die von Amateuren oder Gruppen von Amateuren zu ihrer Fortbildung und Vergnügen gebaut werden und deren Selbstbauanteil mindestens 51% beträgt. Gewerbliche Herstellung ist nicht zulässig.
- Luftfahrzeuge von Militär und Polizei
- Luftfahrzeuge für Forschungszwecke
- Historische Luftfahrzeuge (die genaue Definition, wann ein Luftfahrzeug historisch ist, steht ebenfalls im Annex I)
- Einige Luftfahrzeug-Muster, für die bei der Einführung der EASA keine nationalen Musterbetreiber gab und die von der jeweiligen nationalen Luftfahrt-Behörde auf eine Liste gesetzt worden waren. Diese Liste ist vom LBA als „Blaues Buch“ veröffentlicht. Das LBA setzte dabei Muster wie die Dornier Do 27 auf die Liste, die britische CAA die Auster-Flugzeuge und die Italiener die Piaggio P 149, um nur ein paar zu nennen.
- Luftsportgeräte (Ultraleichtflugzeuge und UL-Hubschrauber, Gleitflugzeuge, etc.). Hierfür

gibt es für Mitgliedstaaten auch die Möglichkeit, über die Grenzen der Basic Regulation hinauszugehen – z. B. 600 kg-ULs

- Zweisitzige Tragschrauber bis 600 kg
- Nachbauten historischer Luftfahrzeuge, sofern sie weitgehend dem strukturellen Aufbau des Originals entsprechen
- Kleine Luftschiffe und Ballone
- Bemannte Luftfahrzeuge mit einer Leermasse bis 70 kg.
- Kleine gefesselte Luftfahrzeuge ohne eigenen Antrieb

Also, auch für Drohnen und den Modellflugbetrieb ist inzwischen die EASA zuständig. Unsere Selbstbauflugzeuge fallen aber auf jeden Fall unter den Annex I, sofern sie den im Annex I genannten Spielregeln entsprechen. Das bedeutet, dass die nationale Luftfahrtbehörde oder eine von ihr beauftragte Agentur für die Zulassung und den Betrieb zuständig ist. In Deutschland ist das für Flugzeuge und Drehflügler das Luftfahrt-Bundesamt und für UL-Flugzeuge und UL-Drehflügler das Luftsportgerätebüro des DAeC oder der DULV.



HW 04 Tourist

Gesetzeslage

Nun machen wir zunächst mit dem Formalen weiter, sozusagen zur Erinnerung:

1. Ein Luftfahrzeug wird in Deutschland zum Verkehr zugelassen, wenn nach §2 (1) Luftverkehrsgesetz (LuftVG) unter anderem:
 - a) eine Musterzulassung erfolgt ist
 - b) die Lufttüchtigkeit nach der Prüfordernung von Luftfahrtgerät (LuftGerPV) nachgewiesen ist

c) die anwendbaren Lärmschutzforderungen nachgewiesen sind.

2. Ein Luftfahrzeug, dessen Nachbau nicht vorgesehen ist, ist allerdings von der Musterzulassung befreit. Es muss jedoch trotzdem die Verkehrssicherheit nach §3 der LuftGerPV nachgewiesen werden.

3. In §3 LuftGerPV steht nun unter „Einzelstücke“, dass der Nachweis der Lufttüchtigkeit eines solchen Luftfahrtgerätes in einer Einzelstückprüfung erbracht werden muss, deren Art und Umfang die zuständige Stelle (also das LBA) festlegt. Sofern ein vollständiger Nachweis (im Umfang einer Musterzulassung entsprechend) geführt wird, kann das Luftfahrzeug in der Standardklasse, also ohne Beschränkungen gegenüber einem musterzugelassenen Luftfahrzeug, zugelassen werden. Wurden Nachweise nach einer den normalen Bauvorschriften vergleichbaren Bauvorschrift geführt (z. B. militärische Vorschriften), so kann das Luftfahrzeug in der Sonderklasse zugelassen werden. Werden nun noch weitere Erleichterungen gewährt, so kann das Luftfahrzeug, sofern dennoch ein sicherer Betrieb gewährleistet ist, in der „Beschränkten Sonderklasse“ zugelassen werden. **Dies ist unsere formale nationale Regelung.**

4. Für einmotorige, maximal zweisitzige Flugzeuge ist das Vorgehen für die Zulassung von Selbstbau-Luftfahrzeugen im LBA-Merkblatt 240.1 geregelt. Hier steht was unter „Art und Umfang der Einzelstückprüfung“ für diese Luftfahrzeuge zu verstehen ist. Für andere Luftfahrzeuge wird in der Regel ebenfalls dieses Verfahren bei der Projektanmeldung festgelegt, zusätzlich werden jedoch möglicherweise Zusatzforderungen erhoben (siehe weiter unten). Es muss hier gleich hinzugefügt werden, dass es auch für die Basis-Avionik, ohne die heute kaum ein Selbstbau-Luftfahrzeug zugelassen wird, ein LBA-Merkblatt gibt (240.2), das die Anforderungen an die Zulassung dieser Avionik regelt.

Der Maßstab für den Nachweis des sicheren Betriebes bleibt in allen Fällen die für das Luftfahrzeug anwendbare Lufttüchtigkeitsforderung (Bauvorschrift). Die Erleichterungen bei Einzelstücken in der



RV-9

„Beschränkten Sonderklasse“ betreffen hauptsächlich Art und Umfang der Nachweise. Diese Erleichterungen bei der Zulassung, ohne die ein Selbstbau von Luftfahrzeugen in Deutschland nicht möglich wäre, erwirbt man sich allerdings mit betrieblichen Beschränkungen.

Es sei hier noch angemerkt, dass es eine Gruppe national zugelassener Flugzeuge gibt, die nicht in der „Beschränkten Sonderklasse“ zugelassen werden, sondern eine normale Standard-Zulassung erhalten. Dies sind die **Amateurbauflugzeuge**. Im Gegensatz zum Selbstbau ist der Amateurbau der Nachbau eines hierfür musterzugelassenen Luftfahrzeuges durch einen Amateur. Beispiele hierfür sind viele alte Segelflugzeuge, die früher in den Vereinen gebaut wurden oder aber die Piel Emeraude oder die Pitts S-1S. Auch wenn diese Flugzeuge eine einfachere Zulassung durchlaufen als Selbstbauflugzeuge, unterliegen diese Flugzeuge dennoch den weiter unten beschriebenen betrieblichen Beschränkungen.

Nun aber zu den Beschränkungen, die die „Beschränkte Sonderklasse“ mit sich bringt. Fangen wir mit den möglichen Stück-bezogenen Beschränkungen an, die einzelne Selbstbau-Luftfahrzeuge betreffen können und machen dann mit den Beschränkungen weiter, die alle betreffen.

Stück-bezogene Beschränkungen

Es ist möglich, dass im Rahmen der Zulassung dem Einzelstück gewisse Beschränkungen auferlegt werden. In seltenen Fällen kann dies bereits aus einer Besonderheit beim Bau resultieren, meist jedoch aus Erkenntnissen aus der Flugerprobung. So kann es z. B. sein, dass ein Flugzeug nicht für den Betrieb auf Grasplätzen geeignet ist, weil es sehr kleine Räder hat. Oder, dies kann z. B. beim genauen Nachbau alter historischer Flugzeuge passieren, dass der Betrieb an Rollhelfer gebunden ist, weil das Flugzeug keine Radbremsen und keinen lenkbaren Sporn hat. Oder, dass die Mitnahme eines Fallschirms vorgeschrieben wird. Wenn es derartige Beschränkungen gibt, dann werden diese in das Datenblatt des entsprechenden Einzelstücks aufgenommen. Derartige Stück-bezogene Einschränkungen sind aber selten.

Kommen wir nun zu den allgemeinen Beschränkungen für Luftfahrzeuge in der „Beschränkten Sonderklasse“.



Pitts S2

Auslandsflüge

Die „Beschränkte Sonderklasse“ ist eine nationale Zulassungskategorie, genauso wie es die US-amerikanische Experimental-Kategorie oder die britische ewige Permit to Fly jeweils auch sind. Diese Zulassungskategorien entsprechen keiner von der ICAO anerkannten Zulassungskategorie, daher dürfen diese Flugzeuge nicht uneingeschränkt am internationalen Luftverkehr teilnehmen. Sie brauchen eine sogenannte „Einfluggenehmigung“ für jedes Land, in das sie einfliegen wollen oder in dem sie fliegen wollen (außer dem Zulassungsland natürlich). Nun gibt es in Europa zum einen bilaterale Abkommen zwischen einzelnen Ländern, die den Einflug regeln, es gibt aber auch eine Organisation namens ECAC (Europäische

Zivilluftfahrt-Konferenz]. Die ECAC verfolgt, in Anlehnung an ICAO, für Europa das Ziel, einen sicheren und wirtschaftlichen Luftverkehr, der auch der Umwelt gerecht wird, sicherzustellen. Sie arbeitet eng mit der Europäischen Union und der ICAO zusammen. Die ECAC trifft keine Beschlüsse mit unmittelbarer Bindungswirkung für die Mitgliedstaaten, ihre Tätigkeit ist für die Mitgliedstaaten ausschließlich beratender Natur. Resolutionen, Erklärungen zur europäischen Luftfahrtspolitik und Empfehlungen der ECAC müssen daher von den Mitgliedstaaten in nationales Recht umgesetzt werden, um Geltung gegenüber Dritten zu erlangen. Die ECAC hat derzeit 44 Mitgliedstaaten:

Albanien, Armenien, Aserbaidschan, Österreich, Belgien, Bosnien-Herzegowina, Bulgarien, Kroatien, Zypern, Tschechische Republik, Dänemark, Estland, Finnland, Frankreich, Georgien, Deutschland, Griechenland, Ungarn, Island, Irland, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Moldawien, Monaco, Montenegro, Niederlande, Norwegen, Polen, Portugal, Rumänien, San Marino, Serbien, Slowakische Republik, Slowenien, Spanien, Schweden, Schweiz, Mazedonien, Türkei, Ukraine, Vereinigtes Königreich.



Die ECAC hat nun folgende Empfehlung ausgesprochen:

Recommendation Int.S/11-1 Home-Build Aircraft:
The conference recommends that Member States accept home-built aircraft with a certificate of airworthiness or a „permit to fly“ issued by another Member State, to fly in their country without any restrictions other than those stated in the certificate of airworthiness or „permit to fly“.

Diese Empfehlung haben bereits viele ECAC-Mitgliedsstaaten in nationales Recht umgesetzt, zumindest sinngemäß. Deutschland hat dies getan (nachzulesen im AIP), allerdings mit der Einschränkung, dass diese Flugzeuge in Deutschland nur VFR/Tag fliegen dürfen, unabhängig davon, was im originalen Lufttüchtigkeitszeugnis steht. Nur Schweden hat den Text vollständig übernommen. In die meisten Nachbarländer von Deutschland darf man VFR/Tag ohne weitere Erlaubnis einfliegen. Leider haben nicht alle Länder, die die ECAC-Empfehlung übernommen haben, dies auch in ihren AIPs veröffentlicht.

Mit Stand Oktober 2016 haben folgende Länder die ECAC-Empfehlung nahezu vollständig übernommen:

Österreich, Dänemark, Finnland, Deutschland, Frankreich, Irland, Italien, Luxemburg, Monaco, Niederlande, Norwegen, Schweden, Schweiz, Vereinigtes Königreich, Kroatien, Zypern, Rumänien, Slowakische Republik, Slowenien.

Trotz formeller Übernahme der ECAC-Empfehlung ist in folgenden Ländern dennoch eine individuelle Beantragung erforderlich:

Belgien (verlangt eine stattliche Gebühr), Tschechische Republik, Ungarn, Portugal, Spanien, Lettland, Litauen, Griechenland, Malta (zeitliche Limitierung der Genehmigung)

Ausführliche Informationen gibt es z. B. im Leaflet TL 2.08 „Travelling abroad in a Permit to Fly aircraft“ (letzter Stand: Oktober 2016) der britischen Light Aircraft Association (LAA) (http://www.lightaircraftassociation.co.uk/engineering/technical_leaflets.html) oder in der OUV-News 01/19 im clubdesk.

Dies gilt zunächst nur für selbstgebaute Flugzeuge, Hubschrauber, Segelflugzeuge, Motorsegler, Luftschiffe und Ballone. Für Luftsportgeräte gelten separate Regelungen (z. B. Schweiz oder Österreich), da es diese Art Luftfahrzeug in vielen Ländern gar nicht gibt. Diese speziellen Regelungen gelten dann aber auch für musterzugelassene UL.

Aiso, Auslandsflüge in Europa sind nicht wirklich ein Problem. Übrigens, amerikanische Experimentals benötigen in Deutschland eine Einfluggenehmigung, da die USA nicht der ECAC angehört.



FVA 18b

Einmotorige maximal zweisitzige Flugzeuge

Das LBA-Merkblatt 240.1, das die Basis des Zulassungsverfahrens für Selbstbau-Luftfahrzeuge in Deutschland ist, wurde zunächst für einfache, kleine Flugzeuge gemacht. Es wurde bereits vor einigen Jahren erweitert, allerdings mit Zusatzforderungen. So können mehr als zweisitzige Flugzeuge auch nach diesem Verfahren zugelassen, wenn Motor und Propeller musterzugelassen sind, eine vereinfachte Trudelerprobung durchgeführt wurde (oder Nachweise hierüber vorliegen) und Aussagen zur Flattersicherheit vorliegen. In der Praxis wurde das Verfahren auch schon angewandt für mehrmotorige Flugzeuge, Flugzeuge mit Druckkabinen, Flugzeuge mit Propellerturbinen und sogar Strahltriebwerken. Hier werden aber im Einzelfall weitere Sonderforderungen gestellt. Also, in Deutschland kann somit (fast) jede Art von Luftfahrzeug zugelassen werden, wenn ein sicherer Betrieb nachgewiesen werden kann. Neben den technischen Forderungen müssen aber auch die aktuellen Vorschriften zum Lärmschutz nachgewiesen werden.

Hier haben es aber die Flugzeuge mit Strahltriebwerken schlecht, da es hierfür keine für normale Privatpersonen bezahlbare Lärmmeßstelle gibt. Von der aufwendigen Schallpegelmessung können historische Strahlflugzeuge auf Antrag vom Verkehrsministerium befreit werden. Ebenso befreit sind Jets, wenn die nachgewiesene Startstrecke kürzer als 600 m ist.

Zulässige Betriebsart

Das bereits erwähnte LBA-Merkblatt 240.1 legt als zulässige Betriebsart VFR/Tag fest. Dafür gibt es mehrere Gründe.

Zum einen gelingt es bei den meisten Selbstbauflugzeugen nicht, die Flugeigenschaftsforderungen der anwendbaren Bauvorschrift in allen Punkten nachzuweisen. Auf der einen Seite können viele Erbauer, die ihre Erprobung ja meist selbst durchführen, dies nicht machen, weil sie zu wenig davon verstehen. Auf der anderen Seite erfüllen viele Flugzeuge die Forderungen aber auch nicht. Die schlechten Flugeigenschaften, z. B. mangelnde Längsstabilität, können jedoch oft durch den Piloten bei Horizontsicht einfach kompensiert werden, so dass unter Sichtflugbedingungen ein sicherer Betrieb gewährleistet ist. Ohne Horizontsicht, also bei Nacht oder unter IFR-Bedingungen, ist dies jedoch nicht unbedingt sichergestellt.



Cockpit RV-9

Zum anderen ist die Anzahl von Anzeigen und Geräten, die für VFR/Tag an Bord eines Luftfahrzeuges sein müssen, noch recht übersichtlich (siehe 3. DVO LuftBO und die Verordnung über Flugsicherungsausrüstung FSAV). So genügen Fahrtmesser, Höhenmesser, Magnetkompass, Uhr mit Sekundenanzeige und ein Funkgerät. Diese Geräte/Anzeigen sollen einer anerkannten Bauart entsprechen (z. B. TSO). Der Rest des Uhrenladens, der in ein Selbstbauflugzeug eingebaut wird, ist somit mehr oder weniger nur zur Information da, also nicht zwingend erforderlich für einen Flug. Es kann also vor Beginn eines Fluges kaputt sein, ohne dass dies etwas ausmacht, oder auch einer nicht formal zugelassenen Bauart entsprechen. Dies ändert sich bereits bei CVFR-Betrieb, für den zusätzlich Kurskreisel, Vario, Horizont, Libelle, NAV und Transponder gefordert werden und erst recht bei VFR/Nacht-Betrieb, für den vor allem zusätzliche externe und interne Beleuchtungsanlagen gefordert werden. Diese zusätzlichen Geräte müssen dann auch sicher funktionieren und dies muss während der Erprobung auch nachgewiesen werden. Es kann z. B. recht aufwendig werden, eine Instrumentenbeleuchtung blendfrei hinzubekommen.

Die betrieblichen Forderungen nach mehr Avionik und Ausrüstung geht bei der Betriebsart IFR nun noch weiter. Einzelheiten dazu stehen in der LuftBO und der FSAV. All die geforderten Geräte sind **notwendig** für eine sichere Durchführung eines IFR-Fluges und daher auf entsprechend höherem Niveau nachzuweisen als wenn sie nur zur Information an Bord wären. Bei der Betriebsart IFR kommt dann noch zusätzlich das Thema Vereisung und Blitzschlag hinzu, über die man sich dann Gedanken machen muss.

Dennoch, VFR/Nacht und IFR sind kein Tabu, das LBA akzeptiert hierzu Zulassungsanträge und die

ersten Zulassungen sind in Arbeit. Aber, unter anderem ist für VFR/Nacht und IFR ein vollständiger Nachweis der Flugeigenschaftsforderungen erforderlich und die geforderte Ausrüstung muss eingebaut und ein sicherer Betrieb damit nachgewiesen werden. Für die Qualifikation der erweiterten Avionik gibt es bereits ein LBA-Merkblatt (240.9), das auch IFR-Betrieb mit abdeckt.

Flugregler können übrigens bereits jetzt in Selbstbau-Flugzeugen zugelassen werden. Hierzu wurden Einbau- und Zulassungsrichtlinien erarbeitet und stehen den OUV-Mitgliedern zur Verfügung.

Übrigens, wenn ein Flugzeug für etwas anderes als VFR/Tag zugelassen werden soll, egal ob es sich dabei nun um ein Selbstbauflugzeug oder ein musterzugelassenes handelt, sollte es von Anfang an nach JAR-/CS-23 beurteilt bzw. zugelassen werden. Sowohl die JAR-/CS-22 (Segelflugzeuge und Motorsegler) als auch JAR-/CS-VLA (Einfachflugzeuge) sind schon von Seiten der Bauvorschrift auf VFR/Tag limitiert (wobei es für VLA-Flugzeuge auch Ausnahmen geben kann).



Gewerbsmäßige Verwendung

Eine gewerbsmäßige Verwendung von Selbstbau-Luftfahrzeugen ist derzeit nicht zulässig. Darunter wird auch Schulung verstanden (obwohl es nicht gewerbliche Schulung in Vereinen gibt). Dies ist eine Beschränkung, die das LBA den Selbstbau-Luftfahrzeugen aufgelegt hat, sie ist nicht per se mit der „Beschränkten Sonderklasse“ verbunden. Eine Einweisung von Luftfahrzeugführern ist jedoch zulässig. Passagiere dürfen natürlich mitgenommen, sofern das Luftfahrzeug endgültig zugelassen ist. Während der Erprobungsphase dürfen sich nur Besatzungsmitglieder an Bord befinden. Jeder, der an Bord ist, muss also eine Aufgabe während der Erprobung haben, dann darf er/sie mit.

Selbstkostenflüge sind ebenso bei Selbstbau-Luftfahrzeugen nicht zulässig. Ein Passagier, der in ein Luftfahrzeug einsteigt und dafür etwas bezahlt, wird von den Behörden als die am meisten zu schützende Person an Bord eines Luftfahrzeuges angesehen. Je mehr davon an Bord sind, desto höher sind die Forderungen an die Lufttüchtigkeit des Luftfahrzeugs. Da bei Selbstbau-Luftfahrzeugen die Lufttüchtigkeit nicht vollständig nachgewiesen ist, sieht es das LBA als seine Pflicht an, diesen zahlenden Passagieren den Mitflug zu verbieten. Neben der Aufsicht über Lufttüchtigkeit von Luftfahrzeugen hat das LBA nämlich auch als Aufgabe den Schutz unbeteiligter Dritter. Und hierzu zählt auch ein zahlender Passagier.

Fliegen über dichtbesiedeltem Gebiet

In allen Flugzulassungen, die während der Erprobung eines Luftfahrzeuges ausgestellt werden (auch im Rahmen von Musterzulassungen), steht, dass ein Überfliegen dichtbesiedelter Gebiete außer bei Start und Landung nicht zulässig ist. In den meisten Datenblättern von endgültig zugelassenen Selbstbau-Luftfahrzeugen steht dies auch so drin. Der Grund hierfür

ist wiederum der Schutz Dritter. Allerdings hat das LBA in jüngerer Zeit akzeptiert, diese Beschränkung zu lockern, indem der Satz in etwa so ergänzt wird: „... es sei denn, dass sichergestellt ist, dass im Gleitflug unbesiedeltes Gebiet erreicht werden kann“.

Sonderfall Hubschrauber und Complex / High Performance Aircraft

Eine Besonderheit betrifft einige Selbstbau-Hubschrauber. Bei Hubschraubern gibt es im Gegensatz zu den Flugzeugen keine Klassenberechtigung (z. B. einmotorige Landflugzeuge), sondern es gibt individuell in den Schein eingetragene Muster. Nun macht das beim Eintragen in den Schein zunächst in der Regel kein Problem, die zuständigen Regierungspräsidien (bei Privatpilotenlizenzen) oder das LBA (bei Berufspilotenlizenzen) trägt auf Antrag den Typ des Einzelstückes, evtl. mit individuellem Kennzeichen, in den Schein unter Musterberechtigungen ein.

Das Problem beginnt bei der Scheinverlängerung, bei der bei Musterberechtigungen ein Überprüfungsflug mit einem Sachverständigen gefordert wird. Dieser Überprüfungsflug muss aber auf einem in der EASA Part-FCL aufgelisteten Muster durchgeführt werden. Da ein Einzelstück-Hubschrauber aber per Definition kein Muster sein kann, wird er nie in der Part-FCL erscheinen. Formal muss also ein Scheinverlängerer seinen Schein auf z. B. einer Robinson R22 verlängern, obwohl er den Rest des Jahres nur eine selbstgebaute EXEC oder Safari fliegt. Wer dann keine aktuelle R22-Erfahrung nachweisen kann, bekommt vom Vercharterer den Hubschrauber nur nach ein paar Übungsstunden mit Lehrer, bevor er zum Überprüfungsflug antreten kann. Einige Regierungspräsidien lassen hier zwar fünf gerade sein und sehen über das Part-FCL-Problem fachmännisch hinweg, andere jedoch bleiben stur. Eine Änderung ist vorerst nicht in Sicht, an der Part-FCL wird vorerst national nichts mehr groß geändert werden.



Etwas Analoges trifft voraussichtlich für komplexe Motorflugzeuge oder so genannte Hochleistungsflugzeuge zu, die individuell in den Schein als Rating eingetragen werden. Derartige Flugzeuge sind eventuell Flugzeuge mit Propellerturbine oder Strahltriebwerk. Da es noch sehr wenige endgültig zugelassene Flugzeuge dieser Art gibt, ist uns aber bisher noch nicht bekannt, ob es hier bei der Verlängerung des Ratings gibt.

Experimental-Schild

Vor einigen Jahren bestand die Forderung an Selbstbau-Luftfahrzeuge, groß und deutlich am Luftfahrzeug das Wort EXPERIMENTAL anzubringen. Dies sollte während der Erprobungsphase wohl auf den experimentellen Charakter des Luftfahrzeuges hindeuten und beim letztendlich zugelassenen Luftfahrzeug Passagiere beim Einsteigen auf den nicht vollständig nach Lufttüchtigkeitsforderungen nachgewiesenen Zustand des Gerätes hinweisen.

Nun, es gibt keine richtige Grundlage für dieses Schild und es wird auch nicht mehr gefordert. Eine Experimental-Zulassung im eigentlichen Sinne (darunter wird in Europa in den meisten Ländern ein Luftfahrzeug verstanden, für das keine Nachweise nach Lufttüchtigkeitsforderungen vorliegen und das eben nur experimentell betrieben werden soll) gibt es in Deutschland nicht und der Passagier wird bei einem endgültig zugelassenen Luftfahrzeug durch ein Hinweisschild am Instrumentenbrett auf den mangelnden Nachweisstand hingewiesen. Und vor der Zulassung dürfen ja keine Passagiere an Bord sein. Also, dieses Schild wird nicht mehr gefordert. Wer es aber in seinem gültigen Flughandbuch im Kapitel 2 „Betriebsgrenzen“ als Hinweisschild aufgeführt hat, muss es auch dran haben (oder das Flughandbuch ändern).

Vereine

Ein Selbstbau-Luftfahrzeug darf natürlich auch in einem Verein gebaut und auch betrieben werden. Während der Erprobungsphase bestimmt der Erprobungsverantwortliche die Piloten, die das Flugzeug

fliegen dürfen, seien es andere Vereinsmitglieder oder andere Piloten. Sie müssen aber jeweils dafür geeignet und eingewiesen sein. Nach der endgültigen Zulassung darf rechtlich jeder darauf fliegen.

Verkauf

Natürlich kann ein Selbstbau-Luftfahrzeug verkauft werden. Vor der endgültigen Zulassung, also während der Bau- und Erprobungsphase, muss das jeweils letzte Gutachten erneut erstellt werden, damit auch für das LBA sichtbar eine saubere Projektübergabe stattgefunden hat. Nach der endgültigen Zulassung, kann das Luftfahrzeug ohne Einschränkungen verkauft werden, wie andere Luftfahrzeuge auch.



Wartung und Instandhaltung

Bereits weiter oben wurde erwähnt, dass eine Zulassung in der „Beschränkten Sonderklasse“ eine nationale Zulassung ist und daher auch für Wartung und Instandhaltung nationales Recht gilt. Das führt leider zu einer gewissen Zweigleisigkeit von Instandhaltungsvorschriften in Deutschland, da die nationalen Behörden zwar versuchen, die EASA-Regularien in nationales Recht zu übertragen, dies kann aber zum Einen sehr zeitverzögert geschehen, zum anderen kann es aber auch sein, dass nationale Sonderwege gegangen werden. Zunächst einmal kurz ein Überblick, wie ein Luftfahrzeug heutzutage im EASA-Raum gewartet und instand gehalten werden muss.

Damit ein Luftfahrzeug seine Lufttüchtigkeit behält, muss es nach einem genehmigten Instandhaltungsprogramm gewartet und instand gehalten werden und es muss jährlich ein Airworthiness Review über sich ergehen lassen. Die Lufttüchtigkeit wird dann in einen Airworthiness Review Certificate (ARC) bescheinigt. Die EASA-Regularien sehen prinzipiell vor, dass ein Luftfahrzeug entweder in einer „kontrollierten Umgebung“ instand gehalten werden kann oder eben außerhalb einer derartigen Umgebung. Im ersten Fall beauftragt der Halter eines EASA-Luftfahrzeugs einen Betrieb mit Part 145 and Part M Anerkennung mit der Instandhaltung und eine Continuing Airworthiness Management Organization (CAMO) kümmert sich um den ganzen Papierkram. Bei gewerblich genutzten EASA-Luftfahrzeugen ist diese Art der Instandhaltung vorgeschrieben. Für privat genutzte Luftfahrzeuge besteht jedoch die zweite Möglichkeit, nämlich die Instandhaltung außerhalb einer kontrollierten Umgebung. In diesem Fall kann sich der Halter um den Papierkram selbst kümmern und dennoch einen Betrieb mit Part 145 and Part M Anerkennung mit der Wartung/Instandhaltung beauftragen. Es geht jedoch noch einen Schritt weiter. Ein Halter eines privat genutzten Luftfahrzeugs mit gültigem Pilotenschein kann die Instandhaltung im Rahmen der „Pilot / Owner Maintenance“ selbst machen. Die Instandhaltung erfolgt dann entweder nach einem selbst erstellten Instandhaltungsprogramm (das allerdings gewissen Richtlinien entsprechen muss) oder einfach nach dem Wartungshandbuch seines Flugzeugs. Für einfache Arbeiten am eigenen Flugzeug kann der Pilot / Owner selbst die Freigabe (Release to Service) erteilen. Die Dinge, die der Pilot / Owner selbst freigeben darf, sind für EASA-Luftfahrzeuge im Appendix VIII der Part M aufgelistet. In beiden Fällen erfolgt die jährliche Überprüfung der Lufttüchtigkeit entweder über einen freien Prüfer oder einen an eine CAMO „außerhalb einer kontrollierten Umgebung“ angegliederten Prüfer.

Die bisher beschriebenen Regeln für die Wartung und Instandhaltung gelten sinngemäß nun auch für Annex I-Luftfahrzeuge, auch wenn die EASA Part M für diese Luftfahrzeuge nicht gilt. Statt EASA-Formulare und Freigabe-Texte müssen so z. B. LBA-Formulare und -Texte verwendet werden. Es gibt ein paar Besonderheiten, die in den nationalen Nachrichten für Luftfahrer (NfL) veröffentlicht sind. Eine derartige nationale Besonderheit ist z. B. die Periode der Wägung des Luftfahrzeugs. Während inzwischen im EASA-Rahmen eine Wägung nur notwendig ist, wenn sie erforderlich ist (also z. B. bei Änderungen oder Reparaturen), so gilt national nach wie vor eine 4-Jahres-Pe-

riode. Es sei denn, im Instandhaltungsprogramm des Luftfahrzeugs steht etwas anderes.

Um die Instandhaltung für Annex I-Flugzeuge einfach zu halten, hat die OUV eine wie oben beschriebene CAMO „außerhalb einer kontrollierten Umgebung“ für OUV-Mitglieder aufgebaut, die ihr Luftfahrzeug als Pilot / Owner warten und instand halten. Diese Organisation ist offen für alle Annex I-Luftfahrzeuge, also nicht nur für Selbstbau-Luftfahrzeuge.

Einfacher geht die Instandhaltung und Überprüfung der Lufttüchtigkeit für Luftfahrzeuge nicht. Der Pilot / Owner macht die Wartung und Instandhaltung, kümmert sich um Service Bulletins und eventuell LTAs für sein Flugzeug, Motor, Propeller oder sonstige Systeme. Anschließend macht eine an die CAMO angegliederte freigabeberechtigte Person (wie die Prüfer heutzutage heißen) die Überprüfung und Freigabe und stellt ein ARC aus. Das Verfahren setzt allerdings voraus, dass sich der Pilot / Owner um die Instandhaltung auch wirklich kümmert.

NOCH EINE ANMERKUNG SEI HIER GEMACHT:

In vielen Selbstbau-Luftfahrzeugen sind viele „nicht-Luftfahrt-Teile“ eingebaut, angefangen vom möglicherweise gekauften Lycoming-Clone-Motor, der z.B. ein „X“ in seiner Teilenummer hat, über elektronische Zündanlagen oder UL- oder Selbstbau-Propeller bis zu Maschinenbau- oder PKW-Teilen in den Systemen. Alle diese Teile wurden im Rahmen der ursprünglichen Zulassung des Luftfahrzeugs für geeignet gefunden, im Einzelstück sicher ihren Dienst zu tun. Das einzelne Teil hat also zwar keine Luftfahrt-Zulassung, aber das gesamte Luftfahrzeug hat sie. Im Gespräch mit luftfahrttechnischen Betrieben oder Prüfern, die sich nicht so sehr mit Selbstbau-Luftfahrzeugen auskennen, wird oft gefordert, dass ein Ersatzteil eine Luftfahrt-Zulassung, eine so genannte „Form One“ oder FAA 8130 haben müsse, um eingebaut werden zu können. Oft lassen für den Betrieb in Handbüchern und Verfahrensanweisungen festgelegte Verfahren auch nichts anderes zu. Diese Regeln gelten aber nicht für national zugelassene Einzelstücke. Das heißt nicht, dass in diese Luftfahrzeuge alles X-Beliebige eingebaut werden darf. Ein Austausch von baugleichen Systemteilen ist aber immer zulässig, auch ohne „Form One“. Mehr zu Änderungen und Reparaturen kommt im letzten Teil dieses Artikels.



RV-12

Änderungen und Reparaturen

Es ist ganz normal, dass an einem Flugzeug im Betrieb mal etwas kaputt geht. Bevor wir uns dem Thema „Änderungen und Reparaturen“ zuwenden, zunächst eine Klarstellung:

Ein Tausch eines defekten Teils durch ein baugleiches Teil ist keine Reparatur, sondern ein normaler Instandhaltungsvorgang. Dies gilt in der Regel für alle Systemteile, aber auch für einfache Strukturteile, wenn sie genau den Bauunterlagen entsprechen. Die Nachfertigung von komplexen Bauteilen, ganzen Baugruppen, Teilen der Primärstruktur und der Steuerung und Vergleichbarem sind aber keine Instandhaltung mehr. Sind diese kaputt, so müssen vergleichbare Verfahren wie beim ursprünglichen Bau des Flugzeugs angewandt werden (z. B. Verfahren nach LBA-Merkblatt 240.1).

Änderungen und Reparaturen an endgültig zugelassenen Luftfahrzeugen werden in vier Klassen eingestuft. Es gibt entweder

1. Reparaturen, die bereits im Wartungshandbuch/Reparaturhandbuch des Flugzeugs beschrieben sind,

2. Standard-Änderungen/Reparaturen,
3. geringfügige oder
4. erhebliche Änderungen/Reparaturen.

Für Selbstbau-Luftfahrzeuge ist das Thema ausführlich im LBA-Merkblatt 240.11 beschrieben. Grob beschrieben läuft das Verfahren wie folgt ab:

Zu den unter [1.] beschriebenen Reparaturen braucht nichts weiter gesagt werden (außer, dass es natürlich Sinn macht, potentielle Reparaturverfahren gleich bei der Zulassung ins Wartungshandbuch aufzunehmen...).

Standard-Änderungen / Reparaturen sind solche, die in CS-STAN enthalten sind. Diese EASA-Regelung wurde auch für national zugelassene Luftfahrzeuge anerkannt. Ist also eine Änderung oder Reparatur in diesem Regelwerk enthalten, dann erfolgt die Durchführung und Freigabe nach den dort beschriebenen Verfahren.

Ist eine Änderung oder Reparatur nicht in der CS-STAN (Certification Specification for Standard Changes and Standard Repairs) aufgelistet, dann muss als nächstes entschieden werden, ob es sich um eine „geringfügige“ oder „erhebliche“ Änderung oder Reparatur handelt. „Geringfügig“ bedeutet hier, dass

die Maßnahme keinen nennenswerten Einfluss auf die strukturelle Festigkeit, Masse und Schwerpunkt, Insassensicherheit, Antrieb, Schall-Emission, etc. hat. Die finale Entscheidung macht zurzeit für unsere Einzelstücke noch das Referat T 3 des Luftfahrt-Bundesamts, aber grundsätzlich kann man sich zu diesem Thema an die Geschäftsstelle der OUV wenden.

Formell kann diese Klassifizierung auch ein Entwicklungsbetrieb mit nationaler Anerkennung machen. Die OUV ist zurzeit dabei, einen derartigen Entwicklungsbetrieb zu etablieren. Bis es soweit ist, muss also bei jeder Änderung/Reparatur, die nicht schon bereits im eigenen Handbuch oder der CS-STAN steht, das LBA eingeschaltet werden. Klassiert das LBA die Maßnahme als „geringfügig“, so kann sie ohne Einreichung weiterer Nachweise unter Prüferaufsicht durchgeführt und freigegeben werden. Wird sie als „erheblich“ eingestuft, so werden Nachweise erforderlich, die entweder der Pilot/Owner oder sonst eine sachkundige Person, z. B. einer unserer OUV-Gutachter, erstellt und die dann vom LBA geprüft werden. Ändern sich durch erhebliche Änderungen die Flugleistungen, Flugeigenschaften oder die Schall-Emission, so muss in der Regel die Änderung im Flug erprobt werden. Dafür ist dann eine Flugzulassung (Permit to Fly) erforderlich. Ebenso müssen dann oft Flug- oder Wartungshandbücher geändert werden und eventuell sogar das Datenblatt des Flugzeugs.

Speziell zum Thema Änderungen und Reparaturen kann man sich direkt an die OUV Geschäftsstelle wenden, die diesbezügliche Fragen beantworten kann.

**So, das wär's,
glaube ich.**

**Es sieht doch gar
nicht so schlimm
aus mit den
Beschränkungen
in der
„Beschränkten
Sonderklasse“.**



Nachwort

Gutachten:

Bezüglich der erstellten Gutachten ist das Jahr 2020 für die OUV trotz der Corona Pandemie mit 26 Projektneu

anmeldungen (Steigerung von 250% !!!) sehr erfolgreich gewesen.

(Werte in Klammern stammen aus dem Vorjahr)

1. Gutachten 2020		2. Gutachten 2020		3. Gutachten 2020	
Anzahl	Flugzeugtyp	Anzahl	Flugzeugtyp	Anzahl	Flugzeugtyp
4	RV-14	4	RV-7	2	RV-7
3	RV-7	1	RV-8	1	RV-4
2	RV-8	1	RV-6	1	RV-6
2	RV-10	1	RV-9	1	RV-9
2	RV-12	1	RV-10	1	Impulse 180TD
1	RV-4	1	RV-14	1	Hatz CB-1
1	Rans S-21	1	Pitts M12	1	Tourist HW 04
1	Grüne Post	1	Auer RA-1 (UL)	1	Pitts M12
1	Fokker DR-1			1	FASBO 100 (UL)
1	Sling TSi				
1	Pitts S1S				
1	Silence Twister				
1	SeaRey				
1	Cygnets SF2A (UL)				
1	Bearhawk (UL)				
1	Asso X (UL)				
1	Zenair CH750 (UL)				
1	Slepcev Storch (UL)				
26 (10)		11 (8)		10 (12)	



Besitzerwechsel, Übernahmen und vor Allem Änderungen nach der endgültigen Zulassung (STC) wurden von den Gutachtern ebenfalls bearbeitet:

1. ERGÄNZENDES GUTACHTEN 2020		2. ERGÄNZENDE GUTACHTEN 2020		„STC“ 2020	
Anzahl	Flugzeugtyp	Anzahl	Flugzeugtyp	Anzahl	Flugzeugtyp
1	Mustang II	1	MJ 8 (FW 190, 75%)	2	RV-6
		1	Lancair 360 MK II	1	RV-7
		1	CriCri MC 15	1	RV-8
				1	RV-14
				1	WT-9 Dynamic
				1	MC-100 BanBi
				1	Christen Eagle II
				1	EUROPA
				1	Lancair 360 MK II
				1	D4/E Fascination
				1	GlaStar GS1
1 (3)		3 (6)		12 (12)	

OUV-CAMO und Schallpegel-Messstelle:

Die Anzahl der Nachprüfungen über die OUV-CAMO und die Schallpegelmessungen liegen erfreulicherweise weiterhin sehr hoch und über dem Vorjahr. In diesem Jahr wurde von Detlef Claren eine weitere Lärmmessstelle in Betrieb genommen, so dass die OUV

jetzt zwei Lärmmessstellen betreibt. Einmal im Norden (Flugplatz Rotenburg Wümme) über Josef Döring und im Süden (Flugplatz Mengen) über Detlef Claren.

(Werte in Klammern stammen aus dem Vorjahr)

OUV-CAMO-Nachprüfungen				
Kategorie	Selbstbau	Oldtimer (Annex I)	Segelflug	Drehflügler
Anzahl	46	79	7	1
Gesamt	133 (122)			

OUV-Lärmmessungen			
Kategorie	Selbstbau	UL-Serienflugzeuge	Oldtimer (Annex I)
Anzahl	9	26	1
Gesamt	36 (34)		

ORGANISATORISCHER AUFBAU DER Oskar-Ursinus-Vereinigung

OUV-PRÄSIDIUM

Präsident	Andreas Konzelmann
Vizepräsident	Klaus Richter
Schatzmeister	Erik Kolb
Projektausschuß- vorsitzender	Hans-Joachim Kellner

EHRENPRÄSIDENTEN

Franz-Joseph Arendts †
Karl Kössler

EHRENVIZEPRÄSIDENT

Manfred Böse

EHRENMITGLIEDER

Otto Bartsch †
Ernst Haller
Lucia Hinz
Reinhard Leveringhaus
Martin Rade †
Hermann Stütze
Peter Styrsky †
Hansgeorg Weigel
Hans Zacher †

LÄRMMESSUNG

Josef Döring
Detlef Claren
Jürgen Fecher

PROJEKTAUSSCHUSS

Vorsitzender Hans-Joachim Kellner
Stellvertreter Thomas Sandmann
Tim-Peter Voss

AKTIVE GUTACHTER

Detlef Badtke
Andrés Chavarría (UL)
Anton Dilcher
Björn Drees
Harald Echte
Jürgen Fecher
Franz Friedel (UL)
Werner Horvath
Ingo Luz
Frank Pfeil (Hubschrauber)
Thomas Sandmann
Dominik Schmiege
Dieter Schmitt
Tim-Peter Voß
Lutz Woywood
Jochen Wilkenloh (Hubschrauber)
Christian Teuber (Gyrocopter)

OUV CAMO

Elaine Fecher
Alexander Schulz
Tobias Karrasch

ÖFFENTLICHKEITSARBEIT, FACEBOOK

Klaus-Peter Morhard
Tim-Peter Voss

VERBÄNDE

Klaus Richter
Christian Teuber

GESCHÄFTSSTELLE

Thomas Sandmann

Oskar-Ursinus-Vereinigung (OUV)
Deutscher Verein zur Förderung des Selbstbaus
von Luftfahrtgerät e.V.
Selchowstrasse 24b
12489 Berlin

OUV-ONLINE

Neben der OUV-eigenen Internetseite (www.ouv.de) gibt es zwei weitere Internet-Adressen für OUV-Mitglieder.

Die OUV hat eine Facebook-Seite, die leicht über die Sucheingabe „Oskar Ursinus“ bei Facebook zu finden ist. Dort werden aktuelle öffentliche Mitteilungen verbreitet und über die Nachrichten-Funktion kann Kontakt mit der OUV hergestellt werden. Bereits knapp 800 Facebook-Usern gefällt die OUV-Seite und knapp 900 haben die Beiträge abonniert. Jeder der die OUV-Seite mit „Gefällt mir“ markiert, unterstützt den Amateurflugzeugbau und die OUV. Noch besser, wenn unsere Beiträge von Euch geteilt werden.

Weiterhin gibt es ein deutschsprachiges Forum für den Informationsaustausch und zum Diskutieren speziell für den Flugzeug-Selbstbauer.

Das Forum wird nicht durch die OUV betrieben, aber durch ein Mitglied der OUV. Für OUV-Mitglieder bietet sich dieses öffentlich lesbare Forum insbesondere im Bereich Flohmarkt an, da es von jedem Interessierten im Internet gelesen werden kann. Das Forum ist aber auch für den allgemeinen Erfahrungsaustausch oder zur Führung eines öffentlichen Bautagebuchs hervorragend geeignet. Gegenüber einer Facebookseite bietet ein Forum den Vorteil, dass Informationen besser sortiert sind und somit besser gesucht und gefunden werden können.

Zu erreichen ist das Forum über www.forum.flugzeuge-selber-bauen.de oder über den Button „Flohmarkt“ auf der OUV-Homepage. Wir hoffen auf eine rege Teilnahme an diesem Forum, denn wie immer lebt so etwas vom Mitmachen

Tim-Peter Voss

IMPRESSUM

REDAKTION LAYOUT UND SATZ DRUCK

DAS_Werbe_WERK GmbH & Co. KG · www.das-werbe-werk.de

AUFLAGE

1500 · Januar 2021

FOTOS

Holger Buck, Dietmar Schreiber und Autoren

© Adobe Stock

HERAUSGEBER

Oskar-Ursinus-Vereinigung (OUV)

Deutscher Verein zur Förderung des Selbstbaus von Luftfahrtgerät e.V.

Kooperationspartner des Deutschen Aero-Clubs (DAeC)

Mitglied in der AOPA

GESCHÄFTSSTELLE

Homepage: www.ouv.de

E-Mail: gs@ouv.de

Die Beiträge geben die Meinung der Verfasser,
nicht notwendigerweise die der OUV wieder.



83472

8

D-EIGHT

Skyrunner

RV-8





Träumen. Bauen. Fliegen.

www.ouv.de

 www.facebook.com/OskarUrsinusVereinigung