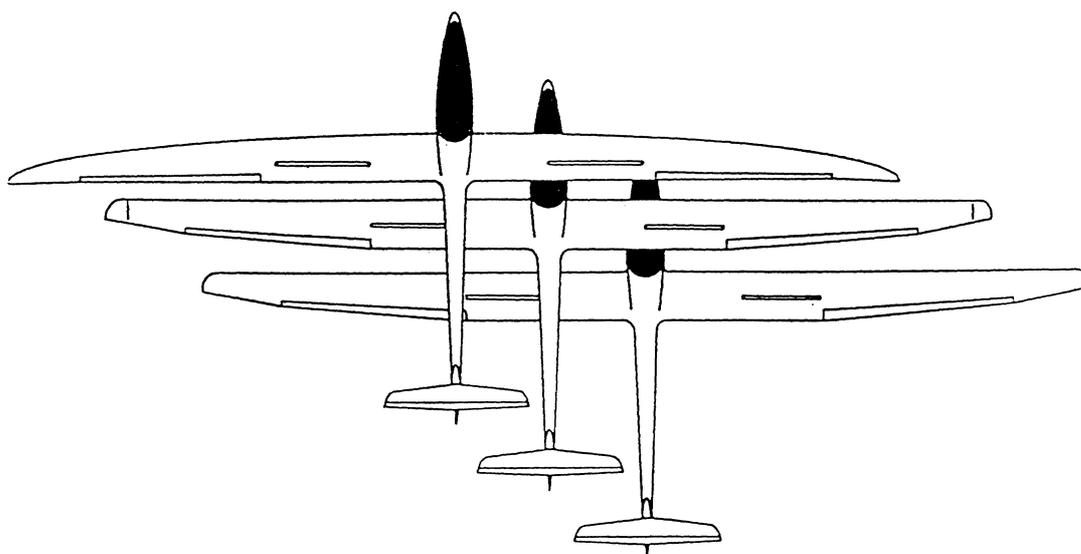
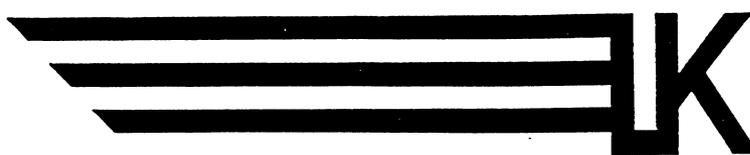


Akaflieg Karlsruhe



Jahresbericht 2001

50. Jahresbericht der Akademischen Fliegergruppe an der Universität Karlsruhe e.V.

Wissenschaftliche Vereinigung in der
Interessengemeinschaft Deutscher Akademischer Fliegergruppen
(idaflieg)

Herausgeber:
Akaflieg Karlsruhe
Universität Karlsruhe (TH)
Kaiserstr. 12
76128 Karlsruhe

Telefon: 0721/608-2044 (Büro)
Telefon: 0721/608-4487 (Werkstatt)
Telefon: 0721/608-4466 (E-Labor)
Fax: 0721/608-2041
e-mail: akaflieg@akaflieg.uni-karlsruhe.de
Internet: www.akaflieg.uni-karlsruhe.de

Konten der Aktivitas:

Badische Beamtenbank e.G.	BLZ: 660 908 00	Konto-Nr.: 296 062 1
BW-Bank Karlsruhe	BLZ: 660 200 20	Konto-Nr.: 4002451500

Konten der Altherrenschaft:

BW-Bank Karlsruhe	BLZ: 660 200 20	Konto-Nr.: 4002504100
Postbank Karlsruhe	BLZ: 660 100 75	Konto-Nr.: 116511 - 751

Prof. Dr. Peter Frankenberg

Minister für Wissenschaft, Forschung und Kunst
des Landes Baden-Württemberg



VORWORT

Der Bitte der Akademischen Fliegergruppe, kurz „Akaflieg“, an der Universität Karlsruhe um ein Vorwort für den Jahresbericht 2001 komme ich gerne nach. In ihren Jahresberichten dokumentiert die Akaflieg eindrucksvoll ihre Aktivitäten getreu dem Motto „Studenten forschen, bauen, fliegen!“

Als studentische Initiative, die Forschungs- und Entwicklungsarbeit auf dem Gebiet der Luft- und Raumfahrt leistet, bietet die Akaflieg eine ideale Plattform, um das im Studium erworbene Wissen zu vertiefen und in die Praxis umzusetzen. Wer in der Akaflieg mitarbeitet, kann für das spätere Berufsleben nützliche Kenntnisse, etwa zur Projektplanung, gewinnen. Zugleich kann er oder sie Schlüsselqualifikationen wie Team- und Kommunikationsfähigkeit erwerben und somit „hard skills“ und „soft skills“ gleichermaßen trainieren.

Studium und Freizeitaktivitäten ergänzen sich in der Akaflieg in idealen Weise. Und last not least kommt auch der Spaßfaktor nicht zu kurz, denn Spaß macht zweifellos die gemeinsame Entwicklung eines Prototypen und vor allem der Flug mit den vereinseigenen Segelflugzeugen.

Die Akaflieg trägt mit ihrer Arbeit dazu bei, das Studium der Natur- und Ingenieurwissenschaften attraktiv zu machen. Ich wünsche ihr weiterhin großen Zulauf und viel Erfolg bei ihren Projekten, besonders bei der Fertigstellung des neuen Hochleistungssegelflugzeuges.

Stuttgart, im Januar 2002

A handwritten signature in black ink, reading "P. Frankenberg". The signature is written in a cursive style. To the right of the signature is a vertical line.

Prof. Dr. Dr. h.c. Peter Frankenberg

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT.....	V
A) Projekte und Forschungsarbeit.....	1
PROJEKT AK-8.....	1
1. Bau - Die erste Tragfläche wird im November 2001 entformt	1
2. Konstruktion der Steuerung	4
PROJEKT OPTIMIERUNG AK-5	9
1. Grenzschichtbeeinflussung durch staudruckgespeisten Ausblasturbulator.....	9
2. Verbesserung der Flugeigenschaften und -leistungen durch Winglets	11
PROJEKT ASTS - AIRSPEED TRANSMISSION FROM SAILPLANES.....	13
WERKSTATTBERICHT 2001	17
IDAF Lieg-Sommertreffen 2001	18
FLUGMESSEXKURSION 2001	27
B) Flugbetrieb.....	30
FLUGPLATZSITUATION IN KARLSRUHE-FORCHHEIM.....	30
RATTELN BIS DIE OSTSEE KOMMT	32
PFINGSTLAGER - ODER KEINE SONNE ÜBER THÜRINGEN	34
LA MOTTE - ODER FLIEGEN BIS ZUM ABWINKEN	35
IDAF Lieg-HERBSTSCHULUNGLAGER 2001.....	37
STATISTIK UND LEISTUNGEN.....	38
C) Persönliches.....	40
IN MEMORIAM PAUL KLEINWEFERS	40
D) Who´s who in der Akaflieg?.....	42
E) Den Förderern und Freunden unserer Gruppe.....	44
LISTE DER SPENDER UND FÖRDERER 2001	44
WUNSCHLISTE	46

A) Projekte und Forschungsarbeit

PROJEKT AK-8

1. Bau - Die erste Tragfläche wird im November 2001 entformt

Nachdem in den Vorjahren nur Probestücke in den Tragflächenformen der AK-8 entstanden sind, ist es dieses Jahr endlich soweit und die erste Tragfläche kann präsentiert werden.

Doch Schritt für Schritt:

Nachdem in der Form über den Winter über noch an Stegdummy und Außenflügelanschluss gebastelt und über die Verwendbarkeit des Unterschalenurts beratschlagt wird, laufen parallel dazu die letzten Vorarbeiten zum Flügelschalenbau. Die Formsegmente werden zum wiederholten Male ausgerichtet und eingetrennt, der Stützschaum wird zurecht geschnitten und die Stegschäume werden vorlaminiert. Wurzelrippe, Holmgurte, Abschlussrippe, Ausblaskanal, Bremsklappenkasten und -deckel, Gurtkasten, Stegschaum, Steuerstangen, Umlenkhebel und Wasserablassventil sind da. Es werden Pläne gewälzt, Gewebe, Harz und Härter kontrolliert - das Frühjahrsschulungslager ist vorbei: Es kann los gehen.

Da es für viele das erste Mal ist, dass sie Kohlefaserewebe verarbeiten, entschließt sich die Gruppe Mitte Mai mit dem separaten Bau des Querruders zu beginnen.

Neben der Übung für uns gilt es auch das Verhalten von Aluformen, Füller und Kohlefaserlaminat zu testen.

Bis auf kleine Nacharbeiten am Stützschaum verläuft alles nach Plan, und so kann nach Einbau von Ruderlagern und Querrudersteg rasch verklebt werden.

Durch diesen Erfolg angespornt ist es nach dem Pflingstlager soweit, dass die Oberschale eingelegt werden kann. Doch nachdem Außenlaminat und Holmgurte eingelegt sind, kommt es, trotz Probeabsaugung in der Nacht zuvor, zum GAU.

Zwischen den Formsegmenten und am Formende dringt Luft zwischen Form und Gewebe, so dass Blasen und Wellen entstehen. Es wird entschieden, die Schale zu verwerfen und den Holmgurt (siehe Bild 3) zu retten.



Bild 1: Tobias, Chris und Burkard legen die erste Glasgewebelage für das Querruder in die Form ein.

Intensiv werden die Segmente abgedichtet, abgeklebt und immer wieder zum Test abgesaugt. Erneut wird Abreißgewebe, Lochfolie, Vlies und Absaugfolie vorbereitet, die Form eingetrennt und das notwendige Werkzeug bereit gelegt. Zwei Wochen später erfolgt der zweite Versuch und hierbei gelingt es, Außenewebe und Stützschaum in einem Schritt einzubauen und abzusaugen. Noch in der gleichen Woche folgt, fast schon in Routine, das Innenlaminat.



Bild 2: Kohlegewebe wird in die Form der Oberschale der Tragfläche eingelegt

Eine Woche später kann dann auch schon das Einlegen der Unterschale verkündet werden. Da hier die Form weniger gekrümmt ist und sich die Gruppe eingespielt hat, werden Außenlaminat, Schaum und Innenlaminat an einem Tag eingelegt und abgesaugt.

Leider ist es inzwischen Juni geworden und der Prüfungszeitraum rückt immer näher, auch lockt die vorlesungsfreie Zeit mit Urlaub, Flugbetrieben und Sommertreffen.

Bei der Auswahl der NACA-Einlaufgröße kann auf die Erfahrungen mit der AK-5-Ausblaskung zurückgegriffen werden (siehe Bericht „Projekt Optimierung AK-5“). Nach und nach folgen Ausblaskanal und Steg, wobei der Steg zuerst in der Unterschale auf einer Lage Korktapete (zur Simulation des Verklebespaltes) angewinkelt und auf die richtige Höhe geschliffen wird. Beim Zusammenfahren der Formen gibt es keine Probleme, und so kann der Steg in die Oberschale umgesetzt und zusammen mit dem Gurtkasten verklebt und angewinkelt werden. Da die An-

winklungen von Oberschale bis in die Unterschale reichen, gestaltet sich das Laminieren in den engen Räumen als recht mühsam. Die Wurzelrippe kann dank vorbereiteter Lehren zügig in ihre Position eingepasst werden.

Vor der Steuerung werden Bremsklappenkasten, Querruderlager und Steg am Querruder eingesetzt. Für die letzten Feinheiten am Querruder kommen die Pläne von Burkard direkt vom Rechner in die

Werkstatt. Und so bahnt sich die Steuerung ihren Weg durch die Wurzelrippe. Im Anschluss daran werden Führungslager und Differenzierung der Querrudersteuerung eingesetzt.

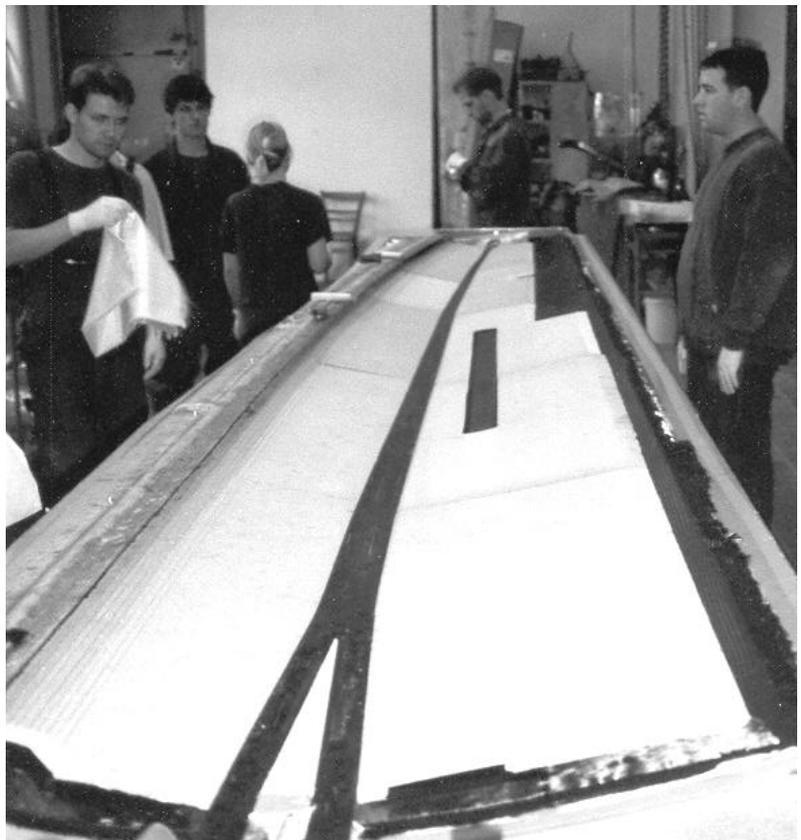


Bild 3: Oberschale des Flügels mit bereits eingelegtem Außenlaminat, darauf Stützschaum und - in der Mitte erkennbar - der Holmgurt



Bild 4: Linke Tragfläche mit Winglets, allerdings ohne Querruder, in den Rumpf der AK-8 eingesteckt. An der Fläche sind noch Feinarbeiten zu leisten, um sie schließlich lackieren zu können.

Anfang November ist es dann soweit. Nachdem unser Bauprüfer (Alwin Güntert) sein OK gegeben hat, werden die Schalenhälften verklebt. Gleich am nächsten Tag wird die Tragfläche entformt. Schön leicht ist sie, aber die Oberfläche sieht leider noch nach viel Nacharbeit aus. Die haarfeinen Muster vom Fräsen (selbst auf den beschichteten Segmenten) haben Spuren auf dem Füller hinterlassen, die vor dem Lackieren noch weggeschliffen werden müssen.

Es werden noch der Steg zum Außenflügel fertiggestellt und die Rippen zum Außenflügel gesetzt. Die Anschlussbolzen werden direkt mit dem schon früher gebauten Winglet positioniert. Bevor die Fläche zur weiteren Bearbeitung die Form verlässt, wird sie bei 40°C vortempert.

Zum Schluss möchten wir nicht vergessen das erste gefinishte Bauteil der AK-8 zu erwähnen: Das Höhenleitwerk, welches bereits im Frühjahr von Tobias Hertrampf fertiggestellt wurde.

Januar 2002: Die Formen sind inzwischen umgebaut, ausgerichtet, und an Dummies zum Außenflügel und Flügelrumpfübergang wird gebaut. An der verklebten Fläche sind inzwischen die Holmwicklungen angebracht und der Flügelrumpfübergang angepasst. Ausbesserungsarbeiten an der Oberfläche haben begonnen.

Allen, die zum Weiterkommen der Baustelle beigetragen haben, eine herzliches Dankeschön.

Stephan Haberecht
Tobias Hertrampf

2. Konstruktion der Steuerung Nachweis und Berechnung - Studienarbeit von Burkard Schultz

Im Rahmen meiner Studienarbeit wurde die Konstruktion und Festigkeit der Steuerung des Segelflugzeuges AK-8 gemäß der Bauvorschrift JAR22 nachgewiesen, um es letztendlich als Einzelstück (Prototyp) durch das LBA zuzulassen. Bei Einreichung der Nachweisrechnung beim LBA muss auch ein vollständiger Zeichnungssatz der beschriebenen Bauteile abgegeben werden. Die Zeichnungen erfolgen auf einem im Maschinenbau gebräuchlichen CAD-System (ProEngineer 2000i²), das am Institut für Maschinenkonstruktionslehre und Kraftfahrzeugbau an der Universität Karlsruhe verfügbar ist. Ab März 2001 wurde diese Arbeit zum Vollzeitjob.

Durchführung

Um die gesetzten Ziele zu erreichen, musste sowohl die Geometrie des Rumpfes, des Flügels und des Leitwerks nachgebildet werden, wobei der Schwerpunkt nicht auf die Nachbildung der aerodynamischen Feinheiten, sondern vielmehr auf die Abbildung der Platzverhältnisse im Inneren des Flugzeuges gelegt wurde.

Schon fertig gebaute Komponenten (wie z. B. das Fahrwerk mit Fahrwerkskasten) wurden nachgebildet und entsprechend im Rumpf, Flügel oder Leitwerk eingebaut, fehlende Teile wurden entsprechend des vorhandenen Bauraumes neu konstruiert und positioniert.

Um nun die erforderlichen Kräfte und Momente der einzelnen Bauteile zu ermitteln, reicht es aufgrund der sich während eines Bewegungsablaufes ändernden Hebelgeometrien nicht aus, nur die Extrem- oder Neutrallage zu berechnen, sondern der gesamte Bewegungsablauf von Vollausschlag zu Vollausschlag muss betrachtet werden.

Da es sich bei Segelflugzeugsteuerungen im Allgemeinen um relativ einfache Getriebe handelt, lassen sich diese auch mit den entsprechenden geometrischen Beziehungen, die aus der Getriebelehre bekannt sind, berechnen. In jedem Steuerungsstrang befinden sich aber Steuerungselemente, die entweder eine Verknieung (Fahrwerk, Bremsklappen) oder eine Differenzierung (Höhen- und Querruder) bewirken. Diese Bewegungsabläufe wurden zunächst auf Grundlage ihrer geometrischen Zusammenhänge berechnet. Rein kinematisch können Differenzierungs- oder Verkniehebel als Teilstück eines Kurbeltriebes betrachtet werden (siehe Bild. 5).

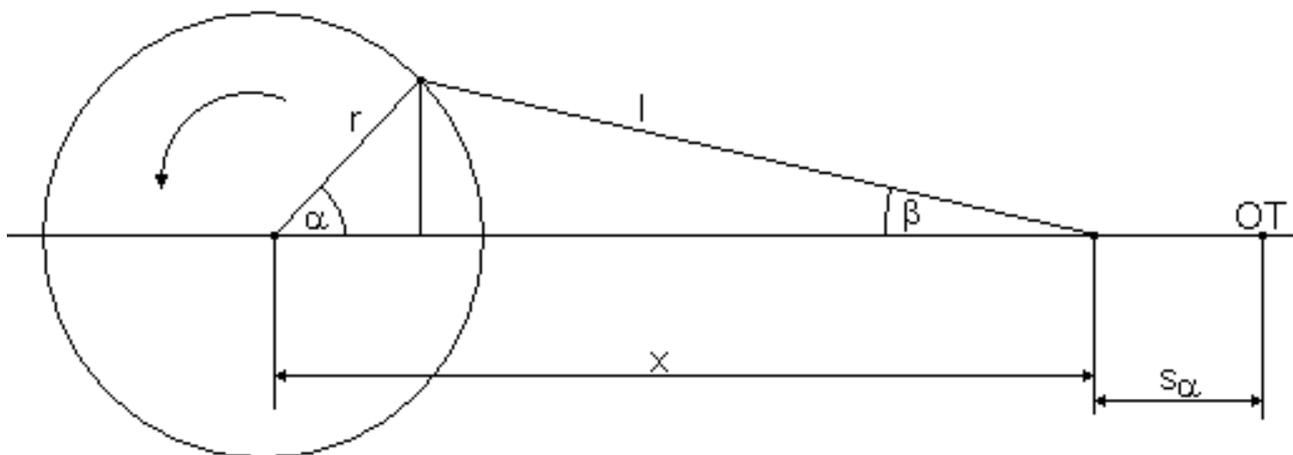


Bild 5: Differenzierungs- oder Verkniehebel als Teilstück eines Kurbeltriebes

Es gilt:

$$s_{\alpha} = r + l - x = r + l - r \cdot \cos \alpha - l \cdot \cos \beta$$

Zwischen den Winkeln α und β besteht der Zusammenhang:

$$l \cdot \sin \beta = r \cdot \sin \alpha \quad (\beta = \arcsin(r \cdot \sin \alpha / l))$$

Berücksichtigt man noch:

$$\cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta} = \sqrt{1 - \left(\frac{r}{l}\right)^2 \sin^2 \alpha}$$

und führt das Schubstangenverhältnis

$$I_s = \frac{r}{l} \text{ ein,}$$

erhält man für den Weg s_{α} die Beziehung:

$$s_a = r \cdot \left(l + \frac{l}{r} \cos \alpha - \frac{l}{r} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{r}{l}\right)^2 \sin^2 \alpha} \right)$$

$$s_a = r \cdot \left[(1 - \cos \alpha) + \frac{1}{I_s} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - I_s^2 \sin^2 \alpha} \right) \right]$$

Hierbei handelt es sich um den Weg s in Abhängigkeit des Winkels α , gemessen vom oberen Totpunkt OT des Kurbeltriebes. Für die Berechnung einer Verknieung kann der Weg ohne weiteres verwendet werden, bei der Berechnung einer Differenzierung ist jedoch der Offsetweg entsprechend dem Offsetwinkel der Differenzierung in ihrer Nulllage zu berücksichtigen.

Um eine Differenzierung einstellen zu können, ist die Kenntnis um den Offsetwinkel und die Schenkellängen r und l unerlässlich.

Die Strecke x ist meist fest gegeben durch den Abstand der Drehachse des kurzen Schenkels r und die Anlenkung des langen Schenkels l . Nur durch tiefgreifende konstruktive Maßnahmen ist er zu verändern.

Es gilt:

$$x = r * \cos \mathbf{a} + l * \cos \mathbf{b} \quad \cos \mathbf{b} = \sqrt{1 - \left(\frac{l}{r}\right)^2 \sin^2 \mathbf{a}}$$

$$\cos \mathbf{a} = \frac{x - l * \cos \mathbf{b}}{r}$$

$$(x - r * \cos \mathbf{a})^2 = l^2 - r^2 \sin^2 \mathbf{a}$$

$$\sin^2 \mathbf{a} + \cos^2 \mathbf{a} = 1$$

$$x^2 - 2x * r * \cos \mathbf{a} + r^2 = l^2$$

$$\cos \mathbf{a} = \frac{l^2 - x^2 - r^2}{-2xr}$$

Mit diesen Beziehungen kann eine gewünschte Differenzierung mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogrammes recht schnell durch Variation der Längen r und l ermittelt werden. Dennoch bleibt dies ein iterativer Prozess.

Um eine gewisse Sicherheit dieser Rechnungen zu erlangen, wurden sämtliche Bewegungsabläufe mit dem Mechanik-Modul des CAD-Systems verifiziert. Die Erstellung der Bewegungsanalysen ist recht aufwändig, da zuerst die auszuführenden Bewegungen genau zu beschreiben sind. Hierbei ist auf eine sinnvolle Anbringung und Definition der Antriebe zu achten, um eventuell notwendige Änderungen der Antriebe schneller durchführen zu können.

Beim Erstellen einer Analyse wird zuerst die definierte Bewegung ausgeführt um festzustellen, ob sie rein geometrisch möglich wäre, oder ob mit der gegebenen Antriebsdefinition Totlagen erzeugt wür-

den, die entstehen, wenn sich drei Gelenkpunkte auf einer Linie befinden. Im Anschluss daran können die gewünschten zu messenden Parameter ausgewählt werden (Abstände, Drehwinkel etc.), wobei hierzu das Mechanik-Modul verlassen werden muss. Im weiteren Verlauf wird nun eine Bewegungsanalyse durchgeführt, d.h. die Bewegung wird nochmals vollständig ausgeführt und die Ergebnisse der Messparameter werden dabei erfasst. Um die Ergebnisse nun verwerten zu können, wird die Bewegung erneut im wieder zu öffnenden Mechanik-Modul durchgerechnet. Nun können die Messergebnisse der einzelnen Parameter sowohl als Graph als auch in Form einer Tabelle ausgegeben werden. Vereinfachend kommt hinzu, dass auch zwei beliebige Messgrößen gegeneinander aufgetragen werden können. Für Weg / Winkel oder Weg / Weg Darstellungen ist dies sehr nützlich.

Tabelle 1: Vergleich der Rechenverfahren Analysis1 und Analysis2

ANALYSIS2 [mm]	ANALYSIS1 [mm]	Analysis2 korrigiert [mm]	Analysis1 korrigiert [mm]	Griffweg Rechnung [mm]	BK-Weg Rechnung [mm]	Δ Griffweg [mm]	Δ BKHöhe [mm]
67,18	-13,26	0,00	0,20	0,00	1,37	0,00	-1,17
74,27	-13,46	7,09	0,00	7,61	0,06	-0,52	-0,06
82,68	-12,67	15,50	0,79	15,90	0,50	-0,40	0,29
91,92	-8,24	24,74	5,22	24,78	2,67	-0,04	2,55
101,01	-5,36	33,83	8,10	34,18	6,50	-0,35	1,60
110,39	1,04	43,21	14,50	44,03	11,81	-0,82	2,69
120,82	7,47	53,64	20,93	54,23	18,42	-0,59	2,51
131,62	13,34	64,44	26,80	64,70	26,10	-0,26	0,70
142,43	20,80	75,25	34,26	75,36	34,64	-0,11	-0,38
152,71	30,20	85,53	43,66	86,12	43,81	-0,59	-0,15
163,96	41,10	96,78	54,56	96,90	53,39	-0,12	1,17
177,17	51,45	109,99	64,91	110,28	65,66	-0,29	-0,75
190,38	63,72	123,20	77,18	123,41	77,91	-0,21	-0,73
203,73	76,13	136,55	89,59	136,17	89,83	0,38	-0,24
215,61	88,46	148,43	101,92	148,44	101,11	-0,01	0,81
226,43	99,27	159,25	112,73	160,12	111,51	-0,87	1,22
237,37	108,01	170,19	121,47	171,14	120,77	-0,95	0,70
249,26	116,34	182,08	129,80	181,45	128,69	0,63	1,11
259,02	122,61	191,84	136,07	191,01	135,06	0,83	1,01
267,64	126,40	200,46	139,86	199,80	139,69	0,66	0,17
275,23	128,51	208,05	141,97	207,81	142,37	0,24	-0,40
281,41	129,50	214,23	142,96	215,05	142,85	-0,82	0,11
285,62	129,00	218,44	142,46	218,06	142,26	0,38	0,20
287,31	128,50	220,13	141,96	220,92	141,12	-0,79	0,84
289,02	128,00	221,84	141,46	223,63	139,36	-1,79	2,10

Ein Rechenlauf einer Bewegungsdefinition beinhaltet 100 Stützpunkte, so dass genügend Vergleichspunkte generiert werden. Es zeigte sich bei allen Antriebssträngen eine große Übereinstimmung der beiden Verfahren, wobei die Übereinstimmung der Rechneranalyse mit den tatsächlich am Flugzeug vorhandenen Wegen und Winkeln sehr gut korreliert. Differenzen entstehen natürlich durch kleine Maßabweichungen beim Bau bzw. bei Vereinfachungen, die bei der Berechnung aufgrund der Geometrie vorgenommen wurden.

Beispielhaft ist in Tabelle 1 der Vergleich der beiden Rechenverfahren für die Bremsklappe aufgezeigt. Die ersten beiden Spalten zeigen die Originalausgabe des CAD - Programms, mit ANALYSIS2 wird der Weg des Bremsklappengriffes bezeichnet, mit ANALYSIS1 der Ausfahrweg der Bremsklappe.

Die Werte dieser Spalten werden durch einfache Subtraktion so korrigiert, dass eine Wertangabe, beginnend beim gleichen Wert wie die Rechnung, erfolgt. Dies ist so einfach möglich, da lediglich die Referenzpunkte für die Wegmessung der beiden Verfahren verschieden sind. Die letzten beiden Spalten zeigen die Differenz der beiden Verfahren auf.

In Bild 6 ist der Ausfahrweg des Bremsklappenbleches (gemessen zur Flügeloberfläche) über den Betätigungsweg am Handgriff aufgetragen.

Differenzen der beiden Verfahren ergeben sich sowohl am Anfang wie auch am Ende des Bewegungsablaufes, da die Berechnung der Hebelgeometrie im Bereich der Stangendurchführung durch den Hauptspant mathematisch etwas vereinfacht wurde.

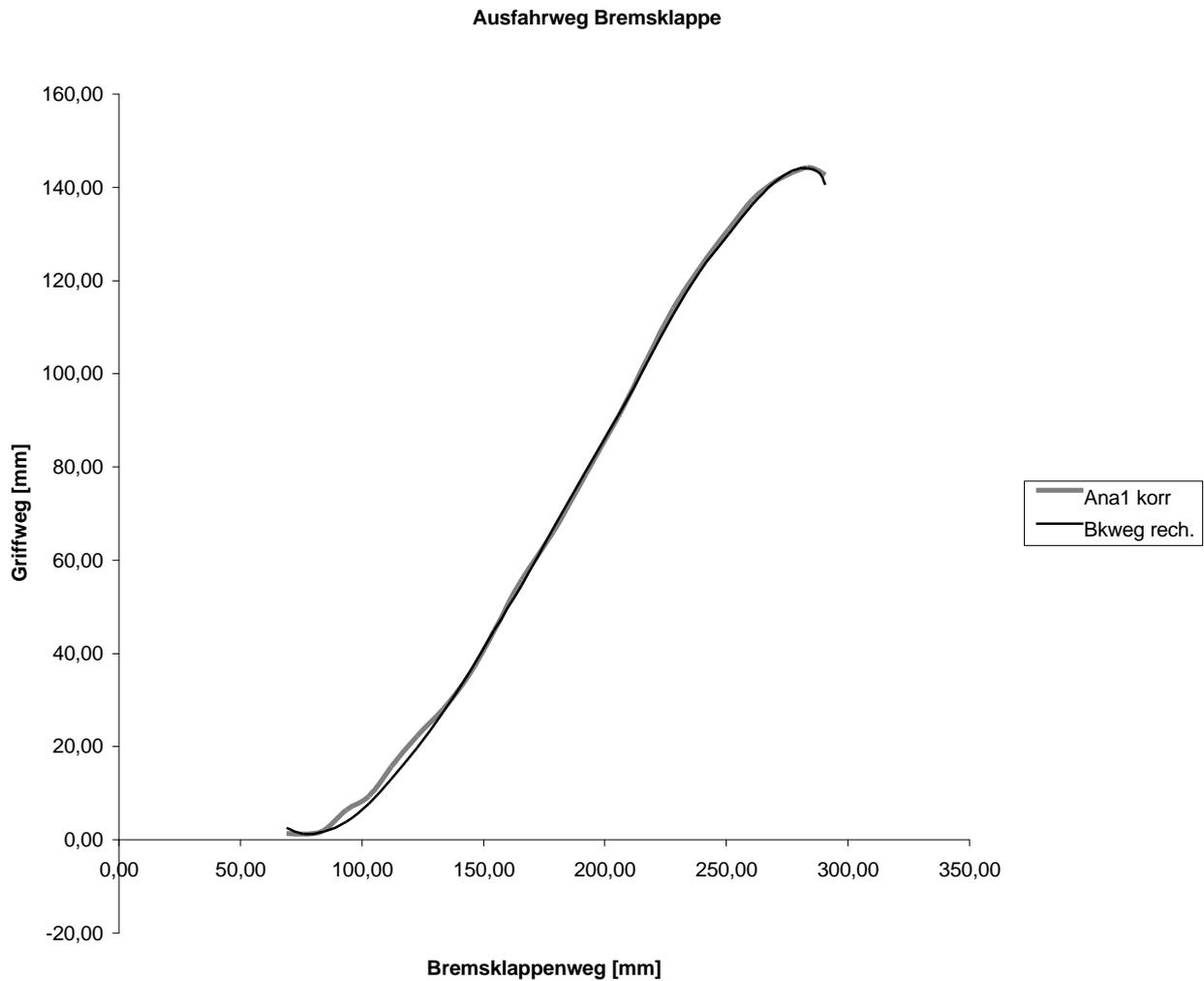


Bild 6: Griffweg aufgetragen über dem Bremsklappenweg

Tabelle 2: Zusammenfassung der ermittelten minimalen Sicherheitsfaktoren

Steuerungszweig	schwächstes Bauteil	Belastung	minimaler Sicherheitsfaktor
Handsteuer	Parallelogrammschwinge	Biegung	1,62
Höhenruder	Stosstangenkopf	Biegung	1,69
Querruder	Umlenkhebellager in Fläche	Druck	1,92
Seitenruder	<i>siehe</i>	<i>Nachweis</i>	<i>DG-600</i>
Bremsklappe	BK-Hebel 3	Schub, Biegung	1,66
Fahrwerk	Verstärkungsklötze am Fahrwerkskasten	Lochlaibung	1,55

Aufgrund der nun vorliegenden Wegverhältnisse und der aus vorhergegangenen Studienarbeiten ermittelten aerodynamischen Kräfte bzw. in der Bauvorschrift JAR22 vorgegebenen Kräfte konnte nun die Festigkeit der einzelnen Bauteile berechnet werden. Dies erfolgte nach den klassischen Methoden der Festigkeitslehre, da es sich bei den Werkstoffen ja auch um bekannte Metalle bzw. Metalllegierungen handelt; sämtliche Lager sind Norm-Industrieware. Lediglich die Querruderstangen im Flügel sind aus CFK hergestellt, hier liefert aber der Hersteller entsprechende Werkstoff- und Festigkeitswerte, die in die Berechnung übernommen wurden.

Zusammenfassung

In dieser Studienarbeit am Institut für Maschinenkonstruktionslehre und Kraftfahrzeugbau wurde die Steuerung des Segelflugzeuges AK-8 der Akademischen Fliegergruppe an der Universität Karlsruhe e. V. aufgrund der Bauvorschrift JAR22 konstruiert und nachgewiesen.

Aufgrund der vorliegenden Lastannahmen wurden die Sicherheitsfaktoren der einzelnen Bauteile ermittelt. Sie liegen alle im zulässigen Bereich (siehe Tabelle 2).

Für die Konstruktion und Erstellung der Fertigungszeichnungen sowie für die Verifikation der Rechnungen wurde das CAD-System ProEngineer 2000i² verwendet.

Da die Flugerprobung noch aussteht, können durchaus noch daraus resultierende Detailänderungen an der Steuerung notwendig werden.

Burkard Schultz

PROJEKT OPTIMIERUNG AK-5

1. Grenzschichtbeeinflussung durch staudruckgespeisten Ausblas-turbulator

Im Segelflugzeugbau finden heutzutage üblicherweise Laminarprofile mit bis zu 85% laminarer Laufstrecke Anwendung. Diese haben aber oft den Nachteil, dass die Strömung ohne äußeren Einfluss unter recht widerstandserzeugenden Bedingungen von laminar auf turbulent umschlägt, und zwar unter Bildung einer sogenannten laminaren Ablöseblase. Daher ist man stets bemüht, diese Blase künstlich zu zerstören, entweder mit festen, dreidimensionalen Turbulatoren (sog. Zackenband, siehe Jahresbericht 1998, Diplomarbeit von Andre Jansen, „Frei-flugmessungen mit verschiedenen Turbulatoren“), oder mittels regelbarer, „weicher“ Turbulatoren, die üblicherweise in Form von Luftausblasung realisiert werden.

Um die noch nicht ganz zufriedenstellenden Flugleistungen der AK-5 zu verbessern, wurde der schon in die Flügelschale integrierte Ausblaskanal aktiviert. Dieser Kanal ist ca. fünf Zentimeter breit und einen Zentimeter hoch und befindet sich an der Stelle, an der sich die laminare Ablöseblase ohne Grenzschichtbeeinflussung bildet (die Position dieser Blase ist aus Windkanalvermessungen des Profils bekannt).

Die Aktivierung der Ausblasung erfolgte nun so, dass ca. 15 mm hinter dem Beginn der Ablöseblase in Spannweitenrichtung ca. 400 Löcher von 1 mm Durchmesser in die Flügelschale gebohrt wurden, ohne jedoch den dahinter liegenden Blaskanal anzubohren.

Danach wurden in die Löcher kleine Metallröhrchen von 0,9 mm Innendurchmesser geklebt. Diese dienen einerseits dazu, die Flügelstruktur gegen äußere Einflüsse zu schützen, andererseits ermöglichen sie einen definierten, scharfen Luftstrahl, der für Turbulenz innerhalb der laminaren Blase sorgt.

Dies ist der wesentliche Vorteil der Ausblasung: sie kann innerhalb der Blase liegen und diese zerstören. Ein Zackenband, das innerhalb der Blase liegt, ist dagegen vollkommen wirkungslos, da es vor der Blase keine Turbulenz erzeugen kann und innerhalb der Blase erst recht nicht.

Um nun den Kanal mit Blasluft zu versorgen, wurden zwei Einläufe in die Flügelstruktur integriert, die so gestaltet sind, dass sich verschieden große NACA-Einlaufmasken darin einsetzen lassen. Somit kann durch einfachen Tausch der Masken die Einlaufgröße variiert werden (siehe Bild 7). Vorteil der NACA-Hutzen ist, dass keine widerstandserhöhenden Elemente aus der Flügelstruktur herausragen.

Im Folgenden wurden nun sogenannte Anstrichbilder erflogen, d. h. auf den Flügel wurde eine Farbpartikel beinhaltende Flüssigkeit aufgetragen, die dann im Flug teilweise verdunstet. Die auf der Flügeloberfläche zurückbleibenden Farbpartikel machen den Strömungsverlauf direkt sichtbar (wobei das Bild erst nach der Landung betrachtet werden kann). Die Zusammensetzung der Flüssigkeit erfordert einiges an Feingefühl, da sie je nach Wetter schneller oder langsamer verdunstet. So muss immer erst erflogen werden, ob sie schon innerhalb weniger Sekunden oder mehrerer Minuten verdunstet. Diese Flugversuche wurden während des idaflieg-Sommertreffens in Aalen-Elchingen in den Jahren 2000 und 2001 durchgeführt (siehe Bild 8+9).

Mit Hilfe dieser Anstrichbilder konnte die erforderliche Größe der NACA-Hutzen ermittelt werden, wobei es wichtig war, zu erflogen, ob ein und dieselbe Hutze in der Lage ist, die Blase sowohl im hohen wie auch im niedrigen Geschwindigkeitsbereich wirksam zu zerstören. Dazu wurden Flügel im Flugzeugschlepp mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten zwischen 90 km/h und 150 km/h durchgeführt, wobei die Geschwindigkeit jedes einzelnen Fluges konstant gehalten wurde.

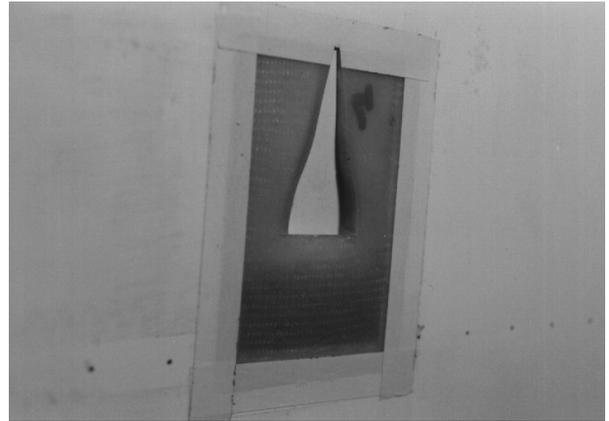


Bild 7: Einlauf mit eingesetzter NACA-Hutze

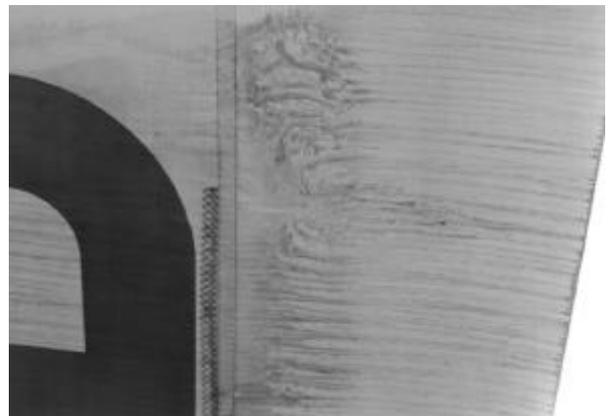


Bild 8: Laminare Blase mit und ohne Zackenband



Bild 9: Laminare Blase mit Blasturbulator

Im hohen Geschwindigkeitsbereich wandert die Blase nach vorne; allerdings ist hier die Förderleistung der Hutzen auch groß, während der Abstand der Ausblasung zum Beginn der Blase klein ist, d.h. die Hutze braucht für diesen Fall nicht so groß zu sein. Im niedrigen Geschwindigkeitsbereich befindet sich die Blase weit

hinten, die Förderleistung der Hutzen ist geringer und der Abstand der Ausblasung zur Blase ist größer.

Somit ergab sich als Optimum eine Hutze mittlerer Größe; genauer gesagt, die NACA-Hutzen-Geometrie wurde auf eine Größe skaliert, die eine Einlaufbreite von 18 mm realisiert.

In Bild 8 und 9 erfolgt die Anströmung von links. Dabei ist in Bild 8 deutlich die laminare Blase vor dem Zackenband zu erkennen, hinter dem Zackenband ist sie nicht mehr vorhanden (nur noch turbulente Strömung).

Im unteren Bild 9 sind die Löcher der Ausblasung deutlich zu erkennen, ebenso die Turbulenzkeile hinter jeder Bohrung sowie der Bereich, in dem die laminare Blase zerstört wird.

2. Verbesserung der Flugeigenschaften und -leistungen durch Winglets

Die besondere Geometrie des Querschnittes einer Tragfläche bezeichnet man als Profil. Wird die Fläche nun von Luft umströmt, so entsteht eben durch dieses besondere Profil zwischen Ober- und Unterseite des Flügels eine Druckdifferenz und eine daraus resultierende Auftriebskraft.

Über- und Unterdruck können sich nur am Tragflächenende ausgleichen und führen hier zu Wirbeln, die einen Teil der Energie des Flugzeuges verschlingen. Dieser sogenannte „induzierte Widerstand“ hat bei hohen Anstellwinkeln, die vor allem im niedrigen Geschwindigkeitsbereich vorherrschen, den größten Anteil am Gesamtwiderstand. Es liegt daher nahe zu versuchen, den Druckausgleich am Flügelende auf ein Minimum zu reduzieren. Ziel ist hierbei, die Flugleistungen und Flugeigenschaften in Hinsicht auf das Verhalten im Langsamflug zu verbessern, ohne jedoch im Schnellflugbereich zuviel Zusatzwiderstand zu erzeugen.

Durch den verringerten Druckausgleich liegt am Flügelende eine höhere Auftriebskraft im Bereich der Querruder an. Vor allem bei niedrigen Geschwindigkeiten ist deswegen eine höhere Querruderwirkung zu erwarten, die sowohl für den langsam anrollenden Flugzeugschlepp wie auch für das langsame Fliegen, z. B. in der Thermik, sehr wichtig ist. Eine Verbesserung der Kurvenwechselzeiten und der Rollzeiten um die Flugzeuglängsachse durch die erhöhte Querruderwirkung, mit verbesserten Flugleistungen, ist letztendlich das erwünschte Ergebnis.

Es wurden im August 2001 Winglets gebaut, die vorläufig noch über das Flügelende gesteckt werden, damit noch die Option offen bleibt, auch andere Geometrien zu erproben bzw. den optimalen Einstellwinkel des Winglets zu ermitteln.

Die Winglets wurden von ihrer Form her vom Ventus cT der Firma Schempp Hirth übernommen, da sich beim Ventus cT, der eine ähnliche Flügelgeometrie wie die AK-5 aufweist, eine messbare Verbesserung der Flugleistungen und -eigenschaften nach Anbringen dieser Winglets zeigte.

Die Festigkeit der Winglets und seine Auswirkungen auf die Festigkeit der Flügel wurden dem LBA durch eine



Bild 10: Detailansicht des rechten Winglets der AK-5

Abschätzung nachgewiesen. Die Festigkeit des Winglets ist als Teil des Ventus cT bereits nachgewiesen. Der Einfluss auf die Flügel wurde auf die kritischste Stelle am Flügel beschränkt. Diese ist nahe an der Wurzelrippe, und so wurde die Festigkeit nur auf den ersten Meter des Flügels nachgewiesen. Dazu wurden die Winglets als eine Verlängerung der Flügel betrachtet. In einer solchen Konfiguration haben die Winglets ihre größten Auswirkungen und die Abschätzung liegt auf der sicheren Seite. Durch den zusätzlichen Auftrieb und den zusätzlichen Widerstand wird der Flügel um 5% mehr belastet als im Betrieb der AK-5 ohne Winglets. Der Bruchversuch im Jahr 1990 ergab eine vorhandene Sicherheit von 10%. Es sind also selbst bei dieser groben Abschätzung noch genügend Reserven vorhanden, um eventuell neue (größere, tiefere... ?) Wingletgeometrien auszuprobieren. Für den Erhalt der vorläufigen Verkehrszulassung (VVZ) mussten die Winglets unter Anwesenheit eines Prüfers der Klasse 3 in montiertem Zustand in jede Richtung mit 22,5 daN belastet werden, was diese erfolgreich aushielten. Mit der neuen VVZ kann nun

der Betrieb der AK-5 mit Winglets erfolgen. Um die Eigenschaften der Winglets zu vermessen, wird die AK-5 Anstrichbilder erfliegen, um das Strömungsverhalten am Flügelende zu studieren. Eine ausführliche Flugeigenschaftsuntersuchung wird zeigen, ob Verbesserungen bezüglich Kurvenwechselzeiten und Rollwechselzeiten um die Flugzeuglängsachse auftreten. Die ersten Flüge mit den Winglets geben aber bereits erste Hinweise auf eine Verbesserung.

Auf dem Gebiet der Nachweise der AK-5 sind ebenfalls wieder einige Erfolge zu verzeichnen. Horst Vissel hat ein komplettes 3D-Modell der Flügelflächen mit und ohne Winglets entworfen, das im Rahmen einer Diplomarbeit durch Nico Polzin am Fachgebiet Strömungsmaschinen unter Betreuung von Dr. Magagnato untersucht werden und als Ausgangspunkt für weitere Optimierungen verwendet werden kann. Desweiteren konnten von Horst Vissel die Catia-Dateien der AK-5 geöffnet und teilweise restauriert werden.

Dieter „Corpus“ Kleinschmidt hat die letzten Festigkeitsrechnungen des Seitenleitwerks erstellt.



Bild 11: AK-5 mit montierten Winglets auf dem idaflieg-Sommertreffen 2001

Stellt sich nach den Berechnungen und den Flugerprobungen eine deutliche Verbesserung der Flugleistungen und im besonderen der Flugeigenschaften heraus, so muss überlegt werden, ob und wie man die momentane Version der Winglets durch eine steckbare Variante baut, die das Erprobungspaar ersetzen.

Alexander „Stinnes“ Furgeri
Burkard „Grob“ Schultz

PROJEKT ASTS - AIRSPEED TRANSMISSION FROM SAILPLANES

Das System ASTS soll die Geschwindigkeit eines von einer Seilwinde geschleppten Flugzeuges per Funk in den Führerstand der Winde übertragen. Hier kann der Windenfahrer auf einem Display ablesen, um welchen Typ von Fluggerät es sich handelt und die Soll- mit der Ist-Geschwindigkeit vergleichen. So kann er mit Hilfe dieses Instrumentes den Schlepp genau steuern und kontrollieren.

Die Geschwindigkeitsübertragung ist ein Beitrag zur Erhöhung der Sicherheit im Windenstart.

Überblick

Mit relativ geringem Personalaufwand führte die Akaflieg Karlsruhe das Projekt Airspeed Transmission from Sailplanes (ASTS) im vergangenen Jahr weiter; der Schwerpunkt lag hierbei auf der Erstellung der Platinen und der Programmierung des Systems. Dabei gab es immer wieder Probleme bei dem seriellen Hochladen der Programme. Die Funkverbindung funktionierte nach anfänglichen Übertragungsschwierigkeiten am Boden zufriedenstellend.

Jetzt soll durch den Einsatz neuer Transceiver der Betrieb mehrerer Flugzeuge an mehreren Winden ermöglicht werden.

Der Microcontroller

Nachdem die erste Platine der Datenerfassungseinheit bereits bestückt waren, stellten wir fest, dass sich der Microcontroller AT90S2313 nicht mit dem AVR Evaluation Board seriell programmieren ließ. Wir vermuteten, dass die Lockbits gesetzt waren, welche eine Programmierung oder ein Auslesen eines eingebauten Microcontrollers verhindern sollen. Um diese zurückzusetzen, hätten wir uns erst ein Parallel-Programmiergerät bauen müssen, was mit großem Aufwand verbunden gewesen wäre. Die ähnlichen AT90S2333 ließen sich dann programmieren, so dass wir eine neue Platine entwarfen, die nicht mehr mit einem externen A/D-Wandler arbeitete. Ob sich dadurch Probleme wegen der Nähe der Messleitungen zu den digitalen Signalleitungen ergeben, blieb abzuwarten. Als später immer häufiger Programmierfehler mit dem Evaluation Board auftraten, bauten wir einen einfachen Seriellprogrammierer, mit dem sich dann auch der 2313 programmieren ließ.

Der interne A/D-Wandler des AT90S2333 arbeitet mit einer 10-bit-Auflösung, die Spannung wird also in 1024 Schritten abgetastet. Dies reicht vollkommen aus für eine Bestimmung der Geschwindigkeit, die bis auf 1 km/h genau ist. Gibt man einen konstanten Druck auf den Differenzdruckmesser, bleibt der Geschwindigkeitswert, der übertragen wird, ebenfalls konstant, eine Beeinflussung der Messung durch ggf. sich ändernde Ströme findet also nicht statt oder zumindest nicht in einem ausschlaggebenden Maß. Die maximale Abtastfrequenz von 15000Hz wird nicht erreicht, obwohl öfter gesampelt als gesendet wird, um Messrauschen durch Mittelwertbildung herauszufiltern.

Durch den Einsatz einer separaten Stromversorgung konnte auch der negative Einfluss der schwankenden Betriebsspannung stark vermindert werden.

Die Geschwindigkeitsermittlung

Der Druckmesser besitzt eine Ausgangskennlinie direkt proportional zum anliegenden Differenzdruck. Nach Bernoulli ist die Geschwindigkeit proportional zur Wurzel daraus. Da das Wurzelziehen nur iterativ möglich ist und sich deshalb hier verbietet, wird die Übertragungsfunktion durch ein Polynom 2. Grades angenähert, was im relevanten Geschwindigkeitsbereich vollkommen ausreichend ist.

Wie sich herausstellte, hat der Differenzdrucksensor eine Offsetspannung, die nicht unter allen Betriebsbedingungen gleich ist. Sie kann jedoch einfach herausgerechnet werden. Allerdings muss sie dafür erst bestimmt werden. Deshalb wird nach dem Einschalten

zunächst 10 Sekunden lang die Spannung gemessen, die bei Geschwindigkeit 0 km/h anliegt. Bodenwind beeinflusst diese Messung negativ. Auch aus diesem Grund arbeitet dieser Abgleich noch nicht ganz zufriedenstellend, wofür die Ursachen noch gesucht werden müssen.

Ein Ventil, das während des Abgleichs gewährleistet, dass auf beiden Seiten der Sensormembran der gleiche Druck herrscht, wäre die perfekte Lösung, scheint aber aufgrund der hohen Anforderungen bezüglich der Sicherheit recht aufwändig. Eine Fehlfunktion oder Undichtigkeit könnte zur Folge haben, dass der Staudruck, der ja auch den mechanischen Fahrtmesser versorgt, zusammenbricht.

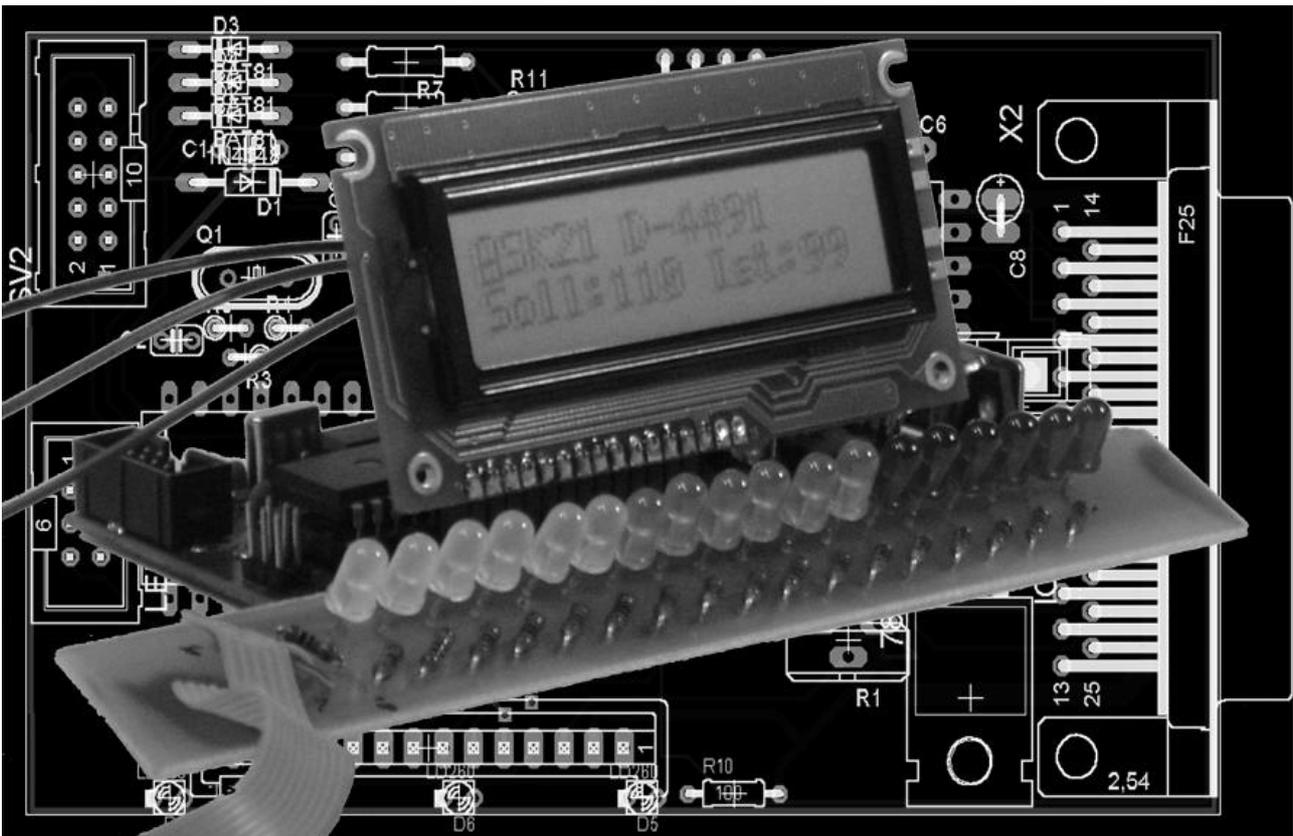


Bild 12: Empfänger mit LCD-Anzeige, die Flugzeugtyp, Kennzeichen und die Sollgeschwindigkeit des geschleppten Flugzeuges zeigt. Gleichzeitig blendet sie die momentane Fluggeschwindigkeit ein. Zur Vereinfachung für den Windenfahrer wird ein Panel aus Leuchtdioden geschaltet, so dass man nur darauf zu achten hat, dass der grüne Bereich leuchtet. Im Hintergrund ist die Skizze der Platine zu sehen, die eigens für das System entworfen wurde.

Hardwarekomponenten im Flugzeug, Stromsparmaßnahmen

Die Dual-Color-LED ist direkt an zwei Anschlüsse eines Ports angeschlossen. Aufgrund der hohen Aus- und Eingangsströme des Atmel kann sie ohne äußere Beschaltung direkt angesteuert werden. Der daneben befindliche Taster zur Aktivierung löst einen externen Interrupt aus, sodass der Controller nach dem „Aus-schalten“ in den „Sleep-Mode“ gehen kann und so weniger Energie verbraucht. Da auch durch den Sender und die separate Stromversorgung des Analogteils zusätzlich Energie verloren geht, werden diese Teile von der Versorgung getrennt, bevor der Prozessor in den „Sleep-Mode“ geht. Dies geschieht über eine Transistorschaltstufe.

Ein weiteres noch zu bauendes Gerät ist ein Programmierer, mit dem die Flugzeugdaten in ein neu eingebautes Sendegerät seriell eingespeist werden. Es wird eine LCD-Anzeige und eine kleine Tastatur besitzen, und anstelle des Transceivers an den seriellen Eingang der Datenerfassungseinheit angeschlossen werden.

Automatisierungsmöglichkeiten

Die Wiederaktivierung soll in Zukunft auch durch einen Kontakt am Ausklinkzug des Verbindungsseils zwischen dem Knauf, an dem der Pilot zieht, um die Seilkupplung zu öffnen, und der Kupplung geschehen, sodass beim Einklinken am Boden vor dem Start das System wieder eingeschaltet wird, ohne dass der Pilot die Taste auf dem Instrumentenpils drücken muss. Die Praxis wird zeigen, ob die Zeit, die dem System danach bleibt um sich bei der Winde „anzumelden“, ausreicht. Weiter wird ergeben, ob der Druck auf den Taster doch in den Startcheck mit einbezogen werden sollte, und das Einklinken nur noch zusätzlich dem Windenfahrer mitgeteilt wird, damit er

sich auf den bald folgenden Start einstellen kann.

Auch das Ende des Schleppts kann so registriert und danach das System automatisch in den Sleepmode gesetzt werden, natürlich vorausgesetzt, der Pilot klinkt vorschriftsmäßig nach.

Die Datenübertragungsstrecke

Anfängliche Probleme bei der Übertragung am Boden konnten durch exponiertere Aufstellung der Empfangsantenne auf dem Windendach weitgehend vermieden werden. Die LCD-Anzeige verursachte erst soviel Störstrahlung, dass das Empfangsgerät in ein abschirmendes Gehäuse gepackt werden musste.

Für die fehlerkorrigierende Datenübertragung wurde ein Viterbi-Faltungscodiercode entwickelt. Auf dem PC funktioniert dieser bereits, er konnte nur bisher nicht in das ASTS implementiert werden, da der 2333 zu wenig Programmspeicher besitzt. Die Verwendung des 4433 wird dies ermöglichen, da er vier statt zwei Kilobyte Flash-Speicherplatz zur Verfügung hat. Allerdings macht die Viterbi-Codierung nur bei einer synchronen Übertragung richtig Sinn, und da im Moment auf vorhandene Asynchron-Routinen des Microcontrollers zurückgegriffen wird (die Sendebytes werden einfach in ein Register geschrieben), wird sie wohl erst in einer späteren Ausbaustufe Verwendung finden.

Außerdem kann in Zukunft die Zuverlässigkeit der Datenübertragung durch eine Duplexverbindung verbessert werden, da bei der nächsten Generation ein neues Transceivermodell eingesetzt werden soll. Dadurch bieten sich große Vorteile vor allem auch beim Betrieb mit mehreren Winden und Flugzeugen, da diese Module unterschiedliche Kanäle nutzen können. Die Auswahl dieser Kanäle geschieht über die Software, indem dem Transceiver seriell Signale gesendet werden, mit denen z.B. auch vom Sende-

in den Empfangsbetrieb umgeschaltet wird. So kann jedem Flugzeug eine Kanal zugeordnet werden, auf dem das Windengerät dieses dann kontaktiert, nachdem der Windenfahrer das Flugzeug nach der Benachrichtigung durch den Startleiter ausgewählt hat.

Während dieser Phase kann der Kontakt auch über eine Relaisstation stattfinden, wenn wie auf einigen Fluggeländen kein Sicht- und damit auch kein Funkkontakt vom Start zur Winde möglich ist.

Die Antennen bieten weitere Möglichkeiten zu Verbesserung der Funkverbindung. So könnte eine Richtcharakteristik vor allem den Kontakt am Boden, wo ja immer in die gleiche Richtung, nämlich nach vorne, gesendet werden soll, störungssicherer machen. Bei den bisherigen Modulen waren die Lambda-Viertel-Antennen direkt am Gehäuse angeschlossen, sodass keine Eigenkonstruktionen möglich waren, und der Transceiver zudem dort montiert werden musste, wo auch gesendet werden sollte. Die neuen Geräte haben zudem noch einen Ausgang, an dem eine Spannung proportional zur Feldstärke der empfangenen Funkwellen anliegt, wodurch ein Experimentieren mit Antennen erst möglich ist.

Maschine-Mensch-Schnittstelle auf der Winde

Die LED-Balkenanzeige für den Windenfahrer wird bisher über einen Vier-Bit Demultiplexer angesteuert. Dies erfordert zwar nur vier Bit eines Ports, aber sechs Zuleitungen zur Anzeigeeinheit mit 16 LEDs im Blickfeld des Fahrers. In Zukunft werden die LEDs über eine bipolare [3,3]-Matrix-Ansteuerung versorgt, bei der sechs Bit eines Ports benötigt werden. Ports sind nämlich ausreichend vorhanden, so dass hier auf einfache Weise 18 LEDs angesteuert werden können und ein relativ teurer Baustein entfällt.

Die LED-Anzeige wird so betrieben, dass der Eindruck einer Trägheit entsteht, es wird also ein Drehspulinstrument mit trägem Zeiger simuliert. So können Zitterbewegungen vermieden werden. Die Parameter „Feder“, „Masse“ und „Dämpfung“ werden im Lauf der Zeit angepasst. Gut sichtbar kann der Balken in der Akaflieg Winde AFK-3 zwischen Frontscheibe und Deckenfenster angebracht werden.

Eine akustische Unterstützung der LED-Anzeige bleibt weiterhin geplant.

Praxis

ASTS kann die Erfahrung und die Vorausplanung auf Seiten des Windenfahrers bisher nicht ersetzen. Gerade in der Phase nach dem Abheben sind die Geschwindigkeitsänderungen so schnell, dass nicht reagiert werden kann, sondern von vornherein die Gassteuerung geplant sein muss. Danach kann jedoch mit dem Wissen über die Geschwindigkeit der Start gut geregelt werden, auch wenn sich der Wind ändert. Zusätzliche Informationen wie Steiggeschwindigkeit, Seilwinkel und Höhenruderstellung oder ein gespeichertes Windprofil vom vorhergehenden Start könnten genutzt werden, um auf der LED-Anzeige nicht das Verhältnis von Ist- zu Sollgeschwindigkeit, sondern die Abweichung der Istgasstellung vom idealen Sollwert darzustellen. So kann durch ein verbessertes Verständnis der physikalischen Zusammenhänge beim Windenstart dieser weiter optimiert werden, um die größtmögliche Schlepphöhe unter geringstmöglichem Treibstoffeinsatz, gleichmäßiger Materialbelastung, höchstmöglicher Sicherheit und geringem Verschleiß zu erreichen. Dafür muss zuerst ein regelungstechnisches Modell des Systems erstellt werden, wobei wir auf Überlegungen und Simulationen aus dem AK-7-Projekt zurückgreifen werden und versuchen diese anhand neuer Messmöglichkeiten mit Hilfe von Beschleunigungssensoren zu

validieren. Der Entwurf eines solchen Reglers ist Thema einer Studienarbeit mit dem Titel „Modellierung und Regelung eines Segelflug-Windenstarts“ am Institut für Regelungs- und Steuerungssysteme, die Christian Wurm seit Wintersemester 2001 durchführt.

Christian Wurm

WERKSTATTBERICHT 2001

Zu Beginn dieses Jahres haben sich zwei neue Projektleiter für die AK-8 gefunden, Stephan Haberecht und Tobias Hertrampf, die weiterhin von Burkard Schultz (Grob) tatkräftig unterstützt werden.

Im Winter war neben den üblichen Winterüberholungen ein alter Mercedes Bus als Flugleiterbus für den Flugplatz umzubauen. Die ersten Arbeiten waren schnell erledigt, doch verschiedene Kleinigkeiten an der Inneneinrichtung beschäftigten uns noch bis in den Sommer hinein. Die Arbeiten an der AK-8 kamen in Gang, als die meisten Flugzeuge die Werkstatt schon wieder verlassen hatten. Das Höhenleitwerk wurde im Frühjahr gefinisht und ist somit unser erstes komplett fertiges Bauteil der AK-8. Mitte Mai bauten wir das Querruder der linken Tragfläche und anschließend liefen die Vorbereitungen für den Flügelschalenbau auf Hochtouren. Bei der Oberschale lief erst alles gut, doch die Absaugung legte unser Außenlaminat in Falten, so dass wir kurzentschlossen den Holmgurt retteten. In einem zweiten Anlauf lief alles nach Plan und so folgte auf die Oberschale recht bald die Unterschale. Die Einbauten begannen mit dem Steg, doch das Sommerloch kam dazwischen und die Werkstatt war wie leergefegt. Dank Chris Grams, der sich beharrlich durch die Einbauten und die Steuerung arbeitete, konnte die erste Tragfläche im Oktober verklebt werden.

Zur Zeit laufen die Nacharbeiten an der ersten Tragfläche und die Formen werden schon für die zweite Tragfläche hergerichtet. So hoffen wir auf einen baldigen Start in die nächste Runde.

Noch erwähnen möchte ich den Kauf eines Hängerunterteils zu unserem günstig erstandenen Hängerdeckel, der inzwischen einsatzbereit lackiert ist. Sobald die Einbauten fertiggestellt sind, kann der Discus aus dem alten Planenhänger in den neuen Cobra-Hänger umziehen.

Die Statistik für die Werkstattarbeitsstunden schließt den Bericht ab. Darin unberücksichtigt ist die Arbeit von unserem Werkstattleiter und außerordentlichen Mitglied Christian Grams sowie von Teilen des Vorstandes.

Zum Schluss möchte ich allen danken, die viel Zeit und Arbeit in die Akaflieg investiert haben.

Tobias Hertrampf

Tabelle 3: Stundenübersicht der Werkstattarbeit

Projekt	Stunden
AK-8	1391
AK-5b	189
AK-5	521
Sonst. Flugzeuge	266
DR 400/180R	92
Neuer Discushänger	135
ASTS	145
Leppo und Winde	316
E-Labor	56
LSG Rheinstetten	227
Sonstiges	749
Gesamt:	4087

IDAFLIEG-SOMMERTREFFEN 2001

50. idaflieg-Sommertreffen 2001

Zum 50. Mal (und zum 30. Mal in Aalen-Elchingen) trafen sich die Akaflieger vom 6. bis 24. August 2001 zum Vergleichsfliegen der Interessengemeinschaft deutscher Akademischer Fliegergruppen (idaflieg).

Das Jubiläum nahm die idaflieg zum Anlass für ein Jubiläumsfest am 15. August, bei dem zugleich dem Mitbegründer der Vergleichsfliegen Hans Zacher das „Diplom Paul Tissandier“ überreicht wurde, das ihm die Fédération Aéronautique Internationale (FAI) für seine Verdienste um die Luftfahrt und den Luftsport verliehen hat.

Dieses Jubiläumsfest bildete gleichzeitig den Auftakt zum Treffen des Sailplane Development Panels (SDP) der Organisation Scientifique et Technique Internationale du Vol à Voile (OSTIV), das in den folgenden drei Tagen stattfand.

Die Themen dieses idaflieg-Vergleichsfliegens waren wie immer Flugleistungs- und Flugeigenschaftsmessungen sowie die in jedem Jahr wechselnden Sondermessprojekte, die sich in diesem Jahr unter anderem damit beschäftigten, ob Änderungen im Laminar-Turbulent-Umschlag der Strömung auf dem Tragflügel abhängig von der Luftmasse feststellbar sind (Stichwort hier: Mikroturbulenz), damit den Leistungs-(Energie-)bedarf einer Querruder- und Wölbklappensteuerung zu messen; ferner dem Erfiegen von Anstrichbildern mit der Grenzschichtausblausung der AK-5.

Gemessen wurden in diesem Jahr u.a. die Flugleistungen von zwei verschiedenen DuoDiscen, dem Nimbus 4M, sowie dem neuen Standardklasse-Flugzeug von Schleicher, der ASW28.

Die Ergebnisse wurden wie immer auf dem idaflieg-Wintertreffen (2002 in Berlin) vorgestellt.

Bei den Flugeigenschaften – deren Messung nach ihrem Begründer „zachern“ genannt wird – standen 2001 die Flugzeugtypen AFH-28 (DG-600 mit neuen 18m Ansteckflügeln), ASK21, ASW24, ASW28, BS-1, DuoDiscus, H30 GFK, H303 „Mosquito“, LS4, Nimbus 4M sowie eine Super Dimona zur Verfügung.

Ältere Muster wie die H30 oder die BS-1 sind dabei sehr interessante Messobjekte, da zum einen die in diesem Jahr erfliegenen Ergebnisse mit alten Zacherprotokollen dieses Typs verglichen werden können und so z.B. Änderungen in der Cockpitbewertung über die Jahre hinweg festgehalten werden, zum anderen hat man mit ihnen den direkten Vergleich der Flugeigenschaften zu den modernen Typen.

Projekte

Peter Scholz von der Akaflieg Braunschweig benutzte den Janus A des DLR, um mit einer Grenzschichtabhöranlage (siehe Bild 13) die Position des Laminar-Turbulent-Umschlages auf der Profilloberseite des Tragflügels zu messen.

Bei dieser Anlage sind rund 20 kleine Mikrophone mit dünnen Injektionsnadeln versehen, die direkt auf die Oberfläche des Flügels geklebt werden und durch deren kleine Öffnungen die Strömung „belauscht“ wird.

Über eine kleine Tastatur kann jedes der Mikrophone auf einen Verstärker gelegt werden, so dass dessen Geräusch über einen Kopfhörer ausgewertet werden kann.

Als Referenz werden zwei weitere, identisch aufgebaute Mikrophone verwendet, von denen eines an einen Ort mit garantiert laminarer Grenzschicht – also z.B. nahe der Profilnase des Tragflügels –, ein weiteres an eine Stelle mit garantiert turbulenter Grenzschicht - in diesem Falle



Bild 13: *AbhÖranlage auf den TragflÄchen eines Janus A des DLR*

hinter einem Zackenband auf der Rumpfoberseite – angebracht wird. Durch Umschalten zwischen dem Messmikrofon und einem dieser Referenzmikrophone kann entschieden werden, ob sich die Strömung am Ort des Messmikrophons mehr nach laminarer Strömung oder mehr nach turbulenter Strömung anhört.

Bei laminarer Strömung hat man üblicherweise nur ein sehr leises Geräusch, während es bei turbulenter Strömung im Kopfhörer deutlich lauter ist. Da der Übergang aber relativ fließend ist und sich unterschiedliche Fluggeschwindigkeiten natürlich auch auf den Geräuschpegel auswirken, sind diese Referenzmikrophone eine große Hilfe.

Auf dem DLR-Janus (siehe Bild 13) waren die Mikrophone auf der Profiloberseite etwa zwischen 50 und 70% der Profiltiefe in einer schrägen Linie aufgeklebt worden, so dass von einem Mikrofon zum nächsten die Profiltiefe um ca. 1% zunahm. Damit konnte der Bereich, in dem der Umschlag der

Grenzschicht bei normalen Geschwindigkeiten zu erwarten ist, komplett abgedeckt werden.

Innerhalb des Messbereiches wurden in jedem Flug die gleichen Geschwindigkeitsstufen durchflogen, um die Position des Umschlagpunktes festzustellen.

Idee hinter den Messungen war nicht allein diese Position zu bestimmen. Sondern es sollte durch regelmäßiges Wiederholen der Messung an jedem Morgen, an dem Flugbetrieb möglich war, versucht werden, festzustellen, ob der Strömungsumschlag auf der Oberseite des Janus Tragflügels vielleicht von einem Tag zum anderen „wandert.“

In einem nächsten Schritt könnte man dann untersuchen, ob eventuelle Unterschiede z.B. von der Wetterlage/Luftmasse abhängig sind. Damit ließen sich für das vieldiskutierte Thema der Mikroturbulenz vielleicht Rückschlüsse ziehen. Auf dem idaflieg Wintertreffen wurde berichtet, dass die Messungen leider keine eindeutigen Aussagen

zulassen. Zwar konnten Variationen in der Position des Umschlags festgestellt werden, aber eine Zuordnung dieser Ergebnisse zu „makroskopischen“ Erscheinungen (z.B. der von den Piloten gefühlten Turbulenz) war nicht reproduzierbar.

Dies könnte unter Umständen auch mit dem recht alten Tragflügelprofil des Janus zu tun haben, doch leider stand kein modernerer Doppelsitzer zum Messen zur Verfügung.

Bemerkt wurde auch, dass die Abhöranlage nicht mehr so ganz dem Stand der Technik entspricht, und mittlerweile sind zwei Mikrophone komplett „tot“. Daher regte Peter Scholz den Bau einer neuen Anlage an, die möglichst die Mikrophonaufnahmen parallel aufzeichnen sollte, so dass eine Auswertung nach dem Flug möglich wird.

Alexander Weisser führte bei der ASW27 der Akaflieg Stuttgart erste Versuche zur Ermittlung des Leistungsbedarfs der Querruder und Wölbklappensteuerung mit Wegaufnehmern (Potentiometern) und Kraftaufnehmern (Dehnmessstreifen) am Antrieb des Querruders und der Wölbklappe eines Flügels durch.

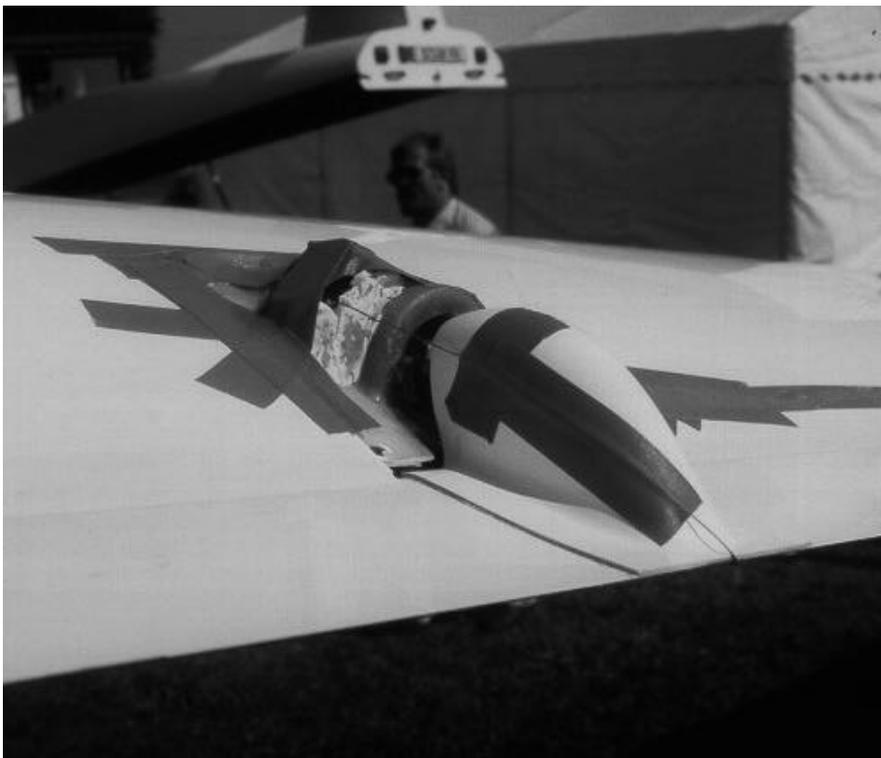


Bild 14: ASW27 mit montiertem Weg- und Kraftaufnehmer

Die Dehnmessstreifen sind auf die zu den Rudern bzw. Klappen führenden Stoßstangen aufgeklebt (siehe Bild 14), während die Wegmessung durch ein außen auf die Hutze des Ruderantriebs fixiertes Potentiometer erfolgt.

Die Kabel werden auf der Flügeloberseite kurz vor den Ruderspalt geklebt und in dieser Position bis zum Rumpf geführt, wo sie dann durch das Haubenfenster ins Cockpit zu der im Gepäckfach befindlichen Messelektronik gehen.

Auf dem Sommertreffen fanden die ersten Flüge mit einem definierten Messprogramm statt, die die prinzipielle Funktion der Anlage nachwiesen. Um praxisnahe Messwerte zu erhalten soll die Anlage in der Segelflugsaison 2002 bei möglichst vielen (Überland-)Flügen der Akaflieg Stuttgart mitfliegen. Interessant hier sind z.B. die Auswirkungen verschiedener Piloten oder verschiedener Wetterlagen.

Ziel des Projektes ist Ermittlung des Energiebedarfes für eine mögliche elektrische Betätigung von Steuerorganen eines Segelflugzeuges (Fly by wire).

Praktische Anwendung könnte z.B. das in der Entwicklung befindliche Flächenklappen-Flugzeug fs34 der Akaflieg Stuttgart sein, bei dem die Studenten das Problem haben, durch eine sehr kleine Wurzelrippe nicht nur (wie üblich) Querruder-, Wölbklappen- und Bremsklappenantrieb zu legen, sondern zusätzlich noch den Antrieb für die Flächenklappe.

Diese Funktionen mit herkömmlicher Mechanik (etwa den üblichen „Hänle-Tüten“) zu realisieren scheint schier unmöglich, so dass die Idee, hier einfach ein

Kabel zu verwenden, gar nicht so abwegig ist, wie die Vorstellung von „Fly by wire“ im Segelflugzeug zunächst klingt.

Sollte eine solche Anlage einmal realisiert werden, stellen sich neben der Energieversorgung an sich noch weitergehende Fragen, wie die nach der Ausfallsicherheit, was aber im Rahmen dieses Messprojektes noch nicht berücksichtigt wird.

Unsere AK-5 wurde im vergangenen Sommer mit modifizierten Ventus cT Winglets ausgerüstet, um die Auswirkung dieser Modifikation auf Flugleistungen und Flugeigenschaften des Flugzeuges zu ermitteln (siehe dazu Bericht Seite 9).

Ebenfalls an der AK-5 erflog Burkard Schultz Anstrichbilder am Tragflügelprofil, u.a. um die Wirkung der neuerdings mit NACA-Einläufen ausgestatteten Grenzschicht-Ausblasung zu untersuchen.

Dazu wird der Tragflügel vor dem Start mit einem Petroleum-Ruß-Gemisch eingestrichen, dann ein Flug mit einer exakt eingehaltenen Fluggeschwindigkeit durchgeführt, der lang genug dauern muss, bis das sich auf dem Flügel ausbildende Abbild der Strömung soweit angetrocknet ist, dass es nach der Landung nicht mehr verlaufen kann.

Wird die Geschwindigkeit nicht sehr genau eingehalten oder ist die Turbulenz in der Atmosphäre zu groß, so „verwischt“ das sich ergebende Bild, weil z.B. die Position des Laminar-Turbulent-Umschlages vom Anstellwinkel abhängig ist. Eine sinnvolle Auswertung ist dann nicht möglich.

Flugleistungsvermessung

Bei der Leistungsvermessung kam neben dem schon klassischen Verfahren des Photographierens des Anfangs- und Endzustands jedes Messpunktes mit einer normalen Spiegelreflex-Kamera und der mittlerweile auch schon seit einigen Jahren verwendeten Aufzeichnung der

Position (GPS) und Luftdaten (Höhe, Fahrt, Temperatur etc.) mit zwei kleinen Rechnern in diesem Jahr noch der Versuch mit einer hochauflösenden Digitalkamera hinzu.

Im Prinzip funktioniert dies genauso wie bei der herkömmlichen Photographie, nur stehen die Bilder der Digitalkamera natürlich sofort nach dem Ende des Messfluges zur Verfügung und können auf einem Rechner ausgewertet werden.

Zusätzlich zu diesen Standard-Verfahren, bei denen die beiden Segelflugzeuge des Messverbandes (die „heilige“ DG-300/17 des DLR und das zu vermessende Flugzeug) während eines Messpunktes eine vorgegebene Geschwindigkeit exakt einhalten, experimentierte Gerko Wende vom Institut für Flugführung der Technischen Universität Braunschweig mit einer neuartigen Methode, die nur durch die – im Gegensatz zu den Photos – kontinuierliche Datenaufzeichnung in beiden Flugzeugen ermöglicht wird.

Dazu beschleunigt der Messverband von einer gegebenen minimalen Geschwindigkeit (z.B. 90 km/h) ganz langsam bis zu einer vorher festgelegten maximalen Geschwindigkeit (z.B. 110 km/h). Die Dauer dieses Beschleunigungsvorgangs beträgt dabei ca. zwei Minuten.

Vorteil dabei ist, dass durch dieses Verfahren für den kompletten Polarenabschnitt zwischen der minimalen Geschwindigkeit (90 km/h) und der maximalen Geschwindigkeit (110 km/h) Messdaten vorliegen. Nachteil ist, dass keine direkte Kontrolle dieses Verfahrens durch ein anderes (etwa mit Photos) möglich ist, weil die stetige Datenaufzeichnung unerlässlich ist.

Durch die langsame Beschleunigung entsteht zudem ein Messfehler, dem man allerdings auf die Spur kommen kann, wenn der ganze Versuch „rückwärts“ wiederholt wird. D.h. man beginnt bei der maximalen Geschwindigkeit und verzögert jetzt sehr langsam, bis zur vorherigen minimalen Geschwindigkeit.

Bei diesem Verfahren ist noch einige Arbeit nötig, um ähnlich gesicherte Ergebnisse zu erzielen, wie sie die bisherigen Verfahren bieten. Dazu gehören auch Untersuchungen zur Methodik der Versuche an sich, also z.B. wie groß die absoluten Fahrtänderungen pro Mess"punkt" am besten sein sollten, welche Geschwindigkeitsänderung pro Minute optimal ist oder ähnliches.

Hier spielt nicht nur die Messtechnik eine Rolle, sondern es muss auch berücksichtigt werden, welche Manöver die Messpiloten ausführen können.

Die Akaflieg Hannover, vertreten durch Holm Friedrich, setzte die Flugerprobung ihrer AFH-28 auf dem Sommertreffen fort. Dabei handelt es sich um eine DG-600, für die die Akaflieg eigene 18m Ansteckflügel entwickelt hat. Weitere zur Zulassung notwendige Punkte konnte auf dem Sommertreffen abgehakt werden.

„50. idaflieg-Vergleichsfliegen“ - Ehrung für Hans Zacher

Im Vorgriff auf das Jubiläumsfest „50. idaflieg-Vergleichsfliegen“ besuchte DAeC-Vizepräsidentin Isolde Wördehoff das Sommertreffen bereits am ersten Wochenende und ließ sich von idaflieg Präsident Marc Brökelmann und Vize-Präsident Peter Scholz das Sommertreffen mit seinen verschiedenen Messprojekten erläutern.

Am 15.8. fand abends die Feier zum 50. idaflieg-Vergleichsfliegen statt, in dessen Rahmen dem Mitbegründer der Sommertreffen, Hans Zacher, das "Paul Tissandier Diplom" überreicht wurde.

Die Fédération Aéronautique Internationale (FAI) hat Hans Zacher dieses als Anerkennung für seine Jahrzehnte lange Arbeit für die Luftfahrt und insbesondere den Segelflug verliehen.

Seitdem er 1933 bei der Akademischen Fliegergruppe Darmstadt mit dem Fliegen begann, hat er sowohl beruflich in den verschiedenen deutschen Luftfahrtforschungsanstalten und als Prüfer für Luftfahrtgerät als auch ehrenamtlich in der idaflieg, dem DAeC, der OUV und OSTIV für die Leistungsfähigkeit und Sicherheit vieler Flugzeuge gearbeitet.

Nicht zuletzt hat er die Flugeigenschaftsuntersuchungen bei Segelflugzeugen und Motorseglern - für die sein Name das Verb gebildet hat: "zachern" - angestoßen und über viele Jahre weiterentwickelt und verbessert.

Der offizielle Teil des Abends begann mit der Begrüßung der Gäste durch den Präsidenten der Idaflieg, Marc Brökelmann. Dann übergab er das Wort an Hans Zacher, der schon allein deswegen untrennbar mit den Sommertreffen verbunden ist, weil er auf allen 50 bisher durchgeführten Treffen anwesend war. Hans Zacher sprach in seiner launigen Art die Entwicklung an, die die idaflieg-Vergleichsfliegen seit Mitte der dreißiger Jahre des vergangenen Jahrhunderts genommen haben.

Anschließend sprach der Leiter der Hauptabteilung Flugbetriebe des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, Volkert Harbers, der der idaflieg die Unterstützung des DLRs auch für zukünftige Sommertreffen zusagte und die idaflieg und die Treffen aus der Sicht dieser Forschungsanstalt und ihrer Vorgängerorganisationen beleuchtete.

Die Laudatio auf Hans Zacher hielt der Präsident der OSTIV, Loek Boermans, an den sich Heinz Haferkorn als Vorsitzender der Technischen Kommission des DAeC für den Deutschen Aeroclub und Michael Rehmet als Präsident des Sailplane Development Panels (SDP) der OSTIV anschlossen.

Schließlich ergriff noch einmal Hans Zacher das Wort um sich zu bedanken und humorvoll auf den zwanglosen Teil des Abends überzuleiten.

Exkurs: „Kurzgeschichte“ des idaflieg Vergleichsfliegens

Als Ausgangspunkt für die idaflieg Vergleichsfliegen kann man – wie für vieles im Segelflug – die Rhönwettbewerbe sehen, an denen die Akademischen Fliegergruppen von Anfang an teilnahmen und auf denen schon in den ersten Jahren die Neukonstruktionen der Akafliegs die Maßstäbe setzten.

Von der FVA-1 „Schwatze Düvel“ der Flugwissenschaftlichen Vereinigung Aachen 1920 über die (AF)H-1 „Vampyr“ der Akaflieg Hannover 1921 bis zur D-9 „Konsul“ der Akaflieg Darmstadt 1923 markierten die Akafliegs die Entwicklung der Segelflugzeuge.

So bietet die „Rhön“, wie die Wettbewerbe kurz genannt werden, nicht nur den sportlichen Wettbewerb, sondern auch die Gelegenheit zu testen und mit anderen Mustern zu vergleichen. Dies wird später auch durch die „Rhön-Rossiten-Gesellschaft“ gefördert.

Mitte der dreißiger Jahre wurde den Akafliegs die Teilnahme an den Rhönwettbewerben verweigert, weil angeblich Neukonstruktionen nicht mehr benötigt würden. Diese Entscheidung wurde zwar schon bald rückgängig gemacht (die Akaflieg München gewann den Rhönwettbewerb 1937 mit der Mü-10 „Milan“), sie führte aber zu zwei bemerkenswerten Entwicklungen:

Zum einen zum ersten idaflieg-Sommertreffen 1935 in Hannover, bei dem zwar geflogen, aber nicht gemessen wurde und das daher in der offiziellen Zählung der Vergleichsfliegen nicht gewertet wird.

Messungen gab es erst im August 1937 in Aachen-Merzbrück, so dass dieses Treffen in Aachen als 1. idaflieg-Vergleichsfliegen gilt.

Die zweite Entwicklung war die 1. Alpenüberquerung im Segelflug, die von DFS (Deutsche Forschungsanstalt für Segelflug) und ISTUS (Internationale Studienkommission für Segelflug), deren beider Leiter Prof. Georgii war, angestoßen und unter maßgeblicher Beteiligung von Prototypen und Piloten der Akafliegs durchgeführt wurde.

Die Flugeigenschaftsmessungen 1937 in Aachen waren allerdings noch sehr unsystematisch, und erst beim nächsten Treffen 1939 in Göttingen wurde ein für alle Piloten gültiges Programm aufgestellt.

Auch dieses war noch nicht zufriedenstellend, so dass bis zum nächsten Treffen 1941 in Prien E.G. Friedrichs und R. Nüßlein auf der Basis der „DVL-Flugeigenschaftsrichtlinien“ (für Motorflugzeuge) das dann später als "Priener Programm" bezeichnete Vergleichsflugprotokoll erstellten. Nach diesem Programm flogen mehrere Piloten ein Muster, womit eine statistische Auswertung ermöglicht wurde.

Das Programm wurde bis zum nächsten Treffen 1943 in Darmstadt von Hans Zacher weiterentwickelt, der bei der DFS angestellt war und mit der D-30 der Akaflieg Darmstadt Flugeigenschafts- und Flugleistungsmessungen durchführte.

Auf dem idaflieg Vergleichsfliegen 1943 wurden dann die ersten Leistungsmessungen im Vergleichsflug durchgeführt, indem die von der DFS im Höhenstufenverfahren vermessene D-30 als Referenzflugzeug mit dem Nurflügel Horten IV flog.

Ein weiteres idaflieg-Sommertreffen war für 1945 geplant, kam aber durch die Kriegsergebnisse nicht mehr zur Durchführung.

Nach der Wiedergründung der idaflieg 1951 fand das 5. idaflieg-Vergleichsfliegen 1952 in Prien statt, aber hier, wie auch noch 1954 in Egelsbach, erschwerte das von den Besatzungsmächten noch aufrechterhaltene Verbot des Motorfluges die Durchführung von Messungen, da ausschließlich im Windenstart gestartet werden musste.

Beim ersten Treffen in Braunschweig 1958 gab es dann wieder qualitative Leistungsvergleiche, deren Verfahren genauso wie die Flugeigenschafts-(Zacher-)programme kontinuierlich verbessert wurden. Dazu kamen mit den Jahren die verschiedensten Sondermessprojekte, mit denen die unterschiedlichsten Fragestellungen aus Aerodynamik, Aeroelastik, Meteorologie usw. untersucht wurden.

Seit 1964 finden die Vergleichsfliegen ohne Unterbrechung jedes Jahr statt, bis 1970 in Braunschweig, danach in Aalen-Elchingen.

Das Zacherprogramm für Segelflugzeuge entwickelte sich bis zur nahezu "endgültigen" Variante 1973, an der seither noch mehrere, allerdings eher kleinere Änderungen vorgenommen wurden.

Dazu kamen aber Zacher-Programme für Motorsegler mit Klapptriebwerk, Touring-Motorsegler, ULs u.ä.

Auch die Leistungsmessung entwickelte sich weiter, bis zur heutigen Nutzung der Satellitennavigation als Datenquelle, ebenso die Technik der Sondermessprojekte, wo heutigentags vielfach nur noch ein Rechner die Daten an Bord des Segelflugzeuges aufzeichnen und verarbeiten kann.

Was aber über 60 Jahre fast unverändert blieb ist die Ausrüstung für die Flugeigenschaftsmessungen: Handkraftmesser, Stoppuhr, Bandmaß, eine Plexiglasscheibe zum Abschätzen der Fluglagewinkel („Phi-Psi-Theta“) und ein Kniebrett reichen hierfür aus.

OSTIV-SDP Tagung

Im Rahmen des idaflieg-Sommertreffens fand die jährliche Sitzung des OSTIV-Sailplane Development Panel (SDP) vom 16. bis 18.8. in Aalen-Elchingen statt.

Die Sitzung begann nach der Begrüßung durch den Vorsitzenden, Dr.-Ing. Michael Rehmet, und organisatorischen Dingen mit den OSTIV "Airworthiness Requirements for Sailplanes" (OSTIVAS).

Hier insbesondere der Änderung (Amendment) Nr. 2, die von Cedric Vernon vorgestellt wurde. Dieses „Amendment Nr. 2“ ist nun verfügbar und kann über den Präsidenten der OSTIV Loek Boermans (TU Delft, Holland) bezogen werden.

Einer der interessantesten Punkte hierin ist vielleicht, dass die maximale zulässige Überziehggeschwindigkeit mit Maximalmasse (mit Klappen in Landstellung, so vorhanden) auf 95km/h erhöht wurde. Dies erlaubt höhere Flächenbelastungen und erleichtert die Entwicklung von Motorseglern ohne Wölbklappen.

Anschließend wurde über Vorschläge für weitere Änderungen/Erweiterungen diskutiert.

Der gesamte Nachmittag dieses Tages war den Rettungssystemen für Segelflugzeuge bzw. deren Piloten gewidmet. Auf Initiative der Akaflieg Darmstadt, insbesondere Simon Kinscherf fanden sich praktisch alle zur Zeit an solchen Systemen Arbeitenden an diesem Nachmittag zusammen:

Frank Thurecht und Simon Kinscherf für die Akaflieg Darmstadt, Frank Mehling für die Firma Autoflug, Prof. Wolf Röger von der Fachhochschule Aachen und Hans-Jörg Streifeneder für die Glasfaser Flugzeug-Service GmbH.

Zunächst berichtete Prof. Wolf Röger von seinen Versuchen mit einem Gesamtrrettungssystem, bei dem das komplette beschädigte Flugzeug mit dem im Cockpit verbleibenden Piloten von einem Fallschirm zu Boden gebracht werden soll.

Er führte hierzu zunächst Versuche mit einem ferngesteuerten 1:3-Modell durch, mit dem verschiedene Unfall-Szenarien simuliert wurden. Nachdem diese Versuche erfolgreich abgeschlossen waren, wurde ein Mistral-C mit einem Fallschirm-System ausgerüstet und zu einem ferngesteuerten Flugmodell umgebaut.

Leider ging das Modell beim zweiten Versuch verloren. Der Fallschirm wurde hier nach einem Verlust des Höhenleitwerkes weit über der Höchstgeschwindigkeit des Flugzeuges ausgelöst und den Entfaltungsstoß des Fallschirmsystems ertrug das Flugzeug nicht. Da allerdings der Rumpf am Fallschirm hängen blieb hätte der Pilot selbst in diesem Fall eine gute Überlebenschance gehabt.

Im Anschluss an diesen Bericht stellte Frank Thurecht von der Akaflieg Darmstadt die Entwicklung und den Projektstand des Pilotenrettungs-Systems "SOTEIRA" da.

Ausgangspunkt war die Erkenntnis, dass der Höhenverlust bis zum Verlassen eines Flugzeuges mit dem konventionellen Rückenfallschirm häufig sehr hoch ist. Daraus ergab sich die Forderung ein System zu entwickeln, das den oder die Piloten eines Segelflugzeuges auch in geringen Höhen sicher aus dem beschädigten Flugzeug bergen kann.

Ein Gesamtrrettungssystem wurde für den bei der Akaflieg zur Zeit im Bau befindlichen Doppelsitzer D-43 verworfen. Bei dem "SOTEIRA"-System wird daher der Pilot (oder die Piloten) mit einer kleinen Rakete an seinem Fallschirm-Gurtzeug aus dem Sitz gezogen, wobei die am Flugzeug befestigte Aufziehleine bereits den Fallschirm öffnet. Am höchsten Punkt der Flugbahn der Rakete ist der Fallschirm bereits vollständig aus dem Packsack herausgezogen, so dass unter günstigen Umständen eine Rettung sogar in einer Flughöhe von 0m (!) möglich ist.

Die ersten Versuchsschüsse der Rakete mit einem Dummy erfolgten im Winter

2000, wobei allerdings die Rakete frei aufgehängt war und noch nicht aus einem Mörser katapultiert wurde, wie dies im endgültigen System notwendig ist, um den Piloten nicht durch den Abgasstrahl der Rakete zu verletzen.

Anfang September 2001 sind die ersten Tests des Auslösesystems mit Abwerfen der Haube von einem auf ein Fahrzeug montierten Rumpfvorderteil eines Segelflugzeuges erfolgreich durchgeführt worden. Weitere Versuche mit dem Öffnen des Gurtzeugs des Piloten und folgendem Zünden des Mörsers sowie schließlich Tests des kompletten Systems mit Raketenaustritt aus dem Mörser und einem Piloten-Dummy im Cockpit sind für die erste Hälfte 2002 geplant.

Hans-Jörg Streifeneder zeigte im Anschluss Video-Aufnahmen von den Versuchen mit dem von ihm entwickelten Gesamtrrettungssystem.

Er flog dafür selbst mit einem modifizierten Discus mehr als ein Dutzend Versuche, bei denen das System in verschiedenen Flugzuständen (Langsamflug, Steilkurven, Trudeln usw.) ausgelöst wurde. Der Discus hing anschließend jedes Mal stabil unter dem Fallschirm, so dass eine sichere Rettung des Flugzeuges demonstriert werden konnte.

Der Fallschirm wird bei dem verwendeten System von einem Mörser aus dem Flugzeugrumpf geschossen um sicherzustellen, dass er sich nicht im Leitwerk verfangen kann. Der Rumpf des Discus erhielt für den Schirm einen Kasten hinter den Querkraftrohren – ähnlich dem Motorkasten eines Klapptriebwerkes – und die Tragseile des Schirmes werden in der Rumpfaußenhaut, aber außerhalb der tragenden Schale geführt.

Für die Hochgeschwindigkeitsversuche, die im Herbst 2001 mit einem nach den gemachten Erfahrungen leicht modifizierten System erfolgen sollten, wird eine ferngesteuerte LS3 verwendet, die ähnlich wie bei den Versuchen von Prof. Röger mit Messtechnik ausgestattet ist.

Leider mussten die Versuche nach einem erfolgreichen Abwurf eingestellt werden, da der das Modell für einen zweiten Versuch tragende Hubschrauber durch einen Unfall zum Absturz gebracht wurde, wobei der Pilot ums Leben kam.

Bemerkenswert ist, dass Entwicklung und Versuche, einschließlich des umgebauten Discus, von Hans-Jörg Streifeneder selbst finanziert werden; auch war er der erste, der ein solches System in einem bemannten Segelflugzeug im Fluge ausgelöst hat.

Frank Mehling von Autoflug stellte das sog. "Kiffmeyer"-System vor, zu dem in seiner Firma zur Zeit erste Entwicklungen laufen.

Dabei wird in einem zweistufigen System das beschädigte Flugzeug zunächst durch die Ausbringung eines Fallschirmes stabilisiert. Dieser Schirm bremst zudem das Flugzeug ab, ist allerdings nicht groß genug, um diesem eine genügend kleine Sinkgeschwindigkeit zu geben, als dass der Bodenaufschlag für den Piloten ertragbar wäre. In einem zweiten Schritt wird daher der Fallschirm vom Flugzeug auf den Piloten "umgeklinkt" und zieht dann den Piloten aus dem Sitz.

Vorteil dieses Systems ist, dass das Flugzeug sich beim Auszug des Piloten in einer stabilen, relativ gut vorher bestimmbaren Lage befindet. Außerdem kann der Schirm relativ klein und leicht gehalten werden und es wird kein großer pyrotechnischer Aufwand benötigt.

Gerhard Waibel verlas einen Brief, in dem ein zu dem Kiffmeyer/Autoflug-System ähnliches Konzept vorgestellt wurde. Dabei wird ein etwas größerer Bremsschirm vorgeschlagen, wie ihn ältere Flugzeuge der offenen Klasse besitzen, und der auch genau so im normalen Flugbetrieb verwendet werden kann.

Dazu gehört die Befestigung in bzw. an der Seitenflosse/Seitenruder. Im Notfall wird dieser Schirm ausgelöst und stabilisiert das Flugzeug, wonach mit einem

zweiten, größeren Schirm die eigentliche Rettung erfolgt.

Um das Thema Rettungsgerät längerfristig und kontinuierlich zu behandeln wurde vom SDP ein Subkomitee dazu unter Leitung von Peter Kousal (Tschechien) gegründet.

Fortgesetzt wurde die Tagung am Freitag mit Ergebnissen vom Treffen der "JAR 22 Study Group", von dem Helmut Fendt vom Luftfahrt Bundesamt berichtete. Diese Gruppe beschäftigt sich mit der Weiterentwicklung der für Segelflugzeuge und Motorsegler geltenden Bauvorschrift und diskutiert geplante Änderungen und Erweiterungen vorab mit beteiligten Behörden und Herstellern.

Prof. Piero Morelli berichtete über den Stand der FAI-IGC "World Class" Initiative und die Entwicklungen bei den Ultraleichten und leichten Segelflugzeugen. Hier entwickeln sich Fluggeräte, die in Gesamtgewicht, Flächenbelastung und Geschwindigkeitsspektrum neue (oder eigentlich eher alte) Dimensionen eröffnen.

Hier könnte die OSTIV/das SDP mit ihren Erfahrungen bei der Entwicklung helfen, da – wie Gerhard Waibel es ausdrückte – „man nicht alle Fehler selbst machen kann, weil man dafür gar nicht alt genug wird.“

Die Tagung wurde fortgesetzt mit der Vorstellung der von der EUROCONTROL für die Zeit bis 2015 geplante Umstrukturierung des europäischen Luftraumes. Gunnar Strobel von der Deutschen Flugsicherung (DFS) hielt diesen Vortrag.

In einem mehrstufigen Prozess, der allerdings bisher nur als Konzept vorliegt und in der vorliegenden Form noch keineswegs beschlossen ist, soll die Organisation des Luftraums in Europa vereinheitlicht und vereinfacht werden. Innerhalb dieses Prozesses ist die Verringerung der Luftraum-Klassen von der jetzigen ICAO-Einteilung mit 7 Luftraum-Kategorien („A“-„G“) auf zunächst drei und später nur noch 2 Kategorien geplant.

Das Konzept rief starken Widerspruch unter den Teilnehmern des Treffens hervor, da insbesondere bei der Verringerung der Luftraum-Klassen eine unflexiblere Gestaltung des Luftraums befürchtet wurde, die im Zweifel zu Lasten der Allgemeinen Luftfahrt und insbesondere des Segelfluges gehen würde.

Gunnar Strobel regte daher von sich aus an, dass die Zuhörerschaft ihre Bedenken und Anregungen ausformuliert und ihm in schriftlicher Form zuleitet.

Dies wurde gerne aufgegriffen und der Nachmittag dazu genutzt, um in einer angeregten Diskussion die Meinungen des Panels bezüglich der geplanten Luftraum-Organisation und den Auswirkungen auf die technische Ausrüstung von Segelflugzeugen mit neuer, zusätzlicher Flugsicherungsinstrumentierung zu formulieren.

Da das SDP in erster Linie eine technische Organisation ist, lag das Augenmerk zunächst besonders auf technischen Problemen, wie etwa dem Energiebedarf von Transpondern (Batterien!), aber auch allgemeine Fragen wurden angeschnitten.

Z.B. das Problem, wie der Segelflug in einem Luftraum-Konzept mit nur noch zwei Kategorien von Lufträumen berücksichtigt werden kann bzw. ob bisher die – im Verhältnis zu den Verkehrsflugzeugen - Vielzahl von Segelflugzeugen und deren Auswirkung auf das System der Luftraumkontrolle im Konzept überhaupt berücksichtigt wurden.

Der Briefe, in dem das SDP seine Bedenken und Anmerkungen ausformulierte, wurde Gunnar Strobel zugeleitet, damit er über die DFS diese Anregungen in die Weiterentwicklung des Luftraumkonzeptes der EUROCONTROL einbringt. Eine Kopie des Briefes ging auch an den DAeC.

Am Samstagmorgen stellte Peter Kousal ein einfaches Formular vor, das zur Aufnahme der Schadensbilder bei verunfallten Segelflugzeugen dienen soll. Das OSTIV-SDP will dieses Formular möglichst weltweit verbreiten, um nach einiger

Zeit mit Hilfe einer statistischen Auswertung der Daten Rückschlüsse auf mögliche Verbesserungen insbesondere der Cockpitstruktur und damit der Insassensicherheit zu bekommen.

Wenn mit diesen Formularen typische Versagensfälle der Cockpits ermittelt werden können, lassen sich damit Verbesserungen zielsicherer durchführen.

Die Sicherheit von Motorseglern – insbesondere solchen mit Klapptriebwerk – war ein weiteres Thema. Neben technischen Fragen wurde betont, dass diese prinzipiell nur so betrieben werden sollten wie reine Segelflugzeuge auch. Speziell das sich der Pilot nie 100%ig auf die Funktion des Antriebs verlassen sollte. Andernfalls werden die Bauvorschriften der Entwicklung der Einsatzszenarien folgen, was sich nicht zuletzt in den Kosten der Motorsegler niederschlagen würde.

Andre Jansen

FLUGMESSEKURSION 2001

Meteorologiestudentinnen und -studenten vermessen die Atmosphäre über dem Oberrheingraben – Ein Beitrag der Akaflieg zur Lehre an der Universität Karlsruhe

Am 8. / 9. Mai führte das Institut für Meteorologie und Klimaforschung (Universität/Forschungszentrum Karlsruhe) gemeinsam mit der Akaflieg eine Flugmessekursion durch. Speziell hierfür wurde die DG-500V mit einer Messanlage (siehe Bild 15) ausgerüstet. Hiermit erfassten die Studierenden der Meteorologie Temperatur, Druck und Feuchte sowie Position und Bewegung. Geflogen wurde das Messflugzeug ebenfalls von Studierenden, nämlich von Mitgliedern der Akademischen Fliegergruppe an der Universität Karlsruhe.

In der Woche vom 7. – 11.5. tauschten 6 Studentinnen und 7 Studenten aus dem 6. und 8. Semester den Hörsaal gegen den hinteren Sitz in einem mit einer Messanlage ausgerüsteten Segelflugzeug. Im Rahmen eines Seminars hatten sie sich auf diese Aufgabe vorbereitet.

Vom Flugplatz in Forchheim aus wurden sie mit der Remorqueur der Akaflieg auf etwa 1500 m Höhe geschleppt, um dann im Gleitflug ihre Messungen durchführen zu können. Der Flugweg wurde dabei vom Leiter des Praktikums, Prof. Dr. Christoph Kottmeier, selbst ehemaliger Segelfluglehrer, entsprechend der Wetterlage vorgegeben.

Während des Gleitflugs war es die Aufgabe der Praktikumssteilnehmer, die Messung von Druck, Temperatur und Feuchte zu überwachen und etwaige Besonderheiten wie Turbulenz oder Wolkenbildung zu protokollieren.

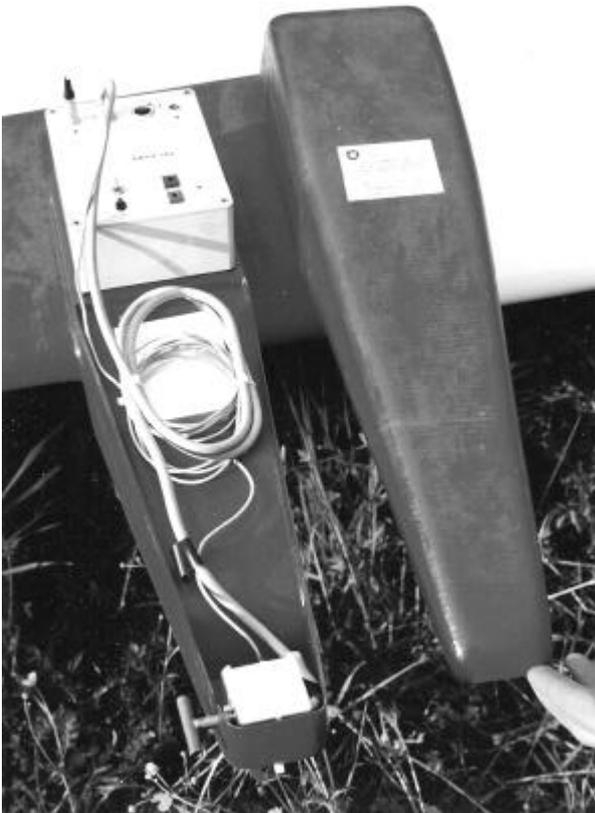


Bild 15: Messaufbau an der Tragfläche: Taupunktspiegel, Temperatur- und Druckaufnahme

Da kontinuierlich die Position mittels eines Satellitennavigationssystems - einem modifizierten VP-9-Segelflugrechner - erfasst wurde, war es möglich, gleich nach der Landung die Messergebnisse am Computer dreidimensional auszuwerten und zu visualisieren.

Ziel des Praktikums, das dieses Jahr zum zweiten Mal in dieser Form durchgeführt wurde, ist sowohl, die Meteorologiestudenten mit den Vorteilen und Schwierigkeiten von Flugmessungen vertraut zu machen, als auch ihnen das Element ihrer Studien, die Atmosphäre, anschaulich näher zu bringen. Sie erwerben dabei Grundlagenwissen, das sie für die Mitarbeit in experimentellen Forschungsprojekten zur Turbulenz und Schadstoffausbreitung qualifiziert. Mit ihrem Professor haben die Studierenden einen kompetenten Dozenten zur Seite, der schon viele Messflüge in weit unwirtlicheren Gegenden wie zum Beispiel der Arktis durchgeführt hat.

Im Studienalltag spielen Physik und Mathematik eine große Rolle. In der Praktikumswoche hingegen hieß es vertraut werden mit der „Feldarbeit“.

Vor jedem Flug führten die „Messflieger“ einen ausführlichen Check durch: ist die Messanlage eingeschaltet? Reicht die Akkuspannung? Sind alle Kabel richtig angeschlossen? Erst einmal in der Luft, gleitet das Flugzeug fast lautlos dahin. Doch ruhig geht es im Segelflugzeug nicht unbedingt zu, orographische und thermische Turbulenz sind unmittelbar zu spüren. In der Theorie bekannte atmosphärische Vorgänge erhalten so auf anschauliche Weise ein plastisches Bild.

Dabei müssen sich die angehenden Meteorologen, eingezwängt im engen Cockpit zwischen den Kabeln der Messanlage, auch noch weiter auf ihre Aufgabe konzentrieren: Protokollierung des Messflugs. Eine neue und spannende Herausforderung.

Auch für die Mitglieder der Akaflieg, die sich sonst der Konstruktion und dem Bau von Segelflugzeugen widmen, ist die Messkampagne eine willkommene Abwechslung: Einerseits ist es natürlich schön, die Faszination des Segelfliegens anderen näher bringen zu können, andererseits erleben selbst Akaflieger F-Schlepps auf 1500 m Höhe nicht alle Tage. Und wenn dann so ein F-Schlepp direkt in die „Murgtal-Welle“ führt, so ist die Begeisterung beim Piloten über dieses Phänomen mindestens genauso groß, wie bei den angehenden Wetterkundlern. Wen wundert es da, dass die Akaflieger sich bereits auf die nächste Flugmesseexkursion freuen.

Und Tradition hat die Zusammenarbeit mit dem Institut für Meteorologie und Klimaforschung schließlich auch: Beispielsweise im Rahmen des regionalen Klimaprojekts (Reklip) wurden Flugzeuge

der Akaflieg für Messungen des IMK eingesetzt und das Akaflieg-Projekt AK-4, eine Datenerfassungsanlage zum Einsatz in Kleinflugzeugen, wurde auf Anregung von Institutsleiter Professor Dr. Franz Fiedler entwickelt.

Den Meteorologiestudenten und den Luftsportlern bleibt zu hoffen, dass die Verhandlungen um ein Ersatzgelände für die Akaflieg erfolgreich verlaufen. Sonst wäre in Zukunft eine Veranstaltung wie die Flugmesseexkursion kaum noch möglich. Damit ginge diese ausgezeichnete Möglichkeit verloren, Theorie und Praxis im Studium zu verknüpfen und darüber hinaus junge Menschen an die Fliegerei heranführen zu können.

Hartmut „Hardy“ Weinrebe



Bild 16: Die Meteorologiestudenten führen Bodenmessungen durch. (Foto: Markus Breig)

B) Flugbetrieb

FLUGPLATZSITUATION IN KARLSRUHE-FORCHHEIM

Stand der Dinge

Am 31. Dezember 2002 endet aus derzeitiger Sicht der Flugbetrieb auf dem Sonderlandeplatz Karlsruhe-Forchheim. Diese Situation ist trotz vieler Bemühungen, der hier beheimateten vier Vereine, der Zusagen seitens der Stadt Rheinstetten und des Landes Baden-Württemberg leider immer noch Fakt.

Nachdem, wie in früheren Jahresberichten bereits beschrieben, der Beschluss zu Gunsten des Baden Airpark in Söllingen und der Karlsruher Messe gefallen war, war das Ende des Verkehrslandeplatzes „EDTK“ (Karlsruhe-Forchheim) eine beschlossene Sache.

Mit dem Ziel, sich gemeinsam um eine Zukunft für den Luftsport einzusetzen, schlossen sich die vier am Platz ansässigen Vereine Akaflieg Karlsruhe, FSV Karlsruhe, LSV Albgau und LSV Pfinzgau zur LSG Rheinstetten zusammen.

Nach Prüfung vieler alternativer Standorte für ein neues Fluggelände ergab sich eine hoffnungsvolle und zukunftsfähige Lösung auf dem Gelände der Versuchsanstalt für Schweinezucht ca. 500m östlich des jetzigen Platzes. Dieses Gelände, das im Eigentum des Landes ist, wurde der LSG vom Finanzministerium zur unbefristeten Pacht angeboten. Der Stadtrat von Rheinstetten stimmte einem Segelfluggelände mit Flugzeugschleppmöglichkeit zu. Selbstverständlich behielt sich das Land ein Kündigungsrecht (jährliche Kündigung bei 20-jähriger Investitionsabschreibung) vor. Da die LSG Rheinstetten aber nahezu 800 Fliegerinnen und Fliegern, inklusive ca. 150 Jugendlichen, Heimat bietet, hoffen wir, unseren Anspruch auf

dieses Fluggelände im Interesse der gesellschaftlichen Bedeutung für Forschung und Sport unter Beweis stellen zu können.

Leider wurde das Ersatzfluggelände „Schweinezucht“ durch das Veto der Stadtverwaltung Karlsruhe gestoppt. Da die offizielle Motorplatzrunde über die ersten Häuser von KA-Oberreut führen würde, sei dies nicht zumutbar. Gegenüber dem Vorstand der LSG vertrat allerdings der Bürgerverein Oberreut die Meinung, dass sich im Rahmen des geplanten Betriebs eines Segelfluggeländes mit 2-3 Schleppmaschinen bei rück-sichtsvollem Verhalten der Piloten eine zumutbare Belastung der Bewohner ergebe, die durch die Attraktion Segelfluggelände ausgeglichen würde.

Die Stadtverwaltung Karlsruhe hat nun ihrerseits eine Verlegung des Platzes um ca. 500 m südwestlich des geplanten Geländes vorgeschlagen und ist in dieser Richtung aktiv geworden. Hierzu fehlt allerdings bis heute die Zustimmung des Landes und der Stadt Rheinstetten.

So haben wir im Moment leider die Situation, dass aufgrund der verschiedenen Interessen der Städte Rheinstetten und Karlsruhe uns die Zeit wegläuft. Zur Herichtung eines neuen Fluggeländes müssen nämlich zwei Wachstumsperioden veranschlagt werden.

Ohne neues Fluggelände können wir jedoch nicht mit einer befristeten Verlängerung des Flugbetriebs auf dem jetzigen Gelände rechnen.

Für die Akaflieg ist das Finden eines neuen Fluggeländes von existentieller Bedeutung. Einerseits ist es für die fliegerische Ausbildung des Ingenieurwachstums wichtig, die Möglichkeit zu haben, in erreichbarer Nähe, Flugsport ausüben zu können, andererseits müssen die Entwicklungen der Akaflieg und insbesondere die Prototypen der Akaflieg

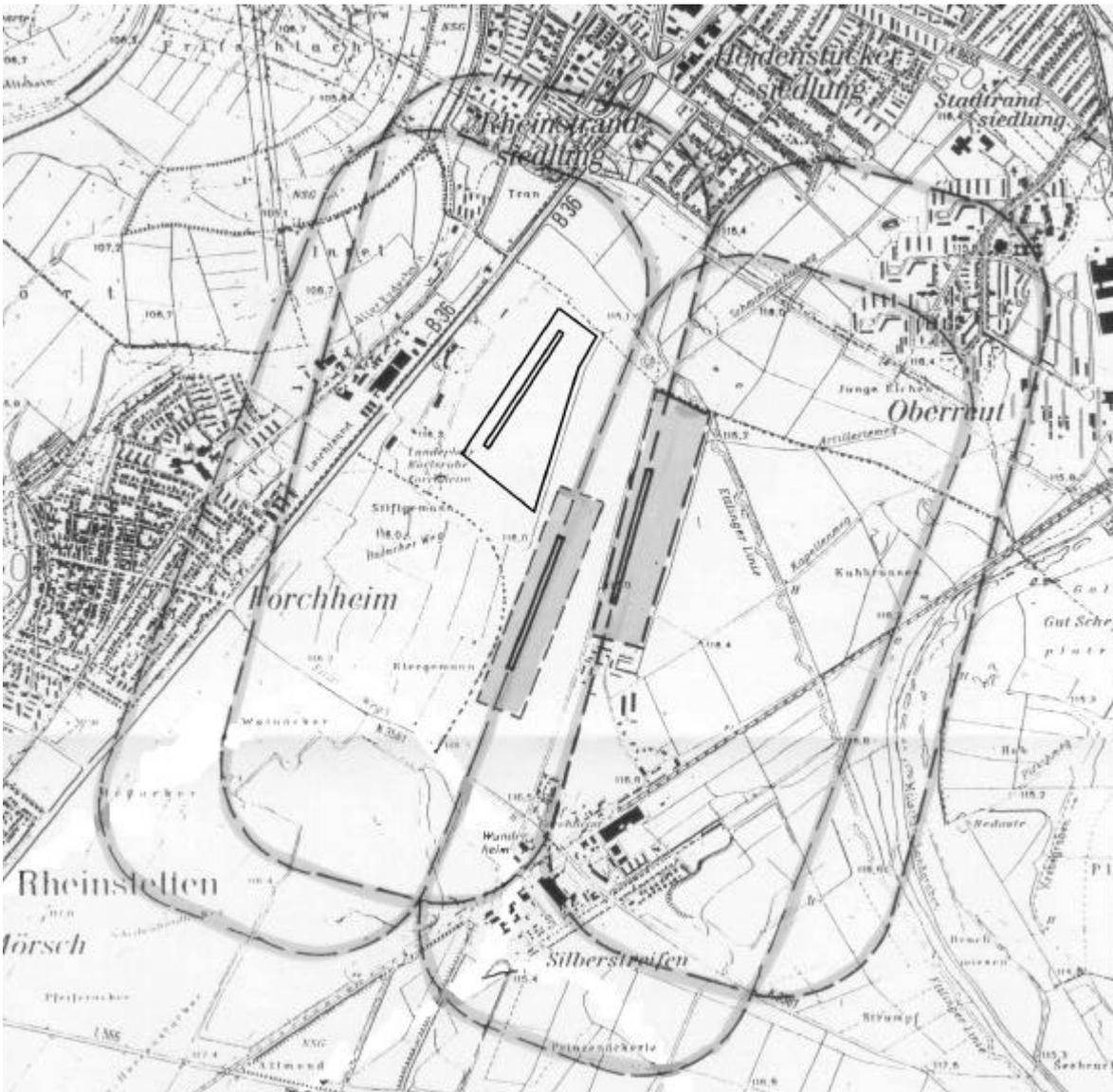


Bild 17: Lageplan zeigt die möglichen Alternativgelände

im Flugversuch getestet werden. Ohne „eigenes“ Fluggelände mit der Möglichkeit zum Flugzeugschlepp, der für diese in großer Höhe durchzuführenden Versuche notwendig ist, kann die Akaflieg ihrem Forschungsauftrag nicht nachkommen.

Schließlich wird die Infrastruktur Fluggelände auch von anderen Universitätsinstituten genutzt. Die Flugmesseexkursion 2001 (siehe Bericht Seite 27) ist ein gutes Beispiel hierfür. Und auch im Jahr 2002 wird das Institut für Meteorologie und Klimaforschung den noch bestehenden Sonderlandeplatz Karlsruhe-Forchheim nutzen: Im Rahmen des Projekts Vertikator, bei dem die Konvektion über dem Nordschwarzwald untersucht wird,

werden wieder Messflüge von Forchheim aus starten. Für das Institut und die beteiligten Studierenden ist die gute Erreichbarkeit des Flugplatzes ein entscheidender Faktor.

Zum Abschluss möchte ich nochmals jeden bitten, sich für alle Flieger von EDTK einzusetzen. Vielen Dank.

Wilfried „Kranich“ Wieland
2. Vorsitzender LSG Rherinstetten
Sprecher der Akaflieg-Altherrenschaft

RATTELN BIS DIE OSTSEE KOMMT

Idaflieg-Motorseglerlehrgang 2001 in Kammermark

Vom 2. bis zum 10. April stand freundlicherweise Helmut „Tatino“ Thate als Fluglehrer bereit, um mit Hilfe des leicht kariösen SF-25C des AFV Berlin fünf Schülern das Motorseglerfliegen beizubringen.

Zusätzlich zu den drei angereisten Karlsruhern Alexander „Stinnes“ Furgeri (Charakteristisches Zitat: „Rrrrrrrööörrrrhh!“ [Ohne akustische Wiedergabegerät nur unzureichend zu beschreiben...]), Martin Schneider („Ich mach' jetzt erst mal einen Kaffee...“) und Hartmut „Hardy“ Weinrebe („Ich säße jetzt gerne in einem Whirlpool...“) waren noch zwei Einheimische mit von der Partie: Konstantin („Ich habe da eine total geile Idee, wie man unsere WWW-Seite verbessern könnte...“) und Thorsten „Möhl“ Sadowski („Wie ich da gerade mit unserer Winde auf der Avus langdonnerte...“). Ihnen gemeinsam: Sie wollten die Berechtigung mit dem „Tricolore-KOOT-Falken“ und ähnlichen Geräten überlandfliegen zu dürfen.

Nach teilweise recht rustikaler Anreise mit dem Schienenbus konnte es am Montag, dem 2. April, bei strahlendem Flugwetter mit der Ausbildung losgehen. Aha, so stellten die Schüler fest, so ein Scheibefalke fliegt „ganz normal“, nur bei der Landung, da hat er doch eine deutliche Tendenz zum Hüpfen. So ein übermütiges Ding aber auch... Fröhlichkeit und Beschwingtheit hin oder her, so sieht keine ordentliche Landung aus. Also hieß es Platzrunden fliegen. Nachdem es Tatino irgendwann wohl zu viel wurde, mussten wir das einer nach dem anderen alleine tun. Martin war damit gleich am ersten Abend an der Reihe, strahlte und sorgte für die abendliche Getränkeversorgung. Der Rest unserer Truppe folgte am nächsten Tag nach. Eine Unterversorgung mit isotonischen Cerealien

lokaler Herkunft war fortan nicht mehr festzustellen.

Die nächste Herausforderung, die auf uns wartete, war das Fliegen an einem anderen Platz. So etwa zwei Kilometer Beton, verlassene und neu genutzte Shelter und ein „bedeutendes“ Museum warteten auf uns in Rechlin-Lärz. Kräftiger Seitenwind verlieh dem Ausflug die nötige Würze. Kaiser und Tatino führten anschließend noch eine etwas „schaurige“ Navigationseinweisung durch, waren aber rechtzeitig zum Abendessen auch wieder zurück.

Als schließlich alle ihre Navigationseinweisung erhalten hatten, besann sich das Wetter eines schlechteren, es regnete. Doch auch diese Unterbrechung im praktischen Teil des Lehrgangs wurde genutzt, die Theorieprüfung kam ja auch immer näher und machte uns zunehmend Bauchschmerzen. Da half nur fleißiges Lernen oder Tischtennispielen, beides wurde bis in die Nacht hinein praktiziert. Ob des schlechten Wetters leicht nervös, wurde alles versucht: Peter/Pjotr, ein Teilnehmer des parallel durchgeführten Frühjahrslanders der Akaflieg Berlin, versuchte es mit leicht philosophisch angehauchtem Rezitieren des Segelflugwetterberichts. Die Frage nach dem Sinn von Tiefausläufern wurde gestellt. Was den Ausschlag gab, wird nie zu klären sein, am Sonntag war das Wetter auf alle Fälle wieder gut.

Hardy setzte zum Tripel an, flog morgens 300 km von Kammermark über Lübeck („Sie sind Landenummer zwei hinter einer Boeing 737 ...“) und Purkshof, kurze Pause, als Stinnes und Martin mit ihren Prüfungsflügen dran sind, jetzt auch noch Prüfungsflug und 15 Minuten nach der Landung die Theorie-Prüfung. Breites Grinsen und Getränkeversorgung sind gesichert.

Das feine Wetter hielt an, und am nächsten Morgen saß Martin im „Rattel“ um seinen 300 km-Flug zu absolvieren. Raffiniert wie er nun mal ist, baute er den Barograph aber so geschickt zusammen,

dass der gesamte Höhenschrieb auf eine Stelle auf der Trommel komprimiert wurde. (Was man als Informatiker so alles lernt!) Da aber Tatino nicht so recht daran glauben wollte, dass bei der Luftfahrtbehörde passende Tools zum „Entpacken“ vorhanden sein würden, durfte Martin einen zweiten Flug vorbereiten. Diese Zeit nutzte Stinnes. Auch er widmete sich dem Thema Minimierung des Platzbedarfs. Speziell für die Verhältnisse im engen Motorseglercockpit faltete er seine Karte derart, dass keine überschüssigen Bereiche querab der Kurslinie ihn verwirren konnten. Was dann aber doch wohl zu gewisser Verwirrung führte. War der Leuchtturm bei Rostock? Nachdem die Bucht (JETZT durfte die Karte entfaltet werden!) als die von Wismar enttarnt war, war der Flug nach Purkshof auch kein Problem mehr. Wie es sich auf den folgenden beiden Schenkeln verhielt, wurde weniger detailliert berichtet, auf jeden Fall fand er zurück nach Pritzwalk. Und schließlich ist es auch beim Segelfliegen möglichst zu vermeiden, mit vollen Tanks zu landen. Und die Aussagekraft seines Barogramms überstieg die Martins bei weitem! Festzuhalten bleibt auch, dass Stinnes mit Abstand die besten Luftaufnahmen des Lehrgangs schoss!



Bild 18: Die Teilnehmer des Lehrgangs: Stinnes, Möhl, Kaiser, D-KOOT, Martin, Hardy und Tatino (von links)

Doch auch Kaiser nutzte den Tag zu einem Überlandflug, dies allerdings mit dem Segelflugzeug. Ihn trafen erschwerend die Sichtbedingungen, so waren diese um das 10-20fache besser als bei der Navigationseinweisung mit Tatino. Dank seiner Vorbereitung auf die theoretische Navigationsprüfung nicht aus der Ruhe zu bringen, forderte er vorbildlich über Funk Navigationsunterstützung an. Schnell konnte sein Standort geklärt werden: Neustadt/Glewe. Ein F-Schlepp brachte ihn wieder nach Hause und verdeutlichte die Vorteile des Motorseglerfliegens. Da hätte er es aus eigener Kraft nach Kammermark geschafft!

Am Dienstag mussten wir Karlsruher leider den Aufenthalt abbrechen, Tatinos Kunden begehrten eindringlich nach ihm. Einerseits waren wir froh, dass wir alle drei alle Bedingungen für den Erhalt des PPL-B erfüllen konnten, andererseits schauten wir auch mit einem weinenden Auge zurück: Die Aufnahme im Heim der Berliner war herzlich gewesen, neue Bekanntschaften konnten geschlossen werden, eine Mohrenkopf-Schlacht durften wir miterleben, überstanden sie aber unbeschadet. Eine reizvolle Landschaft lernten wir kennen, voller Seen und ehemaliger Militärgelände.

Auch ein bisher unbekanntes Symbol auf der ICAO-Karte prägte sich in unser Gehirn ein: Die Quietschente. Um den Freizeitwert der Mecklenburgischen Seenplatte und der Ostsee-Küste zu betonen, ist es in vielen Bereichen nicht erlaubt, Überflüge ohne das Mitführen einer Badeente durchzuführen!

Kaiser und Möhl wünschten wir, dass sie auch bald nach unserer Abreise ihre Prüfungsflüge absolvieren

konnten, Tatino sagen wir herzlichsten Dank für Schulen, Lehrmaterial, Tischtennisduelle und allzeit heiteres Gemüt, Achim Leutz für den souveränen Umgang mit der (oder hieße es besser „ohne die“) Trimmung und die angenehme Prüfungsatmosphäre, der Akaflieg Berlin für die Gastfreundschaft.

Hartmut „Hardy“ Weinrebe

PFINGSTLAGER - ODER KEINE SONNE ÜBER THÜRINGEN

Dieses Jahr sind wir für unser Pfingstlager nach Suhl in den Thüringer Wald gefahren. Wir hofften natürlich auf bestes Fliegerwetter, was durch geographische und jahreszeitliche Bedingungen offensichtlich gesichert zu sein schien. Wer rechnet Anfang Juni schon mit 2 Wochen Dauerregen und nachts bis zu 5°C Kälte?

Die Anreise erfolgte portionsweise, damit sich die Suhler nicht gleich am Anfang überrumpelt fühlten. Das waren sie leider trotzdem. Offensichtlich waren die ersten drei Akaflieger schon zuviel. Ein Glück, dass wir am Freitagabend nicht mehr geschickt hatten. Nach kurzer Zeit standen sie uns dann aber doch tatkräftig zur Seite.

Besonders zu nennen sind hierbei Mirko Weiß und Mario, die mit ihrem Engagement unser Fluglager tatkräftig unterstützten. Wir erhielten auch eine sehr gründliche Einweisung, die sogar einen Vortrag von Herrn Wolfgang Berger umfasste.

Eingewöhnungsschwierigkeiten hatte aber keiner von uns (Akaflieger halt!). Der Flugplatz ist eben ein wenig kleiner als in Karlsruhe und es gibt auch mehr Berge in der direkten Umgebung. Diese haben uns dann wenigstens zu ein bisschen Hangfliegen verholfen, wenn es schon keine richtige Thermik gab.

Das einzig Positive, das wir dem schlechten Wetter abgewinnen konnten, war die Ausschöpfung des kulturellen Angebots der näheren Umgebung. Kino, Spaßbad, Einkaufszentren, Bowlen.

Zelten bei dem Wetter war natürlich nicht so toll, aber bis auf unseren Masterchief (Christian Riede?) hat es scheinbar auch niemandem weiter etwas ausgemacht. Schließlich waren wir durch unsere regelmäßigen Saunagänge auch gut abgehärtet.

Uns stand eine große Küche zur Verfügung, wo dann auch jeder mal seine Kochkünste ausprobieren durfte. Und das ist wirklich allen gut gelungen. Über etwas bissfesten Reis sehen wir natürlich hinweg, wenn der Rest stimmt. Es gab auch sehr unterschiedliche Einfälle, so dass wir uns recht ausgewogen ernährt haben, über Nudeln bis zu Pfadfinderpizza war alles dabei. Am Ende war das Wetter sogar so trocken, dass wir noch ein riesiges Lagerfeuer nach spezieller Suhler Methode entzünden konnten. Dazu gab es ganz wie bei den Einheimischen Thüringer Bratwürste und Rostbrätel.

Etwas geflogen sind wir dann doch noch. Wenn auch die Suhler Winde mit unseren Einsitzern nicht so ganz klarkam, Schulungsschlepps mit der ASK haben gut geklappt. Und wir hatten uns ja schließlich noch unsere Remo von Lutz einfliegen lassen, so dass trotzdem jeder mit ein paar F-Schlepps auf seine Kosten kam. Wir sind dann nach geduldigem Warten an einigen Tagen noch Hang geflogen. Auch zwei, drei kurze Thermikflüge waren drin.

Schäden an unserem Material gab es im Fluglager zum Glück nicht. Nur der Suhler Lepo war zum Schluss von einem unserer Akaflieger zutiefst beeindruckt, der das silbermetallfarbene Blechkleid des Autos durch seine Rangierkünste etwas verformte.

Natürlich gab es noch andere nennenswerte Leistungen. So zum Beispiel, dass man mit einem PKW eine Stunde vor

dem grünen Bus aus Karlsruhe abfährt, dann noch eine Stunde später als dieser in Suhl ankommt, die ganze Irrfahrt sorgfältig mit einem Logger dokumentiert, und es dann trotzdem zu peinlich findet dies zu veröffentlichen. Oder Timos Bowlingkünste, die pünktlichen Frühstücksbrötchenholer, die F-Schleppkünste der Wilga (die weniger hielten als sie versprochen hatten), die Fähigkeit einiger trotz verbindlicher Teilnahmezusicherung nicht zu erscheinen, das auf Antrieb Bewältigen der Sauna-Drehtür.....

Schade, dass die Heimfahrt dann auch wieder portionsweise erfolgte. Man könnte sagen, das Wetter war schuld?! Leider hat auch einer unserer Hänger die lange Reise nicht ganz geschafft. Zum Glück hatte er zwei Akaflieger mit, die ihm mit selbstlosem Einsatz (nachts auf der Autobahn im Regen!) wieder auf die Räder halfen???

Auch wenn bei diesem Lager unsere Remo die längsten Strecken geflogen ist und eine Hälfte von uns schon etwas eher aufgab, haben wir trotzdem das Beste daraus gemacht und jeder hat ein paar tolle Eindrücke vom Thüringer Wald mitgenommen (natürlich von oben).

Maria Beyer



Bild 19: Blick aus der DG-500V auf den Barre des Ecrins

LA MOTTE - ODER FLIEGEN BIS ZUM ABWINKEN

Alpensegelflug in Frankreich vom 25.7. bis 8.8. 2001

Nachdem im Juli spontan entschlossen wurde, doch ein Mini-Alpenlager in den französischen Alpen in Sisteron zu machen, konnten wir (Timo und Ralf) uns die DG-500V der Akaflieg ausleihen und Martin sich eine ASW 24 seines Heimatvereins sichern. Aufgrund der angenehmen Auslastung der Segelflugzeuge, drei Mann drei Sitzplätze, blieben die sonst üblichen Diskussionen aus und jeder kam auf seine Kosten. Da sich kurz vor Abfahrt herausstellte, dass im gleichen Zeitraum einige andere uns bekannten Segelflieger im nur 10 km entfernten La Motte zu Gast waren, wurde kurzfristig umdisponiert und nach La Motte ausgewichen. Diese Entscheidung war sehr gut, denn wir konnten von den ortskundigen Piloten sehr viel lernen und mit den vielen anderen anwesenden Familienangehörigen den Abwasch teilen. Von den Mitgliedern des Betreibervereines in La Motte wurden wir, obwohl wir nicht angemeldet waren, herzlichst empfangen.

Nachdem wir von der Präsidentin abgeküsst waren, konnten wir dann auch Suse, Fux, CW, Jörn, Micro (S), Jutta (DA) und diverse Familienmitglieder begrüßen. Einige Münchner Akaflieger folgten ein paar Tage später nach.

Am ersten Tag standen dann die dort obligatorischen und auch durchaus notwendigen Einweisungsflüge statt, welche geschickterweise Fux mit uns durchführen konnte. Der Platz ist lediglich etwa 1000 Meter lang und 50 Meter breit, für Karlsruher Verhältnisse also eher ein Handtuch.



Bild 20: ASH25 eines Münchner Akafliegers vor dem Pic de Bure

Hinzu kommt, dass es lediglich Windenstart gibt und man nach dem Ausklinken auf Baumwipfelhöhe am Hang ankommt, was eine weitere Herausforderung darstellte. Nach einer Platzrunde mit Timo und einem kurzen Einweisungsflug mit mir (knapp 200 km) konnte am nächsten Tag richtig losgelegt werden. In den folgenden Tagen wurde dann erst einmal die weitere Umgebung erflogen, wobei sich freie Strecken zwischen 150 und 200 km ergaben. Auch hatte es uns das Durance Tal um St-Crépin besonders angetan; dort mussten wir uns beide einmal aus Platzrundenhöhe ausgraben, was uns zum Glück auch gelang und einen teuren Rückschlepp ersparte. Auch im weiteren Verlauf unseres Aufenthaltes blieben uns Außenlandungen, mit einer Ausnahme auf dem Flugplatz in Gap Tallard mit sofortigem Wiederstart, erspart, was den Geldbeutel doch deutlich entlastete.

Während des zweiwöchigen Aufenthaltes kam es lediglich zu drei Pausentagen, die wir durch einfaches Faulenzen und eine Paddeltour durch die Verdon-Schlucht (landschaftlich sehr zu empfehlen) auch ohne Segelfliegen überstehen konnten.

Fliegerische Highlights waren sicherlich die wunderschöne Kulisse der Ecrins mit ihren Bergen und Gletschern, ein erfolgreicher Flug über 500 km, 5,5 m/s auf dem Integrator des Varios, sowie Basis Höhen von 4000 m (thermisch). Letztere Punkte trugen sicherlich auch zu dem (etwas dekadenten) Verweigern am letzten Tag bei, als trotz recht passablem Wetter keiner von uns dreien starten wollte. Dennoch kamen wir an den verbleibenden neun Tagen mit unserer DG-500V auf 47 Stunden Flugzeit und etwa 2000 Streckenkilometern.

Nach der Rückkehr wurde in Karlsruhe das Fluggerät selbstverständlich wieder gereinigt und in einen top Zustand versetzt. Alles in allem waren es zwei super Wochen mit einem super Team, bei dem unnötige Diskussionen fehlten, ausnahmsweise nichts vergessen wurde und jeder wusste, was er zu tun hatte.

Ralf Müller

IDAFLIEG-HERBSTSCHULUNGS- LAGER 2001



Bild 21: Die Flugschüler mal am Boden

Das idaflieg-Herbstschulungslager fand dieses Jahr in den zwei Wochen vor Vorlesungsbeginn vom 30.9. bis zum 13.10.2001 wie fast immer in Karlsruhe statt. Die Teilnehmerzahl war dieses Jahr zwar nicht rekordverdächtig, aber ca. 20 tapfere Segelflieger aus Berlin, Dresden, Braunschweig, München und Karlsruhe hatten sich trotz relativ schlechter Wettervorhersage und Klausurenstress doch nicht abhalten lassen teilzunehmen.

Das Wetter war dann aber glücklicherweise doch nicht so schlecht, so dass wir fast jeden Tag fliegen konnten. Thermikflüge hatten zwar extremen Seltenheitswert, aber die meisten Schüler waren ja doch eher hergekommen um Starts und Landungen zu üben. Dadurch wurden die zwei versicherten Schulungsflugzeuge ASK21 und AK-5b sowie der Discus, der nur von Karlsruher Schülern und Scheinpiloten genutzt wurde, gut ausgelastet. Besonders von unserer AK-5b waren einige Auswärtige

ganz begeistert. Umso erfreulicher, dass außer einem kleinen Schaden an der AK-5b, der dadurch entstand, dass jemand beim Starten in den Fallschirm geflogen war, keine größeren Schäden an Mensch und Material zu verzeichnen waren. Sicher, die Winde musste ein paar mal Pause machen, weil das eine oder andere gerissene Seil gespleißt werden musste, aber das lag alles noch im grünen Bereich. Die größten „Verletzungen“ hatten wohl die drei Freiflieger zu verzeichnen, die zum Ende des Schulungslagers ein ganzes Feuerwerk an ersten Alleinflügen veranstalteten. Fast jeden Tag

wurde am Schluss neues Sitzfleisch sensibilisiert, was natürlich der allgemeinen Stimmung sehr dienlich war. Überhaupt war das Verhältnis der Teilnehmer untereinander sehr gut und so war es denn auch abends immer sehr gemütlich.

Insgesamt denke ich jedenfalls, dass es im Großen und Ganzen ein gelungenes Fluglager war, das viel Spaß gemacht und den einen oder anderen Schüler seinem Traum vom Alleinfliegen ein gutes Stück näher gebracht hat.



Bild 22: AK-5b auf dem Landeplatz Forchheim

Vielen Dank hier auch an alle Flugleiter und -lehrer, die das Ganze durch ihren Einsatz ja schließlich erst ermöglichen.

Christoph Seelbach

Und da die Akaflieg Karlsruhe auch im Jahr 2002 von der idaflieg beauftragt wurde, das Herbstschulungslager auszurichten, kann es auch im Jahr 2001 nicht so schlecht gewesen sein...

Anmerkung des Vorstands

STATISTIK UND LEISTUNGEN

Streckenflug

Mit den gesammelten Streckenkilometern des Jahres 2001, die in der Akaflieg Karlsruhe erflogen wurden, lässt sich wohl weder eine Meisterschaft gewinnen, noch reicht es in den oberen Rängen geführt zu werden. Eine Ausnahme machte da unser Förderndes Mitglied Gisela „Gis“ König, die Landesmeisterin in der 15m-FAI-Klasse wurde.

Die Gründe für die geringe Zahl der Streckenkilometer sind die selben, die auch schon im Jahr zuvor dazu führten, die Bilanz der Akaflieg im Bereich Leistungsflug zu trüben. Da wäre zum einen die große Zahl an Flugschülern, die alle noch nicht berechtigt sind Streckenflüge zu absolvieren, und zum anderen,

dass die Aktiven, die Stecken fliegen dürften, meist mit ihrem Studium ausgelastet sind, da dessen Abschluss in greifbare Nähe rückt. Der Generationenwechsel in der Akaflieg hinterlässt in diesem Bereich unserer Leistungen auf jeden Fall seine Spuren.

Allerdings stehen die Zeichen ganz gut, dass mit dem kommenden Jahr einige Flugschüler ihren Segelflugschein erwerben und dann auf Kilometerjagd gehen werden.

Schulung

In der Schulung hat sich einiges getan. So haben sich im Frühjahrslager Richard Paul, Christoph Seelbach und Frederik Bosse freigeflogen.

Auch im Bereich des „Stinkefliegens“ konnten Erfolge verzeichnet werden:

So hat sich Ralf Müller nicht nur als frischgebackener Fluglehrer hervorgetan, sondern nebenher noch die PPL-A-Schulung absolviert. Der Erwerb des PPL-B durch Stinnes und Hardy wurde bereits ausführlich im Bericht „Ratteln bis die Ostsee kommt“ geschildert.

Und im Hinblick auf die Gestaltung der im Jahr 2003 anstehenden 75-Jahr-Feier der Akaflieg ließ es sich Grob nicht nehmen, die Bannerschlepp-Berechtigung zu erwerben. Man weiß ja nie...

Tabelle 4: Flugzeugstatistik 2001

Flugzeug	Starts	Stunden [h:min]
AK-1	22	44:31
AK-5	72	40:58
AK-5b	306	161:36
DG-500V	143	111:07
Discus CS	291	99:30
ASK21	1127	167:43
DR 400/180R	706	224:21
PA12	215	69:06
Gesamt:	2882	918:52

Auf die besondere Art...

... haben natürlich noch ganz andere für Gesprächsstoff gesorgt.

Hier sind die besonderen Leistungen des Jahres 2001:

So schaffte/ schafften...

... Horst, Maria und Alex das Konstruktionsseminar

... Stinnes' BMW den Weg in die Schrottpresse

... unsere Skifahrer einen neuartigen Virus zu entdecken, der einen mindestens drei Tage an die Kloschüssel fesselt.

... Lorient den Suhler Lepo und einen Barhocker.

... Tobias, Maria und Richie die B-Prüfung an einem Tag.

... Richie einen neuen Verein zu finden, bei dem er auch in Zukunft unter dem Zeichen des Kranich fliegen kann.

... Timo das WAVE-LAN bis in die Akaflieg auszudehnen.

... Hardy seinen 300 km-Flug, die Theorie- und Praxisprüfung für den PPL-B an einem Tag.

... Tobias mit seinem „Superflieger“ den von Prof. Oertel ausgeschriebenen Wettbewerb zu gewinnen. Hierbei stellte Tobias einen neuen Hörsaalrekord von 18 Sekunden auf.

... Engel Maria und Weihnachtmann Christian W. uns an der Weihnachtsfeier zu beschenken.

... Stinnes und Frederik ihre Motorradteile in Kochtöpfen der Akaflieg zu reinigen.

... Rantanplan einen Reifen „dicht“ zu bekommen, indem er die Ventilkappe aufschraubte. Es kann so einfach sein.

... Maria, Alfons ¹eine weiche Landung ohne Fahrwerk.

... Rantanplan, nach einem Jahr langer Forschungsarbeit, das Geheimnis um die eigenartigen Rädern an den Mülltonnen zu lüften: Sie sind zum Rollen der Tonne zum nächstgelegenen Container da.

¹ An dieser Stelle wurde nach Redaktionsschluss eine nicht abgesprochene Änderung durch Stinnes vorgenommen. In dieser digitalen Fassung des Jahresberichts 2001 soll die Chance genutzt werden, den korrekten Wortlaut wiedergeben zu können:

... Maria, Alfons und Stinnes eine weiche Landung ohne Fahrwerk.

C) Persönliches

IN MEMORIAM PAUL KLEINWEFERS

Am 18. Dezember 2001 starb unser Ehrenmitglied Dipl.-Ing. Paul Kleinewefers in seiner Vaterstadt Krefeld im gesegneten Alter von fast 97 Jahren. Er war Ehrensensator der Universität Karlsruhe und Träger der Diesel-Medaille in Gold.

Nach seinem Studium in Karlsruhe übernahm er 1929, mitten in der Weltwirtschaftskrise, die Leitung des gleichnamigen Familienunternehmens und musste dessen totale Zerstörung im zweiten Weltkrieg erleben. Nach dem unermüdlichen Wiederaufbau nahm er 1948/49 Verbindung zu seiner alten Hochschule auf und dabei vor allem zu dem von ihm hochgeschätzten Professor der Thermodynamik Rudolf Planck und der Fakultät für Maschinenbau. Den erfolgreichen Ingenieur und Unternehmer auf dem Gebiete der Thermoprosesstechnik berief die Hochschule zum Ehrensensator .

Als Mitglied der Hochschulvereinigung , deren zweiter, traditionell aktiver, Vorsitzender unser verstorbener Ehrenmitglied Prof. Otto Kraemer war, wurde er in den Verwaltungsrat dieses Gremiums gewählt, dem jährlich die undankbare Aufgabe zufiel, die immer zu knappen Spendenmittel für Forschung und Lehre an die Antragsteller aus der gesamten Hochschule zu verteilen. Auch die Akaflieg, damals unter meinem Vorsitz, hatte sich selbstbewusst unter die Antragsteller eingereiht. Sie hatte dargelegt, dass nach der heimlichen Bautätigkeit in einer geheimen Werkstatt während der Flugverbotszeit, nun, nach der Freigabe des Segelfluges, der Zeitpunkt gekommen sei ein kommerziell hergestelltes Flugzeug zu erwerben. Es sollte zur Schulung dienen, also ein Doppelsitzer sein.

Es war wohl dem Meister der begeisternden Rede, Prof. Kraemer, zu verdanken, dass der ebenso jung gebliebene Unternehmer Kleinewefers angesichts der überstrapazierten Kasse der Hochschulvereinigung eine einmalige und originelle Initiative ergriff.

Wir hatten unseren Antrag klar präzisiert: Wir wollten einen „Doppelraab“ anschaffen zum Preis von DM 12.000.-.

Paul Kleinewefers schrieb einen Brief, der die Sachlage schilderte und sein eigenes Engagement für die Akaflieg wiedergab, an über 30 Unternehmerpersönlichkeiten, darunter so bekannte Leute wie die Doktores: von Siemens, Theodor Boveri und Hans Freudenberg und teilte diesen mit, dass er selbst für diesen Zweck DM 400.- gestiftet habe und dass dann, wenn jeder der Angeschriebenen ebenfalls einen Betrag zwischen DM 300.- und DM 400.- spenden würde, die Akaflieg den Vogel erwerben könne.

Dass Echo war über Erwarten positiv und der benötigte Betrag wurde überzeichnet. Alleine Dr. von Siemens spendete DM 2000.-.

Am 4.12.1952 erfolgte anlässlich der Rektoratsübergabe an den neu gewählten Rektor Prof. Haupt im großen Saal des damaligen Studentenhauses die Taufe des auf der Bühne

aufgebauten Flugzeugs. Prof. Kraemer eröffnete den Taufakt mit der Nachricht, dass er soeben erfahren habe, dass die Bundesbahn beschlossen habe, zu Ehren des neu gewählten Rektors den Bahnhof in „Hauptbahnhof“ und die Post angekündigt habe, die Post in „Hauptpost“ umzubenennen. Sodann würdigte er das Verdienst von Paul Kleinewefers und übergab das Wort an mich für meine Dankesrede. Ihr Wortlaut findet sich im Jahresbericht der Akaflieg 1952/53.

Auch wenn Prof. Haupt, der als Kunsthistoriker auch noch Rektor der Kunsthochschule war, einige Berührungängste mit der flüssigen Luft zu überwinden hatte, so gelang es ihm doch würdevoll, dem neuen Vogel den Namen des Wappentieres der Hochschule und der Stadt Karlsruhe „Greif“ zu geben.

Paul Kleinewefers war ein tief gläubiger und immer engagierter Mensch. Seine erste, zu früh verstorbene Frau schenkte ihm fünf Kinder, und er errichtete nach seinem Rückzug aus dem Unternehmen eine Stiftung. In seinem an die Akaflieg gerichteten Dankesbrief für die jahrelange Berichterstattung vom 28.09.1987 berichtet er von seinem Buch mit dem Titel „Jahrgang 1905“ und dem Erscheinen eines zweiten Buches, das zu diesem Zeitpunkt im Druck war.

Durch seine weitblickende und zupackende Art hat Paul Kleinewefers der werdenden Akaflieg eine der wichtigsten flugsportlichen Voraussetzungen für ihre Existenz geschaffen. Deshalb wird sein erfolgreiches Engagement und er selbst uns unvergessen bleiben. Er ist ein Teil der Historie der Akaflieg und ein Teil der Geschichte, wie die Jugend der Nachkriegszeit sich bei der Bewältigung Ihres schweren Erbes wiederfand.

Otto Schiele

D) Who´s who in der Akaflieg?

Ehrevorsitzender

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Otto Schiele, Neustadt/Weinstraße

Ehrenmitglieder

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Heinz Draheim, Karlsbad
Prof. Dr.-Ing. Karl-Otto Felsch, Karlsruhe
Prof. Dr.-Ing. Georg Jungbluth, Karlsruhe
Ing. Otto Rimmelpacher, Karlsruhe
Dipl.-Ing. Franz Villinger, Leonberg
Prof. Dr.-Ing. Helmut Weule, Stuttgart

Vorstand

Der Vorstand für die Amtszeit vom 01.07.2000 bis 30.06.2001 setzte sich zusammen aus:

1. Vorstand	cand. geoök.	Hartmut Weinrebe
2. Vorstand	cand. etec.	Ralf Müller
Schriftwart	cand. mach.	Christian Frerich
Kassenwart im Rechnungsjahr 2000 war cand. bauing. Thomas Thiele.		

Der Vorstand für die Amtszeit vom 01.07.2001 bis 30.06.2002 setzt sich zusammen aus:

1. Vorstand	cand. geoök.	Hartmut Weinrebe
2. Vorstand	stud. mach.	Tobias Hertrampf
Schriftwart	stud. phys.	Richard Paul
Kassenwart im Rechnungsjahr 2001 war cand. bauing. Thomas Thiele.		

Sprecher der Altdamen-/Altherrenschaft

Dipl.-Wi.-Ing. Wilfried Wieland

Aktive Mitglieder

Ordentliche Mitglieder:

Maria Beyer	Physik
Alexander Britner	Bauingenieurwesen
Frederik Bosse	Maschinenbau
Christian Frerich	Maschinenbau
Michael Frerich	Elektrotechnik
Alexander Furgeri	Physik
Stephan Haberecht	Bauingenieurwesen
Tobias Hertrampf	Maschinenbau
Andre Jansen	Informatik
Friedrich Knoth	Elektrotechnik
Ralf Müller	Elektrotechnik
Jannes Neumann	Maschinenbau
Richard Paul	Physik
Marcel Prokopczuk	Wirtschaftsingenieurwesen
Matthias Schmitt	Informatik
Christoph Seelbach	Maschinenbau
Burkard Schultz	Maschinenbau
Thomas Thiele	Bauingenieurwesen
Horst Vissel	Physik
Hartmut Weinrebe	Geoökologie
Christian Wurm	Elektrotechnik

Außerordentliche Mitglieder:

Christian Grams als Werkstattleiter
 Christian „Loriot“ Wolff, Schüler bzw. Zivildienstleistender

In die Altdamen- / Altherrenschaft wurden übernommen:

Adolf Hohl
 Carsten Natzkowski

Ausgeschieden ist:

Mathias Glass

E) Den Förderern und Freunden unserer Gruppe

LISTE DER SPENDER UND FÖRDERER 2001

Wie jedes Jahr möchten wir uns wieder recht herzlich bei all denen bedanken, die uns tatkräftig durch Sach- und Geldspenden unterstützen aber auch bei denjenigen, die uns in anderen Bereichen unter die Arme greifen und uns somit den Weg freimachen.

Hierbei dürfen wir besonders die KSB-Stiftung hervorheben, die uns jedes Jahr in verschiedenen Projekten unterstützt, so etwa bezüglich der Ausblasung und der Winglets der AK-5.

Des Weiteren sind zu nennen die Karlsruher Hochschulvereinigung e.V., die uns einen gewichtigen Zuschuss für die Lackierung der AK-8-Tragflächen gewährt, und Professor Heinz Kronmüller, der der Akaflieg eine sehr großzügige Spende aus seinen eingeworbenen Drittmitteln hat zukommen lassen.

Der Universität Karlsruhe gebührt ebenfalls unser besonderer Dank, da sie uns die Räumlichkeiten zur Verfügung stellt, die wir jetzt schon seit Jahrzehnten nutzen, und uns in jeglicher Form unterstützt. So gäbe es ohne sie keinen Jahresbericht, da wir jedes Jahr aufs Neue die universitätseigene Druckerei in Anspruch nehmen dürfen.

Spenderliste

Spender	PLZ	Stadt	Web-Adresse
ABUS	58300	Wetter-Volmarstein	www.abus.de
AHC Oberflächentechnik	50171	Kerpen	www.ahc-oberflaechentechnik.de
Spindelberger Fahrzeugtechnik	34295	Edermünde/Grifte	www.cobratrailer.de/
A.Binzel Schweißtechnik	35418	Buseck	www.binzel.de
Analog Devices GmbH	81373	München	www.analogdevices.com
ARAL Lubricants GmbH	47789	Bochum	www.aral.de
A. Schleicher GmbH & Co.	36161	Poppenhausen	www.alexander-schleicher.de
A. Sutter Verlagsanstalt mbH	45141	Essen	www.sutter.de
Atmel	CA 95131	San Jose / USA	www.atmel.com
A. Würth GmbH & Co. KG	74650	Künzelsau-Gaisbach	www.wuerth.de/
Badenia Bausparkasse AG	76185	Karlsruhe	www.badenia.de
Bakelite AG	47125	Duisburg	www.bakelite.de/
BASF Coatings AG	48165	Münster	www.basf.de
B. Braun-Stiftung	34209	Melsungen	www.bb Braun.de/
Beiersdorf AG	20245	Hamburg	www.tesa.de
bfa See- und Luftausrüstung	86153	Augsburg	www.bfa-augsburg.de
Bläß, Bertold			
Bosch AG	70049	Stuttgart	www.bosch.de
CadSoft Computer GmbH	84568	Pleiskirchen	www.cadsoft.de
Carl Roth GmbH & Co. KG	76185	Karlsruhe	www.carl-roth.de
Caruso GmbH	96237	Ebersdorf	www.caruso-ebersdorf.de
DaimlerChrysler AG	70188	Stuttgart	www.daimlerchrysler.de/

DEPRAG-Schulz GmbH	92224	Amberg	www.deprag.de
Desoutter GmbH	63477	Maintal	www.chicagopneumatic.com
DG Flugzeugbau GmbH	76646	Bruchsal	www.dg-flugzeugbau.de
dm-Folien	72770	Reutlingen	www.dm-folien.de
Egon Eisele GmbH	70437	Stuttgart	
Fa. Rolf Grüber	56593	Krunkel	
Festo KG	73728	Esslingen	www.festo.de
Garrecht Ingenieurgesellschaft	55270	Klein-Winternheim	www.volkslogger.de
Geldmacher, Thomas			
GFi Software GmbH	22761	Hamburg	www.gfisoftware.de
Gothaplast	99851	Gotha	www.gothaplast.de
Gummi-Mayer Reifenservice	76187	Karlsruhe	www.gummi-mayer.de
Güntert & Kohlmetz	76646	Bruchsal	www.segelflug.de/guentert.kohlmetz/
Gürtler, Nora			
Haas, Franz			
Haas, Willi			
Hans Höffele Watterfabrik	76676	Graben-Neudorf	www.hoeffele.de
Heinrich Blicke GmbH	72348	Rosenfeld	www.blicke.de
Ineos Phenol GmbH	45955	Gladbeck	www.phenolchemie.de
Interglas-Technologies	89155	Erbach	www.interglas-technologies.com
Johann Führ & Söhne	91568	Bechhofen	
Kronmüller, Prof. Dr.			
Knoth, Manfred			
Mann+Hummel GmbH	84163	Marklkofen	www.mann-hummel.com
Maxim	CA 94086	Sunnyvale / USA	www.dbserv.maxim-ic-com
Menzerna-Werk GmbH	76470	Ötigheim	www.menzerna.de
Metabowerke GmbH	72602	Nürtingen	www.metabo.de
mgs GmbH Kunstharzprodukte	70327	Stuttgart	www.mgs-online.com/
Michelin Reifenwerke KGaA	76185	Karlsruhe	www.michelin.de
Minrath, Manfred			
MSC Vertriebs GmbH	76297	Stutensee	www.msc-ge.com
National Semiconductor	CA 95052	Santa Clara / USA	www.national.com
Neumann, Heiner			
Rimmenspacher, Otto			
Röhm GmbH	89565	Sonthem	
Sage KHK Software	60437	Frankfurt	www.sagekhk.de
SATA Farbspritztechnik	70799	Kornwestheim	www.sata.de
Schiele, Prof. Dr.-Ing. Otto			
Schirmer, Ilona			
Schirmer, Prof. Wulf			
Schwarzwälder Röhrenwerke	72213	Altensteig-Walddorf	www.srw.net
Schwarzwälder Textil-Werke	77773	Schwenkenzell	www.stw-faser.de
SGL New Technologies	86405	Meitingen	www.sglcarbon.com
Sika Chemie GmbH	72574	Bad Urach	www.sika.de
SKF GmbH Schweinfurt	97419	Schweinfurt	www.skf.com
Stabilus GmbH	56070	Koblenz	www.stabilus.de
Strunk, Eckard	74369	Löchgau	
tesa AG	22771	Hamburg	www.tesa.de
Thiele, Jürgen			
Tost	80337	München	www.tost.de
Total Fina Elf Deutschland	40217	Düsseldorf	www.total.de
Unigraphics Solutions GmbH	50674	Kön	www.ugsolutions.de
Ursula Rath GmbH & Co. KG	48308	Senden	www.rath.de

Veith, Dr. Wolfgang			
Wer liefert was? GmbH	20004	Hamburg	www.wlwonline.de
Wieland, Wilfried			
Winter Bordgeräte	72417	Jungingen	www.winter-instrumente.de
Wolf Hirth GmbH	73230	Kirchheim / Teck	

WUNSCHLISTE

Der Jahresbericht soll unseren bisherigen und zukünftigen Spendern eine Vorstellung geben, wem ihre Aufwendungen zukommen und welchem Zweck sie dienen.

Er soll Rechenschaft geben, was mit den Mitteln geschieht, und dass sie eine gute Anlage in die Akaflieg und den Ingenieur Nachwuchs an der Universität Karlsruhe getätigt haben.

Der normale Vorgang, eine Firma oder Personen zu einer Spende zu bewegen, liegt darin, dass ein Jahresbericht mit einem freundlicher Brief verschickt wird, in dem man ein konkretes Anliegen vorbringt.

Durch das Heft bestätigt, eine sinnvollen Sache unterstützen zu können, fällt es dann meist nicht mehr schwer, dem Wunsch nachzukommen. Und unser Dankschreiben kommt dann umgehend und von Herzen.

Gerne würden wir noch mehr Dankschreiben absenden, und deshalb schließt sich an diesen Text eine Wunschliste an, gespickt mit vielen Sachen, die die Akaflieg dringend benötigt; sei es alltägliches Verbrauchsmaterial wie Pinsel für die Werkstatt, Aktenordner für das Büro usw., oder Ausgefallenes, wie z.B. eine Digitalkamera zur Dokumentation von Baufortschritten.

Wir bedanken uns schon jetzt recht herzlich für Ihre großzügige Spende.

Der dringendste Wunsch der Akaflieg ist – vor allen anderen in der Wunschliste genannten Dingen - ein neuer Kleinbus für unsere Gruppe:

Da unser jetziges Fortbewegungsmittel langsam aber sicher Alterserscheinungen aufweist, müssen wir aufpassen, dass diese den Transport unserer Flugzeuge und natürlich auch der Insassen nicht gefährden. Um dies zu vermeiden, müssen wir ständig eine große Zahl von Arbeitsstunden in Reparaturen investieren. Diese Zeit fehlt dann natürlich bei der Projektarbeit. Außerdem sind die laufenden Kosten (Ersatzteile, Steuern, usw.) durch das Alter des Busses sehr hoch und belasten die Gruppenkasse stark.

Deshalb ist ein Kleinbus mit neun Sitzplätzen und ausreichend Stauraum der größte Wunsch der Akaflieg!

Nachfolgend unsere Wunschliste:

Ständig gebraucht werden folgende Verbrauchsmaterialien in unserer Werkstatt:

- Arbeitshandschuhe

- Bandsägeblätter (Umfang 255cm oder Meterware, Metall 5mm, Holz 10mm)
- Einweg-Handschuhe
- Harzpinsel und -rollen
- Klebebänder aller Art

- Microballoons
- Metall-Halbzeuge (Rundmaterial versch. Durchmesser aus Stahl, Alu, Messing; Vierkantvollmaterial versch. Größen aus Stahl, Alu)
- Plexiglaspolitur und Reinigungsmittel
- Schleifhütchen für Pressluftwerkzeuge
- Schleifleinen (60/80/120)
- Schleifscheiben für Winkelschleifer
- Trenn- und Schrubbscheiben
- Trennwachs

Werkzeuge und Geräte:

- Blechknabber
- Bohrer
- Bohrerschleifgerät
- Digitalwaagen für Schwerpunkts-
wägung (3 Stück)
- Drahtbürsten (rotierend)
- Durchschläge
- Elektronisches Thermometer mit
mehreren Messsonden (Messbereich
0-100 C°)
- Fix-Handklemmen (versch. Größen)
- Federwaage (bis 30 Kg)
- Glasfibersäge
- Hubwagen
- Sackkarre
- Scheren (zum Gewebescheiden)
- Schraubzwingen (klein)
- Gelenkköpfe (M6 und M8)
- Werkstattwagen
- Schraubenzieher, Schraubenschlüs-
sel, Nüsse (aller Größen)

Außerdem:

- Digitalkamera zu Dokumentations-
zwecken in der Werkstatt und bei
Flugversuchen
- Videoprojektor für Ausbildung und
Schulung
- Laptop zur Auswertung von Mess-
flügen vor Ort

Für unsere Elektronik-Werkstatt:

- Kondensatoren
- Lochrasterplatinen
- Logic-Analyser
- Portable Digital-Multimeter
- Schrumpfschlauch
- Tastköpfe für Oszilloskop

Für die Konstruktionsarbeitsplätze:

- CPU ab 1500 MHz
- Monitor ab 17"
- Plotterpapier DIN A0 (weiß oder
transparent)