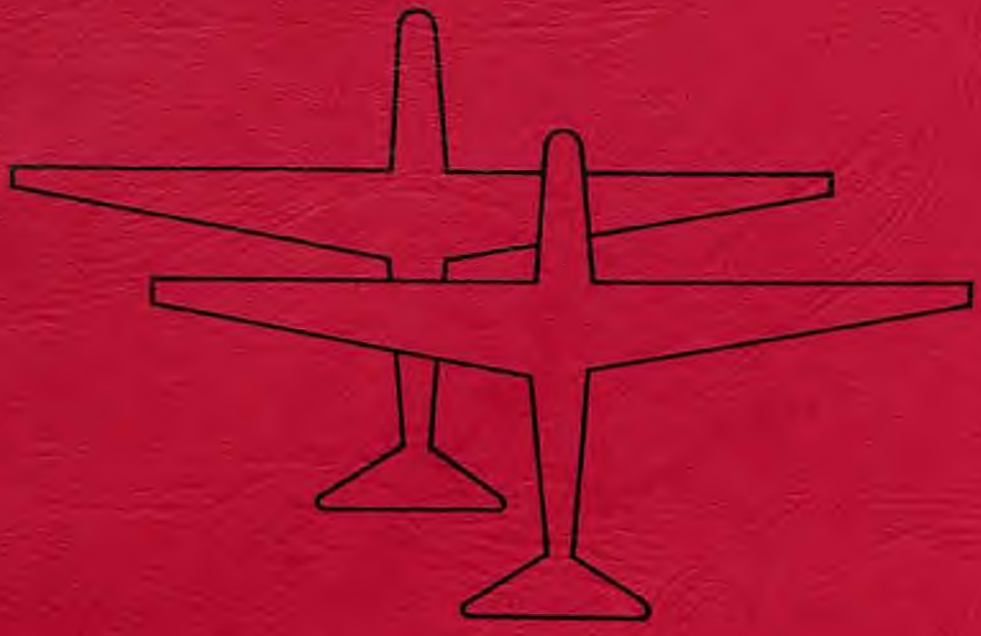
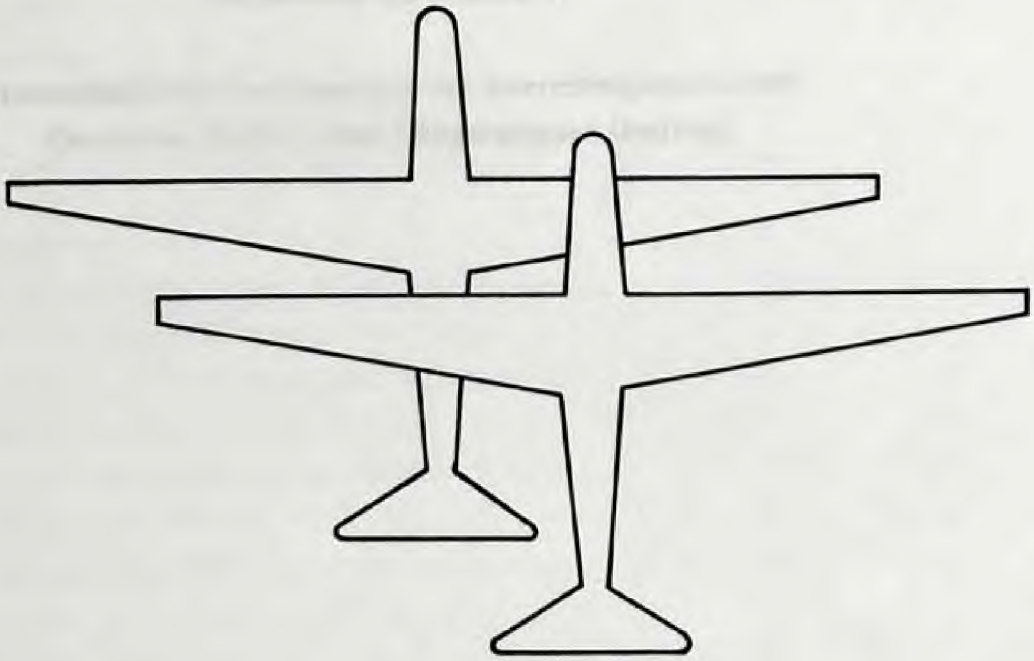
AKAFLIEG KARLSRUHE



JAHRESBERICHT

1985

AKAFLIEG KARLSRUHE



JAHRESBERICHT

1985

Jahresbericht Nr. XXXIV

der

AKADEMISCHEN FLIEGERGRUPPE

an der

Universität Karlsruhe e.V.

Wissenschaftliche Vereinigung in der Interessengemeinschaft
Deutscher Akademischer Fliegergruppen (Idaflieg)

Herausgeber: Akaflieg Karlsruhe, Universität Karlsruhe
Kaiserstraße 12, Telefon (0721) 608 2044 / 4487

Konten der Aktivitas:

BW - Bank Karlsruhe,	BLZ 660 200 20 Kto.Nr. 400 24515 00
Postscheckamt K'he,	BLZ 660 100 75 Kto.Nr. 41260 - 755

Konten der Altherrenschaft:

BW - Bank Karlsruhe,	BLZ 660 200 20 Kto.Nr. 400 25041 00
Postscheckamt K'he,	BLZ 660 100 75 Kto.Nr. 116511 - 751

INHALT

INHALT

Vorwort

In nur wenigen Bereichen der Technik verbindet sich die moderne Technologie mit den Kräften der Natur wie im Segelflug. Komplexe aerodynamische Berechnungen, neue Werkstoffe wie kohlefaserverstärkte Verbundwerkstoffe einerseits, das Auseinandersetzen mit Wind und Wetter, thermischen Aufwinden und Wolkenformation andererseits sind eine Herausforderung für viele junge Menschen.
Seit den Jahren 1911 bis 1913, in denen Darmstädter Gymnasiasten und Studenten unter der Führung von Hans Gutermuth in die Rhön zogen, ist diese Faszination ungebrochen.

Auch mich hatte schon als Schüler das Segelfliegen in seinen Bann gezogen, und vor dem Abitur gab es ein langes Schwanken zwischen den Alternativen "Fliegen" oder "Studium des Maschinenbaues" an der Technischen Hochschule Braunschweig.

Die Entscheidung fiel für den Maschinenbau, das Segelfliegen wurde in zwei Sommerlagern auf der Nordseeinsel Juist in unvergeßlicher Gemeinschaft erlebt. Nach 49 Starts und dem Erwerb des C-Scheines folgten dann lange Jahre der Konzentration auf Ausbildung und Berufstätigkeit. Erst nach meinen Dienstantritt in Karlsruhe wurden erneut die Kontakte zur Segelfliegerei geknüpft, angeregt durch die Schautafeln der Akaflieg und ein Gespräch mit dem Vorsitzenden der Akademischen Fliegergruppe in Karlsruhe.

Ich hatte mich zunächst kritisch gefragt, wie an einer Universität ohne luftfahrttechnische Institute das Bestehen einer akademischen Fliegergruppe möglich ist. In den vergangenen drei Jahren habe ich jedoch erkennen können, daß auch unter den Karlsruher Randbedingungen eine weitgespannte und erfolgreiche Arbeit möglich ist. Anspruchsvolle Entwicklungen und Untersuchungen in der Antriebstechnik, Entwicklungen von Datenerfassungssystemen mit umfangreichen metereologischen Messungen und ein reger Flugbetrieb zeigen das Wirken von aktiven und engagierten Mitgliedern auf.

Der Bau eines Standardklasse-Segelflugzeuges in GfK-Bauweise und der geplante Bau eines zweiten Musters in CfK-Bauweise mit aerodynamischen Verbesserungen ist eine große Herausforderung und wird zahlreiche technologische und wissenschaftliche Aufgabenstellungen erbringen.

Der vorliegende Jahresbericht gibt einen Eindruck dieser Aktivitäten und zeigt eine erfreuliche Tendenz auf. Ich wünsche der Akaflieg für das kommende Jahr eine weiterhin positive Entwicklung, Freude am Fliegen und bin sicher, daß sie auch in Zukunft Freunde und Förderer ihrer Arbeit finden wird.

Weule

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Weule
Institut für Werkzeugmaschinen
und Betriebstechnik

A. VERWALTUNGSANGELEGENHEITEN

1. Vorstand

Der Vorstand für die Amtsperiode vom 1. Juli 1984 bis zum 30. Juni 1985 setzte sich zusammen aus:

1. Vorsitzender: cand. mach. Gunther Brenner
2. Vorsitzender: cand. ciw. Norbert Wielscher
Schriftwart: cand. mach. Roland Minges
Kassenwart für das Rechnungsjahr 1984 war cand. mach. Anton Rau.

Für die Amtsperiode vom 1. Juli 1985 bis zum 30. Juni 1986 wurde folgender Vorstand gewählt:

1. Vorsitzender: cand. phys. Klaus Wagner
2. Vorsitzender: cand. mach. Nadim Zaqqa
Schriftwart: stud. etec. Andreas Siefert
Kassenwart für das Rechnungsjahr 1985 ist Eva Zepf (stud. arch. (FH))

Sprecher der Altherrenschaft bis zum November 1985:
Dipl.-Ing. Claus Lindau

Sprecher der Altherrenschaft bis zum November 1986:
Dipl.-Ing.(FH) C.W. Bentz

2. Ehrenvorsitzender

Prof. Dr.-Ing. Otto Schiele

3. Ehrenmitglieder

Ehrensenator Prof. Dr. Franz Burda, Offenburg
Prof. Dr. phil. nat. Max Diem, Karlsruhe
Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Heinz Draheim, Karlsruhe
Prof. Dr.-Ing Georg Jungbluth, Karlsruhe
Ehrensenator Dipl.-Ing. Paul Kleinewefers, Krefeld
Prof. Dr. rer. nat. h.c. Otto Kraemer, Karlsruhe
Ehrensenator Prof. Dr. phil. Kurt Kraft, Weinheim
Prof. Dr. rer. nat. Günther Kurze, Weinheim
Ing. Otto Rimmelspacher, Karlsruhe

4. Aktive Mitglieder

a. Ordentliche Mitglieder

Franz Becker	Maschinenbau
Werner Bennert	Informatik
Christoph Blessing	Maschinenbau
Gunther Brenner	Maschinenbau
Franz Jochen Engelhardt	Wirtschaftswissenschaften
Manfred Fasler	Elektrotechnik
Franz Haas	Elektrotechnik
Dieter Kleinschmidt	Maschinenbau
Sebastian Kowalski	Maschinenbau
Norbert Mankopf	Geophysik
Roland Minges	Maschinenbau
Jürgen Rimmelspacher	Physik
Klaus - Dieter Schumann	Chemieingeieurwesen
Matthias Siebel	Maschinenbau
Andreas Siefert	Elektrotechnik
Klaus Wagner	Physik
Paul Wieland	Physik
Norbert Wielscher	Chemieingenieurwesen
Nadim Zaqqa	Maschinenbau
Wolfgang Zehnder	Chemieingenieurwesen
Dietmar Zembrot	Elektrotechnik

b. Außerordentliche Mitglieder

Manfred Bäumler	Dipl.-Ing. Maschinenbau
Bernd Bühler	Dipl.-Ing.(FH) Maschinenbau
Hans Odermatt	Werkstattleiter
Gerhard Arno Seiler	Dipl.-Ing. Maschinenbau
Eva Zepf	Architektur (FH)

In die Altherrenschaft traten über: Lother Cordes,
Frank Günter,
Klaus Petereit,
Anton Rau,
Rainer Strobel,
Robert Zurrin.

c. Fördernde Mitglieder

Jens Bremerich	
Wolfgang Dallach	Bauingenieurwesen
Iring Mäurer	Maschinenbau

B. FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSARBEIT

AK-5 Arbeitsbericht

Im Werkstattbericht erscheint in diesem Jahr erstmals der nicht gerade kleine Posten AK-5. Was in den dort aufgeführten Arbeitsstunden von uns geleistet wurde, soll in dem nun folgenden Bericht näher erläutert werden.
Zuerst jedoch, für alle, die noch nicht wissen, was sich hinter dem Kürzel AK-5 verbirgt, eine kurze Erklärung. Die AK-5 ist ein einsitziges Segelflugzeug in GFK - Bauweise mit 15m Spannweite und fester Flügelgeometrie (Standardklasse), das, auch wenn viele Komponenten von anderen Segelflugzeugmustern übernommen werden, doch das erste Segelflugzeug in GFK - Bauweise ist, welches die Akaflieg Karlsruhe selbst konstruiert und baut.

1. Rumpfpositiv

Bei dem Rumpf der AK-5 handelt es sich um einen verkürzten und mit neuer Einschnürung und neuem Leitwerk versehenen Rumpf einer Glasflügel 604. Wir haben diesen Rumpf deshalb verwendet, weil uns die Negativform der Gf-604 zur Verfügung stand und wir so den Arbeitsaufwand für unser Urpositiv so gering wie möglich halten konnten. Ein weiterer Grund war, daß das Cockpit die für unsere Zwecke richtige Größe hat, da unser Flugzeug auch für größere Piloten ohne Verrenkungen benutzbar sein soll.
Als erstes wurde von uns deshalb ein Gf-604 Rumpf gebaut, in den, vor dem Verkleben der beiden Rumpfhälften, im Cockpitbereich und in der Rumpfröhre jeweils ein Rohr eingebaut wurde.

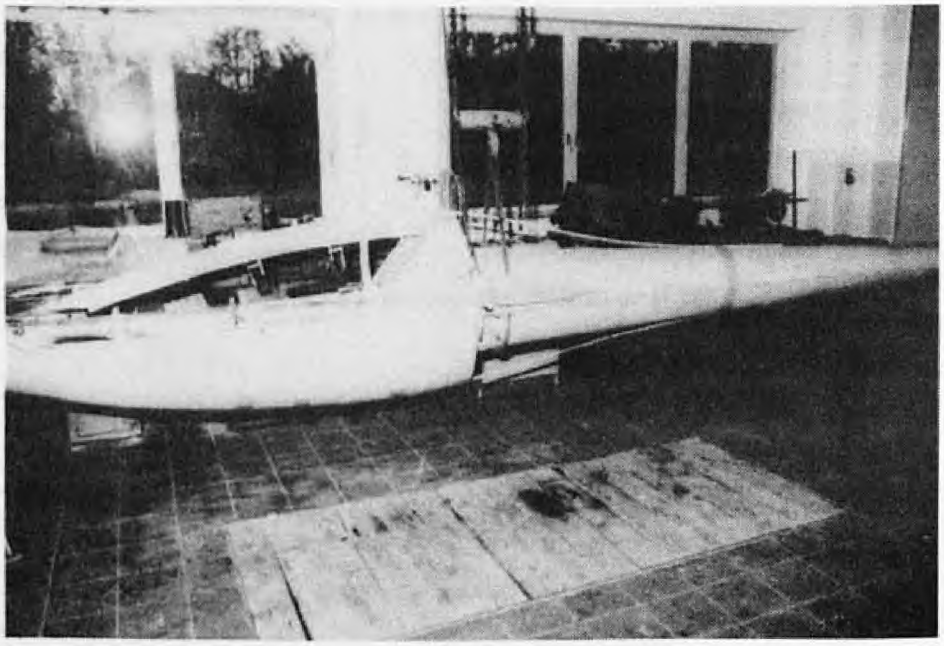


Bild 1: Verkürzter Gf-604 - Rumpf.

Der fertige Rumpf wurde noch vor dem Entformen ausgeschäumt um die Druckfestigkeit zu erhöhen, wobei er sich im halbseitig offenen Cockpitbereich verzog. Dazu kam noch, daß der Schaum einen unangenehmen Fischgeruch verströmte, so daß wir den vorderen Teil des Rumpfes mit einem Deckel verschließen mußten. Nach dem Entfernen der Oberform wurde kurz hinter dem Cockpit ein ca. 1m langes Stück herausgetrennt. Anschließend wurden die beiden verbleibenden Teile entformt und mittels einer speziellen Vorrichtung, die gewährleistete, daß die beiden Rohrteile beim Zusammenfahren genau zueinander ausgerichtet werden konnten, aneinander befestigt. Mit Holzleisten wurde nun die neue Kontur des Überganges festgelegt (Bild 1). Da sich die Leistungssteigerung, die man mit extremen Rumpfeinschnürungen erzielen kann in Grenzen halten, entschieden wir uns dafür, die Einschnürung nach rein optischen Gesichtspunkten zu gestalten. Die so erhaltene Kontur wurde ausgemessen und als Halbellipsen ausgeplottet. Diese Plots wurden in Harz eingebettet und mit Glasfasergewebe verstärkt. Nach dem Aushärten wurden sie ausgeschnitten und es wurden nach diesen Schablonen Halbringspante aus Hartschaum mit einer Heizdrahtsäge ausgeschnitten, die so auf die Rumpfröhre geklebt wurden, daß ein treppenartiger Übergang entstand (Bild 2).

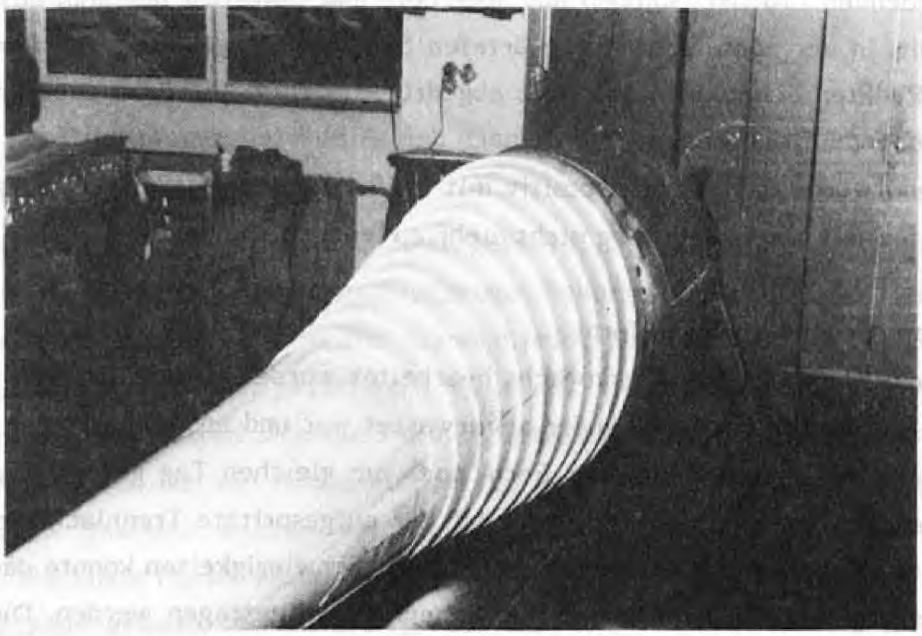


Bild 2: Rumpfröhre mit treppenartigem Übergang aus Halbringspanten

Da die Spanten so geschnitten waren, daß die nach vorne zeigende Seite die zu erreichende Kontur vorgab, mußten wir die 'Treppen' nur noch mit flexiblen Schleiflatten glattschleifen. Nachdem die durch den Unterschied von Theorie und Praxis verbliebenen Löcher noch gefüllt worden waren, wurde der Übergang mit GFK umwickelt, das nach mehrmaligem Schleifen und Spachteln schon eine recht glatte Oberfläche aufwies. Um auch die letzten Beulen zu eliminieren wurde der Rumpf mehrmals mit Spritzfüller gespritzt und naß geschliffen.

2. Seitenleitwerkspositiv

Für das Leitwerk wurden zuerst zwei Profilplots erstellt, aus denen Schablonen hergestellt wurden. Diese Schablonen waren völlig anders gebaut als die Schablonen für die Rumpfkontur, da sich bei diesen herausgestellt hatte, daß sie sich sehr leicht verzogen. Aus einem aus mehreren Platten zusammengeklebten Hartschaumblock wurde mit einer Heizdrahtsäge der Kern des Leitwerks herausgeschnitten. Dieser Kern wurde mit GFK umwickelt und mit Spachtelmasse auf die benötigte Stärke aufgedickt. Das Ganze wurde dann geschliffen bis die Kontur stimmte und mit Spritzfüller gespritzt. Zuletzt wurde es an die Rumpfkontur angepaßt und auf das Rumpfpostitiv aufgesetzt.

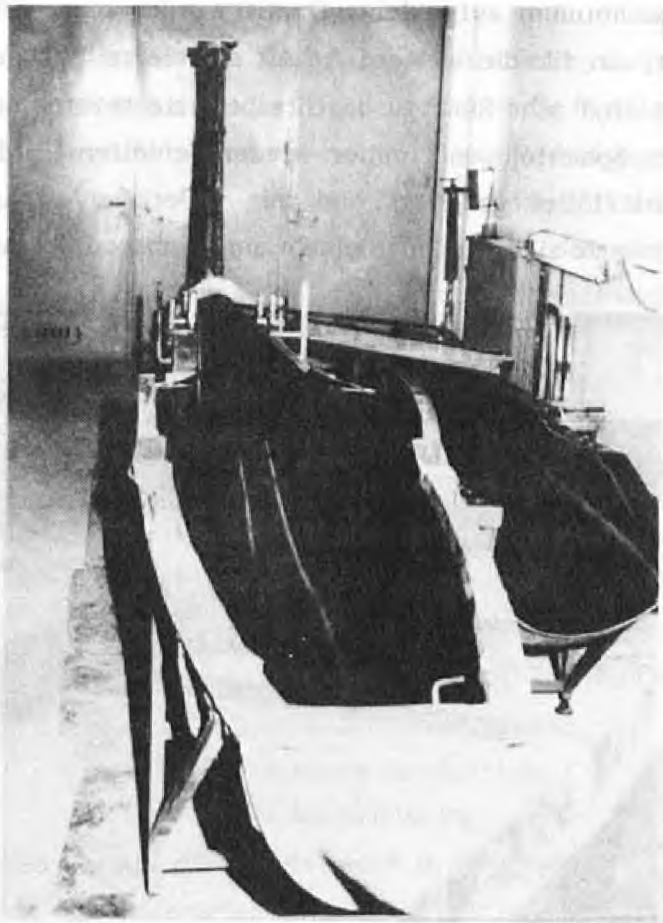
3. Rumpf - Flügel - Übergang

Für den Rumpf - Flügel - Übergang mußten wir drei Löcher durch unseren mit viel Mühe glattgeschliffenen Rumpf bohren, durch die drei genau gleich lange Stangen gesteckt wurden. An diesen Stangen wurde auf jeder Seite eine Schablone der Wurzelrippe befestigt. Mit Hilfe eines Nivelliergerätes wurden die beiden Schablonen ausgerichtet, worauf die Stangen in dieser Lage fixiert wurden. Danach wurden die Zwischenräume zwischen den Wurzelrippen und dem Rumpf mit je einem Paket, das aus zum Rumpf hin größer werdenden Profilschablonen aus Sperrholz und Conticell bestand, aufgefüllt und verspachtelt. In der noch nicht ausgehärteten Spachtelmasse wurden an vorher ausgemessenen Punkten Schablonen aus Holz abgedrückt, deren Abdrücke angefärbt wurden. Die überstehende Spachtelmasse wurde nach dem Aushärten weggeschliffen.
Abschließend wurde das ganze Urpositiv mit weißem Lesonal gespritzt, worauf gewisse Ähnlichkeiten mit einem Flugzeug nicht mehr zu leugnen waren.

4. Fertigung der Rumpfnegativform

Nachdem das Urpositiv mit Trennwachs bearbeitet worden war, mußte die Trennkante festgelegt werden, was zeitraubender als erwartet war und uns einen langen Arbeitstag bescherte, da die untere Hälfte der Form noch am gleichen Tag gefertigt wurde. Eine weitere Verzögerung ergab sich dadurch, daß der aufgespritzte Trennlack nicht auf dem Wachs halten wollte. Nach der Bereinigung dieser Schwierigkeiten konnte dann als erste Schicht der eigentlichen Form das Oberflächenharz aufgetragen werden. Diese Schicht mußte bis zu einem gewissen Grad aushärten, bevor die nächste Schicht, bestehend aus mit Baumwollflocken vermischtem Harz, aufgetragen werden konnte. Die weiteren Arbeitsschritte, nämlich das Auflegen des Glasgewebes, mußten nun zügig erledigt werden. Nachdem das Ganze ein paar Tage Zeit zum Aushärten gehabt hatte, wurde ein vorher vorbereitets Stahlrohrgestell aufgeklebt. Die restlichen Teile der Negativform wurden in der selben Art und Weise hergestellt (Bild 3).

Bild 3: Rumpfnegativform.



5. Flächenformen

Als Flügelprofil wurde von uns das HQ 21 vorgesehen, das auch beim Falcon Verwendung fand. Da wir die Flügelformen dieses Flugzeuges bekommen konnten, hofften wir, viel Zeit und Arbeit zu sparen. Die Formen standen jedoch längere Zeit im Freien, weshalb sich die aus Preßspanplatten gefertigten Teile der Formen mit Wasser vollgesogen hatten. Infolgedessen hatten sich die Formen dann auch insgesamt verzogen, wodurch wir gezwungen waren sie von Grund auf zu sanieren. Weil wir uns nun sowieso soviel Arbeit machen mußten, wollten wir gleich noch eine Verbesserung in das Profil einarbeiten. Nachdem Dieter Kleinschmidt die Änderungen berechnet hatte, wurde von uns ein Meßflügel gebaut, der im Stuttgarter Windkanal vermessen wurde, wobei sich herausstellte, daß die Änderung in der Praxis nicht die Ergebnisse brachte, die sie laut Rechnung hätte bringen sollen. Wir beschlossen deshalb, um nicht noch mehr Zeit zu verlieren, da weitere Rechnungen sehr zeitaufwendig gewesen wären, das Original HQ 21 zu verwenden.

Die Teile der Formen für die Flügeloberseite, die aus Preßspanplatten hergestellt waren, waren so beschädigt, daß wir sie durch neue Teile ersetzen mußten. Nachdem dies geschehen war, wurden die Formen auf verstellbare Füße gestellt und am Boden festgeschraubt, um sie soweit wie möglich gerade zu ziehen. Auf den Rand der Formen

wurden an den Stellen, an denen die Profilschablonen aufgelegt werden mußten, Plättchen aus Schichtaluminium aufgeklebt. Damit wurden diese Stellen alle auf die gleiche Höhe gebracht, um für die weitere Arbeit definierte Bezugspunkte zu haben. Die weiteren Arbeiten sind sehr kurz zu beschreiben, sie setzten sich zusammen aus Schleifen, Nachmessen, Spachteln und immer wieder Schleifen (Bild 4). Nachdem die Formen jetzt mit Spritzfüller gespritzt und mit 400er Schleifpapier überschliffen worden sind, präsentieren sie sich wieder in einem annehmbaren Zustand.

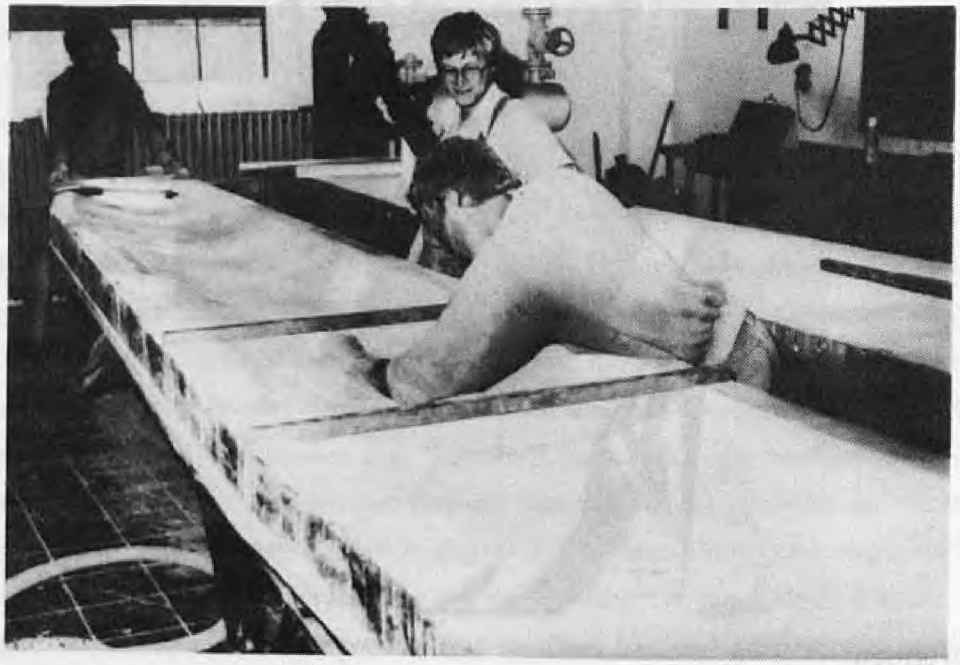


Bild 4: Einige Aktive beim Schleifen der Flächenformen.

6. Sonstiges

Neben den bisher beschriebenen Arbeiten wurden noch eine neue Haubenrahmenform sowie ein Modell des Cockpits gebaut. Bei der Cockpitgestaltung kam es vor allem darauf an, daß eine Überlagerung zwischen Haubenverriegelung und Haubennotabwurf geschaffen wurde. Dabei war gefordert, daß die Haubenverriegelung zwar mit zwei Hebeln betätigt wird, der Haubennotabwurf jedoch mit einem einzigen Hebel ausgelöst wird. Diese Arbeiten wurden von unserem Werkstattleiter Hans Odermatt ausgeführt. Momentan wird als letztes größeres Formteil die Höhenleitwerksform gebaut, außerdem werden gerade die Einbauteile (z.B. Fahrwerk, Steuerung...) konstruiert.
Sollten bei den noch anstehenden Arbeiten keine größeren Verzögerungen mehr auftreten, so glauben wir den Erstflug noch in der ersten Hälfte des Jahres 1986 durchführen zu können.

Klaus-Dieter Schumann

Grundlegende Zusammenhänge eines Motorseglerantriebes

Aus der Sicht des Statikers ist der Einbau eines Antriebssystems in den Rumpf eine Erhöhung der geforderten Nutzlast des Flugzeuges. Um die Nutzlast erhöhen zu können, müssen fast alle Flugzeugteile verstärkt werden. Diese Verstärkungen müssen besonders kräftig sein, wenn das Verhältnis von Maximalgeschwindigkeit zu Minimalgeschwindigkeit nicht eingeschränkt werden soll. Mit dem Gewicht des einzubauenden Antriebes wird die Flugzeugzelle durch diese Verstärkungen ebenfalls schwerer. Mit zunehmendem Gesamtgewicht wird das Flugzeug schneller und kann rasch seine Brauchbarkeit als Segelflugzeug verlieren.

Bei der Betrachtung des Antriebssystems strebt man ein möglichst günstiges Verhältnis von der an das Flugzeug abgegebenen Vortriebsleistung zu dem Gesamtgewicht des Antriebes an. Dieses Verhältnis soll mit der Güte K bezeichnet werden.

$$K = \frac{T_{eff} \cdot v_{hor}}{m_a \cdot g}$$

$$K = \frac{P \cdot \eta_a \cdot \eta_L \cdot \eta_E}{m_a \, g}$$

T_{eff} = Nettoschub bei Auslegungsgeschwindigkeit v_{hor}
η_a = Wirkungsgrad der Kraftübertragung
η_L = Wirkungsgrad der Luftschraube
η_E = Einbauwirkungsgrad
m_a = Masse des Antriebs
P = Motorleistung

In Abbildung 1 ist der Verlauf der Startstrecke in Abhängigkeit von der Nettoleistung und mit der Güte K als Parameter skizziert. Man kann daraus erkennen, daß eine Leistungserhöhung bei schlechter Güte sich nicht mehr rentieren kann. Erhebliches Potential zur Reduzierung der Startstrecke liegt in der Verbesserung der Güte. Ähnliches gilt auch für die Steiggeschwindigkeit (Abb.2).

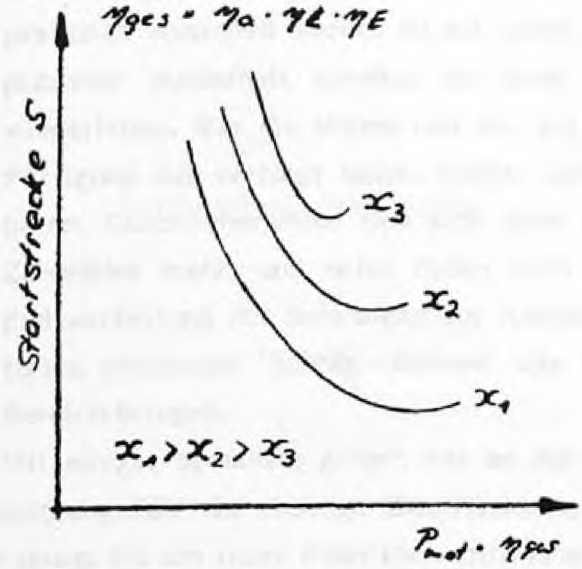


Abb.1: Startstrecke

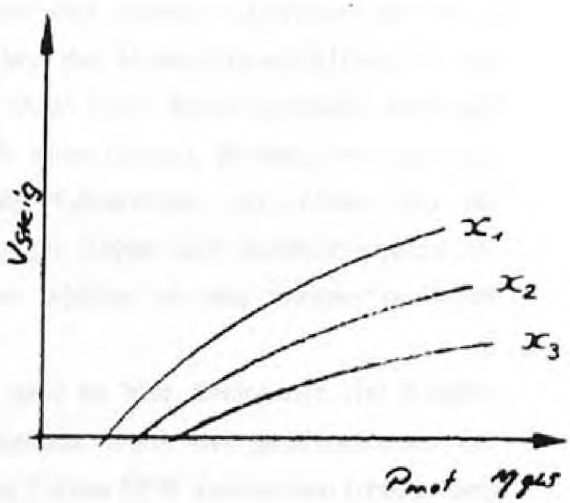


Abb.2: Steiggeschwindigkeit

Die Güte K lässt sich verbessern durch:

- Auswahl eines Motors mit günstigem Leistungsgewicht (kein Grauguß),
- Leistungsübertragung mit gutem Wirkungsgrad,
- Wirkungsgradverbesserung durch großen Luftschraubendurchmesser und ungestörte Anströmung,
- Einbauwirkungsgradverbesserung durch freifahrende Anordnung ohne Widerstandskörper wie Motor oder Kühler im Stahlbereich,
- Leichtbau dadurch, daß nicht der Motor, sondern nur der relativ leicht Ausleger ausgefahren werden muß.

Zielsetzungen bei der AK-2: Antrieb hoher Güte.
Die äußerst engen Zuladungsgrenzen zwingen zu konsequentem Leichtbau des Antriebssystems. Durch die Verwendung einer großen Luftschraube soll der Schraubenwirkungsgrad und durch die störungsfreie Gestaltung des Auslegers der Einbauwirkungsgrad im Verhältnis zu bestehenden Systemen verbessert werden. Durch die damit verbundene hohe Güte des Antriebssystems lassen sich unter Verwendung eines im Motorseglerbau gängigen Antriebsmotors auch bei einem großen und schweren Flugzeug brauchbare Werte für die Startstrecke und die Steiggeschwindigkeit erreichen. Nebenbei kann angenommen werden, daß die Entwicklung eines derartigen Antriebs von allgemeinem Interesse für die Luftfahrt sein kann.
Im Lauf der Jahre haben sich zwei Lösungsmöglichkeiten herauskristallisiert:
Unsere AHen Helmut Thate und Wilfried Wieland konzipierten und entwickelten einen riemengetriebenen Ausleger, während sich eine Gruppe in der Aktivitas mit einem komplizierteren Winkelgetriebe zur Kraftübertragung beschäftigte.

Helmut Thate

Antriebsentwicklung AK-2 für einen Motorsegler

Im vergangenen Jahr haben wir uns bei der Entwicklung des Antriebes AK-2 mit
- dem Zusammenbau und der Justierung des Winkelgetriebes
- den Winkelgetriebe - Testläufen
- Voruntersuchungen zum Bau eines Brandschottes
- der Konstruktion der Ausfahrmechanik für das Winkelgetriebe
- der Weiterentwicklung einer elektronischen Zündanlage (Zündzeitpunkt-verstellung)
- und der Vorbereitung von Messungen an der vollständigen Antriebseinheit im Windkanal

befasst.

Winkelgetriebe: Endmontage und Testläufe

Ende des Jahres '84 waren alle Teile des Winkelgetriebes komplett, und es konnte mit der Montage und der Justierung begonnen werden. Insbesondere die Zahnräder, und hier wiederum das große Tellerrad des oberen Getriebes, waren erst nach großen Anstrengungen verfügbar: Beim Härten der Zahnräder trat ein derart großer Verzug auf, daß bei fast allen Zahnrädern die zulässigen Toleranzgrenzen im Rundlauf nicht mehr einzuhalten waren. Obwohl jedes Zahnrad in drei Exemplaren gefertigt wurde, war kein vollständiger Satz zusammenzustellen, da alle drei Tellerräder des oberen Getriebes praktisch Ausschuß waren. Es sah ganz so aus, als müßte die gesamte Herstellungsprozedur wiederholt werden, um dann das Härten mit einem Nitrierverfahren zu wiederholen. Wer die Mühen und den Zeitaufwand von der Materialbeschaffung bis zur Fertigung mit verfolgt hatte, wußte, daß das das 'Aus' für's Winkelgetriebe bedeutet hätte. Glücklicherweise ließ sich dann doch noch eine Lösung finden, um ein paar Zahnräder mehr, und unter denen auch eines jener Tellerräder, zu retten: Bei der Endbearbeitung der Bohrungen zur Aufnahme der Lager ließen sich durch ein beabsichtigtes minimales 'Schräg - Bohren' alle Toleranzen wieder in den vorgeschriebenen Bereich bringen.

Mit einiger Spannung gingen wir an die Montage, galt es hier doch, mit viel Fingerspitzengefühl das richtige Zahnflankenspiel einzustellen. Dank der ausführlichen Beratung, die uns unser Alter Herr Otto Brütsch bei der Firma SEW zukommen ließ, gelang dieses recht schnell. Vor einer neuen Schwierigkeit standen wir, als wir nach einer kurzen Rechnung feststellen mußten, daß die Ölversorgung des oberen Lagers im

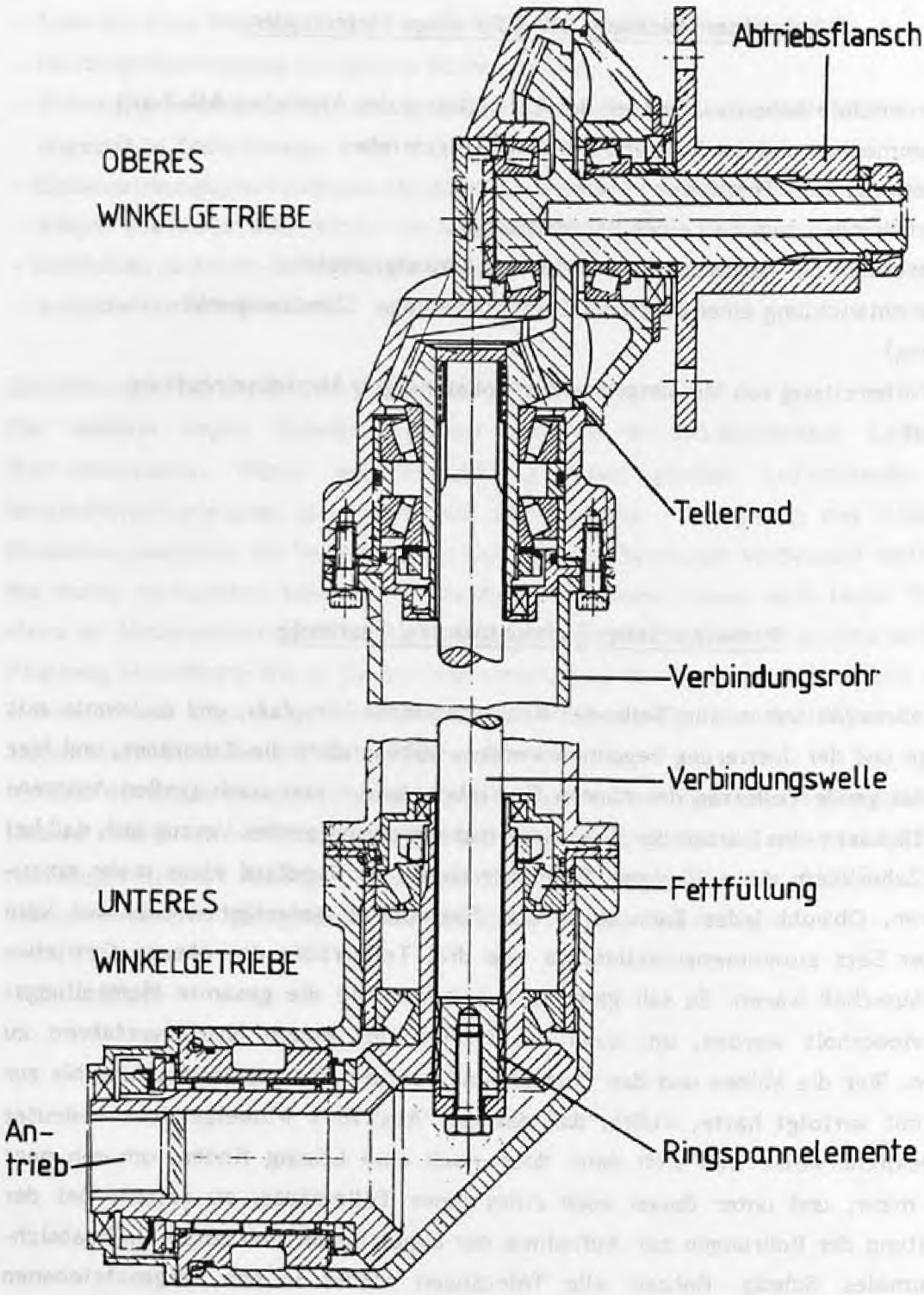


Abb.: Winkelgetriebe

unteren Getriebe über eine 'Zentrifugenpumpe' in einem Konus erst bei Drehzahlen über 20.000/min arbeiten würde. Eine Fettfüllung für dieses Lager, abgedichtet mit einem Nilos - Ring, war hier die Lösung.

Die Getriebe wurden mit Synthetik - Öl bzw. - Fett gefüllt. Eine Nachrechnung des im Getriebe aufgrund der Reibungswärme entstehenden Überdrucks ergab zunächst nicht zwingend die Verwendung von Überdruck - Wellendichtringen (bis 10 bar), so daß wir diese nach den ersten Testläufen gegen hochtemperaturfeste Wellendichtringe auszuwechseln entschlossen, da aufgrund unserer Messungen die erreichbare Temperatur eher die kritische Grenze zu sein schien. An diesen Dichtringen trat jedoch dann Öl aus, sodaß wir in den weiteren Testläufen wieder die druckfesteren verwendeten, und am kritischen unteren Getriebe, das nicht durch den Luftstrom des Propelleres gekühlt wird, eine Zwangsbelüftung mit einem kleinen Ventilatorrad auf der Antriebswelle vorsahen. Im weiteren Verlauf der Tests traten keine Öl - oder Temperaturprobleme auf. Die Getriebe wurden während der Testphase zweimal, etwa nach einem Drittel, und am Ende der Testläufe, zerlegt, und überprüft: in den beiden Fällen war das Tragbild der Zahnflanken einwandfrei; die Getriebe wurden zusehends leichtgängiger. Eine anfängliche Befürchtung, daß sich der Zahnflankeneingriff durch die Temperaturänderung verstellen könnte, und daß dadurch erhöhter Verschleiß auftreten könnte, ist somit gegenstandslos geworden.

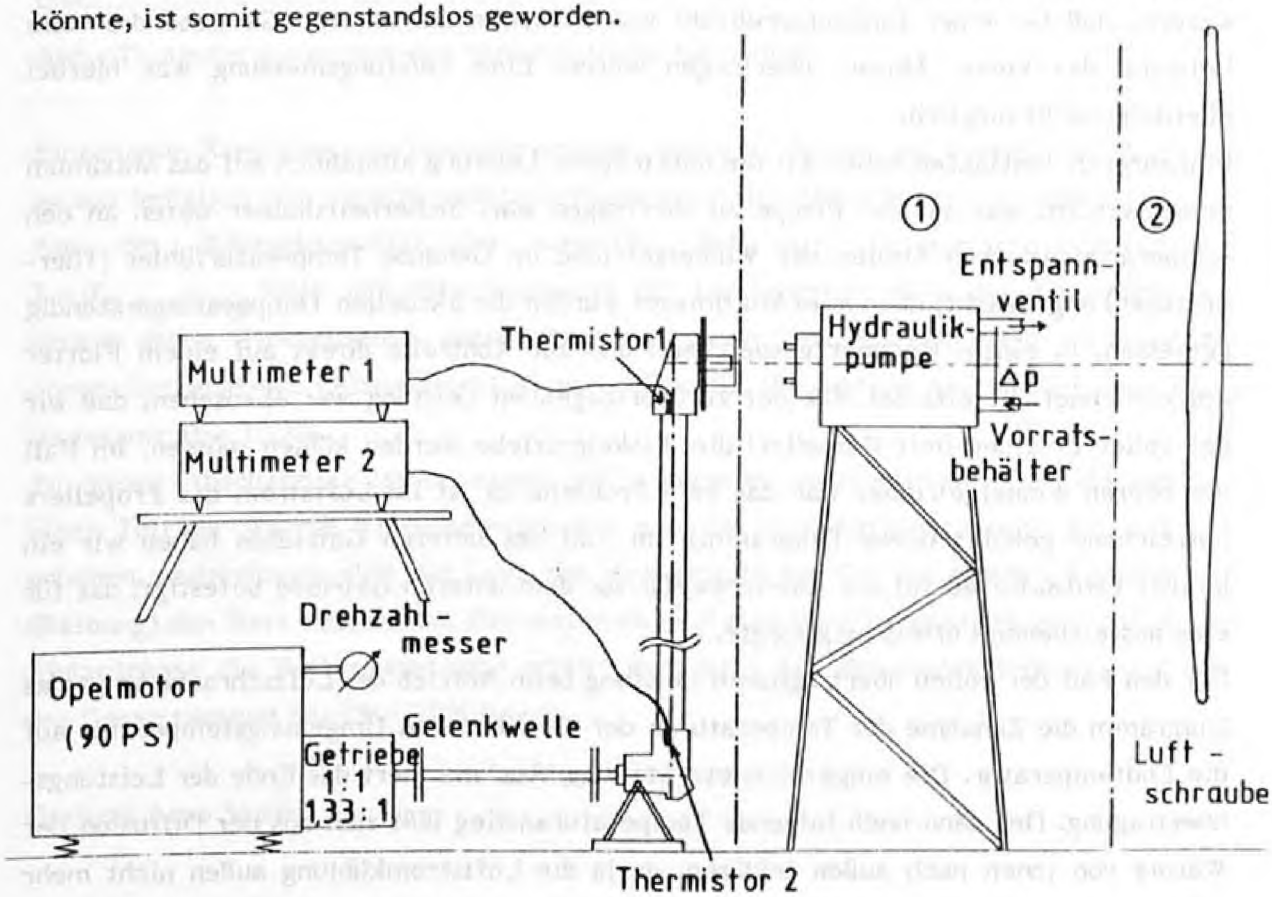


Abb.: Winkelgetriebe - Versuchsaufbau

In obiger Abbildung sind beide Versionen des Versuchsaufbaus skizziert: von einem Kfz - Motor mit 90 PS Leistung wird ein Teil dieser Leistung über das Winkelgetriebe an eine Hydraulikpumpe (Fall(1)) übertragen, bzw. wird direkt eine Luftschraube angetrieben (Fall(2)). Die im ersten Fall entstehende Druckdifferenz p an der Hydropumpe wurde gemessen; der entstehende Überdruck wird in einem Ventil entspannt (die Leistung wird dabei in Form von Wärme frei). Hydropumpe, Kfz - Motor und Zubehörteile wurden uns freundlicherweise von verschiedenen Instituten der Uni zur Verfügung gestellt.
Aus den Einstelldaten der Hydraulikpumpe (Scherwinkel α), der gemessenen Eingangsdrehzahl und dem gemessenen erzeugten Überdruck läßt sich direkt die Leistung berechnen, die an die Hydropumpe übertragen wurde. Aus Sicherheitsgründen haben wir den Druck auf max. 300 bar begrenzt; die max. Eingangsdrehzahl war vom Hersteller der Pumpe mit 1500/min angegeben. Auf diese Weise konnte maximal 19 kW Leistung, das sind knapp 50% der Leistung des Volvo - Motors, übertragen werden. Aufgrund der relativ kleinen Eingangsdrehzahl (das obere Winkelgetriebe untersetzt die Eingangsdrehzahl von n1 auf n2 = n1/2,5) betrug das übertragene Moment bis zu knapp 70% des Momentes, das im Flugbetrieb mit dem Volvo - Motor auftreten würde.
Für den skizzierten Fall (2), den Betrieb mit der Luftschraube, kann davon ausgegangen werden, daß bei einer Eingangsdrehzahl von 6000/min am unteren Getriebe die volle Leistung des Volvo - Motors übertragen wurde. Eine Leistungsmessung war hierbei allerdings nicht möglich.
In mehreren Testläufen haben wir die übertragene Leistung allmählich auf das Maximum dessen erhöht, was mit der Pumpe zu übertragen war. Sicherheitshalber waren an den temperaturkritischen Stellen der Winkelgetriebe im Gehäuse Temperaturfühler (Thermistoren) angebracht; über zwei Multimeter wurden die aktuellen Temperaturen ständig gemessen, in einem Rechner gespeichert, und zur Kontrolle direkt auf einem Plotter aufgezeichnet. Bereits bei 50% der zu übertragenden Leistung war abzusehen, daß wir bei voller Leistung (mit Propeller) die Winkelgetriebe werden kühlen müssen. Im Fall des oberen Winkelgetriebes war das kein Problem: es ist im Luftstrom des Propellers ausreichend gekühlt (siehe Diagramm); im Fall des unteren Getriebes haben wir ein kleines Ventilatorrad auf der Antriebswelle vor dem unteren Getriebe befestigt, das für eine ausreichende Luftkühlung sorgte.
Für den Fall der vollen übertragbaren Leistung beim Antrieb der Luftschraube zeigt das Diagramm die Zunahme der Temperaturen der Getriebe von Umgebungstemperatur auf die Endtemperatur. Die eingezeichnete Stellung 'Aus' markiert das Ende der Leistungsübertragung. Der dann noch folgende Temperaturanstieg läßt sich aus der Diffusion der Wärme von innen nach außen erklären, da ja die Luftstromkühlung außen nicht mehr wirkt, innen aber noch Wärme auf hoher Temperatur in den Zahnrädern gespeichert ist. Die Gesamtdauer aller Tests betrug ca. 5 Std.; dabei wurden etwa 2 Std. bei voller Leistung mit Luftschraube gefahren.

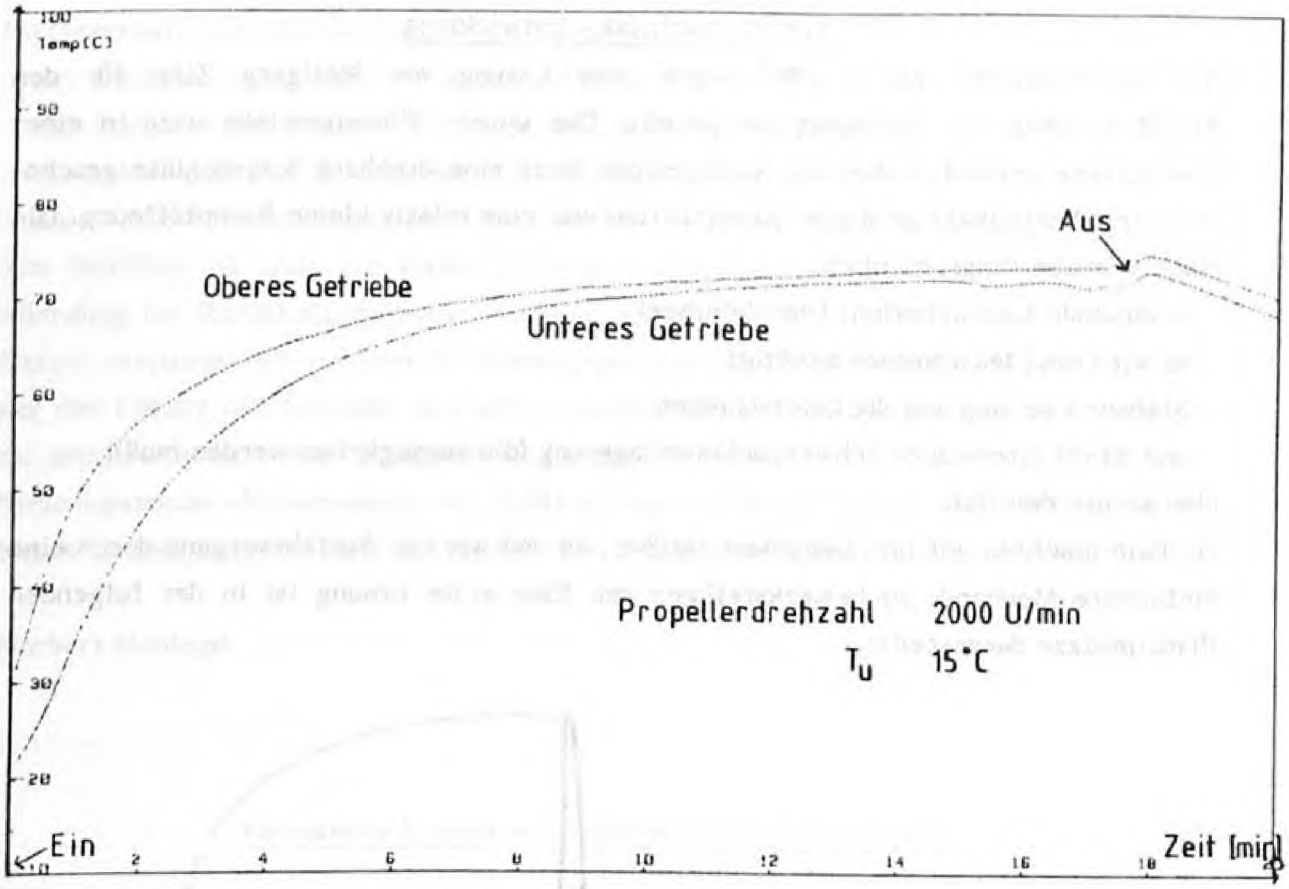


Abb.: Temperaturzunahme der Winkelgetriebe bei Vollast

Eingehende Kontrollen zu Testende ergaben keinerlei Spuren von Verschleiß oder Spiel, es war lediglich eine zunehmende Leichtgängigkeit des Antriebs festzustellen.

Aus der Wärmekapazität der Getriebe und dem Temperaturgradienten bei $T = T_{Umgebung}$ lässt sich näherungsweise der Leistungsverlust in den Getrieben, und daraus deren Wirkungsgrad, abschätzen. Aus dieser Abschätzung ergibt sich für das obere Getriebe ein Leistungsverlust von 7,0%, für das untere ein solcher von 3,8%, insgesamt also 10,8%.

Zu dieser Abschätzung ist zu sagen, daß einerseits nichtberücksichtigte Massen, die einen Teil der Wärme mitaufnehmen, wie z.B. das Getrieberohr, diesen Verlustanteil erhöhen, andererseits aber die Lage des Messpunktes am Ort der größten Wärmequelle (Reibung) den Wert reduzieren. Des weiteren muß man noch berücksichtigen, daß in der Einlaufphase die Reibungsverluste relativ groß sind: Für den realen Betrieb wird also der Gesamtverlust bei 7% - 10% liegen.

Gerhard Arno Seiler

Ausfahrmechanik - Entwicklung

Auf der Hannover - Messe 1981 wurde eine Lösung von Wolfgang Zahn für den Ausfahrvorgang des Auslegers vorgestellt: Das untere Winkelgetriebe wird in einer Gleitschiene geführt, wobei das Auslegerrohr durch eine drehbare Schiebehülse geschoben wird. Vorteilhaft an dieser Konstruktion war eine relativ kleine Rumpföffnung. Die Nachteile allerdings, nämlich

- mangelnde Laufsicherheit (Verklemmen)
- es wird ein Elektromotor benötigt
- Stabwerk so lang wie die Gleitschienen
- und damit eine starke Schwerpunktsverlagerung (die ausgeglichen werden muß),

überwiegen deutlich.

Deshalb machten wir uns Gedanken darüber, ob und wie der Ausfahrvorgang durch eine einfachere Mechanik zu bewerkstelligen sei. Eine erste Lösung ist in der folgenden Prinzipskizze dargestellt:

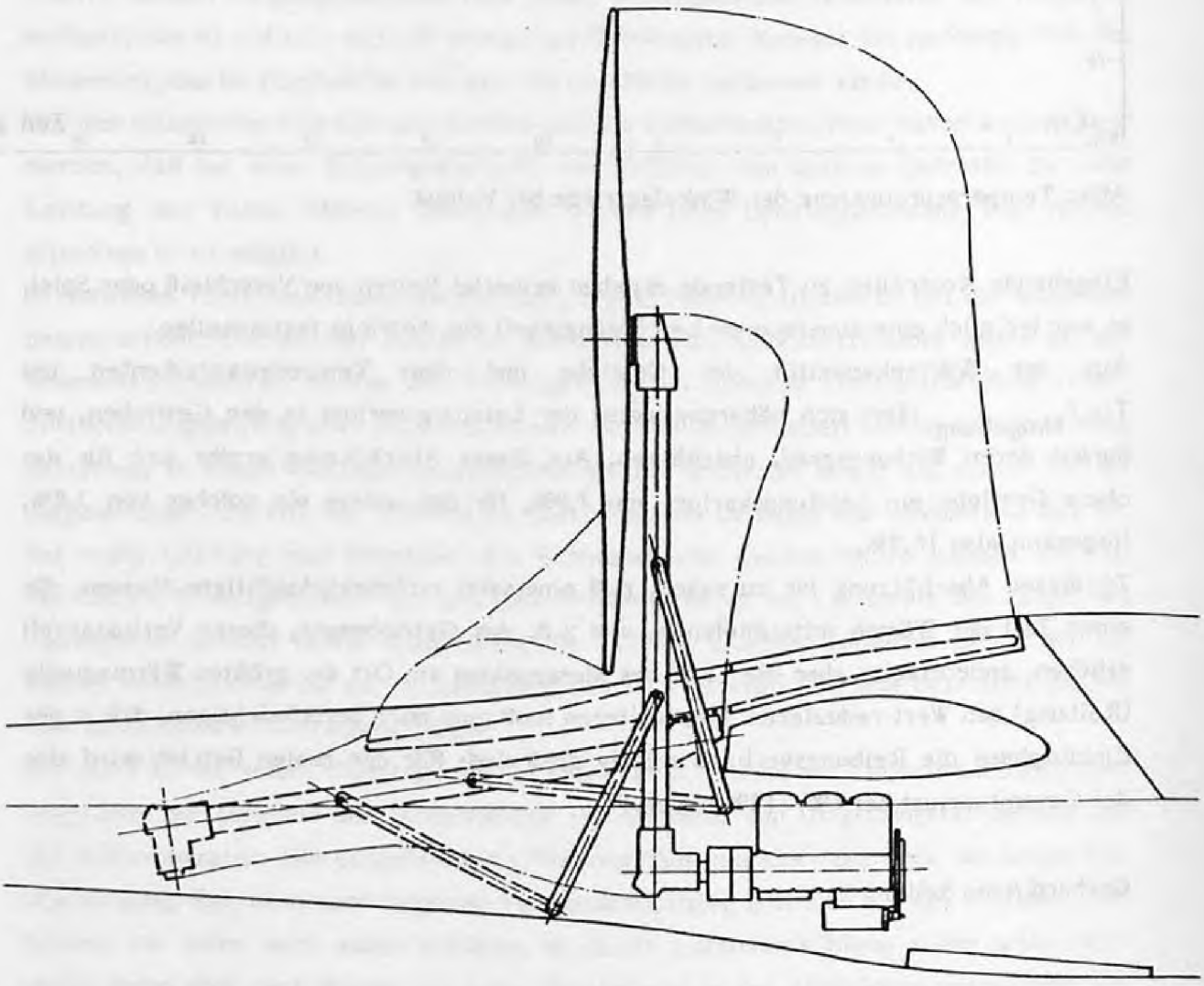


Abb.: AK-2 - Antriebseinheit

Im Gegensatz zur früheren Lösung ist bei dieser positiv zu vermerken, daß
- der Ausfahrvorgang ohne E - Motor von Hand erfolgen kann
- das Stabwerk und der Führungsmechanismus leichter ausfallen
- die Schwerpunktverlagerung erheblich reduziert wird
- durch reine Drehbewegung ein Klemmen oder Verkanten praktisch ausgeschlossen ist.

Von Nachteil ist aber die große Öffnung im Rumpf; im Bereich des Flügels kann allerdings der Rumpf als tragende Tasche ausgebildet werden.
Darum versuchen wir zur Zeit die Bewegungskurve des unteren Winkelgetriebes (ähnlich der der Lösung mit Schienen und Schienenhülse) mit einem sogenannten Gelenkviereck zu synthetisieren. Dies geschieht vor allem mit einem aus einem Buch (Kurt Hain 'Gelenkgetriebe - Konstruktion mit Kleinrechnern') übernommenen und überarbeiteten Konstruktionsprogramm und mit einem dazu selbst erstellten Graphikprogramm.

Norbert Mankopf

Voruntersuchungen zur Auslegung eines Brandschotts

Anders als bei herkömmlichen Motorseglern ist bei der Antriebskonzeption der AK-2 vorgesehen, den Motor im Rumpf zu belassen. Nach JAR 22 bzw. FAR 23 ist in einem solchen Fall ein Brandschott vorzusehen, das den Motor von den übrigen Teilen des Rumpfes trennt. Bei Motorflugzeugen mit Holz - bzw. Blechrumpf ist eine Abschottung mit 0,4 mm Stahlblech üblich. Da GFK schon bei deutlich kleineren Temperaturen seine Festigkeit verliert, als dies für Holz oder Blech der Fall ist, sollte die Abschottwirkung von modernen Keramikwerkstoffen untersucht werden.
Es wurde eine Testreihe mit einigen Proben einer Keramikfaser (DIMATEX) durchgeführt, die uns von der Fa. Didier großzügig zur Verfügung gestellt wurden. Es handelt sich hierbei um eine 5 mm starke keramische Fasermatte, die beidseitig durch Glasfasergewebe verstärkt ist. Die Rohdichte beträgt ca. 250 kg/m^3. Für den Rumpf eines Segelflugzeuges werden normalerweise mehrere Lagen GFK in einer Dicke von etwa 2,3 mm verwendet. Auf eine GFK - Platte dieser Dicke wurden die Isoliermatten mehrlagig aufgeklebt, in einem Stahlrahmen befestigt, und vertikal von einem Gasbrenner einseitig so erhitzt, daß die Temperatur auf der Flammseite 1100° C betrug.
Bei fünf Lagen Dimatex wurde nach 10 min Erhitzung keine Beschädigung der GFK - Platte festgestellt (siehe Diagramm, untere Kurve). Bei drei Lagen Dimatex zeigten sich schon nach 8 min Erhitzung strukturelle Veränderungen an der GFK - Platte, was sich im Versuch am Ausdampfen an der Meßstelle zeigte. Dies ist im Temperaturschrieb mit einer Abnahme (Knick) des Temperaturanstiegs verbunden, was ebenfalls

auf eine prinzipielle Änderung der Eigenschaften des GFK's hinweist (Wärmeleitfähigkeit erhöht).

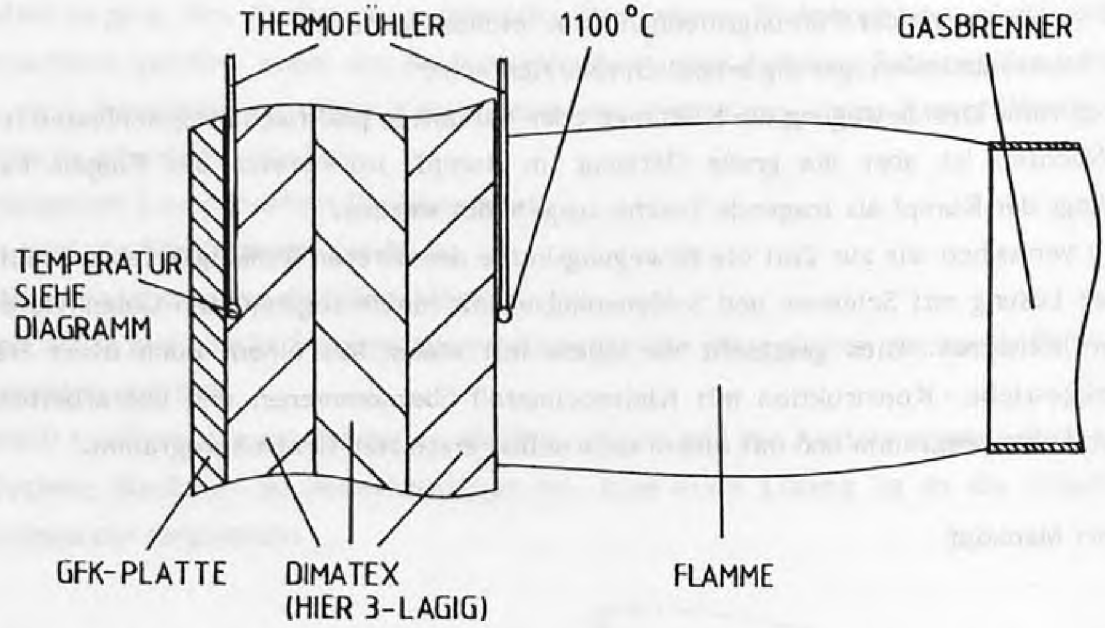


Abb.: Versuchsaufbau

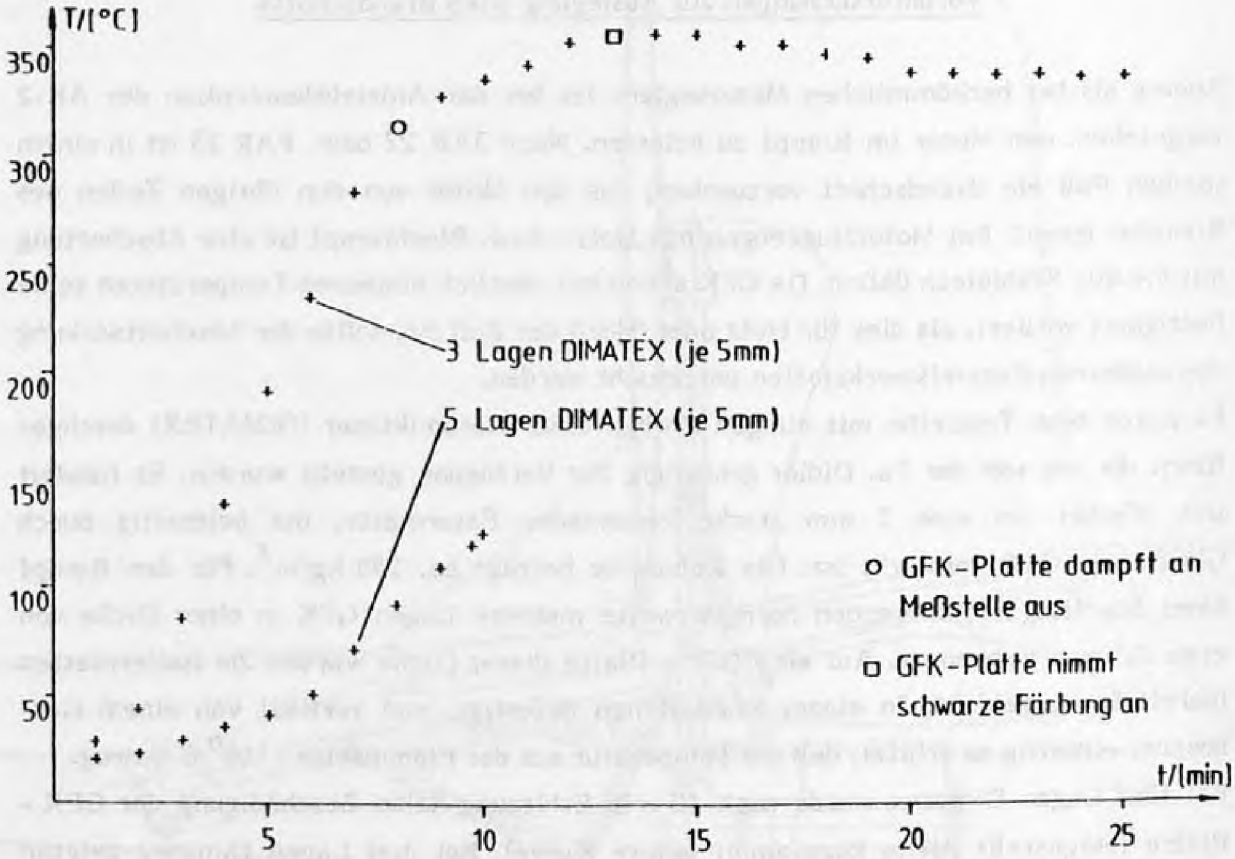


Abb.: Temperaturmessung

Hier muß allerdings angemerkt werden, daß die im Diagramm dargestellte Temperatur nicht genau der entsprach, die auf der GFK - Platte zur Flammseite hin gemessen wurde. Es ist deshalb anzunehmen, daß die Temperatur der GFK - Platte noch deutlich unter den gemessenen Werten liegt.
Nach FAR 23 hätten drei Lagen Dimatex zum Nachweis ausreichender Feuersicherheit genügt, obwohl die GFK - Platte schon nach 8 min keine hundertprozentige Festigkeit mehr hatte. Denn nach dieser Norm müssen die Brandschottwerkstoffe einem Durchschlagen der Flamme mindestens 15 min lang widerstehen; in unserem Test schlug die Flamme auch nach 25 min noch nicht durch. Die GFK - Platte fing auch kein Feuer. Das Isoliermaterial war bis auf das verstärkende Glasfasergewebe, welches bei der zur Flamme hingerichteten Isoliermatte auf beiden Seiten schmolz, noch gut erhalten.
Alle Tests konnten in den Einrichtungen der Forschungsstelle für Brandschutztechnik durchgeführt werden; hierfür, und für die tatkräftige Unterstützung von Herrn Dipl.-Ing. Brein, sei an dieser Stelle noch einmal gedankt.

Franz Jochen Engelhardt

Mikroelektronik nun auch im Segelflugzeug

Die elektronikbegeisterten Mitglieder in der Akaflieg, Studenten der Elektrotechnik und der Informatik, haben auch in diesem Jahr die Weiterentwicklung der Flugdaten - Erfassungsanlage AK-4 vorangetrieben.
Basierend auf der Erfahrung beim Bau und Einsatz der AK-4 entstand das Konzept eines mikroprozessorgesteuerten Variometers, welches nun bereits konkrete Formen annimmt.
Nachdem die AK-4 mit einem neuen Akkusatz ausgerüstet wurde, funktionierte sie bei den diesjährigen Messungen sehr zuverlässig und bewies damit, daß sie den harten Einsatzbedingungen im Flugzeug gewachsen ist. Noch während der Auswertung der Segelflugzeugmessungen mit unserem Standard - Cirrus fanden die Messflüge im Rahmen des landesweiten TULLA - Projektes zur Untersuchung der Schadstoffemission und Imission in der Atmosphäre statt, wofür die AK-4 letztlich gebaut worden war. Im Spätsommer hatten Studenten des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung das Vergnügen an einem flugmeteorologischen Praktikum teilzunehmen. Sie konnten sich davon überzeugen, daß die Bedienung der Datenerfassungsanlage auch für angehende Meteorologen kein Hexenwerk ist.
Da die Akaflieg Karlsruhe **leider** keinen eigenen Computer besitzt, ist sie auf das freundliche Entgegenkommen der CAD/CAM - Gruppe des Forschungszentrums Infor-

matik angewiesen um die Messdaten der AK-4 zur Weiterverarbeitung aufzubereiten. Wegen der hohen Auslastung dieser Rechner am Tage müssen die Auswertungen in Nachtschichten erledigt werden.
Inzwischen hat sich gezeigt, daß für eine derartige Datenerfassungsanlage ein weit gefächertes Anwendungsspektrum vorliegt.
Es entstand der Wunsch, die Messanlage im Segelflugzeug problemlos einsetzen zu können. Im Gegensatz zur AK-4a, die auf den Einsatz in unserer Bölkow 207 ausgelegt wurde, müssen im Segelflugzeug an die Abmessungen und den Bedienteil der Anlage neue Anforderungen gestellt werden.
Wir entschlossen uns deshalb eine modifizierte Anlage zu bauen und dabei Kinderkrankheiten der AK-4a, z.B. den hohen Stromverbrauch, zu beseitigen.
Zur Verkleinerung des Gehäuses und um die Bedienung durch den Piloten zu ermöglichen, wurde der Eingabeteil völlig verändert. Die Bedienelemente und die Messanzeige werden vom eigentlichen Gehäuse getrennt, so daß der Pilot während des Fluges die Messung kontrollieren kann.
Um das Bedienteil klein zu halten wurden die bisher verwendeten Codierschalter weitestgehend durch einen kleinen Speicher ersetzt. Durch den Einsatz eines kommerziellen Datencassetten - Laufwerkes ist es möglich, die maximale Aufzeichnungsrate weiter zu steigern. Die gesamte Anlage wird mit Schaltkreisen in CMOS - Technologie aufgebaut. Vor allem im Analogteil entspricht dies dem neuesten Stand der Technik.
Die Planungsphase, die Auswahl und die Beschaffung der Bauelemente ist inzwischen abgeschlossen. Lediglich die Realisation der Layouts der Platinen ist noch nicht ganz geklärt. Der Entwurf der gedruckten Schaltungen des AK-4b soll ebenso wie später der des Variometers mit Computerunterstützung erfolgen.

Um den Aufgabenbereich des neuen Variometers genau festlegen zu können haben wir theoretische Voruntersuchungen durchgeführt. Ein Simulationsprogramm, dem die flugmechanischen Gesetze des Segelfluges und der verbreiteten Flugtaktiken zugrunde liegen, berechnet bei vorgegebenem Thermikprofil die laufenden Instrumentenanzeigen. Die Fehler und Zeitkonstanten der realen Geräte werden ebenfalls mit berücksichtigt.
Aufgrund der letztjährigen Messungen in Aalen und den bisher bekannten Daten über Reaktionszeiten simuliert der Rechner einen nach Streckenflugtheorie fliegenden Piloten. Zum Vergleich mit dem idealen Piloten "Computer" kann das simulierte Segelflugzeug auch von Hand gesteuert werden. Von besonderem Interesse war dabei die Anzeige eines beschleunigungskompensierten Variometers. Die durch instationäre Flugzustände verursachten Lastvielfachen erzeugen zwangsweise einen nicht vernachlässigbaren Anzeigefehler, der bei allen bisher auf dem Markt befindlichen Variometern nicht berücksichtigt wird.
Aufgrund der bisherigen Ergebnisse haben wir uns entschlossen, einen Beschleu-

nigungsgeber in das neue Variometer zu integrieren. Dieser Sensor muß eine Auflösung von 1/20 - stel der Erdbeschleunigung aufweisen, um die gewünschte Korrektur der Anzeige zu ermöglichen.

Das geplante Gerät wird ausschließlich aus Schaltkreisen der CMOS - Technologie aufgebaut und von einem brandneuen Mikroprozessor gesteuert. Erst durch den konsequenten Einsatz dieser Technologie ist es möglich, eine solch umfangreiche Schaltung mit einem vertretbar geringen Stromverbrauch zu realisieren.

Der Prozessor verfügt über eine beachtliche Rechenleistung, so daß einer späteren Erweiterung des Systems zu einem Flugdatenrechner nichts im Wege steht. Eine zusätzliche Forderung an die heutigen Segelflugzeuginstrumente ist in dem geringen Platzangebot der Instrumentenpilze zu sehen. Es bietet sich daher an, eine derart umfangreiche elektronische Schaltung an einer anderen Stelle im Cockpit zu plazieren und nur die Anzeigen und Bedienelemente im Instrumentenpilz einzubauen. Weiterhin soll die Elektronik den Piloten am "Arbeitsplatz Cockpit" entlasten und ihn nicht durch ein Überangebot an Informationen belasten. Besondere Fähigkeiten des Variometers sollen nur dann zu Tage treten, wenn diese auch gerade benötigt werden, z.B. das 'PAC - MAN' Spiel nach der Außenlandung zur Zerstreuung des Piloten.

Um dem Piloten das Studium einer umfangreichen Gerätebeschreibung und die intuitive Interpretation der bisher üblichen Zahlenkolonnen auf einer zweizeiligen LCD - Anzeige zu ersparen ist neben den gewohnten Zeigerinstrumenten ein hochauflösendes graphisches Display vorgesehen.

Aufgrund der begrenzten Abmaße des Bedienteils sind Doppelbelegungen von Funktionstasten eines leistungsfähigen Variometers nicht zu vermeiden. Um trotzdem die Überschaubarkeit zu wahren und Flugschüler nicht zu überfordern, wurde ein neuer Weg beschritten. Das Tastenfeld ist direkt auf der LCD - Anzeige als durchsichtige Folie aufgebracht. Dieser Aufbau ermöglicht es, die momentane Funktion der Taste durch Unterlegen eines Symbols oder eines Textes zu veranschaulichen. Obwohl wir derartige Folien bereits vor einem Jahr auf einer Messe gesehen haben, konnten wir noch mit keinem Hersteller Kontakte knüpfen.

Zur Messung der atmosphärischen Drücke werden serienmäßige Drucksensoren verwendet.

Um Platinen zu entwerfen, zu bestücken und auszutesten sind wir leider immer noch auf das Entgegenkommen verschiedener Institute der Universität angewiesen. Dies betrifft auch die Entwicklung der Software für andere mikroprozessorgesteuerte Geräte. Unseres eigenes Elektronik - Labor beginnt zwar langsam Gestalt anzunehmen, aber wesentliche Gerätschaften, die eine effiziente Arbeitsweise ermöglichen, fehlen immer noch.

Werner Bennert, Dietmar Zembrot

Meteorologische Messungen mit der AK-4

Gäbe es ein Reifezeugnis für ein Messgerät, dann könnte man sagen, die AK-4, die portable Messwerterfassungsanlage der Akaflieg Karlsruhe, habe sie in diesem Jahr abgelegt und bei realistischer Einschätzung, mit der Note 'gut' bestanden. Immerhin wurden in diesem Jahr drei Einsätze für das Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK) geflogen, auf die hier kurz eingegangen werden soll.

1. TULLA

Nach dem Vorexperiment im Herbst 1984 (siehe JB 1984) fand vom 18.3 - 29.3.1985 das Hauptexperiment TULLA (Transport und Umwandlung von Luftschadstoffen aus dem Lande Baden - Württemberg und Anrainerstaaten) statt. Der Kern des Experimentes bestand darin, die im Lande Baden - Württemberg emittierten, sowie an den Rändern des Landes einströmenden Luftschadstoffe und auch deren Deposition bilanzmäßig zu erfassen, wobei insbesondere Diffusion sowie chemische Umwandlung zu berücksichtigen waren. Von den Meteorologen wird hierbei die Kenntnis des atmosphärischen Strömungs- und Turbulenzzustandes über dem zu untersuchenden Gebiet erwartet. Neben einer Vielzahl von Bodenmessungen wurden hierbei auch acht verschiedene Flugzeuge (zwei - motorig) eingesetzt, welche Flugrouten abflogen, die ungefähr mit den Landesgrenzen übereinstimmten.

Einen demgegenüber bescheidenen, aber nicht unwichtigen Beitrag leistete die Akaflieg. Ihre Messaufgabe bestand darin, zwischen den TULLA - Radiosondenstationen Karlsruhe und Mannheim das Temperatur- und Feuchtefeld in verschiedenen Höhen aufzunehmen, sowie Vertikalprofile zu erfliegen.

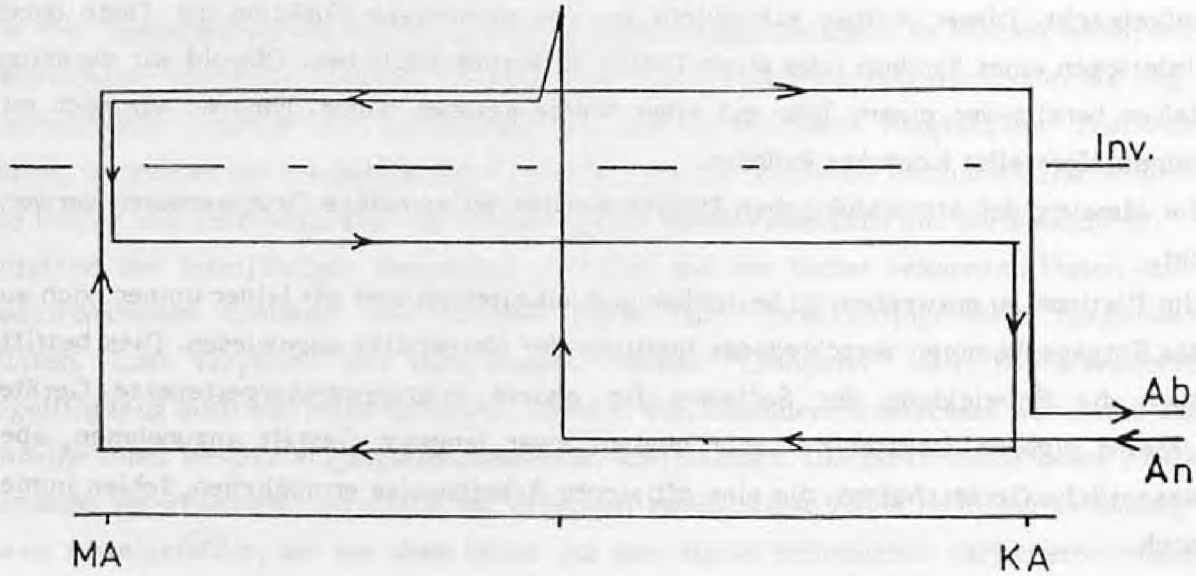


Abb.: Flugprofil für die TULLA - Messungen

Die Akaflieg war dabei dreimal, während den sogenannten 'Intensivmessphasen' im Einsatz, wobei jeweils ca. 4h, über den Tag verteilt, geflogen wurde. Die Messbedingungen waren dabei zum Teil nicht gerade ideal. Frühjährliches Rückseitenwetter brachte hochaufgetürmte Cumulanten auf der Flugroute sowie kräftige Schneeschauer während der letzten Intensivmessphase und dadurch immer wieder eine Abänderung oder gar Verkürzung des Messprogrammes. Dennoch waren nach Abschluss der Messungen eine ganze Reihe von AK-4 - Cassetten vollgeschrieben, die jetzt in die TULLA - Datenbank eingehen.

2. Flugpraktikum

Unter der Leitung von Prof. Dr. K. Höschele wurde in diesem Jahr wiederum ein Flugpraktikum für Meteorologiestudenten nach dem Vordiplom durchgeführt. Im Vordergrund stand dabei, Studenten bestimmte meteorologische Phänomene praxisnah erleben zu lassen. Das Programm umfasste das Erfliegen von Turbulenzen in der Thermik sowie in der Abgasfahne eines Schornsteins, Erkundung von Wolken oder das Bestimmen der Sichtweiten. Gleichzeitig wurden noch Traversen über dem Hardtwald und dem angrenzenden Ackerland in verschiedenen Höhen geflogen und hierbei der Verlauf von Trocken- und Feuchttemperaturen von den Studenten gemessen und aufgezeichnet.
Die zusätzlich mit der AK-4 geplanten Messungen wurden leider verhindert, da sich unbemerkt ein Kabel für die Spannungsversorgung gelöst hatte, was von den AK-4 - unerfahrenen Studenten nicht bemerkt worden war. Für zukünftige Messungen sollte daher unbedingt auf die schon früher praktizierte Aufgabenverteilung der Messcrew geachtet werden:
Der Pilot ist verantwortlich für die Führung des Flugzeuges, der meteorologische Beobachter entscheidet über die Durchführung des Messprogramms und unterstützt den Piloten bei der Navigation, der AK-4 - Operator kontrolliert und protokolliert die Messungen.

FLIEGE 85

Um eine geplante Studienarbeit mit den AK-4 - Daten der Flugexkursion dennoch durchführen zu können, wurde das Experiment FLIEGE am 28.9.85 anberaumt. Hierbei wurden zu verschiedenen Tageszeiten Traversen in verschiedenen Höhen über dem Hardtwald bzw. angrenzendem Ackerland geflogen. Die sich durch das verschiedene Terrain ergebenden Änderungen im Temperaturverlauf sollen nun in der Studienarbeit untersucht werden, die Ergebnisse werden Anfang nächsten Jahres erwartet.

Der Dank des Autors gilt Prof. Dr. F. Fiedler sowie Prof. Dr. K. Höschele für ihre Bereitschaft, die Akaflieg mit diesen Messungen zu betrauen. Der Dank gilt auch den Piloten Günter, Petereit, Zurrin, Kleinschmidt und Becker für ihren Einsatz und

einwandfreie fliegerische Arbeit, welche den hohen Stand der Akafliegausbildung spiegelt. Besondere Anerkennung verdienen weiterhin die Leistungen der AK-4 Operateure Bennert und Zembrot für die Betreuung und Auswertung der Messungen.

Hartmut Walter

Bau einer Segelflugstartwinde

In den letzten Jahren beschäftigte sich die Akaflieg ausführlich mit der experimentellen und theoretischen Ermittlung der Leistungsanforderungen, die an eine moderne Segelflugstartwinde zu stellen sind.

Basierend auf den Ergebnissen dieser Untersuchungen wurde dieses Jahr mit der Konzeption einer neuen Winde begonnen.

Die Entscheidung, bereits jetzt mit der Realisierung eines solch aufwendigen Projektes zu beginnen, fiel schwer, da die Akaflieg durch andere Aktivitäten, beispielsweise den Bau eines Standardklasse - Segelflugzeuges und den Arbeiten an der AK-2, sowohl räumlich als auch personell voll ausgelastet ist.

Bedingt durch die zunehmende Störanfälligkeit der vorhandenen Winde hat sich jedoch die Überzeugung herauskristallisiert, daß es für die Aufrechterhaltung des Flugbetriebes notwendig ist, rechtzeitig Ersatz für die alte Winde zu schaffen.

Es ist daher auch nicht das Ziel der Akaflieg, ein vollkommen neues Windenkonzept zu entwickeln. Neben technischen Verbesserungen von Detailproblemen soll bei diesem Projekt hauptsächlich

- der einfache Aufbau und
- die sichere Bedienung

im Vordergrund stehen.

Dies wird dadurch erreicht, daß im wesentlichen erprobte Serienteile aus dem Bereich des Nutzfahrzeugbaus verwendet werden.

Als Basis für die Windenaufbauten dient ein Fahrgestell vom Typ 2224/42 der Firma Daimler - Benz. Dieses Fahrzeug ist mit einem 8 - Zylinder Dieselmotor, Typ OM 4.22 ausgerüstet, dessen maximale Leistung 185 kW (250 PS) beträgt.

Ein wesentlicher Unterschied zu den üblichen Segelflugstartwinden ist, daß die neue Winde nur über einen Antriebsmotor verfügt, d.h. sowohl im Fahrbetrieb als auch im Windenbetrieb wird der serienmäßig eingebaute Antriebsmotor des Fahrgestells verwendet.

Die Winde selbst ist als Doppeltrommelwinde aufgebaut. Der Seileinlauf befindet sich an der Fahrzeugfrontseite. Die Bedienung erfolgt von der Beifahrerseite der Fahrerkabine aus.

Der prinzipielle Aufbau der Winde ist der Abbildung zu entnehmen.
Die zwei Seiltrommeln, die an einer entsprechend umgebauten Nutzfahrzeughinterachse angeflanscht sind, befinden sich hinter der Führerkabine oberhalb des Fahrzeugrahmens. Die Leistungsverzweigung vom Antriebsmotor wahlweise zur Treibachse oder zum Windenantrieb erfolgt über ein Verteilergetriebe und einen Zahnriemen.

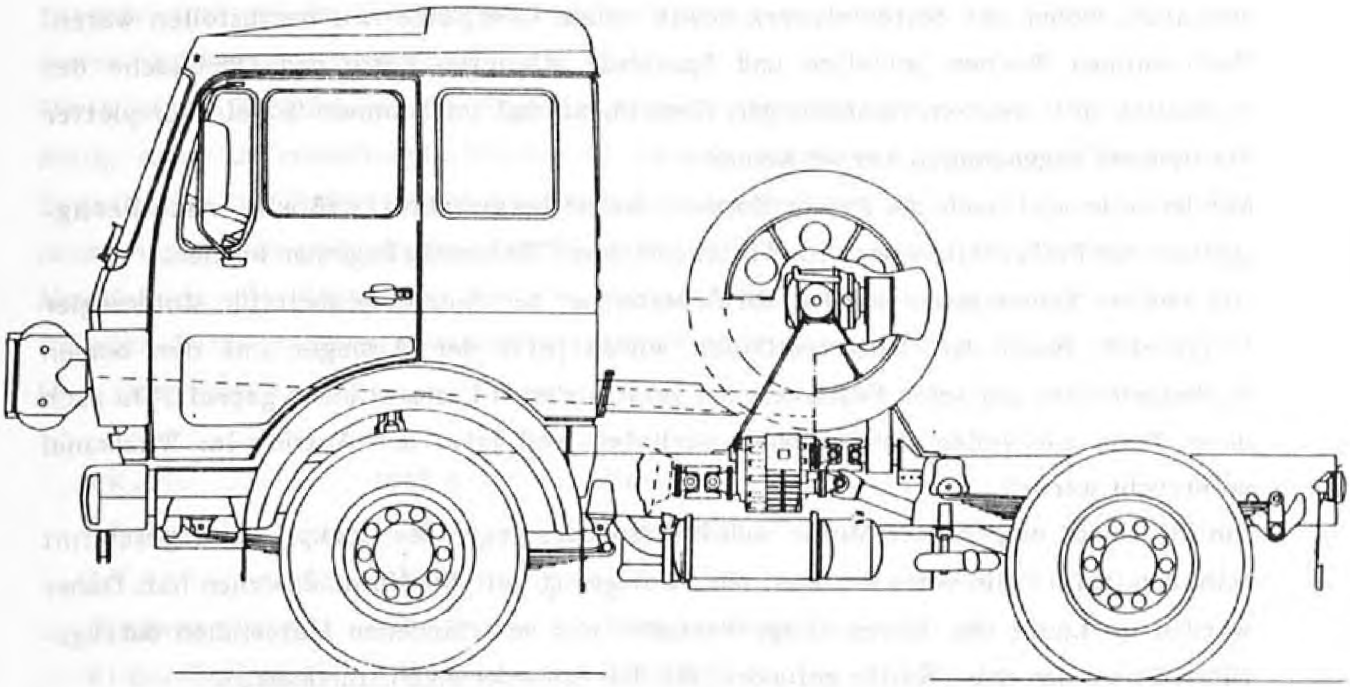


Abb.: Darstellung der Winde in Seitenansicht.

Durch den vorgestellten Aufbau der Winde vereinfacht sich die Realisierung erheblich, was nicht zuletzt eine Verringerung der Anschaffungskosten mit sich bringt. Dennoch sind einige sehr teure Komponenten erforderlich. Das ist zum einen das Fahrgestell selbst, das über einen passenden Antriebsmotor verfügen muß, und andererseits die Wandlerschaltkupplung. Ohne die großzügige Unterstützung der Firmen Daimler - Benz und Zahnradfabrik - Friedrichshafen wäre die Realisierung dieses Projektes sicherlich nicht möglich gewesen.
Unsere Zeitplanung sieht vor, daß bereits im Winter 85/86 wesentliche Baugruppen fertiggestellt und montiert werden. Die Umbauten am Fahrgestell selbst, die erfahrungsgemäß viel Zeit in Anspruch nehmen, sollen im Frühjahr '86 stattfinden, so daß erste Schleppversuche bereits in der kommenden Flugsaison stattfinden könnten. Die endgültige Zulassung nach der Breitenerprobung wird allerdings voraussichtlich erst 1987 möglich sein.

Gunther Brenner

Werkstattbericht 1984/1985

Im vergangenen Jahr begann, nach einiger planerischer Vorarbeit der Bau des neuen Segelflugzeuges AK-5.

Als erstes entstand ein Rumpf der Glasflügel 604. Diesen ließen wir zur Stabilitätserhöhung ausschäumen. Danach wurden Teile des Rumpfes für das Urpositiv der AK-5 verwandt, wobei das Seitenleitwerk sowie einige Übergänge neu herzustellen waren. Nach einigen Wochen Schleifen und Spachteln stimmten Form und Oberfläche des Urpositivs mit unseren Vorstellungen überein, so daß im Sommer '85 ein kompletter Formensatz abgenommen werden konnte.

Mittlerweile sind auch die Flächenformen soweit hergerichtet, daß wir - nach Fertigstellung der Einbauteile - noch im Winter mit dem Flächenbau beginnen können.

Als zweiter Schwerpunkt wurden die Arbeiten an der Antriebseinheit für Motorsegler fortgesetzt. Nach den Motortestläufen wurde jetzt der Ausleger mit den beiden Winkelgetrieben auf seine Festigkeit bei verschiedenen Lastzuständen geprüft. Da auch diese Tests zur vollen Zufriedenheit verliefen, soll jetzt der Antrieb im Windkanal untersucht werden.

Ein im Rumpf eingebauter Motor muß insbesonders gegen das Cockpit gut abgeschirmt sein, damit, im Falle eines Brandes, der Pilot genug Zeit für Notmaßnahmen hat. Daher wurden im Laufe des Jahres einige Versuche mit verschiedenen Materialien durchgeführt. Es wurden dabei Stoffe gefunden, die den Anforderungen standhalten.

Die Datenerfassungsanlage AK-4 hat sich gut in Messflügen beim Meteorologieprojekt 'TULLA', sowie beim Idafliegsommertreffen '84 bewährt. Allerdings zeigte sich, daß sie für Messflüge in Segelflugzeugen zu viel Platz benötigt. Daher beschlossen die AK-4 - Erbauer, das Gerät in einer zweiten, wesentlich kleineren Version zu bauen, was in diesem Jahr begonnen wurde. Außerdem laufen die Vorarbeiten für ein neues E - Vario mit Flugrechner auf Hochtouren.

Gegen Ende des letzten Jahres wurden die Messungen zur Bestimmung von Auslegungsdaten für Segelflugzeugstartwinden abgeschlossen. Dieses Projekt wurde überraschend schnell aktuell, als wir im Winter unsere alte Winde in der Werkstatt überholten. Trotz einer gründlichen Motorwartung sowie einiger Reparaturen und Änderungen zeigte die Winde in der Flugsaison bald wieder Schwächen. Man merkt, daß sie für leichtere Flugzeuge ausgelegt worden war.

Daher fand sich bald eine Gruppe in der Akaflieg, die sich mit dem Neubau einer Winde beschäftigt. Nach langem Suchen wurde jetzt ein entsprechendes Fahrgestell gefunden. Die Planung ist soweit fortgeschritten, daß noch in diesem Winter mit dem Bau begonnen werden soll.

Außerdem wurden die Untersuchungen an Düsen und neuen Rettungssystemen sowie der Bau des Versuchmotors für einen hydrostatischen Motorseglerantrieb fortgesetzt.

Auch die letzte Flugsaison verlief ohne ernsthafte Unfälle, so daß im Winter nur die normale Inspektion an den Flugzeugen nötig war. Bei unserer Motormaschine zahlte sich die gründliche Überholung im Frühjahr '84 aus. Außer einigen kleinen Reparaturen mußten wir kaum Zeit in sie investieren.

Genauso taten unser Bus und das Rückholfahrzeug treu ihre Dienste. Außer einem Unfall (glücklicherweise mit geringem Sachschaden und ohne Verschulden des Akafliegers) und einigen Roststellen, die nach dem harten Winter wohl unvermeidlich waren, wurden keine Arbeiten an ihnen fällig.

Da in letzter Zeit die Zahl der Segelflugzeuge am Flugplatz zugenommen hat, wurde es nötig, neue Unterstellmöglichkeiten zu bauen. Aufgrund sorgfältiger Planung und Organisation der Arbeit sowie der guten Zusammenarbeit der vier Vereine waren die neuen Boxen nach einem halben Jahr Bauzeit bereits im November '84 bezugsfertig.

Nachfolgend die Verteilung der geleisteten Arbeitsstunden auf die verschiedenen Projekte. Nicht enthalten sind die Arbeit des Vorstandes sowie unseres Werkstattleiters Hans Odermatt.

AK-5	1958 h	Bölkow	150 h
AK-2	1172 h	Fahrzeuge	139 h
AK-4	650 h	Werkstatt	731 h
Windenmessung	70 h	Flugplatzarbeiten	266 h
Windenüberholung	494 h	Sonstiges	178 h
Flugzeuge	339 h		

Norbert Wielscher

C. FLIEGEREI

Pfingstfluglager in Marpingen

Nochmals wurde beschlossen, Pfingsten in Marpingen zu verbringen, nachdem sich herausgestellt hatte, daß der finanzielle Aspekt doch nicht so kritisch war.
Gleich zu Anfang gab es auch Hammerwetter. Rübchen (Eva Zepf) fand es zu schade, so einen Tag im Auto zu verbringen, und meldete deshalb einen Zielflug mit geknickter Bahn nach Marpingen an. Der Rest der Lagerteilnehmer hatte nach der Ankunft die Flugzeuge in Rekordzeit aufgebaut, um danach noch 5 Stunden Thermik zu genießen.
Der zweite Tag sah zunächst nicht vielversprechend aus, entwickelte sich thermisch jedoch um die Mittagszeit dermaßen, daß er den vorherigen Tag in den Schatten stellte. Eine Basis von 2400m NN ist eben etwas ungewöhnlich für uns Rheintalflieger und eine ideale Voraussetzung für einen 'räumlich ausgedehnten' 5 - Stundenflug, den Nadim absolvierte, im Gleitzahlbereich, versteht sich! Hund (Thomas Himmelsbach) verbrachte den Tag im Cirrus, um seine Schäfchen zu sammeln, und im Funk - der übrigens an diesem Tag kontinuierlich belegt war - ertönte in regelmäßigen Abständen seine Frage nach Position und Höhe.
Die Abende wurden unter dem freien Himmel in fröhlichem Beisammensein mit Gitarre und Gesang verbracht. Dabei kamen versteckte Talente zum Vorschein, wie die 'bluesige' Stimme von Arno. Nicht zu vergessen ist auch die exquisite Küche des Chefs Känguruh (Wolfgang Zehnder), die von diesem Lager an sehr geschätzt und zur Kenntnis genommen wurde.
Da der Himmel am nächsten Tag bedeckt war, haben Hypo (Norbert Wielscher) und Brahms (Gunther Brenner) dies zum Anlaß genommen, ihre Überlandprüfung anzumelden, und sie schafften es jeweils 4 mal das Ziellandefeld zu treffen, bevor am Abend Regen einsetzte.
Schlechtwetterprogramm war am nächsten Tag eine Fahrt nach Idar - Oberstein zum Edelsteinmuseum. Nachdem wir uns von den - zumeist falschen - Diamanten berauschen ließen, beschlossen wir, eine Edelsteinhöhle zu besuchen. Um der langweiligen Führung zu entgehen, schlichen ein paar Alte Herren und Aktive davon und machten sich mit Taschenmessern an ein paar Bergkristallexemplaren heran. Dieser Akt führte zu einem tiefen Verständnis für die harte Arbeit der Bergarbeiter.
Auch der folgende Tag brachte keine Verbesserung der Wetterlage. Der Aufenthaltsraum des Leistungsflugzentrums vom Saarland wurde den ganzen Tag für Leistungsdoppelkopfspiel in Anspruch genommen. Natürlich gab es auch Leute, die die Zeit für die Vorbereitung auf Vorträge und Prüfungen mißbraucht haben.
Platzleiter Bernd tröstete uns mit baldiger Wetterbesserung, und so gingen wir spazieren, schwimmen und für die abendliche Standardfressorgie einkaufen.

Fliegerische Aktivitäten gewannen in den letzten drei Tagen wieder an Bedeutung. Christoph flog zusammenhängende 5 Stunden. Falsch war jedoch die Windrichtung an diesen Tagen. Sie war so, daß Flugzeugschlepps beim Start Marpingen überfliegen mußten. Deshalb kamen bald verärgerte Anrufe von Anwohnern, welche die Einstellung des Flugbetriebs verlangten. Da aber Neutralisation am Vormittag nicht zur Debatte stand, beschloss man Rücksicht zu nehmen, indem man die Schleppzüge nach dem Abheben eine scharfe 180° Kurve machen ließ. Die etwas unangenehme Flugsituationen, die dadurch entstanden, haben manche Akaflieger noch gut in Erinnerung.
Und mit dem letzten Rest Tomatenmark aus der 5 kg Dose ging wieder ein Fluglager zu Ende. Den allerletzten Abschied von Marpingen nehmen wir aus einer Autobahnanhöhe, aus der der Schaumberg in der Dämmerung noch sichtbar wird.

Nadim Zaqqa

Idaflieg - Leistungslehrgang
oder
reichen 14 Tage um eine Wette zu gewinnen?

14 Tage hätte ich Zeit gehabt, die Wette und damit ein Abendessen zu gewinnen. Aber der Wettergott wollte es anders.
Schon seit geraumer Zeit existiert eine Wette zwischen Zombie (Dietmar Zembrot) und mir über die gelungene Durchführung eines 300 km Leistungsfluges. Nachdem Zombie zu Beginn der Saison in Herrenteich ebenfalls wetterbedingt eine Chance vergeben mußte, standen die Chancen gut für mich, während des 14 - tägigen Leistungslehrgangs in Bartholomä (Schwäbische Alb) wenigstens einen Tag gutes Wetter zu erwischen.

Frohgemut und bei gutem Wetter sind die Karlsruher Teilnehmer Bilux (Werner Bennert), Paule (Paul Wieland), Corpus (Dieter Kleinschmidt) und Rübchen (Eva Zepf) am 5. Mai - also eigentlich zur besten Thermikzeit des Jahres - mit dem Standard - Cirrus und einer ASW 15 nach Bartholomä, dem Heimatflugplatz der Stuttgarter Akaflieg gefahren.
Dort gab es erst einmal ein großes Wiedersehen mit den Teilnehmern aus den anderen Akafliegs Hannover, Braunschweig, Berlin, Aachen, Darmstadt, Esslingen und Stuttgart, die ebenfalls mit großen Plänen hierhergereist waren. Nachdem wir dann im Nobel - Fliegerheim der Akaflieg Stuttgart Quartier bezogen hatten, ging es zum 'Haus Anita', das während des ganzen Lehrgangs ausreichend für unser körperliches Wohl sorgte. So

mit allem Nötigen versorgt begab man sich zur Ruhe, um für die kommenden Ereignisse gestärkt zu sein.

Die ließen denn auch nicht lange auf sich warten. Am nächsten Morgen wurden beim Briefing drei fliegerische Gruppen gebildet: die 500er, 400er und 300er Gruppe - und das bei einer Wetterlage, die durchaus nicht so vielversprechend aussah. Nachdem ich aber am Morgen durch Münzwurf zum Fliegen auserkoren wurde, meldete ich mich mit größerem Bedenken zur 300er Gruppe. Unsere Strecke sollte die Schwäbische Alb entlang gehen: Klippeneck und Harburg hätten photographiert werden sollen.
Nachdem mein Cirrus und ich mit allem nötigen gerüstet waren, ging's los. Wie erwartet war die Thermik mager und die Basis nicht sehr hoch. Bald hörten wir auch über Funk, daß unser Wetterschnüffler Karle aus Esslingen mit seinem Nimbus auf dem Berneck, etwa 30 km entfernt, abgesessen war.
Bald hatte auch unser Trainer Oswald aus Braunschweig ein Einsehen und sammelte die Reste unserer recht versprengten Truppe am Hohenzollern bei Hechingen, 20 km vor der ersten Wende. Die neue Aufgabe hieß dann nur noch, nach Hause zu kommen. Und auch das fiel ziemlich schwer. So fand ich mich mit meinem "Absaufer" kurz vor Giengen auch in guter Gesellschaft. Auch Paule, der sich der 400er Gruppe angeschlossen hatte, mußte an diesem Tag per Auto zum Flugplatz zurückkehren. Dieser Tag sollte typisch für den Lehrgang werden: immer wurden mit ungebrochenem Optimismus große Strecken ausgeschrieben, die dann leider nicht auszuführen waren.

Trotzdem war das Kurbeln in schwacher Thermik und das Fliegen kleiner Strecken in der Gruppe ein gutes 'Überlebenstraining' für kommende Überlandflüge. Unsere Trainer gingen immer mit gutem Beispiel voran - sogar beim Außenlanden. So kam an drei Tagen die erste Außenlandung jeweils von Volker Heuermann, der als gewissenhafter Trainer wohl erst die Wiesen für seine Schützlinge testen wollte.
An manchen Tagen war es auch nur möglich am hauseigenen 'Wirtsberg' gerade eben in der Luft zu bleiben. Es war gut, daß dann öfters ein Rückholer die fliegerische Moral mit dem Funkspruch 'Der Kuchen ist angegessen' untergrub, denn daraufhin waren bald alle Flugzeuge am Boden und Piloten und Rückholer beim gemütlichen Kaffeeklatsch.
Überhaupt kann man Bartholomä in Bezug auf die Infrastruktur als Austragungsort für Fluglager nur empfehlen, vor allem die Bäckerei und das 'Haus Anita' werden allen Teilnehmern lange in Erinnerung bleiben.

Last but not least muß noch erwähnt werden, daß Bilux und Corpus als einzige des Lagers ein größeres Dreieck, nämlich 330 bzw 280 km vollenden konnten.

Bleibt zu hoffen, daß im nächsten Jahr wieder ein solches Lager stattfindet, denn auch bei mäßigen Wetterlagen konnte man durch das intensive Fliegen in Gruppen, sowie theoretische Vor- und Nachbereitung der Flüge, einiges lernen.

Eva Zepf

Reutte oder der Ausweg aus dem schlechten Flugwetter

In Erinnerung des letztjährigen Ein - Mann Reutte Lagers bestand dieses Jahr die Vorbereitung in der Hauptsache aus dem kräftigen Rühren der Werbetrommel. So kamen neben sechs alten Herren doch immerhin vier Neulinge in den Genuß, von Anton "Spritzer" Rau und Werner "Bilux" Bennert gründlichst in die Alpensegelfliegerei eingewiesen zu werden.

Daß sich der Weg nach Reutte gelohnt hat, zeigen die fast 140 Flugstunden auf dem Cirrus FF (Petrus hab ihn selig) und der ASK-21 FK innerhalb knapp drei Wochen und der feste Vorsatz aller neu Eingewiesenen, 1986 wiederzukommen.

Die Vorhut bestand aus zwei Piloten, jeder mit einem Flugzeuganhänger samt Inhalt bewaffnet. Nachdem wir die ELT's (sog. Aufschlagsender) in einer Blitzaktion am Tag der Abfahrt noch eingebaut hatten, fuhren wir zunächst einmal durch das erste herrliche Flugwetter in Süddeutschland seit Wochen nach Reutte in den Sumpf.

Gleich nach unserer abendlichen Ankunft wurden wir von Pepi, der guten Seele der Reuttener, aufgeklärt, daß man in den letzten drei Wochen gerade zwei Tage mal um den Platz gefallen sei. So war es denn auch schon eine gewaltige Steigerung als wir uns die ersten zwei Tage in Höhen von bis zu 800 m über Platz warm fliegen konnten.

Schon bald schien es aber, daß sich der Regengott nur eine kleine Pause gegönnt hatte. Der mittlerweile durch zwei alte Herren verstärkten Mannschaft blieb nichts anderes übrig, als zunächst einmal die Dichtheit des Akafliegzeltes und die Qualität des vielfältigen Bierangebotes zu prüfen.

Ausflüge auf das Neuschwansteiner Schloss und in diverse Quertäler des Lechtales waren kein befriedigender Ersatz zum Segelfliegen. Als sich am Wochenende der Platz zusehends leerte, kamen uns die ersten Zweifel, die jedoch am Sonntagnachmittag ganz schnell vergessen waren, als die Wolken plötzlich aufrissen. Die Stimmung stieg und blieb oben, wie auch das Barometer. So sollten wir von den nächsten vierzehn Tagen nur zwei am Boden verbringen müssen.

Am Sonntag wurde zwar bei 1300 m Basis am Platz die Euphorie noch etwas gebremst, war man aber erst einmal Richtung Lechtal entwischt, standen alle Wege offen. Als der FF am Montagabend in 2000 m am Platz über den Wolken einschwebte, trieb es

manchem, nicht aus dem Platzbereich entkommenen Piloten das Wasser in die Augen, aber in den folgenden Tagen bekam jeder seine Chance zu einem ausgedehnten Ausflug. Die abendliche Umkehrthermik machte es regelmässig möglich, bis zum Anschlag zu fliegen. Als Christian 'Big Mac' Mangold mittwochabends gegen sechs in Reutte eintraf, bekam er zu seiner Überraschung sofort zwei Stunden Einweisung verpasst - Reutte machts möglich.

Daß an guten Tagen die Thermik in den Alpen sehr ruppig und eng ist, davon konnten sich wiederum zwei Akaflieger überzeugen. Ihre Mägen schalteten auf Rückwärtsgang, bei Eckhard "Buggy" Strunk sogar als Folge eigener Kurbelei mitten über den Ötztaler Alpen.

Die Alpen im Drachenflug zu erkunden ist mindestens genauso imposant wie im Segelflug. Unser AH Hans - Peter Zepf bewies dies am zweiten Wochenende durch einen Flug vom Tannheimer Tal nach Reutte.

Obwohl dieses Jahr keine Überlandflüge ausgeschrieben wurden, ist doch eine Außenlandung zu verzeichnen. Big Mac zog dem knappen Endanflug mit dem FF den Besuch einer Wiese bei Weissenbach vor. Die FK wurde die meiste Zeit zu Einweisungen und Überprüfungen eingesetzt, die bis in die Ötztaler Alpen verliefen.

Überraschend tauchte in der letzten Woche unser AH Siggi Welscher aus Kanada mit seinem Sohn in Reutte auf. Obwohl sie nur mal vorbeischauen wollten, waren beide, ehe sie sich versahen, schon in der Luft.

Als das Reutte - Lager langsam zu Ende ging, wurde auch das Wetter wieder schlechter. Vom guten Wetter verwöhnt, entschloss man sich zu einer alternativen Schloßbergbezwingung zu Fuß. Oben angekommen stellte wir fest, daß der Flugbetrieb begann. Also nichts wie runter, war die einhellige Meinung. Doch die Kleinnavigation hätte uns fast einen Strich durch die Rechnung gemacht, denn wir verliefen uns restlos.

Das morgendliche Bad im eiskalten Lech gehörte ebenso zu dem gewohnten Bild in Reutte, wie das Pizzaessen bei Kaftans mit reichlich glykolfreiem österreichischem Wein. Neu hingegen war die Flugplatzkatze, welche sich hauptsächlich heimlich von unserer Wurst ernährte.

Das Abschlußfest fiel leider fast ins Wasser, als uns die Nachricht erreichte, daß Herbert Krägenow, einer der aktivsten deutschen Piloten im Alpensegelflug, tödlich abgestürzt war. Die letzten zwei Jahre hatte er den Alpenleistungsfluglehrgang der Idaflieg geleitet und uns so manche Kniffe beigebracht.

Beginnendes Regenwetter (das dann zwei Wochen lang anhielt!) ließ uns die Abfahrt von Reutte nicht allzu schwer fallen. Als wichtigstes Resumee bleibt denn zu erwähnen: Alles heil und vier weitere Akaflieger vom Virus Alpensegelflug angesteckt!

Werner Bennert

Sommerlager 1985 in Münsingen

Alle Jahre wieder, kann man mittlerweile fast sagen, zieht es die Karlsruher Akaflieger nach Münsingen, dem 'Albflughäfele mit Herz'. Nach dem guten Wetter des ersten und dem schlechteren des zweiten Jahres fuhren wir diesmal mit gemischten Gefühlen auf den Eisberg. Das Wetter entsprach dann auch voll unseren Erwartungen, es war gemischt.

Zur Freude der zahlreich anwesenden Flugschüler war die Fluglehrersituation diesmal weitaus besser als im letzten Jahr. Mangels Fluglehrer mußte keiner am Boden bleiben. Fürs Fliegerische war also gesorgt. Nur die wenigen zu Startleitern 'avancierten' Scheininhaber fanden öfter mal Gelegenheit zu Seufzern. Ein Startleiter muß ja leider in Ausübung seines Amtes am Boden bleiben. Um das leibliche Wohl kümmerte sich ein einfallsreicher Koch, die Stimmung besorgte die Wildwestromantik der Örtlichkeiten und fürs Timing war Paul zuständig. Er weckte uns jeden Morgen mit Klängen aus seinem Jagdhorn, die von Tag zu Tag melodischer wurden.

Die Anreise fand bei gutem Wetter am Samstag, dem 27. Juli statt. So konnten alle Zelte trocken aufgestellt werden. Da die meisten schon mal in Münsingen waren, fühlten wir uns sofort wieder heimisch. An einem der darauffolgenden Tage fand das von den Gastgebern organisierte Kinderfliegen statt. An diesem beteiligten wir uns auch rege mit unseren beiden Doppelsitzern. Durch diese Jugendarbeit haben wir sogar den Sprung in die Lokalpresse geschafft. War das Wetter gut, so führte die Diskussion 'wer fliegt heute womit wohin' regelmäßig zu einem 'heißen' Frühstück. Mehrere Flugschüler planten ihre 50 km Flüge. Doch vor den ersten Überlandflug hat unsere Flugbetriebsordnung drei Ziellandungen gesetzt. Diese Hürde mußte auch Bernd erst einmal nehmen, bevor er auf Strecke gehen konnte. Nach einigen erfolglosen Versuchen schaffte er es mit Doping (ein Kuß vom Schätzle). Eine Woche später hatte er dann auch die 50 km hinter sich. Auch Hypo machte einen Versuch, die 50 km zu fliegen. Allerdings war dieser Versuch schon in 20 km Entfernung zu Ende. Geschafft hat er's dann doch noch, aber erst wieder von Karlsruhe aus. Bis auf ein 280 km Dreieck im Doppelsitzer fehlte es diesem Lager allerdings an fliegerischen Höhepunkten, woran das Wetter nicht ganz unschuldig war.

Nach dem gemeinsamen Abendessen schieden sich die Geister regelmäßig an einer Pflanze. Dadurch entstand die Anti - Knoblauch - Liga, die mit abendlichen Ausfahrten und Besuchen in einer Uracher Eisdiele versuchte, den Knoblauchgegnern eine gewisse Erleichterung zu verschaffen. Das Aroma von Knoblauch mischte sich mit dem der neben dem Flugplatz weidenden Schafe und trug so zur typischen "Atmosphäre" des Lagers bei. Auch im Hallenbad in Gomadingen haben wir es wieder geschafft aufzufallen. Diese "junge, dynamische Gruppe" paßt eben schlecht in dasselbe Becken mit erholungsbedürftigen Kurgästen.

Nachdem am 11. August, dem letzten Tag des Lagers, das Wetter schon recht früh offenbarte, daß Flüge auch kurz und schweißtreibend sein können, brachen wir unsere Zelte mittags ab und fuhren wieder nach Karlsruhe.
Für den alles in allem recht reibungslosen Ablauf des Lagers sei den Fluglehrern, dem Chef de la cuisine (wichtig, besonders bei Regen) und allen Mitwirkenden, insbesonders den Gastgebern vom Eisberg, gedankt. Es wäre allerdings eine Überlegung wert, ob man im nächsten Jahr nicht ein bis zwei Wochen später auf den Eisberg gehen könnte, des Wetters wegen.

Roland Minges

Idaflieg Sommertreffen '85

Akafliegers Ferien:
Faul in der Sonne dösen, Sandstrand, Wellen, schöne Frauen, laue Nächte ....
Weit gefehlt!!!
Statt dessen 3 Wochen Fliegen und Forschen beim Idaflieg Sommertreffen auf dem Flugplatz Aalen/Elchingen. So stellte sich pünktlich zu Beginn des diesjährigen Sommertreffens ein Wetter ein, wie es die etwa 35 Studenten aus allen Teilen Deutschlands sowie ihre Gäste aus Frankreich und der Schweiz verdienten: herrlichster Sonnenschein.
Gespannt fuhren die Karlsruher Teilnehmer Eva 'Rübchen' Zepf, Werner 'Bilux' Bennert und Paule Wieland nach Aalen, neugierig, was aus den anderen 8 Akaflieg - Werkstätten Neues zu sehen sein wird. An neuen Gesichtern gab es jedenfalls viel zu sehen. Mit dem neugewählten Präsidententeam aus Aachen scheint sich ein Generationswechsel vollzogen zu haben, der frischen Wind in das Idafliegeschehen bringt.
Das Programm stand diesmal ganz im Zeichen der laminaren Ablöseblase, jenem widerstandserhöhenden Effekt, der vornehmlich bei Laminarprofilen mit langer laminarer Laufstrecke auftritt. Dabei löst sich die laminare Strömung von der Profilkontur ab, um in eine turbulente Strömung umzuschlagen, die wieder genügend Energie besitzt, der Profilkontur zu folgen.
Der Erforschung der exakten Lage der Ablöseblase galten dabei zwei Vorhaben:
Die FV Aachen versuchte mittels kleiner, auf die Flügeloberfläche aufgeklebter Mikrophone, die Strömung auf laminaren oder turbulenten Zustand abzuhorchen. Der Vorteil dieser Methode gegenüber den bisher gebräuchlichen Anstrichbildern liegt vor allem in der, wörtlich genommenen, sauberen Meßweise, was sich in einer kürzeren Meß- und Auswertezeit niederschlägt.
Die Akaflieg Stuttgart brachte während des Fluges eine Farbmischung auf dem Flügel auf und hielt das Strömungsbild mit einer Videokamera fest. Dadurch können nun

Ausmaß und Lage der Ablöseblase kontinuierlich über die Geschwindigkeit festgestellt werden. Ein drittes Projekt befaßte sich mit der Verhinderung der Ablöseblase durch ein sogenanntes Zacken- bzw. 3D - Band. Mit einem solchen, auf die Flügeloberfläche aufgeklebten Kunstoffband werden Schwingungen (sog. Schlichting - Tollmien - Schwingungen) in der Grenzschichtströmung angeregt. Dadurch erfolgt ein frühzeitiger Grenzschichtumschlag, der zu einem Ausbleiben der Ablöseblase führt.
Insgesamt gesehen wurde immer mehr deutlich, daß der Zerstörung einer laminaren Ablöseblase eine sehr genaue Analyse der Strömungsverhältnisse vorausgehen muß, da das Ausmaß des Widerstandes erheblich von Parametern wie Größe sowie Lage der Blase und der Fluggeschwindigkeit abhängt. Die Auswertung der Messungen dieses Treffens dauert noch an, so daß genaue Ergebnisse erst zum Wintertreffen in Stuttgart zu erwarten sind.
Dem leidigen Problem der Verschmutzung der Flügeloberseite durch Insekten widmete sich ein weiteres Projekt. Durch Aufbringen verschiedener Substanzen auf den Flügel und anschließendes Auszählen nach dem Fluge wurde versucht, die Verschmutzung durch Insekten zu vermindern. Dabei ergab sich ein kurioses Ergebnis:
Weder Hochglanzspülmittel noch Teflonfluid, nein, Babypuder brachte die besten Ergebnisse.
Zur Routine ist inzwischen die Beurteilung von Rumpf - Flügel - Übergängen mittels Wollfadenmessungen geworden. Heuer wurde der modifizierte Übergang am Ventus unseres AH Abbi Kießling untersucht.
Die anderen Karlsruher Sonderprogramme 'Erprobung neuer Variometersonden', die in Verbindung mit der Meßdatenerfassungsanlage AK-4 durchgeführt werden sollten, mußten leider verschoben werden, da infolge Zeitmangels ein soeben erworbener Beschleunigungssensor nicht als Meßwertaufnehmer eingesetzt werden konnte.
Breiten Raum nahmen wieder die verschiedenen Flugleistungsvermessungen ein. Dabei wurden Flugzeugtypen wie ASW 20 CL, DG 300 oder der Doppelsitzer AFH 22 der Akaflieg Hannover mit dem bestvermessensten Flugzeug der Welt, dem 'heiligen' Cirrus der DFVLR verglichen. Fast schon etwas Wehmut kam darüber auf, daß der Cirrus demnächst gegen ein moderneres Kalibrierflugzeug vom Typ DG 300/17 ausgetauscht wird. Dieses neue Flugzeug wurde nun im aufwendigen Höhenstufenverfahren in zahllosen Flügen vermessen.
Die Flugeigenschaftsmessungen, die als Rahmenprogramm ein wesentlicher Anziehungspunkt des Treffens sind, wurden auch dieses Jahr eifrig von den Akafliegern durchgeführt. Interessant waren dabei so verschiedene Typen wie die Glasflügel 604 (für uns Karlsruher besonders reizvoll) und die Leichtgewichte vom Typ fs 25 oder H 30 (erstes Kunstoffsegelflugzeug der Welt). Als besonderes Bonbon stand noch die brandneue LS 6 für die Flugeigenschaftsmessung zur Verfügung.

Für Abwechslung sorgten zwei Regentage, die der Kultur und einer Firmenbesichtigung 'geopfert' wurden. So hatten wir Gelegenheit, die Herstellung von Glasfasergeweben bei der Firma Interglas in Ulm zu besichtigen.
Nicht zu vergessen sind natürlich die diversen großen und kleinen Feste, die bei mir den Eindruck verstärkten, daß trotz mancher organisatorischer Schwierigkeiten ein Klima der Freundschaft und Gemeinschaft herrschte, daß es allein schon Wert ist, Strand und Wellen gegen Stoppuhr und Bandmaß im Flugzeug einzutauschen.

Paul Wieland

Flugstatistik '85

Wie in jedem Jahresbericht, hier ein Resümee der Fliegerei in der Akaflieg. Die folgende Tabelle für die einzelnen Flugzeuge zeigt die Zahlen von 1985 und zum Vergleich die Zahlen der Flugsaison 1984 in Klammern.

Flugzeug	Starts	Stunden	min/Start
ASK-21	1073 (1201)	312 (278)	0:17 (0:14)
Twin Astir	301 (388)	112 (122)	0:22 (0:19)
ASW-15 FI	420 (238)	166 (202)	0:24 (0:51)
ASW-15 FL	453 (285)	174 (137)	0:23 (0:29)
Std.-Cirrus	158 (128)	206 (153)	1:18 (1:12)
AK-1	17 (6)	23 (9)	1:21 (1:34)
Bölkow 207	460 (346)	147 (128)	0:19 (0:22)
Gesamt	2882 (2592)	1140 (1029)	

War bei den dezentralen deutschen Streckenflugmeisterschaften in der Region Mittelbaden wetterbedingt der Rückgang der Streckenflüge frappierend, so konnte die Akaflieg die Zahl ihrer Flugbewegungen um 10% sogar leicht erhöhen.

Dieses Auf und Ab der Fliegerei in der Akaflieg läßt sich nicht nur auf Wetter oder Verfügungsgrad der Flugzeuge zurückführen, sondern auch in großem Maß auf die Mitgliederstruktur der Akaflieg. Sie ist ein Ausbildungsbetrieb ersten Ranges und oft sind über die Hälfte der aktiven Mitglieder Flugschüler. Dieses Jahr war der Prozentsatz der alleinfliegenden fortgeschrittenen Flugschüler besonders hoch und das spiegelt sich eindeutig in den Flugbewegungen der beiden Schulungseinsitzer ASW 15 wieder. Da fortgeschrittene Flugschüler besonders noch Starts und Landungen absolvieren, ist die Anzahl der Starts beider Einsitzer deutlich gestiegen, während die Summe der Flugstunden in etwa gleich blieb.
Der Flugstundenrückgang bei der ASW 15 FI ist noch damit zu erklären, daß dieses Jahr statt der ASW 15 unser St.- Cirrus auf dem Hockenheimer Segelflugwettbewerb mitflog und diese Stunden für sich verbuchen konnte. Obwohl die Zahl der überlandfliegenden Cirruspiloten zurückging, konnte der St.- Cirrus dieses Jahr mehr fliegen. Verantwortlich waren dafür zum einen der erwähnte Hockenheimer Wettbewerb und zum anderen das Alpenfluglager in Reutte.
Die Flugbewegungen der Doppelsitzer können als durchschnittlich betrachtet werden. Nach wie vor trägt die beliebte ASK 21 die Hauptlast der Doppelsitzerschulung, während der Twin - Astir vorwiegend für Überlandflüge und Fortgeschrittenenschulung, aber auch für Gastflüge eingesetzt wird.
Das Alpenfluglager in Reutte mit seinem nicht guten aber befriedigenden Wetter trug dazu bei, die Zahl der Gesamtflugstunden zu erhöhen. Die ASK 21 flog mit 64 Stunden 20% ihrer Stunden in den Bergen Tirols, der Cirrus konnte mit 70 Stunden sogar 34% seiner Zeit dort erfliegen und das alles an 14 Flugtagen.
Das Wetter im August bot im Rheintal unüblicherweise noch einige gute Streckenflugtage an, und so konnten einige notwendige 50 km - Flüge durchgeführt werden. Deshalb gratulieren wir dieses Jahr nicht weniger als 5 Mitgliedern zum Luftfahrerschein für Segelflugzeugführer:

Gunther Brenner (Brahms)
Bernd Bühler
Sebastian Kowalski (Hirsch)
Norbert Wielscher (Hypo)
Nadim Zaqqa

Drei weitere Akaflieger stehen kurz vor dem Lizenzerwerb. Ebenso vor dem Lizenzerwerb steht Paul Wieland, der dieses Jahr den Segelfluglehrerlehrgang auf dem Hornberg bestanden hat und dem nur noch die Assistenzzeit zur Schulberechtigung fehlt.

Nicht nur fortgeschrittene Flugschüler oder Scheininhaber waren erfolgreich, es durften auch drei Anfänger zum ersten Mal alleine Fliegen:

Franz Haas (Meister Proper)
Jürgen Rimmelspacher (Tempo)
Wolfgang Zehnder (Känguruh)

Die gestiegenen Starts und Stunden der AK-1 dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, daß das Flugzeug momentan von effektiv zwei Piloten geflogen wird. Es gibt immer noch wenig Piloten mit Motorseglerschein in der Akaflieg.
Vom Sektor Motorflug ist erfreuliches zu berichten: wieder konnte eine stattliche Anzahl von Meßflügen für das Institut für Meteorologie und Klimaforschung, darunter auch im Rahmen des landesweit durchgeführten TULLA - Experimentes, durchgeführt werden. Robert Zurrin hat die Schleppberechtigung und Franz Becker den Motorflugschein erworben. Letzterer wurde zugleich mit 32 Flugstunden auch 'Mister Stinkflieger' des Jahres.
Mit einem weinenden Auge muß man jedoch sehen, daß die Mineralölsteuer auf dem Flugbenzin und die in Karlsruhe besonders hohen Landegebühren den Motorflug immer noch belasten. Auch in der Akaflieg ist die Zahl der Motorflugpiloten rückläufig.
Das erfreulichste 1985 war aber wieder einmal eine schadensfreie Flugsaison. Es kann nicht genug betont werden, daß sicherheitsbewußtes Fliegen, ein hoher Ausbildungsstandard und vor allem intensives Fliegen die beste Versicherung des Fluggerätes darstellen und 1986 für eine unfallfreie Flugsaison sorgen werden. In diesem Sinne soll 1986 das Motto für alle Akafliegpiloten, frei nach Hoimar von Ditfurth, lauten:

So laßt uns denn ein Stärtchen machen!

Anton Rau

Leistungsflug 1985

Wie in jedem Jahr soll an dieser Stelle kurz über die Leistungsfliegerei in der Akaflieg berichtet werden.
Der Zeitraum, in dem in unseren Breiten mit guten Leistungsflugwetterlagen gerechnet werden kann, beginnt im April und endet ungefähr Mitte August (Ausnahmen bestätigen auch hier die Regel). Auch meteorologische Laien konnten feststellen, daß wir in dieser Zeit vom Wetter nicht gerade verwöhnt wurden. Die folgende Statistik zeigt dies auch deutlich.

Jahr	Strecke (km)	Zahl der Flüge
1982	102319	459
1983	79490	344
1984	85000	339
1985	41584	181

(Gesamtflugstatistik der Region Mittelbaden)

Deutlich ist der Abfall der absolvierten Flüge und der Gesamtleistung zu erkennen. In diesem Jahr haben Mitglieder der Akaflieg an den Wettbewerben in Herrenteich und Hockenheim, am Leistungsfluglehrgang der Idaflieg in Bartholomä und an den Landesmeisterschaften der Club- und Standardklasse in Untermusbach und Mengen teilgenommen.
In der Regionalwertung Mittelbadens konnte die Akaflieg den Doppelsitzerwanderpokal zum fünften Mal gewinnen. Er geht damit endgültig in den Besitz der Akaflieg über.
Folgende gute Plazierungen konnten in den Einzelwertungen erflogen werden:

Standardklasse (Junioren):	Werner Bennert	2. Platz
	Paul Wieland	4. Platz
	Dietmar Zembrot	5. Platz
Damenwertung:	Eva Zepf	2. Platz
Doppelsitzer (Einzel):	Anton Rau	1. Platz
	Andreas Siefert	3. Platz

Für das kommende Jahr hoffen wir natürlich auf gutes Wetter ('Hammerwetter') und weitere sportliche Erfolge.

Dieter Kleinschmidt

Unseren Freunden und Förderern

sprechen wir an dieser Stelle für Ihr Verständnis und Ihre Hilfe unseren herzlichsten Dank aus. Die Unterstützung, die wir in vielfältiger Weise erfahren haben, trägt wesentlich zum Gelingen unserer Arbeiten bei, Arbeiten, die einen über das Studium hinausgehenden Beitrag zu unserer Ausbildung leisten. Besonders hervorheben möchten wir die Universität Fridericiana, wo wir stets freundliche Hilfsbereitschaft antrafen. Gerade deshalb ist der Fortgang der wissenschaftlichen Aktivitäten gesichert und unsere Hauptsorge gilt dem Fahrzeug- und Flugzeugpark, dessen Werterhaltung in den nächsten Jahren die Gruppe stark belasten wird.

Der großen Zahl der Spender wegen sei uns erlaubt, alle, die uns 1985 finanziell oder durch eine Materialspende unterstützt haben, in alphabetischer Reihenfolge aufzuführen.

Analog Devices
AVDEL GmbH
Baden - Württembergische Bank
Bakelite GmbH
Fa. Bären Akkumulatoren GmbH
Gebr. Becker GmbH & Co. KG
Bender + Hobein
Robert Bosch GmbH
Prof. W. Buckel
Dr.-Ing. K. Busch GmbH
Büsing & Fasch KG
Cellux
The Cooper Group Deutschland GmbH
Coroplast
CRAFT - Technik
Prof. Max Diem
Fa. Heinz Engel GmbH
Etol - Werke
Feldmühle AG
Fa. Carl Freudenberg
Fa. Fulmen - Akkumulatoren
Gesipa
Fa. Alfred Hansel
Gustav Heidmann

Karlsruher Hochschulvereinigung
Hoechst AG
Interglas
Fa. Kirchner
Carl Klöckner KG
Fa. Chemische Werke Kluthe GmbH & Co.
Fa. AKE Knebel GmbH
Fa. Werkzeugfabrik Albert Kremm
KSB - Stiftung
Lechler Chemie GmbH
Fa. Lesonal
Lubricor Kühlschmiemittel GmbH
J. Mankopf
Fa. Metrawatt GmbH
Meuckels & Hammesfahr
Fa. Mintz
Fa. Heinrich Nasels
Fa. Nixdorf Computer AG
Oerlikon Elektrodenfabrik
Fa. Hermann Pfisterer Werkzeugfabrik
Ing. Otto Rimmelspacher
Schwarzwälder Röhrenwerke
Fa. Werner Schaffer
H.G. Schuhmann
Siemens
Steiner - Farben - Chemie KG
Varta
Voss - Chemie
Mechanische Weberei
Wer liefert was
Fa. Westermann
Prof. H. Weule
Adolf Würth KG
Wüstenrot
Zahnradfabrik Friedrichshafen
H. Zehnder

WUNSCHLISTE:

für Metallarbeiten

- Planscheibe für Drehmaschine
- Schleifmaschine
- Fräsmaschine
- Schieblehre
- Mikrometer
- Fräser
- Schraubzwingen
- Bohrer
- Maschinenschraubstock
- Schraubenschlüssel
- Maschinenschrauben und - Muttern

für Holzarbeiten

- Bandsäge
- Handkreissäge

für Elektronikarbeiten

- PCä
- Netzteil
- 12V Akkus
- Frequenzgenerator
- Logik - Analyzer
- Frequenzzähler

Sonstiges

- Elektroerodiergriffel
- Videogerät
- Videokamera
- Diaprojektor
- Tischkopierer
- Overheadprojektor
- Mannschaftszelt
- Fallschirm
- Overalls (Arbeitskleidung)
- VW Bus