



Jahresbericht Nr. XXXIII

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

Vorwort

Als vor wenigen Tagen der Raumgleiter "Discovery" mit einer beinahe schon als Routine hingenommenen perfekten Landung einen weiteren erfolgreichen Flug in Cape Canaveral beendete, war das eine erneute Bestätigung der großen Ingenieurleistungen, die in diesem Jahrhundert einen alten Menschheitstraum – das Fliegen – zur Selbstverständlichkeit hat werden lassen. Träumer, Tüftler, Bastler, Wissenschaftler und Konstrukteure, häufig in Personalunion zu finden, haben sich auch durch Rückschläge nicht entmutigen lassen. Das Ergebnis ist beeindruckend, wobei die akademischen Fliegergruppen der Technischen Hochschulen in Deutschland nachweislich einen großen Beitrag geleistet haben und weiterhin trotz vielfältiger Widrigkeiten zu leisten bereit sind.

Ein wenig schwingt hier der Stolz des Sohnes mit, dessen vom Flug faszinierter Vater vor nunmehr einem halben Jahrhundert nur mit viel Glück die Folgen der engagierten, aber wohl unsachgemäßen Handhabung eines Segelflugzeuges überlebt hat. In erster Linie sind es jedoch immer wieder neue Forderungen bei der Weiterentwicklung der Maschinen, die beweisen, welch übergreifenden Charakter die Arbeit am Fluggerät haben kann. Die systematische Auswertung z.B. der Tragflügeltheorie führt nicht nur zu erstaunlichen Segelflugrekorden und effizienten Verkehrsflugzeugen. Auch die Entwicklungen im thermischen Strömungsmaschinenbau - d.h. bei der Auslegung von Dampf- und Gasturbinen werden hierdurch wesentlich mitbestimmt. Dabei denke ich nicht nur an das naheliegende Beispiel moderner Hochleistungstriebwerke mit transsonischen Verdichterstufen und hochbelasteten Turbinen: die Frage nach nicht unbedingt erwarteten Ähnlichkeiten z.B. zwischen einer Dampfturbine von 1350 Megawatt Leistung und einem Segelflugzeug ist schnell mit dem Hinweis auf die Schaufelprofilierung der Niederdruckendstufen der Turbine beantwortet, wobei selbstverständlich die jeweiligen Besonderheiten - z.B. der Gitterströmung - nicht verkannt werden.

Es stellt sich immer wieder heraus, daß gerade Studenten mit Segelflugerfahrung interessante Vorschläge einbringen können. Dabei ist besonders anzumerken, daß die Flugleidenschaft offenbar nicht auf einen Flugzeugtyp beschränkt bleibt. Die Begeisterung wird durchaus auch auf den Motorflug und den Hochgeschwindigkeitsflug übertragen. Hier ist es dann die Kombination von Zelle und Triebwerk, die zu neuen Lösungen anregt.

Ein Blick in die Zukunft eröffnet begeisternde Möglichkeiten. Dabei beschränken wir uns in Karlsruhe in Forschung und Lehre vornehmlich auf die Triebwerksgestaltung und strömungstechnische Aspekte des Flugzeuges. Vor allem die Heißgas führenden Teile – Brennkammer, Turbine – eines Triebwerkes stehen im Vordergrund mit der Zielsetzung, den Brennstoffverbrauch drastisch zu reduzieren und die Umweltbelastung durch Emission und Lärm stark herabzusetzen. Hier ist noch eine Vielzahl drängender Fragen zu lösen.

Ich bin davon überzeugt, daß die Mitarbeit in der Akaflieg unserer Universität für Studenten aller Fachrichtungen von unschätzbarem Wert sein kann. Sport, Motivation, Schaffensdrang, freundschaftliche Zusammenarbeit und auch gelegentlich einmal kontrolliertes "Abheben" – wo ließe sich das besser vereinigen ? Ich hoffe deshalb sehr, daß die Akaflieg bei uns weiterhin von allen Seiten die notwendige Unterstützung und Anerkennung findet, die Voraussetzung für eine erfolgreiche Arbeit sind.

Der vorliegende Jahresbericht zeigt jedoch, daß die Grundlagen für eine stetige positive Entwicklung gegeben sind und die Wunschliste langsam abgearbeitet werden kann.

o. Prof. Dr.-Ing. Sigmar Wittig Lehrstuhl und Institut für

Thermische Strömungsmaschinen

Universität Karlsruhe

Inhalt

Vorwort

A. Verwaltungsangelegenheiten	
- Vorstand	
- Ehrenvorsitzender	
- Ehrenmitglieder	
- Aktive Mitglieder	2
B. Forschungs- und Entwicklungsa	rbeit
- Erste Erfolge im Einsatz der Da	tenerfassungsanlage Ak 4
- Meteorologische Messungen mit	PAMELA 8
- Projekt eines Standardklasse-E	insitzers 12
- Projekt Motorprüfstand/Motorte	stläufe 17
- Hydrostatischer Antrieb für Mo	torsegler 22
- Bau eines Versuchsmotors	27
- Meßtechnische Bestimmung von	Auslegungsdaten
für eine Segelflugzeugstartwind	e und Konzeptionie-
rung eines Antriebssystems	29
- Werkstattbericht 1983/84	35
C. Fliegerei	*
- Pfingstfluglager in Marpingen	38
- Idaflieg-Alpenlehrgang 1984	39
- Idaflieg-Sommertreffen 1984	42
- Sommerlager Münsingen	44
- Reutte 1984 oder Drama in drei	Akten 47
- Flugstatistik 1984	49
- Leistungsflug 1984	51
Den Freunden und Förderern der G	ruppe
- Liste der Spender 1984	55
- Wunschliste	56

or 15 agriculture and the second

		11.2

the control of a control of the

e and the second
and the political and a superior and the areas of

Jaman M.

	The state of the s
(9)	

Per Louisian Cod Pitrale on Line Strappe

		note:

A. Verwaltungsangelegenheiten

1. Vorstand

Der Vorstand für die Amtsperiode vom 1. Juli 1983 bis zum 30. Juni 1984 setzte sich zusammen aus:

- 1. Vorsitzender: cand. mach. Robert Zurrin
- 2. Vorsitzender: cand. ciw. Norbert Wielscher

Schriftwart : cand. mach. Roland Minges

Kassenwart für das Rechnungsjahr 1983 war cand. mach. Anton Rau.

Für die Amtsperiode vom 1. Juli 1984 bis zum 30. Juni 1985 wurde folgender Vorstand gewählt:

- 1. Vorsitzender: cand. mach. Gunther Brenner
- 2. Vorsitzender: cand. ciw. Norbert Wielscher

Schriftwart : cand. mach. Roland Minges

Kassenwart für das Rechnungsjahr 1984 ist cand. mach. Anton Rau.

Sprecher der Altherrenschaft bis zum November 1984:

Dipl. Ing. Claus Lindau

Sprecher der Altherrenschaft ab Dezember 1984:

Dipl. Ing. Claus Lindau

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. 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 Kurtze, Weinheim

Ing. Otto Rimmelspacher, Karlsruhe

4. Aktive Mitglieder

a. Ordentliche Mitglieder

Franz Becker Maschinenbau
Werner Bennert Informatik
Christoph Blessing Maschinenbau
Gunther Brenner Maschinenbau

Bernd Bühler Chemieingenieurwesen

Lothar Cordes Chemic

Franz Jochen Engelhardt Wirtschaftswissenschaften

Frank Günter Maschinenbau

Dieter Kleinschmidt Maschinenbau

Sebastian Kowalski Maschinenbau

Norbert Mankopf Geophysik

Roland Minges Maschinenbau

Klaus Petereit Maschinenbau

Anton Rau Maschinenbau

Klaus-Dieter Schumann Chemieingenieurwesen

Andreas Siefert Elektrotechnik
Rainer Strobel Maschinenbau

Klaus Wagner Physik Paul Wieland Physik

Norbert Wielscher Chemieingenieurwesen

Nadim Zaqqa Maschinenbau

Wolfgang Zehnder Chemieingenieurwesen

Dietmar Zembrot Elektrotechnik Robert Zurrin Maschinenbau

b. Außerordentliche Mitglieder

Manfred Bäumler Dipl. Ing. Maschinenbau

Hans Odermatt Werkstattleiter

Gerhard Arnold Seiler Dipl. Ing. Maschinenbau

Eva Zepf Architektur (FH)

In die Altherrenschaft traten über:

Thomas Himmelsbach,
Christian Mangold,
Matthias Möckel,
Hartmut Walter,
Wolfgang Zahn.

Ausgetreten ist:

Thomas Möhler.

c. Fördernde Mitglieder: Jens Bremerich Wolfgang Dallach Iring Mäurer

Bauingenieurwesen Maschinenbau

B. Forschungs- und Entwicklungsarbeit

Erste Erfolge im Einsatz der Datenerfassungsanlage AK-4

Im Frühjahr 1984 konnten wir die letzten Änderungen am AK-4 System abschließen. Die wichtigsten bzw. die geänderten Leistungsdaten der AK-4 in der Übersicht:

- portables Meßdatenerfassungs- und Wiedergabesystem, (Front DIN A4, 11 cm hoch, Gewicht ca. 4 kg)
- bis zu 16 Signale werden mit 0,25 % Genauigkeit und einer Abtastfolge zwischen 64 .. 1/16 sec erfaßt,
- als Datenspeicher dienen Magnetband-Cassetten,
- Protokollführung durch Zeitmitschrieb und über 2000 verschiedene, durch Tastendruck setzbare Markierungen,
- Anschluß für eine externe Start/Stop-Taste,
- stabilisierte 10 Volt Versorgungsspannung für Sonden,
- Übertragung der Meßdaten von der AK-4 zum Großrechner über genormte V24-Schnittstellen.



Bild: Die Ak 4 mit geöffneter Gehäusefront und Batteriekasten.

Die Entwicklung der AK-4 erfolgte auf Anregung und im Auftrag des Meteorologischen Instituts der Universität Karlsruhe. Daher führten wir Anfang März zu Testzwecken einen Meßflug mit unserer Bölkow nach dem

Muster der anstehenden meteorologischen Messungen durch. Die Auswertung dieses Flugs, bei dem die Fluggeschwindigkeit und Flughöhe, sowie die Lufttemperatur und Feuchte erfasst wurden, führte zu zufriedenstellenden Ergebnissen. Als häufigste Fehlerquelle stellte sich dabei die Bandaufzeichnung heraus. Durch Verwendung von qualitativ höherwertigem Bandmaterial konnten wir bei allen folgenden Messungen diesen Faktor schließlich auf ein annehmbares Maß senken.

Das Ziel des voll funktionsfähigen Datenerfassungssystems war nun erreicht. Es lag damit nahe, neben der Gesamtdokumentation der AK-4 her, diese sofort zu Messungen im Segelflug einzusetzen.

Als Nachfolgeprojekt stand bereits seit längerer Zeit die Entwicklung eines elektronischen Variometers zur Diskussion. Die Idee war nun, alle Meßfühler, die für dieses Vario in Frage kämen, unter Verwendung der AK-4 auf ihre Tauglichkeit unter realen Einsatzbedingungen zu überprüfen. Durch die Auswertung verschiedener Thermikflüge sollte außerdem ein Rahmen für das Verhalten des Segelflugzeugpiloten gefunden werden. Wir wollten wissen, wie ein Pilot auf die verschiedenen Situationen und Ereignisse während des Fluges reagiert.

So begannen wir unseren Standard-Cirrus zum Meßflugzeug umzubauen. Als Sonden verwendeten wir schließlich:

- a) Drehgeber zur Bestimmung des Schiebewinkels,
- b) optischer Sensor (Sonneneinstrahlung) zur Erkennung des Kreisfluges und der etwaigen Fluglage,
- c) Wegaufnehmer für die Steuerausschläge des Piloten (Knüppel und Seitenruderpedale),
- d) Spannungsabgriffe an Variometer und Temperatursonde,
- e) piezoelektrische Drucksensoren für Flughöhe und Geschwindigkeit.

Unterbrochen von zwei Fluglagern, konnten diese Einbauten in der laufenden Flugsaison durch den selbstlosen Arbeitseinsatz von Dietmar Zembrot, Christian Mangold und Werner Bennert zwei Tage vor dem Beginn des Idaflieg-Sommertreffens in Aalen-Elchingen fertiggestellt werden. Zu einem Testflug reichte es mangels fliegbarem Wetter nicht mehr.

Anhand der Meßergebnisse versprachen wir uns weitere Aufschlüsse über den ständigen Regelkreis

- Instrumentenanzeige und Einflüsse auf den Piloten

(sehen, hören, Beschleunigung...)

- dessen Steuerreaktionen
- Änderung des Flugzustandes

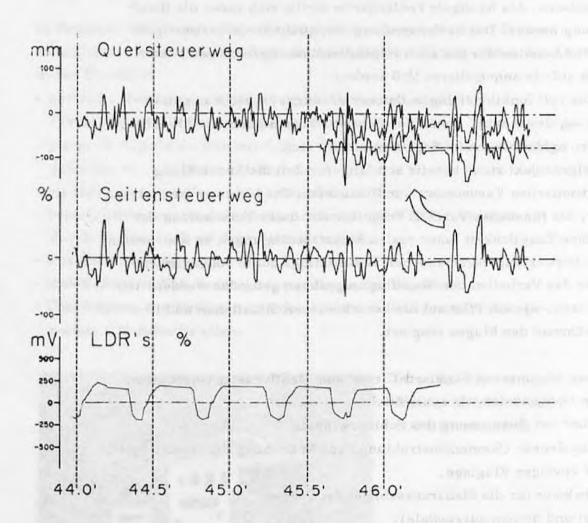


Diagramm: Ein kleiner Ausschnitt aus einer Messung in Aalen. Der Pilot zentriert einen Thermikschlauch. Rechts oben ist sehr schön die gleichsinnige Bewegung von Quer- und Seitensteuer zu erkennen. Darunter die gleichmäßige Schwingung am Ausgang des optischen Sensors. Daraus lassen sich Schräglage und Flugrichtung einfach ermitteln.

Nach der Beseitigung zweier Wackelkontakte im Meßaufbau, waren in Aalen mangels schlechtem Wetter genügend Meßflüge möglich, um mit der späteren Auswertung die ganze Winterpause über beschäftigt zu sein. Erflogen wurden dabei Aufzeichnungen über das Auffinden der Thermik (Zentrieren), den Vorflug ohne Kurbeln (Delphinstil), die Beurteilung der Ruderabstimmung des Cirrus und seines dynamischen Flugverhaltens. Am frühen Morgen in ruhiger Luft wurde die Kalibrierung der Sonden im Flug geprobt. Die Genauigkeiten der erhaltenen Kennlinien wurden zusätzlich durch Flugzustände überprüft, von denen die flugmechanischen Gesetzmäßigkeiten bekannt sind.

Bereits während der anschliessenden Auswertung dieser Meßflüge mit dem Standard-Cirrus in Aalen, fanden am 2. Oktober in Karlsruhe die ersten meteorologischen Messungen mit der Bölkow als Meßträger statt. Auch diese waren trotz kleiner Pannen ein voller Erfolg. Im Laufe von 5 Flugstunden sammelte die AK- 4 an diesem Tag mehr als einhunderttausend Meßwerte über die Temperatur- und Feuchteverteilung der Atmosphäre in der Karlsruher Umgebung.

Der nächste Einsatz der AK-4 ist momentan in Vorbereitung. Zu den Messungen unserer Gruppe an einer Startwinde fehlen bisher noch die zugehörigen Daten vom geschleppten Segelflugzeug über den Verlauf der Flughöhe, Geschwindigkeit, des Anstellwinkels und der Seilkraft. Die Auswertung aller Messungen mit der AK-4 konnte durch die freundliche Unterstützung des Instituts für Rechneranwendung in Planung und Konstruktion an der Universität Karlsruhe auf deren Rechenanlagen mit viel graphischer Peripherie optimal durchgeführt werden.

Anfang September hat leider, bedingt durch den Abschluß seines Elektrotechnik-Studiums, Christian Mangold seine aktive Zeit in der Akaflieg beendet. Daß durch das Fehlen des geistigen Vaters und Entwicklers der gesamten AK-4 Elektronik seine geleistete Arbeit nicht auf dem Speicher landet, sondern daß auf seinen Ergebnissen und Erfolgen aufgebaut werden kann, war nur durch seine Bereitschaft zur ständigen Teamarbeit, den Willen und die Geduld seine Erfahrungen weiterzugeben und die gleichzeitige Dokumentation aller Arbeiten möglich.

Im kommenden Winter werden wir selbst eine zweite Version der AK-4 mit dem Ziel bauen, unter Verwendung eines neuen Magnetbandgeräts, dank einer Spende der Firma Klaschka Industrie-Elektronik, die Fehlerquote weiter zu senken. Außerdem soll die AK-4b leichter, kleiner und vor allem sparsamer im Umgang mit der Batterieversorgung sein. An der

Schaltung und der Software für den verwendeten Mikroprozessor werden sich dabei nur wenige Details ändern.

Das oben bereits angesprochene Variometer nimmt ebenfalls nach und nach feste Formen an. Da der Markt an leistungsfähigen Mikroprozessoren mit geringem Stromverbrauch (CMOS-Technologie) sehr klein ist, kommen im Moment nur noch drei Chips in die engere Wahl. Die endgültige Auswahl werden wir nach einer Abschätzung der mindestens benötigten Rechenleistungen treffen.

Die in Aalen verwendeten Sonden erfüllten zum grossen Teil unsere Erwartungen. Noch ungelöst ist bisher die Erfassung von Beschleunigungen, wie sie bei dynamischen Flugbewegungen im Segelflug auftreten.

Das neue Variometer soll sich durch Bedienungsfreundlichkeit und gute Leistungswerte auszeichnen. Gleichzeitig ist die Weiterentwicklung zu einem Flugrechner in Planung, der, aufbauend auf die Fluguntersuchungen in Aalen mit der AK-4 und durch die Einbeziehung von flugtaktischen Aspekten, dem Piloten auf dem Überlandflug die Arbeit im Cockpit erleichtern soll.

Werner Bennert

Meteorologische Messungen mit PAMELA

Ihren ersten offiziellen Einsatz hatte in diesem Jahr die neuentwickelte portable, automatische Meßwerterfassungsanlage (PAMELA bzw. Ak 4) deren detaillierte technische Einzelheiten im Jahresbericht 1983 sowie in diesem Jahresbericht beschrieben sind. Professor Fiedler, Leiter des Meteorologischen Instituts Karlsruhe und Initiator zum Bau der Ak 4, gab der Akaflieg den Auftrag bei einem Vorexperiment zu TULLA (Transport und Umwandlung von Luftschadstoffen im Land Baden-Württemberg und Anrainerstaaten) sowie einem Stadtklima-Experiment mit unserer Anlage zu messen. Bei TULLA handelt es sich um ein Experiment, das Aussagen über die Schad-

stoffmassenbilanz eines größeren Meßgebietes (z.B. Baden-Württemberg) geben soll, und damit Möglichkeiten zur Emissionsminderung aufzeigt. Beim Stadtklima-Experiment sollen weitere Erfahrungen über das meteorologische Wechselspiel Stadt-Land (z.B. Änderungen des Windfeldes aufgrund Bodenrauhigkeit, Wärmeinseleffekt, Änderung der Oberflächenalbedo durch Bebauung, etc.) gewonnen werden. Für das Stadtklimaprojekt wurden vom Meteorologischen Institut ein Luftmeßwagen am Flugplatz Forchheim stationiert sowie eine Fesselballonsonde in Uninähe betrieben. Aufgabe der Akaflieg sollte sein, mit einem Motorflugzeug Temperatur- und Feuchtemodifikationen oberhalb des Stadtgebietes im Vergleich zum Umland zu erfassen. Hierzu wurden an unserer Bölkow an der linken Tragflächenunterseite, außerhalb störender Einflüsse, ein Meßsondenträger angebracht. Leider konn-



Bild: Unsere als Meßsondenträger dienende Bölkow 207.

ten vom Meteorologischen Institut nur zwei Meßgeräte für Trocken- und Feuchttemperatur (Pt-100, frei aufgespannt) gestellt werden, die Akaflieg steuerte dazu noch zwei Drucksonden bei (statischer Druck, Differenzdruck =Fluggeschwindigkeit) womit natürlich die Ak 4 mit den 16 Meßkanälen bei weitem nicht ausgelastet war. Die Meßfrequenz betrug 2 Hz.

Die Messungen wurden anfang Oktober 1984 durchgeführt, wobei von der Akaflieg die Bölkow-Piloten Thomas Hafner und Frank Günter, als Ak 4 Operator Werner Bennert sowie Hartmut Walter, der die Gesamtleitung auf seiten der Akaflieg innehatte, eingesetzt wurden.

Die Befliegung wurde durch Nord-Süd sowie Ost-West Traversen mit Schnittpunkt Karlsruher Schloß in den Höhen 600, 750 und 1000 m durchgeführt,
über unbebautem Gelände sollten zusätzlich noch Traversen in 150, 250, 350
und 500 m geflogen werden. Die Flugstrecken wurden dabei nach Höhenmesser sowie auffälligen Bodenmarkierungen festgelegt. Nach Abfliegen eines
vollständigen Flugmusters, Dauer ca. 60 Minuten, wurde eine Zwischenlandung eingefügt, um den Vorratsbehälter des Feuchtefühlers mit destilliertem
Wasser aufzufüllen.

Ganz vom Pech verschont blieben die Akaflieger allerdings doch nicht. Nach der halben Flugzeit versagten plötzlich die Akkus der Ak 4, nachdem sie über ein Jahr lang einwandfrei funktioniert hatten. In einer Blitzaktion wurden mehrere Akkus besorgt und notdürftig zusammengelötet, so daß die Messungen nur relativ kurzfristig unterbrochen wurden. Erste Ergebnisse zeigt ein "Quicklook", welcher nach Aufbereitung der gemessenen Rohdaten angefertigt wurde. Er zeigt eine Süd-Nord-Traverse (Bruchhausen - Kernforschungszentrum) in einer Höhe von ca. 650 m zu drei verschiedenen Zeiten.

Man erkennt bei der ersten Traverse (Meßnummer 1) eine homogene Luftmasse mit hoher relativer Feuchte (Differenz zwischen Trocken- und Feuchttemperatur klein).

Die zweite Traverse (ca. 2 Stunden später) zeigt deutliche Fluktuationen der beiden Meßgrößen T und TF. Dies ist auf die labile Schichtung des an diesem Tag vorherschenden Rückseitenwetters und der daraus resultierenden Konvektion mit Einstrahlungsbeginn zurückzuführen. Andeutungsweise erkennt man auch den Einfluß der Stadt auf die Temperatur (Absinken von T bis Kriegsstraße, anschließendes Ansteigen und eine homogene Luftschichtüber dem Hardtwald).

Bei der dritten Traverse ist deutlich zu sehen, daß die Trockentemperatur angestiegen (ca. 10 Grad C) und die Luftschicht damit deutlich trockener geworden ist (TF ändert sich nur wenig).

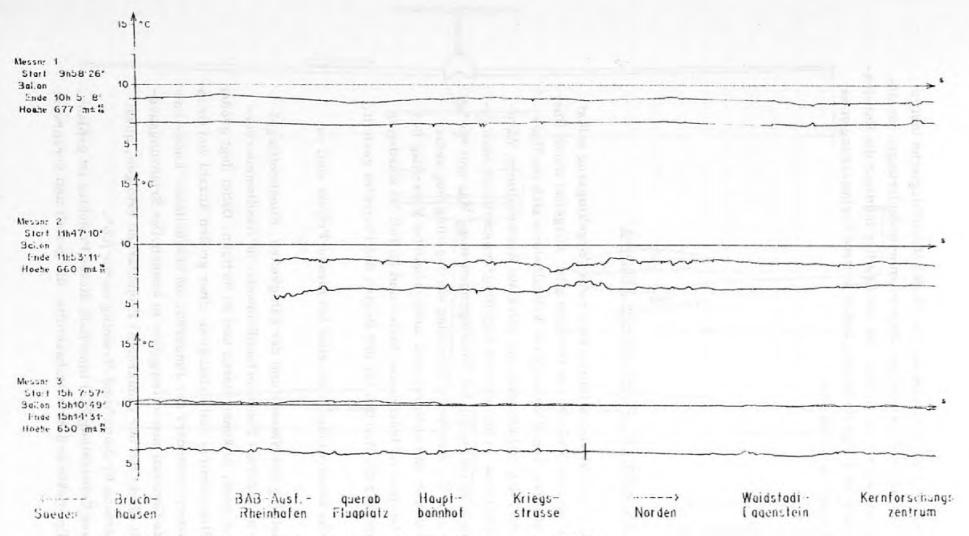


Diagramm: "Quicklook" der mit der Ak 4 über Karlsruhe gemessenen Daten.

Eine Feinauswertung dieser Daten wird noch das Meteorologische Institut übernehmen um daraus Rückschlüsse über eventuelle Änderungen für die beiden Hauptexperimente zu ziehen. Für die Akaflieg ist damit die Entwicklungsperiode der Ak 4 abgeschlossen, wobei weitere Verbesserungen natürlich nicht ausgeschlossen sind.

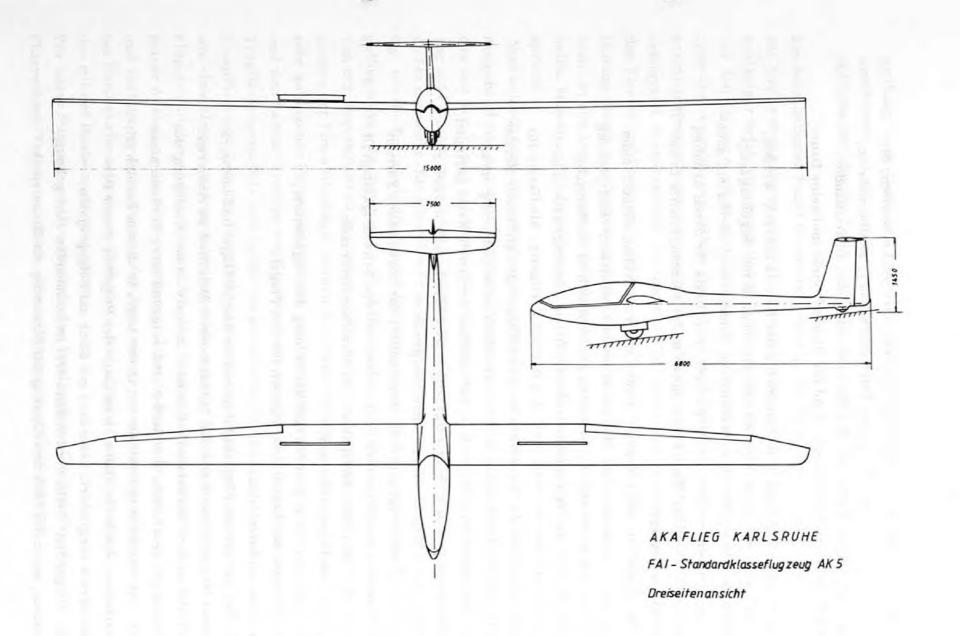
Hartmut Walter

Das Projekt AK-5.ein FAI- Standardklasse Flugzeug

Unsere Gruppe hat seit vielen Jahren kein reines Segelflugzeug selbst gebaut, wofür es eine Vielzahl von Gründen gibt. Ausgelöst durch Überlegungen zu unserem Segelflugzeugpark kristallisierte sich die Überzeugung heraus, daß insbesondere mit Blick auf Werterhaltung, Aktualität und Gebrauchswert bei unseren Segelflugzeugeinsitzern eine gewisse Veränderung notwendig ist. Überlegungen zum "Was und Wie" wurden sehr schnell, durch den Vorschlag ein Segelflugzeug selbst zu bauen, bestimmt. Ein entsprechend ausgearbeiteter Vorschlag fiel daher in der Gruppe auf fruchtbaren Boden und im Juli '84 wurden in einer Versammlung die Weichen für den Beginn des Projektes gestellt.

Als wesentliche Entwicklungs-lern-ziele bei diesem Projekt sind zu nennen:

- die Erarbeitung des Wissens und der Fähigkeiten, Kunststoffsegelflugzeuge in moderner Faserverbundbauweise im Handlaminierverfahren zu planen, zu konstruieren und zu fertigen. Dabei liegt großer
 Wert auf Einbeziehung und Beteiligung einer großen Anzahl von Gruppenmitgliedern besonders der Jüngeren, um erarbeitetes "know- how"
 an folgende Generationen weitergeben zu können. Der Erfahrungsaustausch soll direkt bei der (konkreten) Projektarbeit erfolgen, quasi
 durch "learning by doing" und "training on the job".
- als weiteres Entwicklungsziel innerhalb dieses Projektes ist geplant durch Teilprojekte und Arbeitsabschnitte, die gezielt und verantwort-



lich von jeweils nur wenigen Mitarbeitern duchgeführt werden, die Bereitschaft unserer Akaflieger Teilverantwortung zu übernehmen, zu fördern. Das Verhältnis der Gruppenmitglieder untereinander, der Teamgeist, wird entscheidend für dieses Projekt und seine Dauer sein.

- mit diesem Flugzeugbau soll einerseits der Beweis erbracht werden, daß es auch uns Karlsruher Akafliegern möglich ist, Segelflugzeuge moderner Konzeption zu verwirklichen. Andererseits wird damit nachfolgenden Generationen ein Wegweiser, eine Basis für deren Arbeiten auf dem Gebiet Leichtbau/Flugzeugbau in Form umfangreicher Dokumentation gegeben.

Die Projektplanung sieht wegen der sehr anspruchsvollen methodischen und konstruktiven Lernziele eine etwas unkonventionelle Arbeitsplanung und Vorgehensweise vor. Die Arbeiten gliedern sich in die Bereiche aerodynamische Auslegung/Konstruktion, Arbeitsplanung/Materialbeschaffung und Koordination sowie den Bereich Fertigung. Als Garant für saubere Arbeit bei der Verwirklichung des Flugzeuges gilt unser Meister Hans Odermatt, der den Bau anleitet und durch seine Erfahrung vorantreibt. Um sofort nach Projektstart mit unserem Vergleichsweise geringen Kenntnisstand den GFK- Segelflugzeugbau betreffend, tätig werden zu können, wurde folgende Vorgehensweise gewählt:

- beginnend mit Baugruppen die unverändert aus bestehenden Formen übernommen werden sollten, versuchten wir den Schwierigkeitsgrad unseren Kenntnissen anzupassen. Im einzelnen heißt dies:
 - 1. Bau von Urpositivformen,
 - 2. Abformen der Urpositive und Herstellung der Negativform,
 - 3. Überarbeiten bestehender Formen für den Flügel,
 - 4. Bau von Kleinteilen,
 - 5. Bau der großen Flugzeugkomponenten Rumpf/Flügel und Leitwerk. Dieser Weg soll uns vermeiden helfen teueren Ausschuß zu riskieren.
- parallel zu den Werkstattarbeiten wird intensiv an der Auslegung des Flugzeuges gearbeitet, aber leider sind aufgrund ihrer Vorkenntnisse nur sehr wenige Mitglieder derzeit in der Lage, in diesem Bereich mitzuarbeiten. Ich hoffe, daß sich im Laufe des Projektes dieser Personenkreis vergrößert, besonders mit Blick auf Folgeprojekte.
- die "fliegenden" Teile werden dann erst im kommenden Jahr gebaut werden, wenn das LBA dem "Antrag auf Zulassung zur Einzelstück-

prüfung" zugestimmt hat, der konstruktive Teil unseres Projektes abgeschlossen ist und wir durch den Formenbau das notwendige Fingerspitzengefühl für die Faserverbundbauweise gewonnen haben.

Ein sehr delikater Punkt in unserer Planung des Flugzeugeigenbaues ist die Finanzierung dieser Arbeiten. Ausgehend von einer mangels einschlägiger Erfahrung zwangsläufig groben Kostenabschätzung, wagen wir den Einsatz eines großen Teils unserer Rücklagen und dennoch, ohne die Unterstützung seitens der Industrie, der Hochschule und von privaten Spendern, wird es uns nicht möglich sein, ein solches Projekt erfolgreich durchzuführen. An dieser Stelle möchte ich mich daher bei den Firmen und Personen bedanken, die uns bis jetzt bei der Verwirklichung dieses Segelflugzeugprojektes unterstützt haben und einen Apell an alle Leser dieses Aufsatzes richten, zu prüfen, ob sie uns nicht helfen können. – Wir brauchen sowohl ideellen als auch materiellen Zuspruch!

Nun will ich noch die technische Seite des Projektes kurz vorstellen. Ausgehend von den modernen Segelflugzeugmustern LS 4, DG 300, Discus und dem Falcon wollen wir ein Flugzeug bauen, das sowohl in Bezug auf Flugleistung als auch Flugeigenschaften diesen Mustern um nichts nachsteht. Ein aktuelles Tragflächenprofil ist dazu ebenso wichtig, wie die Berücksichtigung der Erfahrungen mit früheren GFK- Segelflugzeuggenerationen wie z. B. ASW 15, LS-lf und Std. Cirrus. Von der Bequemlichkeit im Cockpit, beim Auf- und Abrüsten von Flugzeugen der Firma Glasflügel werden wir ebenso inspiriert, wie von den sehr gelungenen Fahrwerkslösungen von Lemke/Schneider. Ausgehend vom Falcon- Prototyp von Streifeneder wird die AK-5 die gleiche Tragflächengeometrie und -größe bei geänderter Profiloberseite haben. Rumpfboot und Teile der Rumpfröhre stammen von Glasflügel, ebenso wie viele kleinere technisch brilliante Lösungen im Bereich Steuerung Flügel- und Höhenleitwerksanschluß. Das Cockpit berücksichtigt in seiner Auslegung Arbeiten vergangener Jahre in Punkto Ergonomie und verfügt zur Erleichterung des Notausstiegs neben einem vereinfachten Notabwurfsmechanismus über einen sehr kleinen Instrumentenpilz. der mit der Haube nach oben klappt.

Für unser Flugzeug AK-5 entwickelt eine Elektroniker -Gruppe ein Flugrechner/Variometersystem, das bedienungsfreundlich gestaltet,

unserem Flugzeug von Seiten der Avionik den aktuellen Stand bringen soll.

Ein vom Formenbau so aufwendiges Projekt, wie die AK-5, legt natürlich nahe, mehr als ein Muster zu bauen. Dies ist auch geplant und hat folgenden Hintergrund:

- Bau eines zweiten Musters in teuerer Fasertechnologie, Cfk und Afk anstelle von Gfk beim Prototyp der AK-5, zum Zwecke der Erfahrungserwerbs mit Cfk- Bauweisen.
- Erprobung von aerodynamischen Verbesserungen mit Hilfe der Relativvermessung zweier identischer Flugzeuge (z. B. Winglet's zur
 Beeinflußung der Randwirbel und des induzierten Widerstandes, oder
 Grenzschichtbeeinflussung am Tragflügel, oder Rumpf- Flügelübergangseinflüsse.

Nach soviel Planungs - Zukunftsmusik -, wo steht das Projekt zum Berichtzeitpunkt Novermber '84?

Wir sind seit Mitte September mit 4-5 Mann in der Werkstatt und mit

3 Mann am Schreibtisch, Reißbrett und Computer tätig und es entsteht
zur Zeit das Rumpfpositiv, von dem in Kürze die Negativ- Form unseres AK-5 Rumpfes abgenommen wird. Eine neue Haubenrahmenform ist
in mühseliger und schwieriger Feinarbeit von Hans Odermatt gebaut worden
und die aerodynamische Auslegung gewinnt beständig detailiertere Züge.
Wir befinden uns noch in der Anfangsphase des Projektes und dessen sind
sich alle aktiven Akaflieger bewußt. Deshalb hoffen wir auf

a long transfer of the first transfer and the second transfer to the second transfer transfer to the second transfer transfer

- bleibenden Spaß bei der Projektarbeit,
- die Unterstütung durch Gönner,
 - den Erstflug noch 1985.

Bernd Bühler

Projekt Motorprüfstand/Motortestläufe

Dieses Projekt befaßt sich mit der Überprüfung eines Antriebskonzeptes für den Motorsegler AK-2. Der jetzt getestete wassergekühlte Bootsmotor von Volvo erfüllt die Forderungen nach einem leichten, kompakt gebauten Motor. Diese Forderungen sind durch den geringen zur Verfügung stehenden Raum und die Gewichtsverteilung im Flugzeug bedingt. Bevor nun aber mit diesem Motor eine Antriebseinheit konzipiert werden kann, muß geklärt werden:

- ob dieser Motor die geforderte Mindestleistung von etwa 40 kW leistet,
- welches Betriebsverhalten der Motor hat (z. B. Kaltstart),
- wie die Leistung hinsichtlich der Drehzahl verteilt ist,
- ob sich der Motor, der für einen "offenen" Kühlkreislauf konstruiert wurde, auch in einem geschlossenen Kühlsystem betreiben läßt,
- und schließlich, wie dieses Kühlsystem auszulegen ist.

Zur Klärung dieser Fragen wurde zunächst ein Motorprüfstand gebaut, der sowohl die direkte Kopplung des Motors an einen Schenck- Leistungsprüfstand erlaubt, als auch den Betrieb des Motors im entsprechenden Ausschnitt des Stabwerks um etwa die Schwingungsfestigkeit der Motoraufhängung zu beurteilen.

Die anfänglichen Schwierigkeiten bei den Testläufen waren erhebliche Startprobleme und widrige Laufeigenschaften. Als Ursache hierfür stellte sich die original Volvo Thyristor-Zündanlage heraus. Die Anlage ist nur ungenügend gegen Verpolung geschützt, was, neben einer geheimnisvollen Anschlußbelegung, schließlich zur Zerstörung einer Einheit führte (Kostenpunkt der Einheit für einen Zylinder 270 DM). Hinzu kommt, daß die drei Zündeinheiten nicht unabhängig voneinander arbeiten (mangelnde Betriebssicherheit) und die Triggerempfindlichkeit zu gering ist (schlechte Starteigenschaften).

Eine selbst aufgebaute Zündung (Kosten 10 DM pro Zylinder) vermied die oben genannten Fehler; das Ergebnis war ein einwandfreies Startverhalten und sauberer Motorlauf im gesamten Drehzahlbereich. Der im Flugzeug zur Verfügung stehende Raum beschränkt nicht nur die Motorgröße, sondern auch die Abgasführung. Dies erzwingt eine

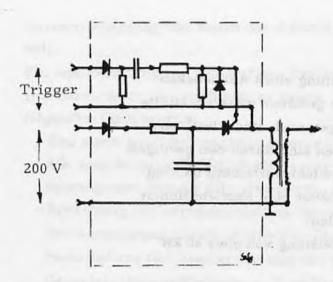


Bild 1: Eigenbau-Zündanlage

komplizierte Auspuffkonstruktion, die wiederum Einflüsse auf die Leistung hat. Aufgrund dieser Tatsache wurden Leistungsmessungen durchgeführt. Dabei wurden Leistungskurven in Abhängigkeit von verschiedenen Schalldämpferstellungen aufgezeichnet, um die optimale Krümmerlänge zu ermitteln. Zum Vergleich diente eine Messung ohne Schalldämpfer.

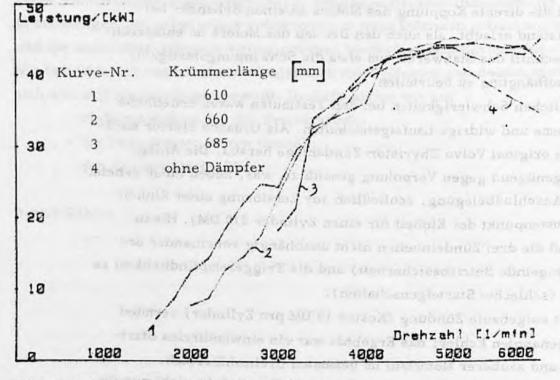


Bild 2: Leistungskurven des Volvo-Motors.

Zur Simulierung eines geschlossenen Kühlkreislaufs entwickelten wir ein Bypass- Kühlsystem, das im folgenden etwas näher erläutert wird:

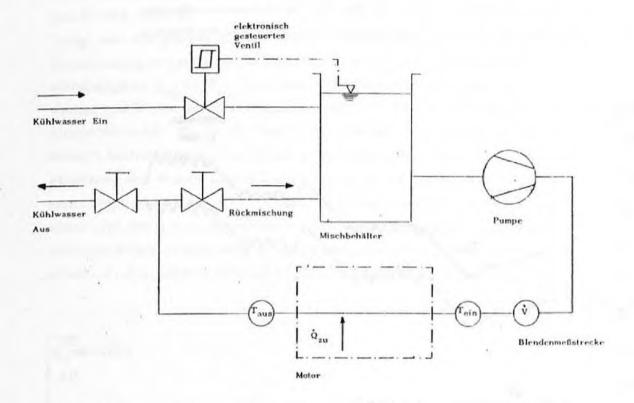


Bild 3: by-pass Kühlsystem.

Ein Teil des durch den Motor fließenden Kühlwassers wird im Mischbehälter dem zufließenden kalten Wasser beigemischt, so daß das in den Motor fließende Wasser auf ein höheres Temperaturniveau gehoben wird. Das jeweilige Eintrittstemperaturniveau T1 wird durch das abfließende Wasser eingestellt, was sich durch eine das System beschreibende Differentialgleichung zeigen läßt.

Ist nun nach einer charakteristischen Regelzeit des Systems (die allerdings manuell abgekürzt wird) ein stabiler Betriebspunkt (= konstantes Temperaturniveau) erreicht, werden direkt vor und nach dem Motor die Wassertemperaturen mittels temperaturabhängiger Widerstände gemessen. Mit dem Massenstrom des Kühlwassers, der in einer Blendenmeßstrecke gemessen wird, läßt sich die abgeführte Wärmeleistung berechnen. Ein elektronisch gesteuertes Ventil regelt den Flüssigkeitsstand des Behälters auf ein konstantes Niveau ein, damit sich die Druckschwankungen der Wasserleitung nicht auf die Durchflußmenge auswirken können. Die

Hysterese dieser Regelung hat allerdings Temperaturschwankungen auch in einem "konstanten" Betriebspunkt zur Folge. Dies ist jedoch ohne Bedeutung für die Messung, da durch die digitale Datenaufzeichnung leicht exakte Mittelwerte der Temperaturen berechnet werden können.

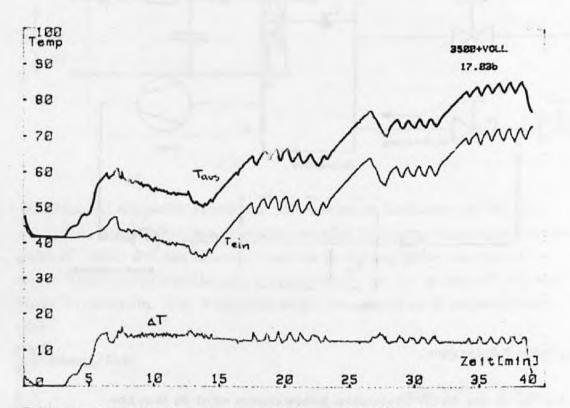


Bild 4: Bei den Testläufen ermittelte Temperaturkurven.

Die zu ermittelnde Wärmeleistung hängt von folgenden Parametern ab:

- von der abgegebenen Motorleistung, die wiederum von Drehzahl und Gasstellung abhängig ist,
- vom Massenstrom des Kühlmittels.
- und von der Temperatur des Kühlmittels.

In den durchgeführten Meßreihen wurde jeweils einer dieser Parameter variiert und die anderen konstant gehalten. Daraus ergab sich ein Kennlinienfeld, das die abgegebene Wärmeleistung sowohl an das Kühlmittel, als auch an die Umgebung (Flugzeugrumpf) genau ermittelt. Der Meßschrieb (Bild 4) gibt eine der mit diesem Kühlsystem durchgeführten Wärmemessungen wieder; aufgetragen sind Eintritts- und Aus-

trittstemperatur sowie deren Differenz über der Zeit, bei konstant gehaltenem Massenstrom und konstanter Drehzahl (Leistung) des getesteten Motors (Bild 4).

Trägt man die gemessene Wärmeabgabe des Motors für unterschiedliche Eintrittstemperaturen des Kühlmittels in ein Diagramm ein, stellt sich die Abhängigkeit \dot{Q}_{ab} = $f(T_{ein})$ als eine Schar von drei Geraden dar, von denen jede einem der drei Massenströme \dot{m} =0,2 kg/s; 0,35 kg/s; 0,5 kg/s zuzuordnen ist. Der leicht abfallende Verlauf dieser Geraden für höhere Eintrittstemperaturen läßt sich leicht durch die erhöhte Wärmeabstrahlung des Motors an die Umgebung erklären. Da bei gleichen Eintrittstemperaturen bei einem kleineren Massenstrom die Austrittstemperatur und damit auch die mittlere Motortemperatur größer sein muß, wird die Wärmeabstrahlung größer sein als bei einem größeren Massenstrom, d. h., die aus dem Kühlmittel abgegebene Wärmeleistung kleiner.

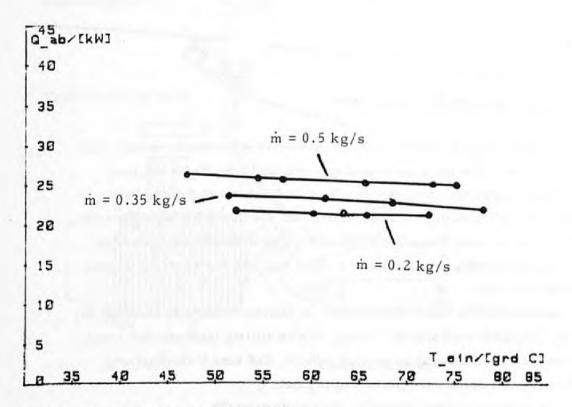


Bild 5: Wärmeabgabe des Volvo-Motors.

Dies erklärt die geringe Wärmeabgabe des Motors für \dot{m} = 0,2 kg/s, die weniger als 50 % der Motorleistung beträgt! Da für die auf dieser Gerade gemessenen Betriebspunkte die Motorleistung die Größte war, und der

Motor auch sonst beste Laufeigenschaften zeigte, empfiehlt es sich, den Motor mit diesem Massenstrom des Kühlmittels zu betreiben. Somit kann eine kleine Wasserpumpe und ein leichter Kühler verwendet werden, aus dessen und dem gemessenen Kennfelddiagramm sich dann die Frage beantworten läßt, ob eine thermostatische Temperaturregelung notwendig sein wird, oder nicht.

In weiteren Untersuchungen werden wir uns beispielsweise mit der Dämpfung von Drehschwingungen im Antriebssystem zum Propeller, der Konstruktion eines geeigneten Auspuffs, aber auch mit meßtechnischen Fragen beschäftigen.

Franz Becker Arno Seiler Klaus Wagner Nadim Zaqqa

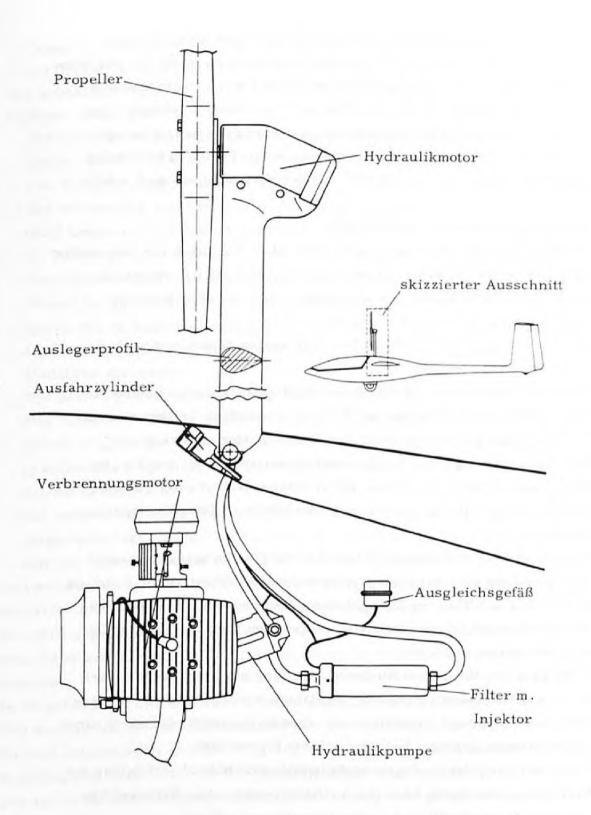
Hydrostatischer Antrieb für Motorsegler

Für unseren Motorsegler AK-2 ist als Antrieb ein Verbrennungsmotor, der den Propeller über eine mechanische Kupplung und eine Welle mit zwei Winkelgetrieben antreibt, vorgesehen. Da sich hierbei erhebliche Probleme ergaben, soll nun untersucht werden, ob die Kraftübertragung vom Verbrennungsmotor zum Propeller nicht auch hydraulisch gelöst werden kann. Die Untersuchung und Auslegung eines solchen Konzepts ist Thema meiner Studienarbeit.

Zunächst mag einem das Wort "Hydraulik" im Zusammenhang mit Leichtbau, den wir zweifelsohne realisieren müssen, etwas stutzig machen. Bei einer etwas genaueren Betrachtung zeigt sich jedoch, daß eine Untersuchung dieser Variante durchaus ihre Berechtigung hat.

Das Grundkonzept ist in der folgenden Skizze dargestellt.

Yon einem Verbrennungsmotor wird eine Axialkolbenpumpe direkt angetrieben. Diese versorgt über Hydraulikleitungen einen am Ausleger montierten Axialkolbenmotor, an den der Propeller direkt angeflanscht ist. Da die Hydraulik lediglich zur Kraftübertragung und nicht zur



Skizze: Darstellung eines hydrostatischen Antriebes für Motorsegler mit fest im Rumpf installiertem Verbrennungsmotor.

Regelung der Propellerdrehzahl verwendet wird, wird keine Verstellpumpe bzw. -motor benötigt. Die Axialkolbenmaschinen in der für uns relevanten Leistungsklasse sind als Konstanteinheiten schon recht handlich
und nicht allzu schwer. Durch den Bau neuer Leichtmetallgehäuse kann
gegenüber serienmäßigen Gußgehäusen eine erhebliche Gewichtsersparnis erziehlt werden. Da die gesamte Hydraulik nur für einen konstanten
Betriebspunkt ausgelegt werden muß, ist der Wirkungsgrad noch relativ
gut.

Dieses Konzept bietet folgende Vorteile:

- Die Einbaulage des Verbrennungsmotors ist im Vergleich zur rein mechanischen Kraftübertragung beliebig und kann dem zufolge wesentlich besser dem Platzangebot des Flugzeuges bzw. der erforderlichen Schwerpunktslage angepaßt werden.
- Die mech. Kupplung entfällt und es wird anstatt dessen nur noch ein einfaches Ventil benötigt.
- Die Pumpe wird direkt an den Motor angeflanscht, wodurch keine Reaktionskräfte und -momente auf die Zelle übertragen werden müssen.
 Entsprechend gilt dies auch für den Rest des Antriebsstranges.
- Im Ausleger müssen nur die Hydraulikleitungen verlegt werden, dadurch kann dieser sehr schmal und aerodynamisch günstig gehalten werden. Eventuell wäre auch eine Verwendung als Oberflächenkühler denkbar.
- Beim Ausfahren des Auslegers treten keine Fluchtungs- oder Kupplungsprobleme (wie bei einer mechanischen Kraftübertragung) auf, da der Ölstrom mit Hilfe von Drehgelenken übertragen wird. Daher kann der Ausfahrmechanismus sehr einfach gehalten werden, was eine Gewichtsersparnis bedeutet.
- Wird zwischen Hoch- und Niederdruckleitung ein by-pass installiert, so kann der Verbrennungsmotor angelassen werden, während der Ausleger noch im Rumpf eingefahren ist. Hierdurch entfällt das durch einen ausgefahrenen Ausleger bedingte erhöhte Eigensinken.
- Zum Ausfahren des Auslegers steht bereits eine hohe Motorleistung zur Verfügung. Hierdurch kann der Ausfahrvorgang unter Berücksichtigung der Massen kräfte sehr schnell vonstatten gehen. Zum Starten des Verbrennungsmotors muß der Anlasser nicht den kompletten Antriebsstrang durchdrehen. Dies bedeutet eine vereinfachung des Anlassens.

- Durch die hohe Dämpfung im Antriebsstrang gibt es keine Probleme mit Drehschwingungen, die von Störungen des Propellers herrühren. Den genannten Vorteilen stehen natürlich auch erhebliche Nachteile gegenüber. Diese sind:
 - Schlechterer Wirkungsgrad als ein mechanischer Antrieb. Dies bedeutet, von der höheren zu installierenden Leistung abgesehen, auch eine Vergrößerung der notwendigen Kühlerfläche.
 - Die serienmäßig angebotenen Hydraulikaggregate sind für solche Zwecke nicht konzipiert und demzufolge viel zu schwer. Daher müssen sowohl für Pumpe als auch Motor neue Gehäuse gebaut werden.
- Die verwendeten Hydraulikaggregate sind relativ teuer.
- Sowohl Pumpe als auch Motor erzeugen zusätzlichen Lärm.
- Durch den im Ausleger montierten Hydraulikmotor liegt der Auslegerschwerpunkt relativ hoch, was eine Schwerpunktswanderung beim Ausfahren verursacht.
- Durch die einfache Drehbewegung des Auslegers beim Ausfahren wird eine vergleichsweise lange Öffnung an der Rumpfoberseite nötig, die jedoch lediglich die Aerodynamik, durch das unterhalb des Auslegers geschlossene tragende Profil der Rumpfröhre aber nicht die Festigkeit nachteilig beeinflußt.
- Die maximal zulässige Drehzahl der serienmäßig lieferbaren Axialkolbenpumpen liegt etwa bei 7500 1/ min. hierdurch ist der Einsatz höhertouriger Verbrennung smotoren mit Problemen verbunden.

Ziel meiner Arbeit ist es, ein solches Konzept vollständig zu erarbeiten und anhand der damit vorliegenden Daten und Ergebnisse die Vor- und Nachteile gegeneinander aufzuwiegen. Somit ist eine Grundlage geschaffen, die es ermöglicht, die Tauglichkeit dieses Antriebskonzepts zu beurteilen.

Im Folgenden soll nun das System noch etwas näher beschrieben werden. Will man starten, so läßt man zunächst den Verbrennungsmotor an. Solange unterscheidet sich das Flugzeug noch nicht von einem normalen Segelflugzeug. Erst wenn der Verbrennungsmotor läuft können die Klappen an der Rumpfoberseite geöffnet und der Ausleger ausgefahren werden. Das Ausfahren des Auslegers erfolgt durch eine reine Drehbewegung. Die dazu nötige Arbeit wird von einem kleinen Hydraulikzylinder mit einem Hubraum von 18 ccm verrichtet. Ab einem genau definierten Schwenkwinkel wird dann die Propellerverriegelung geöffnet und die

Luftschraube beginnt sich zu drehen. Die Ansteuerung des Hydraulikmotors im Ausleger erfolgt lageabhängig im Drehgelenk. Quasi drehschiebergesteuert werden ab einem bestimmten Drehwinkel die Steuerschlitze für die Hoch- und Niederdruckleitung freigegeben. In der Endlage wird der Ausleger sowohl durch den unter Druck stehenden Ausfahrzylinder als auch durch eine mechanische Verriegelung fixiert. Danach wird die Klappe wieder geschlossen. Da das Ausfahren des Auslegers wie bereits erwähnt möglichst schnell erfolgen soll, muß eine Endlagendämpfung vorgesehen werden. Eine genaue Auslegung der Steuerschlitze sowie der Endlagendämpfung und die Ansteuerung des Ausfahrzylinders muß experimentell ermittelt werden.

Durch den sehr kleinen Ausfahrzylinder und durch den Verzicht auf eine komplizierte Ausfahrbewegung ist es möglich, den Ausleger sehr kompakt zu bauen und ihn in einer Art Tasche direkt unter die eigentliche Rumpfoberseite zu montieren. Diese "Tasche" ist dann mittragend und führt wieder zu einem geschlossenen Rumpfquerschnitt, was für die Festigkeit der Rumpfröhre günstig ist. Die ursprüngliche Rumpfoberseite ist dann nur noch Verkleidung bzw. Klappe.

Da die Pumpe bei Höchstlast einen Mindestansaugdruck von 6 bar benötigt, müssen sowohl Rücklauf als auch Leckageöl auf diesen Druck vorgespannt werden. Hierzu soll ein sogenannter Injektor verwendet werden, der nach dem Prinzip der Wasserstrahlpumpe arbeitet. Dieser Injektor besteht lediglich aus einer Düse und einem Diffusor. Direkt daran angeschlossen ist ein Ölfilter. Ein kleiner Vorratsbehälter wird separat angebracht. Da in keiner Fluglage Luft in das System gelangen darf, muß die Hydraulikflüssigkeit im Vorratsbehälter durch eine Membran von der umgebenden Luft getrennt werden.

Wie bereits erwähnt, ist ein Problem der Hydraulik der schlechte Wirkungsgrad und damit verbunden die größere abzuführende Wärmemenge. Hierzu müssen noch genauere Daten im Versuch ermittelt werden. Aus diesem Grunde wird die komplette Anlage möglichst in den Originalabmessungen der einzelnen Bauteile aufgebaut werden. Da das Gewicht im Experiment jedoch noch keine Rolle spielt, werden aus Kostengründen einige Teile zunächst noch aus Stahl gefertigt, die im Flugzeug natürlich aus Leichtmetall sein müßten.

In der Kürze eines solchen Berichtes kann dieses Projekt natürlich nur grob umrissen und geschildert werden. Den interessierteren Leser bitte ich daher um Verständnis, wenn hier nicht auf Details eingegangen wird. Über den für diesen Antrieb vorgesehenen Verbrennungsmotor wird zur Zeit ebenfalls eine Studienarbeit geschrieben, über die an anderer Stelle berichtet wird.

Frank Günter

Bau eines Versuchmotors

Bei der Suche nach einem geeigneten Verbrennungsmotor für den hydrostatischen Motorseglerantrieb hat es sich angeboten, selbst die Entwicklung eines Motors in die Hand zu nehmen. Dabei sind wir von folgenden Vorraussetzungen ausgegangen:

Um die Eigenstartfähigkeit eines Motorseglers zu gewährleisten ist eine Antriebsleistung von 40 kW erforderlich. Daneben ist natürlich ein geringeres Gewicht bei kleinen Abmessungen anzustreben, womit für diesen Anwendungsfall beispielsweise ein luftgekühlter Zweitaktmotor in Frage kommt.

Die Konzeption unseres Motors baut auf einem Serienmotor der Firma Rotax- Bombardier auf, von dem als wesentliche Komponenten die Zylinder, Kolben und Pleuel übernommen wurden. Somit sind wir in der Wahl der Hauptabmessungen des Motors d. h. dem Hubvolumen, Drehzahlen, Verbrennungsdrücken etc. weitgehend eingeschränkt. Die Steuerzeiten (Einlaß und Auslaß- Beginn und Ende), die beim Zweitaktverfahren ausschließlich durch die Geometrie der Spülschlitze am Zylinder beeinflußt werden, sind ebenfalls vorgegeben.

Die gewählte Zylinderanordnung, ein Zweizylinder-Zweitakt-Boxermotor, ist dagegen im Motorenbau durchaus nicht üblich. Dies liegt darin begründet, daß ein Hubkolbenmotor aufgrund der Kinematik des Kurbeltriebs und der zeitlichen Abhängigkeit des Verbrennungsprozesses über ein nicht konstantes Drehmoment verfügt, weswegen sich während einer Kurbelwellenumdrehung Drehzahlschwankungen ergeben, die mit einer Schwungmasse ausgeglichen werden müssen. Da bei unserem Boxermotor beide Zylinder gleichzeitig zünden, wird sich dieser Effekt, Ungleichförmig-

keit genannt, verstärken. Bei einem vergleichbaren Reihenmotor gleichen sich diese Schwankungen durch den Zündabstand von 180° teilweise aus. Als Konsequenz müssen wir eine wesentlich größere Schwungmasse anbringen, was sich natürlich wieder ungünstig auf das Gesamtgewicht des Motors auswirkt.

Wir haben uns dennoch für die Boxeranordnung entschieden, da sich dadurch der Aufbau des Motors gegenüber einer Reihen- oder V- Anordnung entscheidend vereinfacht.

Das betrifft in erster Linie das Kurbelgehäuse, das beim Zweitaktverfahren als Spülpumpe für den Ladungswechsel dient. Da der Spülvorgang für beide Zylinder gleichzeitig durchgeführt wird, besteht das Kurbelgehäuse lediglich aus einer einteiligen Kammer. Beim Abwärtsgang des Kolbens wird das Brennstoffgemisch im Kurbelgehäuse etwas verdichtet und kann dann durch die Überströmkanäle gleichzeitig in beide Brennräume strömen. Bei einem Reihenmotor müßte der Ladungswechsel für beide Zylinger abwechselnd durchgeführt werden, weswegen zwei voneinander abgetrennte Spülpumpen erforderlich sind. Dies bedingt einen höheren Bauaufwand und Platzbedarf.

Ein wesentlicher Vorteil eines Boxermotors liegt darin, daß keine Trägheitskräfte durch die oszillierenden Massen nach außen hin wirken können. Inwieweit dieser recht brauchbare Massenausgleich durch die erhöhte Ungleichförmigkeit kompensiert wird, wird sich in praktischen Versuchen zeigen, die zur Zeit in unserer Werkstatt vorbereitet werden. Zu diesem Zweck wurde ein Versuchsmotor fertiggestellt, mit dem zunächst überprüft werden soll, ob der eingeschlagene Weg überhaupt gangbar ist. Anschließend sind Untersuchungen hinsichtlich der Führung der Kühlluft und des Brandschutzes geplant.

Speziell das Problem des Brandschutzes und der Wärmedämmung ist bis heute noch nicht vollständig gelöst. Ein Verbrennungsmotor mit einem Wirkungsgrad von 25- 30% setzt einen erheblichen Teil der zugeführten Energie in Wärme um, die teilweise durch den Auspuff und das Kühlsystem an die Umgebung abgeleitet werden muß.

Darüberhinaus wird ein Teil der Wärme durchh den Motorblock direkt abgestrahlt. Die im Luftfahrzeugbau üblicherweise verwendeten Brandschutzmaterialien wie Stahlblech, Terneblech oder Monelmetall können wir bei einem Einbau des Motors im Rumpfmittelstück nicht verwenden, da diese Werkstoffe während des normalen Betriebs einen Wärmeübergang

auf die äußerst hitzeempfindliche, tragende Flugzeugstruktur nicht verhindern.

Vorgesehen sind daher mineralfaserhaltige Isoliermaterialien, wie sie in der Feuerfestindustrie gebräuchlich sind. Diese Materialien zeichnen sich durch eine niedrige Wärmeleitzahl, auch bei höheren Temperaturen, und durch geringes Gewicht aus. Gemäß der Richtlinien des LBA muß allerdings zunächst der Nachweis ausreichender Feuersicherheit erbracht werden. Anschließend soll in praktischen Versuchen die Brauchbarkeit von Mineralfaserprodukten speziell für unseren Anwendungsfall, beispielsweise hinsichtlich Vibration, hohen Luftgeschwindigkeiten und Empfindlichkeit gegen Feuchtigkeit, überprüft werden.

Gunther Brenner

Meßtechnische Bestimmung von Auslegungsdaten für eine Segelflugzeug-Starwinde und Konzeptionierung eines Antriebssystems

Zwei Studienarbeiten der Akaflieg Karlsruhe befaßten sich in den letzten beiden Jahren mit der Gewinnung von Bemessungsgrößen für die Konstruktion von Segelflugzeug-Startwinden.

In diesem Beitrag wird eine kurze Vorstellung der Ergebnisse gegeben, die bei der meßtechnischen Gewinnung der Bemessungsgrößen erarbeitet wurden und ein Antriebssystem vorgestellt, welches mit einer hydraulischen Energiespeicherung ausgerüstet werden soll.

Da für heutige Segelflugzeuge keine Meßdaten zur Verfügung standen, ist eine Winde, die mit einem 235 kW Dieselmotor ausgerüstet ist, mit den Meßwertgebern bestückt worden, welche für die Bestimmung von Drehzahl und Drehmoment benötigt werden. Aus diesen Größen wurde dann jeweils die während des Starts abgegebene Leistung ermittelt.

Von etwa 60 Segelflugzeugstarts mit verschiedenen Typen wurden diese Meßwerte auf Band festgehalten. Bei der Auswertung zeigte sich dann aber, daß kaum ein Pilot die Leistung von der Startwinde fordert, die einem optimalen Startvorgang entsprechen würde. Es wurde außerdem bei diesen Messungen festgestellt, daß die ASK 21 das Flugzeug ist, welches die höchsten Anforderungen stellt.

Aus diesen Gründen wurde mit der ASK 21 der Akaflieg noch ein spezieller Meßflugbetrieb durchgeführt, bei dem, durch Absprache zwischen Pilot und Windenfahrer, die höchste Leistungsanforderung erflogen werden sollte.

Start-Nr.		1	2	3	4	5	6
Flugzeugtyp		ASK21	ASK21	ASK21	ASK21	TWIN ASTIR	Kas
Flugmasse	[kg]	538	540	545	1	1	1
Seillänge	[m]	950	950	950	950	950	950
Startroll- strecke	[m]	27	39,4	27	1	1	1
Windrichtung	[m/s]	270°	2200	240°	2100	210°	210°
Windstärke	[m/s]	7	5,5	4	3-5	3-5	3-5
Windkompo- nente in Sta richtung	rt- [m/s]	3,5	5,4	3,5	3-5	3-5	3-5
Ausklinkhöhe	[m]	>400	>400	>400	>400	1	1
Schleppdauer	[s]	82	84	86	75	80	1

Tabelle 1

In Tabelle 1 sind die allgemeinen Randbedingungen derjenigen Meßflüge aufgeführt, die in der Studienarbeit zur Erstellung der Bemessungsgrößen ausgewertet wurden. Die Start-Nrn. 1 - 3 stellen dabei diejenigen Flüge dar, die bei dem angeführten speziellen Flugbetrieb durchgeführt wurden. Die Start-Nrn. 4 - 6 repräsentieren die Flüge der einzelnen Flugzeugtypen, die bei Vereinsflugbetrieben die höchsten Anforderungen stellten.

Hierbei wurde die Ka 8 aufgeführt, weil mit diesem Flugzeugtyp schon Anfang der sechziger Jahre von der Akaflieg Karlsruhe ähnliche Messungen durchgeführt wurden. Der Vergleich der erhaltenen Werte zeigt eine eindeutige Übereinstimmung, womit eine Absicherung der neuen Meßergebnisse gegeben ist.

St	art-Nr.	1	2	3	4	5	6
Ze	eitpunkt	t = 6[s] (Abh	eben)			
M	[Nm]	1340	1280	1430	860	980	580
F	[N]	6311	6029	6735	4051	4616	2732
	[U/min]	600	710	620	620	490	580
V	[m/s]	13,3	15,8	13,8	13,8	10,9	12,9
Р	[kW]	84	95	93	56	50	35
Ze	itpunkt	t = 9[s	s] (Maxi	male Sei	lgeschwi	ndigkeit)
n	[U/min]	1140	1040	1080	1110	1200	840
vs	[m/s]	25,4	23,1	24	24,7	26,7	18,7
M				760			
F	[N]	3297	3768	3580	2685	2449	1884
P	[kW]	84	87	86	66	65	35
Ze	itpunkt	t = 12[s] (Max	imale Lei	istungsab	gabe)	
P	[kW]	120	118	120	114	108	72
	[Nm]	1550	1500	1430	1430	1260	1120
F	[N]	7300	7065	6735	6735	5935	5275
n	[U/min]	740	750	800	760	820	610
v _s	[m/s]	16,5	16,7	17,8	16,9	18,2	13,6
Ze	itpunkt	t = 14	- 22[s]	(Maximal	e Seilkr	aft)	
М	[Nm]	1880	1800	1850	1430	1300	1120
F	[N]	8855	8478	8713	6735	6123	5275
	[U/min]	470	510	510	760	700	610
vs	[m/s]	10,5	11,3	11,3	16,9	15,6	13,6
P	[kW]	92	96	99	114	95	72

Tabelle 2

In Tabelle 2 sind die Extremwerte der einzelnen Meßgrößen aufgeführt, die während der genannten Starts auftraten. Hierbei muß bedacht werden, daß sich die angegebenen Drehzahl- und Drehmomentwerte auf die Welle beziehen, welche das Getriebe mit der Trommelachse verbindet. Die Seilgeschwindigkeit läßt sich aus der Drehzahl mit $\,{\rm v_S}$ = n $\,^{\circ}$ 0,022254 m/s

und die Seilkraft mit $F_s = 4,71$ 'M N

berechnen.

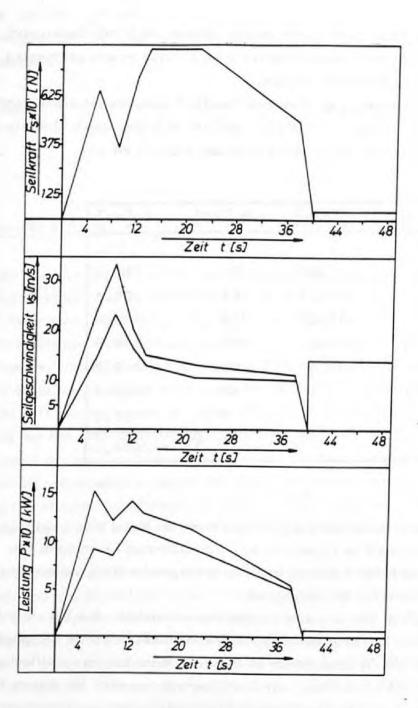
Mit Hilfe dieser Werte wurden nun zwei Bemessungsstarts erarbeitet. Der erste (vgl. Tab. 3) stellt die Anforderungen dar, mit denen eine Winde ein Flugzeug, welches eine Abhebegeschwindigkeit von 85 km/h aufweist, auch bei Rückenwind problemlos schleppen kann.

0	0	0	. /
3400	23,6	151	302,3
3600	33,33	120	439
7000	20	140	427,5
3500	15	127,5	287,5
3500	13	110,5	968
1800	11	52,8	1300,5
0	0	0	42,1
	3600 7000 3500 3500 4800	3600 33,33 7000 20 3500 15 3500 13	3600 33,33 120 7000 20 140 3500 15 127,5 3500 13 110,5 4800 11 52,8

Tabelle 3

Der zweite Start repräsentiert die Forderungen, die maximal durch eine ASK 21 gestellt werden. Der Vergleich der übertragenen Energien mit den Meßergebnissen zeigt, daß auch hier noch Reserven vorhanden sind. Diese Anforderungslisten sind in Diagramm 1 graphisch verdeutlicht, wobei die höhere Kurve bei Drehzahl und Leistung jeweils den Werten aus Tabelle 3 entspricht. Da die Windgeschwindigkeit so gut wie keinen Einfluß auf die Seilkraft hat, ist in diesem Teil des Diagrammes nur eine Linie dargestellt.

Da der Segelflugzeug-Windenstart einen sich zyklisch wiederholenden Vorgang darstellt, liegt es nahe, mit Hilfe einer Energiespeicheranlage während der Zeitbereiche, die wenig Leistung erfordern, Energie zu speichern und



diese bei hohen Leistungsanforderungen der Winde wieder zur Verfügung zu stellen.

Durch solch ein Verfahren kann der Antriebsmotor der Winde bedeutend schwächer ausgelegt werden und einfacher im Bereich seines geringsten Kraftstoffverbrauchs betrieben werden.

Die erarbeiteten Bemessungsgrößen aus Tabelle 4 entsprechen einer gemittelten Leistung von 75 kW. An den Start schließt sich aber noch über eine Zeit von 40 s der Seileinzug mit einer Leistung von 6,3 kW an.

t [s]	F [N]	v _s [m/s]	P [kW]	E [kJ]
0	0	0	0	/
6	6400	14,06	90	180,2
9	3600	23,33	84	285,1
12	7000	16,28	114	319,4
14	8500	12,9	110	239,9
22	8500	10,6	90	813,8
38	4800	10	48	1109,4
40	0	0 -	0	38,3
		14 ,2	ΣE	= 2986,0

Tabelle 4

Über den gesamten Zeitbereich ergibt sich somit im Mittel eine Leistungsanforderung von 40,5 kW im Gegensatz zu oft installierten Leistungen von 235 kW. Solch ein Motor hat noch dazu bei geringen Leistungsanforderungen einen relativ schlechten Wirkungsgrad.

In der Studienarbeit wurde daher ein Konzept entwickelt, daß bei einer konstant abgegebenen Leistung von 56 kW einen Start nach Tabelle 4 ermöglicht. Hierzu wird ein 100 kW Dieselmotor im Bereich seines besten spezifischen Kraftstoffverbrauchs betrieben. Zur Kraftübertragung wird bei diesem Konzept ein primär- und sekundärgeregeltes hydrostatisches Getriebe verwendet, in das eine möglichkeit zur Energiespeicherung integriert ist. Der Speicherbedarf beträgt dabei 1748 kJ.

Die Berechnungen zeigen, daß dieses System einen Start der ASK 21 mit einem Bedarf von 0,3 l Dieselkraftstoff ermöglicht. Dieser geringe Verbrauch ergibt sich, obwohl reale Wirkungsgrade bei den Berechnungen des gesam-

ten Getriebes berücksichtigt wurden. Wird in Notsituationen eine Leistungskurve nach Tabelle 3 gefordert, so kann der Motor bis an seine maximale Leistung hochgeregelt werden, wodurch dann auch extreme Bedingungen beherrscht werden.

Klaus Petereit

Werkstattbericht 1983/84

Schwerpunkt unserer Arbeit 1983/84 war, wie auch im vorhergehenden Jahr, die Entwicklung von Antriebseinheiten für Motorsegler.

Dazu entwickelte eine Gruppe einen Motorprüfstand, um den vorher umgebauten Volvo-Motor auf sein Leistungsverhalten sowie mögliche Schwingungsprobleme zu untersuchen. Nach einigen Schwierigkeiten insbesondere mit der Zündung, konnten im neuen Jahr die Testläufe durchgeführt werden. Als zweites wurde am selben Motor die Abhängigkeit der Leistung von der Kühlwassertemperatur und -menge gemessen, um so die Kühlung optimal auslegen zu können. Auch diese Tests sind abgeschlossen und ausgewertet. Im Moment konzentrieren sich die Untersuchungen auf die Aufhängung des Motors im Stabwerk. Es soll verhindert werden, daß sich die Motorvibrationen stark auf das gesamte Flugzeug übertragen.

Parallel zum Motorprüfstand wurde ein Getriebeprüfstand aufgebaut, um die Festigkeit unseres Winkelgetriebes zu testen. Leider gab es bei der Herstellung der Zahnräder Probleme: beim Härten verzog sich der Satz Tellerräder. Die Nachbehandlung und genaue Vermessung erforderte eine Menge Zeit, so daß wir erst vor einigen Wochen mit Zusammenbau und Einstellung des Getriebes beginnen konnten. Nach erfolgreichem Test des Getriebes sollen Motor- und Getriebeprüfstand aneinandergekoppelt werden, um die gesamte Antriebseinheit laufen zu lassen.

Außerdem wurden im Laufe des Jahres Welle und Rohr des Winkelgetriebes aus GFK und Kohle gebaut. Den möglichen Einsatz dieser Teile wollen wir am Getriebeprüfstand untersuchen. Alternativ zum Winkelgetriebe untersuchen wir auch den Einsatz eines hydraulischen Antriebes. Die erwarteten Vorteile sind geringere Schwingungsprobleme sowie Gewichtsersparnis. Momentan sind wir beim Zusammenbau des Antriebes.

Neben Arbeiten an Antriebssystemen wurde die Verbesserung des Datenaufnehmers AK-4 fortgesetzt. Nach einigen Aussetzern im ersten Einsatz beim Idaflieg-Sommertreffen 1983 und anfänglichen Problemen beim Übertragen der gewonnenen Daten in den Computer sind nach längerem Suchen die Fehler gefunden und behoben. In diesem Jahr hat das Gerät schon mehrfach seine Einsatzbereitschaft unter Beweis gestellt.

Außerdem führten wir die vorbereitenden Arbeiten zur Auslegung einer neuen Winde fort. Mit dem dafür gebauten Datenaufnehmer, der die Kräfte am Flugzeug und an der Winde beim Schlepp in Abhängigkeit von Wind, Anstellwinkel, Flugzeugtyp ect. erfaßt, führten wir einige Meßflüge durch. Mit den gewonnenen Daten wollen wir schnellstmöglich eine neue Winde konstruieren und bauen, da unser derzeitiges Gerät sichtlich mehr und mehr Altersschwächen zeigt.

Neben diesen aufwendigeren Arbeiten führten wir noch Untersuchungen über Bau und Optimierung von Düsen, verschiedene Notausstiegsysteme, Bau eines neuen E- Varios sowie erste Vorarbeiten zum Bau des neuen Segelflugzeuges durch.



Bild: Unser Werkstattleiter Hans Odermatt und Aktive beim Formenbau.

An den Flugzeugen war in diesem Jahr mit Ausnahme einer etwas heftigeren Außenlandung keine größere Reparatur nötig. Die ASK 21 wurde auf beiden Sitzen mit einer Sauerstoffanlage ausgerüstet, so daß wir auch im Doppelsitzer über 4000 m fliegen können. An unserem Motorsegler AK-1 ersetzten wir den Spornkeil durch ein steuerbares Rad, was das Manövrieren am Boden um einiges erleichtert.

Dafür zeigte unsere Schleppmaschine ihr wahres Alter. Bei einer genaueren Untersuchung fanden wir so viele kleine Mängel, daß wir sie für zwei Monate einer intensiven Überholung unterzogen – daher die hohe Stundenzahl.

Auch unsere Fahrzeuge und das Startgerät erforderten in diesem Jahr relativ viel Wartung. So überholten wir den gesamten Seileinlauf an der Winde und erneuerten Kupplung und Getriebe beim Seilrückholwagen.

An unserem Mercedes- Bus fanden wir bei genauerem Hinsehen einige Rostlöcher, die gleich beseitigt wurden. Außerdem mußte noch eine Anhängerkupplung angebaut werden.

Unser alter VW- Bus, den wir praktisch abgeschrieben hatten, erwies sich dafür als besser erhalten als erwartet. So konnten wir durch Schweiß- und Lackierarbeiten doch noch die TÜV- Plakette erhalten .

Auch unser Rückholfahrzeug zeigte Rostlöcher im Boden, die - in Ermangelung eines neuen Wagens - beseitigt werden mußten.

Nachfolgend die Auflistung der geleisteten Arbeitsstunden im Jahr 1983/84. Nicht enthalten sind die Stunden unseres Werkstattleiters Hans Odermatt, des Vorstandes sowie die geleistete Arbeit bei der Planung des neuen Segelflugzeuges.

Motor, -prüfstand : 1554 h
Getriebe, -prüfstand : 315 h
AK-4 : 651 h
Hydraulikantrieb : 218 h
Windenuntersuchung : 318 h
Flugzeuge : 483 h
Bölkow : 1088 h
Startgerät : 330 h
Fahrzeuge : 432 h
Werkstatt : 607 h
Sonstiges : 331 h

Norbert Wielscher

C. Fliegerei

Pfingstfluglager in Marpingen

Nachdem das Lager im letzten Jahr regelrecht ins Wasser gefallen war, hatten wir diesmal mehr Glück. Zwar hingen bei unserer Ankunft noch Regenwolken am Himmel (einige andere stützten sich auf den Erhebungen des Pfälzerwaldes und des Saarlandes ab), doch diese hatten sich schon bis zum Abend des Ankunftstages verzogen. Trotz der am Mittag dieses Tages noch schlechten Sicht kam auch unsere Bölkow rechtzeitig in Marpingen an (rechtzeitig heißt in diesem Fall, daß der Bauer gerade damit fertig war das kniehohe Gras auf der Landebahn abzumähen).

Auch die großen Pfützen auf der Landebahn konnten unseren alten Herrn "Buggy" nicht davon abhalten, noch einen F- Schlepp mit der ASK 21 hinter der Bölkow zu versuchen. Der Start klappte dann auch trotz gegenteiliger Befürchtungen einiger Zuschauer. Der härteste Spruch war auf unsere Schleppmaschine bezogen und lautete: "Ob die alte Mühle das überhaupt schafft?" Leider fehlte hier von unserer Seite das "Wetten daß". Um uns die Ankunft noch schöner zu machen, fand an diesem Tag auch noch die Siegerehrung des Barron Hilton Cup's statt, womit die Frage nach unserem Abendessen für diesen Tag geklärt war.

Die nächsten Tage verliefen so, wie sie auf einem Fluglager verlaufen sollten, nämlich mit Fliegen. Der Cirrus war mehrmals dem 500 km Dreieck auf der Spur, leider jedoch ohne es ganz zu schaffen. Am Pfingstmontag kam Helmut Reichmann mit der Bitte zu uns, doch einmal unsere ASK 21 einen Tag lang gegen ihre SFH 34 zu tauschen. Diesem Wunsch wurde von uns entsprochen, und so kamen die Flugschüler zu einem Flug auf diesem "phantastisch(eng)en" Flugzeug, das kurz vorher auf der deutschen Meisterschaft für Doppelsitzer einen der hintersten Plätze belegt hatte. Während wir nun mit der "Gleitbombe" umhergeigten, wunderten sich andere darüber, mit einer im Rückenflug fliegenden ASK zu kurbeln oder sie konnten deren Loopings und Turns und, und... bewundern. Mitte der Woche legten wir wie sonst nur bei Wettbewerben üblich, einen Ruhetag ein, woran die Thermik nicht ganz unschuldig war, da sie desgleichen tat. Ein Teil der Lagerteilnehmer fuhr an diesem Tag zum Flugzeugmuseum nach Hermeskeil und zwei Akaflieger hatten das besondere Erlebnis von einem Turm aus einem fliegenden Düsenjäger ins Cockpit zu blicken. Am nächsten Tag absolvierte einer unserer Flugschüler bei sehr mäßiger Thermik (wichtig, weil dann nicht so viele Leute am Platz sind) seinen ersten Alleinflug, um dann festzustellen, daß doch noch viel zu viele Leute am Platz waren.

Dank des hervorragenden Flugzeugparks der Akaflieg Saarbrücken kamen einige unserer Piloten noch zu Flügen mit für sie neuen Flugzeugmustern.

Die ganze Zeit über wurden wir noch von Dipl.Ing. Dr.med. Peter Friedel, einstens aktives Mitglied der Akaflieg Karlsruhe, jetzt bei der Akaflieg Saar-

brücken, heimgesucht. In Marpingen sagt man über ihn, daß er kein Flugzeug am Boden stehen sehen kann. Meistens war es dann auch so, daß er nach noch nicht einmal fünf Minuten die er am Platz war, unseren Bölkow Piloten dazu überredet hatte ihn doch fliegen zu lassen, um dann mit seinen Lustflügen die Gegend unsicher zu machen.

An dieser Stelle möchte ich noch den beiden alten Herren Helmut Thate und Rainer Ellenberger danken, die jeweils für ein paar Tage ihre Arbeit im Stich gelassen haben, um in ihrer Eigenschaft als Fluglehrer zum Gelingen des Lagers beizutragen.

Zum Abschluß kommt noch ein Wermutstropfen, es könnte nämlich sein, daß dies das letzte Fluglager der Akaflieg in Marpingen war, da die Zeltgebühr auf 10 DM pro Tag und Person angehoben wurde, vielleicht war es gerade deshalb so schön, damit uns die Trennung nicht so leicht fällt.

Klaus-Dieter Schumann

Idaflieg-Alpenlehrgang 1984

Von den Erzählungen der letztjährigen Lagerteilnehmer träumend, fuhren Mitte Mai Werner Bennert (Bilux) und Anton Rau (Spritzer) mit einer ASW 15 nach Königsdorf. Wie sie, waren Teilnehmer aus Aachen, Berlin, Braunschweig, Darmstadt, Esslingen und Stuttgart mit elf Flugzeugen, angefangen von der Standard- Libelle über ASW 20 bis hin zur SB 11, nach Königsdorf gekommen um die höheren Weihen des Alpensegelfluges zu empfangen. Das anfängliche Regenwetter störte nicht sonderlich, denn bekanntlich kommt alles Gute erst zum Schluß und so hatten die Königsdorfer Lehrgangsleiter Herbert Krägenow, Veith Schwahn und

Herbert Weiß genügend Zeit für das erste Briefing. Geduldig wurden alle Fragen geklärt, bis auch jedem klar war, daß in den Bergen eine Hangauflandung einer Gegenwindlandung vorzuziehen ist. Dies und noch mehr einschlägige Tips waren auch vonnöten, denn mehr als die Hälfte aller Teilnehmer war alpenunerfahren.

Es wurden schon Zweifel geäußert, ob es überhaupt Berge gäbe, als am Morgen des dritten Tages der Föhn ein herrliches Alpenpanorama bescherte. Der Föhn bzw. vereinzelte Föhndurchbrüche mit kräftigem Südwind sollten denn auch das Wetter der ersten Woche prägen. Am ersten Flugtag erreichte Anton in der zerrissenen Thermik den Sylvensteinsee, leider gelang ihm dort aber nicht mehr der Einstieg in den Wellenaufwind. Tags darauf hatte Werner mehr Glück, im Wellenaufwind erreichte er eine Höhe von 4800 m NN. Zwei Tage später schien der "Tag des Herrn" gekommen zu sein, zumindest war dies die Meinung der Lehrgangsleiter beim morgendlichen Aufrüsten der Flugzeuge. Große Strecken wurden ausgeschrieben, doch nur einem kleinen Teil der Piloten gelang der frühzeitige Absprung vom Platz und selbst denen machte eine durchziehende Abschirmung die Erfüllung der Aufgabe unmöglich. Allein dem alpenerfahrenen Darmstädter Bernhard Hügel gelang mit einem 500 km Zielrückkehrflug nach Osten eine hervorragende Leistung. Nach zehnstündigem Flug landete er völlig unerwartet in der Abenddämmerung noch auf dem Flugplatz. Anton versuchte die erste Wende Zell am See über den Gerlos- Paß und die sagenumwobene Pinzgau- Thermik zu erreichen. Doch brach er unterwegs ab, da Wolkenauflösung und unlandbares Gelände den Adrenalinspiegel zu hoch trieben. Den anschließenden Flug über Wilder Kaiser, Achensee und Zugspitze nutzte er zum Kennenlernen aller beim Briefing erwähnten Flugplätze und Außenlandewiesen. Pechvogel des nächsten Föhntages war Andreas Philippi aus Stuttgart, der sich mühsam im Hangwind durch das wilde Karwendel nach Innsbruck mogelte, dort aber die Rotorthermik hinauf zum Wellenaufwind

Kennzeichnete das etwas unberechenbare Föhnwetter die erste Woche, so war in der zweiten Woche feuchtlabile Luft mit ausgeprägter Gewitterneigung die Regel. Niedrige Basishöhen und die Gewitter verhinderten allzu intensives Gebirgsfliegen. Dafür umrundete Werner fast ein 300 km Voralpendreieck und landete etwa 20 km vor dem Platz am Nordende des Ammersees. Doch nicht nur er, sondern noch sechs weitere Flieger mußten

an der falschen Talseite suchte und landen mußte.

zu den Kühen bzw. zu den Rüben und ließen die Rückholer einen Wettlauf mit den Gewittern beginnen. Erfreulicherweise verliefen alle Außenlandungen an diesem und an weiteren Tagen ohne Schaden für Piloten oder Flugzeuge. Bedeckter Himmel führte denn auch zu dem Erlebnis des Lehrganges schlechthin. Nachdem in einem Benzinschuppen ein halbwegs intaktes Gummiseil gefunden wurde, packte die Idaflieger die Nostalgie und sie beschlossen spontan Gummiseilstarts durchzuführen. Führten die ersten Versuche mit einem L-Spatz aufgrund dessen Kufe und der Grasbahn nur zu "Rutschern", erbrachte die Hartbahn und eine betagte Mü-17 mit Rad immerhin schon längere "Roller". Unter Einsatz der ganzen Wissenschaft über die wohl günstigste Seilauszugsmethode und der Mobilisierung letzter Energiereseven, gelangen endlich "2 sec Flüge". Eine etwas längere Erinnerung an diese Aktion hatte ein Stuttgarter Akaflieger, dem ein Riß des Gummiseils blaue Oberschenkel bescherte. Der zu Beginn immer erhoffte gute Schluß kam erst am Abreisetag. Den ganzen Heimflug nach Karlsruhe schaffte Werner nicht, da ihn wiederum ein Gewitter zur Außenlandung auf der Schwäbischen Alb zwang. Rückholerfreundlich landete er nahe einer Autobahnabfahrt.

Die vom Wetter reichlich bescherte fliegerische Untätigkeit wurde genutzt für die neu eröffnete Luftfahrtabteilung des Deutschen Museums, das Münchner Stadtmuseum, Moorwanderungen, Eis essen und natürlich Hallenbadbesuche, denn fließend eiskalt Wasser aus der Pumpe ist nicht jedermanns Sache. Das unberechenbare Wetter ließ nicht nur die Alpenfliegerei etwas zu kurz kommen, zum Opfer fiel auch der sehnlichste Wunsch eines Braunschweiger Akafliegers: einmal den Watzmann zu sehen.

Anton Rau

Idaflieg Sommertreffen 1984

Das Rezept ist so einfach wie erfolgversprechend: Man nehme einen Flugplatz mit aufgeschlossenen Betreibern, gebe dazu eine Gruppe bunt zusammengewürfelter, flugwütiger Akaflieger, würze diese kräftig mit aktuellen
Segelflugzeugkonstruktionen, mische verschiedene Meßprogramme darunter, garniere noch mit kräftiger Unterstützung der DFVLR und lasse schließlich diese Mischung bei drei Wochen Flugwetter gar werden.

Ergebnis? Siehe unten!

Die Karlsruher Zutaten für das diesjährige Idaflieg-Sommertreffen waren Eva Zepf, Werner Bennert und Paul Wieland, die mit Flugzeug, Rechner und Zuversicht nach Aalen-Elchingen fuhren.

Dort wurden auch gleich die Neulinge in das Zacherprogramm eingewiesen, anhand dessen die Flugeigenschaften wie z.B. Abreißgeschwindigkeit, Rollzeiten oder Steuerwege der verschiedenen Flugzeugtypen ermittelt wurden. Dies war in diesem Jahr um so interessanter, als mit Typen wie Discus, ASK 23, DG 300 oder den 17-Meter Wölbklappenflugzeugen Neukonstruktionen bereitstanden, die teilweise erst wenige Wochen alt waren.

Parallel dazu liefen wieder verschiedene Meßprogramme. So stattete Werner Bennert den Standard Cirrus unserer Gruppe mit verschiedenen Meßfühlern wie Drucksonden, Wegmessern und Lichtmessern aus und fütterte damit die AK-4. So konnte er Daten über die Reaktion des Piloten auf die verschiedenen Umgebungseinflüsse und Flugzustände sammeln. Damit schuf sich Werner die Grundlage für einen geplanten Flugrechner (siehe ausführlichen Bericht in diesem Heft).

Die Münchner Akaflieg war mit ihrem Kunstflugsegelflugzeug Mü 28 vertreten, bei dem die Flugerprobung einschließlich der Wölbklappenautomatik abgeschlossen wurde, woran unser Alter Herr Helmut Laurson, genannt Stacho, maßgeblich beteiligt war. Ein besonderer Genuß waren dabei die morgendlichen Kunstflüge zur Frühstückszeit, deren Verlockungen sogar stärker als der Duft frischgebackener Brötchen waren.

Die Akaflieg Stuttgart führte wieder zahlreiche Strömungsmessungen an Tragflächen mittels Anstrichbildern durch. Besonderer Augenmerk wurde dabei auf das Auftreten der sogenannten laminaren Ablöseblasen gelegt, unter der man das Ablösen einer noch laminaren Grenzschicht mit anschließendem turbulenten wiederanliegen versteht. Durch die so veränderte Druckverteilung am Profil erhöht sich dessen Widerstand. Dies kann durch geziel-

tes Zerstören der Blase mittels Flügelausblasung oder Abreißkante stark vermindert werden.

Breiten Raum nahmen einmal mehr die altbekannten Wollfadenmessungen der Rumpfumströmung und des Rumpf-Flügel-Überganges ein. Dabei untersuchte Paul Wieland mittels einer anklebbaren Bugradattrappe aus GfK den Einfluß eines Bugrades auf die Rumpfumströmung eines Segelflugzeuges. Last not least wurden wieder allmorgendlich unter Leitung der DFVLR zahlreiche Geschwindigkeitspolaren von Segelflugzeugen mittels Vergleichsflug mit dem "heiligen" DFVLR-Cirrus vermessen, die beim Leistungsvergleich zweier Typen von großer Bedeutung sind.

Um das Treffen nicht in "Spaß" ausarten zu lassen, schoben wir an den Wochenenden Wanderungen, Burg- und Höhlenbesichtigungen und natürlich auch Feste ein, die uns Kraft und Ausdauer für neue Taten gaben.

Doch wo viel Licht ist, ist auch Schatten! So störten vor allem zwei Dinge: Bei der Einweisung der Neulinge in das Zacherprogramm wird nicht effektiv vorgegangen. Hier fehlt, zumindest bei den ersten Messungen, ein Debriefing, das eventuelle Fehler beseitigt und eine objektive Betrachtung der eigenen Messung ermöglicht. Ebenso sollten weniger Flugeigenschaftsmessungen zugunsten einer erhöhten Aktivität in anderen Meßprogrammen durchgeführt werden.

Dennoch läßt sich zweifellos ein positives Fazit ziehen: während dreier Flugwochen konnten wir gemeinsam in vielen Messungen oft mühsam erlerntes Wissen in die flugwissenschaftliche Praxis umsetzen, wobei auch der Spaß nicht zu kurz kam. Nach Hause konnten wir außerdem wertvolle Anregungen für neue Arbeiten und die Vermerke im Terminkalender mitnehmen: Anfang Januar in München: Idaflieg-Wintertreffen,

Im Sommer in Aalen: Idaflieg-Sommertreffen.

Paul Wieland

Sommerlager Münsingen

Dauer: 5. bis 19. August

Lagerplatz: Münsingen Eisberg, 720 m ü. NN

Ankunft der ersten Lagerteilnehmer am Sonntag Nachmittag bei einsetzendem Nieselregen. Nach der Begrüßung durch Susanne und Hans Olpp wird schnell ein Plätzchen für das große Zelt gefunden und dieses aufgebaut, damit der Begrüßungstrunk im trockenen eingenommen werden könne. Kaum steht das Zelt, hört es auf zu tröpfeln. So werden noch schnell die privaten Zelte aufgebaut, der Bus ausgeladen und die "Küche" eingerichtet. Dabei knüpfen sich erste Kontakte zu den Münsingern. Anschließend besichtigen wir das Gelände. Die Waschgelegenheiten, immerhin fließend kalt Wasser, werden am Rande eines Waldweges entdeckt. Als dann am späten Nachmittag ein kunstfliegender Doppeldecker über dem Platz auftaucht, kennt ein Münsinger Flieger, Uli, nur eins: Hinterher! Schnell wird die Jodel startklar gemacht. Mit drei Akafliegern an Bord holt er die Stampe nicht weit vom Platz ein. Nach einigem Flächenwackeln und zuwinken fliegt die Maschine plötzlich einen Looping und, nachdem sie die Jodel wieder eingeholt hat, noch eine Rolle, bevor sie in Richtung Südwesten abdreht, ein einmaliger Anblick aus etwa gleicher Flughöhe! Uli nutzt den Flug noch zu einer Platzeinweisung. Die Grenzen des nahegelegenen Sperrgebietes werden erklärt, die Standorte der vier Hausbärte und die Lage der Platzrunden erflogen. Der Abend auf dem Eisberg entwickelt sich gemütlich und voller Zuversicht gegenüber dem Wetter und dem Fluglehrermangel.

Uli will das Angebot, unsere ASK 21 zu fliegen auch mit der Einschränkung "von hinten" nicht ausschlagen und so können wir am nächsten Tag auch ein wenig Schulungsflugbetrieb durchführen. Die Kunstflugtauglichkeit der ASK 21 muß natürlich gleich ausprobiert werden. Allerdings nimmt das Flugzeug sehr schnell wieder Normalfluglage ein, denn Pilot und Lehrer sind durchnäßt. Irgendwo muß sich beim letzten Abbauen im Regen Wasser gesammelt haben. Einige Akaflieger lassen es sich nicht nehmen, beim Windenstart mit der ASK 21 mal so richtig am Knüppel zu ziehen, denn die Münsinger Winde kann mit ihren 320 Pferdchen nicht so schnell abgewürgt werden. Dabei wird eine Schwachstelle in einem Seilfallschirm aufgetan: Er reißt und ein Teil davon landet just in dem Moment auf dem soeben abgestellten Twin-Astir, als der Startleiter den Abstell-

platz für unbedenklich erklärt.

Am zweiten Tag können die Flugschüler "nur" mitfliegen, es läßt sich kein Fluglehrer finden. So kommen die anwesenden Scheininhaber zumindest teilweise auf ihre Kosten. Unsere Windenfahrer lernen unsere eigene Winde durch ihren hohen Bedienungskomfort schätzen, die Münsinger Winde ist in dieser Hinsicht eher spartanisch ausgestattet. Es gibt jedenfalls des öfteren Seilsalat. Spezialisten schaffen es auch noch, dem schon sehr abgespeckten und etwas geländetauglich gemachten Leppo das Dach aufzuschlitzen.

Der dritte Tag wird für nicht fliegbar definiert, weil keiner nur Platzrunden fliegen will. Abends fängt es dann auch an zu regnen. In der folgenden Woche ändert sich das Wetter bis auf relativ kurze Regenpausen nicht mehr. So wird also gezwungenermaßen der Ort der Handlung ins nächste Hallenbad verlegt. Dort entwickeln wir eine solche Liebe ausgerechnet zu spritzendem Wasser, man steckt ja auch bis zum Hals drin und nicht nur bis zu den Knöcheln, daß der Bademeister ständig damit beschäftigt ist, uns Verweise zu erteilen.

Am Wochenende fahren einige nach Hause, vielleicht wegen der bis zur Hälfte im Schlamm versunkenen Stühle im großen Zelt. Dem harten Kern steht der Aufenthaltsraum der Münsinger zum trocknen von Schlafsäcken und deren nächtlichem Inhalt zur Verfügung. Auch wird alles daran gesetzt, die Doppelkopfregeln zu rekonstruieren. Zäpfle leistet Schulungsarbeit besonderer Art: Er befreit seinen fahrbaren Untersatz von Münchner Hagelschäden. Frühstück und Neutralisation rücken sich bedrohlich nahe. Schwimmbadaktionen werden immer häufiger eingelegt, wohl auch wegen dem dort vorhandenen Krökeltisch.

Drei Aktionen stechen jedoch aus dem Schlechtwetter-"Programm" besonders hervor: Die inzwischen in Hülle und Fülle angesammelte Kraft wird eines Abends an den Kegeln einer Kegelbahn in Münsingen abreagiert. Und dann wollen alle noch anwesenden Akaflieger doch unbedingt wissen, wo denn das viele gute Bier, teils auch Freibier, während des Lagers herkommt. Hans Olpp veranstaltet eine Brauereiführung durch die Uracher Brauerei Olpp in einer Ausführlichkeit, wie sie normalerweise wohl selten zu finden ist. Acht Sorten Bier werden anschließend eingehend getestet.

Die Einladung, beim Zombie zu Hause Kaffee zu trinken, wird am Dienstag wahrgenommen. Mittags brechen die fünf dem Wetter noch trotzenden Lagerteilnehmer auf den Atzenberg auf. Es gibt reichlich Kaffee und Kuchen. Anschließend erteilt Zombie Einweisungen ins Reiten. Durch das Durchschütteln des Gekröses ist wieder Platz geschaffen für ein ebenso gutes und reichhaltiges Abendbrot. Rundum gesättigt und von der durchaus guten Lagerverpflegung erholt gehts wieder zum Eisberg.

Ob nun die vielen leeren Töpfe für die schlagartige Wetterbesserung am Mittwoch verantwortlich sind, sei dahingestellt. Festgestellt wird, daß man auf dem Eisberg sofort fliegen kann, wenn die Sonne auch nur geringfügig scheint. Beim Frühstück wird mit kurzen Hosen gedroht und die sich bildenden Quallermänner gezählt. Das Wettergeschehen wird aber noch von gewaltigen Überentwicklungen bestimmt.

Am Donnerstag wird der Twin-Astir bei einem Überlandflugversuch von Gewittern regelrecht umzingelt. Die Außenlandung auf einem nahen Segelfluggelände bleibt nicht aus. Die großen Twin-Flächen haben neben dem hohen sportlichen Wert beim Aufbauen des Fliegers noch den Vorteil, der Besatzung genugend Schutz vor Hagel und Regen zu bieten.

Kaum wird das Wetter besser, tauchen auch wieder ein paar Heimfahrer auf. Inzwischen hat auch der Anlasser des Straßendaimlers seine Reise zur Grundüberholung nach Karlsruhe und zurück beendet und verhilft dem Diesel wieder zu seinem gewohnten Nageln.

Freitag und Samstag wird Überland geflogen. Fummel konnte sich vom Idaflieg-Sommertreffen in Aalen trennen, sodaß noch ein paar Überlandeinweisungen und ein 50 km-Flug fällig werden.

Samstag Abend gibts drei Kästen Blaumännle. Lagerfeuer, blökende Schafe und genügend Gesprächsstoff, einige Versuche, gemeinsam mit den Münsingern ein paar Lieder anzustimmen, runden das Ende des Lagers ab.

Gegen drei Uhr morgens finden auch die letzten blauen Männle den Weg zu ihren Schlafsäcken.

Sonntags wird das Lager abgebaut, die Flieger marschgerecht verpackt. Teller, Besteck und andere Kleinteile finden ihre rechtmäßigen Besitzer wieder. Gegen Mittag setzt sich ein Konvoi Segelflieger in Richtung Karlsruhe in Bewegung.

Den Münsingern sei noch einmal Dank gesagt für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Durchführung des Lagers!

Nun, es war feucht, immer fröhlich, manchmal auch beides!

Reutte 1984 oder Drama in drei Akten

Als eines schönen Donnerstags im September unser Schriftwart "Mücke" meinte, er würde mich gerne als Autor eines Berichtes über das Reutte Lager sehen, dachte ich noch, es müsse sich dabei wohl um einen Scherz handeln. Dem war leider aber nicht so und da unser Schriftwart stellenweise die Hartnäckigkeit eines süddalmatinischen Huftieres an den Tag legt, findet sich an dieser Stelle ein Bericht über zwei Tage Reutte "Fluglager".

Beleuchten wir also dieses Drama eines Akaflieg- Alpenfluglagers etwas genauer.

1.Akt (Vorspiel)

Seit dem späten Frühjahr hängt die Lagerliste in der Werkstatt der Akaflieg aus. Während bei den Fluglagern Münsingen und Marpingen bald der Eindruck entsteht "Wegen Überfüllung geschlossen!", finden sich auf der Reutte- Liste nur ganz wenige Namen. Diese werden allerdings, nach mehr oder minder kurzer Zeit wieder durchgestrichen, so daß zu Beginn des Lagers nur Werner Bennert (Bilux) sowie AH Reinhard Dechow den erklärten Wunsch haben, in Reutte zu fliegen.

2.Akt

Ein Alter Herr (Thomas Engelhardt) bringt langsam den Alpen- Kieselstein doch noch ins Rollen. Die Äußerung, an einem Wochenende in Reutte zu fliegen sei ja nicht viel aber immerhin doch etwas, weckt bei Bilux Hoffnungen, nicht allein in Reutte zu sein und stößt bei Hartmut Walter (Heizer) in offene Wunden. Kurzerhand werden Vorstand und Aktivitas von der Notwendigkeit dieses Tuns überzeugt. Um die Kapazität der Flugzeuge (Twin-Astir FT und Cirrus FF) voll auszulasten, wird noch Thomas' Freundin Evi belehrt, daß die Alpenluft der Münchner Luft grundsätzlich zu bevorzugen sei und so bewegen wir uns eines Samstag Morgens aus drei verschiedenen Richtungen (München, Schwäbisch Hall und Karlsruhe) auf Reutte zu. Überraschenderweise sind noch mehrere tausend Urlauber auf die gleiche Idee gekommen, was sich für den Verkehrsfluß nicht gerade förderlich auswirkt.

Hauptakt (kurz und schmerzlos)

Ob es wohl einen österreichischen Wetter- Petrus gibt? Wie auch immer, das Wetter in Reutte zog sämtliche Register seines beachtlichen Könnens und bescherte uns ein tolles Segelflugwochenende. Am Samstag erhielt Bilux von Thomas seine Reutteeinweisung und durfte ausgiebig an Schloßberg, Tauern und Zwiesel das Hangfliegen üben. Auch Evi, ansonsten fliegerisch mehr in einer zweimotorigen Maschine zu Hause, kam an diesem Tag noch zu einem Flug mit Thomas auf der FT. Ob dieser Flug bei ruppiger Thermik allerdings zu einem reinen Vergnügen wurde, blieb dem Chronisten allerdings verborgen. Jedenfalls zeigte sie noch bis zum Abendessen eine geradezu adelige Bläße im Gesicht.... Heizer durfte den ganzen Tag den Cirrus bewegen und nutzte dies auch weidlich aus. Ein Flug von über fünf Stunden stand danach in seinem Flugbuch wobei sogar die Zugspitze angeflogen werden konnte.

Auch der zweite Tag zeigt sich von seiner besten Seite. Bei Steigwerten von über 5 m/s mit dem Variometer am Anschlag konnten Höhen von über 2400 m Reutte GND erreicht werden. Immer wieder eindrucksvoll bewiesen wurde hierbei uns Flachlandfliegern die Bedeutung des Wortes turbulente Luft, wobei auch so manchesmal an das Können des Flugzeugkonstrukteurs unserer "Kisten" gedacht wurde.

Und das war's dann eigentlich auch schon. Thomas und Heizer fuhren wieder gen Heimat, nur Bilux konnte noch einige Tage anhängen und mit Reinhard auf dem Cirrus fliegen.

Und wenn mich einer fragt ob sich das alles gelohnt hat? Ich bin halt ein Alpenfreak....

Hartmut Walter

Flugstatistik 1984

Die diesjährige Flugsaison ist zwar noch nicht ganz beendet, das Abfliegen steht noch aus, dennoch läßt sich im Rückblick eine erste Bilanz ziehen. Nachstehend habe ich die Anzahl der Starts und geflogenen Stunden aufgeführt, wobei die Zahlen für das Vorjahr in Klammern gestellt sind.

Flugzeug		Starts	Stunden	min/Start
ASK 21	FK	1201 (1141)	278 (275)	0:14 (0:14)
Twin- Astir	FT	388 (269)	122 (96)	0:19 (0:21)
ASW 15	FL	285 (381)	137 (186)	0:29 (0:29)
ASW 15	FI	238 (433)	202 (219)	0:51 (0:30)
Std. Cirrus	FF	128 (126)	153 (217)	1: 12 (1: 43)
AK-1	D-KEUL	6 (9)	9,5(11,5)	1: 34 (1: 16)
Bölkow 207	D-ENVU	346 (520)	128 (182)	0:22 (0:21)
Gesamt		2592 (2879)	1029,5(1176,5	5)

Vergleicht man die Gesamtzahlen der 1984 geflogenen Flugstunden und Starts mit den Zahlen des Vorjahres, so zeigt sich ein Rückgang von ca. 10% der Flugbewegungen des Segelflugzeugparks der Akaflieg. Diesen Umstand mit Hilfe erneuter Verschlechterung der meteorologischen Bedingungen erklären zu wollen, aus geologischer Sicht leben wir derzeit wahrscheinlich in einem Interglazial, ist doch etwas vorschnell. Vielmehr ist die Ursache wohl in der Tatsache zu suchen, daß manch "älterer" in seiner fliegerischen Laufbahn fortgeschrittener Akaflieger während der besten Jahreszeit in Prüfung svorbereitungen eingespannt war, und somit für regionale und dezentrale Segelflugwettb ewerbe ausfiel. Hinzu kam, daß auch die regulären Wochenendflugbetriebe etwas schwächer besucht waren.

Betrachtet man die einzelnen Segelflugzeuge gesondert, so fällt auf, daß alle Flugzeuge außer dem Schulungsdoppelsitzer ASK 21 und Leistungsdoppelsitzer TWIN- ASTIR mehr oder weniger stark abgefallen sind. Die Behauptung der ASK 21 kann nur mit der vollen Auslastung als Schulflugzeug begründet werden. Sie bildet, wie sich schon vergangenes Jahr herausstellte, das Rückgrat der Flugausbildung in der Akaflieg. Erfreu-

lich ist die Steigerung der Flugbewegungen bei unserem Leistungsdoppelsitzer TWIN-ASTIR. Durch Einsatz im diesjährigen Doppelsitzerwettbewerb auf dem Klippeneck ergab sich eine deutliche Steigerung der Flugstunden, was auch dem Einsatz dieses Flugzeuges vornehmlich auf dem Leistungs- und Überlandflugsektor gerecht wird.

Schlußlicht dieser Bilanz bildet auch dieses Jahr wieder der Motorsegler AK-1. Dies dürfte praktisch ausschließlich daran liegen, daß es in der Akaflieg nur wenige Piloten mit Motorseglerschein gibt, die damit berechtigt sind, dieses Muster zu fliegen. Doch das Interesse an der AK-1 ist gewachsen. Bedingt durch Beschlüsse auf der letzten Mitgliederversammlung und der durch unseren Werkstattleiter Hans Odermatt durchgeführten Umrüstung auf ein lenkbares Spornrad, die Rolleigenschaften sind jetzt völlig unkritisch und auch von Anfängern zu beherrschen, besteht die Hoffnung einige neue Motorseglerschein-Aspiranten auszubilden. Für die Einweisung und Grundausbildung auf Motorsegler sind wir jedoch aus Ermangelung an einem eigenen doppelsitzigen Motorsegler auf die Hilfe anderer Vereine angewiesen. Die Ausbildungsstatistik auf dem Segelflugsektor sieht hingegen wesentlich besser aus. So führten dieses Jahr fünf Flugschüler ihre ersten Alleinflüge aus und wir können den Mitgliedern Dietmar Zembrot (Zombi) und Andreas Siefert (Kombi) zum Segelflugschein gratulieren.

Der Nachwuchs an Fluglehrern für Segelflug bereitet noch etwas Kopfzerbrechen, doch sind schon zwei "Delinquenten" für die demnächst stattfindende Fluglehrerauswahlprüfung ausgeschaut und bei Bestehen derselbigen in ein bis anderthalb Jahren einsatzfähig. Auch sind schon Überlegungen angestellt worden, durch frühzeitige Planung der Lager und Flugbetriebe im nächsten Jahr, den in diesem Jahr manchmal aufgetretenen Fluglehrermangel zu vermeiden.

Ein Kapitel besonderer Art stellt der Motorflug innerhalb der Akaflieg dar. Die Bölkow 207 wurde im Frühjahr durch den Einbau von Funknavigationsgeräten wie ADF und Transponder einige Zeit aus dem Verkehr gezogen. Die sich anschließenden Einbau- respektive Umbaumaßnahmen gestalteten sich sehr zeitintensiv. Hinzu kam noch die aufwendige 400 Std. Kontrolle, so daß die Bölkow mit 128 Stunden 1984 nicht das Ergebnis vom Vorjahr erreichen konnte. Besondere Beachtung verdient an dieser Stelle der Arbeitseinsatz den Klaus Petereit und Frank Günter an ihrem "Schützling" geleistet haben, ohne den die Bölkow sicherlich nicht in der am Arbeits-

aufwand gemessenen Zeitspanne wieder flugfähig gewesen wäre. Zusätzlich negativ auf die Flugstundenzahl wirkte sich dieses Jahr auch der Umstand aus, daß keine Grundschulung auf der Bölkow stattfand, und daß das Flugzeug auch nicht zum Idaflieg-Treffen als Schleppflugzeug mitgenommen wurde.

Zum Schluß der Flugstatistik muß noch die Tatsache erwähnt werden, daß die vergangene Flugsaison ohne Unfälle vorüberging.

Thomas Himmelsbach

Leistungsflug 1984

Im Gegensatz zum letzten Jahr kann man 1984 als eine für die Akaflieg erfolgreiche Leistungsflugsaison bezeichnen. Es wurde an drei Wettbewerben mit zum Teil gutem Erfolg teilgenommen und in den Vereins- und Einzelwertungen der regionalen Streckenflugmeisterschaft wurden gute Ergebnisse erzielt. Doch nun die Ereignisse und Ergebnisse im einzelnen.

Die Leistungsflugsaison 1984 begann am 18. April mit einem Paukenschlag. Klaus Horch (Audi) und Albert Kiessling (Abi) bewältigten an diesem Tage einen Dreiecksflug von 620 km Länge. Am gleichen Tag konnte Thomas Hafner mit einem unserer Doppelsitzer ein 400 km Dreieck absolvieren. Dieser Tag war als gutes Vorzeichen für den kurz darauf beginnenden Wettbewerb in Hockenheim zu sehen. Das Wetter war denn auch während des ganzen Wettbewerbs gut, was auch an den teilweise geflogenen Schnittgeschwindigkeiten von über 100 km/h zu erkennen war. Am Ende belegte Albert Kiessling in der gut besetzten Rennklasse den 5. Platz.

Nach dem Wettbewerb in Hockenheim wurden noch eine große Zahl von Überlandflügen erfolgreich in Angriff genommen. Doch drängte sich immer mehr der Verdacht auf, daß die beste Zeit dieser Flugsaison bereits vorüber war. In der zweiten Julihälfte nahmen einige Akaflieger mit unseren

Doppelsitzern am "Duo- Cup" auf dem Klippeneck teil. Unser einziges weibliches Mitglied Eva Zepf (Rübchen) begann fast zur gleichen Zeit beim Jugendvergleichsfliegen in Leibertingen ihren ersten Wettbewerb und belegte am Ende einen guten 4. Platz.

Trotz des nicht besonders guten Sommers wurden insgesamt 13 687 km zurückgelegt. Mit dieser Kilometerleistung kam es zu folgenden Endplazierungen der Akaflieg oder einzelner Mitglieder bei der Deutschen Meisterschaft im Streckensegelflug 1984, Region Mittelbaden:

Vereinsgesamtwertung : 3. Platz
Vereinsjuniorenwertung : 3. Platz
Vereinsdoppelsitzerwertung : 1. Platz

Einzelwertungen:

: Klaus Horch 1. Platz Offene Klasse 1. Platz : Albert Kiessling Rennklasse 1. Platz : Anton Rau Doppelsitzereinzelwertung Thomas Hafner 2. Platz : Werner Bennert 2. Platz Standardklasse (Junioren) 3. Platz : Carl Walter Benz Clubklasse : Eva Zepf 1. Platz Damenwertung

Dieter Kleinschmidt

Den Freunden und Förderern der Gruppe

sei an dieser Stelle für das uns entgegengebrachte Vertrauen und die im Berichtsjahr genossene Unterstützung recht herzlich gedankt. Eine Studentengruppe wie die Akaflieg Karlsruhe könnte ohne diese Hilfe seitens privater oder öffentlicher Spender nicht bestehen.

Die Arbeiten und Untersuchungen, die u. a. in diesem Jahresbericht beschrieben wurden, können unmöglich allein durch das Engagement der einzelnen Mitglieder bewältigt werden. Vielmehr erfordern diese Projekte einen zum Teil recht erheblichen finanziellen Aufwand. Dies gilt um so mehr in einer Zeit, in der immer höhere Ansprüche an die Qualität und Zuverlässigkeit einer Untersuchung, ganz gleich auf welchem Gebiet, gestellt werden. Deshalb freut es uns immer wieder, daß wir seitens der Industrie viele Gönner kennen, die uns durch außerordentlich wertvolle Material- und Geldspenden unterstützen. Hier seien ganz besonders die Zuwendungen durch die KSB - Stiftung, die Karlsruher Hochschulvereinigung und die Firma Freudenberg hervorgehoben. Wir sehen darin auch eine Anerkennung und Bestätigung unseres in der Satzung festgelegten Anspruchs, eine in erster Linie forschende Luftsportgruppe zu sein. Ebenso wichtig aber sind die vielen kleinen Hilfeleistungen von Firmen aus der gesamten Bundesrepublik, welche uns aus mancher Not befreiten.

Es sind aber nicht nur die materiellen Zuwendungen, die für uns von größter Bedeutung sind. In diesem Zusammenhang kann die Unterstützung durch die Universität, die uns schließlich auch die Werkstatt und Aufenthaltsräume stellt, gar nicht genug gewürdigt werden. Durch die Betreuung von Studien- und Diplomarbeiten, die Teil unserer Werkstattätigkeit sind, steht uns darüberhinaus ein moderner wissenschaftlicher Apparat zur Verfügung, ohne den eine konsequente Entwicklungsarbeit nicht möglich wäre. Aber auch die Fertigung komplizierter Teile durch die Werkstätten der Institute stellt für uns eine wertvolle Hilfe dar, da wir mit unserem etwas verschlissenen und veralteten Maschinenpark, die Drehbänke stammen teilweise noch aus der Vorkriegszeit, vielfach nicht in der Lage sind, exakt genug zu fertigen.

Speziell das Problem der Werkzeugmaschinen wird in der nächsten Zeit wieder aktuell werden, wenn der Neubau einer Segelflugstartwinde ansteht. Unsere jetzige Winde stammt aus den 60er Jahren, das Windenfahrgestell wurde 1949 gebaut. Dennoch hat sie zehntausende von Starts überstanden. Der allgemeine Zustand ist allerdings mittlerweile so erbärmlich, daß auch eine Grundüberholung, die für diesen Winter vorgesehen ist, nur vorrübergehend die Funktionstüchtigkeit sichern kann. Da im Zusammenhang mit dem Neubau viel "Spanarbeit" anfällt, die wir nicht ausschliesslich an die Uni- Werkstätten weiterleiten können, erscheint es uns sinnvoll, die Erneuerung unseres Werkzeugmaschinenparks anzustreben. Dies betrifft in erster Linie unsere Fräsmaschine, die viel zu klein und verschlissen ist, als daß man mit ihr noch brauchbare Ergebnisse liefern könnte. Darum möchten wir bitten, an die Akaflieg zu denken, wenn irgendwo eine derartige Maschine ausrangiert werden soll. Hingewiesen sei auch noch auf die Wunschliste am Ende dieses Jahresberichts. Vielleicht hat der eine oder andere Betrieb noch eines der aufgeführten Geräte, für das selbst keine Verwendung mehr besteht, das bei uns aber noch genutzt werden könnte. Wegen der großen Zahl an Spendern, sowohl Firmen als auch Privatleute, müssen wir uns darauf beschränken diese in einer alphabetischen Liste aufzuführen.

as the all of an autority of property and the second

Liste der Spender 1984

Altenloh, Brink & Co.

BASF AG

Bakelite GmbH

Bayer AG

Belzer Dowidat

Borriers Markier Systeme

Fa. Dr. Ing.K. Busch GmbH

Cellux

Degussa

Geschwister Denecke

Prof. Max Diem

Fa. E. Epple & Co. GmbH

FAG Lager

Facom

Flexa GmbH

Fa. Carl Freudenberg

Gesipa

Guhema

Haaga Kunstoffabrik

Fa. Paul Hartmann

Heraeus-Vötsch GmbH

Gerhard Hesselbarth

Fa. Fritz Homann

Hornitex - Werke

Hydromatik GmbH

Ilix Werkzeuge

Interglas-Textil GmbH

Kampmann

Kirchner GmbH

Dr. Ing. Klaschka & Co.

Koenig GmbH

Lechler Chemie GmbH

Lersch & Kruse

Lindner

Prof. H. M. Lipp

Loctite

Moll Batterien

Motometer

Norton GmbH

Oerlikon

Philips

Pufas

Franz Rau

Reinke, Brent Chemicals GmbH

Resopal Werk H.Römmler GmbH

A. Ruppel

SKF Lager

Schwarzwälder Röhrenwerke

Sparkasse Karlsruhe

Südöl

Tox

VDO Luftfahrtgeräte

Vereinigte Beckersche Werkzeug-

fabriken

Wer liefert was

Witzenmann

Wüstenrot

Wunschliste

- kleine Drehbank
- Fräsmaschine
- Fräser
- Bohrer
- Maschinenschrauben und -Muttern
- Schraubenschlüssel
- Elektroerodiergriffel
- Maschinenschraubstock
- Werkzeugschrank
- Zeichnungsschrank
- Schieblehre
- Mikrometer
- Bandsäge
- Scheren
- Motoröl
- Schraubzwingen
 - Oszi
 - Netzteil
 - IC-Fassungen
 - Experimentierplatinen
 - Platinenmaterial
 - Ätzbad
 - Entlötpumpe
 - Lötstation
 - Digital-ICs
 - Kondensatoren
 - Drucksonden
 - 12 V Trocken-Batterien
 - Frequenzgenerator
 - Logik-Analyzer
 - PCä
 - Typenraddrucker
 - Projektionsleinwand
 - Diaprojektor
 - Super 8 Kamera
 - Super 8 Projektor

- Tischkopierer
- Videogerät
- Videokamera