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

Wissenschaftliche Vereinigung in der
Interessengemeinschaft Deutscher Akademischer Fliegergruppen
(IDAFLEG)

Herausgeber:
Akaflieg Karlsruhe
Universität Karlsruhe (TH)
Kaiserstraße 12
76128 Karlsruhe

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

Konten der Aktivitas:

Badische Beamtenbank eG	BLZ: 660 908 00	Konto-Nr.: 2 960 621
BW-Bank Karlsruhe	BLZ: 660 200 20	Konto-Nr.: 4002451500
Postbank Karlsruhe	BLZ: 660 100 75	Konto-Nr.: 41260 - 755

Konten der Altherrenschaft:

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



Vorwort
Prof. Dipl.-Ing. Volker von Tein

Nach mehr als 35-jähriger Tätigkeit auf den verschiedensten Gebieten des Flugzeugbaus - vom Hubschrauber Bo105 über den Tornado bis zum Airbus - ist man eigentlich abgeklärt, und trotzdem bin ich immer wieder fasziniert, wenn ich ein Segelflugzeug kreisen sehe. Es handelt sich hier ohne Zweifel um eine ästhetische Ideallösung, die Fliegen und Natur in Einklang gebracht hat.

Werdende Ingenieure arbeiten in akademischen Fliegergruppen an derartigen idealen Flugzeuggeräten, und sie tun dies in einer idealen Art. Otto Lilienthal und die Gebrüder Wright, die wohl bekanntesten Pioniere der Luftfahrt, sind dabei die Vorbilder, die das Motto „Forschen, Bauen und Fliegen“ als erste erfolgreich angewandt haben, allerdings weitestgehend als Einzelkämpfer. In den akademischen Fliegergruppen wird dieses ideale Vorgehen in Gruppen und im Teamwork praktiziert und stellt eine hervorragende Übung für die spätere berufliche Praxis dar. Neigung und Eignung sind die beiden wesentlichen Voraussetzungen für ein erfolgreiches Berufsleben. Beim Ingenieur kommt noch dazu, daß Theorie und Praxis zusammenfinden müssen. Goethe hat dies wohl am besten formuliert: „Grau ist jede Theorie“. So wundert es mich nicht, daß viele bekannte Persönlichkeiten, die später im Beruf sehr erfolgreich waren, Akaflieger sind.

Ich wäre aber ein schlechter Ingenieur, wenn ich nur diese schwer in Zahlenzufassenden Vorteile sehen würde. Die akademischen Fliegergruppen sind auch der „Brutkasten“ für den traditionell sehr erfolgreichen deutschen Segelflug - sei es im sportlichen Wettbewerb oder sei es bei der Herstellung und dem weltweiten Verkauf von Segelflugzeugen durch mittelständische Betriebe.

In einer Zeit, in der in Europa die Luft- und Raumfahrtindustrie in großen und grenzüberschreitenden Firmen fusioniert und in der das fliegerische Element bei der Entwicklung von Flugzeugen leider immer mehr aus Deutschland verschwindet, muß der Stellenwert der akademischen Fliegergruppen steigen. Es gibt also viele gute Gründe, Ihnen auch weiterhin viele engagierte Studenten zu wünschen, die die Tradition erfolgreich weiterführen. Beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt werden Sie im Rahmen unserer Möglichkeiten aktive Unterstützung finden.

Köln-Porz, im Dezember 1998

Von Tein

Inhaltsverzeichnis

VORWORT PROF. DIPL.-ING. VOLKER VON TEIN	2
MITGLIED DES VORSTANDS DES DEUTSCHEN ZENTRUMS FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT	
A) Projekte und Forschungsarbeit.....	4
Projekt AK-7:	4
Bau der AK-8 Außenflügel und des Höhenleitwerkes	10
Nachweise für die AK-5	12
Idaflieg Wintertreffen 1998 in Hannover	12
Idaflieg Sommertreffen 1998	14
Werkstattbericht 97/98.....	17
EDV in der Akaflieg	18
Freiflugmessungen mit verschiedenen Turbulatoren	19
B) Flugbetrieb	31
Die Zukunft des Flugplatzes, die Arbeit der LSG	31
Mit der AK-5 beim Hohenloher Vergleichsfliegen	32
Pfungstlager in Coburg	35
Alpenfliegen in Timmersdorf.....	36
Bericht zum Herbstschulungslager `98.....	36
Statistik und Leistungen	37
C) Festliches	40
Taufe unserer neuen ASK-21	40
Die Akademische Fliegergruppe Karlsruhe wird 70	41
Die Festveranstaltung am 24.11.98.....	42
D) Persönliches	45
Prof. Dr.-Ing. Karl Otto Felsch wird 70 Jahre alt	45
Ehrensensator Prof. Dr. Kurt Kraft gestorben.....	46
E) Who's who in der Akaflieg	47
Ehrenvorsitzender.....	47
Ehrenmitglieder.....	47
Vorstand.....	47
Aktive Mitglieder	48
F) Den Freunden und Förderern unserer Gruppe	49
Liste der Spender und Förderer 1998.....	49
Wunschliste	52

A) Projekte und Forschungsarbeit

1. PROJEKT AK-7:

Nachrechnung eines Windenstart-Energiebilanz-Iterationsverfahrens

1. Zielsetzung

Im Jahresbericht 1990 wurde ein theoretisches Modell vorgestellt, welches das Verhalten eines Segelflugzeuges beim Start an einer Seilwinde beschreibt.

Ziel dieser Modellierung ist es, die wesentlichen Einfluß-Parameter beim Start eines Segelflugzeuges an der Winde zu ermitteln und daraus allgemeine Regeln abzuleiten, die für die Auslegung und den Bau einer Segelflugzeug-Startwinde, für den Ablauf des gesamten Startes, sowie für die Sicherheit desselben von Bedeutung bzw. von Nutzen sind.

Ziel der Nachrechnung eines bzw. mehrerer gemessener Starts ist es, die Gültigkeit des theoretischen Modelles nachzuweisen, um in der Folge auf gesicherter Basis Parameteruntersuchungen mit diesem Modell durchführen zu können.

Dieser Bericht dokumentiert die Nachrechnung eines gemessenen Startes, sowie das Nachrechnungsprogramm selbst.

2. Nachrechnung

Die Nachrechnung eines gemessenen Windenstartes wird in drei Phasen durchgeführt:

- Beschleunigung des Flugzeuges vom Start bis zum Abheben (Auftriebskraft $\geq$ Gewichtskraft)
- Anfängliche Steigphase bis zum völligen Abheben des Seiles vom Boden
- Rest der Steigphase bis zum Ausklinken des Seiles

Als Eingangsdaten werden verwendet:

- die "gemessene" Seilkraft am Ausgang der Windentrommel (berechnet aus Trommelradius und gemessenem Antriebsmoment an der Trommel) als Funktion der Zeit
- die gemessene eingezogene Seillänge an der Winde als Funktion der Zeit
- die mechanischen Daten des Flugzeuges und der Piloten (Flügelfläche, Massen, Angriffspunkte von Seilkraft, Auftriebskraft, Steuerungskraft des Höhenleitwerkes)
- die aerodynamischen Daten des Flugzeuges (Gesamtpolare $c_w(c_a)$, Polare des Höhenleitwerkprofils)
- die mechanischen Daten des Seiles (Durchmesser, Masse/Länge)
- die aerodynamischen Daten des Seiles (Luftwiderstandsbeiwert)
- die experimentell ermittelten Reibkoeffizienten des Seiles am Boden und des rollenden Flugzeuges

Alle Daten stehen in 1/10-Sekunden-Meßabständen zur Verfügung. Eine Abweichung des Flugzeuges in y-Richtung wird nicht berücksichtigt und folglich auch nicht die erforderlichen Korrekturen des Seitenleitwerkes. Die Messungen wurden bei Windstille durchgeführt; maximale Abweichungen in y-Richtung wurden mit 30 m gemessen (Bahnlängen in x-Richtung ca. 1000 m, in z-Richtung ca. 300 m).

Die Rechenschritte werden im Takt der Meßwertintervalle, also mit einer Auflösung von 0,1 s durchgeführt. Die aerodynamischen Eigenschaften des Flugzeuges (Gesamtwiderstand c_w als Funktion von c_a) werden aus der gemessenen Polare des Flugzeuges und aus diesen Daten berechneten Näherungsfunktionen $c_{a(s)}$ und $c_{w(s)}$ über ein Halbierungsverfahren

ren der Bogenlänge s der Polaren berechnet.

Zusätzlich wird berücksichtigt, daß durch den unterschiedlichen Angriffspunkt von Seilkraft und Luftkräften (im Gleitflug) ein Moment um die Querachse des Flugzeuges entsteht, das durch einen zusätzlichen Abtrieb des Höhenleitwerkes ausgeglichen werden muß (und damit eine Erhöhung des Gesamt-Widerstandsbeiwertes des Flugzeuges zur Folge hat).

Die gemessenen Daten Seillänge(t) und Seilkraft(t) (Antriebsmoment der Trommel) mußten vor einer Verwendung in der Nachrechnung gefiltert werden, da die ursprünglichen Daten durch die realisierte Auflösung (Seillänge) bzw. durch die Meßanordnung (Drehmoment) von erheblichen Schwankungen überlagert waren. Verwendet wurde hierfür ein digitaler Tiefpaßfilter mit beliebig einstellbarer Ordnung, der bei gleichzeitiger Kompensation des damit verbundenen zeitlichen Verzug eine sehr wirksame Reduktion der erwähnten Störungen bewirkte, ohne die Aussagekraft der Meßdaten wesentlich zu beeinträchtigen.

Da es das Ziel der Nachrechnung ist, nachzuweisen, daß die wesentlichen Einflüsse eines Segelflugzeuges beim Windenstart vom theoretischen Modell erfaßt werden, wobei dieses in einem integralen Verfahren Nutz- und Verlustenergien bilanziert, ist eine derartige "Glättung" der Daten sicher zulässig, solange diese daraus integrierte Größen nicht verändert.

Der dem Programm zugrunde liegende Algorithmus beruht auf einer iterativen Reduktion des Fehlbetrages der Energiebilanz in einem nachzurechnenden Meßintervall: aus den Eingangsdaten werden die Kräfte bestimmt, die am Flugzeug wirken; ein freier Parameter, der die Position des Flugzeuges beschreibt, der Seilwinkel β , wird um einen Startwert von 0.4 Grad erhöht und in einem Halbierungsverfahren solange um die Hälfte des vorherigen Wertes verkleinert oder vergrößert,

bis die Summe aller Energien dieses Intervalles ausgeglichen ist, bzw. der Fehlbetrag einen Minimalwert (0.01 Joule) unterschreitet.

Dieses Verfahren läßt sich natürlich nur in der Flugphase durchführen; die Rollphase ist wegen dem fehlenden Freiheitsgrad in z-Richtung überbestimmt und dient zur Kontrolle der Parameter Gewichte, Reibkoeffizienten und c_a -Beiwert.

Es werden im Einzelnen berücksichtigt:

- die von der Winde im Intervall geleistete Arbeit
- die Änderung der kinetischen Energie des Flugzeuges
- die Änderung der potentiellen Energie des Flugzeuges
- die aerodynamischen Verluste des Flugzeuges im Intervall
- die Reibungsverluste des Flugzeuges beim Rollen am Boden im Intervall
- die Änderung der kinetischen Energie des Seiles
- die Änderung der potentiellen Energie des Seiles
- die in die Winde zurückgeführte kinetische Energie des Seiles im Intervall ("Seiltrommelenergie")
- die aerodynamischen Verluste des Seiles (Luftwiderstand eines schräg angeströmten Zylinders) im Intervall
- die Reibungsverluste des Seiles am Boden im Intervall (solange ein Teil der Länge auf dem Boden liegt)

Um dem Seildurchhang gerecht zu werden, der wegen der Änderung des Seilwinkels der am Flugzeug angreifenden Seilkraft eine wesentliche Rolle spielt, wurde eine aufwendige Berechnung der Seilverlaufes unter Einfluß der maßgeblichen Parameter (Masse/Länge, Durchmesser, Seilwinkel direkt, Seilkraft) durchgeführt und die dabei gewonnenen Ergebnisse mittels ähnlichkeits-theoretischer Methoden auf eine "griffige" Formel redu-

ziert, die den Seildurchhang sehr gut wiedergibt und eine einfache Berechnung erlaubt.

Das Programm wurde ursprünglich in Pascal geschrieben; wegen der umständlichen Vorgehensweise zur Analyse der Ergebnisse (Ergebnisse in Datei, Import in

Excel-Tabelle, grafische Darstellung und Drucken) wurde das Programm in diesem Jahr unter Visual Basic 5.0 neu geschrieben, so daß jetzt die Ressourcen eines modernen PCs (Arbeitsspeicher und grafische Ausgabe) voll genutzt werden können.

2.1 Blockstruktur des Programms

Die Nachrechnung gliedert sich in folgende Schleifen (Symbole "{" für Blockanfang und "}" für Blockende):

```

Wiederhole
{
    Energiebilanz: berechne Überschuß/Fehlbetrag
    nächster Meßzeitpunkt
}
bis Auftriebskraft Flugzeug >= Gewichtskraft Flugzeug (Bedingung des Abhebens)

Wiederhole bis Ende der Messung
{
    Berechne verschiedene Hilfsgrößen
    Startwert Änderung des Seilwinkels dBeta=0.4 Grad
    Wiederhole
    {
        Energiebilanz: berechne Überschuß/Fehlbetrag
        Variiere Änderung des Seilwinkels dBeta (Halbierungsverfahren)
    }
    bis Fehlbetrag der Energiebilanz vernachlässigbar

    Bestimme über Kräftebilanz am Flugzeug den Seilwinkel am Boden (an der Winde)
    Falls dieser negativ ist (ein Teil des Seiles liegt noch am Boden):
    {
        Startwert Längenänderung des Seiles in der Luft dLSL = Seillänge,gesamt / 2
        Wiederhole
        {
            Variiere Seillänge in der Luft (Halbierungsverfahren)
            Bestimme aus neuer Kräftebilanz am Flugzeug den Seilwinkel am Boden
        }
        bis die Änderung der Seillänge in der Luft vernachlässigbar
    }
    Bestimme Seilkraft und Seilwinkel am Flugzeug
    Bestimme aus Momentbilanz um Flugzeugquerachse:
    - den erforderlichen Abtrieb des Höhenleitwerkes sowie dessen cA-/cW-Beiwerte
    - den Gesamt-cW-Beiwert des Flugzeuges aus dessen Polare sowie aus dem cW-Beiwert des Höhenleitwerkes
    - addiere einen geschätzten zusätzlichen Interferenzwiderstandsbeiwert des aufgrund des Momentes um die Querachse schräg angeströmten Flugzeugrumpfes
    Berechne alle Energiesummen
    nächster Meßzeitpunkt
}

```

2.2 Beschleunigungsphase bis zum Abheben

Wie bereits erwähnt, ist diese Phase überbestimmt; da sich jedoch der Startzeitpunkt der Flugphase aus der Endbedingung dieser Phase ergibt (und der meßtechnisch nicht erfaßt werden konnte), muß diese Phase mit vergleichbarer Präzision simuliert werden. Die Geschwindigkeit des Flugzeuges ist der Seileinzugsgeschwindigkeit gleichzusetzen und wird aus den gemessenen Seillängen bestimmt (Mittelwert der Geschwindigkeit im Intervall). Die Seilkraft im Messintervall wird gemittelt, und daraus die von der Winde verrichtete Arbeit (Energie) berechnet, wobei die in die Winde zurückgeführte Seillänge eine Erhöhung der Energie der rotierenden Seiltrommel bewirkt.

Mit den experimentell ermittelten Reibungskoeffizienten ergeben sich die Reibungsverluste des Seiles am Boden sowie die des rollenden Flugzeuges während des Intervalles. Die Änderungen der kinetischen Energien von Flugzeug und Seil werden aus den Änderungen der mittleren Geschwindigkeiten des aktuellen und des vorherigen Meßintervalles ermittelt. Mit dem wegen der Fixierung am Boden konstanten Roll- c_a -Wert Ca_r ergibt sich der Auftrieb des Flugzeuges und über die Polare des Flugzeuges der zugehörige Roll- c_w -Wert und damit der Zuwachs an aerodynamischen Verlusten. Aerodynamische Verluste des Seiles werden in der Rollphase nicht berücksichtigt.

2.3 Flugphase mit teilweise auf dem Boden aufliegendem Seil / mit ganzer Seillänge in der Luft

Um das Programm nicht in mehrfach verschachtelten Iterationen "verhungern" zu lassen, wurde es als zulässig angesehen,

zwei iterativ ermittelte Ergebnisse des letzten Meßintervalles für das aktuelle zu verwenden:

- die Länge des am Boden aufliegenden Seiles und
- der Widerstandsbeiwert c_w des Flugzeuges

Da sich beide Werte von Intervall zu Intervall nur sehr geringfügig ändern (Intervalldauer 0.1 s), beide Werte aber innerhalb der Positions-Iteration neu berechnet werden müssen, wurde diese Vereinfachung gewählt: die Rechengeschwindigkeit wird hierdurch wesentlich höher, an den Ergebnissen ergibt sich keine nennenswerte Veränderung.

Zunächst wird der direkte Seilwinkel Winde-Flugzeug, $BetaD$, mit einem Startwert von 0,4 Grad erhöht; aus der neuen Position des Flugzeuges werden alle Energieänderungen (potentielle, kinetische, aerodynamische und Reibungs-) berechnet und mit der von der Winde in diesem Intervall verrichteten Arbeit verglichen; ist diese kleiner, wird $BetaD$ um die Hälfte des letzten Wertes des Änderungswinkels reduziert, andernfalls erhöht. Der Startwert von 0,4 Grad ist ein empirisch ermittelter Wert, der sicher stets gerade noch zu groß ist. Die Iteration wird in Form des beschriebenen Halbierungsverfahrens solange fortgesetzt, bis die Energie-Differenz einen vernachlässigbar kleinen Wert (10 Joule) unterschreitet.

Aus der bekannten neuen Position des Flugzeuges zum Ende des Meßintervalles wird nun in einem Halbierungsverfahren über die Gewichtskraft und den Luftwiderstand des Seiles dessen Verlauf bestimmt, das heißt ob es am Boden noch aufliegt, und falls ja, mit welcher Länge. Außerdem müssen dann der Reibungswiderstand des Seiles am Boden, und schließlich die resultierende Seilkraft und der resultierende Seilwinkel am Flugzeug ermittelt werden.

Es folgt die Berechnung aller am Flugzeug wirkenden Kräfte und Momente; speziell aus der wirksamen Auftriebskraft und dem Moment um die Querachse werden über die Polare der Widerstandbeiwert c_w und die zusätzlichen Widerstandsbeiwerte aus dem Abtrieb des Höhenruders bzw. der Schrägstellung des Rumpfes bestimmt.

3. Ergebnisse und Diskussion

Bild <2> zeigt den Verlauf der während des Startes berechneten einzelnen Energien über der Zeit: um einen optischen Vergleich zwischen verrichteter Gesamtarbeit (Arbeit der Winde) und den ermittelten Nutz- und Verlustenergien zu ermöglichen, wurden alle Teilenergien aufsummiert: jeweils die unter einem Energieverlauf liegende Linie repräsentiert somit das Nullniveau für diesen Verlauf. Im Diagramm erscheinen von unten nach oben zunächst die Nutzenergien potentielle Energie des Flugzeuges sowie direkt darüber dessen kinetische Energie; anschließend folgen alle Energieverluste: zunächst die des Flugzeuges, und zwar

dessen Rollreibungsverluste, gefolgt von den wesentlich größeren aerodynamischen Verlusten; die letzten Anteile sind Verluste bzw. nicht nutzbaren Energien des Seiles: zunächst dessen Reibungsverluste am Boden, weiter mit sehr geringem Anteil dessen kinetische Energie, gefolgt von den aerodynamischen Verlusten und der potentiellen Energie des Seiles. Wird schließlich noch die in die Trommel der Winde zurückgeführte kinetische Energie des Seiles addiert, ergibt sich bis auf einen kleinen Differenzbetrag die gesamte von der Winde zugeführte Energie (Seileinzugsarbeit).

Die Differenz kommt aus der Startphase (Rollen) infolge von Meßungenauigkeiten bzw. fehlerhafter Parameter (Rollreibung etc., siehe oben) wegen der Überbestimmtheit dieser Phase.

Aus den errechneten Daten ergibt sich eine maximale potentielle Energie des Flugzeuges von 1648 kJ, was einer erreichten Höhe von 312 m entspricht. Dieser Wert stimmt zwar recht gut mit dem vom Pilotenteam ermittelten Wert von 310 m überein; einschränkend muß jedoch hierzu bemerkt werden, daß eine

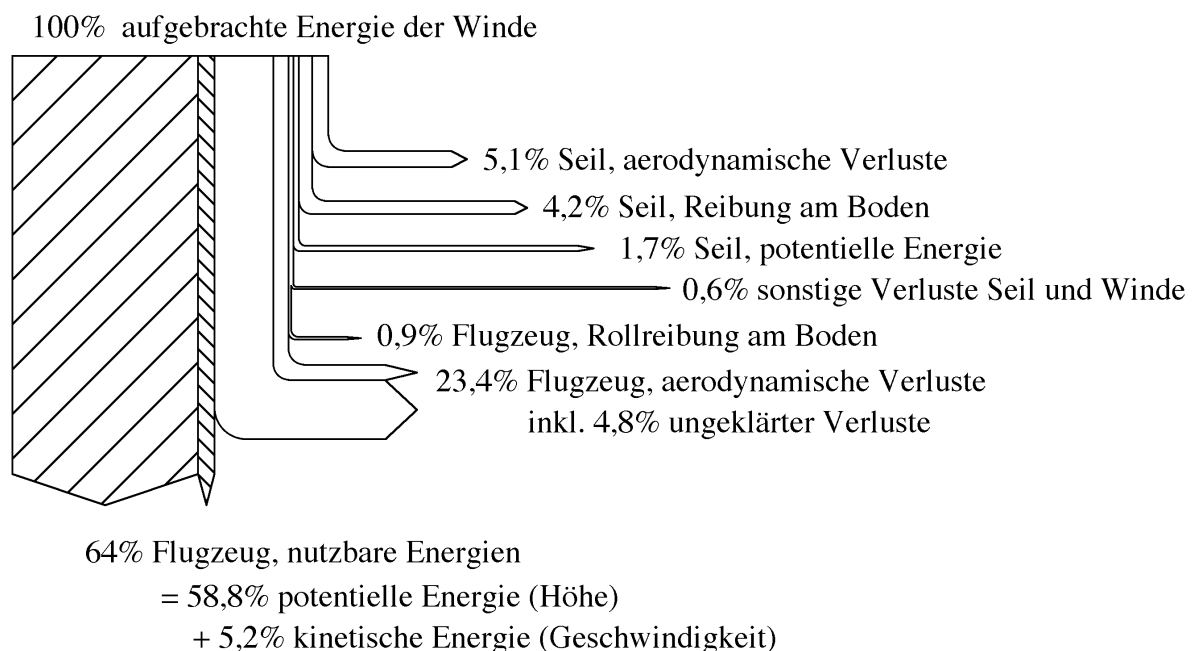


Bild 1: Energiebilanzdiagramm eines Windenstarts

Nachrechnung mit als gesichert bekannt geltenden Einflüssen eine Höhe von 336 m ergeben würde. Da nicht geklärt werden konnte, ob die fehlenden Verluste als Reibungsverluste in der Winde (ein großer Unsicherheitsfaktor ist z.B. das Hinterachsgetriebe der Winde, über das die Trommel angetrieben wird) oder als Interferenzverluste am gegenüber dem Gleitflug schräg angeströmten Flugzeugrumpf auftreten, wurden die Interferenzverluste am Rumpf so erhöht, daß sich die von den Piloten ermittelte Höhe ergab. Ohne diese Manipulation wäre es nicht möglich, den gesamten Verlauf des Startes nachzurechnen, weil sich sonst in der Schlußphase des Windenstarts am Flugzeug ein Seilwinkel von $>90^\circ$ einstellen würde, das Flugzeug also wieder nach unten gezogen werden würde, was in der Praxis so nie auftritt, da die Kupplung am

Flugzeug bereits bei einem Winkel von etwa 75° das Seil automatisch auslöst. Zusammenfassend ist also zu sagen, daß die Genauigkeit der Nachrechnung (und damit die des zugrunde liegenden theoretischen Modelles) knapp unter 8% liegt, bezogen auf die gemessene Nutzenergie "Höhe über Start". Der ermittelte Anteil der nutzbaren Energien (potentielle und kinetische Energie des Flugzeuges) beträgt 64% der Gesamtenergie, wobei 58,8% auf die erreichte Höhe und 5,2% auf die Geschwindigkeit des Flugzeuges entfallen. Mit 23,4% ergeben die aerodynamischen Verluste des Flugzeuges den größten Anteil der Verlustbilanz, wobei hier allerdings zu berücksichtigen ist, daß in diesem Anteil alle ungeklärten Verluste in Höhe von 4,8% der Gesamtenergie versteckt sind. Die Rollreibungsverluste des Flugzeuges betragen lediglich

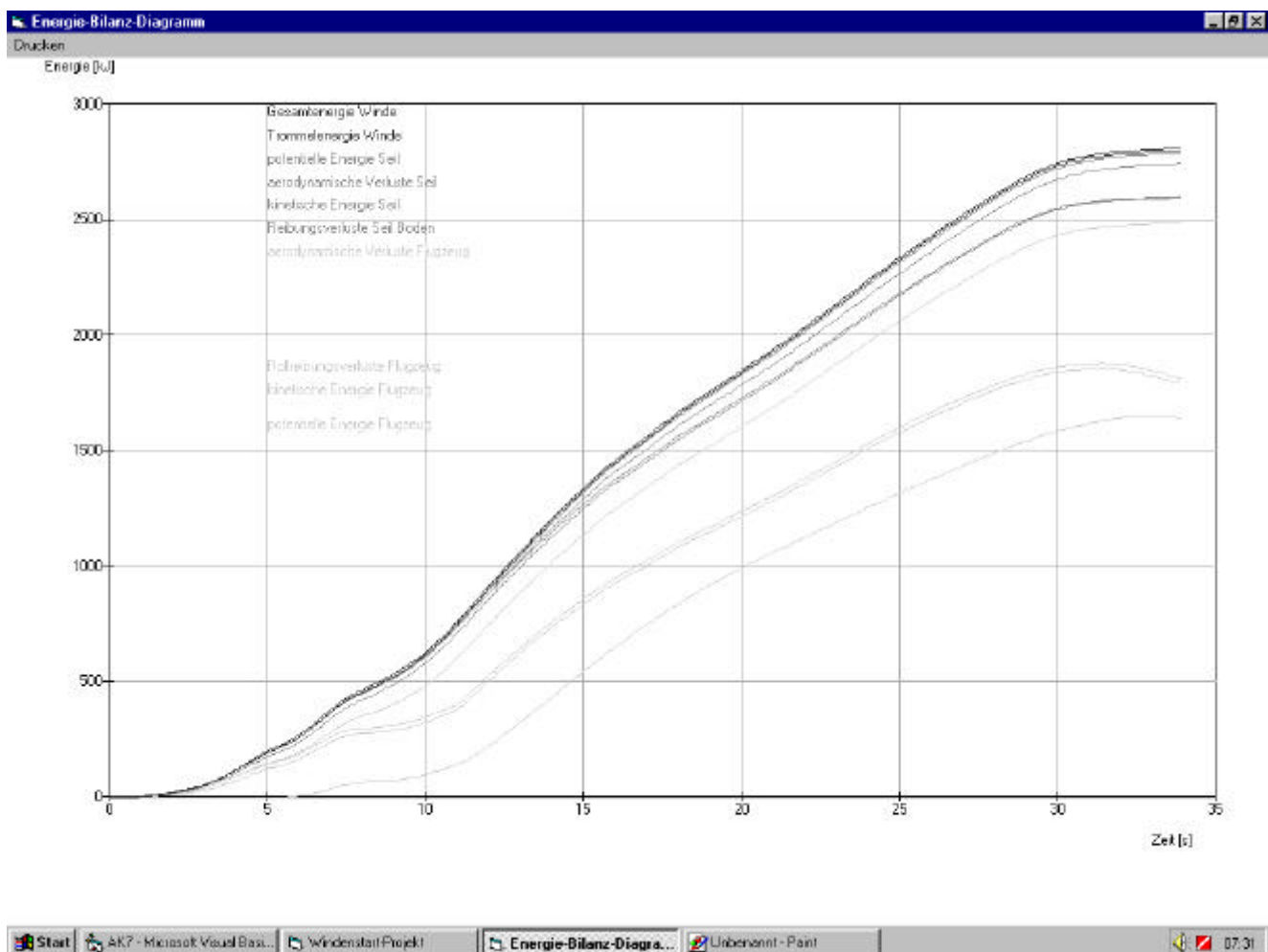


Bild 2: Energie-Bilanzen im Verlauf eines Windenstarts

0,9%. Alle Verluste des Seiles summieren sich zu einem Anteil von 11,2%, wobei die aerodynamischen Verluste des Seiles etwa die Hälfte dieser Verluste ausmacht (5,1%), gefolgt von den Reibungsverlusten am Boden (4,2%) und der potentiellen Energie des Seiles (1,7%). Sowohl die kinetische Energie des Seiles als auch die der Winde zurückgeführte und dort als zusätzliche Rotationsenergie der Trommel vorhandene kinetische Energie des Seiles können vernachlässigt werden (zusammen 0,6%).

Die wirklich durch das Seil entstehenden Verluste dürften aber beträchtlich größer ausfallen, da ein Teil der aerodynamischen Verluste des Flugzeuges auf den durch den Seildurchhang vergrößerten Angriffswinkel des Seiles am Flugzeug zurückzuführen ist.

Als interessantes Nebenergebnis der Nachrechnung ergab sich, daß der Gesamt- c_A -Wert des Flugzeuges nie größer als 1,02 war: es war also trotz voll gezogenem Höhenleitwerk nie möglich, den maximalen c_A -Wert von etwa 1,33 und damit die kritische Grenze zum Strömungsabriß zu erreichen.

Tobias Hofstetter, Gerhard Arnold Seiler

2. BAU DER AK-8 AUßENFLÜGEL UND DES HÖHENLEITWERKES

Außenflügel

Nachdem die Bauversuche mit den Außenflügelformen im Jahr '97 erfolgreich verliefen (ein Probeteil war auf der AERO '97 zu bewundern) ging es nach reichlich Vorbereitungszeit und Sommerloch im Herbst endlich los. Kurz nach dem Infoabend für neue interessierte Mitglieder begann der Bau der ersten scharfen Ohren.

Der Beginn war etwas zäh, da die Ent-

scheidung, Vorgelat in die Formen zu spritzen, um 21 Uhr gefällt wurde und kurz darauf der eine oder andere realisierte, daß die darauffolgenden Lagen Kohlegewebe noch am gleichen Abend in eben diese Form gelegt werden würden. Da die Nacht somit kurz zu werden drohte, verschwand auch der eine oder andere vorzeitig. So blieben nur noch drei Aktive übrig, um diese Arbeit zu vollenden.

Die nächsten Wochen zeigten dann aber doch deutlichen Baufortschritt und somit wurden auch zusehends mehr Leute für den Weiterbau, egal ob spät oder früh, begeistert. Nachdem die Schäume in allen vier Formhälften auf das Außenlaminat geklebt waren, konnten wir an einem Samstagmorgen dankenswerterweise die Rovingziehmaschine der Firma DG-Flugzeugbau für die Herstellung der Holmgurte verwenden. Danach wurde sehr zügig mit dem Holmsteg weitergemacht, wurden die Ruderlager für die Querruder positioniert, und kurz nach Neujahr konnten die Oberseiten mit den Unterseiten verklebt werden.

Die Anpasserei der beiden Formhälften dauerte zwar eine Weile, da die Formen einen zweifachen Knick aufweisen, aber mit etwas Geduld und Schleifpapier konnte dieses Problem zufriedenstellend gelöst werden.

Höhenleitwerk

Einmal vom Baufieber gepackt, ging es gleich mit dem Bau des Höhenleitwerkes weiter. Allerdings stellte sich bald heraus, daß die Vorarbeiten nicht ganz so gründlich erledigt waren wie beim Bau der Außenflügel. Die alljährliche Klausurenzeit kam noch hinzu. Dadurch geriet die Bauzeit etwas länger, ebenso waren manche Detaillösungen noch nicht ganz zuende-konstruiert, so daß zeitweise "Planlosigkeit" vorherrschte.

Dennoch gelang es uns in guter Teamarbeit, die fehlenden Komponenten wie Ruderlager, Ruderanlenkung und sonstige

Einbauten noch vor dem großen Sommerloch in die offenen Halbschalen zu integrieren und diese auch noch wenige Tage vor der Abfahrt ins Alpenfluglager zu verkleben.

Durch vielleicht nicht ganz konsequent eingehaltene Regeln des Leichtbaus geriet das HLW insgesamt etwas schwerer als insgeheim erhofft, so daß im schlimmsten Fall nochmals ein leichteres HLW gebaut werden muß. Endgültige Klarheit darüber wird aber wohl erst der Stand-schwingversuch bringen. Die Zeit des Sommerloches konnte unser Werkstattleiter Chris nutzen, um das Höhen-Ruder zu vollenden und das Höhenleitwerk mit dazugehöriger Steuerung auf dem Seitenleitwerk anzupassen. Es fehlt jetzt nur noch das Abschlußfinish.

Daraufhin konnte auch das Seitenleitwerk endgültig angepaßt werden, da Teile der HLW-Steuerung ins Seitenruder hineinragen. Somit ist das Rumpfheck zum jetzigen Zeitpunkt rohbaufertig.

Ebenso konnten die Querruder der Außenflügel ausgesägt und mit den restlichen Kleinteilen wie Mitnehmer und Rückholfeder versehen werden, so daß auch hier nur noch die Anpassung an den Hauptflügel sowie das Abschlußfinish fehlen.

Flügelformen - eine (fast) unendliche Geschichte

Am 14.2.1999, gegen zwanzig vor zehn Uhr abends, konnte dieser Teil des Projektes endgültig mit dem letzten gefrästen Alu-Span abgeschlossen werden.....

Insgesamt 16 große Segmente (jeweils ca. 1.000 mm * 1.369 mm groß) und vier kleine (ca. 1.000 mm * 300 mm mit einem "Ausleger" für die Holmstummel) wurden im Laufe der Zeit für den Tragflügel gefertigt. Dazu kommen noch vier Formen aus Ureol für die 1,5 m spannenden Aus-senflügel sowie eine Anzahl Testteile aus verschiedensten Materialien, die alle auf der 5-Achs-Fräsmaschine Bohner&Köhle VH3/12 des Institutes für

Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik entstanden, bei dem wir uns hier noch einmal bedanken möchten.

Alle Produktionsformen wurden b.z.w. werden von der AHC-Oberflächentechnik GmbH mit einer Hart-Coat-Beschichtung versehen, damit sie die Belastungen in der Akaflieg-Werkstatt zumindest eine zeitlang ohne größere Spuren überstehen.

Dies hat sich auch schon sehr bewährt, schließlich sind die Unterseiten-Formen ziemlich flach, eignen sich also hervorragend als Ablage für alles mögliche (Schraubzwingen, Schraubenzieher, Schraubenschlüssel,...), was einer unbehandelten Aluminium-Oberfläche auf Dauer nicht so gut bekäme.

Herzlichen Dank also nochmals an die Firma AHC-Oberflächentechnik, die uns mit der kostenlosen Beschichtung in hervorragender Weise unterstützt.

Ein größeres Problem war auch die Ausrichtung der einzelnen Segmente auf dem Untergestell, insbesondere auch deswegen, weil man damit gewartet hat, bis wirklich alle Formen fertig waren.

Es wäre intelligenter gewesen schon wesentlich früher mit den vorhandenen Segmenten zu "üben", um dann die neu gelieferten nach und nach in den Aufbau zu integrieren.

Aber da war ja "noch viel Zeit", bis dann doch alle Bauteile vorhanden waren und "plötzlich" die Terminpanik ausbrach.

Und dann stellte sich eben auch heraus, daß die Segmente durchaus noch so manchen interessanten "Schwung" hatten...

Gurtformenbau

Nach dem Ausrichten der Segmente konzentrieren sich unsere Arbeiten seit Ende Februar '99 auf Formen, Gurte, Rovings und Schalen, auf daß wir bald bei DG zum Gurtbau schreiten können.

Burkhard "Grob" Schultz
Andre Jansen

3. NACHWEISE FÜR DIE AK-5

Im Mai 1998 kam wieder einmal die Frage auf, wer als nächster die Bearbeitung der Nachweise für die AK-5 in Angriff nähme. Nach einigem Überlegen nahm Alexander Furgeri diese Herausforderung an, ohne vorher genau zu wissen, was da an Arbeit genau ansteht. Nach "diversen Neuerfindungen des Rades und des Feuers" im Laufe des Jahres ging es dann im Herbst endlich produktiv ans Werk.

Zuerstmal mußte eine Bestandsaufnahme vorgenommen werden, dann gab es einige kurze Einweisungen von Andre Jansen und Dieter Kleinschmidt (Corpus).

Bei der ersten Versammlung im September, bei der außer dem Verantwortlichen noch der Vorstand, Bernd Bühler, Wilfried Wieland (Kranich) und Corpus anwesend waren, wurden dann von letzterem die Flügelberechnungen, die zum Festigkeitsnachweis erforderlich sind, ausgehändigt. Nach genauem Studieren fielen einige kleine Details bezüglich der Anordnung der einzelnen Torsionsmomente und der Zeilenvorschübe auf. An sich ist jedoch damit das Kapitel 11 unseres Nachweissordners, die Festigkeitsberechnung des Flügels, komplett, aber es fehlten noch längere Zeit die von Corpus korrigierten Tabellen, die nach dem Multhopp'schen Berechnungsverfahren per Computer erstellt wurden. (Diese wurden uns dann im Februar '99 zur Verfügung gestellt.)

Nachdem im Sommer Corpus nochmals eindringlich auf die Bedeutung seines Beitrags zu den AK-5-Nachweisen hingewiesen worden war, ging es mit den wöchentlichen Treffen mit ihm ganz gut voran.

Ende November kam das idaflieg-Konstruktionsseminar, an dem Thomas Thiele und Alexander Furgeri die Karlsruher Gruppe vertraten und letzterer das nötige Rüstzeug für die weitere Nachweissführung erwerben wollte. Dieses Jahr ging das Seminar leider nur von Donnerstag

abend (Ankunft) bis Sonntag nachmittag (Abfahrt), fand jedoch wie jedes Jahr im Haus der Stuttgarter Akaflieg statt, das mit seiner Lage in 600 m Höhe zu dieser Jahreszeit erstaunlich kalt sein kann.

Leider kam der Fortschritt im Anschluß etwas ins Stocken, es fehlen nach wie vor einige Unterlagen. Wir treffen uns jedoch weiterhin regelmäßig und Corpus steht mit seinem Wissen zumindest beratend zur Seite.

Damit sollte die Bearbeitung des Kapitels 10, der Lastannahmenzusammenstellung, in absehbarer Zeit abgeschlossen werden können.

Die Komplettierung des Kapitels B in der JAR22 wurde währenddessen von Jannes Neumann bis März zugesagt.

Alexander "Stinnes" Furgeri

4. IDAFLIEG WINTERTREFFEN 1998 IN HANNOVER

Vom 8. bis 10.1.1998 hatte die idaflieg wieder zum Wintertreffen geladen. Gastgeber war diesmal die Akaflieg Hannover, die zwar einen netten Tagungsraum (direkt in der Hannoveraner Uni-Mensa) gefunden hatte, aber als einzige preiswerte Unterkunft nur den kuscheligen Betonfußboden ihrer Werkstatt anbieten konnte. Zusammen mit der einzigen Dusche für eine doch recht ansehnliche Teilnehmerzahl von allen Akafliegs ein ziemlicher Tiefpunkt in der Geschichte der Wintertreffen-Unterkünfte. Dann vielleicht doch lieber ein Guttempler-Haus mit Alkohol-Verbot, so wie beim letzten Wintertreffen in Hannover 1991.

Die diesmal wieder recht kleine Karlsruher Delegation (Burkard Schultz, Jannes Neumann (Teilzeit) und Andre Jansen) konnte an den drei Tagen nicht nur ein umfangreiches Kulturprogramm ("Titanic" war gerade angelaufen) sondern auch eine Vielzahl interessanter Vorträge genießen.

Die Idee das Idaflieg-Feschtle auf den Freitag vorzuziehen scheint dagegen nicht so gelungen, zwar war die Fete gut besucht, nur da die Abreise der Teilnehmer dann am Samstag nachmittag umso fluchtartiger erfolgte als in den früheren Jahren, stand effektiv eher ein Abend weniger zum Klönen zur Verfügung als sonst.

Auf der idaflieg-Mitgliederversammlung am Freitagnachmittag gab es neben einer Neuwahl des idaflieg-Präsidenten (Ralf Schneider schied aus Studiengründen aus, statt seiner wurde Jens Kammer (ebenfalls FV Aachen) gewählt - Daniel Catrein blieb Vize) auch eine Änderung bei den Mitgliedsgruppen. Die Akaflieg Erlangen wurde als aktives idaflieg-Mitglied ausgeschlossen und als korrespondierendes Mitglied aufgenommen. Zudem wurde dem idaflieg-Vorstand von der Mitgliederversammlung aufgetragen, den Kontakt zu Akaflieg-vergleichbaren ausländischen Gruppen zu suchen.

Auch die Nachwuchsproblematik, der fast alle Akafliegs außer den Stuttgartern in mehr oder minder großem Masse unterliegen, und die Frage der langfristigen Finanzierung der idaflieg nahmen einigen Raum in den Diskussionen ein.

Im Laufe des Jahres scheint zumindest in der Finanzierungsfrage eine Entspannung eingetreten zu sein, da die Ausgaben des Sommertreffens -in jedem Jahr der größte Posten der idaflieg-Finzen- durch die weitere Unterstützung des DLR zunächst einmal gesichert scheint.

Projektberichte und Vorträge

Die Glanzlichter des Vortragsprogramms, das natürlich wie immer durch die Berichte über den Fortgang der aktuellen Projekte der einzelnen Akafliegs und den Bericht über Ergebnisse der Flugleistungs- und Flugeigenschaftsmessungen (zum letzten Mal gehalten von Gerd Stich, DLR

Braunschweig) abgerundet wurde, waren:

Ein Bericht der Akaflieg Braunschweig über die Entwicklung eines Adaptiven Laminarprofils ("ALDI"). Hierbei soll über eine aufwendige Kinematik die Oberseite des Profils im Fluge aufgewölbt werden um im Langsamflug (hohes c_a) ein dickes und im Schnellflug (kleines c_a) ein dünnes Profil zu haben. Um damit nutzbare Leistungsvorteile zu bekommen, wurden das dicke und das dünne Profil neu entworfen, wobei beide Profile über die gleiche Profilverläufe verfügen. Ebenso wurde eine Kinematik erdacht, die diese Anpassung ermöglicht und das ganze dann mit einem Modell und einer FEM-Rechnung nachgewiesen.

Das Konzept erscheint, sowohl was die Bedienkräfte für den Piloten anbetrifft, als auch bezüglich der Abweichungen der Flügeloberflächen von der idealen Profilkontur, brauchbar. Durch die aufwendige Mechanik und die resultierende Flügelmasse stellt sich allerdings die Frage, ob der Bauaufwand für eine Akaflieg zu rechtfertigen ist.

Eva Sunkomat (Akaflieg Stuttgart) berichtete über die aufgefächerten Randbögen (Fingerwinglets, siehe auch Bericht zum idaflieg-Sommertreffen im Jahresbericht 1997), die sie im Jahr zuvor im Windkanal und im Freiflug untersucht hatte. Für ein Segelflugzeug mit seiner hohen Streckung scheint der Gewinn durch diese den Vögeln abgeschauten Konstruktion doch eher gering zu sein. Für andere Fluggeräte, etwa kleine Motorflugzeuge, könnte dies anders aussehen.

Florian Förster von der Akaflieg Darmstadt berichtete über die Erfahrungen mit den Differential-GPS-Vermessungen auf dem Sommertreffen, auf dem immer noch mit Problemen bei Hard- und Software gekämpft wurde.

Ebenfalls von der Akaflieg Darmstadt kam der Bericht über die Entwicklung eines

Pilotenrettungssystems, das bei dem Schulungsdoppelsitzer D-43 zum ersten Mal eingesetzt werden soll. Nach einer Idee, die ähnlich z.B. im Fan-Trainer der Firma Rhein Flugzeugbau schon eingebaut war, sollen die beiden Piloten der D-43 im Notfall mit jeweils einer kleinen Rakete aus dem beschädigten Flugzeug geschossen werden und dann an ihrem eigenen Fallschirm gerettet werden.

Im Gegensatz zu anderen Überlegungen, bei denen das ganze Flugzeug an einem Fallschirm geborgen werden soll, worüber z.B. Falk Pätzold von der Akaflieg Braunschweig berichtete, hat diese Lösung den Vorteil wesentlich kleiner, leichter und billiger zu sein. Erste Schußversuche mit der entwickelten Rakete sollen noch 1998 durchgeführt werden.

Ein weiterer Vortrag zum Thema Pilotensicherheit kam von Manfred Conradi von der FH Aachen, der über Aufschlagversuche mit Segelflugzeugrümpfen berichtete, wobei angenommen wurde, daß die Flugzeuge an einem Rettungssystem hängen. Der Bericht und ein gezeigter Videofilm machten deutlich, daß dabei mit den heute vorhandenen Rümpfen keine ausreichende Sicherheit gewährleistet werden kann, da bei der erwarteten Aufschlagsgeschwindigkeit die Cockpits stark deformiert wurden. Eine wesentlich geringere Sinkgeschwindigkeit am Fallschirm ist aber kaum zu realisieren, da die dann notwendigen Packmaße der Schirme kaum mehr in einem Segelflugzeug unterzubringen wären.

Weitere Berichte behandelten die Versuche, die im Auftrag des Bundesministers für Verkehr den Flugzeugschlepp mit unterschiedlichen Segelflugzeugen und Schleppern (Motorflugzeuge, Motorsegler) untersuchen sollen, die Flatteruntersuchung der Berliner B-13, Profilmessungen mit der MOPROMA an DG-800 und Falcon, eine umfangreiche Messanlage zur Erfassung flugmechanischer Größen

im Fluge von Uwe Probst, eine Idee der Münchener für ihr Projekt Mü-31 und ein interessanter Bericht von Gerhard Waibel (Akaflieg Darmstadt/Alexander Schleicher Segelflugzeugbau) zum Re-Zahl-Einfluß auf die Flugleistungen moderner Hochleistungsflugzeuge (am Beispiel ASW27).

Andre Jansen

5. IDAFLIEG SOMMERTREFFEN 1998

Teilnehmer

1998 mußte das idaflieg Sommertreffen zum ersten mal ohne die Unterstützung von Gerd "Stichling" Stich auskommen, der am Ende des vergangenen Jahres in Pension gegangen war.

Von Seiten des DLR nahmen daher Martin Zikesch und Stefan Seydel (wieder) am Sommertreffen teil, während Dietmar Schmerwitz für die notwendige Kontinuität sorgte.

Daß diesmal, zumindest in den ersten beiden Wochen, vom Wetter begünstigte Treffen verzeichnete auch eine erfreuliche Vielzahl an Besuchern.

Neben den Herstellern Alexander Schleicher Flugzeugbau, DG-Flugzeugbau und Technoflug, der Firma Cargolifter, dem Leiter der Flugabteilung des DLR, Volkert Harbers, Manfred Reinhard und dem Mitbegründer der idaflieg-Treffen, Hans Zacher konnten wir mit Judah Milgram auch einen Besucher aus den USA begrüßen.

Mr. Milgram ist im Moment dabei das Standardwerk "Grundlagen für den Entwurf von Segelflugzeugen" von Professor Thomas ins Englische zu übersetzen und besuchte das Sommertreffen um Eindrücke aus erster Hand zu sammeln.

Auch aus der idaflieg war diesmal wieder eine größere Teilnehmerzahl festzustellen. Es waren alle Gruppen vertreten.

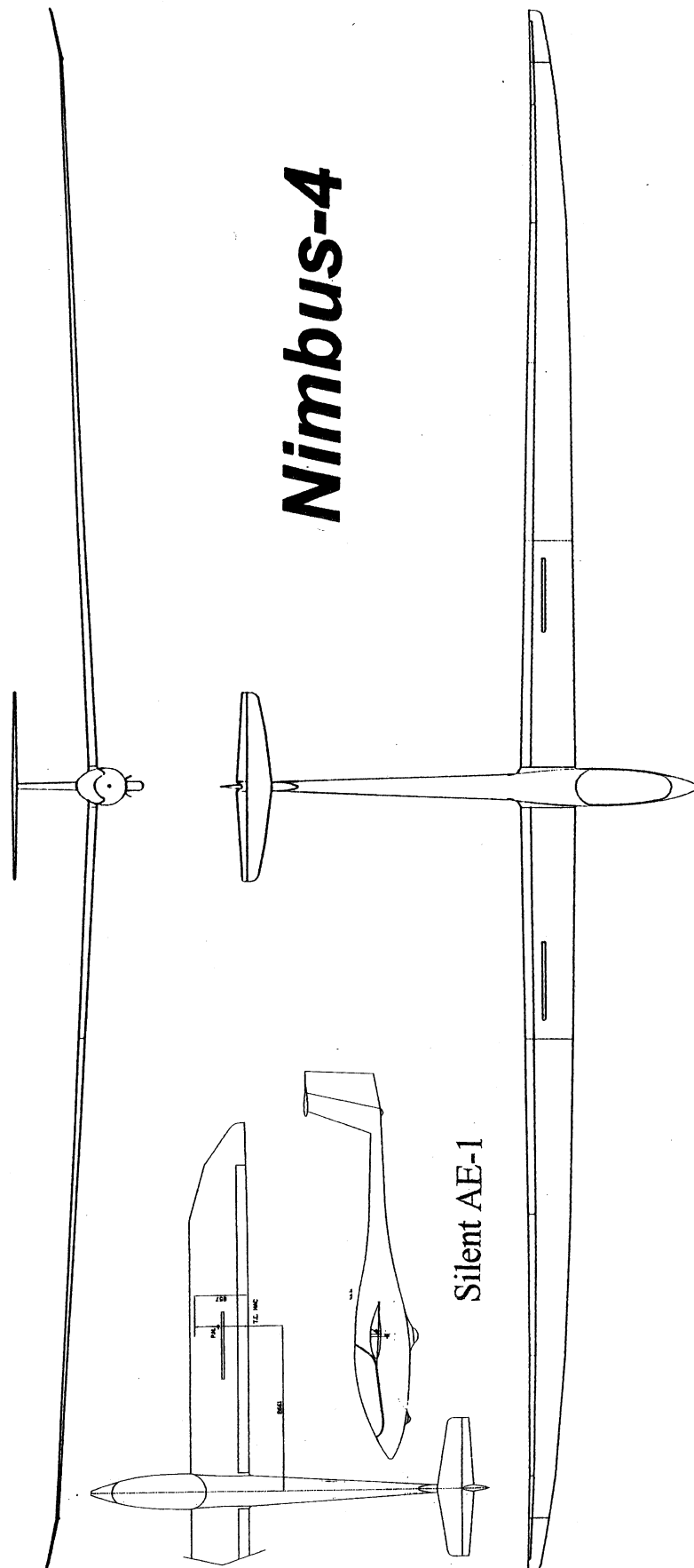


Bild 3: Größtes und kleinstes Flugzeug des Sommertreffens

Flugzeugpark

Den Piloten stand ein interessanter Flugzeugpark zur Verfügung: Vom kleinsten Klapptriebwerks-Motorsegler (Silent AE-1) bis zum größten (Nimbus 4M), vom Hochleistungs-Doppelsitzer (ASH 25) bis zum Übungseinsitzer (K 8) war die ganze Bandbreite vertreten.

An Idaflieg-Prototypen waren die Darmstädter D-38, D-39c und D-41, die SB13 aus Braunschweig, AK-5 und AK-5b aus Karlsruhe und die (gerade erst wenige Wochen zuvor zum ersten mal geflogene) fs33 aus Stuttgart gekommen.

Abgerundet wurde die Flotte durch ASK 21, ASW 27, DG-800S, Discus, Janus B, eine LS-3 mit Winglets, LS-8, den neuen Motorsegler TFK-2 "Carat" mit Discus(-1)-Flügeln, Samburo, Ventus 2a und - wie immer - der "heiligen" DG-300/17 des DLR.

Meßprojekte

Neben der Flugleistungsvermessung (in diesem Jahr Ventus-2a, DG-800S (mit 15 und 18 m-Spannweite) und Carat), bei der auch neue Varianten der GPS-Vermessung untersucht wurden, dem Zachern und der Flugerprobung der fs33 durch Uwe "TinTin" Probst, gab es auch in diesem Jahr wieder eine große Zahl interessanter Sondermeßprojekte. Zu nennen sind dabei die F-Schlepp-Untersuchungen, für die im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr von dem DLR auf dem Sommertreffen Schleppversuche durchgeführt wurden. Hierbei werden mit Segelflugzeugen unterschiedlichen Typs Flugzeugschlepps hinter Motorflugzeugen und Motorseglern durchgeführt um wirkliche und vermeintliche Gefahrenquellen im Schlepp zu untersuchen. Dies insbesondere vor dem Hintergrund der Diskussionen, die mit der Erlaubnis des Schlepps von Segelflugzeugen mit



Bild 4: ASH 25 mit Laser-Turm

Motorseglern aufkamen.

Ein Meßprojekt der FV Aachen beschäftigte sich mit der Flügeldurchbiegung und -torsion im Fluge. Dazu wurde eine ASH 25 mit einem Turmaufbau versehen, in dessen Spitze ein Laserentfernungsmesser Distanzen zu verschiedenen, mit einer Reflexfolie beklebten, Stellen des Flügels messen sollte. Leider wurde die Messanlage erst zum Ende des Sommertreffens fertig, wo dann das Wetter dem Fliegen Grenzen setzte. (Bild <4>)

Weitere Projekte beschäftigen sich mit der Profilwiderstandsmessung an SB13, DG-800S und ASW 27, wobei in den er-

sten beiden Fällen die bekannte MOPRO-MA (MOBILE PROFILWIDERSTANDS MESSANLAGE) zum Einsatz kam, während in letzterem Fall eine neue, einfachere Anlage benutzt wurde.

Auch Abseits der Sondermeßprojekte bietet die breite Spanne an Flugzeugtypen interessante Vergleichsmöglichkeiten. Wo sonst hat man sonst die Möglichkeit in kurzer Folge den Elektro-Motorsegler Silent AE-1 mit seinen 12 m Spannweite und 300 kg max. Abflugmasse und einen Nimbus 4M mit über 26 m Spannweite und 800 kg Höchstgewicht zu fliegen?

Der Silent, dessen 40 kg NiCd-Akkumulatoren vor dem Eigenstart an der Steckdose aufgeladen werden müssen, steigt mit seinem 13 kW-Elektromotor mit ca. 2 m/s bis auf 600 m, dann sind die Akkus leer und der weitere Flug muß im Segelflug erfolgen. Nach einiger Gewöhnung an das doch sehr leichte Flugzeug (zur Zeit ist der Silent als UL zugelassen) läßt sich damit jedoch sehr gut kurbeln und mit Gleitzahlen knapp über 30 kann man auch -bei nicht zu starkem Gegenwind- ganz passabel auf Strecke gehen.

Der Nimbus dagegen, mit fast der doppelten Gleitleistung und einem geringsten Sinken kleiner als 50 cm/s, macht seinen Piloten glauben, daß herunterzukommen wirklich schwieriger als heraufkommen ist. Insbesondere wenn man bei 8/8-Bewölkung noch einen 1 m-Bart über der Neresheimer Abtei ausbuddelt.

Andre Jansen

6. WERKSTATTBERICHT 97/98

Erstes Highlight des Herbstes war die Anschaffung unserer neuen ASK 21 samt Hänger. Bis alles zusammenpaßte verging eine Weile, da der Hänger nur fahrfertig geliefert worden war. Auch im Cockpit des neuen Flugzeuges gab es noch einiges zu erledigen.

Gleich darauf hieß es, die vertraglichen Abmachungen mit der SFG Markdorf ein-

zuhalten und den versprochenen Teil der K 7 Grundüberholung durchzuführen. Diese Zeit war recht staubig, denn gleichzeitig wurde der Speicher neu abgedämmt und mit neuem Holzboden versehen. Diese Gelegenheit nutzten wir zur Entrümpelung desselben. Im gleichen Zug wurde auch der Versammlungsraum und das Büro mit neuem Fußboden und neuen Lampen ausgestattet, die alte Bar flog raus, die alten Heizkörper wurden durch neue

Tabelle 1: Arbeitsstundenverteilung

Projekt / Arbeitsfeld	Stunden
AK-1	15
AK-5	61
AK-5b	165
AK-8	721
DG-500V	23
ASK 21	139
K 7 Teilüberholung.	ca 350
Remo	59
Winde / Lepo	168
Wartg. Lfz / Hänger	186
Wartg. Fahrzeuge	73
Sonstiges	66
Gesamt	2526

ersetzt und die Spritzkabine bekam neue Wärmetauscher und Lüftermotoren. Leider dauerten die Umbauarbeiten recht lange und raubten wichtigeren Dingen die Arbeitskräfte.

Nach Neujahr ging's dann recht zügig mit dem Bau fliegender AK-8-Außenflügel und des Höhenleitwerkes weiter. Die üblichen Wartungsarbeiten an den Flugzeugen fielen normal aus, lediglich die Winde wurde einer gründlicheren Inspektion unterzogen und der defekte Kupplungsrückzylinder gegen ein Neuteil getauscht. Im Sommer wurde nochmals der Versuch unternommen, die Seileinzugsvorrichtung

der Remo in Betrieb zu nehmen, allerdings konnten die Versuche nicht mit endgültiger Zufriedenheit abgeschlossen werden.

Die Arbeiten im Einzelnen sind in der Tabelle <1> aufgeführt.

Nicht eingerechnet sind die Arbeiten des Vorstandes, von Mitgliedern der Altherrschaft sowie unseres Werkstattleiters Christian Grams, für dessen Leistungen und gute Zusammenarbeit ich mich hiermit im Namen der Akaflieg bedanken möchte.

Die geringe Mitgliederzahl macht uns nach wie vor zu schaffen, vor allem fällt auf, daß diverse Großaktionen wie Werkstattumbau und Flugzeugtaufe eine Menge Zeit fressen, die dann unter "sonstiges" fällt und in das Stundenkonto der aktuellen Projekte große Löcher reißt.

Burkard "Grob" Schultz

7. EDV IN DER AKAFLIEG

Wie in den Jahren zuvor, haben wir versucht unseren Rechnerpool auf einem aktuellen Stand zu halten.

Wir konnten unsere, schon etwas ältere SGI Workstation akfi2 (Power Series) durch ein um einiges leistungsfähigeres System SGI "Crimson" (150 MHz R4000 CPU, 256 MByte RAM) ersetzen. Mit einem schnelleren Prozessor und etwas mehr Arbeitsspeicher als unsere bisherige stärkste Maschine sollte dieser Rechner die Spitze in unserem Pool darstellen.

Erhebliche Probleme mit dem Betriebssystem verhinderten bisher jedoch eine Integration in unser Netzwerk. Da wir inzwischen im Rechenzentrum der Universität Karlsruhe Unterstützung gefunden haben, sollte sich dieses Problem endlich beheben lassen. Vor allem zur Ausbildung unserer Anwärter in der CAD-Umgebung EMS 3 muß dieser Arbeitsplatz schnellstmöglich benutzbar sein.

Die anderen beiden Rechner aus dem Hause Digital, ein Serversystem (akfv1) und eine kleine Workstation (akfd1) können jetzt nach und nach durch schnellere Systeme ersetzt werden. Möglich wurde dies durch eine Erneuerung der Systeme im CEC, einer in Karlsruhe ansässigen Niederlassung der Firma Digital Equipment. Unser Alter Herr Manfred Köthe verschaffte uns das dort ausgemusterte Material.

Die neuen Systeme vom Typ DEC Station 5000/200 sind deutlich schneller die DEC Station 5000/120 (akfd1).

Unser HP Drucker bereitete uns allerdings Schwierigkeiten. Ein mechanischer Schaden konnte zwar behoben werden, jedoch ist es noch nicht gelungen, ihn wieder voll in Funktion zu setzen.

Das Institut für Mechanik der Universität überliess uns freundlicherweise einen Canon CLC-10 Farb-Kopierer/-Drucker/-Scanner, dessen Druckkosten jedoch verhältnismäßig hoch sind, so daß es nicht sinnvoll ist ausschließlich damit zu drucken.

Wenn sich die Vorhaben wie geplant durchführen lassen, sind wir fürs Jahr 2000 gerüstet. Dank Unix und ziemlich neuen Releases der Betriebssysteme Ultrix und Irix sind auch keine Schwierigkeiten im Hinblick auf die "Jahrtausendwende" zu erwarten. ;-(

Die Administration der Rechner wird wie bisher von Andre Jansen und Adolf Hohl übernommen, wobei uns unser Alter Herr Christian Riede bei kniffligen Fragen stets kompetent zur Seite steht. Gleichzeitig aber ist es wünschenswert, daß wir interessierten Nachwuchs schon jetzt an diese Aufgabe heranzuführen, um Kontinuität auf diesem Gebiet sicherzustellen.

Adolf Hohl

8. FREIFLUGMESSUNGEN MIT VERSCHIEDENEN TURBULATOREN¹

Auf den idaflieg-Sommertreffen 1997 und '98 wurden die Auswirkungen verschiedener Arten der Grenzschichtbeeinflussung (Noppen-, Zacken-, Kombiband) auf den Widerstandsbeiwert eines modernen Wölbklappenprofils mit hoher laminarer Lauflänge auf der Profilunterseite (DU 89-138/14) untersucht.

Dazu stand beim Institut für Entwurfsaerodynamik des DLR eine Mobile PROFILwiderstands MessAnlage (MOPROMA) zur Verfügung, die die Messung von Profilwiderständen im Freiflug erlaubt. Durch die anderen Lärm- und Turbulenzbedingungen der freien Atmosphäre im Gegensatz zum Windkanal sind der Übertragbarkeit der Windkanalmessungen auf das Flugzeug Grenzen gesetzt. Zudem kann der Einfluss von Bauungenauigkeiten auf diesem Wege direkt berücksichtigt werden.

Einführung

Durch die Reibung der Teilchen eines umgebenden Mediums (z.B. Luft) an einem umströmten Körper bildet sich um diesen eine Schicht von Teilchen aus, die sich langsamer bewegen, als die restliche Strömung.

Als Grenzschicht bezeichnet man den Bereich der Strömung, innerhalb der die Geschwindigkeit der (Luft-)Teilchen unterhalb von 99% der Außengeschwindigkeit liegt.

Grundsätzlich können sich an Oberflächen drei verschiedene Arten von Reibungsschichten ausbilden. Einmal die laminare Grenzschicht, bei der die Reibungskräfte durch das Fluid auf den Körper nur durch die Zähigkeit des Mediums übertragen wird: die Luftteilchen bewegen sich auf parallelen Bahnen.

Die zweite Art ist die turbulente Grenzschicht, bei welcher zusätzlich Energie durch die Schwankungsbewegungen im Fluid übertragen wird, was sich in einer erheblichen Zunahme der Reibkräfte be-

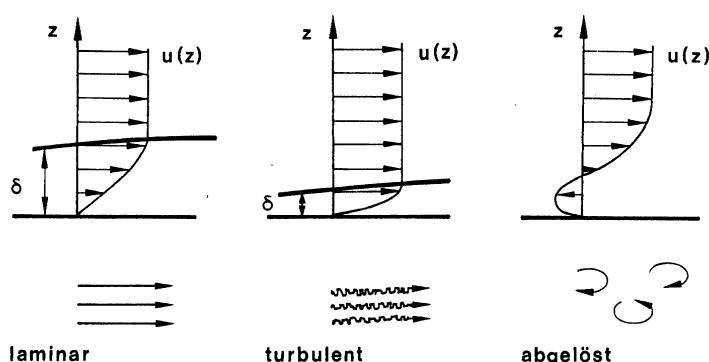


Bild 5: Grenzschichttypen (aus [Thomas 84] S.25)

merkbar macht.

Schließlich, wenn die Strömung einen sehr starken Druckanstieg längs einer Stromlinie überwinden muß, kann es zu einer Ablösung der Strömung von der Oberfläche kommen. Die Strömung geht stromabwärts vom Ablösepunkt in einen chaotischen Zustand über, ohne erkennbare Hauptströmungsrichtung. Dabei kommt sogar eine Rückströmung in Wandnähe vor.

Abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit und der Lauflänge auf dem Körper, wird die anfangs laminare Grenzschicht instabil und schlägt schließlich in eine turbulente um.

Die Idee des Segelfluglaminarprofils besteht darin, daß zum Erzielen eines geringen Profilwiderstandes der Anteil an laminar überströmter Oberfläche möglichst groß sein soll. Begrenzt wird die Lauflänge dadurch, daß der niedrigste Druck

¹ Dieser Text ist die Kurzfassung einer Diplomarbeit am Institut für Entwurfsaerodynamik des DLR, FZ Braunschweig (Prof. Dr.-Ing. F. Thomas/Dipl.-Ing. A. Quast), mit betreut vom Institut für Mikrorechner und Automation der Universität Karlsruhe (Prof. Dr.-Ing. U. Brinkschulte), bei denen sich der Autor für die Unterstützung der Arbeit bedanken möchte.

über dem Profil wieder bis auf den hohen Wert an der Profilhinterkante zurückgeführt werden muß. Schiebt man das Dickenmaximum des Profils und damit den Umschlagpunkt sowie das Druckminimum nach hinten, so muß der anschließende Druckanstieg umso stärker werden. Überschreitet dieser ein gewisses Maximum bildet sich eine Ablöseblase.

Da Ablösungen sehr hohe Zusatzwiderstände verursachen, sollen sie an einem Segelflugzeug möglichst vermieden werden. Turbulente Grenzschichten können nun Druckanstiege aufgrund ihres Energieaustausches mit der Außenströmung wesentlich besser überwinden als laminare. Daher bringt man am Tragflügel die Grenzschicht durch geeignete Maßnahmen gezielt zum Umschlag um die Ablösung der Strömung zu vermeiden.

Meßprinzip

Das Prinzip der Ermittlung des Profilwiderstandes ist grundsätzlich einfach, es wird der Geschwindigkeits- (oder Impuls-) Verlust der Luftströmung im Nachlauf des Profils im Verhältnis zur ungestörten Strömung betrachtet.

Dieser Impulsverlust beinhaltet sowohl den Widerstand aufgrund der Reibung der Luftteilchen auf der Oberfläche des Tragflügels, als auch den Druckwiderstand, der aus der Formgebung des Flügels resultiert.

Also ist es zur Berechnung des Profilwiderstandes ausreichend, wenn man lediglich in dem Bereich der Strömung mißt, in dem beschleunigte Luftmoleküle vorhanden sind. Dieser Bereich wird nach seinem Aussehen in einer graphischen Darstellung (Bild <6>) auch als "Nachlaufdelle" bezeichnet.

Dabei kann man sich überlegen, daß eine starke Beschleunigung vieler Luftmoleküle einem größeren Profilwiderstand ent-

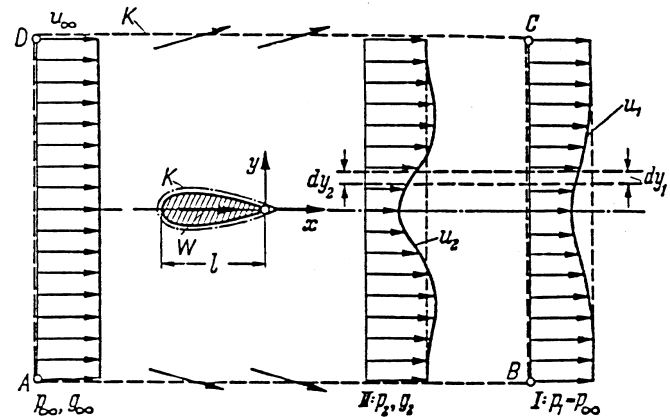


Bild 1. Bezeichnungen bei der Anwendung des Impulssatzes nach JONES

Bild 6: Darstellung des Meßprinzips (aus [Schürm 87])

spricht als eine geringfügige Beschleunigung weniger Luftmoleküle, daß also eine "tiefere" und breitere Nachlaufdelle einen höheren Widerstand darstellt, als eine "flachere" und schmalere.

Zur Veranschaulichung dient das Bild <6>. Es wird angenommen, daß die Strömung zu den Begrenzungsflächen oben und unten (AB b.z.w. CD) parallel verläuft, so daß jeder Energieaustausch zwischen Profil und Strömung innerhalb stattfindet.

Vor dem Profil mißt man den ungestörten Staudruck q_∞ und den statischen Druck p_∞ . Dicht hinter dem Profil (im Bild Querschnitt II) wird der statische Druck (p_2) und der Gesamtdruck (q_2) im Nachlauf gemessen. Weiterhin wird angenommen, daß die Strömung zwischen den beiden Querschnitten II und I verlustlos ist und die Kontinuitätsgleichung erfüllt ist. Für jeden Stromfaden muß dann der Gesamtdruck konstant sein ($g_1 = g_2$).

Für den Widerstandsbeiwert im Messquerschnitt II gibt Jones folgende Formel an:

$$c_w = 2 \int_B^C \sqrt{\frac{g^2 - p_2}{q_\infty}} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{g^2 - p_\infty}{q_\infty}} \right) d\left(\frac{y}{l}\right)$$

wegen $q = g - p$ und $p_1 = p_\infty$. Auswerten

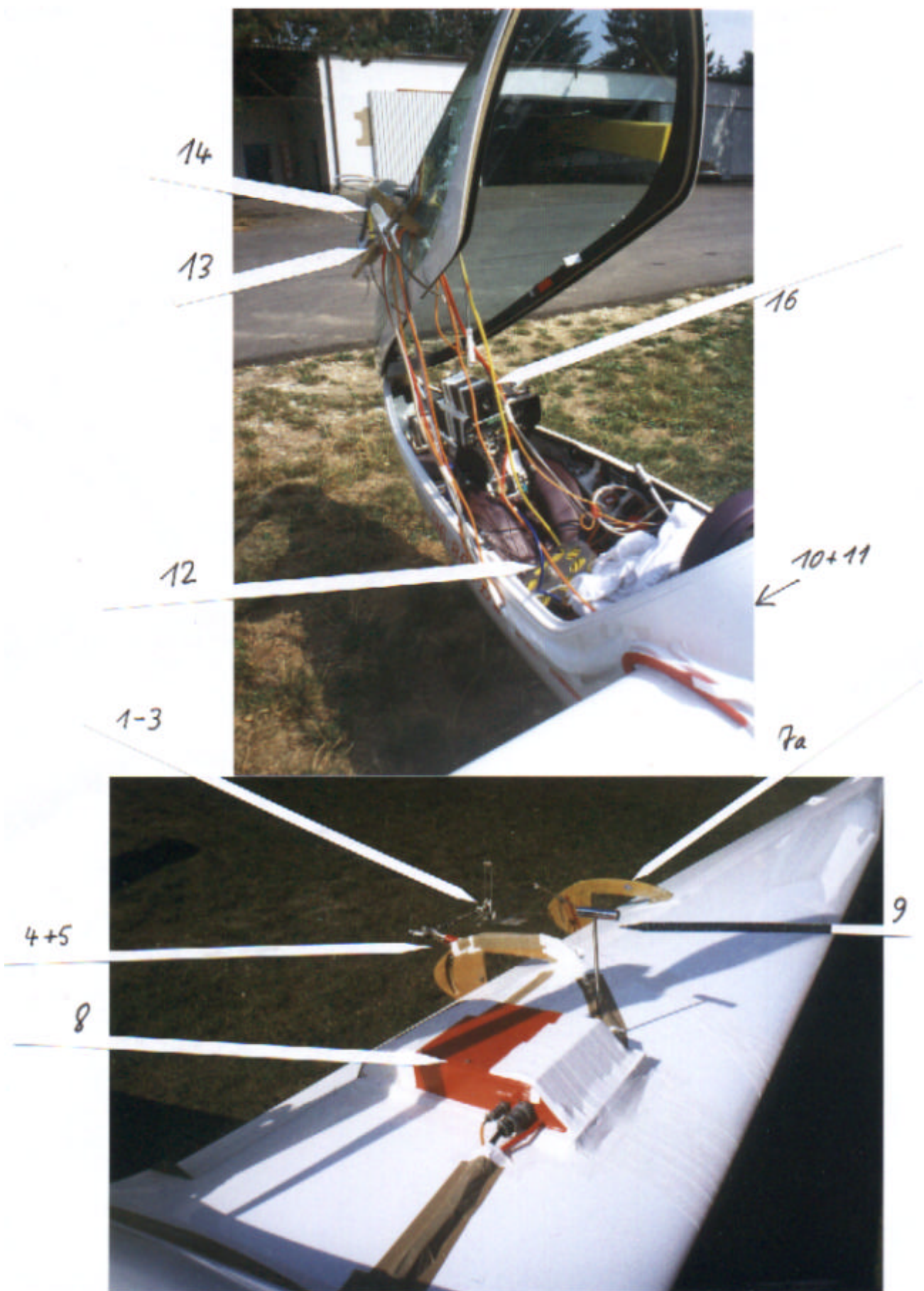


Bild 7 & 8: Die eingerüstete Messanlage auf der DG 800

muß man das Integral nur innerhalb der Nachlaufdelle, außerhalb derselben ist der Integrand Null.

Zur Auftragung im c_a - c_w -Diagramm interessiert außerdem der (lokale) Auftriebsbeiwert sowie (etwa zum Vergleich mit Windkanalmessungen) die Re-Zahl der Messung, die ebenfalls zu ermitteln sind.

Beschreibung der MOPROMA

Die "Mobile PROFilwiderstandsMessAnlage" oder "MOPROMA", etwas weniger wissenschaftlich nach ihrer Funktionsweise auch "Mäuseaufzug" genannt, wie sie zur Verfügung stand, besteht aus den folgenden Teilen:

Dem Rechen (1) mit 24 Druckröhrchen, die in eine gemeinsame Sammelkammer münden, an den Rechen angeschraubt die statische Druckabnahme (2) im Nachlauf, die beide von dem Aufzug (3) im Nachlauf des Profils vertikal Verfahren werden. Als Antrieb dient ein Getriebemotor (4), der über zwei Seilzüge den Schlitten mit den Druckabnahmen bewegt. Am Ende der Motorwelle ist ein Potentiometer (5) angeflanscht, das indirekt die Position des Aufzuges misst. Befestigt sind alle Teile an einem Tragrohr, das mit zwei Auslegern (7 a+b) am Flügel befestigt ist. Von den Meßaufnehmern gehen Druckschläuche und Leitungen zur ersten Sensorkiste (8), die drei Differenzdrucksensoren enthält und an der die Kiel'sche Sonde (9) zur Gesamtdruckmessung befestigt ist. Von der Sensorkiste 1 gehen Stromversorgung, Signalleitungen und eine Druckleitung für den statischen Referenzdruck zur Sensorkiste 2 (10, hier im Gepäckfach des Meßflugzeuges), die den Gesamtdrucksensor und u.a. einen Spannungsteiler zur Erzeugung der diversen notwendigen Versorgungsspannungen aus dem 28 V Bleiakкумуляtor (11, ebenfalls im Gepäckfach) enthält. Der Referenzdruck wird über einen Abzweig am Drucksensor und ca. 18 m Instrumenten-

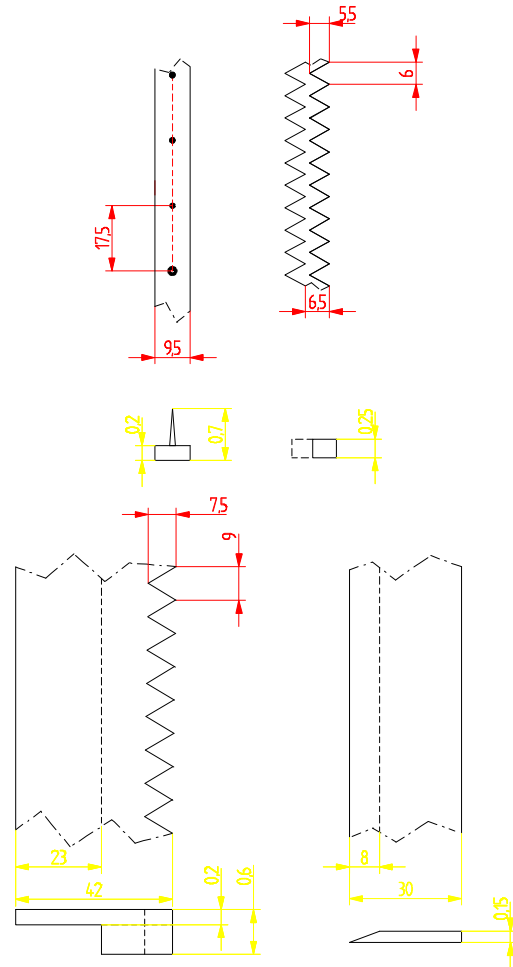


Bild 9: Zeichnungen von Mylar-, Kombi-, Zacken- und Noppenband (Höhen nicht maßstäblich)

schlauch auf einer (12) Rolle zur DFS-60 Schleppsonde (13) geführt, die vor dem Beginn der Messungen von ihrer Aufhängung (14) im Kabinenfenster am Schlauch abgelassen und hinter dem Flugzeug hergezogen wird.

Weiter geht von der Sensorkiste 2 ein Kabel zum Temperatursensor, der unter dem Tragflügel - geschützt vor direkter Sonnenbestrahlung - die Lufttemperatur aufnimmt.

Weitere Kabel gehen von beiden Sensorkisten zum WWADC 01 (16), ein mikroprozessorgesteuerter 12bit Analog-Digital-Wandler mit 4 Wandlern und vier

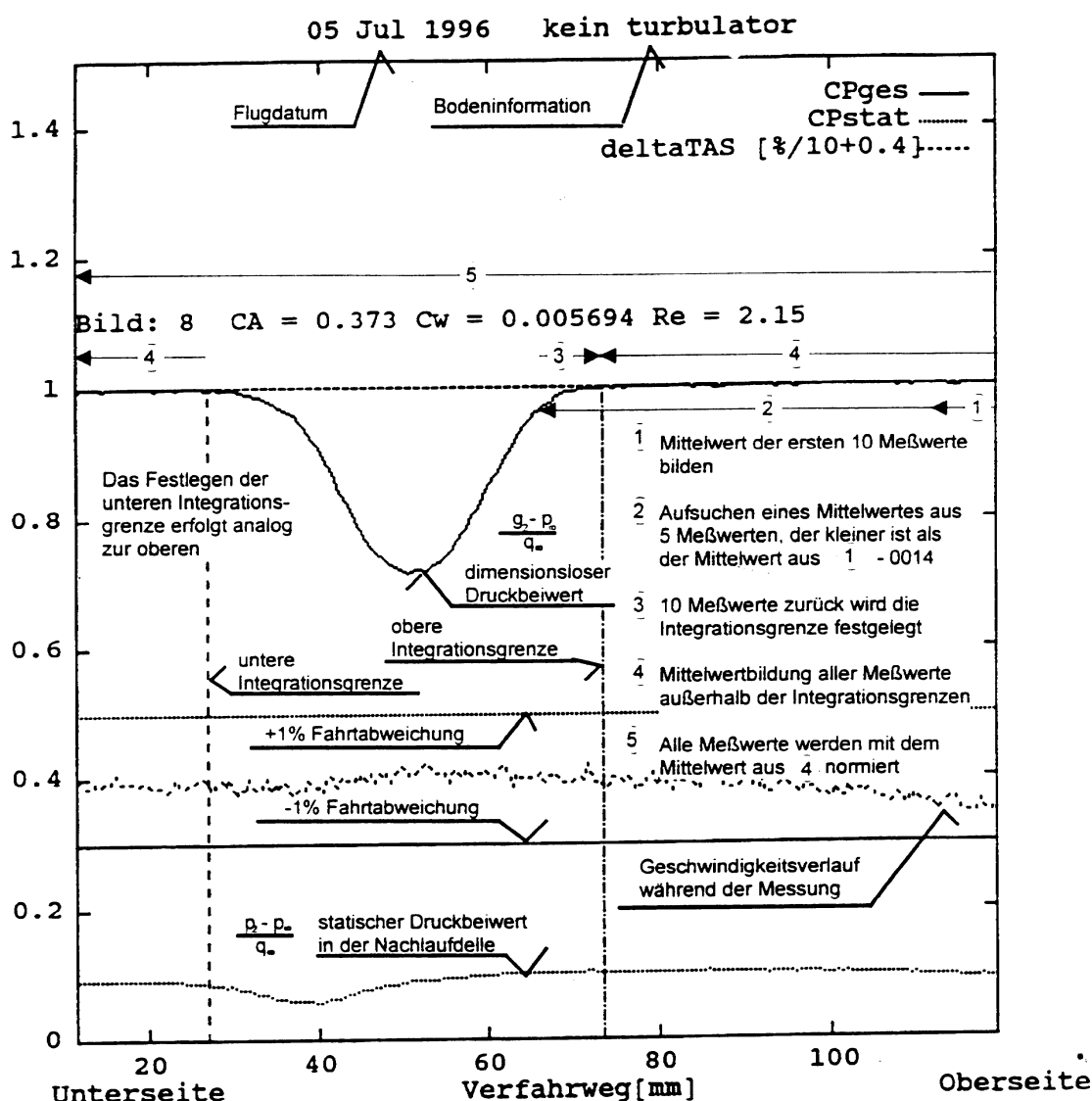


Bild 10: Diagramm zur Meßpunktauswertung (aus [Brames 96])

Kanälen pro Wandler.

Das WWADC seinerseits ist über eine HP-IL-Schnittstelle mit dem MC-II Steuerrechner verbunden, der die Anlage steuert und die Meßdaten in seinem statischen RAM speichert.

Zum Ausgleich des durch die auf dem linken Tragflügel montierte Meßanlage erzeugten Momentes um die Hochachse des Flugzeuges ist auf dem rechten Flügel dann noch ein Ausgleichswiderstand (Kantholz) montiert. Dieses dient als Seitenrudertrimmung und verhindert, daß der Pilot während des kompletten Meßfluges

das rechte Seitenruder treten muß. Da mit einem Seitenruderausschlag immer auch ein Querruderausschlag verbunden ist, wenn das Flugzeug nicht undefiniert Kurven fliegen soll, hilft dieser Widerstand zudem bei der Vermeidung eines Querruderausschlages.

Meßaufgabe

Von der Firma DG-Flugzeugbau wurde ein Motorsegler des Typs DG-800M für die Messungen zur Verfügung gestellt. Der Tragflügel der DG-800 besitzt zwei Profile, zum einen im Innenflügel das DU 89-138/14, von 5m bis 5,5m Halb-

spannweite ist es auf das Aussenflügelprofil DU 92-137/14 gestraakt.

Es wurden vier verschiedene Konfigurationen im gleichen Meßquerschnitt untersucht:

- Ohne Turbulator (nur mit Mylarband)
- Kombiband (vorne gezacktes Abdeckband)
- Zackenband (der Firma Streifeneder)
- Noppenband (nach Dr. Würz, IAG Universität Stuttgart)

Alle drei Bänder (Noppen-, Kombi- und Zackenband) sollen einen laminar -> turbulent-Umschlag der Grenzschicht hervorrufen.

Meßergebnisse

Von jedem Messpunkt wird ein Diagramm wie in Bild <10> erstellt, mit dessen Hilfe

(und den im Fluge eingegebenen Kommentaren - im Diagramm am Ende der "Bild"-Zeile) lassen sich Fehlerquellen in den Messungen ermitteln.

Bild <11> zeigt etwa einen unterhalb der Basis geflogenen Messpunkt. Obwohl die Turbulenz nicht so ausgeprägt war, das der Pilot dies in einem Kommentar zum Messpunkt vermerkt hat, ist doch deutlich sichtbar, wie die starken Schwankungen in der Anströmgeschwindigkeit (mittlere Kurve) den Druckbeiwert (obere Kurve) beeinflussen. Dieser Messpunkt kann daher nicht zur Auswertung herangezogen werden.

Werden die zu einer Konfiguration gehörenden Messwerte in einem c_a - c_w -Diagramm aufgetragen, so ergibt sich einer Darstellung wie in Bild <12>.

Interessant in diesem Diagramm sind die deutlich hinter dem Großteil der Messpunkte liegenden Kreuzchen (+), die bei

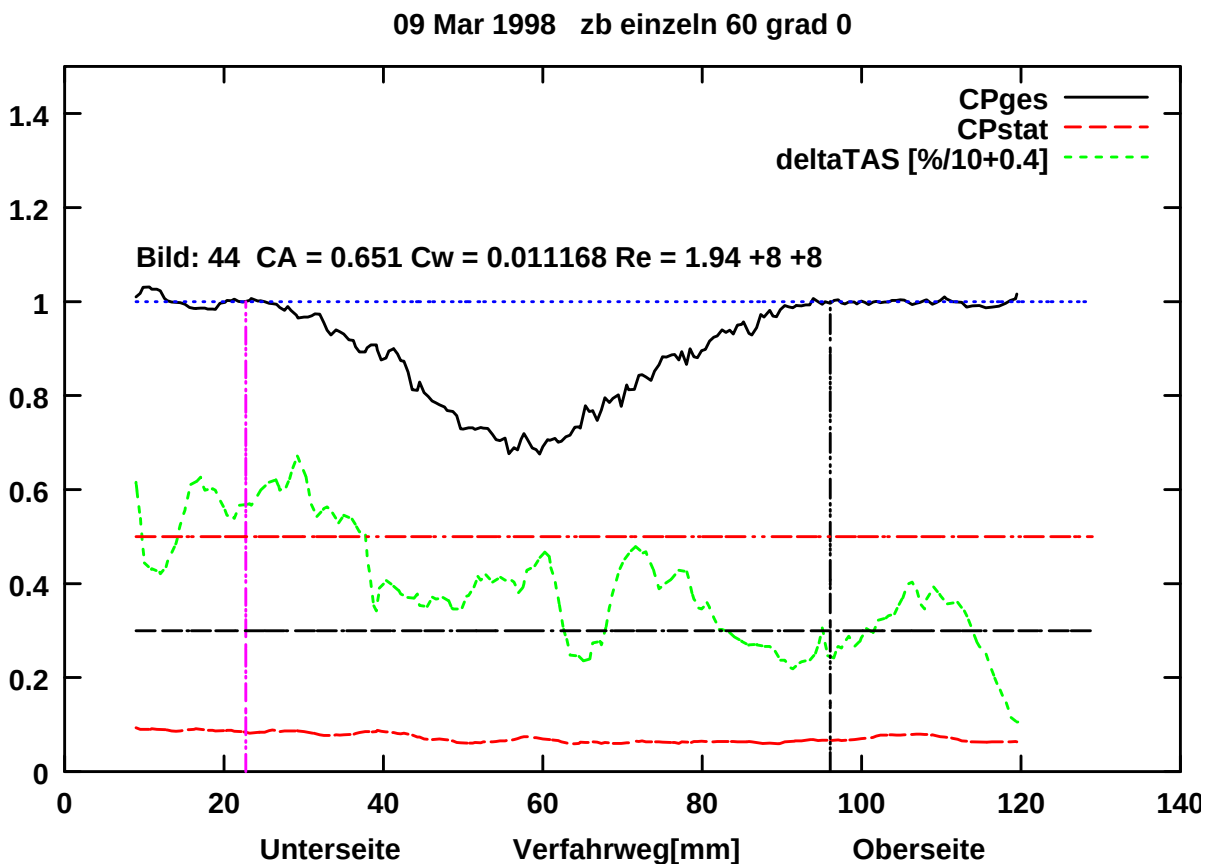


Bild 11: Unterhalb der Basis erfolgter Meßpunkt

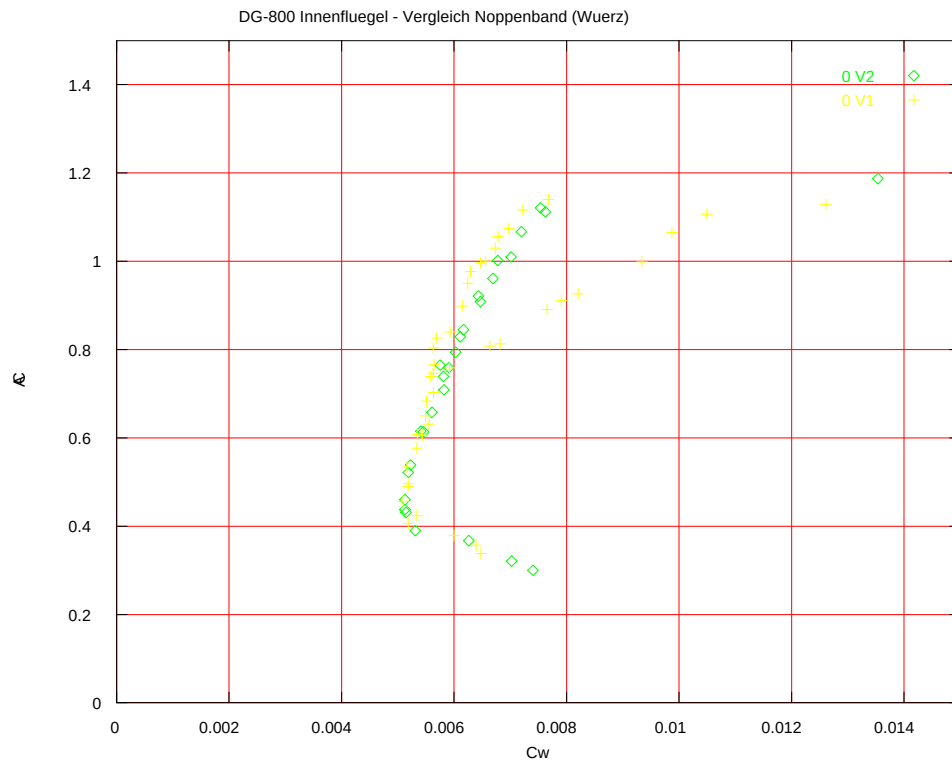


Bild 12: Widerstandszuwachs durch Mücken im Messquerschnitt (+)

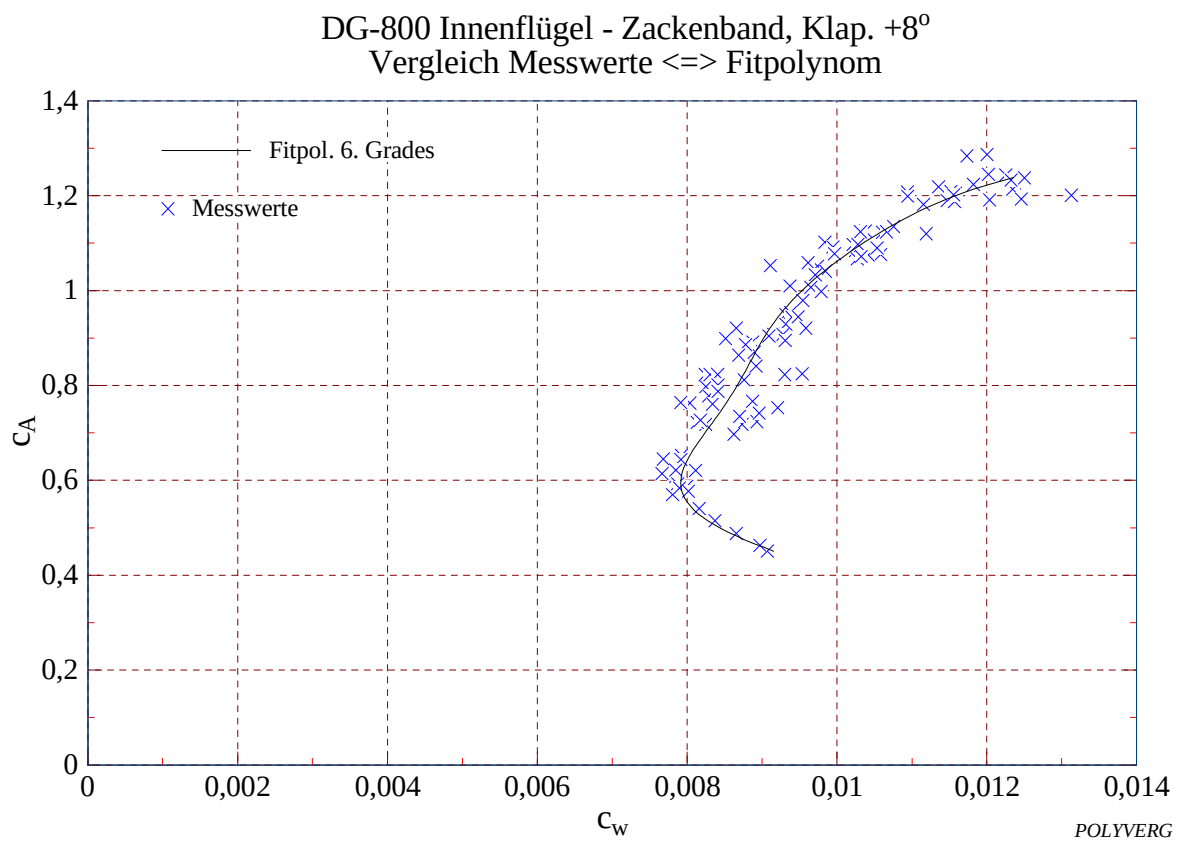


Bild 13: Auswertung streuender Messungen durch Mittelwertbildung

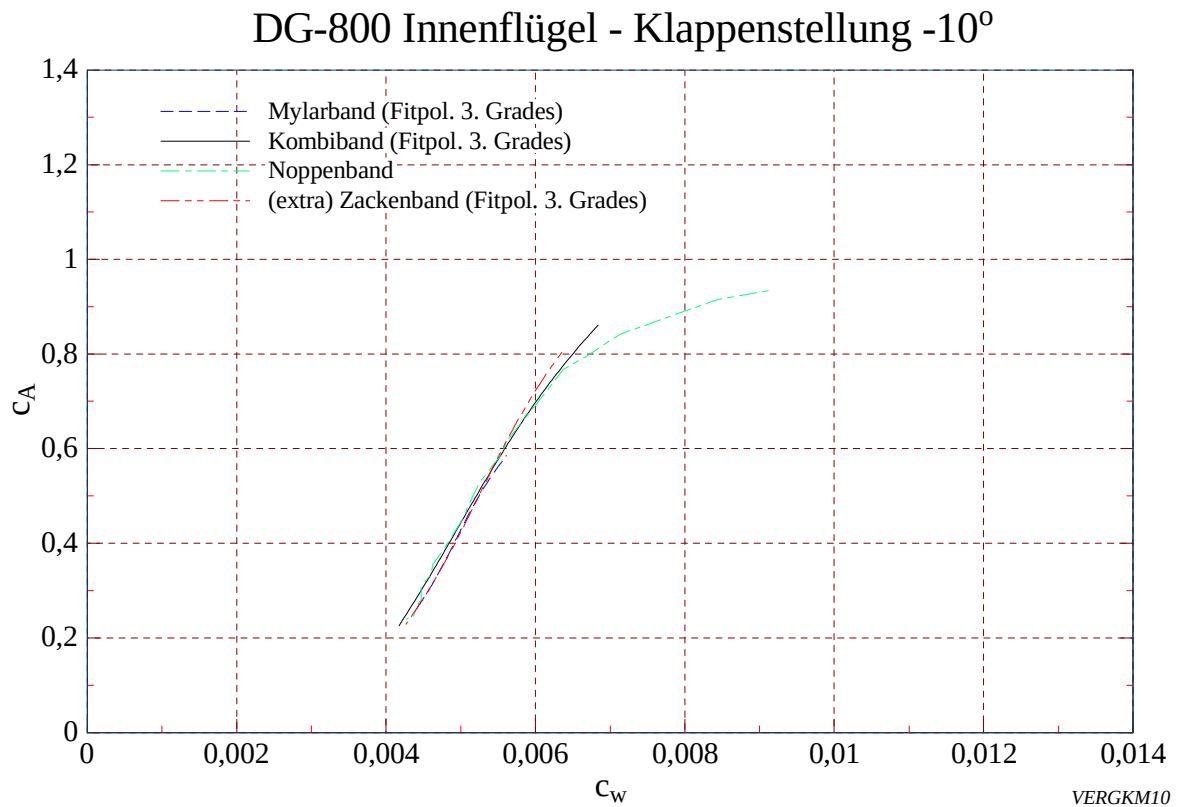


Bild 14: Vergleich der Konfigurationen in der -10° Klappenstellung

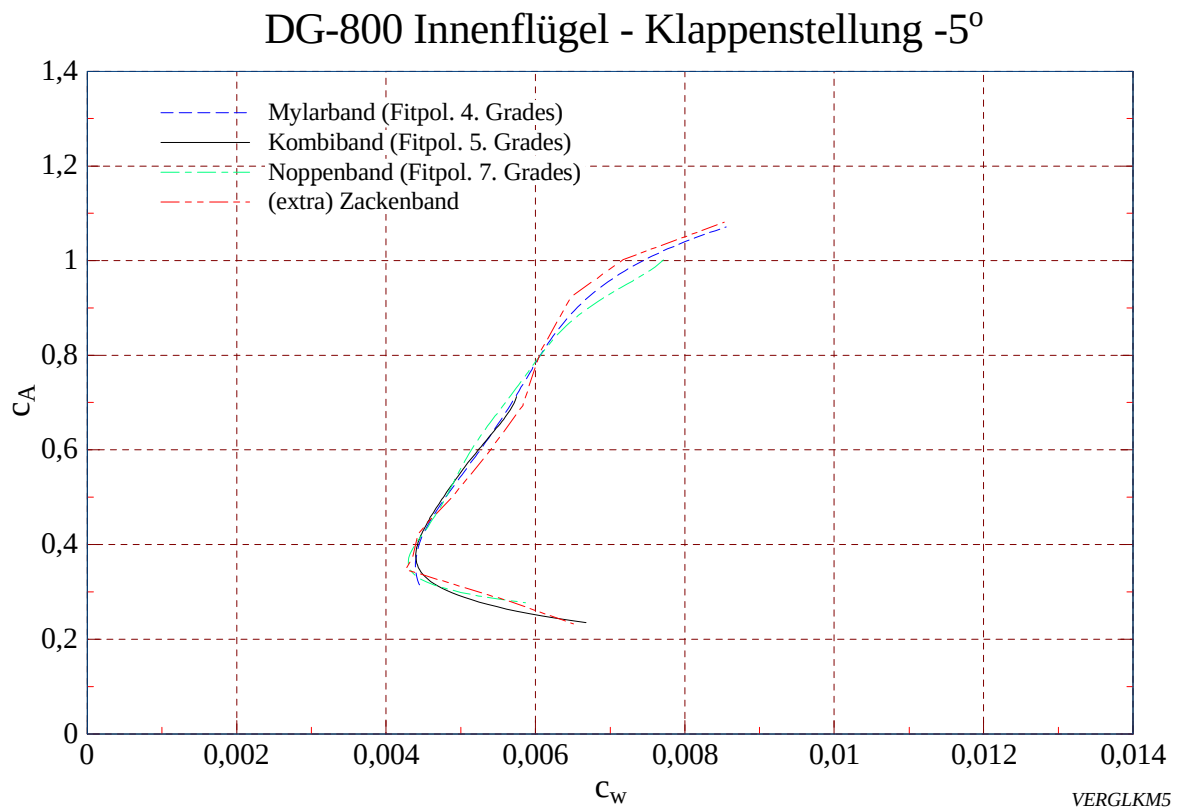


Bild 15: Vergleich der Konfigurationen in der -5° Klappenstellung

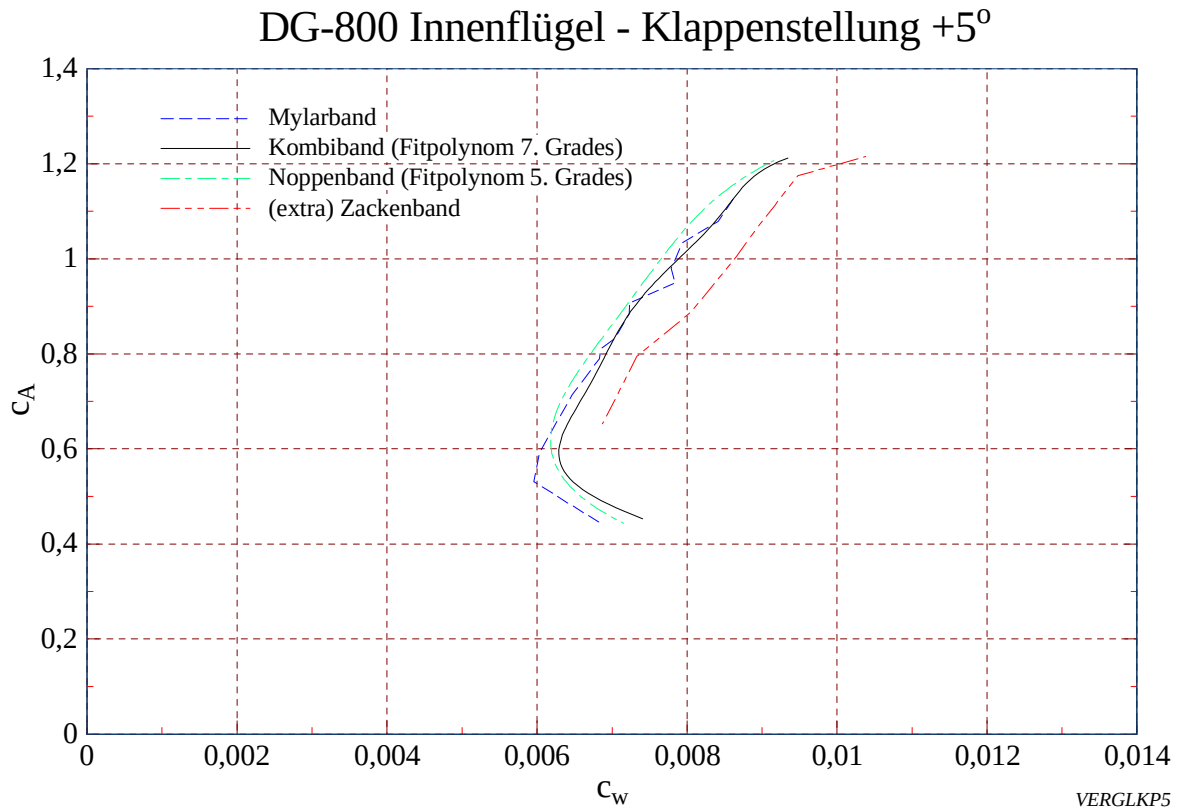


Bild 16: Vergleich der Konfigurationen in der +5° Klappenstellung

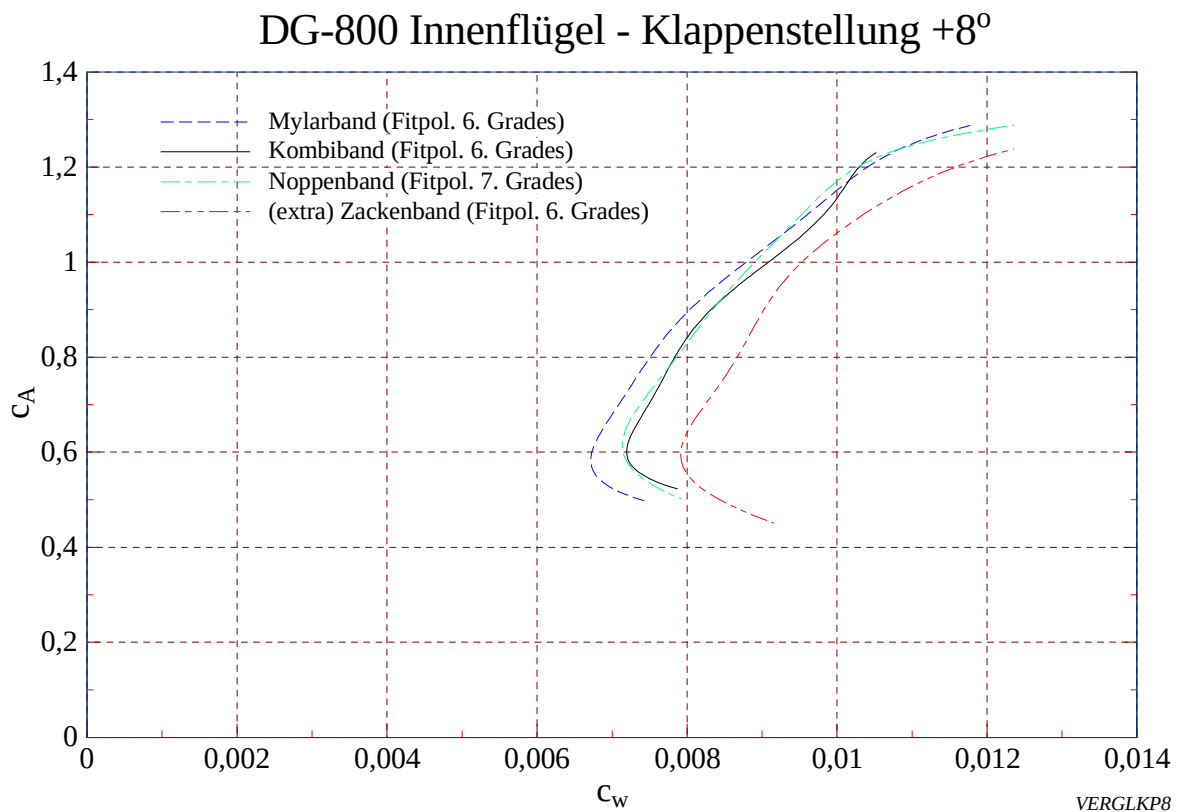


Bild 17: Vergleich der Konfigurationen in der +8° Klappenstellung

einem Flug entstanden, bei dem der Messquerschnitt einige Mücken aufgesammelt hatte. Dies veranschaulicht deutlich den Widerstandszuwachs eines verschmutzten Flügels.

Um auch Messungen mit nur geringen Widerstandsunterschieden zwischen den Konfigurationen auswerten zu können, wurden Ausgleichs-(Fit-)polynome berechnet, die auch bei relativ stark streuenden Messwerten wie z.B. in Bild <13> noch Aussagen erlauben.

Bei den Auswertungen (eine Auswahl in Bild <14> - <17>) fiel auf, daß die Widerstandsunterschiede bei den negativen Klappenstellungen minimal bis nicht vorhanden sind.

Bei der Klappenstellung 0° scheint das (extra) Zackenband geringe Vorteile vor allen anderen Konfigurationen aufzuweisen, während es bei den beiden positiven Klappenstellungen deutlich hinter den anderen zurückbleibt. Statt dessen haben hier das Gleitband (+8°) und (minimal) das Noppenband (+5°) Vorteile.

Verbesserung der Meßanlage

Die MOPROMA hat mittlerweile eine längere Geschichte, innerhalb derer sie mehrfach geändert und angepaßt wurde. Leider wurde sie dabei deutlich umfangreicher und schwerer, was den ursprünglichen Entwurfszielen entgegen läuft.

Auch ist die Bedienung über die Taschenrechnerartige Tastatur des Mini-Rechners MC-II das größte Handicap bei den Messungen im Fluge, was sich allerdings prinzipbedingt nur durch einen kompletten Austausch der Datenerfassungshardware verbessern läßt.

Ein aktueller Miniatur-PC, wie etwa der Panasonic SW-10, läßt sich mit einem Stift über eine drucksensitive Anzeige bedienen. Mit diesem kann der Benutzer auf der Anzeige schreiben und Bedienelemente anwählen, auch ist eine Texterken-

nung verfügbar.

Das Gerät ist aber auch völlig ohne Hilfsmitteln, ausschließlich durch Fingerdruck bedienbar. Damit wäre eine deutlich vereinfachte Bedienung der Anlage durch Drücken "virtueller" Tasten auf der Anzeige möglich.

Die Meßdatenerfassung sollte dann über eine PCMCIA-Datenerfassungskarte erfolgen, so daß die komplette Steuerung und Analog-Digital-Wandlung innerhalb des Mini-PCs erfolgen würde.

Ebenfalls verbessern ließe sich die Handhabbarkeit der Meßanlage durch den Austausch der zur Zeit verwendeten

Rosemount-Drucksensoren durch modernere Meßwandler. Zwar sind die vorhandenen Sensoren sehr genau und auch recht langzeitstabil was etwa die Nullpunktdrift anbelangt, sie sind jedoch für den Einsatz im oder am Segelflugzeug auch recht voluminös, schwer und brauchen relativ viel Energie. Ein guter Ersatz wären Sensoren der PPT-Serie der Firma Honeywell, die erst seit wenigen Monaten auf dem Markt sind und nach den Aussagen der Datenblätter vergleichbar genau und mit einer noch besseren Langzeitstabilität ausgestattet sind, als die aktuell verwendeten.

Das ganze (gerechnet für vier Geräte) bei einer Masse von ca. 600 g, Außenabmessungen von 46 mm * 62 mm * 100 mm (ohne Anschlüsse) und einem Stromverbrauch von 70-140 mA zwischen 5,5 und 30 V.

Wobei letzteres zudem noch die Verwendung eines wesentlich kleineren Akkus (ggfls. sogar eine Versorgung aus dem Bordnetz) und den Verzicht auf den im Moment noch notwendigen Spannungswandler ermöglichen würde.

Eine weitere Vereinfachung für den Piloten könnte die Verwendung einer Sprachaufzeichnung sein, die die Aufzeichnung von Kommentaren zu Messungen ermöglicht ohne die Aufmerksamkeit des Piloten lange an das Bediengerät zu fesseln. Ein Punkt, der bei der alten Anla-

ge (Luftraumbeobachtung!) unangenehm aufgefallen ist.

Eine nach diesen Empfehlungen erneuerte MOPROMA kann aufgrund ihrer geringen Abmessungen dann in jedem normalen Segelflugzeug untergebracht werden. Dies verringert den Zusatzwiderstand, den die Anlage in ihrem jetzigen Zustand durch die Aussenanbauten verursacht, erheblich, sodaß mehr Messpunkte in einem Flug erfolgen werden können. Damit können Zeit und Kosten (Flugzeugschlepps) gespart werden.

Da auch Messungen an weiter vom Rumpf entfernten Profilschnitten vorkommen können (wie etwa beim Aussenflügelprofil der DG-800), bei denen die Signalverzögerung in den verlängerten Druckleitungen beachtet werden muß, dürfte es günstig sein, die beiden Differenzdrucksensoren für q_2 und p_2 in einem eigenen kleinen Gehäuse unterzubringen, das in diesem Falle nahe dem Rechen auf dem Flügel montiert werden kann. Die jetzige Sensorbox ist dafür zu groß.

Es ist darauf zu achten, das zur Verbindung mit dem Meßwandler gleiche Schläuche mit gleichen Längen wie für die beiden anderen Differenzdrucksensoren verwendet werden, um keine Meßfehler durch unterschiedliche Signallaufzeiten zu bekommen.

Zusammenfassung

Es wurde das Profil DU 89-138/14 der DG-800 in vier verschiedenen Kombinationen mit der MOPROMA im Freiflug vermessen. Noppen-, Kombi- und Mylarband unterscheiden sich dabei in ihren Widerstandswerten im Rahmen der Messgenauigkeit nicht. Ein getrennt vom Gleitband angebrachtes Zackenband hat dagegen bei positiven Klappenstellungen deutliche Nachteile im Widerstand.

Die im Fluge gemessenen minimalen Widerstandsbeiwerte sind in der Klappenstellung $+8^\circ$ deutlich schlechter als die

entsprechende Windkanalmessung. In den anderen verglichenen Stellungen ist die Übereinstimmung sehr gut.

Als Fazit der Messungen kann lediglich das Zackenband als Variante verworfen werden, da es bei den positiven Klappenstellungen deutlich schlechtere Widerstandswerte aufweist, als die anderen Konfigurationen.

Zwischen diesen Konfigurationen konnten jedoch keine meßbaren Unterschiede festgestellt werden. Was bezüglich des Mylarbandes ein interessantes Ergebnis darstellt, da ein Turbulator anscheinend nicht benötigt wird. Es ist zwar - nach Anstrichbildversuchen der Firma DG-Flugzeugbau - ohne Turbulator eine Blase vorhanden, aber sie muß so wenig Widerstand erzeugen, daß durch die Turbulatoren keine Verbesserungen erzielt werden. Interessant bei den Messungen ist noch, daß die Laminardellengrenzen der Freiflugmessungen deutlich unterhalb der im Windkanal gemessenen Werte liegen. Ob hierbei eine Verfälschung der Daten durch einen unbeabsichtigten Querruderausschlag vorhanden ist, kann nicht vollständig ausgeschlossen werden. Auch muß berücksichtigt werden, daß das in den Diagrammen aufgetragene c_A nicht exakt dem örtlichen c_a im Meßquerschnitt entspricht, da es unter Annahme einer elliptischen Auftriebsverteilung aus Flächenbelastung und Fluggeschwindigkeit berechnet wurde. Das lokale c_a läßt sich ohne Druckbohrungen im Flügel jedoch nicht messen.

Eine nennenswerte Verbesserung der Anlagenbedienung im Fluge ist mit der vorhandenen (Rechner-)Hardware nicht möglich. Es werden daher Vorschläge für einen Umbau der MOPROMA gemacht, die diesem Ziele dienen.

Die weiteren Handhabungsaspekte der Anlage (Einrüstung, Beeinflussung der Flugleistungen des Versuchsflugzeuges) geben zudem Anlass auch hier verbes-

serungen anzuregen. Insbesondere Platz- und Energiebedarf könnten durch andere Drucksensoren verringert werden.

Leider sind für diese Modernisierung bei dem DLR wohl z.Zt. keine Mittel vorhanden.

Tabelle 2: *Literaturliste zum "MOPROMA-Bericht"*

[Schürm 87]	Auslegung und Erprobung einer Meßeinrichtung zur Erfassung des Profilwiderstandes von Segelflugzeugen Clemens Schürmeyer Diplomarbeit, Institut für Entwurfsaerodynamik, DFVLR FZ Braunschweig Mai 1987
[Thomas 84]	Grundlagen für den Entwurf von Segelflugzeugen Fred Thomas 2. Auflage, Motorbuch Verlag, Stuttgart, 1984
[Brames 96]	Untersuchung von laminaren Ablöseblasen an momentenarmen Laminarprofilen am Beispiel SB 13 Götz Bramesfeld Studienarbeit, Institut für Entwurfsaerodynamik, DLR FZ Braunschweig Juni 1996

B) Flugbetrieb

1. DIE ZUKUNFT DES FLUGPLATZES, DIE ARBEIT DER LSG

Wie im vergangenen Jahr hat die Akaflieg als Mitglied der Luftsportgemeinschaft Rheinstetten (LSG) intensiv am Erhalt des Flugplatzes mitgewirkt.

Mit einem Flugplatzfest im Spätsommer versuchte die LSG die Öffentlichkeit für den Flugsport zu interessieren und sich vorzustellen. Hierbei wurde die Vorbereitung und die Durchführung von Mitgliedern der Aktivitas und einigen Alten Herren unterstützt. Trotz des nicht gerade schönen Wetters herrschte großer Andrang. Die Jugendarbeit der Flugvereine wurde dabei noch einmal unterstrichen.

Die Hauptarbeit der LSG fand allerdings nicht im Blickpunkt der Öffentlichkeit statt, sondern bestand in der Entwicklung eines tragfähigen Konzeptes für die weitere Nutzung des Geländes für den Flugsport der Vereine. Darauf folgte die Ausarbeitung eines entsprechenden Umwidmungsantrages in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Karlsruhe, das sich dabei als sehr kooperativ erwiesen hat.

Dieser Antrag sieht vor, daß die LSG als Träger des Fluggeländes auftritt, das von der Gemeinde Rheinstetten gepachtet werden soll. Auf diesem Fluggelände soll Flugsport mit den in den vier Vereinen der LSG vorhandenen Flugzeuggattungen, d. h. Segelflug, Motorsegler, UL und Motorflug stattfinden können. Allerdings soll die Anzahl der Motorflugzeuge auf den jetzigen Stand eingeschränkt sein. Ebenso sollen die maximalen jährlichen Startzahlen der motorgetriebenen Flugzeuge festgelegt werden. Der Antrag sieht vor, daß wir uns auf das Gelände östlich der Asphaltbahn beschränken, mit einem Zuroll-

weg zu den Boxenhallen und der BWLV-Halle. Die Gemeinde Rheinstetten könnte dann mit einer Bauhöhe von 15 m bis an die Asphaltbahn bauen. Der Flugplatz würde nach diesem Konzept zu einem Sonderlandeplatz zurückgestuft werden. Die LSG hat sich in vielen Gesprächen und Schreiben an Entscheidungsträger vor Ort intensiv um Unterstützung für diesen Ansatz eingesetzt und um Unterstützung geworben. Insbesondere der unverzichtbare Punkt "Motorflug, Motorsegler und UL", die wir für Flugzeugschlepps, Ausbildung, Meßflüge etc. unbedingt benötigen, erwies sich als strittig und für viele Vertreter der Gemeinde Rheinstetten und der Stadt Karlsruhe als nicht akzeptabel.

Dabei wurde unsere Argumentation, daß die Vereine ohne ihre gesamten Flugsportarten nicht lebensfähig sind, nur schwer akzeptiert. Daher beschloß die Karlsruher Flughafen GmbH (KFG) einen Umwidmungsantrag ohne Einbeziehung der Motorsegler und UL zu stellen. Durch die abweichenden Anträge von LSG und KFG und die fehlende Geländezusage der Gemeinde Rheinstetten verärgert, hat die KFG nun einen Entwidmungsantrag gestellt, der unserem Umwidmungsantrag entgegensteht. Beide Anträge liegen dem Regierungspräsidium Karlsruhe vor, das Verfahren wird bis Ende Januar eröffnet, der Ausgang ist ungewiß.

Obwohl wir trotz aller Schwierigkeiten optimistisch an die Durchsetzung unseres Konzeptes glauben durften, ergab sich aus einem Gemeinderatsbeschluß der Gemeinde Rheinstetten im Oktober eine erhebliche Zuspitzung des Verfahrens: Aufgrund einer (aus unserer Sicht nicht in allen Punkten richtigen) Rechtsberatung stimmte der Gemeinderat für die Schließung des Flugplatzes, da sich nur so finanzielle Ansprüche der Gemeinde gegen die Stadt Karlsruhe geltend machen las-

sen würden. Diese Ansprüche bestehen aufgrund der Flugplatzverträge aus den fünfziger Jahren im Hinblick auf eine Schließung des Flugplatzes. Somit wurde das Problem der Flugplatzterhaltung mit einer völlig anderen Problematik verquickt, wobei die Mitglieder der LSG die Leidtragenden sind.

Allerdings sind wir nicht hilflos ausgeliefert, denn unsere Position scheint rechtlich mit einer ähnlichen Konstellation in Essen-Mühlheim vergleichbar zu sein, wo in einem Gerichtsverfahren der Bestand des Flugplatzes für den dortigen Verein durchgesetzt wurde. In erster Linie wollen wir aber eine für beide Seiten tragbare Verhandlungslösung mit der Gemeinde erreichen, da eine langfristige Partnerschaft auf einer gemeinsam ausgehandelten Basis sicher die beste Alternative darstellt. Dies ist auch einer der Gründe, warum wir uns nicht einer von Geschäftsleuten initiierten "Aktionsgemeinschaft zum Erhalt des Flugplatzes Karlsruhe e.V." anschließen, da unser Ziel von dem der Aktionsgemeinschaft im Status des Flugplatzes abweicht.

Wir Flieger sind uns darüber im Klaren, daß ein Gelände im geschätzten Wert von hundert Millionen DM in einer idealen Lage und mit einer guten Verkehrsanbindung auf Dauer nur schwer als Flugplatz zu erhalten ist. Allzuvielen Begehrlichkeiten stehen dem langfristig im Wege. Andererseits haben wir eindeutige Interessen und Rechte an dem Gelände und an der weiteren Ausübung unseres Sports. Eine tragfähige Lösung sehen wir in einer mittelfristigen Verlegung des geplanten Sonderlandeplatzes auf ein Ausweichgelände. Entsprechende Vorstöße wurden bereits unternommen und es konnte auch ein anscheinend geeignetes Gelände südlich des Epple-Sees gefunden werden. Ob diese Lösung mittelfristig durchsetzungsfähig sein wird, wie die Neuanlage finanziert werden kann und in welcher Form eine notwendige Umsiedlung ge-

schehen könnte, bleibt zum jetzigen Zeitpunkt noch offen. Unterstützt durch den BWLV werden wir auch im Jahr 1999 mit allen Mitteln um den Erhalt eines Flugplatzes und damit um das Überleben der Akaflieg und der drei anderen Flugsportvereine kämpfen. Jede diesbezügliche Unterstützung, sei es ideeller oder finanzieller Art ist uns dabei gerne willkommen. Vor allem dürfte es hilfreich sein, wenn einflußreiche Persönlichkeiten unser Anliegen unterstützen. Wir bitten aber alle, von wohlgemeinten aber manchmal schädlichen publikumswirksamen Aktionen (z.B. Leserbriefen) abzusehen, sofern sie nicht mit der LSG abgestimmt sind.

Zum Schluß noch eine aktuelle Mitteilung: Bis jetzt wird der Flugplatz noch bis auf weiteres in seiner bisherigen Form betrieben, d.h. zumindest konnte man uns nicht einfach "das Licht ausknipsen", was auch schon einen kleinen Erfolg unserer Arbeit darstellt.

Adolf Hohl, Peter Feitner

2. MIT DER AK-5 BEIM HOHEN- LOHER VERGLEICHSLIEGEN

Die AK-5 und ich, Hartmut "Hardy" Weinrebe hatten sich ja eigentlich gerade erst kennengelernt. Es mußten zunächst ein paar Hürden genommen werden, hatte man mir doch von einem etwas launischen Wesen berichtet, war ich durch die Parallelogrammsteuerung etwas verunsichert. E-Vario-Ausfälle taten ein Übriges... Ohne steifen schwarzen Schirm und mit knackiger Frühjahrsthermik im Rücken konnte sich jedoch während der Trainingszeit rasch ein von Sympathie und Vertrauen geprägtes Verhältnis entwickeln.

Ernstfall

Am 21.5. wollten wir dann das erste Mal miteinander "ausgehen". Eröffnungsbriefing beim 30. "Hohenloher" in Schwäbisch Hall. Der Tag wird neutralisiert, die

ersten neugierigen Konkurrenten haben bewundernde Blicke auf meine elegante Begleiterin geworfen.

22.Mai, das Wetter sieht gut aus.

312 km sollen wir in der Clubklasse fliegen. Abflug ungefähr in der Mitte des Feldes, auf dem Weg zur 1. Wende in Mosbach mache ich ein paar Fehler, nehme zu schwaches Steigen an. Als dieser Fehler behoben werden soll, geht die bis dahin komfortable Höhe flott verloren. Unter sich schnell ausbreitenden Cumuli müssen wir uns bei Walldürn wieder rausrühren, ein Speed Astir speedet vorbei. Die "Grob-Rakete" wird wenig später auslanden. Mit $\frac{1}{2}$ m/s wieder oben angekommen beweist sich die Labilität der Luftmasse. Bis Hassfurt sind unter 6/8 immer 1,5 Meter zu haben.

Dann den Steigerwald hinunter. Nach Weipertshofen soll's noch reichen, an mehr glaube ich angesichts der fast alles abschirmenden Stratocumulus und Altostratus nicht mehr. Schwaches Steigen ist in einzelnen Sonnenflecken noch zu zentrieren. Bei Burg Bernheim treffe ich den Bergfalken meines Heimatvereins, die "Kaulquappe" schlägt sich mal wieder wacker. Schließlich komme ich in Weipi zu hoch an, als daß ich an Landung denken müßte, doch unmißverständlich teilt mir der Rechner auch mit, daß ich unter dem Gleitpfad nach Hall bin. Gleichzeitig scheint die letzte zentrierbare Thermikaktivität zum Stillstand gekommen zu sein. Was hilft's? Kurs aufnehmen und ein Stoßgebet sind eins. Hier ein Kreis, da ein Schlenker, es reicht nicht...

Also die Suche nach den tragenden Linien! Und es trägt... Die Hände sind schweißnaß, die Höhenrücken östlich des Bühlertals bedrohlich nahe. Voraus gibt's immer wieder landbare Äcker, unterm Gleitpfad bin ich ja noch immer, weiter... Schließlich, verdammt bin ich tief, ist ganz flach am Horizont der Flugplatz zu sehen. Nochmals ein Abgleich GPS-Rechner. Äcker voraus, aber auch ein Flugplatzzaun,

es müßte, ja, ganz knapp, Anmeldung ins Mikro gestoßen, der letzte Acker, 130 km/h, ich nehme ihn nicht, es reicht! 20 m über der Platzgrenze das Fahrwerk raus Jaaaaaaa! Bis zur Bahnmitte reicht die Reserve. Bin ich der AK-5 dankbar für ihr Gleitvermögen, mit meinem alten Begleiter dem Astir des Heimatvereins hätte es heute wohl nicht gereicht. Nur drei kamen herum, ein guter Auftakt.

23.Mai, Schichtwolken tief über der Landschaft,

doch der Sportleiter behauptet steif und fest, daß ein Wetterfenster im Norden heranzöge. Skepsis in den Gesichtern der Piloten. Gegen 15:30 hänge ich dann an der Schleppmaschine. Ein kleines Sonnenloch sorgt kurzfristig für Thermik am Platz, doch es schließt sich schon wieder. Aufgrund der Wettersituation muß ich mein Problem also in der Luft lösen. Problem? Mein Faden, leicht feucht, klebt im 90°Winkel zur Seite an der Haube. (So schiebe ich nicht!) Also Improvisation: Die Papphülle meines Kurs-Dreiecks wird zusammengefaltet, sie soll -mit dem linken Arm zum Fenster hinausgehalten- die Strömung derart verwirbeln, daß sich der Faden löst. Und es klappt! Der Faden erfüllt wieder seine Funktion, ich kann meine Aufmerksamkeit wieder etwas mehr dem Chaos im Abflugbart zuwenden. Abflug als einer der Ersten. Tief an der Kochertalbrücke, dann in immer besserem Wetter mit MR (Ralf Bernhard) um Tauberbischofsheim und Rothenburg. 4. Tagesplatz.

Am 24.5. sieht das Wetter wieder mies

aus, doch von Norden nähern sich wieder Cumuli und Thermik. Sehr schnell findet jedoch eine massive Ausbreitung statt, vielfach unter 8/8 geht es um Waldenburg, Heubach und den Sender Rauhe Wanne. Wegen mehrmaligem Tiefkommen und mühsamem "Ausgraben" muß ich die AK-5 zum ersten Mal enttäuschen: 8. Tagesplatz.

30.Mai: Niesel und Neutralisation.
Nochmals Kräfte sammeln für die ausstehenden Tage...

Der letzte Maitag glänzt mit einer feuchtlabilen Luftmasse, die schon vor dem Abflug die ersten Cbs im Steigerwald produziert. Wir sollen nach Gunzenhausen und Ellwangen. Die AK-5 senkt als erste die rechte Fläche hinter der 1. Wende. Was nun? Zurück unter die Ausbreitung mit ersten Niederschlägen oder in den Süden wo die Sonne scheint. Ich entscheide mich für letzteres, der Hahnenkamm soll mich wieder hochbringen. Als ich merke, daß die Flächen Luft durchschneiden, die zäh ist wie Öl, ist es zu spät. Ich setze auf den Hang, daß er vielleicht in der stabilen Brühe eine Labilisierung ermöglichen könnte. Aber: Die Spielburg wächst neben mir in den Himmel. Neben dem Ortsausgang von Samenheim findet sich der optimale Außenlandeacker, wenig später die zugehörige Bauersfamilie mit Kaffee, Rhabarberkuchen, schicker Tochter und abschließender Betriebsführung.

Die gesamte Familie inklusive Kindern und deren Freunden hilft beim Herauschieben des Segelflugzeugs aus dem staubtrockenen aber sehr schluffig-lockeren Acker. (Schlug hier der Kraichgau-Löß-Effekt mal wieder zu?). Auf der Rückfahrt geht es auf jeden Fall durch ausreichende Feuchte: Schwere Gewitter mit Starkregen!

1. Juni: Tag der Arbeit, ein Monat zu spät! 320 km über Unterschüpf, Eichstätt und Gerstetten werden uns aufgetragen. Wieder nur sehr mäßige Wetteroptik am Platz. Der Abflugbart ist heute wirklich die Hölle, wer zu spät hochkommt hat verloren, die Thermik am Platz schaltet bald nach Schleppbeginn ab. Naja, unter diesen Bedingungen "muß" ich mir natürlich einen negativen Abflug gönnen.

Zweiter Abflug -mangels Aufwinden- in

800 m über der Linie. Tief HINEIN in die Waldenburger Berge. Die Bärte sind zerissen und schwach. Von Acker zu Acker hüpfend bis Unterschüpf, rüber übers Taubertal. Ran an die Kontur, eine Düse läßt mich mit dem Wind auf Kurs langsam an Höhe gewinnen. IMS, der im Gesamtklassement Führende, kommt von hinten heran. Ich gewinne wieder Zuversicht, wenn er auch erst hier ist... Zugegebenermaßen etwas hinterherfliegenderweise mit diesem Richtung Eichstätt. Er steigt mit seiner DG-100 immer ein wenig besser. Ist's meine Konzentration? Er ist halt auch etwa 50 m höher... Dann vor Eichstätt, inzwischen ist eine zweite "100", die 2T, zu uns gestoßen. IMS macht kurz vor der Wende eine wenig nachvollziehbare Kurskorrektur, ein Fehler wie sich später herausstellt.

2T und FV sind dann ab Eichstätt zu zweit unterwegs, es entwickelt sich ein richtig gutes "Spontanteam". Bartsuche, Zentrieren, Kursabsprache, alles klappt bestens. Die DM-Flugzeuge aus Mengen bilden zusätzlich ein Band von Bartmarkern entlang der Kursline, die Basis steigt auf 2400 m NN. Der Flug wird plötzlich leicht, paßt so gar nicht mehr zu den Erlebnissen des 1. Schenkels. Aus etwas über 40 km setzen wir unseren Endanflug an. Die AK-5 nimmt der DG-100 (neuer Lack, Alwin-Wingtips) vielleicht 30 m Höhe ab.

Beim Überflug habe ich dann dennoch Rückstand, der rote Strich ist eben noch unterhalb von 200 km/h. Da ist es nicht so leicht die Höhe zu verheizen. Warum aber dann nachher über die große Überflughöhe gelästert werden muß?

Resumee

Auf alle Fälle bin ich sehr glücklich, ein versöhnlicher Wettbewerbsabschluß bringt mich auf Platz 4 der Gesamtwertung. Eine offene Atmosphäre unter den Teilnehmern ermöglichte oft interessante

Erkenntnisse beim gemeinsamen "Debriefing", wo gibt es heute noch so etwas? Ja, und den Kuß zum Dank, bevor sie wieder in den Hänger kam, hatte sich die AK-5 redlich verdient.

Daß sich zu ihrer Schönheit noch ein zuverlässiges und leistungsbereites Wesen gesellt, das durfte ich erfahren. Und ohne die Bereitschaft und Geduld unserer Rückholer Ralf, Natze, Thomas, Gary hätten wir gar nicht so viel Spaß miteinander haben können, die AK-5 und ich. Ihnen sei sei an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt, auch Florian, der meine Emotionalität verkräftete, am letzten Tag dann auch strahlen konnte, als er die ASW 20 um eine Strecke von fast 400 km herumgebracht hatte, seine anfängliche Pechsträhne abgerissen war. Auch Gis, Puschel und Klötzle seien hier noch erwähnt, weil sie eine stets angenehme Gesellschaft während der Wettbewerbstage darstellten.

Hartmut "Hardy" Weinrebe

3. PFINGSTLAGER IN COBURG

Nachts um 0.30 Uhr fuhren Hardy und ich -Thomas Thiele- einen kleinen Weg den Berg hinauf (wir kamen grad vom Hohenloher Vergleichsfliegen) und ich hatte einen Flugplatz mit Asphaltbahn und gewisser Größe im Hinterkopf (was man halt aus Karlsruhe gewohnt ist). Naja, dementsprechend war am nächsten Morgen der Schock! Eine Grasbahn gerade breit genug für ein Standardklasseflugzeug. (Ob der Name des Flugplatzes "Steinrücken" vielleicht irgendeine tiefere Bedeutung haben könnte?)

Das Wetter war aber gleich am ersten Tag schön sonnig (wie dann auch die ganze Woche) und Fluglehrer machten mit mir gleich ein paar Starts, während die anderen noch auf bessere Thermik warteten. Die Schlepphöhe von 200m veranlaßte mich nach 2 Vollkreisen wieder zu landen (und ich traf wider Erwarten den Flugplatz (man ist halt in Forchheim doch leicht verwöhnt!)).



Bild 18: Akaflieger verschiedensten Alters tragen die AK-5b

Am ersten Abend hatte dann kein Fluglehrer mehr Lust mit mir zu fliegen. Da blieb mir nichts anderes übrig, als alleine zu fliegen. Dabei muß ich irgendwas falsch gemacht haben, da mir alle den Arsch so versohlten, das ich nicht mehr sitzen konnte.

Auch die anderen versuchten immer wieder aus der Winde ihr Glück, doch leider waren wir die ganze Woche nicht mit Thermik gesegnet. So kamen jedoch Lutz und Hiltrud, die sowieso für ihre F-Schleppberechtigung einige Schlepps brauchte, auf ihre Kosten. Ralf Müller konnte seine F-Schleppberechtigung machen, Lutz seine ÜLPs und Ralf "Remoköh", Adolf und Burkard übten auf der Remo für ihren PPL-A.

Irgendwann im Lauf der Woche schaffte es dann auch jeder einmal sich in der Thermik zu halten (entweder mit Rockefeller-Schlepp oder aus der Winde!).

Die neuen topographische Gegebenheiten waren jedoch viele nicht gewohnt und verlangten von uns besonderes Wissen und Konzentration ab. Ein relativ glimpflich abgelaufener Seilriß führte uns noch vor Augen, wie wichtig eine gute Vorbereitung ist.

Daß der Flugplatz so klein war hatte aber auch entscheidende Vorteile: Wir hatten unsere Ruhe und konnten tun und lassen was wir wollten. So saß man abends um das Feuer und kam ins Gespräch, sei es mit Leuten aus dem eigenen Verein, alten Herren oder Einheimischen.

Zum Glück steht bald das nächste Pfingstlager an.....

Thomas Thiele

4. ALPENFLIEGEN IN TIMMERSDORF

Zum vierten Mal in der Alpenfluggeschichte der Akaflieg zogen wir unser Flugwerk nach Timmersdorf in der Steiermark.

Leider spiegelte sich die stark abnehmende Zahl aktiver Akaflieger auch in der

Teilnehmerzahl wieder. Nur drei Jungaflieger erlebten in den ersten zwei Augustwochen die faszinierende Welt des Alpensegelfliegens. Die schiere Größe und Vielfalt der Gebirgszüge aus dem plötzlich so kleinen Segelflugzeug zu erfahren, ist das bisher bedeutendste Erlebnis in meiner Fliegerkarriere. Die Teilnehmer, die schon über Alpenflugerfahrung verfügten, vermißten etwas die Überlandflugbedingungen der vorangegangenen Alpenfluglager. Der August verwöhnte uns mit unglaublicher Hitze und einem abgestandenen Dauerhoch. Viel Ruhe und einige Ausflüge ins Umland an weniger fliegbaren Tagen rundeten das Fluglager zu einem erholsamen Urlaub ab. Hoffentlich finden sich im nächsten Jahr mehr Aktive, die mit unseren daueralpenflugbegeisterten Alten Herren und Damen den absoluten Höhepunkt des Segelfliegens erleben wollen.

Lutz Röttsches

5. BERICHT ZUM HERBSTSCHULUNGSLAGER '98

Auch dieses Jahr stand wieder das Herbstschulungslager in Karlsruhe auf dem Programm, welches am 4.10.98 begann und 2 Wochen dauern sollte.

Als Schulungsflugzeuge standen die ASK 21 und die AK-5b aus Karlsruhe, die fs31 aus Stuttgart, ein Discus aus Braunschweig und eine zweite ASK 21 aus Hannover zur Verfügung...

Insgesamt 25 Teilnehmer aus Hannover, Braunschweig, München, Stuttgart, Karlsruhe und auch kurzzeitig aus Darmstadt kamen zum Lernen und Lehren. Tatkräftige Unterstützung bekamen wir Schüler von freiwilligen Windenfahrern.

Auch wenn der Himmel oft sehr bewölkt war und der Wind pfiß, bauten wir täglich unsere Segelflugzeuge auf. Nach ein paar Tagen hatten dann alle den Ablauf mitbekommen und der Flugbetrieb konnte rasch

aufgenommen werden (wenn nicht gerade gespleißt werden mußte).

An einem Tag konnte man sogar in der Thermik fliegen, ansonsten konnte man bestenfalls an der Waldkante bei stärkerem Wind seine Höhe halten. Aber da bei Schülern ja erstmal das Starten und Landen das A und O ist, war dies für die meisten nicht bedauerlich. Der oft etwas stärkere Herbstwind bescherte uns etwas größere Schlepphöhen (680 m mit der ASK 21), dafür mußte man sich im Landeanflug etwas mehr konzentrieren.

Ärgerlich war, daß sich während eines Windenstarts die hintere Haube der hanoveranischen ASK 21, die schon etwas älter ist, aufrüttelte und "der Fahrtwind das Plexiglas absprengte." Glücklicherweise ist jedoch nichts schlimmeres passiert und der Flieger gut versichert gewesen. Als Ersatz konnten wir dann freundlicherweise die ASK 21 des FSV Karlsruhe verwenden.

Insgesamt vier Freiflieger sorgten dafür, daß jeder seinen Spaß hatte und die Techniken zur Sensibilisierung des Sitzfleischs wurden immer ausgefeilter. Außerdem sorgten die vielen "neuen Typen", sowie der ein oder andere vergessene Kuller dafür, daß in der Werkstatt das Bier

nie ausging. Dementsprechend gemütlich war es abends.

Besonderes positiv ist mir das gute Verhältnis der Teilnehmer untereinander aufgefallen (so als würden man sich schon länger kennen). Ich freue mich deshalb schon auf das nächste Schulungslager mit hoffentlich gleicher reger Beteiligung.

Thomas Thiele

6. STATISTIK UND LEISTUNGEN

Im Gegensatz zum letzten Jahr war das Jahr 1998 nicht so erfolgreich wie erhofft. Das lag zum einen am Wetter, das nicht immer nach unseren Wünschen war, zum anderen haben wir auch manch guten Tag verpennt. Immerhin konnte die LSG Rheinstetten den 2. Platz in der DMSt in Baden-Württemberg, bundesweit mit insgesamt 43.927 km noch den 6. Platz belegen.

Die DMSt-Kilometer der Akaflieg, so wenig es auch waren, wurden zu allem Überfluß auch noch hauptsächlich von Alten Herren zurückgelegt. Ein vernünftiger Tag in Coburg brachte ein freies Dreihundert, von Karlsruhe aus ging quasi gar

Tabelle 3: Flugzeug-Statistik (in Klammern Vorjahreswerte ohne K7)

Flugzeug	Starts	Stunden	Stunden/Start
AK-1	38 (23)	78:12 (54:40)	2:03 (2:22)
AK-5	54 (110)	80:28 (82:18)	1:29 (0:45)
AK-5b	237 (258)	61:29 (123:32)	0:15 (0:29)
DG-500V	75 (220)	89:46 (206:33)	1:12 (0:56)
Discus D	254 (405)	139:39 (233:33)	0:33 (0:35)
ASW 20	58 (99)	60:38 (130:41)	1:03 (1:19)
ASK 21	686 (41)	145:01 (6:38)	0:13 (0:10)
DR 400/180R	687 (602)	159:18 (180:38)	0:14 (0:18)
PA 12	178 (210)	60:38 (77:00)	0:20 (0:22)
	2267 (1968)	875:09 (1095:33)	0:23 (0:33)

nichts, wenn einmal ausgeschrieben wurde, war das gute Wetter vom Vortag passé. Eine "PC-Met"-Lizenz mit Zugang für alle Akaflieger hätte sich bestimmt mehrmals als hilfreich erwiesen.

Studienbedingt wurden dieses Jahr auch nicht so viele Wettbewerbe geflogen wie in den Jahren zuvor. Immerhin konnte sich Hardy, Florian, Gis und Klötzle auf dem Hohenloher Vergleichsfliegen sehr gut behaupten. Weniger erfolgreich lief es für Hardy dann auf den Junioren-Landesmeisterschaften, seinem ersten Wettbewerb in der Standard-Klasse. Hier mußte er wie im Vorjahr Burkard auf einen Leih-Logger zurückgreifen. Zur Verbesserung der Ausgangsposition für zentrale Wettbewerbe und DMSt sollte da vielleicht mal über die Anschaffung eines "Akaflieg-Loggers" nachgedacht werden...

Stinnes konnte schon dieses Frühjahr und Thomas sich während des Pfingstlagers freifliegen (siehe Coburg-Bericht), Adolf folgte im Sommer. Auch gibt es seit diesem Jahr einige UL-Schein-Inhaber. (Frankreich macht's möglich...)

Die diesjährigen Schein-Neuerwerbungen sind dem Leistungsbericht "Es schafften...." zu entnehmen...

Leistungen der "besonderen" Art gab es natürlich auch...

So schaffte / schafften...

- die AK-5b-Bremse weiterhin sich zu weigern eine Verzögerungswirkung zu entwickeln (ob eine Scheibe da hülfe?)
- TC es (zur Verbesserung der Bremswirkung?) mit der AK-5b quer zum Flugplatz Coburg in einem Getreidefeld zu landen und anschließend doch noch

über einen Weg zu hüpfen

- ein Bremsprobe beim Hänger-TÜV gleichzeitig die Belastbarkeit des ASW 20-Seitenruders zu überprüfen
- unser geliebter VW Golf mit dem original Niki-Lauda-Brandfleck und dem 5-Watt-Super-Mono-Cassettenradio die Akaflieg gegen Bezahlung zu verlassen
- es eine Diebesbande bei einem Raubüberfall auf eine schwedische Kaserne "Automatikwaffen vom Typ AK-5" zu entwenden (Korrespondenten-Meldung aus Trondheim)
- die AK-1 eine Starrolle in einer Action-Serie auf SAT1 zu übernehmen (Nach Aussage der Senders ist jedoch keinerlei Ähnlichkeit bezüglich der Bezeichnung festzustellen.)
- die hannoveraner ASK 21 sich im Flug zum Cabrio zu verwandeln
- Dirk mit einem Strom von Urlaubsmails uns immerzu den Mund wäßrig zu schreiben
- zwei Meerschweinchen -trotz diverser Überlegungen bezüglich der Leihe eines "Meer-Ebers" aus einem Zoogeschäft- unbelästigt die Heimreise aus Coburg anzutreten
- die Ettlinger uns immer wieder mit kreativen Ausführungen zu den Themen Seilriß oder Landung an ungewohnter Position zu überraschen
- Herbert "Hopple" Frank (der mit dem "Probe") uns nicht zu überzeugen, daß "die Akaflieger" sowieso nie Hallendienst machten
- das Frühjahrslager quasi unbemerkt vorüberzugehen
- Timo seine Rückkehr aus Boston mit Motorflug-Lizenz im Gepäck
- Burkard den PPL-A

-
- die Markdorfer Fraktion alles für eine Übernahme der Akaflieg vorzubereiten
 - Xtof sich grußlos und ohne Hinterlassung einer Adresse aus Karlsruhe zu verabschieden
 - die alte Akaflieg-Waschmaschine die Umstellung von Strom auf Holzbetrieb
 - Thomas sowohl Windenfahrer als auch Kassenwart zu werden
 - Lutz, Natze und Ralf jeweils den PPL-C
 - Lutz und Ralf auch noch ihre "50 km-Flüge"
 - Flo und 112 sich im Rahmen einer Doppelhochzeit in den Stand der Ehe zu versetzen
 - Fluglehrer Gonda aus München sich nach einer einsamen Übernachtung auf dem Flugplatz (Wo sind hier die Flugschüler(innen)?) noch eine "Baggerrunde" am Heschula einzufangen...

C) Festliches

1. TAUFE UNSERER NEUEN ASK-21

Am 21.05.97 diesen Jahres wurde im Rahmen des jährlich stattfindenden Altherrenfluglagers unsere neue ASK 21 auf dem Flugplatz Karlsruhe-Forchheim in einer kleinen Feier auf den Namen Caroline getauft. Es war uns eine große Ehre, den Rektor der Universität Karlsruhe Prof. Dr.-Ing. Sigmar Wittig als Taufpaten gewinnen zu können.

Er hatte uns schon im Herbst 1997 einen unschätzbaren Dienst erweisen können, indem er mit seinem persönlichen Eintreten für den Erhalt eines Fluggeländes in Karlsruhe-Forchheim beim Oberbürgermeister und Gemeinderat der Stadt Karlsruhe die vorzeitige Schließung des Geländes verhindern konnte.

Ganz herzlich möchte ich mich bei ihm an dieser Stelle für die Spende eines Transport-Anhängers für unser aktuelles Projekt AK-8 bedanken! Der Kauf hätte für die Akaflieg eine enorme finanzielle Belastung bedeutet, diese wurde dank der Spende vermieden.

In einer Ansprache strich er die Bedeutung der Akaflieg für die Attraktivität der Universität Karlsruhe hervor, da sie eine Bereicherung im Angebot an die Studierenden darstellt und durch ihre Projekte die Technische Hochschule auch nach außen repräsentiert.

Sehr erfreut war er über die große Zahl anwesender Alter Herren. Ein großes Anliegen des Rektors ist es, ein Netzwerk ehemaliger Studierender der Universität Karlsruhe aufzubauen. Die Akaflieg besitzt ein solches durch die Altherrenschaft schon immer und kann somit als gutes Beispiel dienen.

Beim Taufakt verriet uns Rektor Wittig auch den Grund für den Namen Caroline. Findige Akaflieger hatten längst herausgefunden, daß seine Ehefrau nicht so heißt, entsprechend wurde spekuliert. Es



Bild 19: Rektor Prof. Dr.-Ing. Sigmar Wittig beim Taufakt

hat sich schließlich herausgestellt, daß seine Tochter den Namen Caroline trägt. Mit dem Namen Caroline bzw. in der männlichen Form Karl wird auch die Stadt Karlsruhe im Namen unseres neuen Schulungsdopplesitzers repräsentiert. So hat nun die ASK 21 nicht nur einen schönen Namen, sie bekennt sich auch immer zu ihrer Herkunft.

Insgesamt war es ein harmonisches Fest, sogar das Wetter hat fast mitgespielt. Immerhin konnte den ganzen Tag geflogen werden. Wir konnten an dem Tag auch zahlreiche Vertreter von Spendern und Förderern aus der Wirtschaft begrüßen und ihnen die Möglichkeit zu einem Rundflug bieten, was auch rege genutzt wurde. Es sind so hoffentlich alle auf ihre Kosten gekommen.

Martin Schneider

2. DIE AKADEMISCHE FLIEGERGRUPPE KARLSRUHE WIRD 70

Die Akaflieg Karlsruhe wurde 1928 gegründet und nahm dieses 70-jährige Gründungsjubiläum zum Anlass eines Festkolloquiums am 24.11. um 15:30 Uhr im Tulla Hörsaal der Universität Karlsruhe. Im Mittelpunkt der Veranstaltung stand ein Referat des ESA-Astronauten Dr. Ulf Merbold und ein Multimediavortrag über die Akaflieg Karlsruhe. Hier wurde ein historischer Überblick über einige wichtige Projekte der Akaflieg gegeben und dann die Fortschritte des aktuellen Projektes AK-8 dargestellt.

Die Entstehung der Akafliegs geht auf das Deutschland der 20er Jahre zurück, als durch den Versailler Vertrag Deutschland das Motorfliegen verboten war.

Die Entwicklung des Segelfluges war fast ausschließlich vom Idealismus der Flugbegeisterten und damit in ganz starkem Maße von den Akafliegs getragen. Heute ist ihre Hauptaufgabe durch innovative Ideen und deren Verwirklichung der Segel- und Leichtflugzeugindustrie neue Impulse zu geben. Neben der Konstruktion und dem Bau von Flugzeugen wurden von den Karlsruher Studenten mehrere elektronische Bordinstrumente entwickelt und eigene Startwinden gebaut.

Mit dem zunehmenden Leistungs- und Zeitdruck, der auf die Studenten ausgeübt wird, weht den Akafliegs, obwohl die Lei-

stungen in der Industrie bekannt und geschätzt sind, ein rauher Wind entgegen. Außeruniversitäres Engagement wird zugunsten der Studienzeiterkürzung und von Auslandsaufenthalten auf ein absolutes Minimalmaß gekürzt, was nicht nur die Akaflieg vor Nachwuchsprobleme stellt.

Daneben hat sie, wie auch die anderen Flugvereine, die auf dem Verkehrslandeplatz Karlsruhe-Forchheim beheimatet sind, derzeit andere Schwierigkeiten. Die Stadt Karlsruhe bzw. die Gemeinde Rheinstetten möchte auf einem Teil des Fluggeländes ein Messegelände/Industriegebiet bauen. Eine ersatzlose Schließung des Flugplatzes würde aber eine Lücke in das ganzheitliche Programm "Forschen, Bauen, Fliegen" der Akaflieg reißen.

Die Veranstaltung sollte auch auf diese Situation der Akaflieg aufmerksam machen und fand einiges Interesse seitens Presse und Rundfunk.

"Aufmacher" der öffentlichen Veranstaltung am Nachmittag war der Festvortrag von Dr. Merbold, der über die Ergebnisse der bemannten Raumfahrt berichtete und von der Materialforschung bis zur Medizin (etwa die bekannte "Weltraumkrankheit" - die allerdings bei den Amerikanern nicht "Krankheit" heißt, weil amerikanische Astronauten nicht krank sind) viele interessante Details vorstellte. Nach einem Streifzug durch die "MIR" und die Technik der russischen bemannten Raumfahrt schloß der Bericht mit sehenswerten Aufnahmen der Erde.

Im Anschluß an diesen Vortrag ehrte der Karlsruher Stadtrat Denecken in Vertretung des Oberbürgermeister die Akaflieg mit dem "Karlsruher Teller", welcher zusammen mit einer mit ihm verbundenen ansehnlichen Summe die Wertschätzung unserer Arbeit durch die Stadt Karlsruhe ausdrücken durfte.

Als nächsten Programmpunkt stellte die Akaflieg ihre Projekte in einem Videofilm

vor, der in 15 min aber nur einen kurzen Abriß mit einigen Glanzlichtern aus der Entwicklung der Akaflieg vorstellen konnte.

Beschlossen wurde der öffentliche Teil mit einem Referat von Prof. Dr. Christoph Kottmeier über die Erforschung der Atmosphäre mit dem Flugzeug, zu der er als Meteorologe einige interessante Details zu berichten wusste. Leider musste dieser

Vortrag in Kurzfassung erfolgen, da durch die vorher eingehandelten Verspätungen die Zeit drängte. Im Hörsaal sollte ab 18:30 eine weitere Veranstaltung stattfinden und der Fortgang der Veranstaltung in der neuen Mensa machte einen Umzug notwendig.

Susanne Bentz / Andre Jansen

3. DIE FEST- VERANSTALTUNG AM 24.11.98

"Dich habe ich ja schon ewig nicht mehr gesehen!" oder "Kannst Du Dich noch erinnern wer das ist?" – Das waren sicher die häufigsten Sätze, die am Abend der 70-Jahrfeier gefallen sind. In der Tat waren eine Vielzahl von "alten" Akafliegern gekommen, um den Geburtstag zu feiern. Sogar das Gründungsmitglied der Vorkriegsaka-flieg Dipl.-Ing. Franz Villingner war dabei. Da gab es natürlich viel zu erzählen, wozu auch gleich Gelegenheit war, während das Buffet, das unser Ehrenvorsitzender Otto Schiele gespendet hatte, nach alter Akaflieg-Manier in Windeseile verschwand.

Zuvor hatte Prof. Gabi, Prodekan der Fakultät für Maschinenbau und Leiter des Fachbereichs Strömungsmaschinen im Namen der Universität die Anwesenden begrüßt.



Bild 20: Prof. Dr. Christoph Kottmeier beim Vortrag



Bild 21: Prof. Dr.-Ing. Martin Gabi begrüßt die Anwesenden

Besonders gefreut hat uns, daß neben dem Ehrenpräsidenten des Baden-Württembergischen Luftfahrtverbandes Erwin Keuerleber auch der Präsident des Deutschen Aero Clubs Wolfgang Weinreich gekommen war. Letzterer ist übrigens seit kurzem auch Vizepräsident der Fédération Aéronautique Internationale (FAI). Aus seinem Grußwort möchten wir hier zitieren:

"Heute, einem allgemeinen Trend unserer Zeit folgend, leidet auch Ihre Arbeit [die der Akaflieg - Red.] unter Nachwuchssorgen. Mit diesem Symptom sehen auch wir uns als Dachverband des Luftsports in Deutschland konfrontiert. Das spüren auch wir ganz deutlich an unserer Basis in unseren Luftsportvereinen.

Darüber hinaus – ein Akaflieg spezifisches Problem – stehen studienbegleitenden

de Aktivitäten derzeit vielfach in krassem Widerspruch zu bildungspolitisch definierten Zielen wie Studienzeitverkürzung und Wiedereinführung von Studiengebühren.

Ich persönlich halte es jedoch für sehr bedauerlich, wenn aus diesen genannten Gründen das herausragende Angebot der Akaflieg vielfach nicht wahrgenommen wird und Sie ihrem Ziel "Studenten forschen – bauen – fliegen" nicht mehr in vollem Umfang gerecht werden können.

Alle Akafliegs in Deutschland bieten jungen Menschen die einmalige Chance, die eher theoretischen Inhalte des Studiums in die Praxis umzusetzen."

Gleich im Anschluß erklärte Prof. Schiele warum er den Namen "Otto K.K." als Taufnamen für unsere AK-5b gewählt habe. Otto Klein-Küppert sei ein wunderbarer Mensch gewesen, der sein Vermögen der

KSB-Stiftung vermacht habe. [Die KSB-Stiftung unterstützt die Akaflieg seit vielen Jahren bei der Verwirklichung ihrer Projekte - Red.].

Im Gegensatz zu Schiffen, die den Aufschlag einer Sektflasche aushalten müssen, schreiben das die Bauvorschriften für Segelflugzeuge nicht vor.

Also wurde die AK-5b mit flüssiger Luft auf den Namen "Otto K.K." getauft. Dadurch wurde ihr so kalt, daß gleich wieder eingeheizt werden mußte. Dafür sorgte ein beeindruckendes Saalfeuerwerk (Anm. "Es ist gut, wenn man in allen Branchen Alte Herren hat, die so etwas spenden können...").

Otto wollte sich nach vollbrachter Taufe schon wieder setzen, aber wir hatten noch eine Überraschung parat.

Erwin Keuerleber überreichte Prof. Schiele für seine Verdienste um die Luftfahrt die Wolf-Hirth-Medaille in Silber und weil er gerade so gut in Fahrt war überraschte er auch noch die Akaflieg, in dem er ihr das Wolf-Hirth-Ehrendiplom überreichte. Den runden Abschluß des Abends bildete unser Nachkriegsgründungsmitglied Friedel Wasmann. Er berichtete aus der Gründungszeit der Akaflieg, bzw. von beiden Gründungen, denn die Akaflieg war ja 1933 aufgelöst worden. Die vielen eingestreuten lustigen Anekdoten sorgten dafür, daß es niemandem langweilig wurde.

Wir möchten allen Spendern der Feier und allen Helfern herzlich danken.

Jannes Neumann



Bild 22: Unser Ehrenvorsitzender Prof. Dr.-Ing. Otto Schiele bei der Taufrede für die AK-5b

D) Persönliches

1. PROF. DR.-ING. KARL OTTO FELSCH WIRD 70 JAHRE ALT

Unser Ehrenmitglied Professor Felsch beging im November 1998 seinen siebzigsten Geburtstag. Die Akaflieg nutzte eine kleine Feier im Institut für Strömungslehre und Strömungsmaschinen, um Professor Felsch zu gratulieren und ihm zusammen mit seiner Frau, die 1998 ebenfalls siebzig Jahre alt wurde, als Geburtstagsgeschenk einen Rundflug mit unserer Motorflugmaschine Robin Remorqueur anzubieten. Herr und Frau Felsch nahmen begeistert an!

Auf der Rhön geboren, war Herrn Professor Felsch die Fliegerei eigentlich in die Wiege gelegt. Wie vielen anderen jungen Menschen der Kriegsgeneration war es ihm jedoch in der Aufbauphase nach dem Krieg nicht vergönnt, sich praktisch der Fliegerei zu widmen. Dafür zeigte er sich während seiner langjährigen Tätigkeit am Institut für Strömungslehre und Strömungsmaschinen als entschlossener Förderer der Segelflugforschung und der Fliegerei.

Er trug sehr aktiv dazu bei, daß die Akademische Fliegergruppe trotz häufig schwieriger Rahmenbedingungen immer mit der Unterstützung der Universität Karlsruhe und ihrer Organe rechnen konnte. 1994 erwies er der Akaflieg sogar die Ehre, sich als Taufpate für die AK-5 zur Verfügung zu stellen.

Wir danken Professor Felsch auf diesem Wege nochmals und wünschen ihm weiterhin Gesundheit und noch viele schöne Flüge.

Reinhard Dechow

2. EHRENSENATOR PROF. DR. KURT KRAFT GESTORBEN

Am 24. Mai 1998 verstarb im Alter von 89 Jahren unser Ehrenmitglied Prof. Dr. Kurt Kraft. Die Akaflieg Karlsruhe verliert in ihm einen großen Förderer.

Nach dem Studium der organischen Chemie und dem Erwerb des Dokortitels folgten Beschäftigungen bei verschiedenen Hochschulen und Behörden, bis er zur Knoll AG nach Ludwigshafen berufen wurde, wo er sich als "Pionier der deutschen Arzneimittelindustrie" erwies. Unter anderem Mittel gegen die Parkinsonsche Krankheit, gegen Allergien und rheumatische Beschwerden, sowie ein Blutersatzmittel gehen auf seine Entwicklungsarbeit zurück. Nach dem Krieg setzt er seine akademische Karriere fort, wird außerordentlicher Professor an der Universität Heidelberg. 1957 wird Professor Kraft persönlich haftender Gesellschafter der Firma Carl Freudenberg in Weinheim.

Als Mitglied der Unternehmensleitung und später im Gesellschafterausschuß zeigt er sich als großzügiger Förderer der Universität und besonders der Akaflieg in Karlsruhe. Anlässlich seines 60. Geburtstages verleiht ihm die Universität Karlsruhe "in Ansehung seiner Bemühungen um eine fruchtbare Beziehung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, besonders um die tatkräftige Förderung der Fridericiana im Geiste von Hans Freudenberg" die Ehrensenatorwürde.

Im Rahmen der Taufe unseres damals neuen Leistungssgellers FK-3, für den Prof. Dr. Kraft sich als Pate zur Verfügung gestellt hatte, wird er 1973 eingedenk seiner Verdienste zum Ehrenmitglied der Akaflieg Karlsruhe ernannt. Sein lebendiges Interesse an der Gruppe formuliert er im Vorwort unserer Jahresberichte 1971. Er, der er die Jahresberichte der Akaflieg Karlsruhe, wie er schreibt, immer wieder "mit freudiger Spannung" erwartet, sieht die Gruppe als "eine der besten Möglichkeiten, sich neben dem eigentlichen Studium aufs Leben vorzubereiten".

Diese von ihm so eindrucksvoll beschriebene Möglichkeit wollen wir nutzen, Prof. Dr. Kurt Kraft in ehrendem Gedenken behalten. Förderer wie er ermöglichen erst das "Forschen, Bauen und Fliegen", das die Akaflieg ausmacht.

Unsere Anteilnahme gilt seiner Familie, insbesondere seinen Kindern.

E) Who's who in der Akaflieg

1. EHRENVORSITZENDER

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

2. EHRENMITGLIEDER

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Heinz Draheim, Karlsbad

Prof. Dr.-Ing. Karl-Otto Felsch, Karlsruhe

Prof. Dipl.-Ing. Georg Jungbluth, Karlsruhe

Ehrenszenator Dipl.-Ing. Paul Kleinewefers, Nettetal

Ing. Otto Rimmelspacher, Karlsruhe

Dipl.-Ing. Franz Villinger, Leonberg

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Weule, Stuttgart

3. VORSTAND

Der Vorstand für die Amtsperiode vom 1. Juli 1997 bis zum 30. Juni 1998 setzte sich zusammen aus:

1. Vorsitzender:	cand. inform. Martin Schneider
2. Vorsitzender:	cand. etec. Michael Frerich
Schriftführer:	stud. gök. Hartmut Weinrebe
Kassenwart im Rechnungsjahr 1997 war cand. wing. Lutz Röttsches	

Für die Amtsperiode vom 1. Juli 1998 bis zum 30. Juni 1999 wurden zum Vorstand gewählt:

1. Vorsitzender:	cand. inform. Adolf Hohl
2. Vorsitzender:	cand. mach. Burkard Schultz
Schriftführer:	stud. gök. Hartmut Weinrebe
Kassenwart im Rechnungsjahr 1998 ist cand. wing. Lutz Röttsches	

Sprecher der Altdamen-/Altherrenschaft:

Dipl.-Wing. Wilfried Wieland

4. AKTIVE MITGLIEDER

a) Ordentliche Mitglieder:

Michael Frerich	Elektrotechnik
Alexander Furgeri	Physik
Adolf Hohl	Informatik
Andre Jansen	Informatik
Timo von Langsdorff	Wirtschaftsingenieurwesen
Ralf Müller	Elektrotechnik
Dirk Münzner	Bauingenieurwesen
Carsten Natzkowski	Elektrotechnik
Jannes Neumann	Maschinenbau
Lutz Röttsches	Wirtschaftsingenieurwesen
Martin Schneider	Informatik
Burkard Schultz	Maschinenbau
Thomas Thiele	Bauingenieurwesen
Hartmut Weinrebe	Geoökologie

b) Außerordentliches Mitglied ist Christian Grams als Werkstattleiter.

c) In die Altdamen-/Altherrenschaft traten über:

Florian Eisele, Clemens Krücken

d) Ausgeschieden ist:

Christoph Lenz

F) Den Freunden und Förderern unserer Gruppe

1. LISTE DER SPENDER UND FÖRDERER 1998

Ohne Spender, Unterstützer und Förderer, ob ideell oder materiell, wären unsere Arbeiten nicht zu realisieren.

Ihr Vertrauen ist uns Verpflichtung und Ansporn zugleich Ihre Unterstützung und unser Engagement bestmöglich für die Forschung einzusetzen.

Vor allen anderen sind wir der Universität Karlsruhe zu Dank verpflichtet, insbesondere Rektor Prof. Dr.-Ing. Sigmar Wittig, der nicht nur seinen Einfluß für den Erhalt unseres Flugplatzes geltend machte, sondern uns auch noch mit einem sehr großzügigen Taufgeschenk bedachte.

Auch stellt die Fridericiana uns über das Institut für Strömungslehre und Strömungsmaschinen die "Infrastruktur" bereit, die es uns ermöglicht unserer Projek-

arbeit nachzugehen.

Ebenso möchten wir uns beim Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik (WBK) bedanken, das uns mit der Zurverfügungstellung seiner 5-Achs-CNC-Fräsmaschine in hervorragender Weise unterstützt.

Eine weitere unersetzliche Säule unserer Arbeit stellt die finanzielle Förderung durch die KSB-Stiftung dar, die maßgeblich zum Fortschritt der Projekts AK-8 beiträgt.

Doch unverzichtbar sind auch die zahlreichen Zuwendungen von Privatpersonen und Firmen, die uns mit Sach- und Geldspenden großzügig unterstützen und fördern.

All sie sind Garanten für die erfolgreiche Fortführung der schon über 70 Jahre währenden Forschungstätigkeit der Akademischen Fliegergruppe Karlsruhe.

Spender	Postleitzahl	Stadt
AHC-Oberflächentechnik	50171	Kerpen
Alfred Kärcher Vertriebs GmbH	71364	Winnenden
AMG Autoglas GmbH	76187	Karlsruhe
Apple Computer GmbH	85737	Ismaning
Badenia Bausparkasse AG	76185	Karlsruhe
Badische Beamtenbank e.G.	76133	Karlsruhe
Bakelite AG	47125	Duisburg
Bentz, Susanne		
Bierbaum Proenen GmbH	50669	Köln
Bühler, Bernd		
Celanese GmbH	64128	Oberhausen
Charlie Jöst Videoproduktion	69123	Heidelberg
CS-Interglas	89155	Erbach
Dechow, Dr. Reinhard		
Deutsche Fuji Tape GmbH	47533	Kleve

DG Flugzeugbau GmbH	76646	Bruchsal-Untergrombach
Easy Software Products	20636	Hollywood, Maryland, USA
Eduard Wille GmbH	42331	Wuppertal
Egon Eisele GmbH	70437	Stuttgart
ELITO Elektronik GmbH	91257	Pegnitz
Ellenberger GmbH	76327	Pfinztal
ELSA GmbH	52070	Aachen
Feitner, Peter		
Franz Becker GmbH	68169	Mannheim
Freiersbacher Mineralquellen	77737	Bad Peterstal
Fuchs Mineralölwerke	68169	Mannheim
Gebr. Dapprich Präzisionswerkzeuge	42329	Wuppertal
Gebr. Steinhart Wachswarenfabrik	86381	Krumbach
GEKA Energy Systems GmbH	76227	Karlsruhe
GFI FAX & Voice GmbH	22767	Hamburg
Güntert & Kohlmetz GmbH	76646	Bruchsal
Haas, Franz		
Hartchrom GmbH	76185	Karlsruhe
Heggemann Flugzeugteile GmbH	33142	Büren
Herzog Carl OHG	76137	Karlsruhe
Hofstetter, Tobias		
Hügel, Ferdinand		
Hügel, Phil		
IBM Deutschland Informationssysteme GmbH	55131	Mainz
ICP-Vortex Computersysteme GmbH	74223	Flein
Johann Führ & Söhne	91568	Bechhofen
Keck, Volker		
L. Brüggemann KG	74004	Heilbronn
Laubenheimer Hard- und Software	63755	Alzenau-Albstadt
Lipp, Prof. Hans Martin		
Liqui Moly GmbH	89081	Ulm
Luftfahrtzubehör W. Neubert	74231	Bietigheim-Bissingen
Mädler GmbH	70573	Stuttgart
Metabo GmbH & Co.	72602	Nürtingen

MGM GmbH	68199	Mannheim
Nährlich, Klaus E.		
Neumann, Heiner		
Petereit, Klaus		
Pfalzmöbel GmbH & Co.	76663	Bad Schönborn
Phenolchemie GmbH	45966	Gladbeck
Privatbrauerei Hoepfner GmbH&CoKG	76131	Karlsruhe
R. Bosch GmbH	37587	Willershausen
Räder Vogel GmbH & Co	21109	Hamburg
Reichhold Holding GmbH	22525	Hamburg
Rockwell International GmbH	81245	München
ROEKO GmbH & Co.	89129	Langenau
Schempp-Hirth Flugzeugbau GmbH	73230	Kirchheim-Teck
Schenker International AG	45130	Essen
Schiele, Otto		
Sekurit Glas Union GmbH	52066	Aachen
Sennheiser Elektronik GmbH	30892	Wedemark
Sigri GmbH	86405	Meitingen
Silicon Graphics Deutschland GmbH	76229	Karlsruhe
Spectra Computersysteme GmbH	70771	Leinfelden-Echterdingen
SVA Südwestdeutsche Verlagsanstalt	68161	Mannheim
Tenax-Fibers GmbH & Co.	42103	Wuppertal
TOPTEN GmbH	82152	Krailing
Varta AG	73473	Ellwangen
Villinger, Dipl.-Ing. Franz		
VIW Vertrieb innovativer Werkzeuge	82522	Geretsried
VMH Mineral- und Heilquellen	61186	Rosbach v.d.H.
Walter Wenz Mineralbrunnen Teinach	76227	Karlsruhe
Wasmann, Friedrich		
Wilhelm Dahle Büro-Technik GmbH	96472	Rödental
Wolf Hirth GmbH	73230	Kirchheim / Teck

2. WUNSCHLISTE

Auf den vorherigen Seiten war die große Zahl unserer Spender und Förderer im Jahr 1998 aufgeführt.

Unsere Arbeit erfordert ständig externe Unterstützung, darum haben wir auch fürs Jahr 1999 eine kleine Wunschliste zusammengestellt.

Wenn der eine oder andere Leser unseres Jahresberichts uns einen oder mehrere der untenstehenden Wünsche erfüllen könnte, wäre der Gruppe damit sehr geholfen. Wir bitten deshalb um gewogene Lektüre der folgenden Liste:

Werkzeuge und Geräte:

- Blechknabber
- Bohrer
- Boherschleifgerät
- Digitalwaagen für Schwerpunktwägung (drei)
- Drahtbürsten (rotierend)
- Durchschläge
- Elektronisches Thermometer mit mehreren Meßsonden (Meßbereich 0-100°C)
- Fix-Handklemmen (versch. Größen)
- Federwaage (Meßbereich bis 30 kg)
- Glasfibersäge
- Gripzangen
- Hubwagen
- Scheren (zum Gewebeschnitten...)
- Schraubzwingen (klein)
- Gelenkköpfe (M6 und M8)
- Werkstattwagen

Ständig gebraucht werden:

- Bandsägeblätter (Umfang 255 cm oder Meterware, Metall 5 mm, Holz 10 mm)
- Einweg-Handschuhe
- Harzpinsel und -Rollen
- Isolierband
- Metall-Halbzeuge (Rundmaterial versch. Durchmesser aus Stahl, Alu, Messing; Vierkantvollmaterial versch.

Größen aus Stahl, Alu)

- Plexiglaspolitur und -Reinigungsmittel
- Schleifhütchen für Preßluftwerkzeug
- Schleifleinen (60/80/120)
- Schleifscheiben für Winkelschleifer
- Trenn- und Schrappscheiben
- Trennwachs

Außerdem wären hilfreich:

- Fernauslösbarer Fotoapparat mit automatischem Filmtransport
- Toner für HP Laserjet II
- S-VHS-Videorecorder
- Videoprojektor für Ausbildung und Unterricht

Für unsere Elektronik-Werkstatt:

- Kondensatoren
- Lochrasterplatinen
- Logic-Analyser
- Portables Digital-Multimeter
- Schrumpfschlauch (kleine Querschnitte)
- Tastköpfe fürs Oszilloskop

Für die Konstruktionsarbeitsplätze:

- CPU ab 300 MHz
- Monitor ab 17"
- Raumklimaanlage für den Rechneraum
- Postscript-Laserdrucker
- Plotterpapier DIN A0 (weiß und transparent)
- Farb-Patronen für Canon CLC-10

Für unser Büro:

- Fenster-Briefumschläge (DIN C4, C6)
- Aktenordner
- Laserdrucker-Papier A4

Impressum:

Druck: Druckerei der Universität Karlsruhe

Auflage: ca. 600

Papier: Umweltschutz

Gestaltung des Titelbildes: Christian Faupel

Redaktion und Layout: Hartmut Weinrebe

V.i.S.d.P.: Vorstand der Akaflieg Karlsruhe e.V.