

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

Wissenschaftliche Vereinigung in der
Interessengemeinschaft Deutscher Akademischer Fliegergruppen
(IDAFFLIEG)

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

Telefon / Fax: (0721) 608-2044 (Büro)
Telefon: (0721) 608-4487 (Werkstatt)

Konto der Aktivitas:

BW-Bank Karlsruhe	BLZ.: 660 200 20	Kto.Nr.: 4002451500
Postscheckamt Karlsruhe	BLZ.: 660 100 75	Kto.Nr.: 41260 - 755

Konten der Altherrenschaft:

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

Universität Karlsruhe (TH)

Der Rektor

Vorwort

Wie dieser Jahresbericht zeigt, haben die Mitglieder der Akaflieg erneut innovative Projekte professionell durchgeführt. Aktuellstes Beispiel hierfür ist das Segelflugzeug Ak-5b, das nach nun fünfjähriger Bauzeit kurz vor seiner Vollendung steht.

Bemerkenswert an der Akaflieg ist die Zusammenarbeit von Studierenden aller Fachrichtungen. Ideen werden aus den unterschiedlichsten Ansätzen heraus entwickelt. Die Arbeit in der Akaflieg ist dabei für die Studierenden selbst in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung: zunächst ist der Einfluß auf das Studium offensichtlich; wobei vor allem die Möglichkeit, Studien- und Diplomarbeiten in der Akaflieg zu erstellen oder die Werkstattarbeit als Praktikum anzuerkennen, hervorzuheben ist.

Nicht zu unterschätzen ist aber auch der Wert der Tätigkeit in dieser Hochschulgruppe für die persönliche Motivation und die spätere berufliche Arbeit. Die Anwendung von Studieninhalten in der Praxis wird trainiert. Flexibilität, Kreativität und die Fähigkeit zur Teamarbeit sind auf dem Arbeitsmarkt gefragte Kompetenzen, die in der Akaflieg ständig praktiziert werden.

Vor diesem Hintergrund und aus persönlicher Verbundenheit kann ich die Mitarbeit in der Akaflieg nachdrücklich empfehlen. Ich unterstütze die Mitglieder und wünsche Ihnen auch weiterhin viel Erfolg bei Ihren Projekten.

Professor Dr.-Ing. S. Wittig

Inhaltsverzeichnis

a) Projekte und Forschungsarbeit

Segelflugzeugprojekt Ak-5b	7
Projektbericht AK-8	8
idaflieg-Sommertreffen 1995	14
Rechnerische Flatteruntersuchung der Ak-5b	16
Das Rechenzentrum Akaflieg Karlsruhe	25
Werkstattbericht 1994\95	26

b) Flugbetrieb

Hahnweide '95	28
So weit, so gut?	30
Alpenfliegen in Timmersdorf	32
Landesmeisterschaften der Doppelsitzer in Mengen	33
Landesmeisterschaften der Clubklasse in Malsheim	34
LaMotte du caire	35

c) Who's who in der Akaflieg	38
------------------------------------	----

d) Den Freunden und Förderern unserer Gruppe

Liste der Spender 1995	40
Wunschliste	41

Segelflugzeugprojekt Ak-5b

Die AK-5b sollte eigentlich das Schwesterflugzeug unserer bewährten AK-5 werden. Durch die vielen Änderungen, die das Projekt im Laufe der Zeit erfahren hat, kann man nun aber von einer völlig neuen Flugzeugkonstruktion sprechen.

Die Tragflächen erhielten zur Leistungssteigerung moderne 45° Winglets, die zur Verringerung des induzierten Widerstandes und zur Verbesserung der Kurbeleigenschaften beitragen. Beim Bau der Querruder wurde Aramid eingesetzt, da sich hier Gewichtseinsparungen sowohl im Strukturgewicht, als auch bei den Ausgleichsmassen ergeben.

Der Rumpf mit sämtlichen Leitwerken und der Steuerung wurde komplett überarbeitet und stellt somit eine Neuentwicklung dar, wobei jedoch auf die bestehenden Formen der AK-5 zurückgegriffen wurde.

Ziel der Neuerungen war eine Gewichtseinsparung gegenüber der AK-5, die durch die von der Glasflügel 604 übernommene Glasbelegung der Rumpfschale deutlich schwerer als vergleichbare Serienflugzeuge geraten war.

Erreicht wurde diese Vorgabe durch konsequenten Einsatz von modernen Faserverbundwerkstoffen wie Kohle- und Aramidfaser. Es wurde hierbei jedoch nicht nur auf das Gewicht geachtet, sondern auch auf eine erhöhte Insassensicherheit im Crashfall. Dies heißt nicht, daß das Flugzeug einen Aufprall mit 200 km/h schadlos verkraftet, sondern daß beim Aufprall möglichst viel Energie von der Rumpfschale abgebaut wird, ähnlich wie bei der Crashzone moderner Automobile.

Da vom LBA ein Belastungsversuch gefordert wurde, stand zunächst der Bau eines mit dem „scharfen“ Rumpf identi-

schem Belastungsrumpfes an. Dieser wurde im Frühjahr 1994 bei der DLR Stuttgart verschiedenen Tests unterzogen, die zu unserer vollen Zufriedenheit verliefen.

Daraufhin konnte mit dem Bau fliegender Teile begonnen werden, der im Lauf des Jahres zügig voran ging, so daß im Februar 1995 die beiden Rumpfschalen miteinander verklebt werden konnten. Während dessen wurde die rumpfseitige Steuerung überarbeitet, wobei auf günstigere Knüppelwege, einfacheren Bau und geringeres Gewicht geachtet wurde. Die Festigkeitsrechnung wurde parallel dazu durchgeführt, so daß auch diese bereits abgeschlossen ist.

Im Laufe dieses Jahres wurden weitere Details wie Haubenkinematik und -rahmen, Instrumentenpult, Sitzwanne und die Rückenlehne in Hinsicht auf Gewichtsoptimierung sowie aktiver und passiver Sicherheit überarbeitet und größtenteils neu entwickelt.

Für Sitzwanne und Rückenlehne wurden komplett neue Formen gebaut, wobei die durch Crashversuche der TH Aachen gewonnenen Erkenntnisse konsequent umgesetzt wurden. Durch eine entsprechende Form und Einstellmöglichkeiten der Rückenlehne können Piloten jeder Größe auch bei sehr langen Flügen bequem sitzen. So wird ein gefährliches Nachlassen der Konzentrationsfähigkeit vermieden.

Im Crashfall wird der Pilot durch eine Kohle-Aramidkonstruktion und durch entsprechend platzierte Gurte optimal gehalten und geschützt.

Auch bei der Konstruktion des Haubennotabwurfes wurden neueste Forschungsergebnisse umgesetzt. So greift der Pilot in einer Panikreaktion, wie z.B. nach einer Kollision, grundsätzlich an den normalen Haubenöffnungshebel, und nicht an den anderswo platzierten Notabwurfshebel - so gehen wertvolle Sekunden verloren. Unsere Konstruktion besteht aus einer Zweihebelmimik, die jedoch nicht räumlich getrennt ist, was

eine sichere Betätigung ermöglicht. Der Notöffnungsvorgang wird durch eine sehr kräftige Feder unterstützt. Um eine Verletzung des Piloten durch die weg-schleudernde Haube zu vermeiden, wird diese durch eine Weiterentwicklung des „Rögerhakens“ bis zu einem Öffnungswinkel von 180° sicher geführt.

Bereits Ende August war der Bau soweit fertiggestellt, daß Christian Henge im Rahmen seiner Diplomarbeit die Flatteruntersuchung bei der DLR Göttingen beginnen konnte, die alles in allem erfolgreich verlief. Die hierfür am „Rohbau“ erfolgten Wägungen zeigen, daß mit einem Leergewicht von ca. 255 kg das gesteckte Ziel erreicht werden konnte. Lediglich mit der Schwerpunkt-lage könnte es noch Probleme geben, da relativ mehr Gewicht im Cockpitbereich eingespart werden konnte.

Im November waren die Arbeiten an der Haube und am Cockpit soweit abgeschlossen, daß der Rumpf sein endgültiges Finish erhalten konnte.

Da die erforderlichen Nachweise und Pläne bereits größtenteils vorliegen, dürfte sich der „Papierkrieg“ recht schnell abwickeln lassen, so daß ein Erstflug und die Flugerprobung nun in greifbare Nähe gerückt sind.

Schon jetzt läßt sich das AK-5b - Projekt als voller Erfolg werten: viele junge Studentinnen und Studenten konnten auf den Gebieten des Planens und Konstruierens sowie des Projektmanagements sehr wertvolle Erfahrungen sammeln und den Umgang mit vielen, zum Teil exotischen Werkstoffen genauso wie Teamarbeit in der Werkstatt lernen. Die theoretischen Arbeiten in der Universität werden so um einen großen Teil Praxis bereichert, und die Motivation beim Studium, der Studien- oder Diplomarbeit ist ungleich höher, wenn man sich im selbstgebauten Flugzeug in die Lüfte erheben und einen alten Menschheitstraum erleben kann.

Dirk Münzner (Projektleiter)

Projektbericht AK-8

Die AK-8 (Bild <1>) ist ein für die Definitionen der FAI-Standardklasse (15m Spannweite, keine auftriebserhöhenden Klappen) konzipiertes Hochleistungssegelflugzeug. Der komplett neu-entworfene Tragflügel mit einem selbst-entwickelten Profil (DK-95103) wird in 5-Achs-CNC-gefrästen Aluminium-Negativ-Formen gefertigt. Das Höhenleitwerk ist ebenfalls eine Neukonstruktion mit dem modernen Profil DU 86-137/25 und entsteht konventionell, während der Rumpf als Serienbauteil hinzugekauft wird.

1. Formenbau:

Leider kann auch dieser Jahresbericht das Thema Formenbau noch nicht abschließend behandeln.

Im Vorgriff auf die Ergebnisse der Profilvermessung (s. Abschnitt 3.), wurden im Frühjahr 1994 alle Schaumrohlinge für die Tragflügelunterseite - mit Ausnahme der noch nicht definierten innersten Segmente (Flügel-Rumpf-Übergang) - gefertigt (dunkle Segmente in Bild <2>). Um für etwaige Profilmodifikationen, die sich aus den Ergebnissen der Windkanalvermessung evtl. ergeben hätten, vorzusorgen, haben diese Segmente eine etwas vergrößerte Wandstärke. Das führt natürlich zu schwereren Aluminium-Formteilen, als eigentlich notwendig. Dies wurde jedoch in Kauf genommen, um die Segmente schnellstmöglich fertigzustellen.

Da die Profilvermessung dann schließlich zufriedenstellend ausfiel, kann zudem ein Großteil dieses Mehrgewichts bei der Bearbeitung der Aluminium-Rohlinge wieder beseitigt werden.



Bild 1: Übersicht AK-8



Bild 2: Die aneinandergelegten Formsegmente für die Tragflügelunterseite. Es fehlen noch die beiden innersten (ca. 0,5 m Spannweite), die noch nicht gefertigt werden konnten, da der Flügel-Rumpf-Übergang noch nicht feststeht.

Die ersten vier Schaumrohlinge konnten Ende Mai bei der Aluminium-Gießerei S. Giesser in Pfinztal abgeliefert werden, jedoch erst Mitte November - kurz vor Redaktionsschluß dieses Jahresberichtes - konnte das erste gegossene Segment (das helle im Vordergrund von Bild <2>) dort abgeholt werden.

Wir möchten uns an dieser Stelle noch einmal bei der Gießerei für Ihre Unterstützung bedanken, und hoffen, daß die restlichen Aluminiumsegmente noch im Laufe des Winters ihren Weg auf die Fräsmaschine finden.

Die Schaum-Rohlinge für die Oberseitenform wurden bis zur erfolgreichen Vermessung des Profiles zurückgestellt, da hier unter Umständen noch mit größeren Modifikationen zu rechnen war, die nicht - jedenfalls nicht mit vertretbarem Mehrgewicht - durch eine Vergrößerung der Wandstärke der Rohlinge abzudecken war. Nachdem das Profil mittlerweile jedoch feststeht, befinden

sich die acht Rohlinge der Oberseite nunmehr ebenfalls in der Fertigung.

Auch das Untergestell der Formen stand im Berichtszeitraum unfertig in der Lichthalle und staubte langsam zu. Dies im wesentlichen, weil J. Hensel, der das Gestell begonnen hatte, mit seiner Diplomarbeit beschäftigt war.

Nachdem diese erfolgreich abgeschlossen werden konnte, kann man davon ausgehen, daß der Unterbau und vor allen Dingen die noch fehlende Wendevorrichtung in Kürze fertiggestellt sein werden.

2. Profilentwurf

Wie bereits im letzten Abschnitt angedeutet, wurde noch einmal ein Tragflügelprofil entworfen, bzw. modifiziert und im Laminarwindkanal der Universität Stuttgart vermessen: Das DK-95103 von Dieter Kleinschmidt.

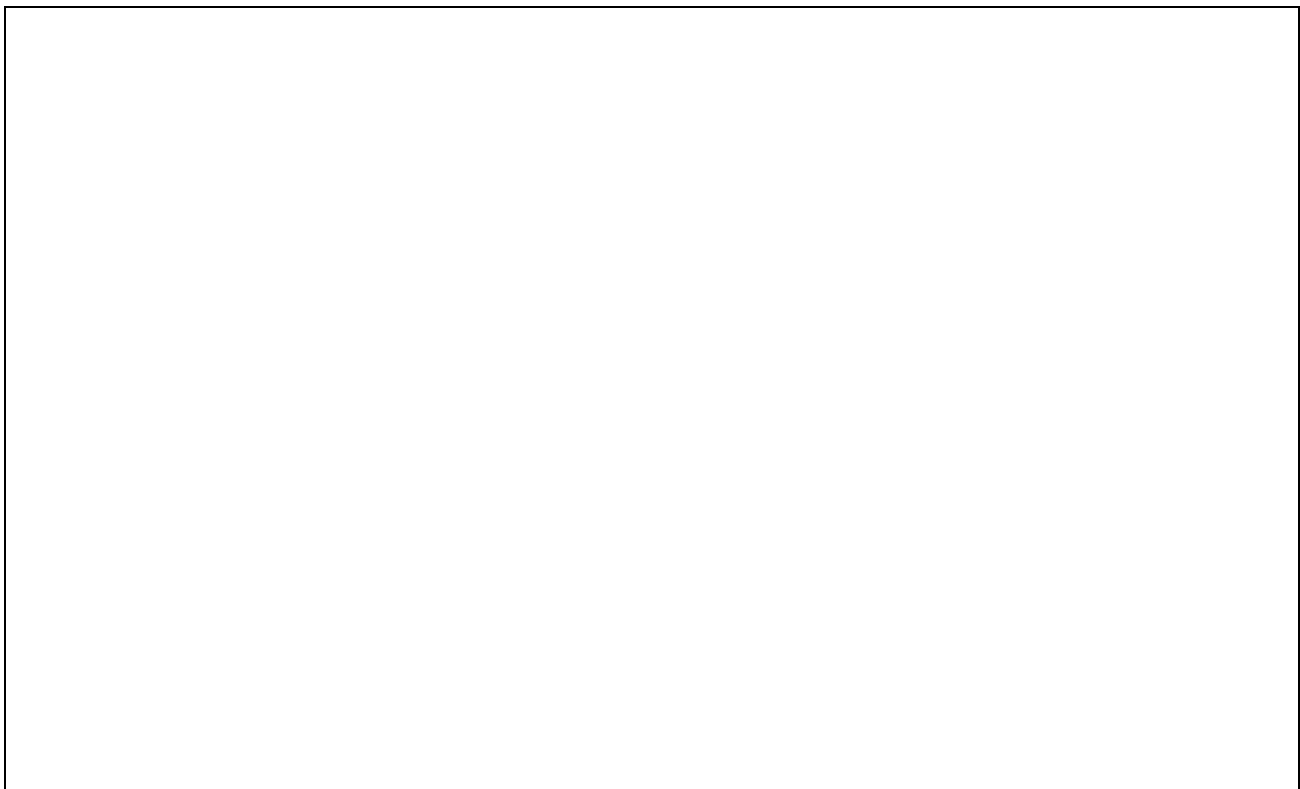


Bild 3: Widerstands- und Auftriebsverläufe des Profils DK-95103 ohne Grenzschichtbeeinflussung (Diagramm entnommen aus: W. Würz, "Polarenmessungen am Profil DK 95103" Oktober 1995 - Institut für Aerodynamik und Gasdynamik, Universität Stuttgart)



Bild 4: Vergleich der gerechneten Profilpolaren (auf VAXstation 4000-90, mit 200 Panels) - durchgezogene Linien, mit einem geänderten Parameter - mit dem im Windkanal gemessenen Werten (mit + ohne Turbulator). Die Rechnungen basieren auf einer Turbulatorposition von 80 % auf der Profilunterseite, aber selbst damit sind die Unterschiede noch deutlich.

Das Institut für Aerodynamik und Gasdynamik der Universität Stuttgart (Herr Würz) war auch diesmal wieder so freundlich, die notwendigen Messungen für uns durchzuführen.

Das Modell wurde als Positiv auf einer 5-Achs-Fräsmaschine mit 0,5mm Untermaß aus Modellbaukunststoff (Necuron 650) gefertigt. Anschließend belegten wir es mit einer dünnen Lage 110er-Glasgewebe um die dünne, bruchgefährdete Endleiste zu schützen und lackierten es mit normalem Schwabbellack, der anschließend gefinisht wurde. Das Finish zog sich leider etwas hin, da die lasergeschnittenen Profilschablonen, die zur Kontrolle der Oberfläche benötigt wurden, mit Verspätung angeliefert wurden.

Anfang Oktober fand schließlich die Vermessung im Windkanal statt. Deren Ergebnisse (s. Bild <3>) entsprachen im wesentlichen unseren Erwartungen, insbesondere das Überziehverhalten - ein

wesentlicher Kritikpunkt an dem vorhergehenden Entwurf (DK-92108, s. Jahresbericht 1993) - hat bei dem neuen Entwurf voll überzeugt. Es scheint geradezu "schülertauglich".

Die Widerstände des DK-95103 liegen in etwa gleichauf mit denen des Vorgängerprofils, der Verlauf der Profilpolare ist wohl sogar etwas harmonischer, dafür schneidet es bei hohen Reynolds-Zahlen etwas schlechter ab als erwartet. Die Erklärung hierfür steht noch aus. Bild <4> zeigt recht deutlich, warum eine Profilvermessung in einem Windkanal trotz der mächtigen heute zur Verfügung stehenden Profilrechenprogramme immer noch notwendig ist. Das Bild vergleicht den berechneten Widerstands- und Auftriebsverlauf des DK-95108 (durchgezogene Linien) mit den Messergebnissen aus dem Laminarwindkanal des IAG (einzelne Punkte). Wie man erkennen kann, stimmen die grundsätzlichen Verläufe von Mes-

sung und Rechnung recht gut überein, die absoluten Widerstandswerte, Lami-nardellengrenzen und auch der Maxi-malauftrieb differieren aber doch um ei-niges. Dies läßt sich auch bei anderen Profilen feststellen, wobei die Tendenz von Rechenprogramm und Messung im allgemeinen übereinstimmt (d.h. ein im Rechenprogramm "besseres" Profil schneidet im auch im Windkanal "bes-ser" ab), die absoluten Unterschiede zwischen Messung und Rechnung vari-ieren aber doch noch in relativ weiten Grenzen.

Man muss in diesem Zusammenhang allerdings festhalten, das auch der Windkanal nicht die absolute "Wahrheit" bietet, zumal gleiche Profile in un-terschiedlichen Windkanälen durchaus unterschiedliche Ergebnisse liefern. Das endgültige Ergebnis sieht man erst, wenn das fertiggestellte Flugzeug schließlich im Vergleich zu anderen Mustern bewertet werden kann.

3. Entwurf

Mit der endgültigen Entscheidung für das Tragflügelprofil konnten weitere Ar-beiten an dem Projekt fortgesetzt wer-den. So entwirft Christian Faupel im Rahmen seiner Studienarbeit den inne-ren Aufbau des Tragflügels mit Holm- und Schalenbelegung etc. Dazu gehört auch die Festlegung bzw. Berechnung der auftretenden aerodynamischen und sonstigen Lasten aus den Grunddaten des Flugzeuges, d.h. Massen, Flügel- und Leitwerksprofile, Grenzge-schwindigkeiten etc.

Die Vorgehensweise orientiert sich da-bei selbstverständlich an den für die AK-8 bestehenden Bauvorschriften JAR 22 und wird dementsprechend dann auch zur Nachweisführung gegenüber dem Luftfahrtbundesamt Verwendung finden.

Die Möglichkeit zu konstruktiven Arbei-ten an der AK-8 wurden im vergangenen Jahr deutlich verbessert, da durch die

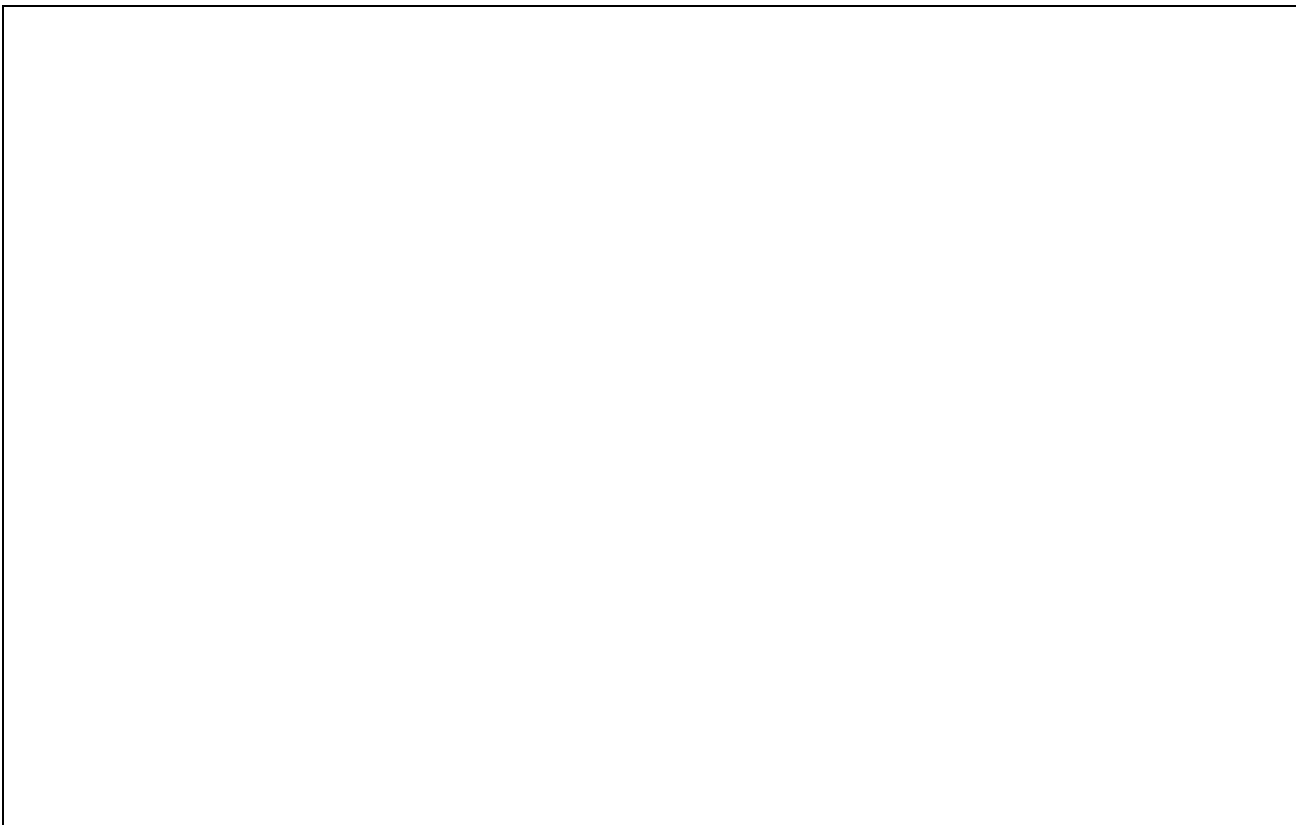


Bild 5. Unser CAD-Arbeitsplatz mit dem Eingangsbildschirm des EMS-Systems



Bild 6: EMS 3 zeigt die Rumpf- und Flügeloberfläche einer ersten Version der Ak-8

Unterstützung der Universität Karlsruhe und das Entgegenkommen der Firma Silicon Graphics ein INDY-Rechner als CAD/CAM-Arbeitsplatz angeschafft werden konnte (Bild <5>).

Auf diesem Rechner ist das von INTERGRAPH dankenswerterweise zur Verfügung gestellte CAD/CAM-System "EMS 3" (Bild <6>) installiert, in dem die AK-8 (wie früher die AK-5a in "CATIA") komplett entworfen werden soll, damit immer eine konsistente Datenbasis zur Verfügung steht. Dies hat sich nämlich als Problem herausgestellt, da nach der Abschaffung von "CATIA" Neuentwürfe (DG-500 "AK"), Änderungen und Korrekturen an der AK-5 bzw. AK-5b in vier oder fünf verschiedenen CAD-Systemen erstellt wurden, deren Datenbasen alle nicht miteinander kompatibel sind.

An weiteren Entwurfsarbeiten steht im Moment die Festlegung bzw. Optimierung des Überganges zwischen unserem Tragflügel und dem verwendeten Rumpf an. Hierzu besteht ein Betreu-

ungsangebot des Institutes für theoretische Strömungsmechanik der DLR (Prof. Sobietzky). Wir hoffen, das wir dieses baldmöglichst mit einer Studien- oder Diplomarbeit nutzen können, damit auch dieses Problem gelöst ist und wir die letzten vier noch fehlenden Segmente der Tragflügelform (jeweils links + rechts, oben + unten in Rumpfnähe) fertigen können.

4. Ausblick

Mit den feststehenden Randbedingungen ergeben sich nunmehr vielfältige Arbeitsmöglichkeiten an der AK-8. So könnte mit dem Bau einer Höhenleitwerksform begonnen werden, und nach dem Entwurf des inneren Aufbaues des HLW und seines Anschlusses an den Rumpf dann auch mit der Fertigung des Leitwerkes selbst begonnen werden. Mit der festliegenden Aussenkontur des Tragflügels besteht



Bild 7: Die Ak-8 - Bisher fliegt sie leider nur im Cyberspace...

die Möglichkeit nach Konstruktion der entsprechenden Teile mit dem Formenbau für Wurzelrippen und Ansteckvorrichtung des Außenflügels zu beginnen, gleiches gilt für die Steuerung im Flügelinneren und evtl. deren Anschlüsse im/am Rumpf.

Aber auch so grundlegende Dinge, wie Entwurf und Bau einer Rovingziehmaschine für Kohlefaserrovings - der notwendig ist, da unsere bisherige Rovingziehmaschine nur für Glasfasern geeignet ist - sind durchzuführen.

Während letzteres kein prinzipielles Problem darstellt, sind vorstehende Arbeiten nach meiner Meinung sehr gut als Thema einer Studienarbeit geeignet, doch leider scheint die Akaflieg im Moment zu wenige Studenten in ihren Reihen zu haben, die ein entsprechendes Fach studieren, zudem im Hauptdiplom sind und schließlich auch zu so einer Arbeit bereit sind. Im Vergleich mit anderen Akafliegs (Braunschweig, Stuttgart z.B.) sieht man, das solche Arbeiten ein Projekt deutlich beschleunigen könnten.

Andre Janse

idaflieg- Sommertreffen 1995

Auch dieses Jahr trafen sich dreißig Akaflieger aus ganz Deutschland wieder zum idaflieg-Sommertreffen.

Es waren viele Vermessungen geplant, aber es kamen nur wenige zustande. Während in durchschnittlichen Jahren etwa 25 Meßflüge die Regel sind, kamen wir in diesem Jahr gerade mal auf 14. Wenn das Wetter früh morgens überhaupt Starts zuließ, dann konnte entweder die DG 300 ihr Wasser nicht halten, die Horizontsicht war derart schlecht, daß ein ordentliches Fahrt halten fast unmöglich war oder direkt nach dem Start waren die Flächen der zu vergleichenden Flugzeuge mit Mücken übersät, so daß der Meßflug erst gar nicht begonnen wurde.

Die Zacherei war glücklicherweise vom Wetter nicht so sehr in Mitleidenschaft gezogen. Wir konnten fast dreihundert Meß-, Erprobungs- und Vergleichsflüge

durchführen und wenn das Wetter mal wieder mies war, war die Stimmung doch erstaunlich gut. Waren die VFR-Minima nicht gegeben, widmete man sich der Erforschung des Feststoffantriebs und den umgebenden Schwimmbädern und Lokalitäten. Das Rieskratermuseum und die Limesthermen muß eben jeder mindestens zwanzig mal in seinem Leben gesehen haben.

Gerd Stich (Stichling) und Dietmar Schmerwitz (Chubby) standen uns wieder einmal mit Rat und Tat bei nicht immer nur fliegerischen Problemen zur Seite. Es bleibt zu hoffen, daß die DLR die beiden auch weiterhin zum Sommertreffen freistellt. Wie wichtig solche Leute sind, stellt man meist erst dann fest, wenn sie nicht mehr da sind.

Beim Abschlußfest konnte schließlich Charlie Jöst den (Zwei Stunden vorher fertig gewordenen) idaflieg-Film vorstellen, der im vorigen Jahr gedreht wurde und ihm wirklich hervorragend gelungen ist, was besonders bemerkenswert ist, wenn man bedenkt, daß die idaflieg dafür keinen Pfennig zahlen mußte. Der Film ist als Video für 49,- DM (die selbstverständlich an Charlie gehen) bei der idaflieg (also momentan bei Jannes oder mir) erhältlich.

Flugzeuge auf dem Sommertreffen:

Standardklasse: LS 7, ASW 24, ASW 15 (Winglets), Falcon (Winglets), AFH 24, H 30

Rennklasse: fs 32, LS 3 automatic

Doppelsitzerklasse: D 41, DG 520/22, Twin III, Janus A

Offene Klasse: ASH 25, Nimbus 3 / 25,5m, fs 29

Motorsegler: D 39 HKW

Vermessungen:

LS 6c / 18m, ASH 26, Falcon mit/ohne Winglets, ASW 15 mit/ohne Winglets, DG520.

Mit besonderem Interesse wurde die Arbeit von Eckhart Wehnert (Ecki) von der Akaflieg Braunschweig verfolgt. Er zeichnete während der DG500- bzw. ASH26-Vergleichsflüge die Positionen der Flugzeuge mithilfe eines Differential-GPS auf, um die Verwendbarkeit dieses Instruments für Vergleichsflüge zu überprüfen. Das Ergebnis wurde auf dem Segelflug-Symposium in Braunschweig vorgestellt und war derart genau, daß es zum Teil bessere Ergebnisse lieferte als die Standardmessung. Einige Meßpunkte, die durch Fahrtschwankungen beim Foto oder Turbulenzen für die herkömmliche Auswertung unbrauchbar waren, konnten durch einfaches Verkürzen des Meßpunktes in den verwendbaren Bereich zurückgeholt werden. Wenn es gelingt, die finanziellen Mittel für eine hochwertige GPS-Anlage aufzubringen, könnte die Genauigkeit noch wesentlich erhöht werden, da die verwendete Anlage nicht auf diese Anwendung zugeschnitten war und auch technisch nicht mehr ganz das Neueste war.

Erprobungen:

Die D 41 absolvierte mit Gerd Stich (Stichling) und Stephan Kablitz (Jemand) erfolgreich ihre noch ausstehende Trudelerprobung, gleiches tat Christian Zeus (Zeuserl) mit der LS 3 automatic. Für die fs 29 hakte Ralf Böhler (Nils) einen großen Teil der Flugerprobung ab, Gerko Schröder erprobte das neuentwickelte Hannoveraner E-Vario mit Endanflugrechner.

Sondermeßprojekte:

Uwe-Klaus Probst (Tintin) aus Stuttgart erprobte eine selbstentwickelte und äußerst sorgfältig hergestellte Anstell- und Schiebewinkelsonde, am D 41 Rumpf hörte Ursula Teubert (Ursel) die Grenzschicht ab, an der AFH 24 untersuchte Matthias Cremer aus Hannover mit Wollfäden die Strömung an Rumpfflügel-Übergang und Rumpfeinschnürung. An den Flügeln bzw. Winglets von DG 520, Falcon und ASW

15 machte Andre Jansen Anstrichbilder, um laminaren Ablöseblasen auf die Spur zu kommen. Rainer Arelt (Dimple) testete verschiedene Möglichkeiten, die Effizienz des fs32-Rumpf-Flügel-Übergangs zu verbessern. Hier erwiesen sich in den letzten Jahren, wie übrigens bei den meisten Fowlerflugzeugen, die Spalte zwischen Fowlerklappen und Rumpf als großes Problem. Wie schon in den letzten beiden Jahren erforschte Gido Brendes vom IFL in Braunschweig mit gigantischem technischem Aufwand das Schwingungsverhalten des DLR-Janus.

Sonstiges:

Zehn Piloten konnten in die hohe Kunst des Zacherns eingewiesen werden und in der ersten Woche hatten wir Gelegenheit, dem LBA-Betreuer der Hannoveraner, Hubert Jung, einen sicherlich positiven Eindruck von unserer Arbeit zu vermitteln.

In der letzten Woche des Sommertreffens waren, wie immer alle zwei Jahre, drei Mitglieder der JSAL (Japan Students Aviation League) zu Gast, die eine Menge interessanter Dinge über Japan im allgemeinen und das Segelfliegen in Japan im speziellen erzählen konnten. Jannes und ich jedenfalls können den Gegenbesuch im nächsten Jahr in Japan kaum erwarten. Von Aalen-Elchingen und später von Karlsruhe aus zeigten wir den Gästen alles, was ein japanischer Segelflieger von Deutschland gesehen haben muß, also Wasserkuppe einschließlich Segelflugmuseum, die Firmen Schleicher, Glaser-Dirks und Schempp-Hirth (Rolladen-Schneider hatte Betriebsferien) und, als Gegenpol, die nächstgelegenen Akaflieg-Werkstätten in Karlsruhe und Stuttgart. Daneben war natürlich Heidelberg, Freiburg, der Schwarzwald, die Pfalz und die kulinarischen Besonderheiten der näheren Umgebung angesagt. Auf die Frage nach typisch deutscher Küche fiel uns spontan außer Bratwurst und

Sauerkraut nicht viel ein, aber ansonsten ergaben sich keine Probleme. Der Besuch gab Gelegenheit, sämtliche Vorurteile, die man von den Japanern leider hat, zu überprüfen und größtenteils in weitem Bogen über Bord zu werfen. Weder wurde ziel- und planlos alles fotografiert, noch war eine wie auch immer geartete Reserviertheit festzustellen. Die Japaner waren vielmehr äußerst interessiert an allem, was man ihnen zeigte und erzählte, hatten eine faszinierende Auffassungsgabe, ein für Akaflieger-Verhältnisse beschämend gutes Benehmen, eine keineswegs übertriebene Höflichkeit und vertrugen übrigens auch erstaunlich viel Alkohol, was diesbezügliche Tests meines Mitbewohners eindeutig bestätigten. Bei alledem waren sie äußerst umgänglich und wir hatten eine Menge Spaß zusammen.

Christian Faupel (Fux)

Rechnerische Flatteruntersuchung der Ak-5b

Für die Zulassung eines neuen Musters wird vom LBA der Nachweis der Flattersicherheit des Flugzeugs verlangt. Da Flattern durch ein komplexes Wechselspiel strukturdynamischer und aerodynamischer Kräfte entsteht, ist dieses Phänomen im Entwurfsstadium noch schwer vorzuberechnen. Eine absolut sichere analytische Nachweisführung scheitert daran, daß die Steifigkeits-, Massen- und Dämpfungsverteilung der Flugzeugstruktur nicht genau genug bestimmt werden können. Gleiches gilt für die instationären Luftkräfte. Eine anerkannte Methode zum Flatternachweis besteht in der Durchführung eines Standschwingungsversuchs zur Bestimmung der Eigenschwingungen mit darauf aufbauender Flatterrechnung.

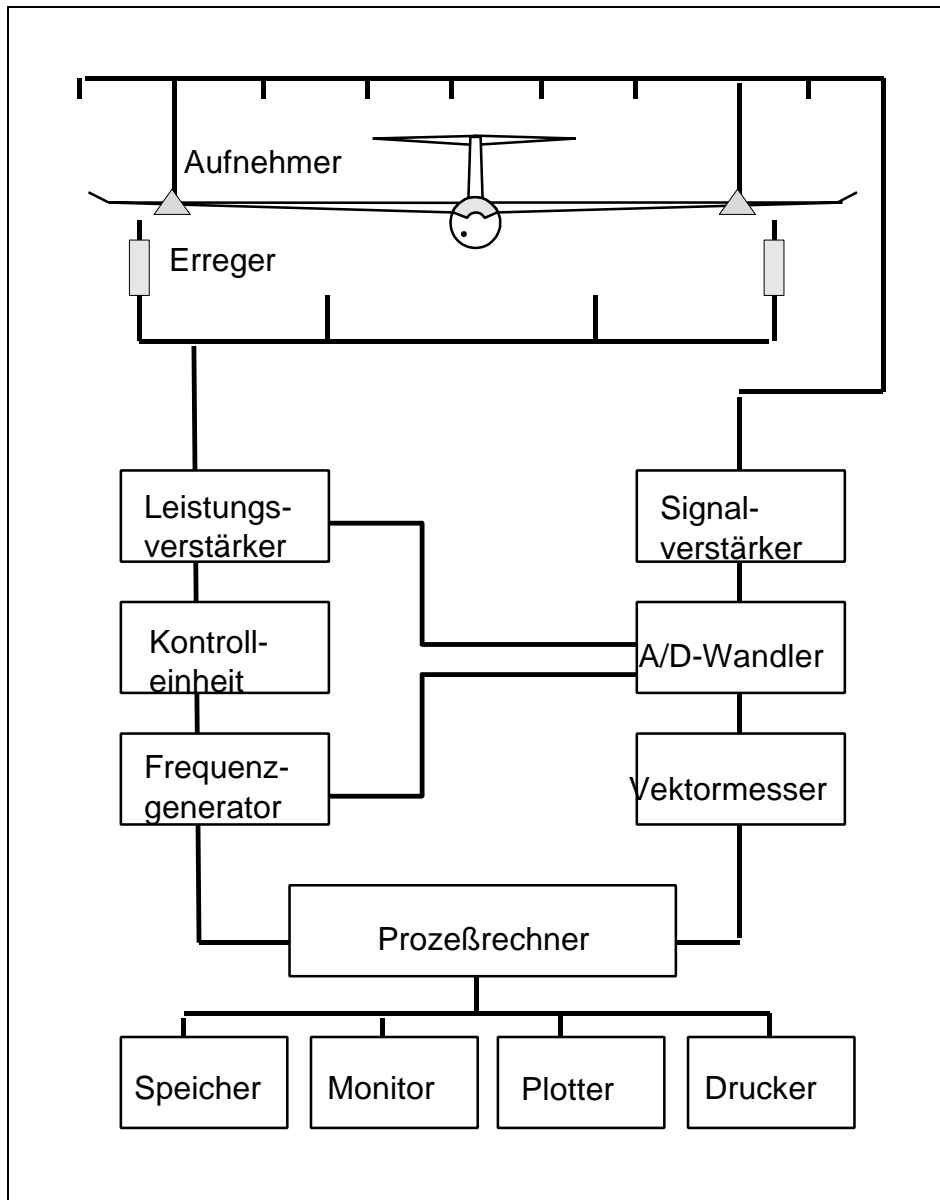


Bild 1: Versuchsaufbau

Die so festgestellte rechnerische Flattersicherheit muß in der Flugerprobung durch Versuch bestätigt werden.

Die Theorie des Standschwingversuchs und der Flatteranalyse ist so komplex, daß an dieser Stelle auf eine vollständige Darstellung verzichtet werden soll. Der Standschwingungsversuch wird durchgeführt, um die erforderlichen Informationen über das Eigenschwingungsverhalten der Flugzeugstruktur zu erhalten. Die Berechnung von Flatterschwingungen wird beträchtlich dadurch vereinfacht, daß man zur Beschreibung einer beliebigen Schwingungsbewegung des Flugzeugs eine Überlagerung der im

Stand-schwingversuch ermittelten Eigenschwingungsformen betrachtet. Sie stellen die Freiheitsgrade des Schwingungssystems dar. Die Beteiligung jeder einzelnen Eigenschwingungsform an einem Schwingungsvorgang wird durch eine generalisierte Koordinate ausgedrückt. Durch diese Superposition lassen sich alle Bewegungsformen in guter Näherung darstellen, die in dem flattertechnisch interessanten Frequenzbereich erwartet werden können.

Die Obergrenze dieses Bereichs ergibt sich aus der Überlegung, daß hochfrequente

Schwingungen zu Luftkräften führen, die eine Anfachung nicht mehr bewerkstelligen können. Bei linearer Betrachtungsweise gilt das Superpositionsprinzip auch für die Luftkräfte, die durch kleine Bewegungen in der Gestalt einzelner Eigenformen induziert werden. Für diese Schwingungen des ganzen Flugzeugs können bei gegebener Geschwindigkeit und Frequenz die generalisierten instationären Luftkräfte berechnet werden. Bei Tragwerken großer Streckung kann dies zur einfachen mathematischen Handhabung auf der Basis der zweidimensionalen Streifentheorie durchgeführt werden.

Dabei werden Tragflügel, Höhen- und



Bild 2. Die Ak-5b in der Laborhalle des Institutes für Aeroelastik in Göttingen.

Seitenleitwerk in Streifen parallel zur Anströmrichtung eingeteilt, die einzeln berechnet werden können. Interferenzen benachbarter Streifen sind in dieser Betrachtungsweise ausgeschlossen.

Die Flattergleichungen für die generalisierten Koordinaten stellen ein homogenes Gleichungssystem dar, das in der Regel ebenso viele Lösungen hat, wie in die Rechnung Freiheitsgrade eingebracht werden. Das Lösungsverfahren benutzt die Determinante der Flattermatrix und wird als p-k-Methode bezeichnet, da sie einen nicht-harmonischen Ansatz (p) und einen harmonischen Ansatz (k) für einige Terme der instationären Luftkräfte kombiniert. Für jeden Geschwindigkeitschritt im Bereich von Null bis mindestens 1,2 VD EAS werden die Frequenzen und Dämpfungen aller Flug-Eigen-schwingungen auf iterativem Weg bestimmt.

Für den Standschwingversuch muß das Flugzeug weitgehend fertiggestellt sein. Zum mindesten müssen alle tragenden Teile getempert vorliegen und die Steuerung in dem endgültigen Zustand instal-

liert sein. Die noch fehlenden Einbauteile werden durch Ersatzmassen simuliert. Um die Ak-5b rechtzeitig zum Versuchstermin Ende September in diesen Zustand zu versetzen, waren verstärkte Bauaktivitäten notwendig. Dazu gehörten letzte Handgriffe am Höhenleitwerk, der Bau des Seitenruders, die Differenzierung und Einstellung der gesamten Steuerung, das Anbringen von Ausgleichsgewichten sowie verschiedenste Vermessungsarbeiten an der Struktur.

Für den Standschwingversuch steht am Institut für Aeroelastik der DLR Göttingen u. a. die kleine Schwingungsversuchsanlage PRISMA (Phasen-Resonanz- Instrumentierung für strukturelle Modalanalyse) zur Verfügung.

Wie der Name schon sagt, wird die klassische Phasen-Resonanz-Methode angewandt. Dabei wird die Flugzeugstruktur gleichzeitig an mehreren (bis zu sechs) Stellen mit gleich/gegenphasigen harmonischen Kräften erregt. Durch geschickte Wahl der Erregungspunkte und -richtungen und Einstellung der Kraftamplituden und Phasen wird für jede Eigen-

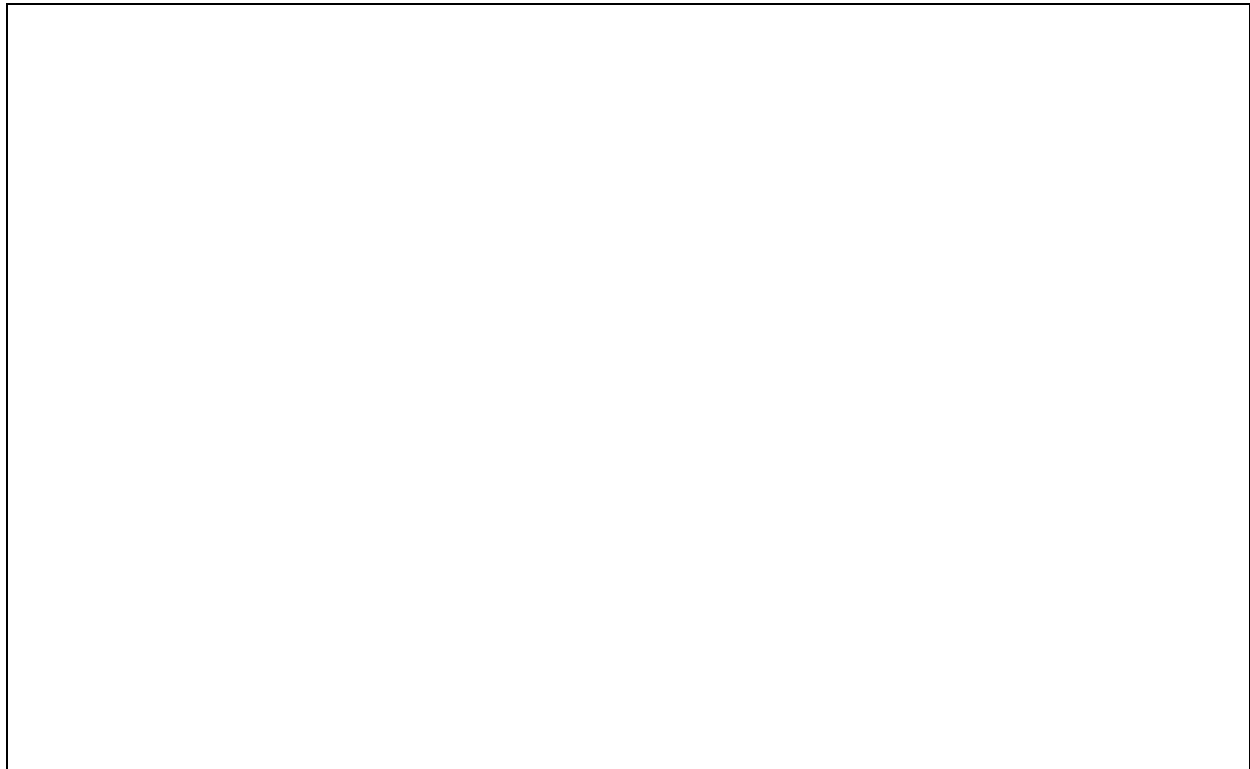


Bild 3: Die interpolierten Daten eines Freiheitsgrades am Beispiel der zweiten Tragflügelbiegeschwingung A2. Die Größen Schlag, Torsion und Schwenkbewegung werden isoliert wiedergegeben.

schwingungsform eine angepaßte Erregung ermittelt. Sie ist dann erreicht, wenn die Schwingung der Struktur der Erregerkraftschwingung um exakt eine Viertelperiode nach bzw. vorseilt.

Ein Signalgenerator mit hoher Frequenzauflösung steuert die Leistungsverstärker der elektrodynamischen Erreger. Gemessen werden die Beschleunigungsantworten der Struktur an bis zu 61 Punkten der Flugzeugstruktur. Dafür kommen auf die Oberfläche aufgeklebte magneto-resistive Beschleunigungsaufnehmer zum Einsatz. Analoge Vektormessgeräte ermöglichen eine Bestimmung des Real- bzw. Imaginärteils der Beschleunigungssignale bezüglich des Referenzsignals. Die Online-Darstellung und Verarbeitung der gemessenen Werte erfolgt auf einem angeschlossenen Kleinrechner. Bild 1 zeigt den Versuchsaufbau mit allen wesentlichen Komponenten.

Als Endergebnis der Messung liegen alle flatterrelevanten Eigenschwingungsformen mit ihren modalen Parametern im interessierenden Fre-

quenzbereich vor. Sie sind in Datensätzen dokumentiert, in denen für jeden Meßpunkt die nach Real- und Imaginärteil getrennten Beschleunigungswerte gespeichert sind, außerdem die Frequenz, generalisierte Masse und modale Dämpfung.

Für die weitere Handhabung müssen diese Schwingungsformdaten für die Berechnung der Luftkräfte auf der Basis der Streifentheorie aufbereitet werden. Dazu werden die Imaginärteil-Beschleunigungsdaten als Stützwerte für eine Spline-Approximation benutzt, mit der die Anteile Schlag-, Dreh- und Schwenkbewegung sowie Ruderdrehung in jedem Streifenmittelschnitt ermittelt werden. Als zusätzliche, nicht gemessene Schwingungsformen müssen auch noch die sogenannten Starrkörperformen im gleichen Format erstellt werden. Dazu gehören die Translations- und Rotationsbewegungen des starren Flugzeugs um den Schwerpunkt, sowie die kinematischen Bewegungen der Ruder mit dem Steuerungssystem.

Für diese Formen müssen die generalisierten Massen rechnerisch auf der Grundlage der Konstruktionszeichnungen, Wägungen und anderer Versuche ermittelt werden. Sind alle notwendigen Daten vorhanden, können Flutterrechnungen durchgeführt werden. Am Institut für Aeroelastik wurde das Programm FLASTAB4 für diesen Zweck zur Verfügung gestellt.

Der erste Schritt gilt der Festlegung der Berechnungskonfigurationen. Es werden die Freiheitsgrade zusammengestellt, die in einer einzelnen Rechnung zu berücksichtigen sind. Ebenso wird an dieser Stelle angegeben, ob man Zusatzmassen berücksichtigt, mit struktureller Dämpfung rechnet, die Schwingungsformen massenmäßig als orthogonal betrachtet, Ruderdrehungen einbezieht. Für die instationären Luftkräfte ist die Flughöhe (Luftdichte) relevant. Das Ergebnis einer einzelnen Rechnung wird anschaulich durch zwei Diagramme wiedergegeben: Im ersten wird der Dämpfungsverlauf für alle Lösungen über der Fluggeschwindigkeit aufgetragen; im zweiten der Frequenzverlauf. Sinnvolle Kombinationen von Freiheitsgraden ergeben sich durch Betrachtung der Beladungskonfigurationen (mit /ohne Wasser) bzw. der Symmetriebedingungen (symmetri-

sche/antisymmetrisch). Damit ergeben sich für die Ak-5b vier Berechnungskonfigurationen.

Vorgehen bei der Flutterrechnung.

Für eine zuverlässige Interpretation der Flutterergebnisse ist eine systematische Berechnungsmethodik hilfreich. Man beginnt mit dem Durchrechnen der vier Konfigurationen ohne strukturelle Dämpfung mit allen Freiheitsgraden.

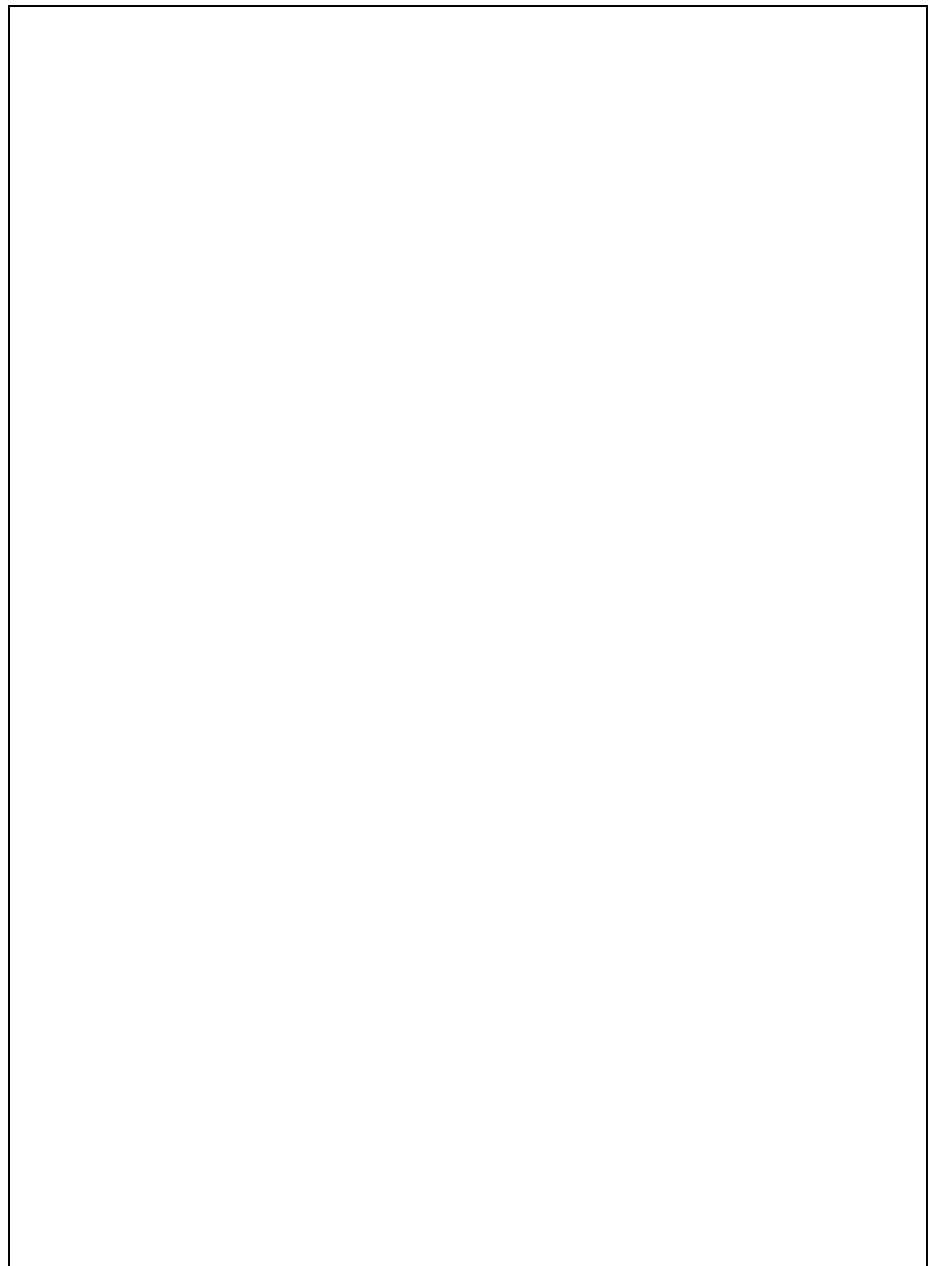


Bild 4: Ergebnis der Flutterrechnung für antisymmetrische Schwingungen vor der Optimierung der Flattersicherheit.

Anhand der Frequenz- und Dämpfungsverläufe kann man die koppelnden Schwingungsformen erkennen. Kritisch sind Lösungen, deren Dämpfung negativ wird - es liegt dann ein Flatterfall vor. Bei der Ak-5b treten für die antisymmetrischen und die symmetrischen Freiheitsgrade verschiedene Kopplungen auf.

Im antisymmetrischen Fall sind

- die starre Seitenruderschwingung SRU mit der antisymmetrischen Rumpfschwingung AZ und
- die antisymmetrische Querruderschwingung AQ mit der antisymmetrischen Tragflügeltorsion AT zu erwähnen.

Während der letztere Fall nach wie vor stark gedämpft bleibt, kommt es bei der AZ/SRU-Kopplung zu einer deutlichen

Entdämpfung der Schwingung. Bei der Bewertung dieses Flatterfalls muß die Charakteristik der Flatterbewegung genauer betrachtet werden. Mit

4,5 Hz handelt es sich um eine niederfrequente Schwingung. Sie tritt im unteren Geschwindigkeitsbereich auf (zwischen 75 und 125 km/h EAS in Seehöhe). Die instationären Luftkräfte sind bei dieser Geschwindigkeit noch relativ schwach. Zu beachten ist auch, daß die beteiligte Ruderdrehung mit einem bedeutenden Reibungseinfluß in der Seilsteuerung verbunden ist, die nicht einfach in der Rechnung berücksichtigt werden kann. Bei schwacher Instabilität kann die Ruderbewegung und somit diese

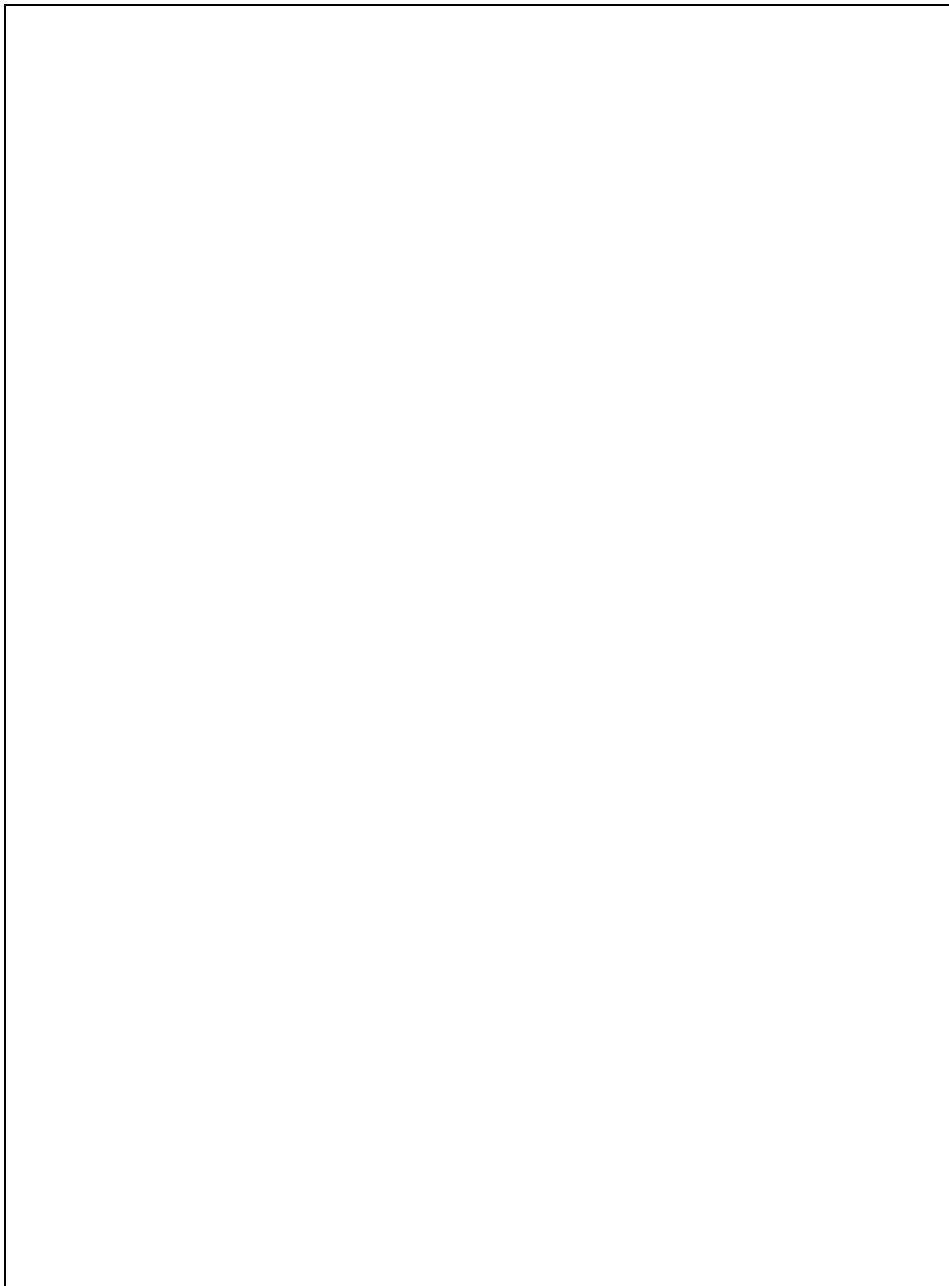


Bild 5: Ergebnis der Flatterrechnung für symmetrische Schwingungen vor der Optimierung der Flattersicherheit.

Flatterschwingung durch Stemmen in die Pedale unterdrückt werden. Bei der Flugerprobung des Vorgängerflugzeuges Ak-5 konnte diese Technik auch erfolgreich angewandt werden. Da durch das leichtere und besser ausgeglichene Aramid-Ruder die Entdämpfung der Schwingung in dieser Konfiguration schwächer ist als bei unserer Ak-5, kann der auftretende Flatterfall als beherrschbar eingestuft werden. Allerdings muß dies in der Flugerprobung noch nachgewiesen werden.

Bei symmetrischen Schwingungen ist eine der relevanten Kopplungen

- die symmetrische Rumpfschwingung SR2 mit der starren Höhenruderbewegung HRU.

Im Dämpfungsverlauf zeigt sich ein Abfall ab 270 km/h. Insbesondere für die symmetrischen Formen hat der zusätzliche Wasserballast negativen Einfluß auf die Flattersicherheit. Im folgenden wird aus diesem Grund vorrangig die Konfiguration mit Wasserballast betrachtet. Der Flatterfall tritt im hohen Geschwindigkeitsbereich auf. Die anfachenden Luftkräfte haben daher erhebliche Stärke. Da bei anderen

Flugzeugen bereits Flatterfälle dieser Art aufgetreten sind, müssen bauliche Maßnahmen gefunden werden, die die Flatterursache beseitigen.

Im hohen Geschwindigkeitsbereich tritt eine Kopplung zwischen

- der zweiten Höhenruderschwingung HRU2 (Ruderbewegung gegen den Steuerknüppel) und der symmetrischen Höhenleitwerksbiegeschwingung SH ein.

Gefährlich an diesem Fall sind die star-

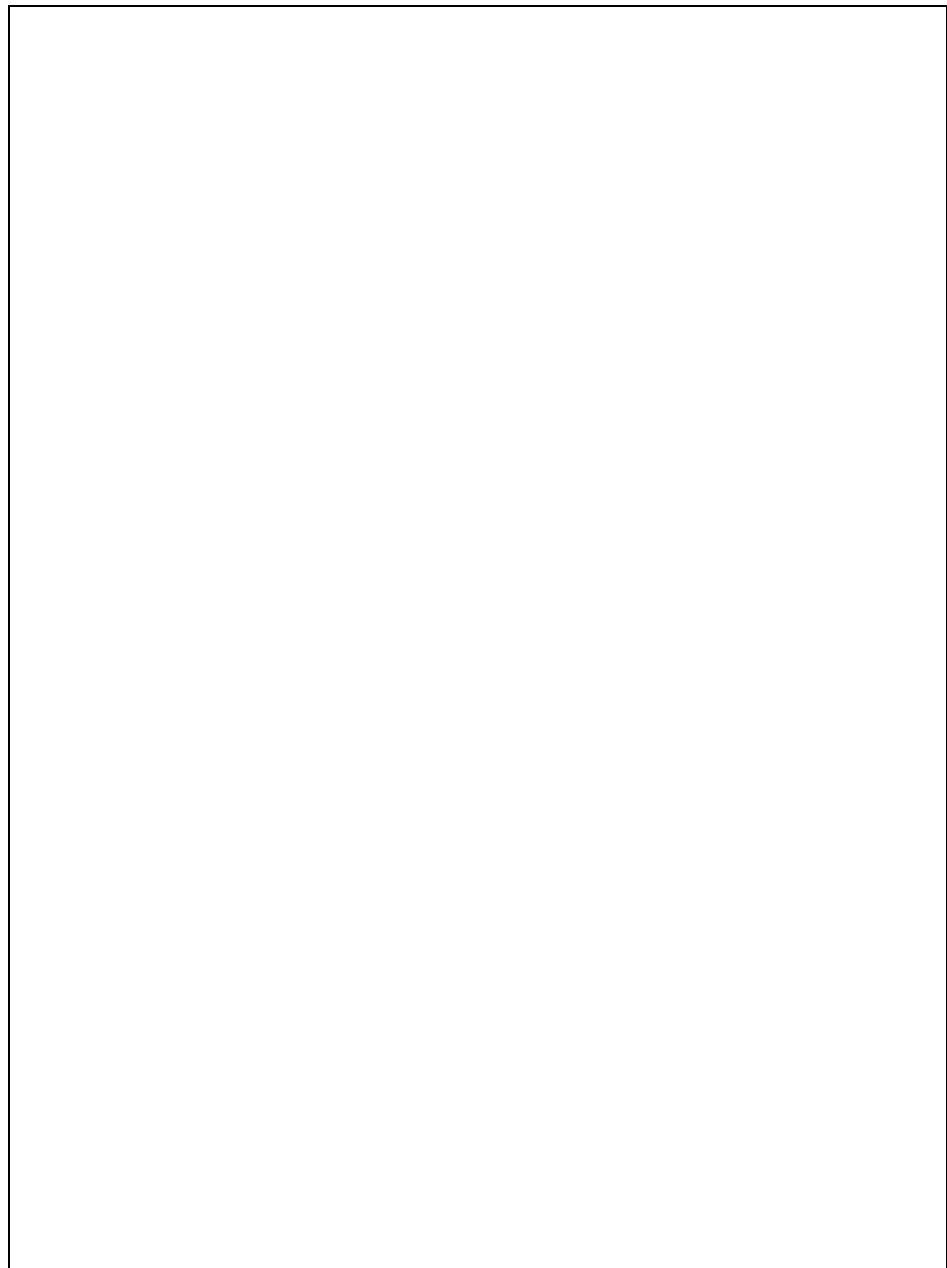


Bild 6: Am Beispiel der HRU2 - SH- Kopplung wird das Resultat einer Variationsrechnung gezeigt. Variiert wurden Zusatzmassen an den Höhenleitwerksenden

ken Luftkräfte, die durch die hohe Geschwindigkeit induziert werden, sowie der Umstand, daß der Versuch scheitern kann, bei manueller Erregung den Flatterfall rechtzeitig zu erkennen und Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Ein zusätzlicher Unsicherheitsfaktor besteht in der Tatsache, daß bei der Messung der HRU2 beträchtliche nichtlineare Effekte beobachtet wurden. Daraus folgt, daß Frequenzverschiebungen auftreten können, die schlecht vorhersehbar sind. Aufgrund dieser Faktoren müssen auch in diesem Fall bauliche Maßnahmen ergriffen werden, wobei die nichtlinearen Effekte beachtet werden müssen.

Maßnahmen

Die Arbeiten sind soweit fortgeschritten, daß erste Aussagen über Maßnahmen am Flugzeug gemacht werden können. Diese haben bis zum Abschluß der Rechnung aber noch keinen endgültigen Charakter; Änderungen sind noch vorbehalten. Modifikationen der Flugzeugstruktur können in vielfältiger Weise von der Flattersoftware berücksichtigt werden. Möglich sind die Variation der Ruderausgleichsgewichte, die Berücksichtigung zusätzlichen Ballastes in den Tragflügeln sowie der Einsatz von Dämpfern

im Steuergestänge. Die vorge-

schlagenen Maßnahmen wurden nach der unten beschriebenen Methodik erhalten.

Um den Rechenaufwand klein zu halten, werden die kritischen, koppelnden Formen zunächst isoliert betrachtet. Mit ihnen werden nun zahlreiche Variationsrechnungen durchgeführt, um iterativ zu einer optimierten Lösung zu gelangen. Die Schwingungscharakteristik, die sich aus den Diagrammen ablesen läßt, hilft wesentlich bei der Auswahl einer geeigneten Maßnahme. Sollten mehrere davon in Frage kommen, so sind alle rechnerisch einzubeziehen. Am Beispiel der

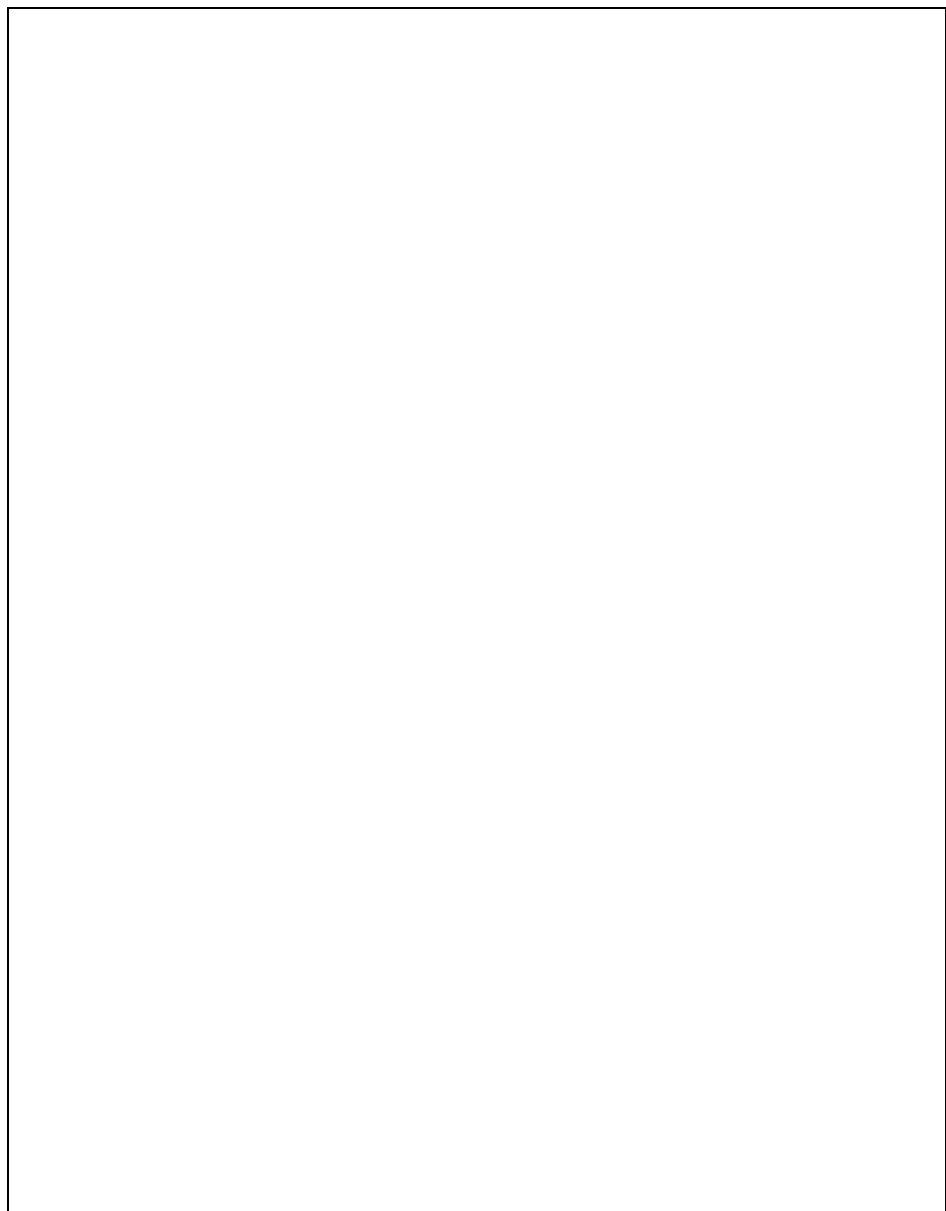


Bild 7: Ergebnis für antisymmetrische Schwingungen. Gerechnet wurde ohne strukturelle Dämpfung in 5000 m Höhe

HRU2-SH Kopplung ist unten das Ergebnis einer Variationsrechnung gezeigt. Die betrachteten baulichen Änderungen sind zusätzliche Bleimassen an den Leitwerksspitzen, die den Schwingungsknoten der Höhenleitwerksbiegeform weiter nach außen legen sollen.

Mit dem gefundenen Lösungsvorschlag werden nun wieder alle Freiheitsgrade in die Rechnung einbezogen. Wirkt sich die gefundene Maßnahme positiv auf die gesamte Flattersicherheit aus, so kann sie meistens nochmals optimiert werden. Das Ergebnis vieler Rechnungen ist dann ein Lösungsvorschlag, der zumindest rechnerisch die Flattersicherheit der Flugzeugstruktur gewährleistet und somit Grundlage für die Flugerprobung sein kann.

Vorläufiges Ergebnis für die Ak-5b

Die beiden Flatterfälle der symmetrischen Konfiguration sind durch Anbringen von jeweils 100g Blei in den Höhenleitwerksspitzen in den Griff zu bekommen. Diese Maßnahme verlagert die Knotenlinien der SH-Schwingung weiter nach außen und vergrößert damit den dämpfend wirkenden Mittelteil.

Die Seitenruder-AZ-Schwingung kann in der jetzigen Konfiguration als beherrschbar betrachtet werden; allerdings muß dies noch im Flugversuch nachgewiesen werden. Alternativ liegt auch ein Lösungsvorschlag mit einem leichten Ruder mit weniger Massenausgleich vor, der insbesondere bei evtl. Schwerpunktsproblemen interessant wird. Versucht wurde zudem die in der Standschwingkonfiguration vorhandenen Ausgleichsgewichte der Querruder her-

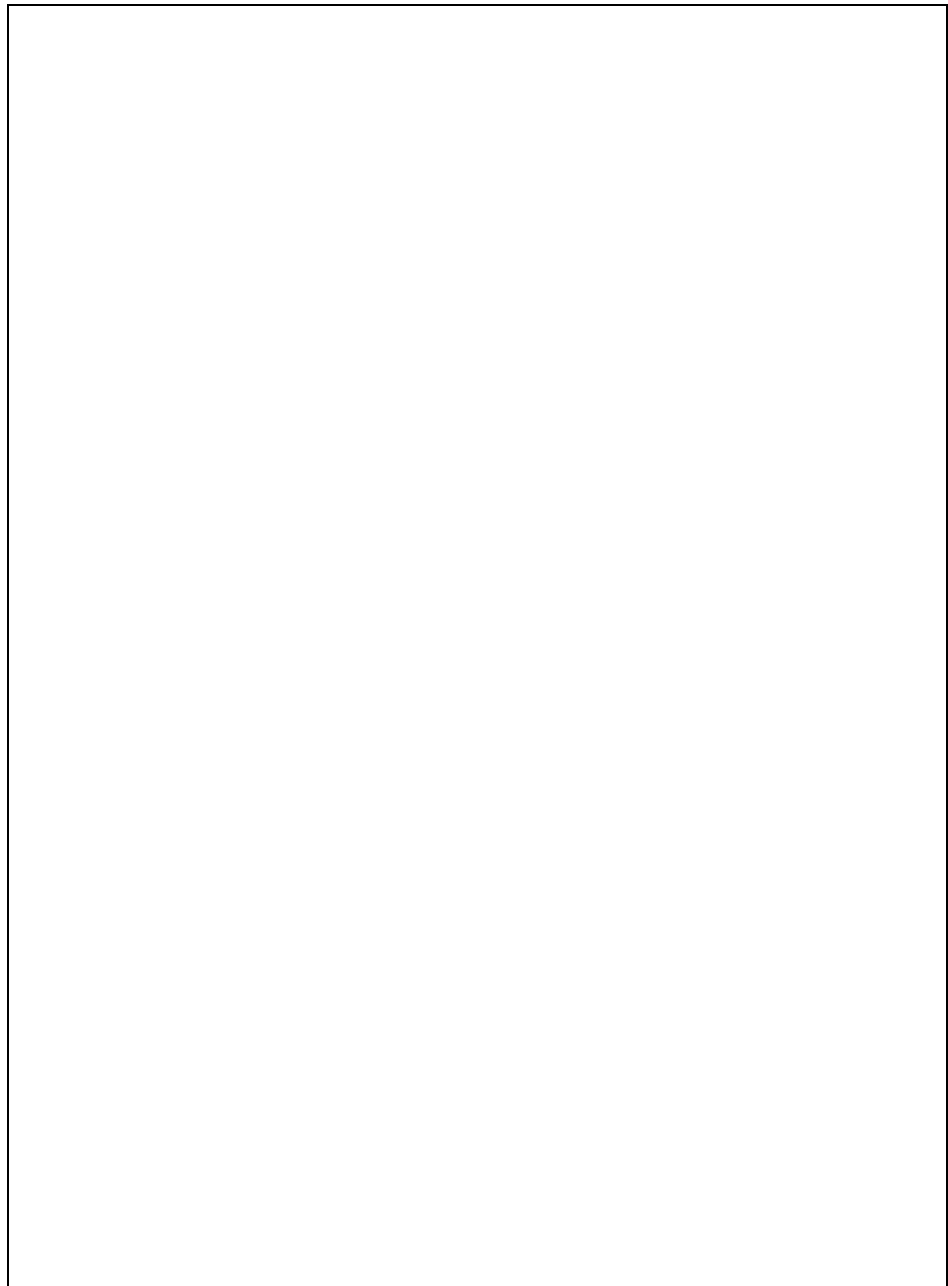


Bild 8: Ergebnis für symmetrische Schwingungsformen. Hierbei wurden die strukturellen Dämpfungen in die Rechnung mit einbezogen. Als Flughöhe wurden wiederum 5000m angenommen.

auszurechnen. Das Ergebnis gab für alle Rechnungen eine noch ausreichende Dämpfung der koppelnden Freiheitsgrade AT und AQ. Allerdings ist diese Reserve mit Vorsicht zu genießen. Empfohlen wird daher, diese Ausgleichsmassen nicht zu entfernen. Die gefundenen Ergebnisse können evtl. noch geringfügig optimiert werden. Allerdings sind die jetzigen Zusatzmassen schon sehr gering, so daß sich die Optimierung auf Gesamtgewicht und Schwerpunktlage kaum auswirken wird. Abschließend möchte ich all denen danken, die die Arbeiten im Zusammenhang mit der Flatteruntersuchung tatkräftig unterstützt haben. Besonders erwähnt seien hierbei die Mitarbeiter des Institutes für Aeroelastik der DLR Göttingen Herr Dr. Fritz Kießling und Herr Martin Rippl, die mir stets mit Rat und Tat beiseite standen und wesentlich am Gelingen der Arbeiten beteiligt waren. Ebenso gilt mein Dank Werkstattdirektor Christian Grams und Projektleiter Dirk Münzner, die mit besonderem Engagement die termingerechte Fertigstellung der Ak-5b vorangetrieben haben.

Christian Henge

Das Rechenzentrum Akaflieg Karlsruhe

Was ist groß wie vier Kühlschränke, macht Krach wie ein Lycoming bei Vollgas und heizt mit 3 KW Leistung? Richtig, eine VAX, was sonst. Das Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik, bei dem auch die 5-Achs-Fräsmaschine für die AK-8-Formen ihr Zuhause hat, hat modernisiert und für die Akaflieg ist eine VAX 8350 mit vier Platten und einem Halbzollbandlaufwerk abgefallen. Seit Frühjahr 1994 steht das Monstrum im E-Labor, seit Sommer '94 läuft sie einigermaßen stabil und steht seitdem allen Akafliegern (sowie einigen Ikafliegern) zur Verfügung. Als Zugangsdienste anfänglich eine VAXStation II oh-

ne Platten, die uns vom Institut für Komplexität und Deduktionssysteme zur Verfügung gestellt wurde. Inzwischen konnte diese etwas schwächliche Maschine, die zudem nur über einen monochromen Monitor verfügte, ersetzt werden durch eine andere VAXStation II sowie eine VAX 3500, beide mit Farbmonitor und 300MB bzw. 500MB Plattenkapazität, die uns Manfred Köthe, unser alter Herr bei DEC, aus seinem Privatfundus überließ.

Arbeiten kann man an der Anlage entweder im E-Labor an den dort aufgestellten Farbmonitoren, über den Modemzugang des Rechenzentrums auch von zu Hause oder über Internet von jeder beliebigen angeschlossenen Maschine auf der Welt.

Zur Verfügung stehen auf der VAX-Anlage alle wichtigen Internet-Dienste (electronic mail, irc, telnet, ftp, www, etc..). Die Möglichkeiten der weltweiten Kommunikation werden rege genutzt, so z.B. um den Kontakt mit im Ausland studierenden Mitgliedern aufrecht zu halten. Auch der Kontakt zu anderen Akafliegern gestaltet sich mit E-Mail einfacher. Der Altherrenrundbrief ist inzwischen portoeffizient per E-Mail erhältlich. Der ftp-Server gestattet es, Dateien im Internet verfügbar zu machen. Auf dem WWW-Server der Akaflieg (<http://www.akaflieg.uni-karlsruhe.de>) befinden sich vielfältige Informationen über die Akaflieg und das Segelfliegen. Über die Akaflieg Stuttgart erhielten wir den Quellcode zum an der Uni Delft verwendeten Profilrechenprogramm XFOIL, das zwischenzeitlich auch bei uns im Rahmen des AK-8-Projektes benutzt wurde. Das Eppler'sche Profilrechenprogramm ist mittlerweile ebenfalls verfügbar, so daß vergleichende Rechnungen möglich sind.

Die VAX8350 hat jetzt über eineinhalb Jahren gute Dienste geleistet, aber man merkt ihr Alter an, eine Platte ist bereits defekt, eine andere stirbt langsam vor sich hin. Da auch die Geräusch- und Hitzeentwicklung nicht gerade zeit-

gemäß ist, wird mittelfristig ein Ersatz angestrebt. Völlig ausreichend wäre z.B. eine Maschine aus der VAX-35xx-Reihe mit SCSI-Interface. Eine Umstellung auf eine modernere Architektur wäre ebenfalls möglich, lohnt aber erst, wenn dann wieder zwei farbige Arbeitsplätze und hinreichend Plattenplatz verfügbar ist.

Technische Daten:

- akfv1: VAX 8350, 28 MB Hauptspeicher,
3 RA81-Platten (je 400 MB eine defekt),
1 RA82-Platte (am sterben)
- akfv11: VAXStation II,
16 MB Hauptspeicher,
2 RD54-Platten (je 150 MB)
- akfv20: VAX 3500, 24 MB Hauptspeicher,
3 RD54-Platten (je 150 MB),
1 RD53-Platte (60 MB)

Christian Riede

Werkstattbericht 1994/95

Das Projekt, welches das Werkstattbild beherrschte, war die AK-5b.

Zu Beginn des Berichtszeitraums bot die Rumpfunterschale mit den eingeklebten Ringspannen noch einen gerippeartigen Anblick. Während der Rumpf mit Steuerungsteilen, Fahrwerkskasten und anderen nützlichen Dingen angefüllt wurde, entstanden parallel dazu Seitenleitwerkshalbschalen mit Innenleben. Um der Gewichtszunahme durch Einbau von weiteren Leerrohren und Dehnmeßstreifen vorzubeugen wurde der Rumpf Anfang des Jahres verklebt. Nach der Anpassung des Höhenleitwerkes konnte die Ak-5 aus der Rumpfform befreit werden und Anfang April stand

sie rohbaufertig auf der Aero in Friedrichshafen !

Das Ak-7 Projekt wurde mit einer Reihe letzter Windenstartvermessungen, in Bezug auf Werkstattarbeit abgeschlossen.

Die schwierige Frage der Profilwahl bzw. -entwicklung für die Ak-8 bescherte der praktischen Seite des Projekts Verzögerung und der Werkstatt die Anfertigung zweier Windkanalmodelle. Die Vermessung des letzten Windkanalmodells erbrachte vielversprechende Ergebnisse und mit der Herstellung der ersten Formsegmente wurde bereits begonnen.

Für ein Nachfolgeprojekt Ak-9 wurden die ersten luftfahrttauglichen Gerüchte geschmiedet.

Die Flugzeugwinterüberholung fiel auch dieses Jahr umfangreich aus, weil am Discus die Folgen einer Maislandung und andere Außenlandeschrammen zu beheben waren und weil die ASW 15 zum letzten Mal in ihrer Dienstzeit in der Akaflieg am Fahrwerk repariert und zum Verkauf hergerichtet werden mußte.

Der DG 500 Anhänger bekam - was dringend nötig war - etwas mehr Bodenfreiheit, und in die Planenanhänger wurde einige Arbeit investiert um ihre Dichtigkeit, Straßentauglichkeit und ihren vielfach gerühmten Komfort zu erhalten.

Die Ausrüstung der Remo mit einem neuen Motor und Verstellpropeller hat unser Werkstattleiter Chris vorgenommen. Die mit der Umrüstung verbundenen kleineren Überraschungen und größeren Organisationskrisen haben den gesamten Vorstand nachts wach und tagsüber in Atem gehalten.

Die Winde wurde mit Verzurrvorrichtungen ausgestattet, so daß der zwei - Tonnen - Edellepo in Zukunft sicher transportiert werden kann. Der gute alte Straßendaimler bekam einen Golf als Nachfolger.

Die Werkstatt selbst ist hoffentlich etwas strukturierter und ordentlicher geworden. Die Pressluftanlage wurde erneuert und einige Gerätschaften sind hinzugekommen oder haben alte ersetzt. Wie jeder Zwovo habe ich mich bemüht durch Um- und Aufräumaktionen für Unruhe zu sorgen.

Die im Berichtszeitraum (Juli 94-Juli 95) von den aktiven Mitgliedern geleistete Arbeit ist in der untenstehenden Tabelle aufgeschlüsselt. Nicht enthalten ist die Arbeit der Vorstandsmitglieder, die Arbeitszeit von Mitgliedern der Altherrenschafft, sowie unseres Werkstattleiters Christian Grams. Ihm möchte ich im Namen der Akaflieg ganz besonders für seinen Einsatz danken.

Zum ersten Mal taucht der Posten Öffentlichkeitsarbeit auf. Das ist zwar nicht gerade klassische Werkstattarbeit, aber ein Zeichen für die Sorge um unseren Flugplatz und sollte nicht unter "Sonstiges" verschwinden.

Aufschlüsselung der geleisteten Arbeitsstunden nach Tätigkeiten:

Projekt AK-5:	31 h
Projekt DG 500	164 h
Winde, Lepo Startwagen :	395 h
Projekt AK-5b:	1568 h
Discus Reparatur:	219 h
D-KEUL	42 h
Projekt AK-8:	329 h
Wartung Flugzeuge \ Anhänger:	615 h
D-EIAV:	108 h
Wartung Fahrzeuge:	53 h
Sonstiges:	715 h
Öffentlichkeitsarbeit:	169 h
Gesamt:	4013 h

Folgende Lehrgänge wurden besucht:

- Idafliegkonstruktionsseminar:

- Christian Riede
- Jens Gottbrecht
- Florian Eisele

- Fallschirmpackerlehrgang:

- Jens Gottbrecht

Florian Eisele

Leistungen 1995

Am Anfang der Saison verkauften wir unsere ASW 15 (FL), um die Größe des Flugzeugparks an die der Gruppe anzupassen. Deshalb sollte der Discus als einziges verbleibendes Flugzeug für die Einsitzerschulung durch die Freigabe der Ak-5 für jeden Scheinpiloten entlastet werden. Leider wurde sie bei einer harten Landung in Pritzwalk-Kammermark im Juni beschädigt und fiel aufgrund der sehr zögerlich fortschreitenden Reparatur bis zum Ende der Saison aus.

Trotzdem kamen weder Leistungsflug noch Schulung zu kurz:

Leider kann zu den genauen Ergebnissen der DMSt noch nichts geschrieben werden, weil die Wertungsstelle noch offensichtliche Probleme mit den Flugwertungen hat.

Ganz grob kann man aber sagen, daß wir den Leistungen des letzten Jahres nicht nachstehen.

Auch die Ergebnisse zentraler Wettbewerbe können sich sehen lassen: Auf dem Hahnweidewettbewerb belegten Fux und ich den siebten Platz in der Doppelsitzerklasse.

Bilux und Tempo siegten auf dem Hohenloher Vergleichsfliegen mit ihrem privaten Twin. Bilux allein belegt mit seinem Cirrus auf den Landesmeisterschaften der Clubklasse den vierten Rang.

Auf eben dieser LM flogen auch Spatzl (Dirk Münzner) mit dem Jantar vom Bär mit und wurde 24. Klötzle reichte es - wohl aufgrund zu forscher Flugweise - nur für den 35. Platz.

Bei der Deutschen der 18m-Klasse in Paderborn konnte Helmut einen hervorragenden 6. Platz belegen, und sich somit auch für die nächste Deutsche Meisterschaft qualifizieren.

Die Landesmeisterschaften der Standard-, Renn- und Doppelsitzerklasse in Mengen mit dem legendär gutem Wetter bescherten Gis König den 15. Platz in der Rennklasse, womit sie dort die beste Dame war, und Fux und mir in der DoSi-Klasse den sechsten Platz.

Diese durchweg guten Ergebnisse sind sicherlich nicht zuletzt auf das Überland- und Schulungslager in Pritzwalk-Kammermark zurückzuführen, auf dem Gis, Abi Kießling und Paule Wieland als Trainer fungierten. Unser Dank gilt hier dem Förderverein für Strecksegelflug im BWLV, der uns für das Training hier den DuoDiscus BW1 zur Verfügung stellte.

Doch auch der Kunstflug kam nicht zu

kurz, denn Bernd Schmitt belegte auf dem schon fast traditionellen Kunstflugwettbewerb für Doppelsitzer auf dem Blumberg den dritten Platz in der Fortgeschrittenenklasse (wegen Nebels wurde in Donaueschingen geflogen).

Die Ausbildung nimmt ihren inzwischen gewohnt erfolgreichen und regelmäßigen Gang und besonders erfreulich ist, daß wir Jannes (nach bestandener Prüfung) als neuen Fluglehrer in der Aktivitas haben, so daß wir jetzt vier aktive Fluglehrer sind.

Ihren ersten Alleinflug absolvierten Carsten (Natze), Darius (Dädalus) und Lutz, den PPL-C haben Florian und Timo erworben. Suse flog ihre 50 Km und Christian Riede bestand als erster A-kafliegflugschüler von Bär seine PPL-A Prüfung.

Clemens Krücken (Clems)

Hahnweide '95

Nur die hartnäckigsten kamen hin

Allein über die Anmeldeprozedur könnte man ein Buch schreiben; nachdem ich schon Anfang Januar ein sorgfältig aktualisiertes Anmeldeformular von 1994 abgeschickt hatte, war ich mir völlig sicher, daß einer Teilnahme am 1995er

Wahnweide-

wettbewerb nichts mehr im Wege stand. Die erste

Hürde war mal wieder, daß man nicht flexibel genug war, unser Update-

Formular zu akzeptieren, aber das war ja schon im

Vorjahr ein Problem und wir rechneten es der Wettbewerbs-

leitung hoch an, daß sie die ehrenhafte Absicht hatte, uns

Statistik der Jahresflugstunden:

	Landungen	Stunden
Ak-5	169	72,5
Ak-1	31	44
ASW 20	114	168
DG500	136	194
Discus	493	261
ASK 21	1061	176
Remo	204	181

chaotische Studenten, die sich an keine Konventionen halten, zu ordentlichen Bundesbürgern zu erziehen. Wir füllten jedenfalls im Februar das neue Formular aus (Es unterschied sich immerhin im Datum...) und schickten es siegessicher nach Kirchheim.

Drei Wochen vor dem ersten Wertungstag kam eine Absage, die Meldefristen für andere Wettbewerbe waren längst verstrichen. Ein Rundruf bei den einschlägigen Akafliegs ergab, daß die Stuttgarter sämtliche sechs (!!)-Anmeldungen durchgebracht hatten und auch die beiden Darmstädter Bewerbungen akzeptiert worden waren. Von uns hatte lediglich Gis einen Startplatz bekommen, alle anderen drei Meldungen wurden abgelehnt.

Nachdem Gis' Versuch, doch noch einen Platz für Klötzle rauszuschinden, ins Leere liefen („Isch doch nid so schlimm, Gis, so hosch' wenigschdens en Rückholer!“), machten wir uns schon gar keine Hoffnungen mehr. Ein Anruf beim Wettbewerbsleiter sollte nur Aufschluß geben über die Auswahlkriterien, denen wir nicht genügt hatten. Da war dann die Rede vom dreißigsten Hahnweidewettbewerb, zu dem man eben die Leute zugelassen habe, die schon sehr oft dabei waren (Wir sind leider erst seit fünf Jahren dabei), von der Reihenfolge der Eingänge, die ja gar kein Kriterium sein könne und von der Hochklassigkeit, die der diesjährige Wettbewerb haben sollte, aber man wolle das mal überdenken.

Wir freuten uns wie die Schneekönige, als dann eine Woche vor Wettbewerbsbeginn eine Zusage kam und es machte uns gar nichts aus, daß wir ob der Hochklassigkeit des Feldes auf dem letzten Platz enden würden.

Der dreißigste Hahnweidewettbewerb bot dann an sechs Wertungstagen in Folge einen Querschnitt durch das gesamte Wetterspektrum von Schneeschauern bis Blauthermik und Arbeits-

höhen zwischen 1000 und 1800m.

Wir hatten uns vorgenommen, viel durch „abgucken“ zu lernen. Genau genommen hätten wir einen Werbevertrag mit Pattex verdient, aber was macht das, wenn man hinterher sagen kann daß man eine Menge gelernt hat. Schließlich hat es für einen schmeichelhaften siebten Platz von 19 Teilnehmern gereicht und wir konnten uns, zugegebenermaßen mit ein wenig Glück, unter den sieben Flugzeugen plazieren, die sich keine Außenlandung leisteten. Die Tagesplazierungen:

- 1.WT 220km Platz 10 mit 85,3km/h
- 2.WT 326km Platz 15 mit 71,4km/h
- 3.WT 363km Platz 4 mit 83,2km/h
- 4.WT 230km Platz 8 mit 93,2km/h
- 5.WT 361km Platz 10 mit 82,1km/h
- 6.WT 220km Platz 4 mit 73,5km/h

Alles in allem war dieser Wettbewerb eine ordentliche Gemeinschaftsleistung, deren Ehre zu mindestens einer Hälfte Clemens gebührt. Wir haben jeden Tag die Sitzplätze getauscht und, wenn wir uns nicht gerade die Köpfe eingeschlagen haben, hervorragend zusammengearbeitet. Und dem Hahnweidewettbewerb muß man leider eines lassen; er bietet neben der zugehörigen schwäbischen Alb eine perfekte Organisation, eine hervorragende Wetterbetreuung, faire Streckenausschreibung, zumindest in der Doppelsitzerklasse eine kameradschaftliche Atmosphäre und man kommt leider nicht umhin, diesen Wettbewerb jedem Neuling als Einstieg zu empfehlen.

Unser Dank gebührt vor allem: Der Wettbewerbsleitung, die uns trotz unseres niedrigen Leistungsniveaus zugelassen hat, Harry und Frank, die wir meistens von hinten unten gesehen haben, 12 anderen Piloten für's Vorbeilassen, unseren Rückholern (für was eigentlich?), Jupp für gutes Wetter, Cle-

mens' GPS dafür, daß es wenigstens ab und zu genug Satelliten empfing, der vorderen Radverkleidung der DG500 fürs nicht-da-sein (Tape it easy, but tape it...), der DG500 für ihre tatkräftige Mit-hilfe, der Firma Glaser-Dirks für ein mü-ckenunempfindliches Profil und eine geile Landestellung (Siehe Kraftwerks-bart Gundremmingen), dem FE-Bart (Koordinaten können bei Clems erfragt werden), der Betreibergesellschaft des Kraftwerks Gundremmingen für ein paar Brennstäbe mehr, der Firma Gödde für einen guten Anhänger, der Firma Schempp-Hirth für verdammt gute Kon-kurrenzflugzeuge, den Firmen Caproni und Schleicher für verdammt schlechte Konkurrenzflugzeuge.

Christian Faupel (Fux)

So weit, so gut?

Pfingstlager in Kammermark

Nachdem im vorigen Jahr das Akaflieg-Leistungslager mit 'Gis' als Trainerin ein voller Erfolg war, stand für viele fest, daß dies in diesem Sommer wiederholt werden mußte. Diesmal sollte aber das Lager zu einem geschickteren Zeitpunkt stattfinden, damit nicht zu viele potentielle Teilnehmer durch Vorlesungen o.ä. verhindert werden sollten. Schnell war die vorlesungsfreie Pfingstwoche ins Auge gefaßt, aber es galt die Interessen der Schüler mit denen der Leistungs-flieger unter einen Hut zu bringen.

Als Ort des Geschehens wurde der neu-erschlossene Flugplatz Kammermark der Akaflieg Berlin vorgeschlagen. Auf dem Schimmel-Cup hatte er sich uns zwar wettermäßig nicht von seiner bes-ten Seite gezeigt, aber die wenigen thermisch guten Tage und die Er-zählungen der Berliner ließen den Schluß zu, daß wir einfach nur Pech ge-habt hatten. Das einzige Problem war der weite Anfahrtsweg, stolze 750 Auto-bahn- und Landstraßenkilometer. Nun, die Probleme waren bekannt und

es lag sicher nicht nur an der Trägheit der Akaflieger, daß sich beim öffent-lichen Vortrag der Idee kein Wider-spruch regte. Es wurde abgemacht, daß die Leistungsflugzeuge DG500, ASW20 und AK5 bei gutem Wetter überland-fliegen sollten und, je nach Schülerzahl, ASK21 und Discus am Platz bleiben sollten. Wir waren naiv genug, zu glau-ben, daß es diesbezüglich nun keine Probleme mehr geben würde und es sollte versucht werden, zur weiteren Entlastung den DuoDiscus des 'Förder-vereins für Leistungssegelflug im BWLV' zu bekommen, falls dieser zum Lager-termin frei sein sollte. Dieses Problem war dank Gis' Voranfrage und Abi's Zu-sage an den Restvorstand des Förder-vereins, selbst am Lager teilzunehmen und auf den Duo aufzupassen, schnell bewältigt.

Nachdem alle Register gezogen worden waren, um genug Fahrzeuge mit An-hängerkupplung zu organisieren, tröp-felten bis zum Abend des Pfingst-samstages langsam, aber sicher alle Teilnehmer in Kammermark ein.

Tröpfeln... nun ja, das war leider auch das, was der Regen an diesem Samstag auf den Dächern tat und Abi machte uns nach Begutachtung der Wetterkarten aus seiner High-Tech-Satelliten-empfangsanlage und dem Wetterfax auch keine großen Hoffnungen, daß es auf längere Sicht besser werden könnte. Dennoch wurde ab Sonntag jeden Tag geflogen, von Montag bis Freitag jeden Tag überland und obwohl die Wet-teraussichten nie besonders gut waren, gelang es unseren Trainern immer wie-der, die Strecken genau in die diversen 'Wetterfenster' zu legen oder rechtzeitig im Flug zu ändern. Die Strecken lagen kaum einmal über dreihundert Kilome-ter, doch war fast immer das Wetter op-timal ausgenutzt.

Im Nachhinein betrachtet, war es für ein Trainingslager sogar sehr geeignet, denn die Pfingstwoche gab einen Quer-schnitt durch sämtliche Situationen, mit

denen ein Segelflieger beim Überlandflug konfrontiert wird, es gab Tage, an denen weite Strecken unter 8/8 Abschirmung geflogen werden mußten, was nur dank der äußerst labilen Luftmassen funktionierte, man mußte teilweise bei niedrigster Basis sich zum Vorfliegen zwingen (oder wurde vom Trainer gezwungen) und stellte verwundert fest, daß die Reisegeschwindigkeit keineswegs von der Basishöhe abhängt. Genauso gab es aber auch Tage, an denen man unter Bilderbuch-Wolkenstraßen entlangnageln konnte und es galt oft, abhängig vom Wolken- oder Landschaftsbild den richtigen Augenblick zum 'Bremsen' oder 'den Hahn aufreißen' zu finden. Der DuoDiscus, der übrigens erst fünf Tage vor unserem Lager seine ersten Starts machte, wurde jeden Tag zum Überlandfliegen eingesetzt und schließlich 'in einem unbewachten Augenblick' auch noch ganz konspirativ in einen mecklenburgischen Acker gerammt. Die Landung überstand der Acker noch weitgehend unbeschädigt, aber die Infrastruktur machte ein Abbauen an der Aufsetzstelle notwendig und die Reifen von Bus und Anhänger besorgten mit Klötzles Hilfe den Rest. Die erste Außenlandung 'seines' DuoDiscus war auch für Abi eine gewisse Belastung. Woher sollte er auch wissen, daß ich die zehn Helfer zum Schieben und nicht zum Trümmer beseitigen bestellt hatte.

Obwohl die nicht sehr zahlreichen Schüler fliegerisch sicher auch ganz gut auf ihre Kosten gekommen sind, muß man feststellen, daß die Kombination von Schulung und Leistungsflug in dieser Form nicht sehr gut funktioniert hat, denn es ergab sich neben dem üblichen Gerangel um die Flugzeuge leider das Problem, daß einige 'Leistungspiloten' leider auch an den Tagen, an denen sie nicht zum Überlandfliegen eingeteilt waren, die gleichen Ansprüche stellten wie die anderen. Es wäre eigentlich selbstverständlich gewesen, daß sie in der Erwartung, an einem der nächsten Tage

ohnehin wieder Überlandfliegen zu dürfen, durch Bodendienst dafür sorgen, daß die nicht Überlandberechtigten oder -fähigen bevorzugt in die Luft kommen. Daneben erwies es sich als Problem, daß aufgrund des langen Anfahrtsweges die Benutzung der Berliner Winde zwar günstiger war als der Antransport unserer eigenen, daß der trotzdem recht stolze Windenstartpreis aber manchen Schüler zur Zurückhaltung veranlaßte, während Scheinpiloten Platzrunden schrubben. Ein gleichmäßiges Verteilen der Kosten für Windenstarts auf alle Teilnehmer hätte aber hauptsächlich 'Leistungspiloten' subventioniert, denn solche machten leider auch die meisten Starts. Wie viel Glück wir trotz allem mit dem Wetter hatten, erfuhren wir erst am Ende der Woche, als die Berliner uns mitleidig fragten, was wir während der Woche so unternommen hätten und es nicht glauben konnten, daß wir jeden Tag überland geflogen waren, denn in Berlin (100km Luftlinie von Kammermark) hatte es mit wenigen Unterbrechungen die ganze Zeit geregnet. Zuhause angekommen, stellte sich zudem heraus, daß auch im restlichen Deutschland nur Regen angesagt gewesen war.

Weniger erfreulich ist die Tatsache, daß gegen Ende des Fluglagers unsere AK-5 im Kurzlandewahn stark beschädigt wurde und bis jetzt noch nicht wieder flugklar ist.

Abschließend möchte ich natürlich hauptsächlich unseren Trainern Gis, Abi und Paule danken, Abi auch für seine erfahrene Wetterbetreuung, die es uns erlaubte, die sich ergebenden Wetterlagen wirklich voll auszunutzen, Gis, Abi und dem Fördervereinsvorstand aber auch für die Unterstützung unserer Bemühungen um den Duo, dessen weite Anfahrt uns dank Abi nichts gekostet und sich wirklich gelohnt hat. Vielleicht können wir Gis und Abi auch in der kommenden Saison wieder für ein Trainingslager gewinnen.

Christian Faupel (Fux)

Alpenfliegen in Timmersdorf

oder der Bruch mit der Tradition

Es war einmal vor vielen vielen Jahren, da war die Akademische Fliegergruppe in Karlsruhe nicht mehr glücklich mit dem Fluggelände, das jedes Jahr für ein Alpensegelfluglager erhalten mußte. Aus diesem Grunde wandte man Reutte den Rücken zu und ging in die große weite Welt hinaus auf der Suche nach besseren Jagdgründen. Viele von euch werden jetzt zumindest aus mündlichen Überlieferungen wissen, daß dieser Ausbruchsversuch ein Schlag ins Wasser wurde. Und wie es das Schicksal so will, ging die Gruppe im darauffolgenden Jahr wieder demütigst zum großen Drachen zurück, der jedes Jahr seinen gierigen Schlund weiter öffnete und immer mehr verschlang. Im Jahr 1995 kam aber ein stolzer Ritter zu Wort, der in seinem unermüdlichen Kampf gegen den großen Drachen, einen Ausweg zu sehen glaubte. Dieser Ausweg hieß Timmersdorf.

Also machte sich in diesem Jahr ein mehr oder weniger gut organisierter Troß auf in Richtung ..., ja in welche überhaupt? ("Kannst Du mir mal zeigen wo Timmersdorf auf der Karte liegt?")

Nachdem dieses Problem gemeistert war trafen nach und nach die ersten Mitstreiter in Timmersdorf ein, und der Spaß konnte beginnen.

Leider kann ich nicht die großen Vergleiche mit Reutte ziehen, aber aus meiner Sicht aus gesehen ist die Gegend um Timmersdorf sehr schön und abwechslungsreich. Schon in meinem ersten Flug mit Bilux konnte ich das Dachstein-, Erzgebirge und natürlich den Gösseck (Hausberg von TiDo) bewundern.

Auch von den anderen Akafliegern, die die Gegend erkundeten hörte man abends am Lagerfeuer begeisterte Schil-

derungen des Tages. Die Plätze am Lagerfeuer wurden übrigens von 13 'Alten Herren' und 10 Aktiven geteilt, die teilweise mit Familie angereist waren.

Leider oder vielleicht auch zum Glück kamen diese Familienmitglieder auch auf ihre Kosten, denn so mancher Tag mußte wegen der Wettersituation neutralisiert werden, so daß man das Freizeitangebot der Umgebung testen konnte.

Da war zum einen das Klettern auf verschiedene Berge oder in Höhlen, Ausflüge nach Graz und Leoben und natürlich das besichtigen von Bergwerken, die vor allem unseren 'Montaningenueuren' Doll und Munzinger gefallen haben.

Leider mußte unsere Remo während unseres Aufenthaltes in Timmersdorf ein paar Ausflüge machen, die so nicht vorgesehen waren. Dar waren zum einen die Tankflüge ins etwa 15 Minuten entfernte Lanzen, zum anderen der Flug nach Vogtareuth, um die für den neuen Propeller benötigte Lärmmessung durchzuführen. Dennoch konnte sie fast die ganze Zeit hindurch als Schleppmaschine für unsere sechs mitgebrachten Segelflugzeuge dienen und die F-Schlepp Kosten senken.

Während der frei Wochen in TiDo konnten etwa 10.000 Kilometer und 243 Stunden geflogen werden. Für einen Flug wurden durchschnittlich 650 m Ausklinkhöhe benötigt.

Über die Wohnqualität auf dem kleinen Campingplatz direkt neben der Halle kann man eigentlich nur Gutes sagen, denn wir waren unter uns, die Sanitäreanlagen war gut und der ADEG Supermarkt war auch gleich um die Ecke. Zum Schluß kann man eigentlich nur noch einmal betonen, daß die Leute zu uns Akafliegern wirklich nett waren und der Platz für unser Alpenfluglager sehr geeignet ist. Und wenn sie nicht gestorben sind, dann fliegen sie auch nächstes Jahr in TiDo.

Timo von Langsdorff

Kurzer Joke am Rande (Berni möge mir verzeihen!)

Er schreibt nämlich am 22.07. in seinem persönlichen Lagertagebuch:

"Silberne Wasserkügelchen rinnen schnell die Plexiglaskontur entlang."

Landesmeisterschaften der Doppelsitzer in Mengen

Direkt aus Timmersdorf vom Alpenfliegen führen Fux und ich mit der DG 520 am 28.7.95 zum Flugplatz Mengen / Hohentengen, wo am darauffolgenden Tag die Landesmeisterschaften der Standard-, Renn- und Doppelsitzerklasse beginnen sollten. Wir waren für die Doppelsitzer gemeldet.

Gleich der erste Tag war gut fliegbar und das Feld von insgesamt über 70 Flugzeugen aus allen Klassen wurde von der Betonbahn in rund eineinhalb Stunden per F-Schlepp in die Luft gezerrt.

Leider ist "fliegbar" ein sehr relativer Begriff: In der Nähe des Klippenecks verkalkulierten wir uns bei der Einschätzung einer Abschirmung und versuchten ihr unter starkem Kurswechsel auszuweichen. Das sorgte aber dann leider nur dafür, daß wir sie erst richtig zu spüren bekamen und zusammen mit vielen Teilnehmern des Klippeneckwettbewerbs auf dem Klippeneck landen mußten. Dort trafen wir zu unserer Überraschung den Phallus, der für die Susl (die aus Sindelfingen) übers Wochenende den Rückholer machte.

Er half uns die FF (FE gab's schon, daher mußten wir umtappen) zum Rückschlepp wieder an den Start zu schieben. Während des F-Schlepps in Richtung Mengen stellten wir fest, daß das Wetter beständig besser wurde und des Klippeneck offenbar das einzige Absaufloch weit und breit gewesen war. Wir hatten Schwierigkeiten, die Höhe über Mengen zu vernichten und zu landen. Kurz nach

dem Aufsetzen kamen dann auch schon die ersten Endanflugsmeldungen unserer Klasse und unser Frust war groß.

Abends stellte sich heraus, das sich nur die andere DG 520 auch verkalkuliert hatte und vor dem Klippeneck im Tal gelandet war.

Damit waren wir dann vorletzte des Tages.

Aber von da an ging es aufwärts: Es wurde in folge an neun Tagen geflogen (es strengt erstaunlich an, jeden Tag zwischen dreieinhalb und sechs Stunden unter Wettbewerbsbedingungen zu fliegen) und wir belegten immer Tagesplätze zwischen fünf und acht. Damit waren wir sehr zufrieden, denn so arbeiteten wir uns langsam weiter nach oben in der Gesamtwertung.

Außerdem flogen wir auf diesem Wettbewerb das erste Mal eine Durchschnittsgeschwindigkeit von über 100 Km/h.

Am dritten Wertungstag machten wir zusammen mit Gis König (HK, Rennklasse) eine Außenlandung auf dem Flugplatz Blaubeuren, als die Thermik endete. Das warf uns aber nicht zurück, denn an diesem Tag kamen nur wenig rum.

Überhaupt war die Zusammenarbeit mit Gis und Klötzle (ihrem hingebungsvollen Rückholer, Teamchef, Psychologen und |||||) sehr gut: Wir hatten lange Zeit keinen Rückholer (und brauchten auch nur einmal einen) und Klötzle war als letzte Rettung immer bereit uns zu holen. Außerdem kocht er sehr gut...

Auch in der Luft konnten wir mit Gis gelegentlich nützliche Informationen austauschen.

Nach neun Wertungstagen kam dann Jan Linnenbürger als planmäßige Ablösung für Fux, der zum Sommertreffen mußte.

Leider hatte der wettermäßig nicht so viel Glück: Es begann zu regnen und war so neblig, daß an Streckenflug nicht zu denken war. Wenigstens lief des Alternativprogramm ganz gut.

Am vorletzten möglichen Wertungstag war es dann endlich wieder so weit: Trotz niedriger Basis (800 bis 900 m über Mengen) wurde gestartet und auch abgeflogen. Jan und ich merkten sehr bald, daß wir bei dem wetterbedingten extremen Pulkfliegen recht gut zusammenarbeiteten und hatten dann auch noch das Glück uns an einen Rennklassepulk hängen zu können, der die gleich Strecke flog und bei der Wetterlage (tief und langsam) keine Materialvorteile hatte.

Nach den Wenden in Giengen und Ellwangen hangelten wir uns dann mit dem Pulk, in dem nur ein weiterer Doppelsitzer war, mit der letzten Thermik und einem sehr knappen Endanflug zurück nach Mengen.

Dort warteten wir dann vergeblich auf weitere Doppelsitzerlandungen (außer dem einen im Pulk und uns). Dafür kamen Außenlandemeldungen in Hülle und Fülle. Schon bald stand fest, daß wir mit fünf Sekunden Vorsprung den Tagessieg erfliegen hatten! Hurra!

Der letzte Tag brachte dann nur noch ein endloses Warten auf das Einsetzen der Thermik und eine Aufbauübung. Geflogen wurde dann wegen der zu stabilen Wetterlage doch nicht mehr.

Der Pechvogel der ganz Aktion war Jan: Fux war neun Tage in Mengen und ist neun Tage geflogen; Jan war sieben Tage da und ist an einem (als Copilot) geflogen.

Im großen und ganzen kann ich Wettbewerbe in der DoSi-Klasse sehr empfehlen, wenn auch die zwei Wochen der Landesmeisterschaften ein bisschen sehr lange waren.

Mit dem Gesamtplatz sechs von elf Teilnehmern bin ich sehr zufrieden, wir sind damit die ersten Nachrücker für die Deutschen Meisterschaften der Doppelsitzerklasse 1996.

Clemens Krücken (Clems)

Landesmeisterschaften der Clubklasse in Malsheim

13. bis 24. August

Nachdem die Ausschreibung zur Landesmeisterschaft bei mir eingetrudelt war, stellte sich erst mal die Flugzeugfrage: unsere ASW 15 war verkauft, bei der AK 5 hätte man das Fahrwerk ausgefahren festharzen müssen und mit meinem L-Spatz 55 wäre es wohl eine mühsame Angelegenheit geworden.

Bleiben also nur die zahlreichen Privatflieger der Akaflieg: Bär und Bommel überließen mir dankenswerter Weise ihren Jantar 2b „2B“ für diese Zeit und einige Trainingsflüge.

So konnte es also losgehen - zum Glück nicht allein, denn ein paar alte Wettbewerbshasen der Akaflieg waren mit von der Partie: Bilux (W. Bennert) mit seinem Cirrus und Klötzle (A. Reiter) auf „GG“ einer LS 1 d.

Nach der vorangegangenen LM in Mengen, bei der es zwei Wochen lang so richtig „geknallt“ hatte, waren wir alle so richtig scharf auf große Strecken. So wurden am ersten Wertungstag auch gleich 280 km ausgeschrieben - kein Problem mit einem Flugzeug wie dem Jantar.

Da in Malsheim mit der Winde gestartet wurde, gestaltete sich der Start (an den ersten Tagen) recht langsam, so daß ich mich bis zum Abflug schon zwei Stunden in der Luft befand. Mit dem ersten größeren Pulk ging es dann los Richtung Kirchheimbolanden, über unser Heimrevier, dem Rheintal. Schon bei Speyer hatte uns der zweite Pulk eingeholt und es begann mühsam zu werden, da die Rheintalquerung komplett blau aussah. Gewarnt durch die Außenlandung von Klötzle, der kurz vor Erreichen des Pfälzer Waldes gestrandet war, beschloß ich nochmals Höhe zu tanken, um dann „mit angezogener Handbremse“ einen recht

großen Umweg entlang der Berge weiter zu fliegen. Eine Taktik, die bei einem L-Spazt sicherlich richtig ist, aber für einen Wettbewerb mit dem Jantar viel zu langsam. So erreichte ich zwar sicher die Wende, war aber schon hoffnungslos im Hintertreffen, so daß es mit nachlassender Thermik weiter Richtung Heilbronn ging. Bei Walldorf schien mein Schicksal besiegelt - keine Wolken mehr, und die Luft schon sehr ruhig. Auf der Suche nach dem Flugplatz („verdammte wo ischer denn ??“) erwischte mich dann nochmals eine letzte, träge Ablösung, die einen Weiterflug („vielleicht bis Heilbronn Kraftwerk ??“) möglich machte. Doch der Rechner machte mir nicht gerade Hoffnung, also bei Sinsheim noch mal einen ausgraben ! Jeder Weinberg wurde abgesucht, die Messe, die Autobahn – nicht mal die Friteuse von McDonalds zog noch. Trotz noch ausreichender Höhe entschloß ich mich zur Landung in Sinsheim („die paar Punkte...“). Fünf Stunden für 195.4 km plus zwei Stunden vor dem Abflug, das ist schnell, boar eij !! Vielen war es aber nicht viel besser ergangen, nur 13 von 40 Startern kamen heim - Bilux wurde 3. !! Auch die nächsten Tage schaltete das Wetter nicht den Hammer ein, nur den Turbo - wir hatten zum Teil mit Gegenwind von bis zu 20 kn zu schaffen. Manchmal sogar so stark, daß das gesamte Starterfeld auf den Acker gepusht wurde.

Wenn der Jantar dann mal in Schwung war, dann stimmte auch die Platzierung. So erreichte ich jedes Mal den 8. Platz wenn ich rumkam (leider nur zwei mal), einmal im perfekten Teamflug mit Bilux und Klötzle - das wird geübt bis nächstes Mal !

Für meine erste LM ist ein 24. Gesamtplatz echt gut, auch wenn die vielen Außenlandungen den Bruder als Rückholer schwer belasteten.

Bilux flog da schon viel besser, immer unter den Ersten vergab er die Chance auf den Sieg durch eine Außenlandung 17 km vor dem Platz am 4. Wertungs-

tag, wurde aber trotzdem sehr guter vierter.

Bei Klötzle lief alles nicht so gut - sonst die LS6 unter dem Hintern - erbrachte die LS1 nicht ganz die Leistung. Geplagt von Funk- und Varioausfällen war leider nur ein 35. Platz drin.

Ein toller Wettbewerb, der einen wieder um viele Erfahrungen reicher gemacht hat. Auch einige Entgleisungen des Zwovo des austragenden Vereins, konnten nichts am sehr freundlichen und kameradschaftlichen Klima in Malmsheim ändern.

Dirk Münzner (Spatzl,Münsinger)

LaMotte du caire

oder: Pic de Bure, der Berg ruft!

Aus der Reihe: Flugzeuge erzählen aus ihrem bewegten Leben...

„Hallo, mein Name ist FoxFox. Als ich im März von meinem Lieblingspiloten Helmut in Vinon schon einmal ein wenig auf die Saison vorbereitet wurde und mit 7500 m Höhe den Rekord meines Lebens erflog, dachte ich zunächst „Das wird eine tolle Saison, wenn’s schon im März so anfängt!“ und ich bekam wieder ein wenig Hoffnung, daß sich vielleicht im fernen Deutschland doch noch jemand finden würde, der mich auf einen Wettbewerb mitnimmt, denn Wettbewerbsfliegen habe ich am liebsten, da rostet man nicht so ein und wird richtig gefordert.

Aber als wir wieder alle wohlbehalten zuhause waren und die Wochen eine nach der anderen ins Land zogen, stellte sich bald heraus, daß das wohl nichts mehr werden sollte, denn auf dem Hahnweidewettbewerb, an den ich doch so viele gute Erinnerungen habe, wollten sie mich und meinen Namensvetter Fux nicht haben und Helmut hatte sich für die Deutsche 18m-Meisterschaft eine DG600 angelacht.

Da wurde mir wieder einmal so richtig bewußt, daß ich viel zu klein bin, dabei

bin ich doch, ohne unbescheiden zu wirken, für mein Alter eigentlich noch ganz gut.

Na ja, ich war viele Wochen ganz traurig und selbst ein paar schöne Überlandflüge konnten mich nicht trösten. Das bemerkte der liebe Fux und versprach mir, daß er mich im September noch einmal in den Seealpen ausführen würde. Und das beste war nicht nur, daß mein geliebter Helmut auch mit mir fliegen wollte, er wollte sogar nur wegen mir den weiten Weg von LaRochelle nach LaMotte mit dem Fahrrad fahren. Ich freute mich so darauf, daß es mir gar nicht so viel ausmachte, daß Jörn, mit dem ich auch recht gerne fliege, mit einer anderen ASW20 angebandelt hatte, dabei hat sie doch außer ein wenig Lippenstift und roten Ohren gar nichts, was ich nicht auch hätte, sie ist sogar älter als ich.

Und dann hat er noch behauptet, daß er nicht mit mir fliegen dürfe, weil er so lange weg war, so eine blöde Ausrede, er hatte nur ein Jahr lang keine Zeit für mich!

Je näher der Abreisetag rückte, umso unruhiger wurde ich. In Deutschland war das Wetter schon so richtig schlecht und ich war ganz froh, noch einmal ins warme zu kommen. Für die Fahrt machte Fux es mir in meinem Hänger schön bequem, zog mich warm an und dann führen wir zusammen mit Helmut's Auto los. Weil ich auch schnell ankommen wollte, hielt ich in meinem Hänger ganz still und so konnten wir noch ein bisschen schneller fahren.

Die erste Nacht war bitterkalt und ich war froh, als ich mich am nächsten Morgen mit gespreizten Flügeln in der Sonne wärmen konnte. Da ich mich in den Seealpen ganz gut auskenne, spürte ich schon morgens, daß es ein besonderer Tag werden würde und ich sagte Fux, daß er warme Klamotten mitnehmen solle, aber er meinte, er kenne sich besser aus und das wäre heute nicht not-

wendig. Immerhin packte er die Sauerstoffanlage ein, sonst hätte ich mich auch wirklich geärgert.

Nach dem Start sind wir erst mal wieder abgesehen, manchmal stellt sich Fux aber auch wirklich blöd an. Beim zweiten Start habe ich das in die Hand beziehungsweise in die Flügel genommen und dann hat es auch geklappt. Wir sind erst ein paar Stunden in der Gegend rumgeflogen und dann haben wir eine ganz schwache Welle gefunden. Ich muß sagen, ich hätte schon nach ein paar hundert Metern die Nerven verloren, wenn ich meinem Piloten nicht unbedingt hätte klarmachen wollen, daß er mit T-Shirt und kurzer Hose völlig underdressed war. Also habe ich ihm die Hand geführt, habe ihm ganz genau gesagt, wie er die Wölbklappen setzen muß, damit wir steigen und nach zwei Stunden waren wir auf 6000m.

Ich wäre gerne noch oben geblieben, aber dem Jammerlappen war kalt, er hat sich sogar an seiner Pinkeltüte gewärmt, wie ekelhaft!

Na ja, in den nächsten Tagen war er dann immer warm angezogen und hat mir jeden Abend Vorhaltungen gemacht, weil wir schon wieder keine Welle erwischte haben. Einmal war er sogar richtig sauer, da hat Jörn eine Welle gefunden und er nicht, aber er konnte nichts dafür, in Wahrheit hatte ich keine Lust, denn die blöde Welle ging nur auf 3800m und ich wollte lieber am Pic de Bure in der Schutthalde rumtoben - Fux hat eben einfach nichts übrig für Vollkontakt-Hangfliegen.

Mit der Neuen von Jörn habe ich mich übrigens gar nicht schlecht verstanden. Sie ist ein bisschen oberflächlich und hat auch ein paar Privatfliegerallüren, bildet sich was ein auf ihren Anhänger und so, aber Jörn hatte genug Taktgefühl, sie nicht direkt neben mich zu stellen, er redete irgendwas von Platz-zum-Flächen-rausschwenken, aber ich habe ihn durchschaut.

Auf Fux war ich übrigens ein paar Tage echt sauer, der hat mich aus reiner Faulheit in eine enge Halle gestellt, da waren lauter ausländische Flugzeuge drin, mit denen habe ich mich gar nicht gut verstanden, weil sie mich beim Ausräumen manchmal angerempelt haben, sie hatten eben einfach nicht mein Niveau.

Und dann kam Helmut, der kann eben einfach am besten mit mir umgehen und hat Fux auch gleich dazu überredet, daß ich wieder in meinem Hänger schlafen durfte, er hat eben einfach mehr Verständnis für mich.

Nach zwei Tagen schlechten Wetters war Helmut dann dran und ich muß sagen, wir haben uns gleich wieder super verstanden. Ich habe mich so darüber gefreut, daß ich ihm und Jörn die Lure-Welle gezeigt habe, die hatten wir im April schon mal ausprobiert, aber allein hätte es Helmut bestimmt auch geschafft.

Weil Helmut einfach nicht die Klappe halten konnte, kam Fux (auf den ich immer noch ein wenig sauer war) mit dieser eingebildeten Ka6 hinterher, die mich in der Halle die ganze Zeit mit ihrem komischen französischen Akzent vollgelabert hatte. Pah! Die beiden hätten sich ohne Helmut nie getraut, einfach ins Lee vom Lure zu fliegen, wo die Welle steht. Helmut hat dann die ganze Zeit versucht, die blöde Ka6 zu fotografieren, da wurde ich so eifersüchtig, daß ich ihn überredet habe, zum Pic de Bure zu fliegen, da mußte sie dann zugeben, daß sie schlechter gleitet, die blöde Kuh.

Ich habe mich dann am nächsten Tag mit Fux wieder vertragen, er hat zugegeben, daß er mit mir viel lieber fliegt als mit der Ka6, das hat mir schon ein wenig geschmeichelt. Die letzten paar Tage haben wir dann noch eine Menge Spaß gehabt und ich bin sogar mit Helmut und Jörn noch 250km überland geflogen, aber leider war es einen Tag zu spät für die DMSt, das hätte ich gleich gewußt,

aber mich fragt ja keiner.

Am letzten Tag ist Helmut mir noch einmal untreu geworden, wenn er doch wenigstens nicht diese Pégase genommen hätte, die jedem erzählt, sie hätte mein Profil, so eine Anmaßung!

Bei der Abfahrt hat Fux dann noch seinen Rucksack in LaMotte stehen lassen und es erst nach 50km gemerkt. Er wollte unbedingt zurückfahren, weil da sein Ausweis und sein Geld drin waren, da habe ich ihm klargemacht, daß ich da nicht mitwill. Er hat mich abgehängt und ist mit dem Daimler allein zurückgefahren, der Depp. Zum Glück sind Helmut und Jörn bei mir geblieben, da habe ich mich nicht so alleine gefühlt. Auf der Heimfahrt schließlich mußten wir die ganze Zeit trödeln, weil wir uns jetzt nach Jörn richten mußten und der hatte nur so einen schwindsüchtigen Golf dabei, der hat einfach keine Wurst von der Platte gezogen.

Ja, ich glaube, daß ich dieses Jahr wirklich viel erlebt habe und da braucht sich die fette DG500 gar nichts einzubilden auf ihre zwei Wettbewerbe und die vielen Überlandkilometer, Fux hat gesagt, er fliegt viel lieber mit mir, weil ich nicht so schwerfällig bin. Und Helmut mag sowieso mich am allerliebsten, das steht fest...“

ASW20 (FF), Christian Faupel (Fux)

Who's who in der Akaflieg

(Stand 18.12.1995)

1) Der Vorstand

Der Vorstand für die Amtsperiode vom 1. Juli 1994 bis zum 30. Juni 1995 setzte sich zusammen aus:

- 1. Vorsitzender: cand. wing. Timo von Langsdorff
- 2. Vorsitzender: cand. etec. Florian Eisele
- Schriftführer: stud.phys. Clemes Krücken (bis. 31.12. 94)
- Schriftführerin: cand. bauing. Claudia Kuckenburger (ab. 1.1. 95)
- Kassenwart im Rechnungsjahr 1994 war cand. mach. Jannes Neumann.

Für die Amtsperiode vom 1. Juli 1995 bis zum 30. Juni 1996 wurden zum Vorstand gewählt:

- 1. Vorsitzender: Jens Gottbrecht
- 2. Vorsitzender: cand. etec. Ralph Würthner
- Schriftführer: cand. mach Christian Henge
- Kassenwarte im Rechnungsjahr 1995 sind cand. mach. Jannes Neumann und cand. wing. Timo von Langsdorff.

2) Ehrenvorsitzender

Prof. Dr. Ing. Otto Schiele, Neustadt

3) Ehrenmitglieder:

Prof. Dr. phil. nat. Max Diem, Karlsruhe
Prof. Dr. Ing. Dr. h.c. Heinz Draheim, Karlsbad
Direktor Dipl. Ing. Ernst Göhring, Esslingen
Prof. Dipl. Ing. Georg Jungbluth, Karlsruhe
Ehrensator Dipl. Ing. Paul Kleinewefers, Nettetal
Ehrensator Prof. Dr. phil. Kurt Kraft, Weinheim
Ing. Otto Rimmelpacher, Karlsruhe
Dipl. Ing. Franz Villinger, Börtlingen
Prof. Dr. Ing. Hartmut Weule, Stuttgart

4) Aktive Mitglieder

a) Ordentliche Mitglieder

Jörn Dechow	Physik
Florian Eisele	Elektrotechnik
Christian Faupel	Maschinenbau

Roland Heintz	Maschinenbau
Christian Henge	Maschinenbau
Andre Jansen	Informatik
Andreas Klenk	Maschinenbau
Heiko König	Maschinenbau
Clemens Krücken	Physik
Timo von Langsdorff	Wirtschaftsingenieurwesen
Andreas Müller	Wirtschaftsingenieurwesen
Dirk Münzner	Bauingenieurwesen
Carsten Natzkowski	Elektrotechnik
Jannes Neumann	Maschinenbau
Christian Riede	Informatik
Lutz Röttsches	Wirtschaftsingenieurwesen
Martin Schneider	Informatik
Burkard Schulz	Maschinenbau
Bernd Völker	Elektrotechnik
Ralph Würthner	Elektrotechnik

b) Außerordentliche Mitglieder:

Christian Grams	Werkstattleiter
Susanne Bentz	Maschinenbau (BA)
Darius Such	Maschinenbau (FH)
Jens Gottbrecht	Feinwerktechnik (FH)

- c) In die Altdamen/Altherrenschaft traten Dieter Kleinschmitt, Ulrike Treiber, Tobias Hoffstetter und Jürgen Hensel über.
Berthold Nuber wechselte wegen eines Umzuges zu der Akaflieg Erlangen.

Liste der Spender 1995

All denen, die uns im vergangenen Jahr auf vielfältige Art und Weise unterstützt haben, gilt auch in diesem Jahr unser besonderer Dank.

Vor allem danken möchten wir der Universität Fridericiana Karlsruhe, die uns die Räumlichkeiten zur Verfügung stellt und uns darüber hinaus in vielen Bereichen bei unseren Forschungsvorhaben unterstützt.

Wertvolle Hilfe haben wir auch vom Institut für Aerodynamik und Gasdynamik (Stuttgart) und dem Institut für Aeroelastik (DLR Göttingen) erhalten.

Außerdem danken wir der KSB-Stiftung der Hochschulvereinigung, die uns bei speziellen Forschungsvorhaben finanzielle Unterstützung leistet.

Von großen Wert sind für uns auch die zahlreichen Sach- und Geldspenden, ohne die unsere Projektarbeit nicht möglich wäre. Für die tatkräftige Unterstützung möchten wir uns bei allen untenstehenden Förderern ganz herzlich bedanken.

- Adolf Pfeiffer GmbH, Mannheim
- Prof. Dr. Adolf Riede, Mannheim
- AHC-Oberflächentechnik GmbH, Kerpen
- Akzo Coating GmbH, Stuttgart
- Dr. Albert Kiessling, Weil der Stadt
- Alfons Jülg, Karlsruhe
- Andreas Siefert, Althengstett
- Anton Rau, Maierhöfen
- Anytfantis & Mangel, Karlsruhe
- August Beck GmbH & Co., Winterlingen
- Badenia Bausparkassen AG, Karlsruhe
- Bakelite, Iserlohn-Letmathe
- Bernhard Hügel, Darmstadt
- Boll & Partner, Stuttgart
- BWLV, Stuttgart
- CS-Interglas, Erbach
- CTT- Computertechnik und -technologie GmbH, München
- Dagmar & Berthold Bläß, Karlsruhe
- Daimler Benz AG, Stuttgart
- DASA / Airbus GmbH, München
- DEC, München
- Dieter Bürklen, Leonberg
- Dr. Neuhaus Mikroelektronik GmbH, Hamburg
- Eckard Strunk, Löchgau
- Egon Eisele GmbH, Stuttgart
- ELSA GmbH, Aachen
- Gerhard Mertel, Bonn
- Giesela König, Landau
- Gilbert Kühl, Hanau
- Glaser - Dirks GmbH, Bruchsal
- Hagen GmbH, Fürth
- Hörnell Speedglas GmbH
- Johann Führ & Söhne Pinselfabrik GmbH, Bechhofen
- Jürgen Müller, Karlsruhe
- Karin Hensel, Karlsruhe
- KHK Software, Frankfurt
- Klingspor, Haiger
- LEWA Herbert OH GmbH, Leonberg
- Mitutoyo GmbH, Neuss
- Opel Holz, Landau
- Pro Design, Siegburg
- Prof. Dr. Max Diem, Karlsruhe
- Rektor Prof. Dr.-Ing. Sigmar Wittig
- Rainer Ellenberger, Stuttensee
- ROEKO GmbH & Co., Langenau
- Rolf Grüber
- Samsung Halbleiter GmbH, Sulzbach
- Schwarzwälder Röhrenwerke, Altensteig
- Siegfried Gießler, Pfintal
- Sigrü, Meitingen
- Sika Chemie GmbH, Bad Urach
- Silicon Graphics Deutschland GmbH, Karlsruhe
- Sparkasse Karlsruhe, Karlsruhe
- Spindelberger GmbH, Edermünden / Grifte
- Stabilus, Koblenz
- Stahl, Ettlingen
- Thomas Wörner, Karlsruhe
- Varta AG, Hannover
- VBW GmbH & Co., Remscheid
- Vellum Software GmbH, Miltenberg
- Wäscherei des Städtischen Klinikums Karlsruhe
- Wer liefert was ?, Hamburg
- Wieland König, Boppard
- Wolf Hirth GmbH, Kirchheim
-

Wunschliste

Trotz der großen Hilfsbereitschaft der Firmen und Personen, denen wir auf der vorigen Seite unseren Dank aussprechen, besteht auch weiterhin ein großer Bedarf an Geräten und Verbrauchsmaterialien.

Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie uns bei der Beschaffung des einen oder anderen Artikels aus unserer Wunschliste helfen könnten.

Werkzeuge und Geräte:

- Elektronisches Thermometer mit mehreren Meßsensoren (Messbereich 0 - 100°C)
- Waage mit Meßbereich bis 500 kg
- Bohrer
- kleine Schraubzwingen
- Drehmomentschlüssel
- Schraubendreher
- Durchschläge
- portabeler Kompressor
- Schlagzahlen- /buchstabensatz
- Feilen (Hieb 1 - 3)
- Reibahlen

Ständig gebraucht werden:

- Glasfasergewebe für Formenbau (nicht luftfahrtzugelassen)
- Pinsel und Rollen (dringend!!!)
- Einweg Handschuhe
- Schrauben und Muttern / Stoppmuttern (vor allem M6 -M12)
- Klebebänder (Krepp-, und Gewebebänder)
- Naßschleifpapier
- Glasfibersäge
- Aceton
- Brennspritus
- Vaseline

Außerdem wäre hilfreich:

- Bürocomputer
- Videorecorder
- Diktiergerät
- Fernauslösbarer Fotoapparat mit automatischem Filmtransport.
- RAM für Silicon Graphics Indy
- großer Plotter für Konstruktionszeichnungen

Für unsere Elektronikwerkstatt:

- Logic-Analyser
- Portables Digital-Multimeter mit C-Messung (dringend)
- Tastköpfe für Oszilloskop
- Isolierband
- Schrumpfschlauch
- Lochrasterplatinen
- Kondensatoren und diverse Elektronikkleinteile
- Diverse Steckverbinder