

Space - Fighter mit HS 3

/H. Gremmer

- bestes Starrprofil für Höhenleitwerke
In Heft 3/83 stellten wir das vollsymmetrische Höhenleitwerksprofil HS 3 vor, das wegen seiner spitzen Keilnase überraschende Stabilisierungseigenschaften aufweist.

Wer die erwähnte Nummer der "THERMIK-SENSE" nicht greifbar hat, möchte in der Übersichtszeichnung zum "SPACE-FIGHTER" das Höhenleitwerk näher betrachten.

In der erwähnten Nummer sind allerdings auch einige Polardiagramme vom rundnasigen HS 2 und vom spitznasigen HS 3 angegeben. Es sei deshalb kurz wiederholt, daß das HS 3 bei weniger Widerstand als das HS 2 (und auch üblicher Profile) einen um 25% größeren Auftriebsgradienten aufweist, d.h. also 25% besser stabilisiert, vereinfacht ausgedrückt. Man könnte also das Höhenleitwerk auch entsprechend kleiner bauen (ca. 20%) - für Scale-Modelle z.B. von größtem Wert, auch für Nurflügel...

Die in Nr.3/83 gezeigten Diagramme gehören zu den einzigen, die wir im Rebereich des Modellflugs (Freisegelflug) haben, sieht man von der gewölbten und Ebenen Platte ab. Vor allem wurde erstmals der Auftriebsanstieg eines rundnasigen und spitznasigen Profils gleicher Dicke gemessen, was zu einem frappierenden Ergebnis führte.

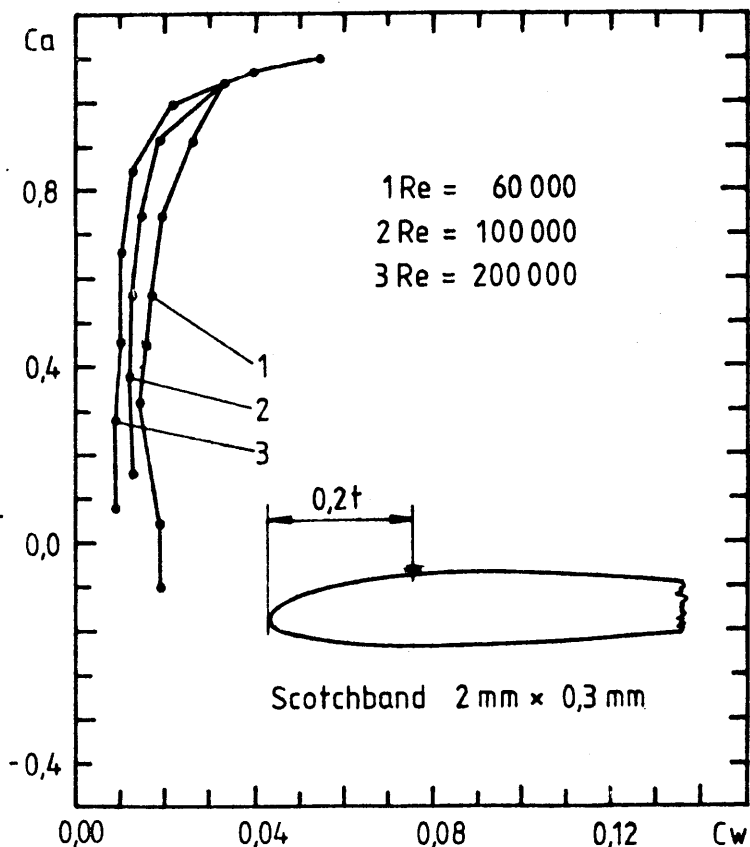
Obwohl wir das Profil bei einem Dutzend Modelle testeten und die Theorie voll auf bestätigt fanden, wäre das Profil dem derzeitigen Modetrend der flachunterseitigen Profile zum Opfer gefallen. Da kam uns rechtzeitig der Zufall zu Hilfe: Beim B-Kaderwettbewerb Ende April 1985 am Himmelberg unterschritten gleich sechs Modelle von insgesamt 46 Teilnehmern - alle mit den üblichen Profilen mit gerader Unterseite. Man woll-

te bei dem starken Wind - oft über 12m/s - einfach die EWD-Schraube herunterdrehen, aber das Profil machte da nicht mehr mit. (Außerdem: EWD-Schrauben haben ein schlechtes Gedächtnis!)

Nun entsannen sich ein paar Leser des HS3-Beitrages und versuchten es einmal damit - und waren begeistert! H.Schmidt und S.Füttner sagten: "Unglaublich - man konnte den Schwerpunkt sogar bis 65% zurückverlegen - noch kein Unterschneiden! Dabei hat das Profil kaum halb soviel Widerstand wie die gewölbte Platte!"

Woher der geringe Widerstand: Bei der HS-3 Dicke von 9,7%t liegt die Strömung bei Anstellwinkel bis $\pm 2^\circ$ laminar an! Wenngleich die turbulente Reibungsschicht bei so niedrigen Re-Zahlen nur

Zeichnung: Professor Dr.Ing.ARGHIR, Rumänien



Gemessene Polaren des FX 60-100 mit Störung (Scotchband)
Niedrigste Widerstandsbeiwerte bei kleinem C_a !
Es können natürlich auch andere Turbulatorbänder verwendet werden (Tesakrepp schmal u.a.)

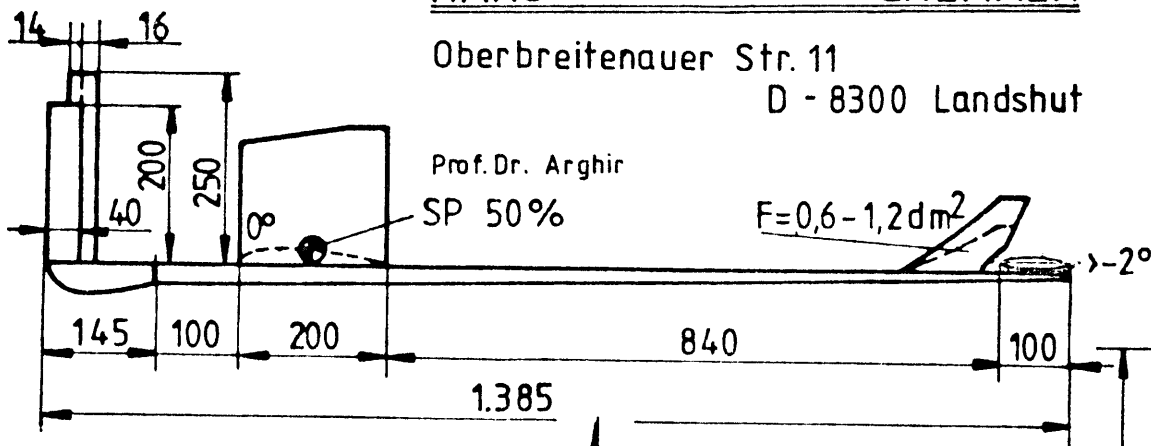
Oberbreitenauer Str. 11

D - 8300 Landshut

Prof. Dr. Arghir

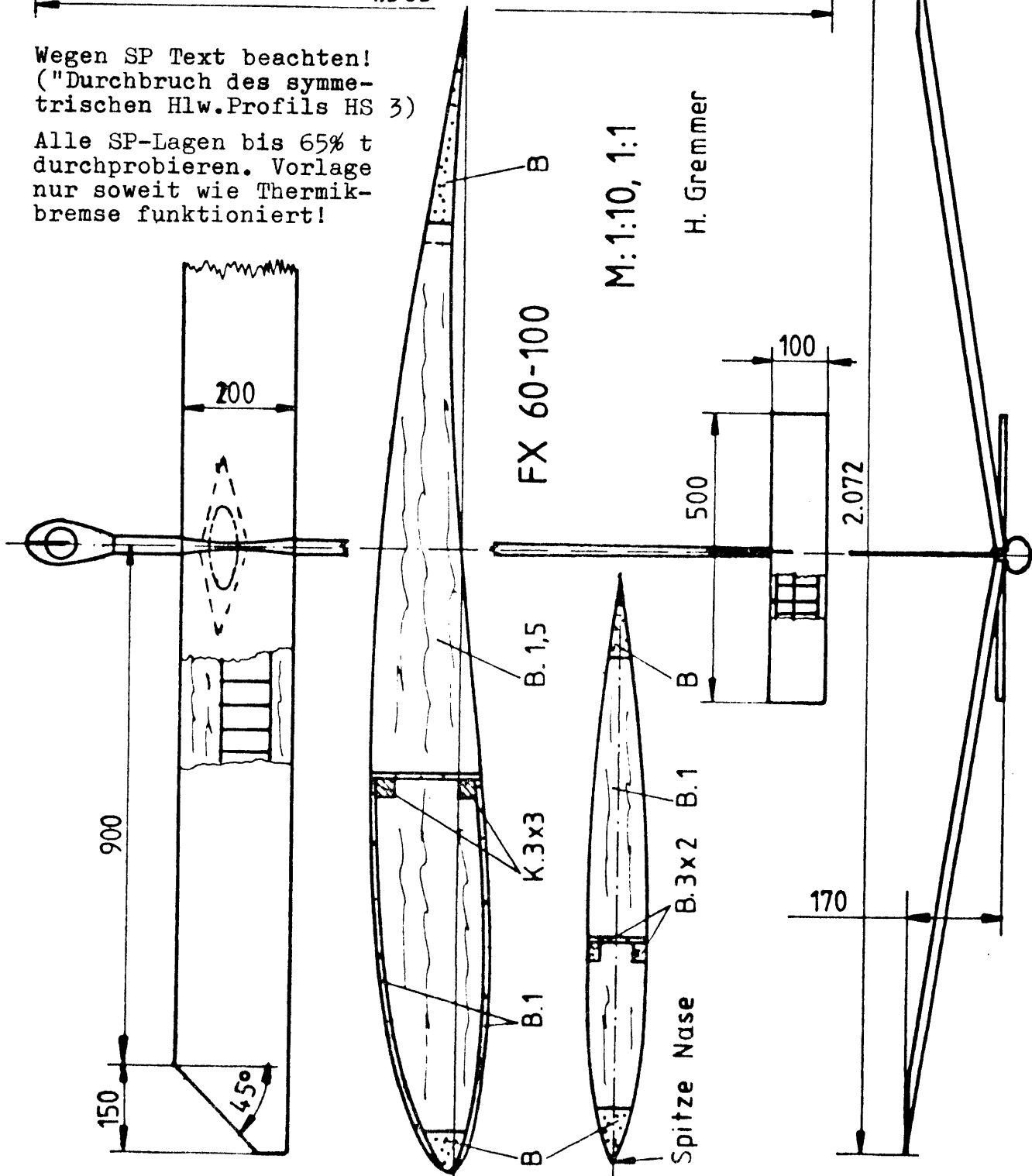
SP 50%

$F = 0,6 - 1,2 \text{ dm}^2$



Wegen SP Text beachten!
("Durchbruch des symmetrischen Hlw.Profils HS 3)

Alle SP-Lagen bis 65% t durchprobieren. Vorlage nur soweit wie Thermikbremse funktioniert!



Randabschluß Dornier-Dreiecks-Randbogen (Randwirbel-Diffusor)

Wegen Turbulator Althaus nachsehen!

etwa 30% mehr Widerstand verursacht, so kommt ja noch der Widerstand der sogenannten laminaren Ablöseblase hinzu, die beim Umschlag laminar-turbulent entsteht.

Zur Konstruktion: Neuesten Erkenntnissen zufolge sollte der Hauptholm nicht mehr die Oberflächen berühren, muß also hochkant in der Rippenmitte eingeschoben werden (z.B. eine K.Leiste 2 x 5 mm). Der Rippenabstand sollte eng sein - 20 bis 25 mm bei $t = 100$ mm. Kanten können kleine laminare Ablösungen verursachen = Widerstand, an reinen Turbulenzprofilen wie am Flügel für den Umschlag laminar-turbulent sogar förderlich.

Noch ein Wort zur Dicke:

Eine geringere Dicke verschlechtert die Stabilisierungswirkung. So hatte das HS 2 nur 8% Dicke, war aber schon merklich schlechter.

Eine größere Dicke aber erhöht den Widerstand beträchtlich, da die Strömung nicht mehr laminar anliegt. Man vergleiche in "Profilpolaren für den Modellflug" von D.Althaus die Werte vom NACA 0009 und 0012 (vollsym. Profile mit 9 bzw. 12% Dicke)

Man soll auch die größte Dicke auf 25% t verlegen, wie es auch für das Profil gedacht war. Damit erhält die Keilnase auch einen größeren Keilwinkel. Profile mit kleinerem Keilwinkel und größerer Dickenrücklage waren auffallend ungünstiger.

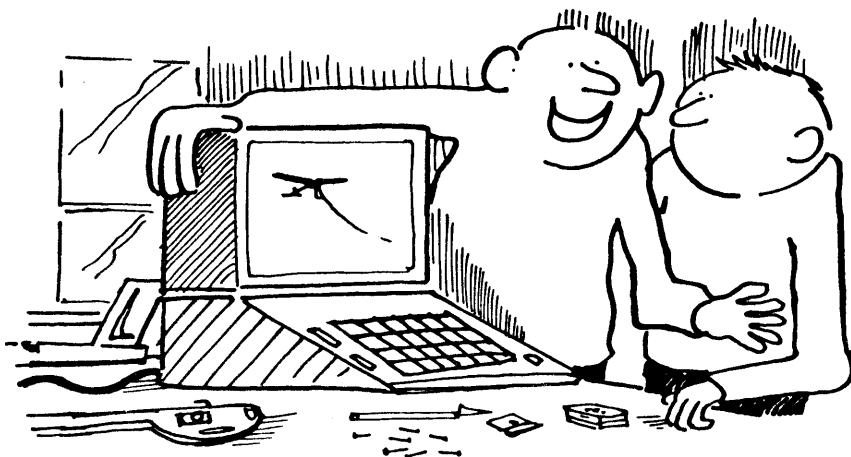
Als Bespannung eignet sich Silberfolie wegen der Glätte sehr gut. Außerdem ist das Gewicht sehr niedrig. Ein Höhenleitwerk von 5 dm^2 kann mit einem Gewicht von 13 g gebaut werden.

Beim Flugtest muß man verschiedene SP durchprobieren. Bei zu großer Vorlage kann die Thermikbremse streiken.

Bei dem gezeigten "SPACE-FIGHTER" kann man bis SP 66% gehen! Dabei ist der Höhenleitwerksfaktor nur 0,63 - übliche Freiflugmodelle von Weltmeistern haben einen Hlw.Faktor von 0,9 bis 1,1!

Selbstverständlich kann das Hlw. auch für Hochstartsegler verwendet werden - H.Schmidt und S.Püttner machten ihre Versuche zuerst mit A2-Modellen!

Der "SPACE-FIGHTER" (Raumkämpfer) erreicht dank seiner günstigen Gesamtprofilierung eine Gleitzahl von über 20 !



"The first program is to find more time to build!"

"Das erste Programm muß mir helfen mehr Zeit zum Fliegen zu finden!"