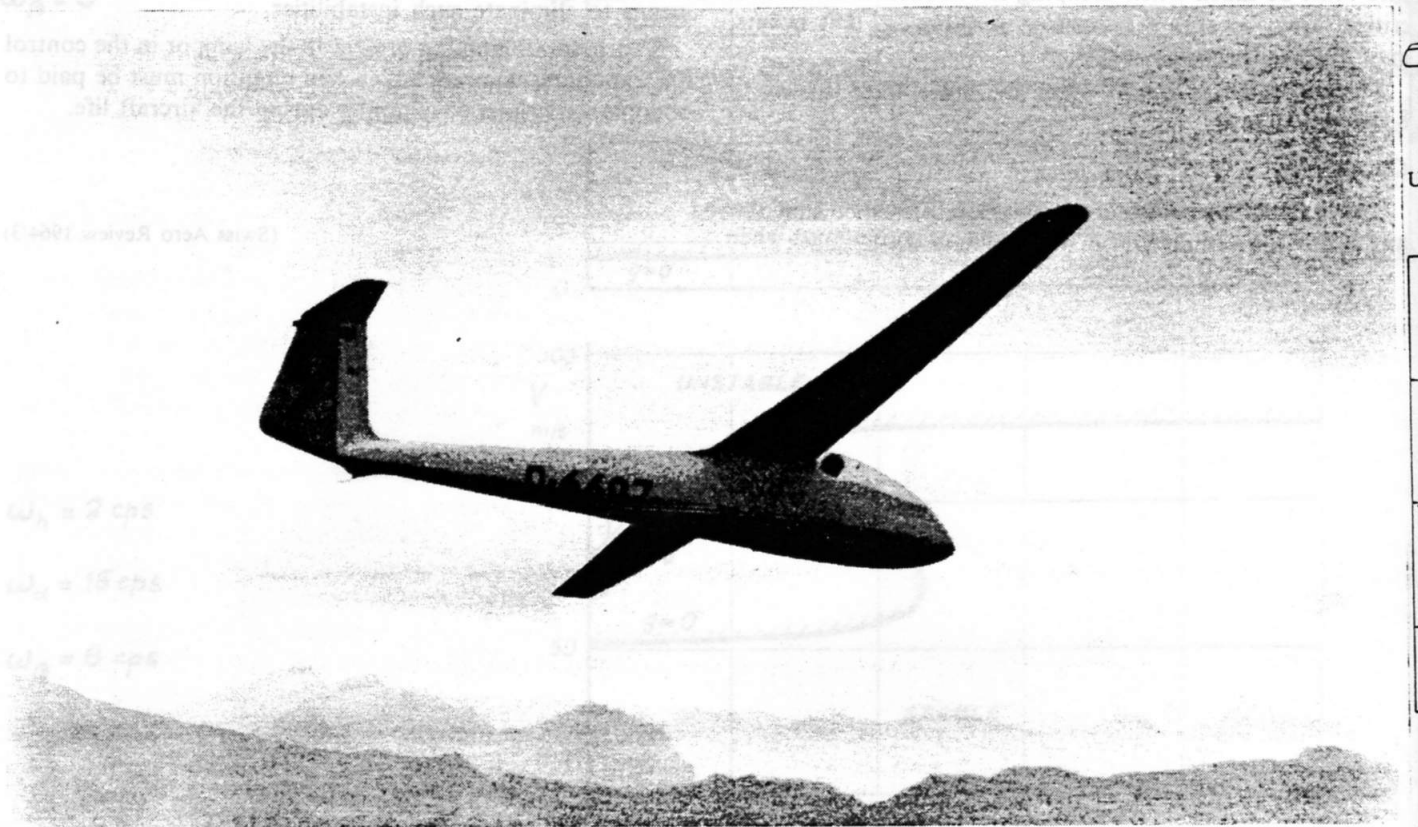


Die Leistungsverbesserung des Segelflugzeuges D 34 durch geringere Welligkeit einer Tragfläche aus Glasfaserkunststoff

Mitteilung der Akademischen Fliegergruppe Darmstadt e.V., von Gerhard Waibel



An den Segelflugzeugen D 34b und D 34d der Akademischen Fliegergruppe Darmstadt wurden in Zusammenarbeit mit der Flugwissenschaftlichen Forschungsanstalt München e.V. (FFM) in den Jahren 1960 und 1961 Flugleistungsmessungen vorgenommen.

Die Messflüge wurden bei stabilen Wetterlagen in Höhen bis zu 5000 m über NN im stationären Sinkflug durchgeführt. Für jede Geschwindigkeitspolare wurde eine grosse Zahl von Einzelmesspunkten ermittelt. Der Messvorgang für jeden Punkt bestand im Durchfliegen einer Höhenstufe von 200 bis 400 m bei jeweils konstantem Staudruck. Durch Registrierung des zeitlichen Ablaufes der erforderlichen Messgrössen ergab sich der Zusammenhang zwischen Bahngeschwindigkeit und Sinkgeschwindigkeit.

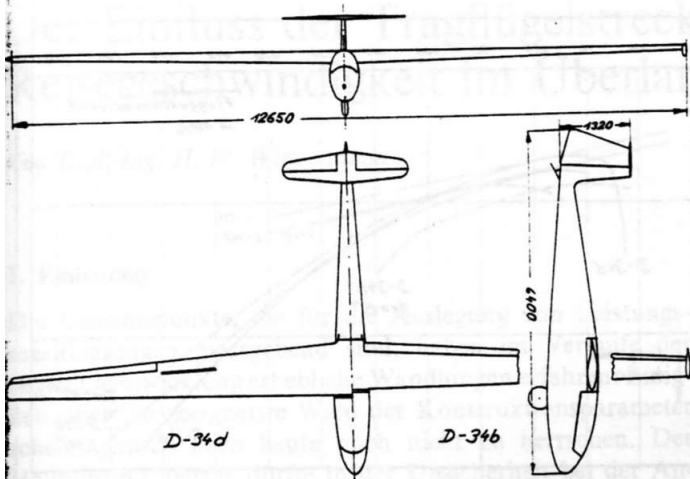
Von den notwendigen Messgrössen wurde die atmosphärische Temperatur vom Motorflugzeug registriert. Alle

* Die hier besprochenen Ergebnisse sind Auszüge aus einer Studienarbeit am Lehrstuhl für Luftfahrttechnik der TH Darmstadt und aus den bisher unveröffentlichten Hausberichten Nr. 5/61 und Nr. 10/61 am Institut für Segelflug der FFM. Eine zusammenfassende Veröffentlichung von Leistungsmessungen an mehreren Segelflugzeugen wurde dort ausgearbeitet.

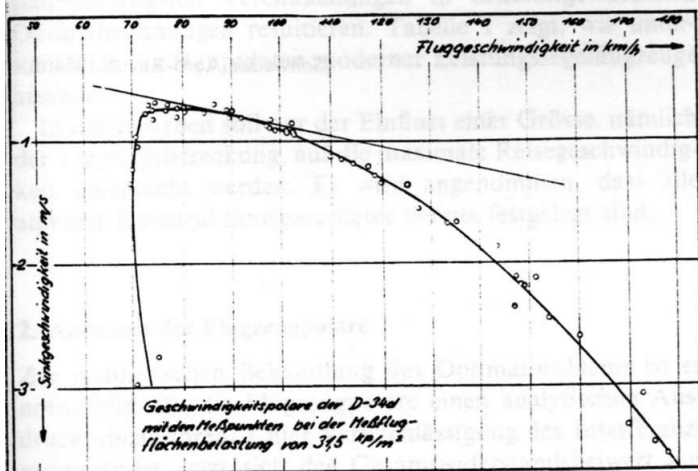
anderen konnten durch einen optischen Vielfachschreiber kontinuierlich aufgezeichnet werden. Es waren auszuwerten: Der atmosphärische Druck aus Grob- und Feinanzeige, die Sekundenmarkierung, der Staudruck des Bordsystems sowie der zugehörige Eichstaudruck, die Längsneigung des Flugzeuges zur späteren Berechnung des Anstellwinkels sowie Pilotensignale und die Innentemperatur der Messeinheit zu Kontroll- und Korrekturzwecken.

Für den Anschluss an das Registriergerät stand das Druckmesssystem des Bordfahrtmessers zur Verfügung, bestehend aus einem Pitotrohr im Rumpfbug und Öffnungen für den statischen Druck an beiden Rumpfsseitenwänden kurz vor dem Leitwerk. Zur Eichung dieses Flugzeugstaudruckes waren zusätzliche Flüge erforderlich. Der Eichdruck wurde hierbei parallel zum Bordstaudruck aufgezeichnet. Den Gesamtdruck der Strömung lieferte ein ummanteltes Pitotrohr (Kiel'sches Rohr) und den statischen Druck eine Schleppsonde.

Das interessanteste Ergebnis war die Änderung der Flugleistungen der D 34d gegenüber der D 34b. Beide Flugzeuge unterscheiden sich ausschliesslich durch die Tragflächen: es existiert nur ein einziger, gemeinsamer Rumpf.



Uebersichtszeichnung der beiden Flugzeuge



Die Abmessungen der beiden Flugzeuge:

Leitwerk und Rumpf haben bei beiden Flugzeugen dieselben Werte:

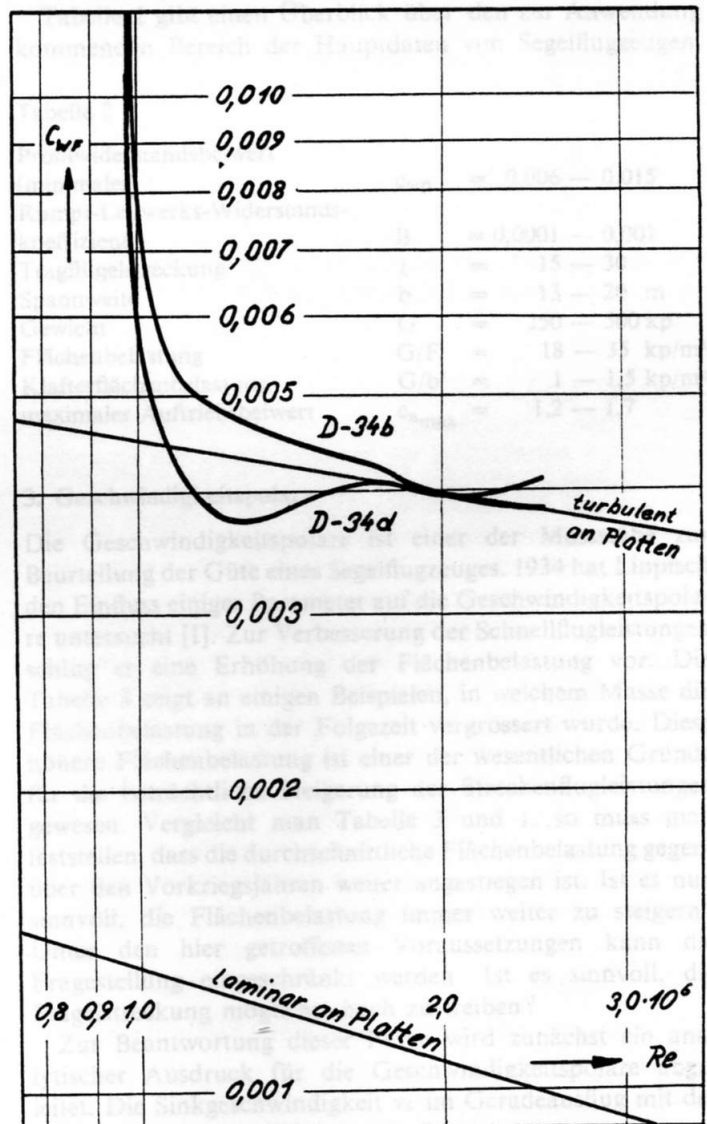
Höhenleitwerkfläche	1,02 m ²
Seitenleitwerkfläche	0,99 m ²
Rumpfbreite	0,62 m
Rumpfhöhe	1,01 m
Rumpfoberfläche	11,44 m ²

Die Abmessungen der Tragflügel; die Werte der D 34b sind in Klammern aufgeführt.

Spannweite	12,65 m (12,65 m)
Fläche	9,18 m ² (8,0 m ²)
Streckung	17,5 (20)
Innentiefe	1,025 m (0,915 m)
Zuspitzung	2,54 (2,54)
Profil	NACA 64,618 (64,621)
Querruderspannweite	2,79 m (2,4 m)
Querrudertiefe	22,5% (20%)
Schempp-Hirth-Bremsklappen (Wölbklappen 20% tief; Querruder werden mitverwölbt).	

Die Flügeloberfläche der D 34b zeigte infolge von Verwerfungen in der nur 0,6 mm starken schaumstoffgestützten Sperrholzhaut eine für Laminarprofile grosse Welligkeit; diese wurde mit dem von Dr. Raspet beschriebenen Gerät mit durchschnittlich 0,2 mm ermittelt, bei 50 mm Abstand der Messstifte. Die Lackierung selbst war bereits mehrere Jahre alt.

Der Flügel der D 34d ist ein Versuchsstück in der Kunststoffbauweise. Beim Bau wurde mehr auf glatte Oberfläche und auf Bauweisenstudien Wert gelegt, als auf aerodynamische Betrachtungen über Profilauswahl oder Flügeldicke. Um Gewichtsreserven zu haben, wurde die Flügelfläche vergrößert. Die mögliche Flügeldicke ergab sich aus dem vorhandenen Rumpf der D 34b. Bei der Vermessung war die Flügeloberfläche der D 34d sehr glatt. Die Welligkeit wurde mit ungefähr 0,02 mm, also eine Zehnerpotenz geringer, gemessen. Im Durchschnitt wurden aber im Stau-punkt längs der Spannweite im Start jedesmal fünf bis zehn Insekten angesammelt.



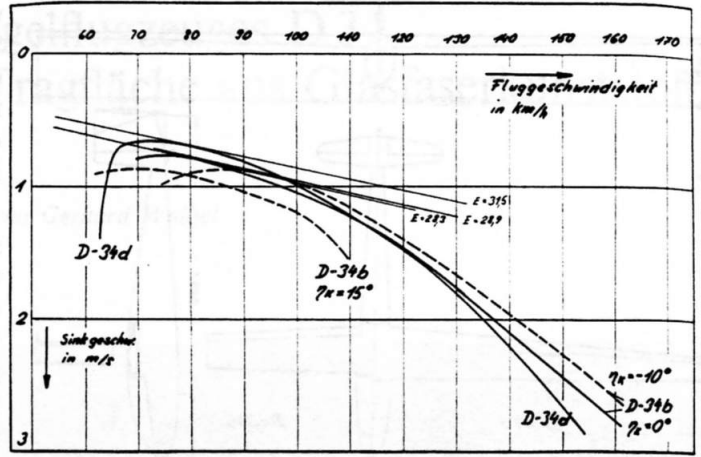
Der aus den Geschwindigkeitspolaren berechnete und auf die bespülte Oberfläche bezogene Widerstandsbeiwert über der Reynolds'schen Zahl aufgetragen

Obwohl bei gleicher Spannweite von 12,65 m die Streckung von 20 auf 17,5 verringert wurde, konnte bei der D 34d die beste Gleitzahl von 28,3 auf 31,5 gesteigert werden. Am deutlichsten ist diese Verbesserung an dem auf die bespülte Oberfläche bezogenen Widerstandsbeiwert c_{wf} zu erkennen, der sich wie folgt errechnet:

$$c_{wf} = (c_w - c_{wi}) \cdot \frac{F}{O}$$

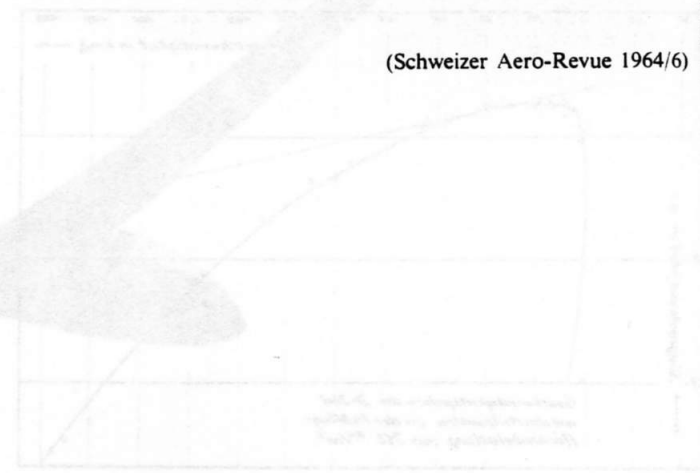
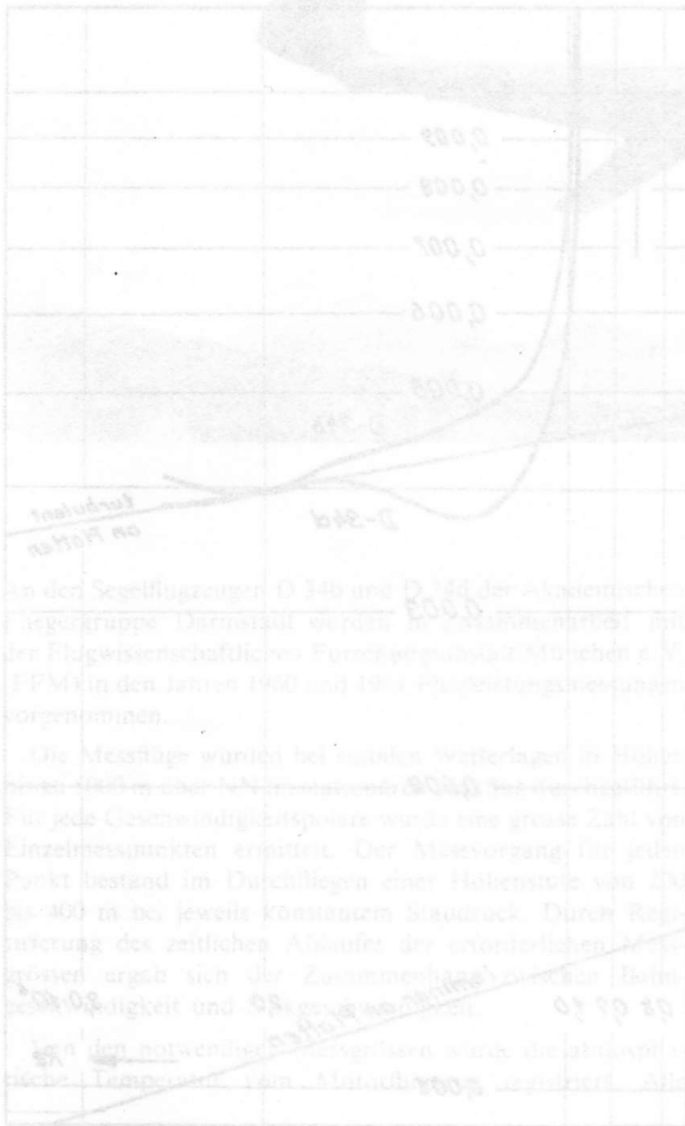
Dabei ist F die Flügelfläche, O die bespülte Oberfläche des Flugzeuges, c_w der Widerstandsbeiwert des Gesamtflugzeuges, c_{wi} der Beiwert des induzierten Widerstandes.

Bei der D 34d treten gegenüber der D 34b Verbesserungen von c_{wf} bis zu 20% auf. Sie sind wegen der Identität des Rumpfes fast ausschliesslich auf eine Verbesserung des Tragflügels zurückzuführen.



Die Geschwindigkeitspolaren der D 34 d bei einer Zuladung von 90 kg und der D 34 b bei den Wölbklappenstellungen - 10°, 0° und + 15° ebenfalls bei einer Zuladung von 90 kg

(Schweizer Aero-Revue 1964/6)



The text in this section is extremely faint and largely illegible, appearing to be a continuation of the technical discussion or a separate article related to the aircraft's performance.