

# Flugwissenschaftliche Fachgruppe Göttingen e.V.



Gegründet 1935

Jan Schwochow – jan.schwochow@dlr.de

Die im Jahr 1925 gegründete Akaflieg Göttingen machte keine technisch-wissenschaftlichen Arbeiten sondern Segelfluggetrieb aus flugsportlichem Interesse.

1930 wurde die „Fliegergruppe an der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen“ ( Flavag ) von Mitarbeitern der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen, vom Max-Planck-Institut für Strömungsforschung und von Lehrstühlen der Universität Göttingen gegründet.

Bereits Mitglieder der Akaflieg Göttingen entdeckten das Hangsegelflug-Gelände an der Weper im Osten des Sollings, etwa 20 km NNW von Göttingen. Ab 1931 führte die Flavag dort Flugbetrieb mit selbst entwickelten und gebauten Gleitflugzeugen FLAVAG I „Uhu“ (Abbildung 1) und FLAVAG II „Kuckuck“ (Abbildung 2) durch.

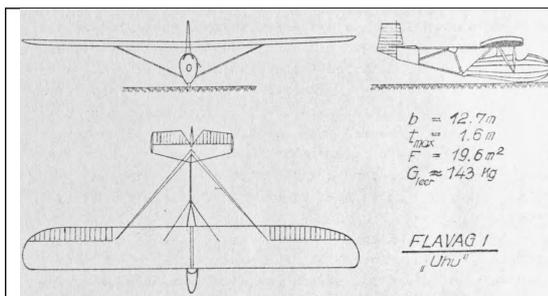


Abbildung 1 - Gleitflugzeug FLAVAG I „Uhu“

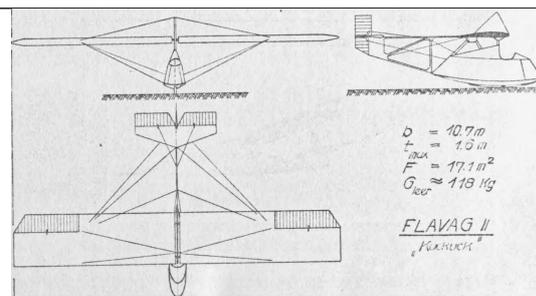


Abbildung 2 – Gleitflugzeug FLAVAG II „Kuckuck“



**Abbildung 3 - Gleitflugzeug FLAVAG I „Uhu“ auf dem Kerstlingeröder Feld**

Der Übungssegler FLAVAG III „Weper“ (Abbildung 4), ähnlich dem Grunau Baby, wurde von den Mitgliedern der Flavag entworfen und gebaut. Um die gewünschten gutmütigen Flugeigenschaften zu überprüfen, bauten Sie auch ein Windkanalmodell (Abbildung 5), das in einem der Göttinger Windkanäle bezüglich der aerodynamischen Leistung und Kursstabilität vermessen wurde (Abbildung 6, Abbildung 7). Mit diesem Flugzeug nahmen sie auch an einem Rhönwettbewerb teil.

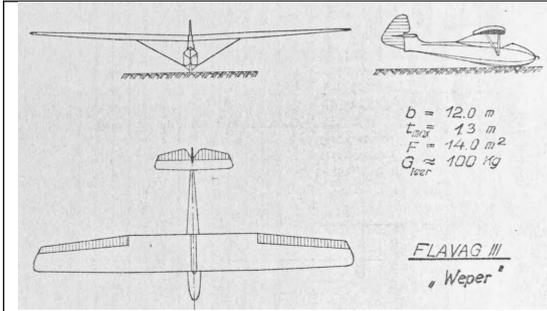


Abbildung 4 – Übungssegler FLAVAG III



Abbildung 5 – Windkanalmopdell FLAVAG III

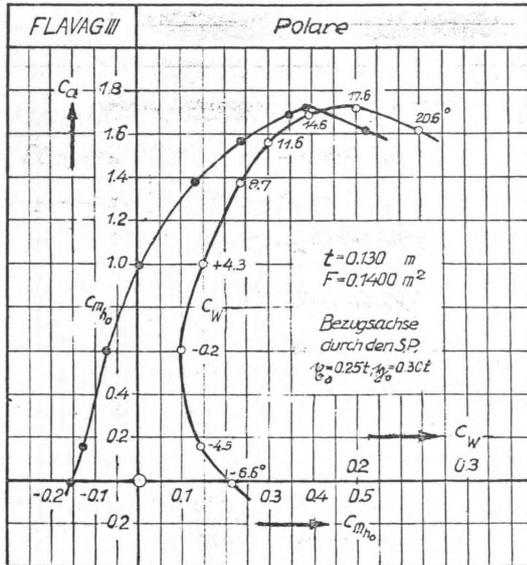


Abbildung 6 – Polare der FLAVAG III

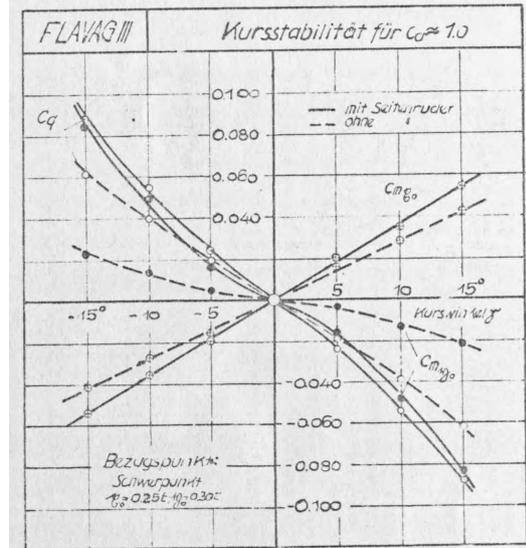
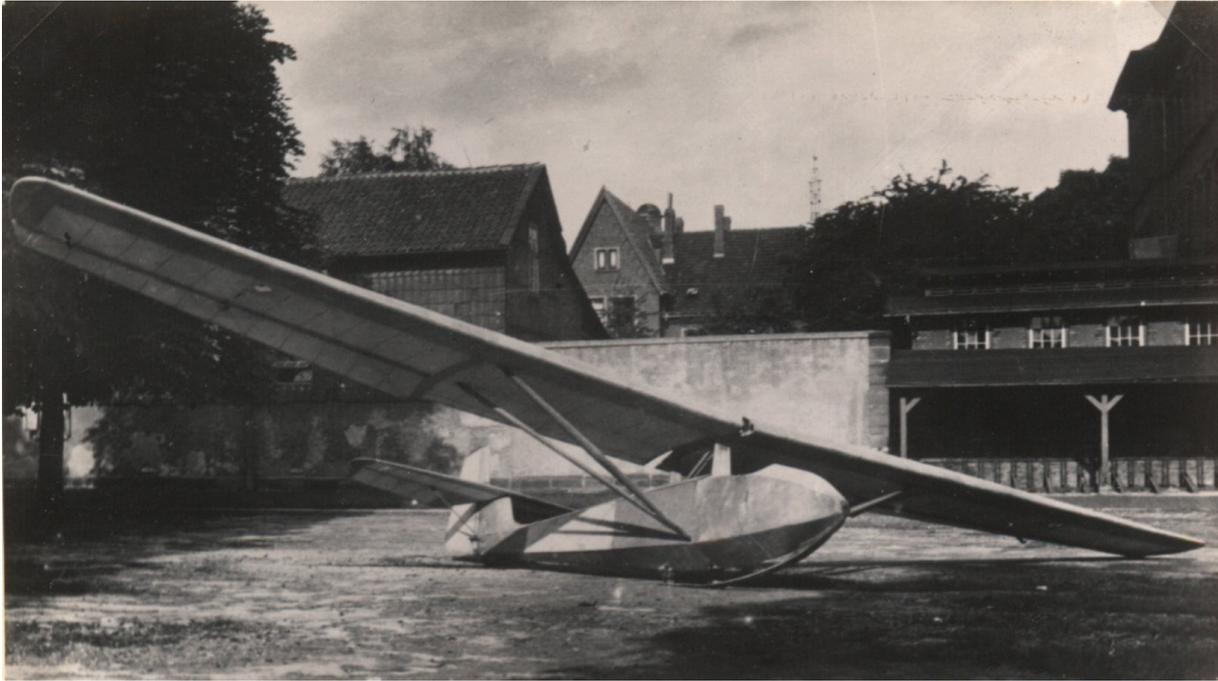
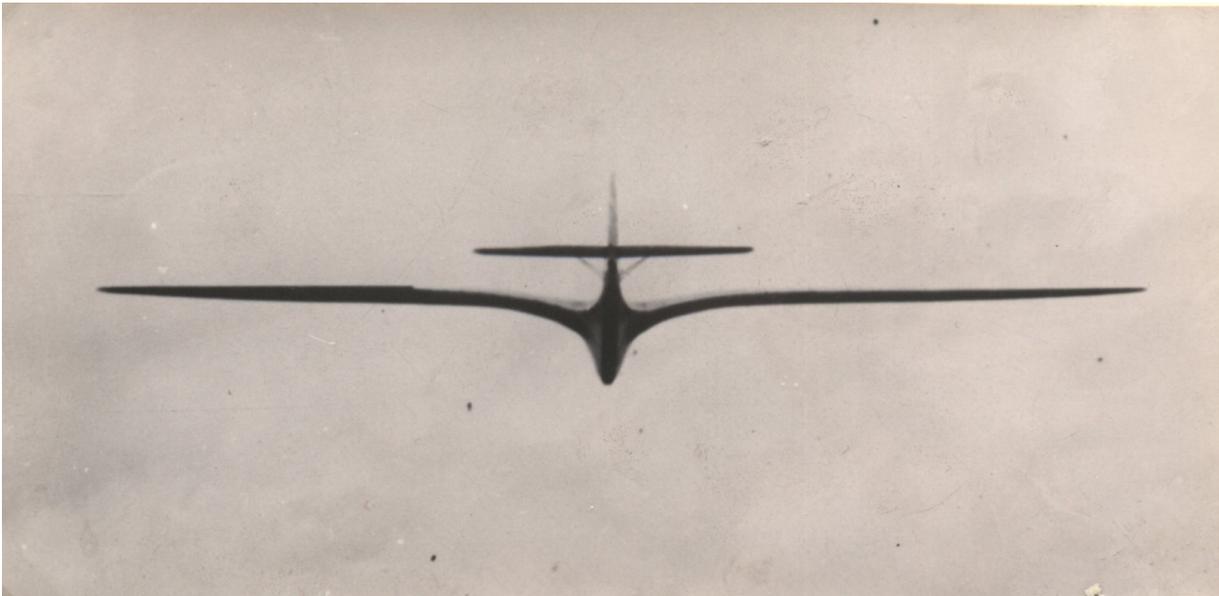


Abbildung 7 – Vermessene Kursstabilität der FLAVAG III



**Abbildung 8 - Übungssegler FLAVAG III „Weper“**

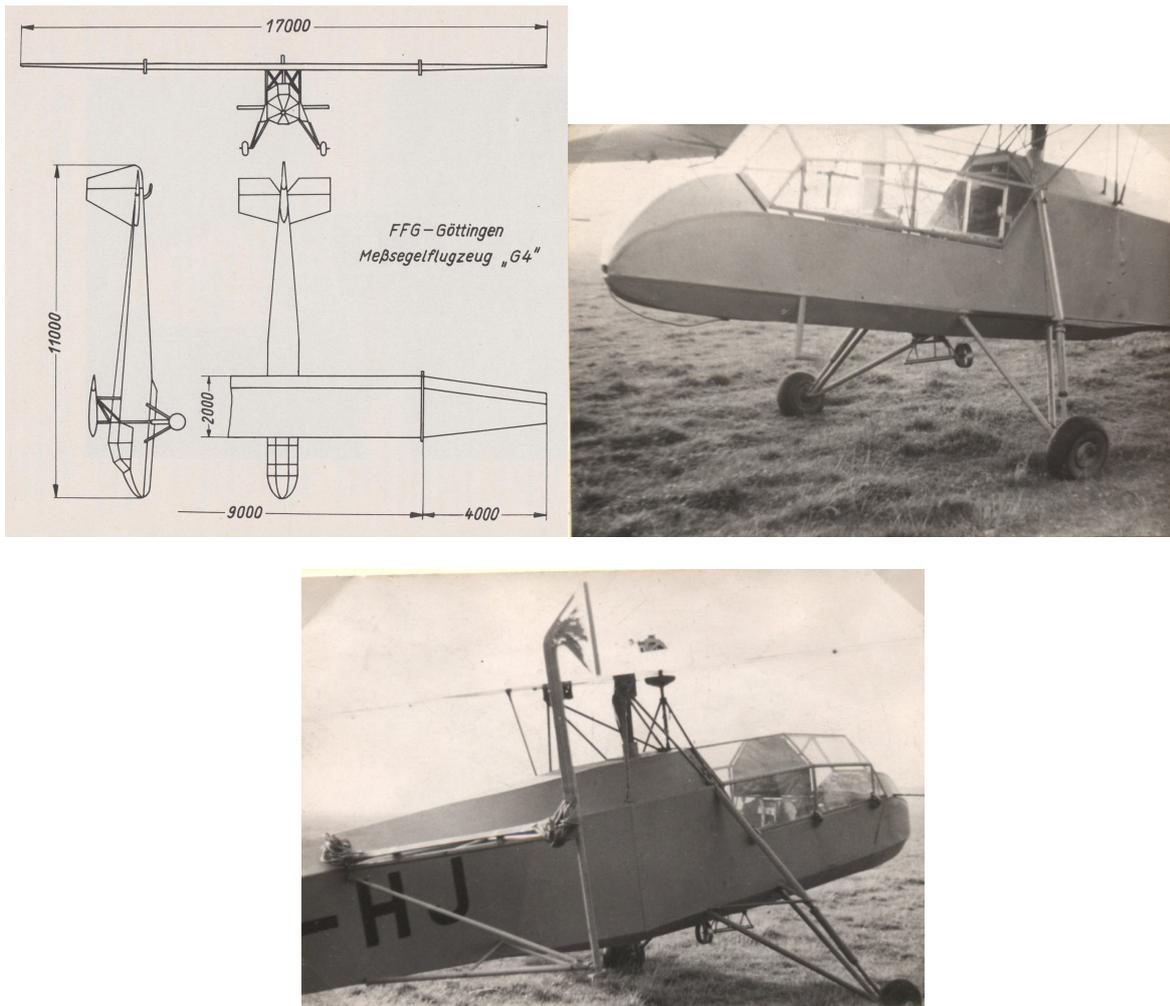
Für die nächste Entwicklung, die „Niedersachsen“ erhielt die Flavag beim Rhönwettbewerb einen begehrten Konstruktionspreis für den aerodynamisch gut ausgebildeten Rumpf-Flügel-Übergang, der Teil der tragenden Struktur war.



**Abbildung 9 - die "Niedersachsen" der Flavag**

Akaflieg und Flavag mussten 1933 aufgelöst werden. Im Mai 1935 kam es zur Gründung der „Flugtechnischen Fachgruppe an der Universität Göttingen“ ( FFG Göttingen ). Die Mitglieder waren überwiegend Studenten der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, insbesondere solche, die am Lehrstuhl für Angewandte Mechanik und Strömungslehre ( Prof. Dr. L. Prandtl ) studierten, und ehemaligen Mitgliedern der Akaflieg Göttingen und der Flavag. Die Angliederung an die Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt erwies sich als sehr glücklich, denn bei reichlicher Finanzierung blieb die Möglichkeit der freien Arbeit. Daher wurde bald das Ganzmetall-Segelflugzeug „G 1“ in Schalenbauweise als erstes dieser Art konstruiert und gebaut, wobei es wegen räumlicher Schwierigkeiten Verzögerungen gab. Bei Kriegsende war die „G 1“ fast vollständig fertig, ist aber nicht mehr geflogen.





**Abbildung 12 - Messsegelflugzeug „G 4“**

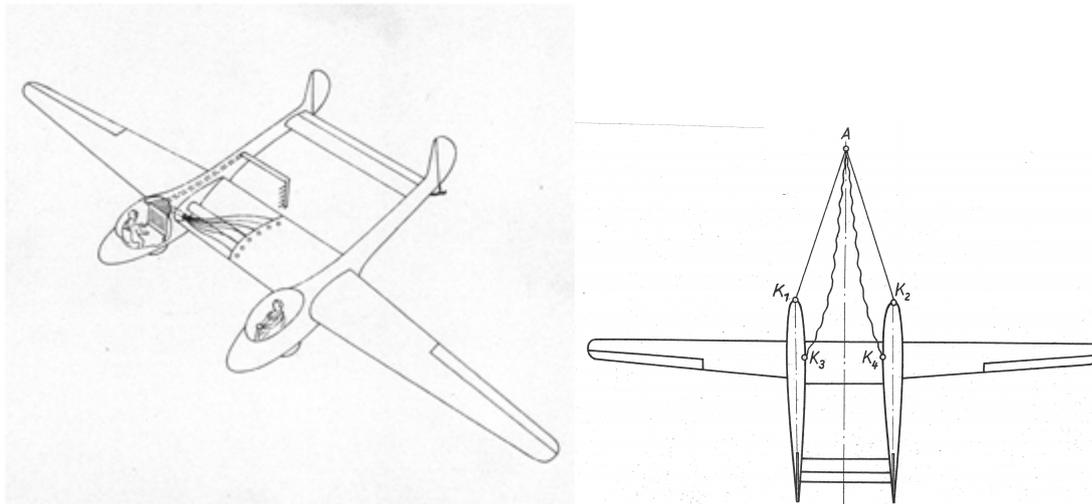
An den unterschiedlichen Messflügeln, auch mit Laminarprofilen, der „G 4“ mit 9 Meter Spannweite konnten mit der angebauten Sensorik Druckverteilungen und Profilwiderstände gemessen werden. Für die Schleppflüge wurde das „Sondenschlepp-Verfahren“ entwickelt. Hierbei hängt das Messsegelflugzeug senkrecht unter dem Schleppflugzeug in ungestörter Anströmung. Nach Kriegsende kam die „G 4“ nach England.

Am 24. Dezember 1952 wurde die FFG unter dem Namen "Flugwissenschaftliche Fachgruppe Göttingen e.V. (FFG)" neu gegründet, um die Tradition und die Arbeitsweise der alten Gruppe wieder aufzunehmen. Ehemalige Mitglieder der FFG, Angehörige des Max-Planck-Instituts für Strömungsforschung und der Aerodynamischen Versuchsanstalt (AVA) schlossen sich an. Dieser Verein besteht bis heute. Studenten und Mitarbeiter der Universität Göttingen gründeten die neue Akaflieg Göttingen als Sportgruppe, die sich im Jahr 2010 mit dem Luftsportverein Bad Gandersheim zusammengeschlossen hat.

Die Erfolge und Vorteile der Freiflugmessungen mit der „G 4“ waren noch bekannt und sollten in einem neuen Projekt für die Entwicklung eines Messsegelflugzeuges genutzt werden, bei dem die tragende Fläche und die Messfläche getrennt sein sollten.

Bei diesem „Doppelrumpfprojekt“ sollte das zu vermessende Flächenstück zwischen zwei als Endscheiben wirkenden Rümpfen eingebaut sein (Abbildung 13). Mit dieser Anordnung sollte eine

zweidimensionale und möglichst ungestörte Strömung an der Messstelle erreicht werden. Die Außenflügel waren die tragenden Flächen und sollten ebenso wie die beiden Rumpfe von der Mü13E übernommen werden. Für Messungen mit Grenzschichtabsaugung war ein Gebläse vorgesehen. Im Jahr 1955 wurde der Entwurf ausgearbeitet, Festigkeitsuntersuchungen gemacht und das Gebläse für die Grenzschichtabsaugung konstruiert. Die zur Profilwiderstandsmessung mit dem „Doppelrumpf“ bestimmten Instrumente, insbesondere der Impulsrechen und das Vielfachmanometer wurden gebaut. In Vorversuchen mit Windenstart wurden in einer Mü13E die Aufhängung der Instrumente im Flugzeug und die Abstimmung ihrer Dämpfung und Einstellzeit auf die Erfordernisse der geplanten Flugversuche untersucht und verbessert. Im Gleitflug mit einer Mü13E wurden dann mit diesen Instrumenten Profilwiderstandsmessungen nach dem Impulsverfahren durchgeführt.



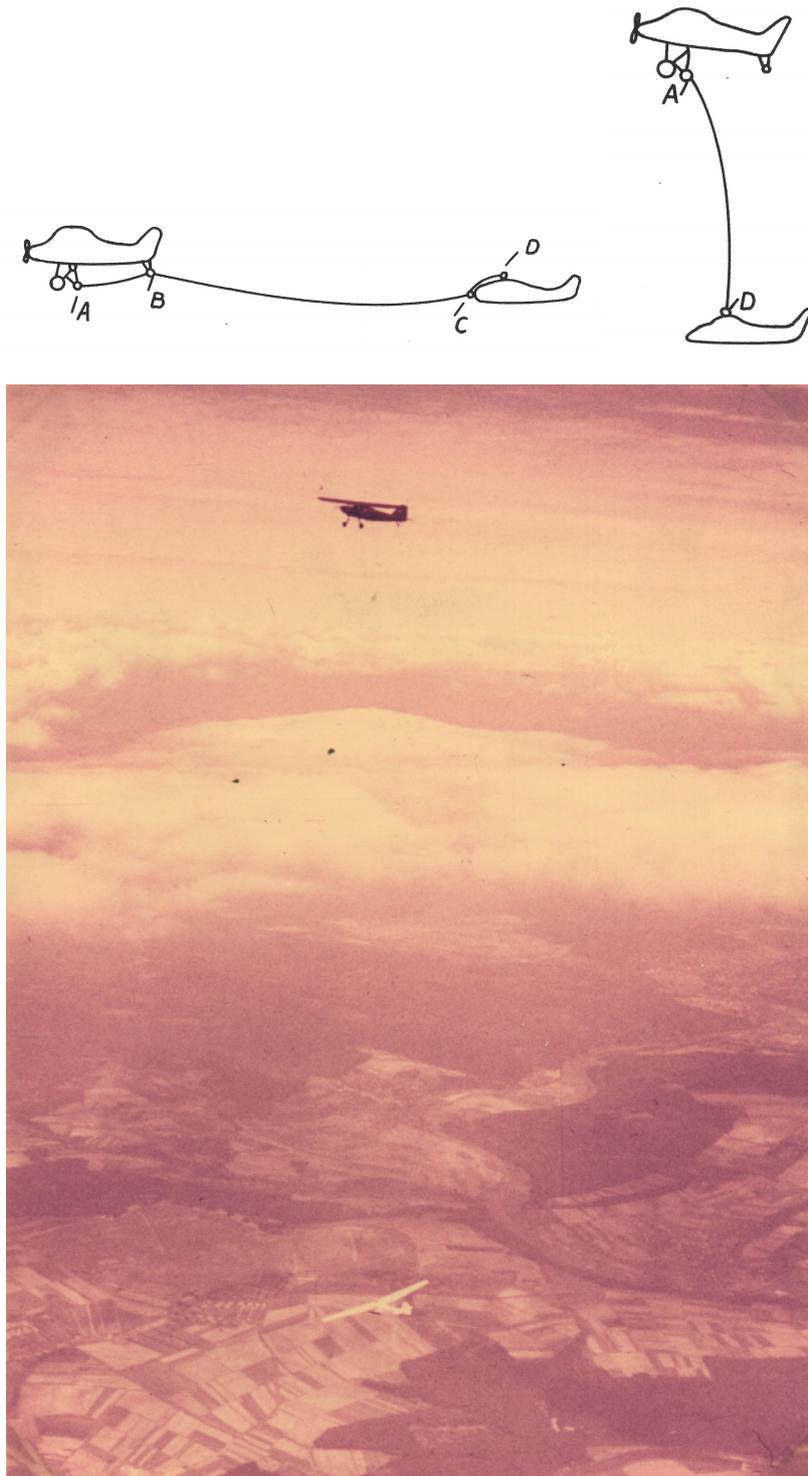
**Abbildung 13 - Das Doppelrumpfprojekt der FFG**

Die Technologieentwicklung der Grenzschichtabsaugung wurde durch die AVA vorangetrieben. Man entschloss sich die Erprobung mit einer modifizierten Dornier Do27 durchzuführen, welche der AVA am Flugplatz Göttingen für die Forschung zur Verfügung stand. Damit wurde das Doppelrumpfprojekt von der FFG nicht weiterverfolgt. Im Jahr 1962 stürzte die Do 27 durch einen einseitigen Ausfall der Grenzschichtabsaugung in Bodennähe ab. Bei dem Unfall kam der Versuchspilot ums Leben, ein Mitglied der FFG. Bereits im Jahr 1961 war der Göttinger Flugplatz geschlossen worden, auf dem noch die Prototypen der berühmten Horten-Nurflügel-Flugzeuge erprobt worden waren, und in ein Gewerbegebiet umgewandelt.

Zeitlich parallel zum „Doppelrumpfprojekt“ führten Mitglieder der FFG verschiedene Forschungsprojekte durch. Bereits im Jahr 1955 wurden Verformungsmessungen an einem Rhönbussard- und Mü13E-Flügel im Rahmen einer Forschungsaufgabe des Bundesministeriums für Verkehr: „Beurteilung der ICAO-Empfehlungen und Vorschriften zur Verhinderung des Flatterns an Flugzeugen“ durchgeführt. Zur Berechnung der Flattereigenschaften eines Tragflügels ist die Kenntnis seiner Torsions- und Biegesteifigkeit, sowie die Lage der Torsionsmittelpunkte erforderlich. Der Verlauf dieser Größen wurde über die Flügelspannweite bestimmt, sowie auch die Hysterese bei Verdrehen und Biegen, die Aufschluss über die strukturelle Dämpfung der Flügel gibt.

Das bereits vor 1945 von der FFG entwickelte Sondenschleppverfahren wurde weiterverfolgt. Dabei handelt es sich um eine Methode zur Durchführung von Leistungsmessungen im Fluge mit dem Segelflugzeug. Dabei wird das Segelflugzeug gleichsam als Sonde an einem Seil unterhalb eines Motorflugzeuges geschleppt. Das Segelflugzeug startet zu einem Sondenschleppflug wie im normalen Flugzeugschlepp hinter dem Motorflugzeug. Erst nach Erreichen der geeigneten Messflughöhe, die

zugleich Sicherheitshöhe bedeutet, unterfliegt der Segelflugzeugpilot das Motorflugzeug und geht so in den Sondenschlepp über. Die besondere Schwierigkeit des Verfahrens liegt in dem Übergang vom gewöhnlichen Schlepp (Start) in den Sondenschlepp, um eine ungestörte Anströmung zu ermöglichen. Die dabei auftretende Seilkraft wird zusammen mit dem Richtungswinkel relativ zur Flugzeuglängsachse und dem Staudruck gemessen. Daraus lässt sich der Auftrieb und der Widerstand berechnen. Im Jahr 1957 wurde das Messverfahren in einem Bericht zusammengefasst. Für die praktische Erprobung wurde ein Segelflugzeug vom Typ L-Spatz 55 eingesetzt. Der Festigkeitsnachweis wird an Hand der berechneten Seilkraft geliefert. Die Konstruktion der für den Sondenschlepp am Segelflugzeug anzubringenden Vorrichtung wird angegeben. Der Tätigkeitsbericht der FFG für das Jahr 1960 enthält erste Erfahrungen mit dem Sondenschleppverfahren, die noch auf dem Göttinger Flugplatz durchgeführt wurden. Die beiden Piloten konnten sich über Telefon miteinander verständigen. Beim ersten Flug riss das Schleppseil an der Sollbruchstelle, da der Segelflugzeugführer Schwingungen im Seildurchhang nicht beruhigen konnte. Im Fluglager der FFG im August 1960 wurden die ersten Messflüge durchgeführt. Die Messungen zeigten starke Schwankungen im Seilkraftverlauf mit einer Schwingungsdauer von etwa 5-10 sec., deren Beschleunigungen infolge der niedrigen Frequenz vom Segelflugzeugführer nicht wahrgenommen werden konnte.



**Abbildung 14 - das Sondenschleppverfahren zur Leistungsvermessung**

Mit den Erfahrungen der Konstruktion von Ausklinkvorrichtungen entwickelte die FFG die Schleppkupplung des Motorflugzeuges „Piper Stinson“ D-EKES, für die 1957 ein Festigkeitsnachweis erstellt wird. Auch eine Farner-Schleppkupplung zum Schleppen eines außergewöhnlich langen Banners und schwerer Segelflugzeuge bis 600kp Fluggewicht wurde zur Zulassung gebracht. Diese Kupplung war für den Schlepp des „Doppelrumpfprojekts“ vorgesehen, ebenso wie die Konstruktion einer

hydraulischen Ausklinkvorrichtung, die zur Erprobung des Verfahrens für das Segelflugzeug Grunau Baby IIb ausgelegt wurde.

Ein weiteres Forschungsprojekt im Jahr 1959 bestand in der Entwicklung von Flugzeugsitzen, insbesondere für Segelflugzeuge, unter dem Gesichtspunkt der Vermeidung von Wirbelsäulentauchbrüchen bei harten Landungen. Im Rahmen des Projekts wurden auch Landestoßmessungen an zwei Segelflugzeugen vom Typ Rhönlärche II durchgeführt, wobei ein Flugzeug mit einer modifizierten Gummifederung der Landekufe ausgerüstet war. Zur Messung der auftretenden Beschleunigungen diente ein Beschleunigungsaufnehmer mit Potentiometerausgang, dessen Signal mit einem Lichtpunktlinienschreiber aufgezeichnet wurde.

Zu dieser Zeit wurde auch ein amplitudenunabhängiger Frequenzmesser entwickelt, der als Tourenzähler für einen Startwindenmotor entwickelt wurde. Er zeigt die Impulsfolgefrequenz beliebiger Impulsformen amplitudenunabhängig an.

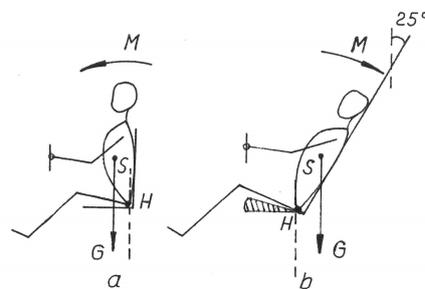


Abb. 3 Drehmoment  $M$  auf den Oberkörper infolge seiner Schwerpunktlage ( $S$ ) gegenüber der Hüftgelenkachse ( $H$ )  
a) Rückenlehne senkrecht  
b) Rückenlehne geneigt

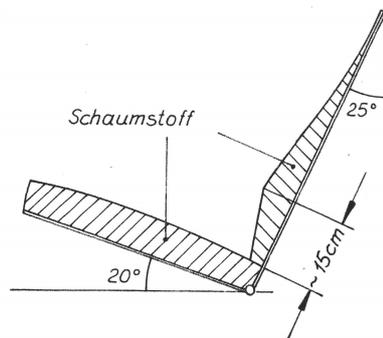


Abb. 4 Vorgeschlagnene Sitzform

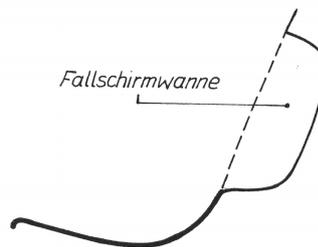


Abb. 5 Zur Lendenkyphose führende Sitzform

### Abbildung 15 – Flugzeugsitz unter dem Gesichtspunkt der Vermeidung von Wirbelsäulentauchbrüchen (1959)

Da Prof. Küssner bei der AVA in Göttingen als weltweit anerkannter Aeroelastiker tätig war, war es verständlich, dass sich auch die FFG mit diesem Thema beschäftigen wollte. Nachdem bereits Verdreh- und Biegesteifigkeiten an zwei Segelflugzeugflügeln gemessen worden waren, wurde die Versuchsmethodik für dynamische Untersuchungen bei der AVA weiterentwickelt, um die Schwingungseigenschaften eines Flugzeugs am Boden messen zu können. Die Versuchstechnik für den sogenannten Standschwingungsversuch musste in der Praxis getestet werden. Daher führte die FFG im Jahr 1957 gemeinsam mit der AVA Versuche zur Bestimmung der Eigenschwingungsformen

des eigenen L-Spatz 55 durch. Diese Messung wurde im Jahr 1961 mit verbesserter Messtechnik wiederholt, so dass mit den gewonnenen Schwingungsformen eine Flatterrechnung auf dem Großrechner IBM 650 der AVA durchgeführt werden konnte. Vermutlich war das die erste numerische Flatterrechnung für ein Segelflugzeug.

1963 wurde die weitgehend in Eigenleistung, allerdings mit Unterstützung durch die Max-Planck-Gesellschaft und AVA Göttingen, erbaute Werkstatt auf dem Gelände der AVA eingeweiht. Für eine akademische Fliegergruppe, wie sie die FFG einmal darstellte, ist die Werkstatt neben dem Flugplatz Kernstück der Aktivität. In dieser Werkstatt wurden mehrere Flugzeuge unter anderem eine Ka8b und eine Elster C gebaut.

Als 1974 nach dem Göttinger Flugplatz auch das Segelfluggelände Settmarshausen in der Nähe von Göttingen geschlossen wurde, besannen sich die Mitglieder der FFG wieder auf ihre Wurzeln: das von der Vorläufergruppe Flavag entdeckte Gelände auf der Weper. Im Herbst erfolgte die Übernahme des Segelfluggeländes. Für den Flugbetrieb wurde 1976 das Schleppflugzeug "Elster C" im Eigenbau in der Werkstatt der FFG hergestellt.

Seit 2004 wird alljährlich der Ludwig-Prandtl-Segelflugehrgang von der FFG durchgeführt, bei dem den Mitarbeiter des Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) – der Nachfolgerin der AVA in Göttingen - die Möglichkeit eines Einblicks in die praktische Flugausbildung angeboten wird. Prof. Ludwig Prandtl hat stets auf die Erfordernisse hingewiesen, dass die Verbindung von Theorie und Praxis für Wissenschaftler unverzichtbar ist.

Im Jahr 2007 wurde auf dem Segelfluggelände „Weper“ über 80 Jahre Segelflugbetrieb durchgeführt, angefangen mit Gummiseilstarts von Schulgleitern, später mit Windenbetrieb und heute nur noch mit Starts im Flugzeugschlepp. Dabei stellte die Unterbringung der Flugzeuge in einer angemieteten Halle immer wieder ein Platz- und Kostenproblem dar. Daher kaufte die FFG im Jahr 2013 ein nördliches Flurstück mit dem Start- und Flugzeugabstellplatz und baute dort eine neue Halle, die ausreichend Platz für mehrere Segel- und Motorflugzeuge bietet. Damit ist auch die Zukunft des Segelflugs auf der Weper gesichert.

Im Lauf der Zeit seit den ersten Flugversuchen auf der Weper mit selbstgebaute Gleitern im Jahr 1926 sind im Göttinger Raum verschiedene Vereine gegründet worden, die es sich zur Aufgabe gestellt haben, den Luftsport und die Flugforschung zu fördern. Aus diesen Vereinigungen sind durch Zusammenschlüsse neue Gruppen entstanden. In Abbildung 16 ist die Entwicklung schematisch dargestellt.

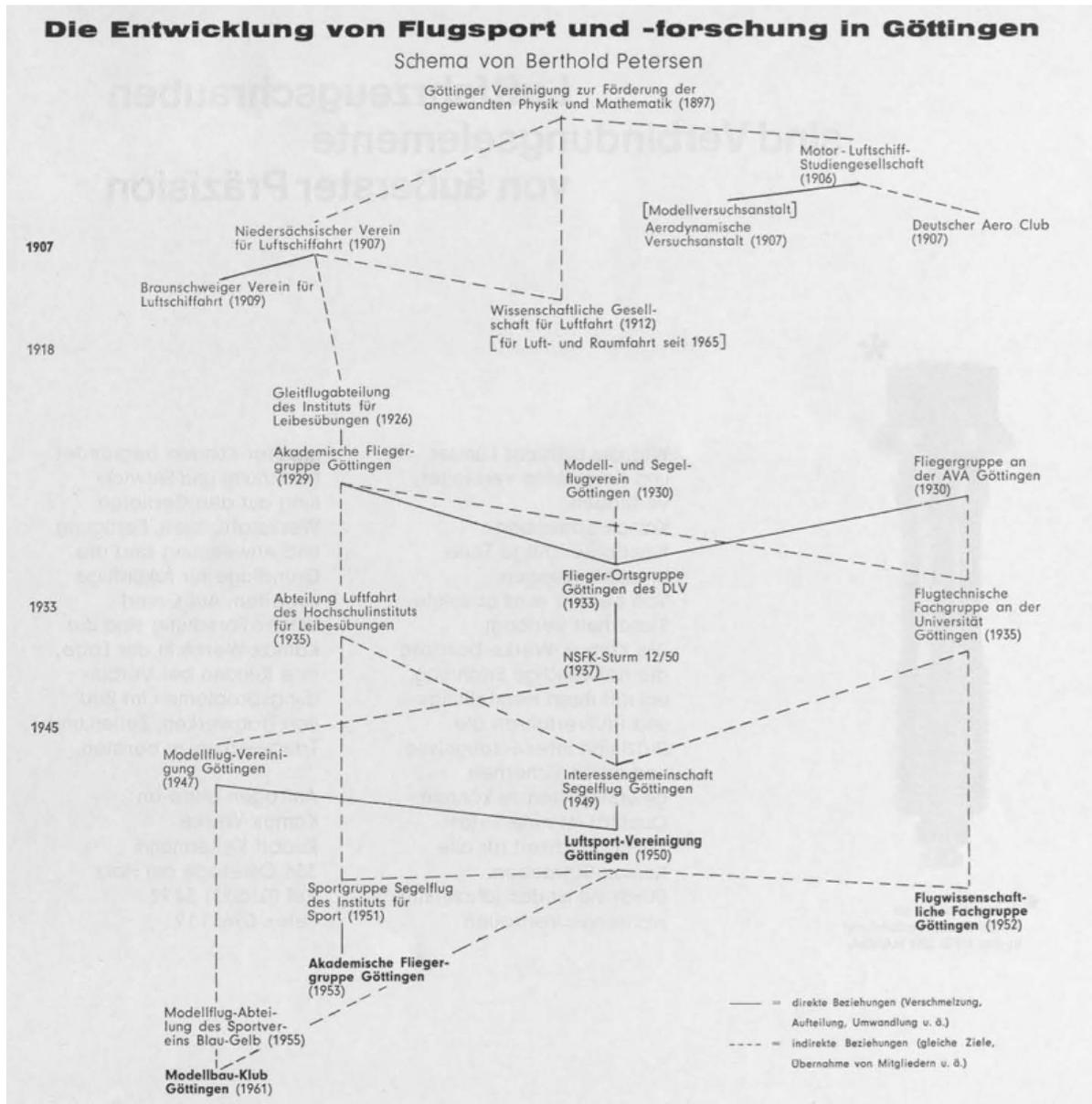


Abbildung 16 – die Entwicklung des Flugsports und -forschung in Göttingen

## Literatur

- [1] FFG-Bericht Das Doppelrumpfprojekt der FFG, N.N., März 1955.
- [2] FFG-Bericht Experimentelle Bestimmung der Torsions- und Biegesteifigkeiten der Flügel zweier Segelflugzeuge, H. Krüger G. Baiter, 1955.
- [3] FFG-Bericht Zum Sondenschleppverfahren I, F. Schwarz, Januar 1957.
- [4] FFG-Bericht Zum Sondenschleppverfahren II, F. Schwarz, März 1957.
- [5] FFG-Bericht Festigkeitsnachweis für die Schleppkupplung des Motorflugzeugs Piper Stinson D-EKES, März 1957

- [6] FFG-Bericht                      Festigkeitsnachweis einer Sondenschleppkupplung für die Do27, K. v.Sengbusch, März 1959.
- [7] FFG-Bericht                      Entwicklung von Flugzeugsitzen, insbesondere für Segelflugzeuge, unter dem Gesichtspunkt der Vermeidung von Wirbelsäulenstauchbrüchen bei harten Landungen, H. Försching, Juni 1959.
- [8] FFG-Bericht                      Bau eines amplitudenunabhängigen Frequenzmessers, F. Wiekhorst 1959
- [9] FFG-Bericht                      Schwingungsuntersuchungen am Segelflugzeug Typ L-Spatz 55, F. Wiekhorst, Juni 1962
- [10] Artikel in der Festschrift zum 60jährigen Bestehen der Luft-und Raumfahrtforschung in Göttingen, 1977.
- [11] Einweihungsrede zur Eröffnung der Weper Flugzeughalle, C. Schwahn, 2014.