

# Notes on a bonded metal sandwich glider wing

By J. Tejlgård. Presented at the 10th OSTIV Congress, South Cerney (England), June, 1965

For some years the Polytechnic Gliding Section at the Danish Technical University has worked on glider constructions. Currently it is working on a glider in the standard class called Polyt IV. The airfoil section used is Eppler 450.

The Polyt IV is built as a composite structure. The fuselage is built of fiber glass, and the wing of aluminium and fiber glass, with the load carrying structure in aluminium and the leading and trailing edge sections in fiber glass.

The reason for using aluminium is partly to avoid the problems connected with fiber glass due to the low modulus of elasticity of this material, and partly the wish to develop the technology of bonded structures for glider use.

Some inspiration for using bonding technology has come from a Swedish firm, Malmö Flyg Industri, where an air-

craft MFI «Vipan» has been developed. The «Vipan» uses a bonded metal honeycomb sandwich construction, where the adhesive used is a cold setting resin, Bayers Desmocoll-Desmodur glue. No riveting is used.

The Polyt IV wing is built in the following way. The load carrying structure is an alumina sheet-aluminium honeycomb sandwich shell reinforced in the edges by channel profiles. The sandwich skin is tapered both chordwise and spanwise. This is done by laminating the skin of several layers of 0,4 and 0,3 mm aluminium sheets. The honeycomb is Aeroweb nr. 142, 9,5 mm thick over the whole wing. The aluminium sheets are continuous from root to tip, except at a point 4 m from the root, where the rectangular centre-section of the wing changes into the tapered outer wings.

The wing panels are built in a female mould using a vacuum technique. The panels are made in one operation. The adhesive used is a Bostik glue with a pot life of about 10 hours and a shear strength of 0,1 kg/mm<sup>2</sup>.

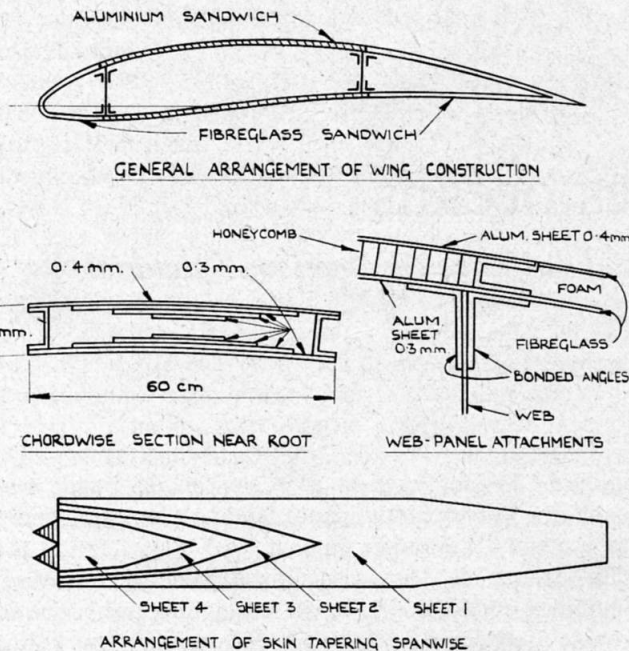
The upper and lower panels are connected by two webs and five ribs. The connection between webs and panels is obtained through angle sections bonded to webs and panels.

The nose section and rear section of the wing are fiber glass-foam sandwiches built in female moulds. They are inserted into the edges of the aluminium sandwich and bonded in position.

As the bonding technique with cold-setting adhesives is quite new, we expect quite a number of problems. In order to avoid at least some of these, the dimensions of the bonding connection were chosen rather conservatively. All bonds are stressed to a maximum of 0,2 kg/mm<sup>2</sup> ultimate strength.

A weight analysis has shown a complete wing, with 15 metres span, aspect ratio 18 and a 15% thick airfoil section will weigh about 110 kg.

We are now building a test wing for static and fatigue strength evaluation. It is also considered necessary to carry out life-length tests of the adhesive used. This may well be the greatest problem connected with the bonding technology.



## Bemerkungen über einen Metall-Sandwich-Flügel (Zusammenfassung)

von J. Tejlgård

Die Polytechnische Segelflugabteilung der Dänischen Technischen Hochschule arbeitet schon viele Jahre im Segelflugzeugbau. Zur Zeit ist ein Standard-Segelflugzeug POLYT IV mit Eppler-Profil 450 in Arbeit.

Der POLYT IV ist in zusammengesetzter Bauweise vorgesehen: der Rumpf aus GFK, der Flügel aus Aluminium und vordere und hintere Teile aus GFK. Ein Einfluss auf die besondere Technologie kam von der Malmö Flyg Industri, bei der das Motorflugzeug VIPAN entwickelt wurde. Die VIPAN hat eine Metall-Honeycomb-Sandwich-Bauweise, bei der ein kalthärtendes Kunstharz verwendet wird. Nieten sind nicht vorhanden.

Der POLYT IV-Flügel hat als tragendes Bauteil eine Aluminiumblech-Aluminium-Honeycomb-Sandwich-Schale,

die an den Kanten mit Hutprofil verstärkt ist. Die in Spannweiten- und Tiefenrichtung abgesetzte, laminierte Haut besteht aus mehreren Lagen von 0,4 und 0,3 mm dicken Aluminiumblechen. Der Honeycomb ist 9,5 mm dick über den ganzen Flügel hinweg. Die Flügelschalen werden in einer Negativform mit Vakuumtechnik in einem Zuge gebaut. Als Klebemittel wird Bostik mit einer Topfzeit von 10 Stunden verwendet. Die oberen und unteren Flügelschalen werden durch zwei Stege und 5 Rippen verbunden. Die vorderen und hinteren Flügelteile, die als GFK-Schaumstoff-Sandwich in Negativform gebaut werden, werden dann mit den Aluminium-Sandwich an den Kanten verbunden. Wir erwarten wegen der neuen Bauweise einige Probleme, doch hoffen wir, durch Wahl einiger konservativer Methoden manche dieser Probleme umgehen zu können.

Der 15 m spannende Flügel mit einem Seitenverhältnis von 18 und einem 15% dicken Profil wird ungefähr 110 kg wiegen. Zur Zeit wird ein Versuchsflügel für statische und Ermüdungsversuche gebaut. Nebenbei laufen auch noch wesentliche Versuche mit den Klebemitteln.