

Holmgurte

Um ein möglichst günstiges Verhältnis von Gewicht zu Stabilität zu erzielen, sollten Belastungen der Struktur, die nicht unmittelbar mit dem Fliegen zusammen hängen, reduziert werde. Hier ist in erster Linie das Ausdehnen und Zusammenziehen von Holz bei Feuchtigkeitsschwankungen zu minimieren. Die Kiefernleisten sollten gut ausgesucht sein: Der Abstand der Jahresringe sollte kleiner als 1mm sein, die Maserung sollte absolut geradlinig verlaufen, das Holz darf keine Äste aufweisen (in den Baumärkten Kölns sind etwa 3% der Hölzer dafür geeignet).

Kleine Holzexkursion: Holz „arbeitet“: Es dehnt sich mit zunehmender Feuchtigkeit aus und zieht sich bei Trockenheit zusammen. Leider verhält sich das Material unterschiedlich, je nachdem, aus welchem Bereich des Baumstammes es entnommen wird. Im Zentrum - im Herz – dehnt es sich mit zunehmender Feuchtigkeit weniger aus (bis 5%), als nahe der Rinde (bis 15%) (Ausdehnungen im Richtungsverlauf Wurzel-Krone bis 3%). Dies führt dazu, dass sich Holzleisten in der Regel bei Feuchtigkeitsänderungen verbiegen, da sich ihre Seiten unterschiedlich ausdehnen. (Nur Leisten deren Maserung „stehend“ verläuft, verziehen sich nicht. Die findet man allerdings im Baumarkt nicht.)



Wenn Holz „arbeitet“ entwickelt es enorme Kräfte. Das wussten bereits unsere Vorfahren, die mit quellendem Holz Felsen sprengten.

Wenn man leicht bauen will, sollte man also unbedingt darauf achten, dass keine zusätzlichen Kräfte durch Verzug auf die Struktur des Flugzeugs wirken, sonst bricht es auf einmal unerwartet und „keiner weiß warum“!



Ich bin daher einen etwas bauaufwändigen Weg gegangen, um die Verzugkräfte im Holm zu negieren:

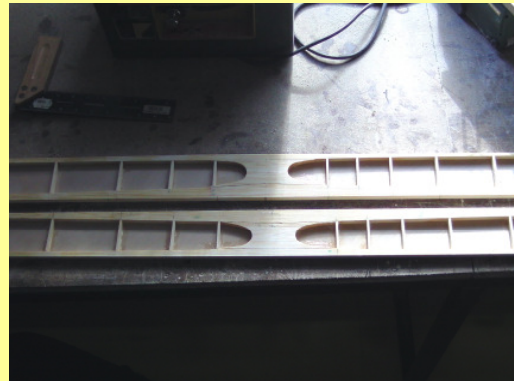
Die ausgewählten Holzleisten werden farblich markiert und dann in 2mm Längsstreifen auseinander geschnitten. Nun wird jeder zweite Streifen in „Längsrichtung“ um 180° gedreht. Nach dem Wieder-Zusammen-Kleben (Epoxydharz) sind nun die unterschiedlichen

Ausdehnungseigenschaften der gegenüberliegenden Längsflanken negiert; das Holz „arbeitet“ noch maximal als „Parallelogramm“. Diese Technik wird vielfach angewendet, sie reduziert die Belastungen erheblich.

Das Verkleben erfolgt auf einer Vorrichtung, so wie fast alle Teile des Flugzeugs zwecks Baugenauigkeit mittels Vorrichtungen erstellt, ausgerichtet, oder angepasst wurden. Der Materialaufwand für Vorrichtungen ist etwa drei Mal so hoch, wie für das eigentliche Flugzeug! Ist alles ausgehärtet wird der überschüssige Kleber weggeschliffen.



Je eine Leiste ist Ausgangsmaterial für einen Holmgurt.



Nun werden die Parameter für die Holmberechnung festgelegt:

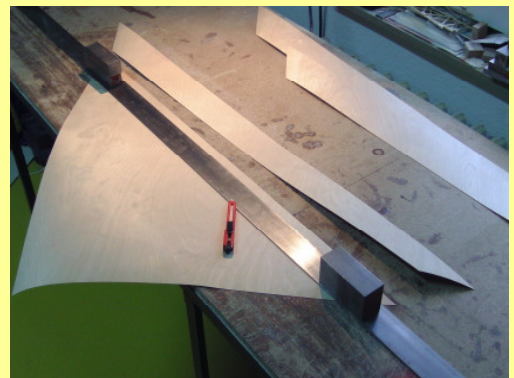
15 Kg durchschnittliches Abfluggewicht 7 G
positives Lastvielfache + Sicherheitsfaktor 1,5
4 G negatives Lastvielfache + Sicherheitsfaktor 1,5
(die Streben wurden später im Test bereits bei -4 G schwammig, sodass ich hier auf -3 G heruntergegangen bin).

Die Berechnung erfolgt unter Zuhilfenahme des Buches „Das Segelfugmodell“ Band 2 von Franz Perseke und einiger Mathe Leistungskurs Formeln aus den letzten Winkeln meines Hirns.

Die Gurte werden entsprechend der Belastungsdaten, die alle 10 cm errechnet wurden ausgesägt. Senkrechte Stege aus 3x10mm Kiefer sorgen dafür, dass die Gurte unter Belastung auf Abstand bleiben.

Somit muss die Verkastung „nur noch“ dafür sorgen, dass sich die beiden Gurte nicht parallel zueinander verschieben. Daher ist die Verkastung mit 45° Maserungsverlauf ausgelegt (2x 0,6mm Birkensperrholz reicht aus).

Alle Schäftungen werden im Verhältnis > 1:20 ausgeführt; wie es auch im manntragenden Flugzeugbau praktiziert wird (Klebstoff ist Epoxydharz).





Die Endleiste wird aus einer 0,6mm Birkensperrholzfahne – 20mm tief – angefertigt. Oben und unten werden 2x10mm Kiefernleisten aufgeklebt. Diese Einheit wird auf einer Vorrichtung auf Profil geschliffen. Damit habe ich nach dem Finish eine sehr dünne Endleiste von – trotz Gewebefolie - unter 1mm.

Allerdings wurde meine Endleiste nach einem halben Jahr krumm und krümmer. Das Birkensperrholz wirkt wie eine Feuchtigkeitssperrschicht, damit ändert sich die

Holzfeuchtigkeit der oberen zur unteren Kiefernleiste und die Endleiste wellt sich. In Zukunft werde ich vor dem Bespannen das Holz versiegeln, mal schauen, ob das hilft. (Wer aber schon mal „echte“ Oldtimer gesehen hat, der weis: verzogene Endleisten sind „völlig normal“.)