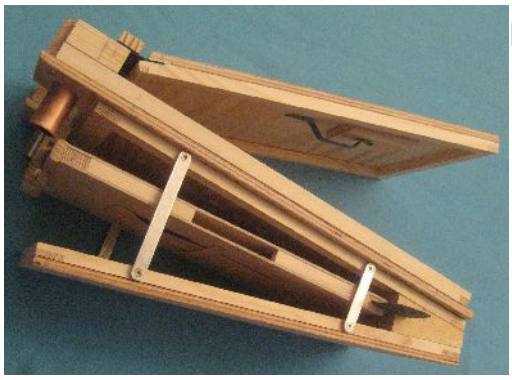
Hinweise zum Bau der Balganlage



Das Balggestell

Der bespannte Balg im Gehäuse

Allgemeine Informationen

Die Balganlage arbeitet mit einem Doppel-Schöpfbalg und einem Magazinbalg. Der Magazinbalgdeckel wird mit einer 4 kg-Balgfeder belastet.

Die Balganlage ist so aufgebaut, dass sie nach Fertigstellung auch noch relativ einfach gewartet werden kann. Da die Böden und Deckel der Bälge auf Rahmen geschraubt sind, an denen die Balgbespannung befestigt ist, kann man nach dem Lösen der Verschraubungen immer wieder an das Innere der Bälge herankommen, ohne die Bespannung der Bälge öffnen zu müssen. So kann man problemlos Reparaturen an der Bespannung oder den Ventilen vornehmen. Die in die Fugen zwischen den Rahmen und den Böden umgelegten Randstreifen der Balgbespannung dienen als Dichtung.

Die Verbindung zwischen dem Magazinbalg und dem Schöpfbalg ist der Magazinbalgboden, der auch als Deckel des Schöpfbalgs fungiert. Da die Verschraubungen nicht übereinander, sondern nur nebeneinander liegen können, muss der Schöpfbalg etwas schmaler sein als der Magazinbalg.

Damit der im Gehäuse schräg liegende Magazinbalg beim Öffnen nicht insgesamt länger wird, ist er mit einem Scharnier mit gleitendem Drehpunkt versehen. Beim Öffnen senkt sich der Deckel am Scharnier ab und schiebt sich dabei um etwa 1 cm zum Scharnier. Deshalb sind die Balgbespannung und die Faltung asymmetrisch. Sowohl beim Bau des Scharniers als auch bei der Bespannung ist genau auf die vorgegebenen Maße zu achten.

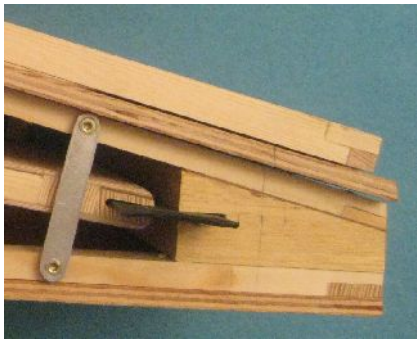
Die Balganlage ruht im Gehäuse der Drehorgel auf zwei Leisten, die an der Gehäusewand befestigt sind. Auf der einen Seite sitzt der Scharnierkeil des Schöpfbalgs auf einer Vierkantleiste, auf der anderen Seite liegt der Magazinbalgboden auf einer abgeschrägten Vierkantleiste auf.

Der Wind wird durch ein 16 mm-Loch zum Ventil der tiefsten Basspfeife am Boden des Gehäuses und durch einen 22 mm-Loch in den Ventilkasten für die restlichen Pfeifen geführt.

Hinweise zum Material

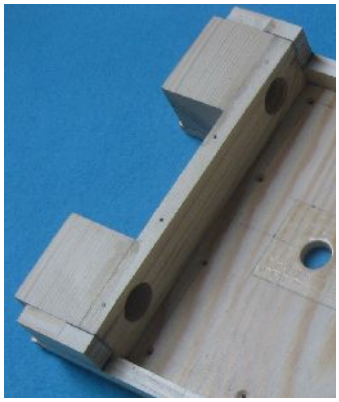
- Balgdeckel und -böden werden aus 6 mm Kiefer-Furnierplatte oder Multiplex-Birke angefertigt.
- Der Schöpfer besteht aus 2 mm Flugzeug-Sperrholz mit einem Rahmen aus Kiefernholzleisten 10 mm x 10 mm sowie 10 mm x 20 mm zwischen den Platten.
- Die Rahmen für die Bälge sind aus Kiefernholzleisten 10 mm x 20 mm sowie 10 mm x 13 mm hergestellt.

Schöpfbalg Scharnier bauen



Der Scharniergummi besteht z.B. aus drei Lagen Fahrradschlauch, die mit Gummilösung oder Kontaktkleber aufeinander geleimt sind (Größe: 40 mm x 220 mm). In den Schöpfbalgkeil wird mittig ein 15 mm tiefer Schnitt mit der Kriessäge gesetzt, ebenso in die abgerundete Seite des Schöpfblattes. Der gedehnte Gummi kann dann in die Schnitte eingeschoben und mit Kontaktkleber fixiert werden.

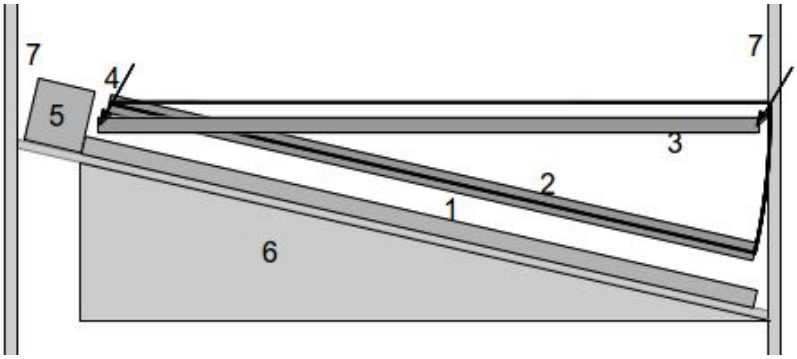
Magazinbalg Scharnierblock bauen



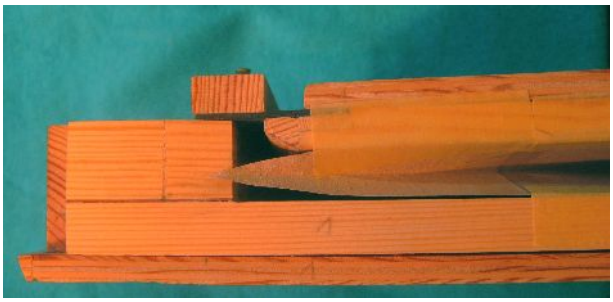
Der Scharnierblock kann einfach aus einer 10 mm starken Leiste und zwei aufgeleimten Holzquadern hergestellt werden.

Die durch die Leiste in die Quader führenden Bohrungen gehen bis in die Mitte des Quaders. Die nach unten gehenden Bohrungen für die Windauslässe werden erst gesetzt, wenn der Scharnierblock auf den Magazinbalgboden aufgeschraubt worden ist.

Der asymmetrische Magazinbalg



Der Boden (1) des Magazinbalgs sitzt schräg zwischen den Gehäusewänden (7). Der Rahmen des Magazinbalgs am Balgboden (1) muss bis kurz vor das Ende reichen, damit im Balg genügend Platz für das Einlassventil ist. Der Magazinbalgdeckel (2) ist über ein Gummischarnier (nicht gezeichnet) am Scharnierblock (5) befetigt. Der Balg ist asymmetrisch, weil der Schenkel am Balgdeckel (2) etwas kürzer ist als der am Balgboden (1). Trotzdem würde der Deckel beim Öffnen des Balgs gegen die Gehäusewand (7) kommen. Um dies zu verhindern, darf sich der Deckel nicht einfach nur am Scharniergelenk (4) drehen, sondern muss gleichzeitig in Pfeilrichtung nach unten abtauchen. Diese Überlegungen führen zu der im Bauplan vorgesehenen Konstruktion. Beim Bau sind die Maße genau einzuhalten. Durch die Aussteifungen der Balgbespannung erfolgt die Übertragung der notwendigen Kräfte zur Verschiebnung des Scharniergelenkes beim Öffnen des Balgs.



Mit Pappaussteifungen, die man anstelle der Balgbespannung in das Balggestell mit Kreppband einklebt, kann die Funktion des fertigen Scharniergelenks überprüft werden.

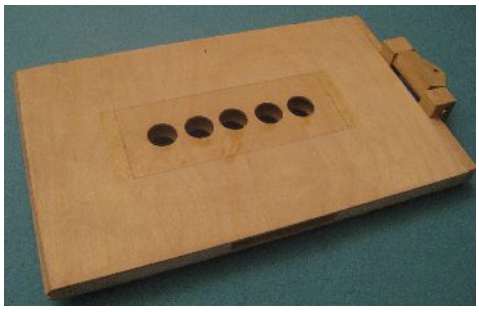
Der Scharniergummi besteht bei diesem Scharnier nur aus zwei Lagen Fahrradschlauch, die mit Gummilösung oder Kontaktkleber aufeinander geleimt sind (Größe: 400 mm x 200 mm). Auf der Scharnierseite des Balgdeckels wird der Rahmen des Magazinbalgs um die Dicke des Scharniergummis dünner gefräst, so dass man eine stufenlose Oberfläche erhält. Dann wird der Scharniergummi nur unter dem Deckel mit dem Rahmen verleimt und die Verleimung durch Aufschrauben des Deckels gepresst. Die andere Seite des Scharniergummis wird mit der Andruckleiste auf den Scharnierblock geschraubt.

Verschraubung zwischen Schöpfbalg und Magazinbalg

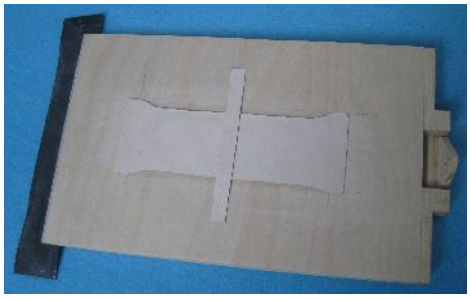
Wenn der Balg gewartet werden muss, kann es notwendig sein, den Schöpfbalg vom Magazinbalg zu trennen. Dafür muss man den Magazinbalgdeckel abnehmen und dann die Verschraubung zwischen dem Magazinbalgboden und dem oberen Schöpfbalgrahmen lösen. Da man aber nach der Fertigstellung des Scharniers und der Bespannung des Balgs nicht mehr an die Holzschrauben unter dem Scharnier heran kommt, muss man hier Maschinenschrauben einsetzen. Diese werden von unten in die obere schmale Leiste des Schöpfbalggestellt eingesenkt und mit Zwei-Komponenten-Kleber fixiert. Man kann dann den Magazinbalgboden auf die herausragenden Schrauben setzen und die Muttern darauf mit einem Maulschlüssel unter dem Balgscharnier festziehen oder lösen.

Die Schrauben an den anderen drei Seiten des Magazinbalgbodens können, wie sonst auch, Senkkopf-Holzschrauben sein.

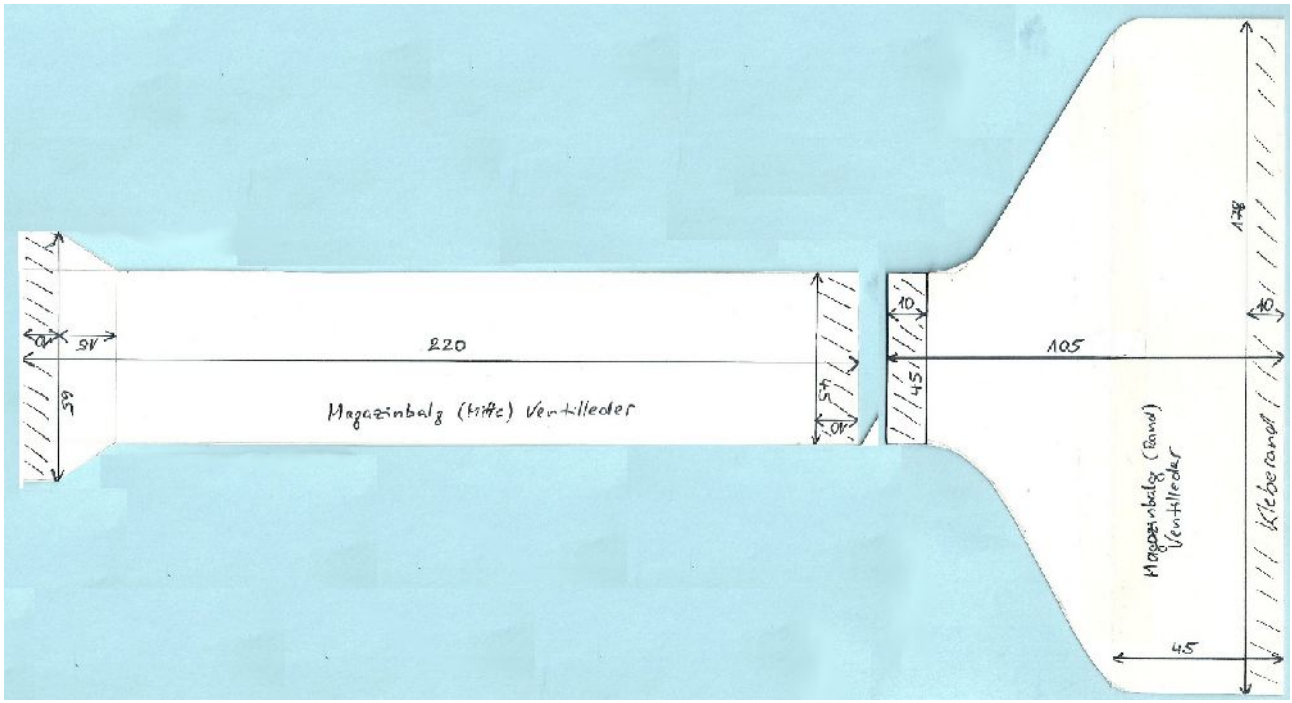
Balgventile bauen



Die Holzflächen um die Ventillöcher herum müssen glatt sein, also z.B. lackiert und geschliffen. Für den Schöpfbalg sind die Ventilleder etwa 175 mm



x 60 mm groß incl. der 10 mm breiten Leimstreifen an den Schmalseiten. Der Dämpfungsstreifen quer über das Ventilleder ist 10 mm breit. Die weiche Seite des Leders liegt auf dem Holz auf.



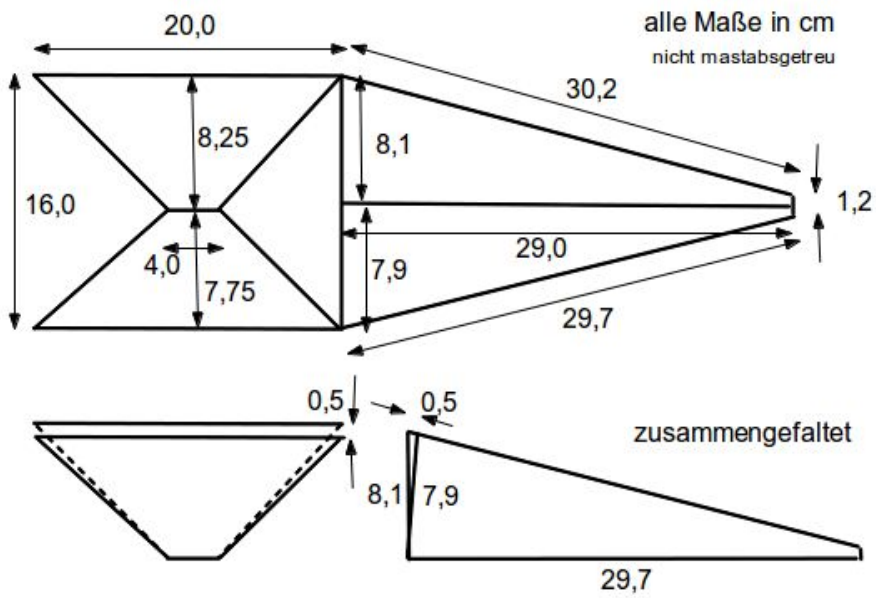
Man muss darauf achten, dass unter dem rechten Ventilleder keine Schrauben sind, denn sonst kann man den Balg nicht mehr problemlos zur Wartung auseinander nehmen.

Das mittlere Einlassventil in den Magazinbalg wird analog zu den Schöpfbalgventilen gestaltet und erhält auch einen Dämpfungsstreifen quer darüber. Das rechte Ventilleder wird zuerst an der Balgkante verleimt. Dann wird der rechte Leimrand des linken Leders zur Kante hin dünner geschabt, damit der linke Leimstreifen des rechten Ventilleders ohne Stufe darauf geleimt werden kann. Wenn dieses Ventil flattern sollte, können rechts und links 5 cm lange Dämpfungsstreifen mit der einen Seite auf das Leder und der anderen Seite auf das Holz geleimt werden.

Die Klappe des Überdruckventil wird auf die glatte Seite des Leders geleimt und der überstehende Lederstreifen dann auf das Holz. Als Blattfeder eignet sich z.B. ein Stück Feder eines alten Gurtaufwickler eines Rollos.

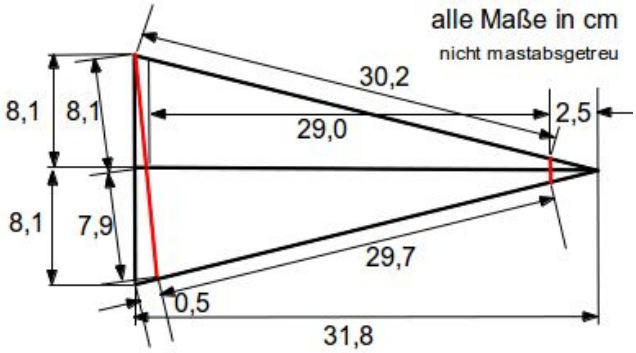
Bespannung des Magazinbalgs herstellen

Das Balggestell wird mit mittelstarker, einseitig gummierter, witterungsbeständiger Leinwand bespannt, die mit Kontaktkleber verleimt wird. Es werden drei Teile benötigt: 1 Stück 22 cm x 100 cm für den Magazinbalg und 2 Stück 18 cm x 100 cm für den Doppelschöpfbalg, also zusammen etwa 60 cm x 100 cm. Damit sich die Leinwand beim Bespannen nicht verzieht, ist beim Zuschnitt darauf zu achten, dass der Faden des Tuchs in Richtung der Längslinie der Schnittschablone verläuft.

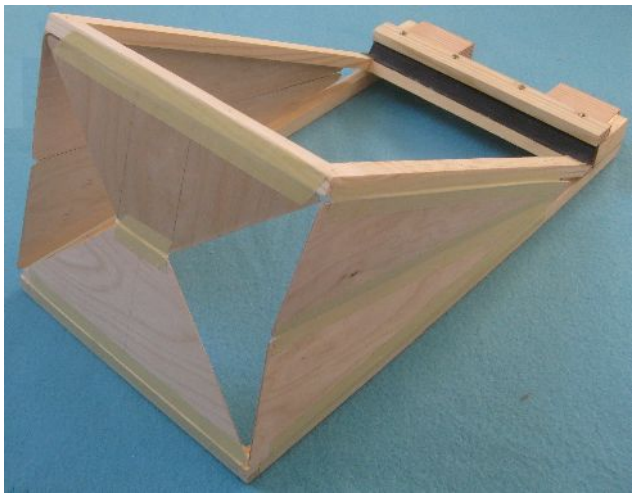


Die Zeichnung zeigt die Seitendreiecke und die Fronttrapeze der Balgbespannung. Weil der Balg asymmetrisch ist, sind die Fronttrapeze ungleich hoch und die Seitendreiecke sind nicht gleichschenklig. Die Faltlinie zwischen den Dreiecken ist gegen die Faltlinie zwischen den Trapezen kaum sichtbar geneigt.

Zuerst werden die Maße und die Funktion des Balgs mit Schablonen überprüft. Dafür werden die Teilflächen der Balgbespannung, die Aussteifungen erhalten, nach den Maßen der Zeichnung aus Pappe ausgeschnitten. Am besten schneidet man ein Rechteck 8,1 cm x 31,8 cm zu, schneidet dieses diagonal durch, legt die Dreiecke entsprechend der Zeichnung aneinander, schneidet die 2,5 cm an der Spitze ab und schneidet nun die Basis um 0,5 cm schräg. Die Trapeze für die Front werden ebenfalls nach Maß zugeschnitten.

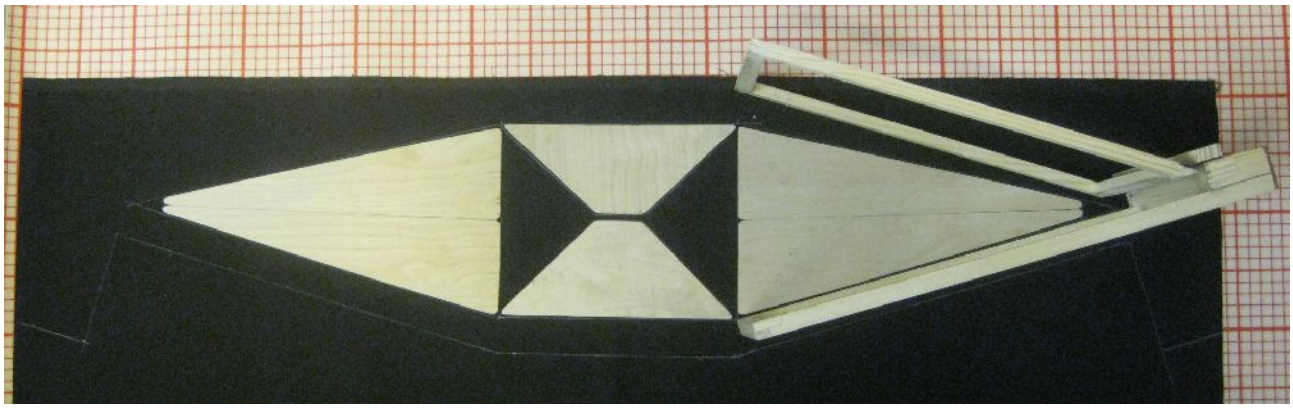


Die Teile werden mit Kreppband am Balggestell befestigt. Nun kann man die Funktion des Scharniers prüfen. Beim Öffnen des Balgs muss sich der Balgdeckel an der Scharnierseite absenken. Wenn der Balg ganz geöffnet ist, muss auch das Seitendreieck voll aufgespannt sein und darf nirgendwo den Klebestreifen ablösen oder sonst wie verspannen. Ggf. muss nun an den Pappflächen korrigiert werden, bis der Balg einwandfrei beweglich ist.



Jetzt werden die Balgaussteifungen aus 1 mm dickem Sperrholz nach den Schablonen so zugeschnitten, dass sie an den Außenrändern 2 mm kleiner sind als die Schablonen. Alle Ecken und Kanten werden abgerundet. Die Aussteifungen stoßen an den Mittellinien fast zusammen. Die Dreiecksflächen in der Front erhalten keine Aussteifungen. Auch die Holzteile kann man zur Überprüfung wieder mit Kreppband in das Balggestell einkleben. An den Außenrändern muss man 2 mm Platz lassen.

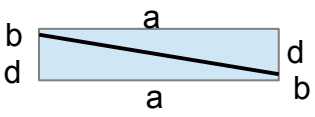
Die Aussteifungen werden so, wie sie am Balggestell befestigt waren, auf das Balgtuch gelegt. Mit 2 mm Zugabe wird der Umriss auf das Balgtuch gezeichnet (Lineal verwenden). Für die Leimflächen und den Dichtungsumschlag wird rundherum eine weitere Zugabe von mindestens 3 cm vorgesehen. An den Scharnierspitzen werden in der Länge 10 cm mit einer Breite von ebenfalls 10 cm zugegeben.



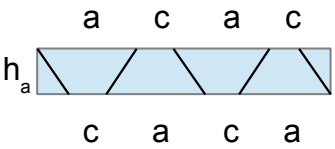
Nach dem Zuschneiden werden die Aussteifungen mit Kontaktkleber auf das Balgtuch geleimt. Die Begrenzungen der Leimflächen auf dem Tuch werden mit Kreppband abgeklebt (s.u.).

Bespannung des Schöpfbalgs herstellen

Auch beim Schöpfbalg ist die Erprobung der Funktion des Balgs mit Pappschablonen und Aussteifungen ratsam, denn auch hier hat der Balg keinen festen Drehpunkt am Scharnier, weil der Schöpfer so dick ist. Das führt dazu, dass sich die Seitendreiecke der Aussteifungen beim Arbeiten des Balg etwas hin und her drehen. Deshalb muss man hier zwischen Aussteifung und Balggestellt etwa 3 mm Platz lassen.

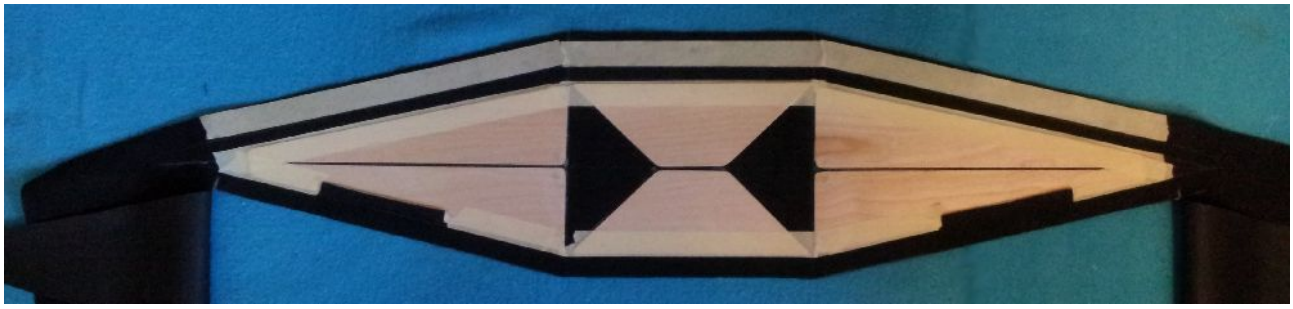


Für die Aussteifungen benötigt man insgesamt 8 Dreiecke (a = 260 mm, b = 4 mm, d = 50 mm) und 4 Trapeze (a = 176 mm, c = 80 mm, ha = 47 mm)



Die Arbeitsschritte sind die gleichen wie beim Magazinbalg. Ggf. sind an den Maßen Korrekturen erforderlich. Für beide Balgteile kann man die gleichen Zuschnitte verwenden.

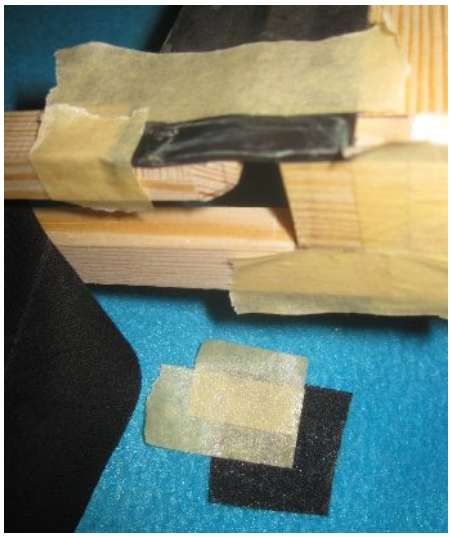
Bespannung mit Austeifungen einleimen



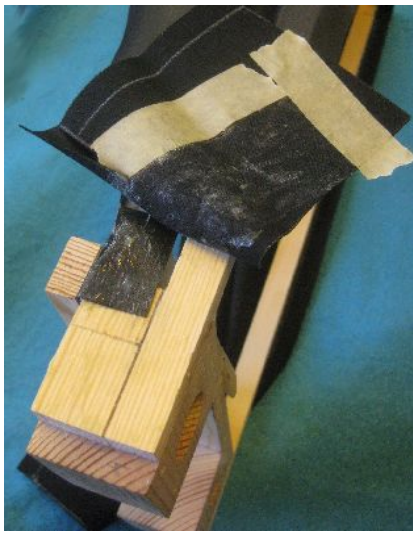
Die Flächen für die Verleimung werden auf dem Balgtuch mit Kreppband abgeklebt. Bei den Schöpfbälgen werden bei den Lufteintrittsschlitzen am Schöpfer kleine Tuchreste für eine zusätzliche Abdichtung untergeleimt.

Die Ecken und Kanten des Balggestells, um die das Balgtuch herum gespannt wird, müssen abgerundet werden. Dann beginnt man mit dem Verleimen an der Schmalseite des Balgs. Es folgen die Seitenteile, die allerdings zuerst einmal nur bis zu etwa 5 cm vor dem Scharnier verleimt werden. Der Kontaktkleber wird dabei zuerst auf das Tuch aufgetragen und dann auf die Holzflächen. Dann werden die noch feuchten Flächen passend aufeinander gelegt, ggf. der Sitz korrigiert und schließlich zum Abbinden des Leims zwischen kräftigen Leisten eingespannt. Überstehende Tuchreste werden erst beim Herstellen der umlaufenden Balgdichtung abgeschnitten.

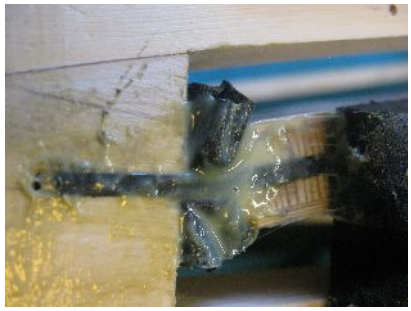
Magazinbalg Scharnierdichtungen herstellen



Da sich der Scharniergummi beim Öffnen des Balgs vom Ende des Balggestells abhebt, damit der Balgdeckel nach unten abtauchen kann, darf das Balgtuch dort nicht mit dem Gestell verleimt sein. Deshalb wird ein Rechteck aus Balgtuch dort untergeleimt und dann das restliche Balgtuch bei geschlossenem Balg aufgeleimt und sehr gut gepresst.



Schöpfbalg Scharnierdichtungen herstellen

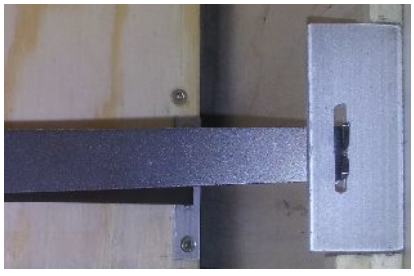


Zur Abdichtung zwischen den beiden Balghälften wird unter und über den Scharniergummi ein kleines Tütchen aus Balgtuch geleimt. Dann wird das Balgtuch bei geöffnetem Balg aufgeleimt und sehr gut gepresst.

Umlaufende Dichtungen herstellen

Zum Schluss müssen überall, wo Deckel aufgeschraubt werden, mit den überstehende Balgtuchresten ebene Dichtflächen hergestellt werden. Auch auf der kompletten Oberfläche des Schöpfbalgkeils sowie der kompletten Unterseite des Scharnierblocks vom Magazinbalg muss eine Dichtfläche sein. Wo die Rest des umgelegten Balgtuchs dafür nicht reicht, müssen Tuchteile ergänzt werden, wobei diese auf Stoß winddicht aneinander liegen müssen.

Verankerung für die Balgfeder



Etwa 5 mm vom Rand des Magazinbalgs werden mittig einige Löcher mit einem 2 mm Bohrer 4 mm tief angebracht, in die die Spitzen der Balgfeder greifen können. Darüber wird ein Streifen Aluminiumblech mit einem für die Feder passenden Schlitz geschraubt. Das obere Gegenlager der Feder kann aus einem Aluminiumwinkel bestehen, der an die Gehäusewand geschraubt ist.