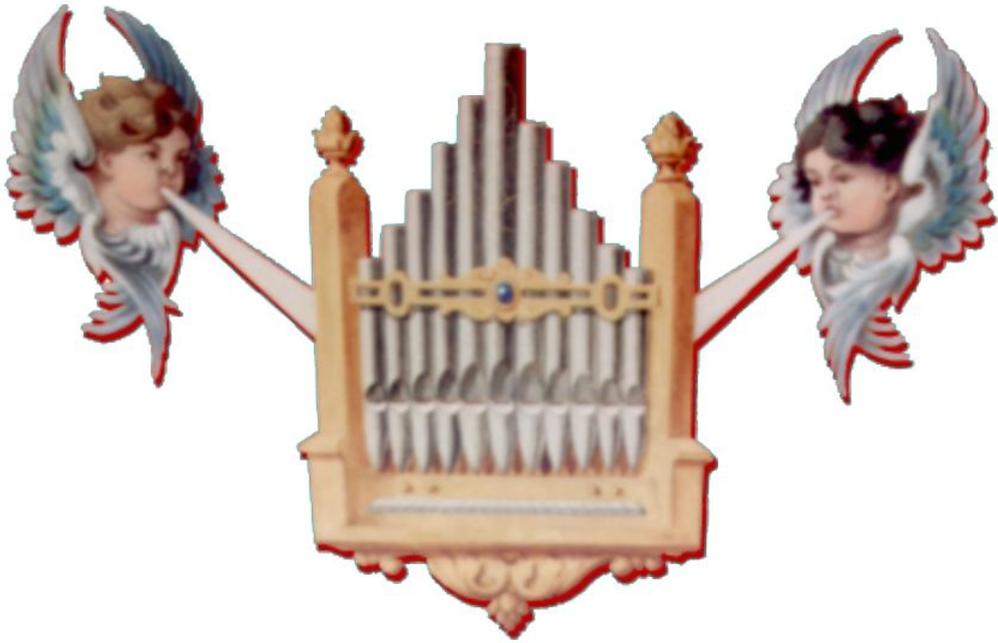


Pneumatische Orgelsteuerung



Franz Windtner

Die pneumatische Orgelsteuerung ist in vier Teilen, in der Zeitschrift „SINGENDE KIRCHE“
46. Jahrgang 1999, Heft 1-4, erschienen.

Franz Windtner
Orgelbaumeister
Brucknerstrasse 1
A – 4490 St. Florian

Tel.: 07224/ 4302 Mobil: 0664/1841441
e-mail: franz@windtner-orgelbau.at

Pneumatische Orgelsteuerung

Die Entwicklung der pneumatischen Orgel wird von manchen immer noch als Irrweg im Orgelbau angesehen. Warum eigentlich?

Am Beginn des 3. Jahrtausends, seit Christi Geburt, zurückblickend auf Jahrhunderte Musik und Orgelgeschichte sollte man sich doch bewusst sein, dass eine Orgellandschaft ohne pneumatische Orgeln, eine Landschaft ohne die Orgelmusik der Romantik wäre!

Genauso wie es unbestritten ist, dass Barockmusik, gespielt auf Barockorgel, am besten klingt, ist es auch das romantische Musik, gespielt auf romantischen Orgeln, am besten klingt.

Orgeln die zur Zeit der Hochromantik gebaut und für diese Musik konzipiert wurden, wurden nun mal zum größten Teil als pneumatische Orgeln gebaut.

Der wichtigsten Aufgabe der Orgel, die Begleitung des Volksgesanges und „den Glanz der Kirchlichen Zeremonie wunderbar zu steigern und die Herzen mächtig zu Gott und zum Himmel emporzuheben“ (II. Vatikanum 120.) erfüllt die **gute** pneumatische Orgel ohnehin ohne jede Einschränkung, wie die Praxis zeigt.

Ein Teil dieser Orgeln (die, die entsprechende Voraussetzungen erfüllen) wird Dank umsichtiger Denkmalschützer, Kirchenmusiker, Organisten oder Sonstiger an einer vielfältigen Orgellandschaft interessierten Personen, diese auch weiterhin bereichern.

Gute pneumatische Orgeln sind nicht kurzlebig, störungsanfällig, und funktionsunsicher wie dies vielleicht durch den komplexen, oft durch jahrzehntelange Verwahrlosung oder natürlichen Verschleiß bestimmter Teile, entstandenen Zustand vermittelt wird.

Um solche gute pneumatische Orgeln mit ihrem romantischen Klangbild zu erhalten ist es notwendig das nicht nur der restaurierende Orgelbauer ein überzeugter „Pneumatiker“ ist, sondern auch das die Organisten und die, für die Orgel verantwortlichen Personen einen Einblick in den Aufbau und den Möglichkeiten der pneumatischen Orgelsteuerung haben auch um eine möglichst objektive Einstellung zur pneumatischen Orgel entwickeln zu können.

Die Entwicklung der pneumatische Orgel wird von manchen immer noch als Irrweg im Orgelbau angesehen. Warum eigentlich ?

Am Beginn des 3. Jahrtausends seit Christi Geburt, zurückblickend auf Jahrhunderte Musik und Orgelgeschichte sollte man sich doch bewusst sein, dass eine Orgellandschaft ohne pneumatische Orgeln, eine Landschaft ohne die Orgelmusik der Romantik wäre!

Genauso wie es unbestritten ist, dass Barockmusik, gespielt auf Barockorgel, am besten klingt, ist es auch das romantische Musik, gespielt auf romantischen Orgeln, am besten klingt.

Orgeln die zur Zeit der Hochromantik gebaut und für diese Musik konzipiert wurden, wurden nun mal zum größten Teil als pneumatische Orgeln gebaut.

Der wichtigsten Aufgabe der Orgel, die Begleitung des Volksgesanges und „den Glanz der Kirchlichen Zeremonie wunderbar zu steigern und die Herzen mächtig zu Gott und zum Himmel emporzuheben“ (II. Vatikanum 120.) erfüllt die **gute** pneumatische Orgel ohnehin ohne jede Einschränkung, wie die Praxis zeigt.

Ein Teil dieser Orgeln (die entsprechende Voraussetzungen erfüllen) wird Dank umsichtiger Denkmalschützer, Kirchenmusiker, Organisten oder Sonstiger an einer vielfältigen Orgellandschaft interessierten Personen, diese auch weiterhin bereichern.

Gute pneumatische Orgeln sind nicht kurzlebig, störungsanfällig, und funktionsunsicher wie dies vielleicht durch den komplexen, oft durch jahrzehntelange Verwahrlosung oder natürlichen Verschleiß bestimmter Teile, entstandenen Zustand vermittelt wird.

Um solche gute pneumatische Orgeln mit ihren romantischen Klangbild zu erhalten ist es notwendig das nicht nur der restaurierende Orgelbauer ein überzeugter „Pneumatiker“ ist, sondern auch das die Organisten und die, für die Orgel verantwortlichen Personen einen Einblick in den Aufbau und den Möglichkeiten der pneumatischen Orgelsteuerung haben auch um eine möglichst objektive Einstellung zur pneumatischen Orgel entwickeln zu können.

Mit der Erfindung des pneumatischen Hebels ~1833 durch David Hamilton, (Charles Barker lies **seine** Konstruktion als „pneumatische Maschine“ patentieren, seither verwendet man die Bezeichnung Barker Hebel) und den

darauffolgenden Entwicklungen begann man die pneumatische Steuerung im Orgelbau einzusetzen.

Der Barkerhebel wurde anfangs besonders vom franz. Orgelbauer Aristide Cavaille- Coll (1811-1899) in seinen Orgeln verwendet. (zur Betätigung der Tonventile der Schleiflade).

Natürlich und das ist nicht nur bei pneumatischen Orgel so ,gab es viele Erfindungen und Patente die keine Verbesserungen brachten sondern aus heutiger Sicht betrachtet das Gegenteil, und so ist es eine wichtige Aufgabe jene Orgeln die neben einen schönen romantischen Klang auch eine gelungene Pneumatik haben, zu restaurieren und somit zu erhalten.

Weiters können pneumatische Orgeln durch innovative Restaurierungen (es kann aus bewährten Möglichkeiten und Erfahrungen der Vergangenheit ausgewählt werden) im Detail verbessert werden. (Präzision der Trakturen, angenehme Spielart, Zugänglichkeit, Wartungsfreudlichkeit, Betriebssicherheit usw.

In vier aufeinander folgenden Artikeln soll Einblick in technische Details der Pneumatik gegeben werden.

Neben den in Österreich (und den ehemaligen Kronländern) häufig anzutreffenden Kegelladen und den von Mauracher in großer Zahl gebauten Hängeventilladen sind die weniger gebauten Taschenladen und Bälgchenladen zu erwähnen, weiters seltenere Bauarten wie Kippventilladen, und diverse Formen von Kombinations - oder Multiplexladen sowie einige Arten von Spieltischsystemen. Weiters wurden von diversen Orgelbauern eine Vielzahl an Eigenentwicklungen gebaut.

Die beschriebenen pneumatischen Steuerungen und Windladen sind eine Auswahl. Die Artikelserie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Skizzen dienen nur zur Darstellung der Funktion, sie sind nicht in einem Maßstab gezeichnet und beinhalten nicht alle Teile um die Übersichtlichkeit zu wahren.

Für alle Grafiken gilt das Copyright © Windtner Orgelbau 1998

Inhalt:

Mechanische Kegellade und mechanische Hängeventillade mit pneumatischer Steuerung.

Pneumatische Hängeventillade, Kegellade, Zwillingslade.

Pneumatische Taschenlade, Bälgenlade, Kippventillade,

Zuwindspieltisch, Wechselwindspieltisch.

Alle in Folge beschriebenen Windladen sind Registerkanzellenladen.

Registerkanzellenlade das bedeutet alle Pfeifen eines Registers stehen auf einer Kanzelle, beim Drücken einer Taste werden immer alle der Taste zugehörigen Pfeifenventile (z.B. kegelförmige Pfeifenventile (siehe *Detail*skizze: Kegelventil) gleichzeitig gehoben. (Z.B. alle c' des selben Manuals, egal ob ein oder mehrere Register ein- oder ausgeschaltet sind.) Damit die c'- Töne der gewünschten Register erklingen müssen die Registerkanzellen mit Wind¹⁾ gefüllt sein, die entsprechenden Register eingeschaltet werden.

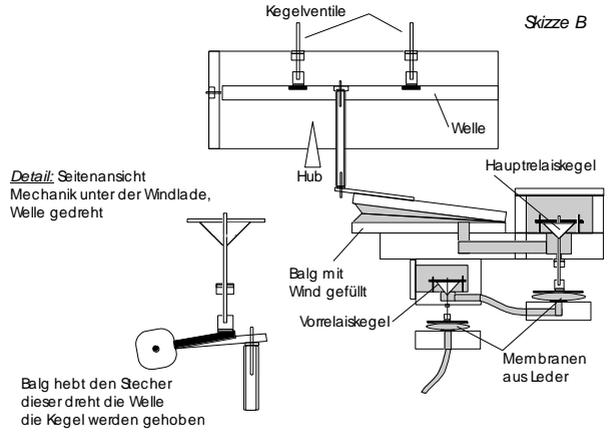
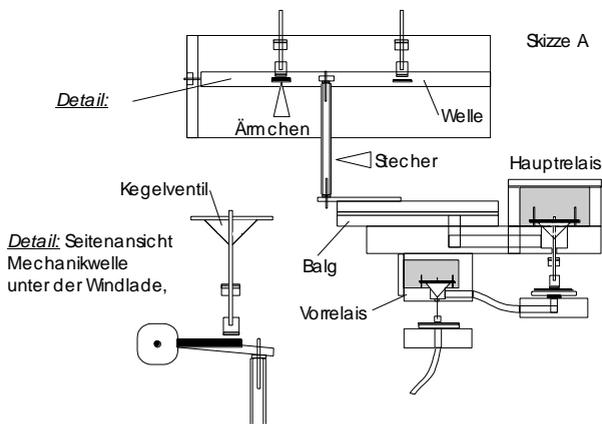
Die Registersteuerung erfolgt ähnlich der Tonsteuerung, sie ist in den Funktionsskizzen nicht eingezeichnet.

Mechanische Kegellade:

Pneumatische Tonsteuerung mittels Barker-Hebel,

Skizze A+B: Bauart mit klassischen Barker-Hebel, die Bälge sind frei liegend und sichtbar unter den Windladen angebracht.

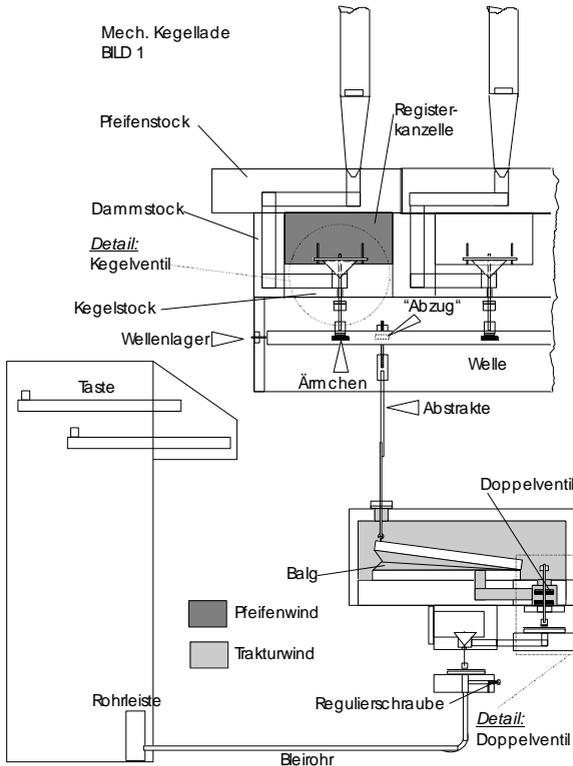
Die grauen Felder markieren, die unter Wind stehenden Kanzellen.



Wird eine Taste gedrückt wird die Membrane des Vorrelais aufgeblasen (Skizze B) hebt den Vorrelaiskegel der frischen, starken Wind in die Membrane des Hauptrelais leitet und so den Kegel des Hauptrelais hebt, dadurch wird der Balg des Barker- Hebels mit Wind gefüllt, der aufgehende Balg drückt den Stecher nach oben, dieser dreht die Welle und alle Kegelventile (Taste x Register im entsprechenden Manual) werden gehoben.

Verbesserte Bauart mit Barker- Hebel „unter Wind“ Entlastungssystem.

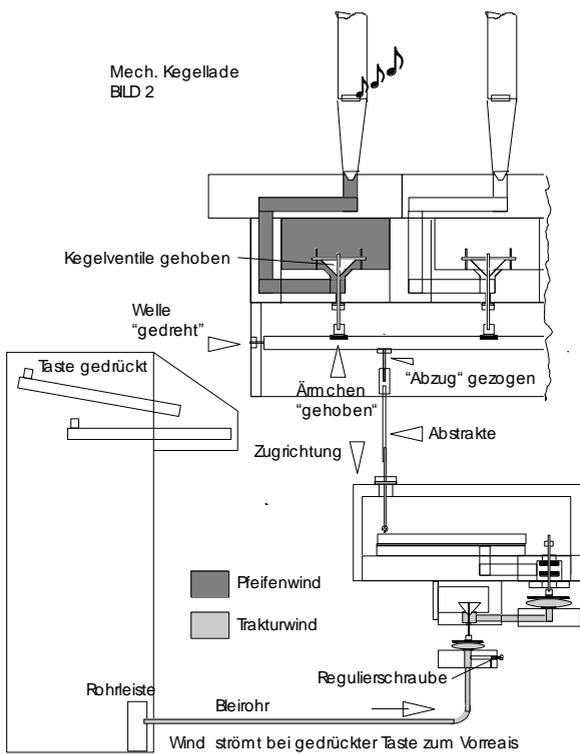
Die Bälge sind in einer unter Wind stehenden Kanzelle untergebracht, die Bälge werden nicht aufgeblasen sondern verrichten Arbeit indem sie entlastet werden, bei drücken der Taste (BILD 2) wird der Wind über das DOPPELVENTIL (siehe *Detail*skizze: Doppelventil) aus dem Balg ausgelassen, durch den Winddruck in der Kanzelle wird der Balg zusammengedrückt, zieht an der weiterführende Mechanik und öffnet so die Kegelventile.



Falten und bewegen sich dadurch leichter, schneller und sind weniger anfällig für Störungen.

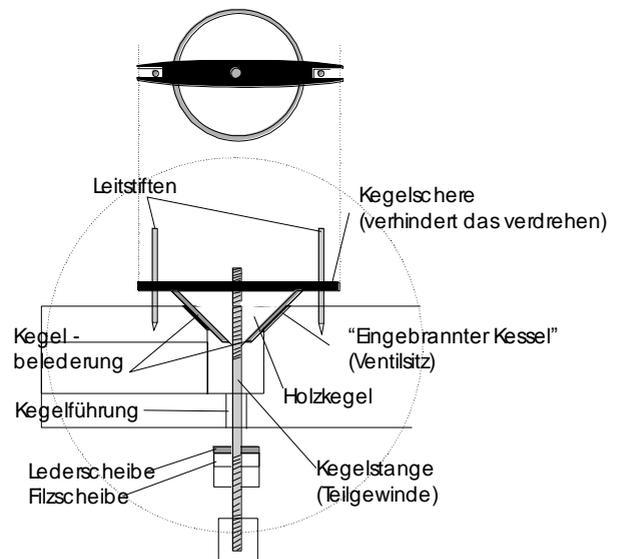
Kegelventile sind in der Regel aus Hartholz gefertigt, dies gilt auch für die Kegelscheren, die Laufflächen der Stiften mußten bei Kegelscheren aus Holz, *befilzt* (Detail: Kegelschere) werden um die Geräusche zu dämpfen, später verwendete man Hartkarton für die Kegelscheren, durch die dämpfenden Eigenschaften des Kartons war die Befilzung nicht mehr notwendig.

Kegelladen gewähren von ihrer Konstruktion aus gesehen sichere Funktion und lange Lebensdauer, jedoch kann dies (abgesehen von natürlichen Verschleiß) durch Mängel bei der Herstellung und Mängel im Detail beeinträchtigt werden (z.B. zu kleine Bohrungen bei den Kegelführungen, (siehe Detailskizze)). Dies führt durch verklemmen der Kegelstangen oft zum Hängenbleiben der Töne, ebenso nicht präzise eingesetzte Leitstiften...



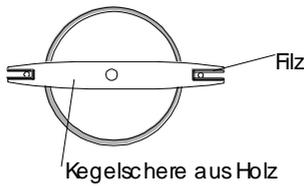
Ein sauber, mit heißem, kegelförmigen Eisen, eingebrannter und polierter Kessel (Ventilsitz) ist für eine sichere Funktion unbedingt notwendig, Kegelladen die ohne Ventilkessel gebaut sind (die Kegel sitzen auf der Kante der Bohrung auf) haben früher oder später Störungen durch undichte Kegelventile, zudem schlägt sich das Leder stark ein, dadurch beginnen die Kegel zu „klappern“.

Detail: Kegelventil



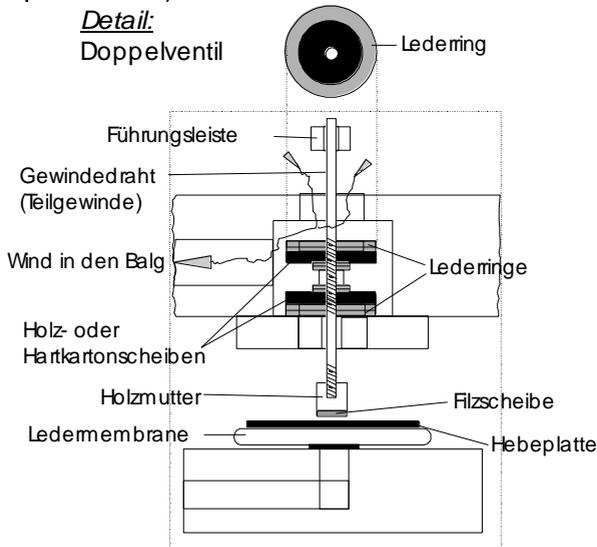
Diese Art hat mehrere Vorteile gegenüber den außen liegenden Barkern: Die Kraft der Bälge unter Wind ist größer, bei den außen liegenden Bälgen unter Wind können die Lederfalten nicht nach außen gedrückt werden, daher benötigen sie im Gegensatz zu den außen liegenden Bälgen keine verstärkten

Detail: Kegelschere



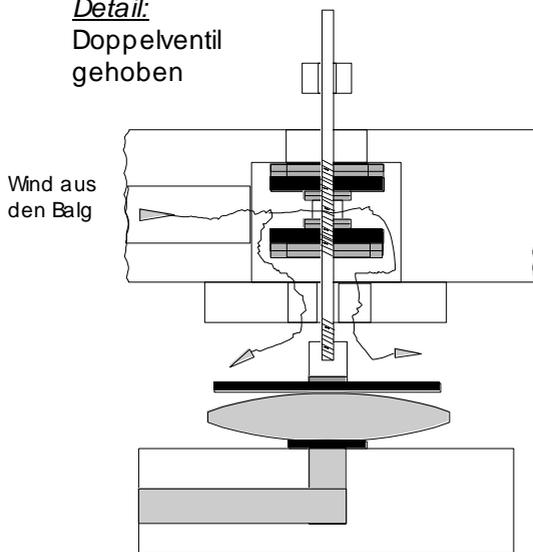
Ein wichtiges Detail der pneumatischen Steuerung ist das Doppelventil, es wird überall verwendet wo eine Funktion durch ausströmenden Wind (Entlastung) gesteuert wird, so wie beim (Barker „unter Wind“, in Folge bei den Taschenladen, bei Koppeln und Spielhilfen...)

Detail: Doppelventil



Wenn keine Taste gedrückt ist strömt Wind von der gefüllten Kanzelle oberhalb des Doppelventils durch die Bohrungen in den Balg des Barker's (BILD 1) und bläst diesen auf.

Detail: Doppelventil gehoben



Wird eine Taste gedrückt, das Doppelventil von der Membrane gehoben, wird die Öffnung

zur darüberliegenden mit Wind gefüllten Kanzelle verschlossen und somit die Windzufuhr zum Balg unterbrochen, gleichzeitig wird die unter dem Doppelventil nach außen führende Bohrung geöffnet, durch diese Öffnung strömt der Wind aus dem Balg des Barker's (BILD 2) und dieser wird von dem ihn umgebenden Kanzellenwind zusammengedrückt....

Mechanische Hängeventilladen

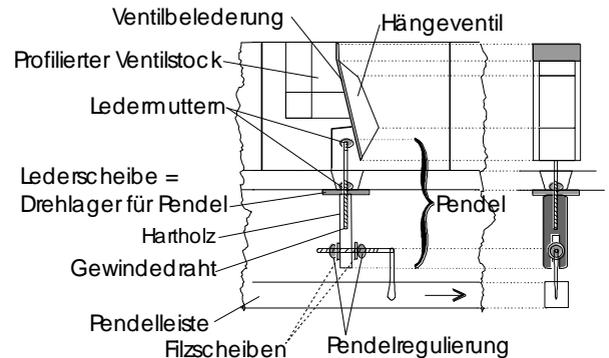
Die Hängeventillade ist spezifisch Österreichisch, eine Erfindung (um 1870) der Enkel des Gründers der Orgelbaudynastie Mauracher (vier Generationen).

Mathias Mauracher errichtete 1818 eine Orgelbauwerkstätte in Zell am Ziller in Tirol. Sein Sohn Matthäus übersiedelte 1861 nach Salzburg. Unter seinen Söhnen, Matthäus, Hans und Josef erreichte das Unternehmen seine größte Ausdehnung mit Werkstätten in Salzburg, St. Florian bei Linz und Graz.

Die K. u. K. Hof-Organbau Anstalt Matthäus Maurachers' Söhne.

Diese baute Orgeln mit der patentierten und mit dem K. u. K. Privilegium versehenen Windlade in großer Zahl in Österreich wie auch in den Ländern der Monarchie.

Detail: Hängeventil



Die ersten Hängeventilladen (*Röhrenladen mit hängenden Ventilen ohne Federdruck und hermetisch schließender Hebelmechanik.* [Patentbeschreibung]) wurden mit rein mechanischer Traktur gebaut, mit aufkommen der Pneumatik wurde die vorerst noch mechanische Hängeventillade pneumatisch über Barker gesteuert.

Die Spieltische wurden bei den ersten pneumatischen Hängeventilladenorgeln rein mechanisch gebaut, ebenso die Koppeln und Spielhilfen, die Abstrakten für die Ton- und Registertraktur verlaufen bis unter den Spieltisch,

dort sind sie mit den Ventilen eines pneumatischen Relais verbunden, von diesen Relais aus führen die Rohre (in der Regel aus Messing) in die Orgel zu den Vorrelais der Barker. Noch vor 1900 wurden die Spieltische rein pneumatisch mit dem Zuwindsystem (auch Zustromsystem genannt, [abgeleitet vom einströmen des Windes]) gebaut.

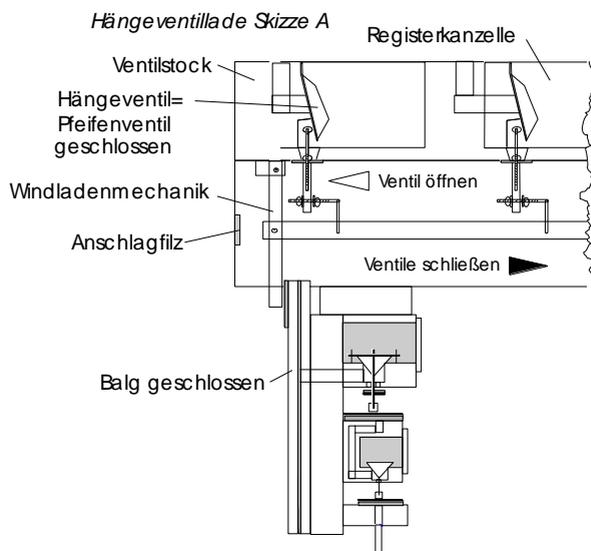
Meistens wurden Barker mit außenliegenden Bälgen gebaut. (Hängeventillade Skizze A+B) Auf Grund der engen Teilung (Abstände zwischen den Tönen) wurden die Bälge sehr schmal, dadurch ist das Verhältnis: Balgbreite zu Aufgangshöhe ungünstig (siehe *Detail: Balg*). die Falten der Bälge neigen dazu sich nach außen zu legen, die Folge ist das Töne hängenbleibenden können.

Eine Anbringen der Bälge in zwei oder mehreren Ebenen, wie dies bei den Kegelladen gebaut wurde, (die Bälge können dabei breiter gemacht werden, als wenn sie nebeneinander in der gleichen Ebene angebracht wären) ist nur mit Änderungen der Windladenmechanik möglich.

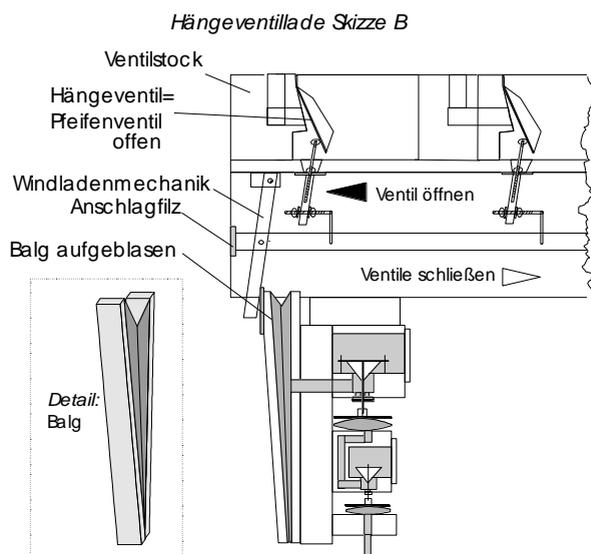
(Es müssten zusätzliche Mechanikteile eingebaut werden (Winkelstöcke und Winkel) die Barker müssten so gebaut und eingebaut werden wie bei den Kegelladen (siehe Mech. Kegellade Skizze A+B).

Bei späteren Orgeln wurden Barker „unter Wind verwendet, damit wurde diese mögliche Fehlerquelle beseitigt und die Steuerung im Allgemeinen verbessert.

Die Windladen an sich sind sehr robust und funktionieren auch noch bei widrigsten Verhältnissen relativ gut.

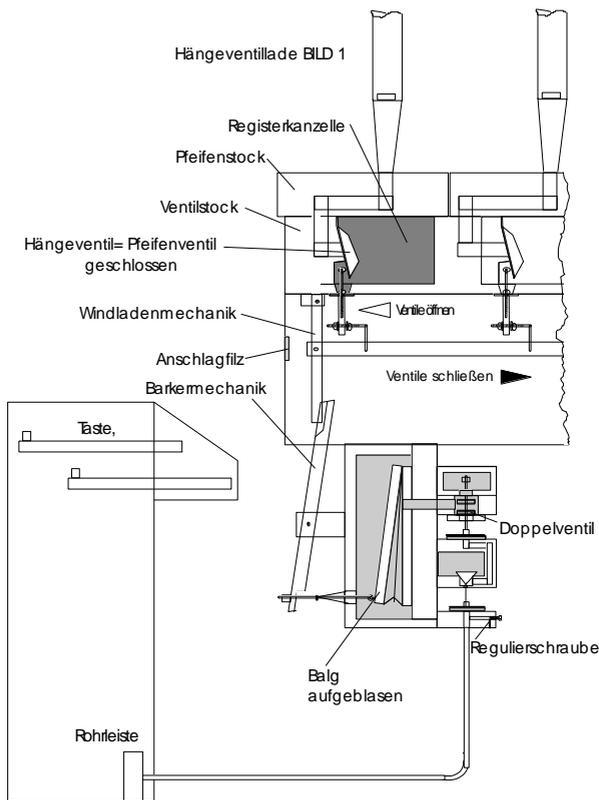


Wird eine Taste gedrückt betätigt der Barkerbalg den Hebel (Hängventillade Skizze B) der Windladenmechanik, und damit die Pendelleiste, die auf den Leisten angebrachten Winkeldrähte drehen die Pendel, durch die Drehung werden die Hängeventile geöffnet.



Bei loslassen der Taste strömt der Wind über die Bohrungen unter dem Kegelventil des Relais aus dem Balg, die Pendelleiste bewegt sich mit Hilfe einer regulierbaren Spiralfeder in die Ausgangslage zurück.

Verbesserte Bauart mit Barker- Hebeln „unter Wind“ Entlastungssystem.



Hängeventillade: BILD 1

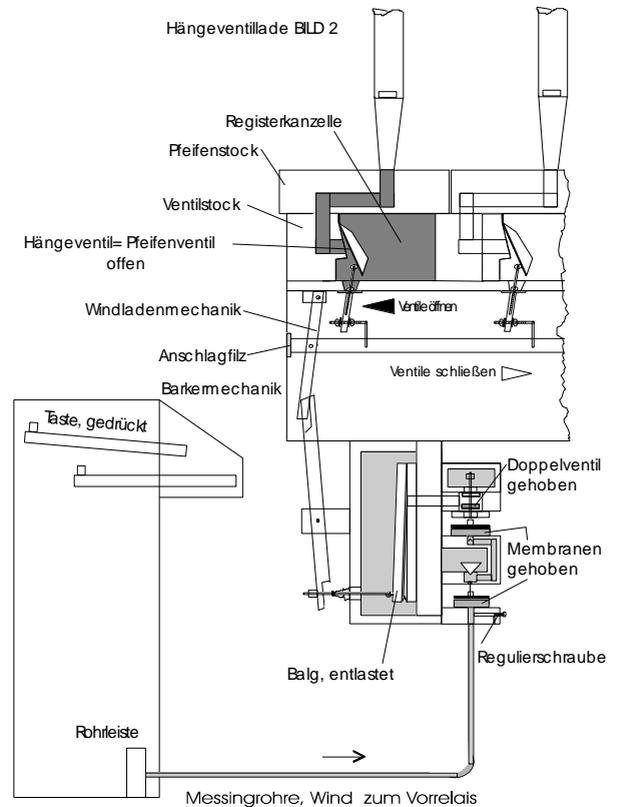
Die erste Registerkanzelle (dunkelgrau) steht unter Wind, weil das entsprechende Register eingeschaltet ist, wenn nun wie im BILD 2 eine Taste gedrückt wird bewegt der Barker über die Mechanik die Pendel und alle Hängeventile des entsprechenden Tons werden geöffnet, bei dem ersten, eingeschalteten Register strömt der Wind durch die Bohrungen im Ventilstock und im Pfeifenstock zur Pfeife und lässt diese erklingen.

Die Regulierschrauben bei den Membranen der Vorrelais ermöglichen das leichte und schnelle regulieren der Präzision für die Traktur zwischen Spieltisch und Vorrelais (wenn keine Schrauben eingebaut sind werden die Rohre *angestochen*).

Besonders wichtig ist die präzise Regulierung der Pendel bei der Hängeventillade sowie der Kegelventile bei der Mechanischen Kegellade damit alle Töne, aller Register die auf der Lade stehen möglichst gleichzeitig ansprechen. Bei der im nächsten Artikel beschrieben

pneumatischen Kegellade ist dies so nicht notwendig.

⁽¹⁾ Wind = Orgelwind, durch Gewichte oder Federn die auf die aus die Oberseite des Blasbalg (Magazinbalg) wirken wird die Luft im Balg komprimiert. Bei pneumatischen Orgeln von ca. 70 m/m - 100 m/m Wassersäule (WS für das Pfeifenwerk, (ausgenommen „Hochdruckregister“) bis 140 m/m WS für die Trakturen (Steuerungen). [1000 m/m WS = 1 bar]



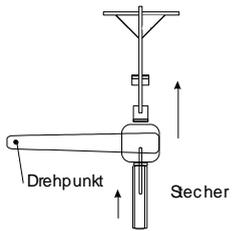
Detail zur mechanischen Kegellade

Weitere häufig verwendete Arten von Mechaniken bei Kegelladen.

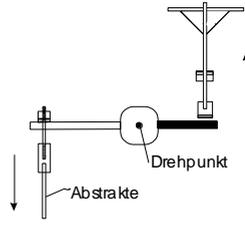
Variante a) bei Steuerung mittels außen liegenden Barker.

Variante b) bei Steuerung mittels Barker wobei die Balge nach unten aufgehend angebracht sind.

*Detail: Seitenansicht
Mechanik unter der Windlade,
Variante a) (mit Hebemechanik).*



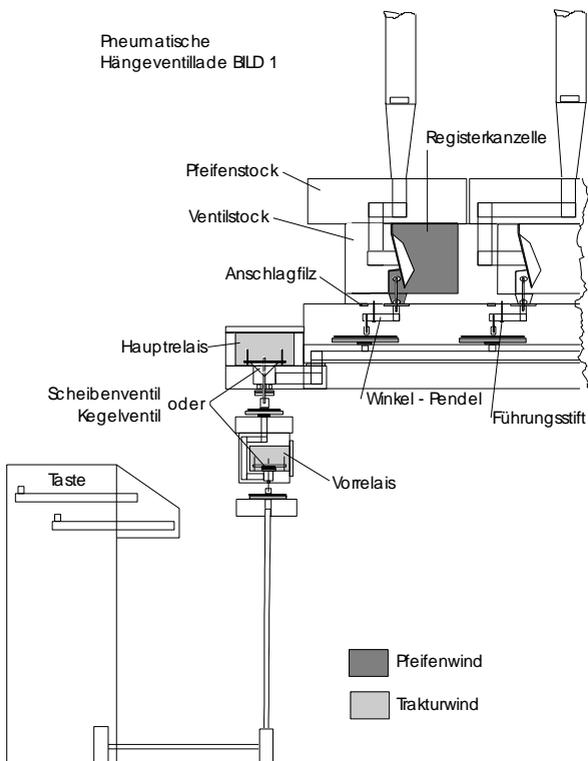
*Detail: Seitenansicht
Mechanik unter der Windlade, Variante b)
(mit nach unten ziehender Mechanik).*



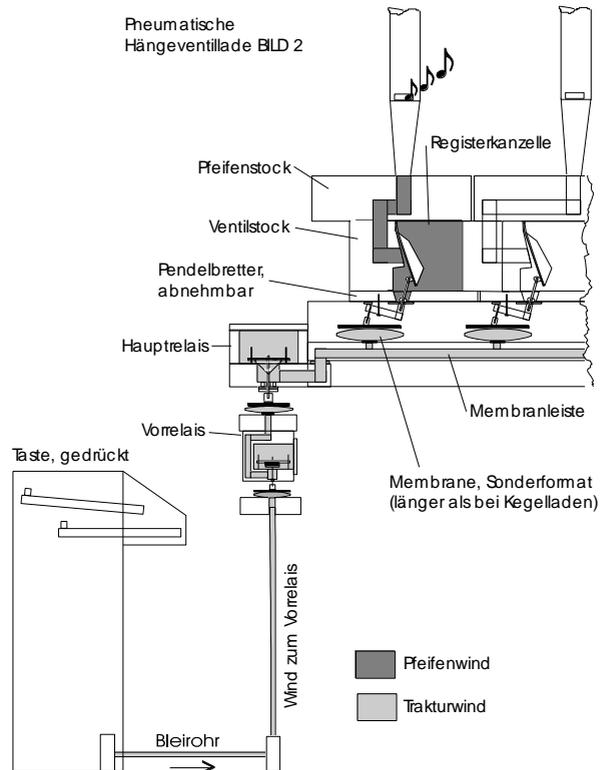
Pneumatische Hängeventillade

Diese Bauart der Hängeventile kommt ohne die bisher obligate Windladenmechanik aus.

Pneumatische Hängeventillade BILD 1



Pneumatische Hängeventillade BILD 2

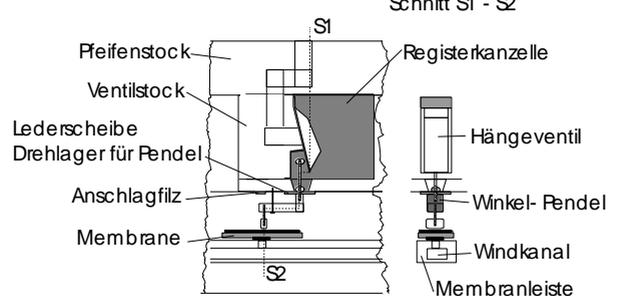


Wird eine Taste gedrückt (siehe Bild 2) Vorrelais und Hauptrelaisventil gehoben werden die Membranen auf den Membranleisten unter der Windlade aufgeblasen und heben die Winkel - Pendel, diese wiederum öffnen die Hängeventile. Die etwas instabilen Winkel können von den Membranen beim Heben abgleiten, oder rutschen so ungünstig dass sie nicht gehoben werden können da die Ventile einen nicht unerheblichen Widerstand bieten. Damit die Membranen trotz der engen Windladenteilung speziell im Diskant eine entsprechende Hebekraft haben, werden extra lange Membranen verwendet. Anstelle der Membranen können stabile Keilbälgchen verwendet werden allerdings nicht ohne Schwierigkeiten im Diskant und besonders bei den sehr eng gebauten Oberoktaven.

Die Pendel zur Betätigung der Hängeventile sind als Winkel gebaut und werden direkt von Membranen gehoben.

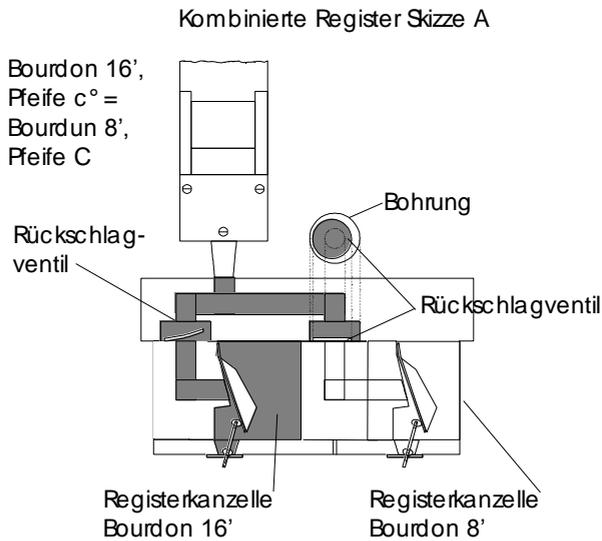
Diese Variante der Hängeventillade war die letzte Weiterentwicklung dieser Lade. Infolge wurde diese nicht mehr gebaut.

Pneumatische Hängeventillade
Detail: Schnitt S1 - S2



Bei den Hängeventilladen - Orgeln von Mauracher wurden die kombinierten Register mit Rückschlagventilen, in Form von Lederscheiben, die auf den Windladenbohrungen unter den Pfeifenstöcken eingebaut wurden, durchgeführt.

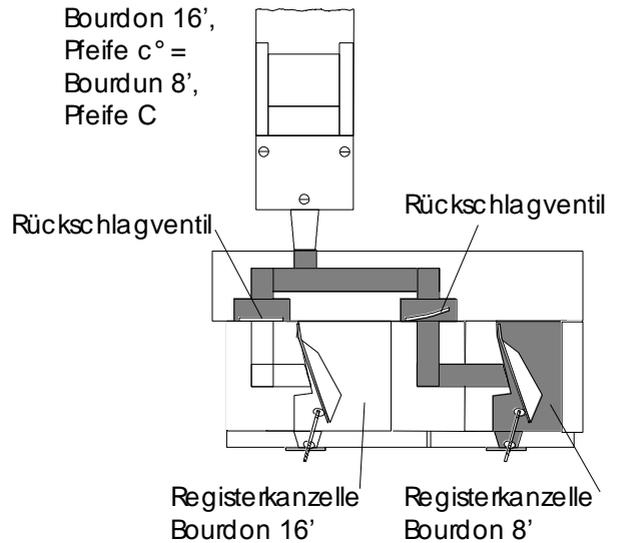
z.B. Eine Pfeifenreihe für die Register Bourdon 16' und Bourdon 8'.
(Siehe Kombinierte Register Skizze A + B)



Skizze A zeigt das ein Register (Bourdon 16') eingeschaltet ist (Registerkanzelle unter Wind) und eine Taste (c°) gedrückt ist, (offene Hängeventile) Wind strömt durch die Bohrungen im Ventilstock und Pfeifenstock, drückt das Rückschlagventil nach oben und läßt die Pfeife klingen, als c° des Registers Bourdon 16'.

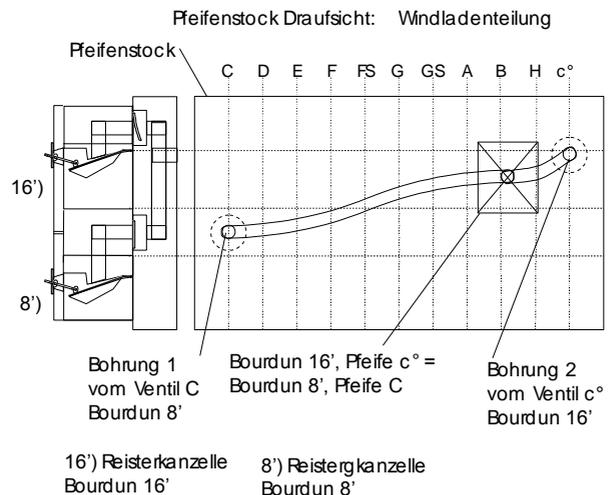
Das durch den Wind zugeführte Rückschlagventil über der Registerkanzelle Bourdon 8' verhindert das der Wind über die gemeinsame Bohrung im Pfeifenstock in die leere Kanzelle strömt, anstelle zur Pfeife.

Kombinierte Register Skizze B



In Skizze B wird an sich der gleiche Vorgang dargestellt als in Skizze A, jedoch ist jetzt das Register Bourdon 8' eingeschaltet und die Taste C gedrückt. Der Wind strömt jetzt von der Registerkanzelle Bourdon 8' zur Pfeife im Gegensatz zur Skizze A klingt die Pfeife jetzt als tiefes C des Registers Bourdon 8'

In der Draufsicht sind die Verführungen (Windkanäle im Pfeifenstock) zu erkennen, diese sind notwendig da die Ventile eine Oktave auseinander liegen, aber der Wind zur selben Pfeife geleitet wird.



Bei dieser und auch bei allen anderen Methoden Register zu kombinieren oder Auszüge von Registern zu machen, (ausgenommen Einzelregisterkzellen¹⁾) führen die kleinsten

Zwillingslade (Kegellade)

Die Orgel hat zwei Manuale aber nur eine Windlade, alle Register die auf der Windlade stehen können sowohl vom ersten wie auch vom zweiten Manual gespielt werden. (Wechselweise aber auch gleichzeitig)

Zwillingslade BILD 1

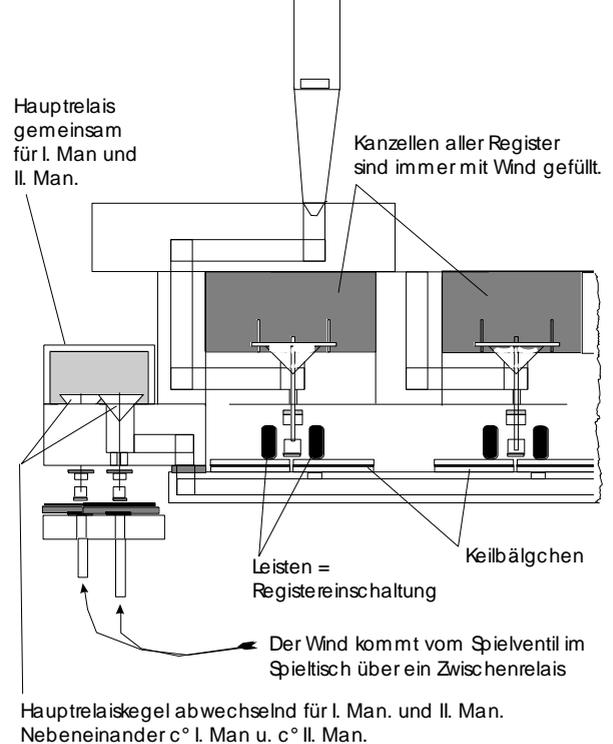
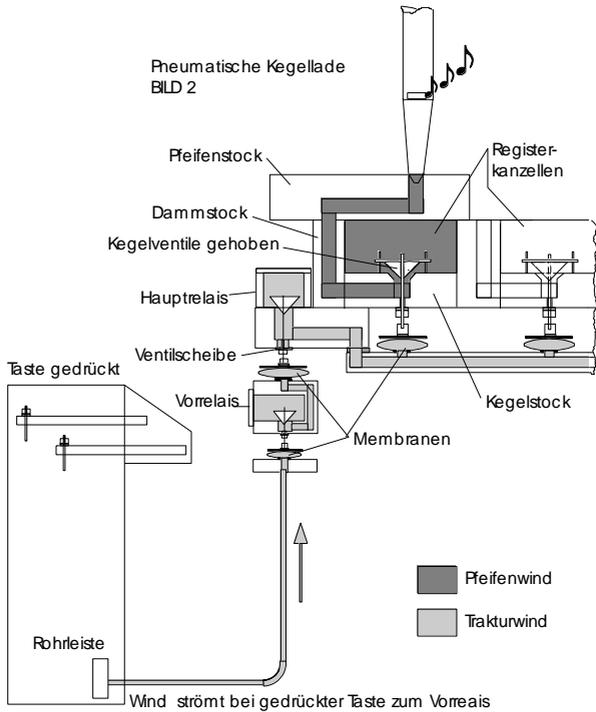


BILD 1 zeigt die einzelnen Teile der Windlade in Ruhe, die Registerkammern stehen bei dieser Lade immer unter Wind, die Registereinschaltung erfolgt über Leisten aus Holz oder Eisen die längs der Windlade vor und hinter den Kegelreihen auf den Keilbälgen liegen. Diese Leisten werden von Keilbälgen die jeweils am Ende der Leisten angebracht sind, betätigt. (Die Bälge können auch unter der Windlade angebracht sein und heben, bzw. senken die Leisten über Stecher.) Im Hauptrelais liegen die Töne beider Manuale nebeneinander (C I. Man. neben C II Man., usw.) Es gibt auch Windladen wo das Relais für das I. Manual auf der Vorderseite, das Relais für das II. Manual auf der Hinterseite der Windlade angebracht ist.

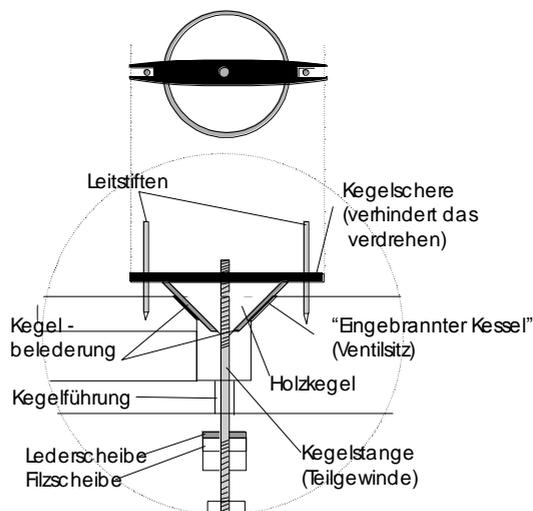
BILD 2: das Register Prinzipal 8' vom I. Manual ist eingeschaltet, (gehobene Registerleiste) im I. Manual wird eine Taste gedrückt, c° (aufgeblasene Membrane) da die Registerleiste



Die Ventile der Kegellade wurden auch als Scheibenventile gebaut ebenso die Ventile der Relais

Detail - Skizze: Kegellade, die Leitstiften und Kegelstangen wurden aus Messingdraht mit geschnittenen Gewinde gefertigt. Die Nachteile dieser Messingteile, (Oxidation und das beim geschnittenen Gewinde die Muttern können rutschen) lassen sich durch neue Teile aus vernickelten Messing mit aufgewalztem Gewinde beseitigen.

Detail: Kegelventil

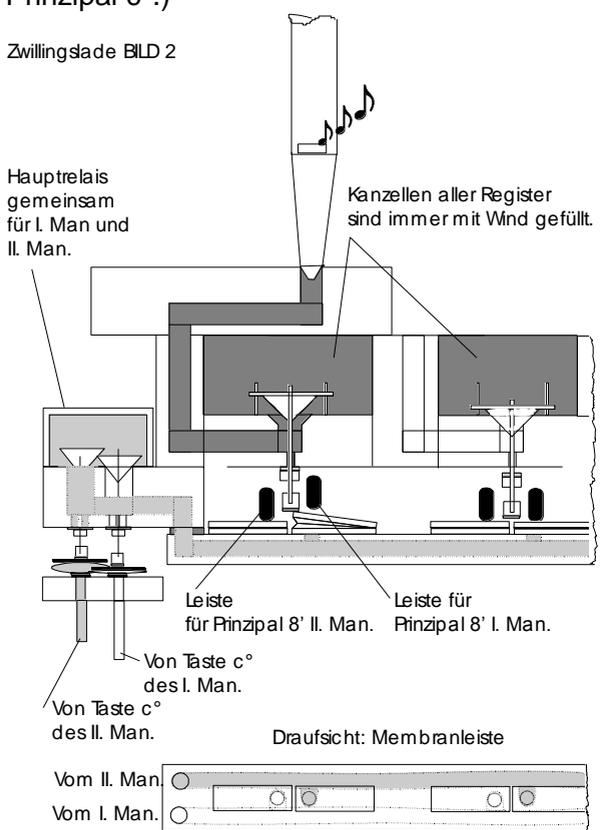


gehoben ist, kann das Keilbälgchen Ton c° I. Man. das Kegelventil heben und die Pfeife (Prinzipal $8' c^{\circ}$) klingen. Alle anderen Kegel (Ton c° , I. Man.) werden nicht gehoben obwohl in die Keilbälgchen Wind strömt, sie werden von den Leisten der anderen nicht eingeschalteten Register nach unten gedrückt.

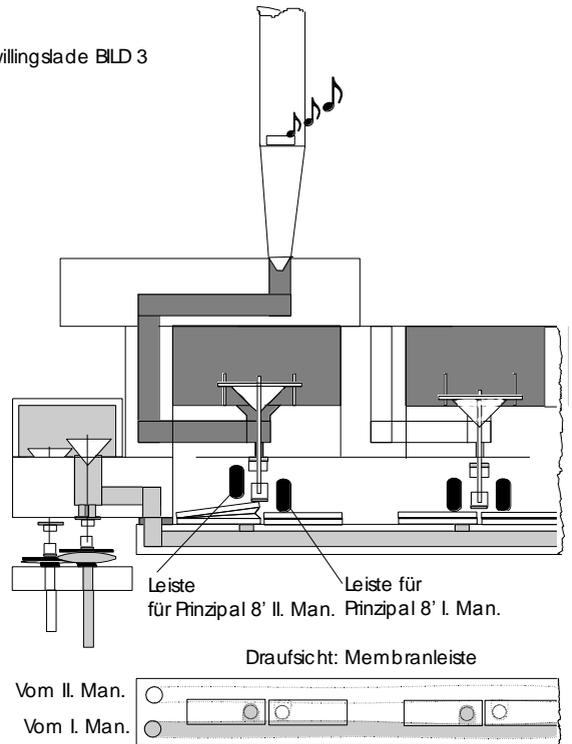
BILD 3: das Register Prinzipal $8'$ vom II. Manual ist eingeschaltet, Im II. Manual wird eine Taste c° gedrückt, da die Registerleiste gehoben ist klingen wieder die Pfeife Prinzipal $8' c^{\circ}$.

(Soll der Prinzipal jetzt auch gleichzeitig im II. Manual gespielt werden (c°) müsste das Register Prinzipal $8'$ im II. Man. eingeschaltet werden, die Leiste wird gehoben und beide Keilbälgchen heben das Kegelventil der Pfeife Prinzipal c° .)

Zwillingslade BILD 2

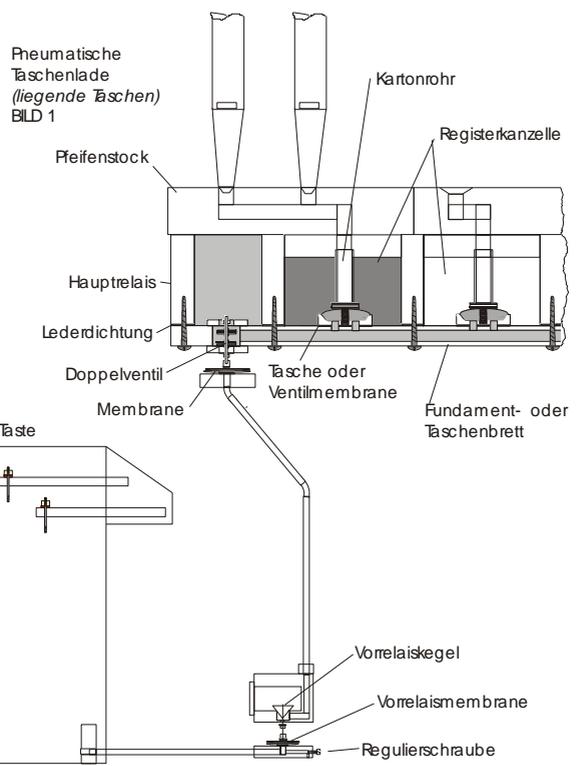


Zwillingslade BILD 3



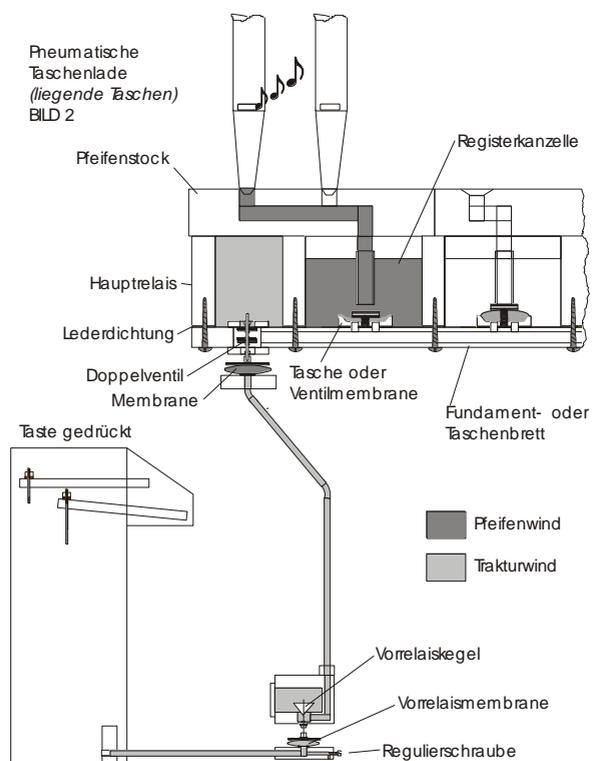
Taschenlade

Die pneumatische Taschenlade ist eine Entlastungslade, der Wind wird nicht benutzt um ein Ventil zu heben (z.B. Membrane bei Kegellade) sondern um es zuzuhalten.



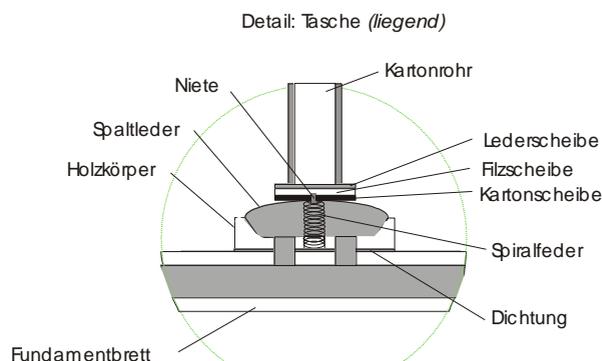
Die Taschenlade (Ventilmembranenlade) ist in Österreich nicht so sehr verbreitet, wie Kegel-

oder Hängeventilladen. Bild 1 zeigt eine Funktionsskizze einer Taschenlade mit *liegenden Taschen*. Diese Konstruktion bietet den Vorteil, (im Gegensatz zu den später beschriebenen *stehenden Taschen*) das die Taschen auf abnehmbaren Fundament oder Taschenbrettern in kleinen Gruppen angebracht sind, dadurch ist es leicht möglich die Taschen ggf. zu erneuern oder Reparaturen durchzuführen.



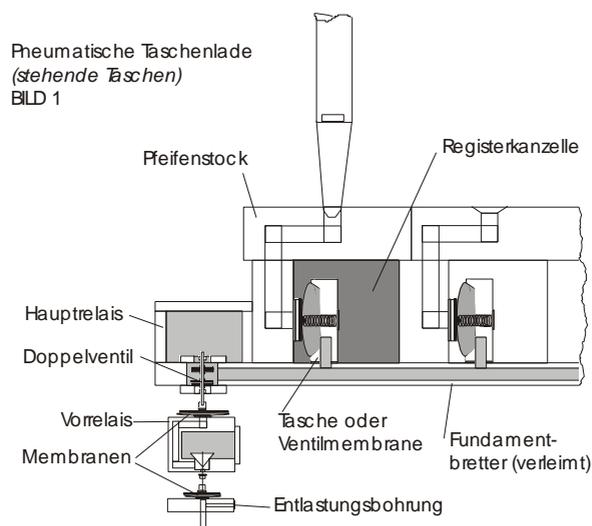
Wird eine Taste gedrückt (Bild 2) hebt der Wind vom Tastenventil das Vorrelaisventil der „frische Wind“ aus dem Vorrelais das Doppelventil im Hauptrelais. Das Doppelventil (Detailbeschreibung siehe Folge 1) verschließt die Bohrung zu dem mit Trakturwind gefüllten Hauptrelais und lässt gleichzeitig den in den Taschen befindlichen Trakturwind ins Freie ausströmen. Die Taschen sind jetzt entlastet (nicht mehr mit Wind gefüllt). Bei eingeschalteten Registern, (Registerkanzelle unter Wind) werden die Taschen vom Pfeifenwind zusammengedrückt und die Ventilscheiben geben die Öffnung im Kartonrohr frei, (siehe Detailskizze Tasche) der Wind strömt zu den Pfeifen und lässt diese erklingen.

Eine schwache Spiralfeder in der Tasche verhindert, das diese ohne Wind zusammensinken und die Ventilscheiben die Öffnungen der Kartonrohre freigeben, sondern immer an den Rohren anliegen, dies ist notwendig für die präzise und einwandfreie Funktion und um zu verhindern das bei einschalten der Orgel (bei eingeschalteten Registern) Pfeifen kurz ansprechen, bis der Trakturwind die Ventilscheiben der Taschen an die Öffnung der Kartonrohre drückt.

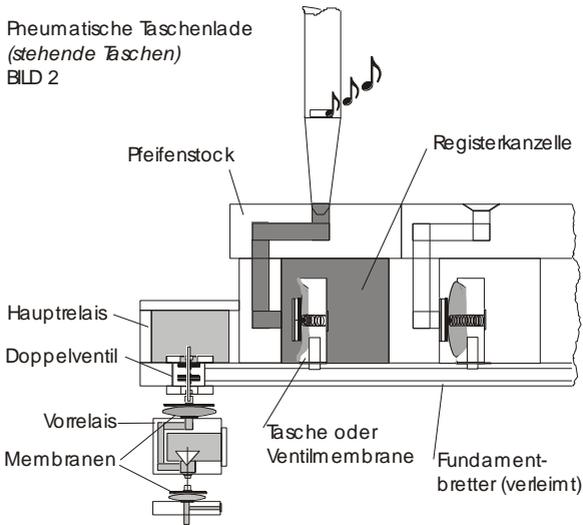


Taschenlade mit stehenden Taschen

Die Funktion ist gleich der Taschenlade mit liegenden Taschen.



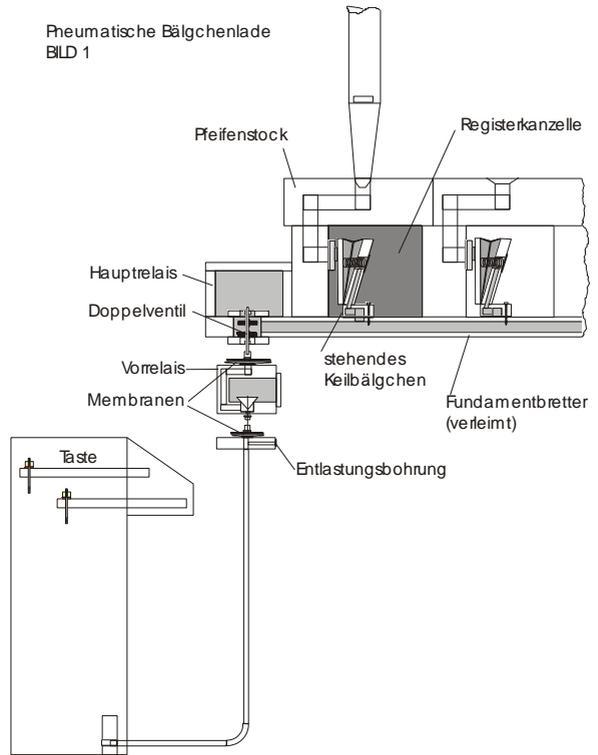
Pneumatische Taschenlade
(stehende Taschen)
BLD 2



Die Bohrungen für den Pfeifenwind sind über die Kanzellenwand (Dammstock) geführt, das Fundament mit den Kanälen für den Trakturwind ist mit den Kanzellen verleimt, die Taschen sind nur nach Ausbau der Pfeifen und Abnahme des Pfeifenstockes zu erreichen, dies bedeutet im Falle einer Fehlfunktion im Bereich der Taschen einen höheren Reparaturaufwand als bei den Windladen mit liegenden Taschen.

Eine weitere Windlade die mit dem Funktionsprinzip der Taschenlade (stehende Taschen) gebaut wurde ist die Bälgenlade.

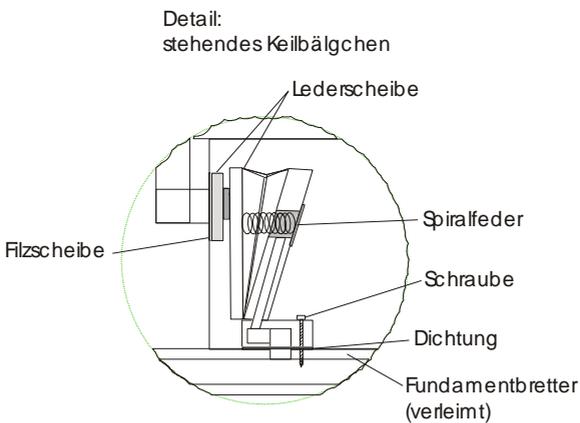
Pneumatische Bälgenlade
BLD 1



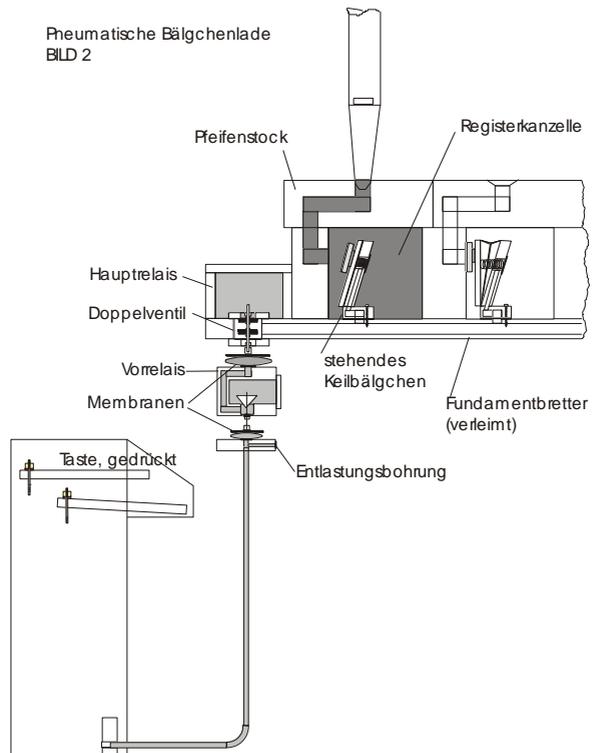
Das Einstellen der Keilbälgen und des richtigen Sitzes der Ventilscheiben ist bei dieser Windlade eine sehr mühevollen Kleinarbeit zumal die Arbeiten nur bei entfernten Pfeifenstock möglich sind.

Bälgenlade

Anstelle der stehenden Taschen werden Keilbälgen mit Ventilscheibe verwendet. (siehe Detailskizze)

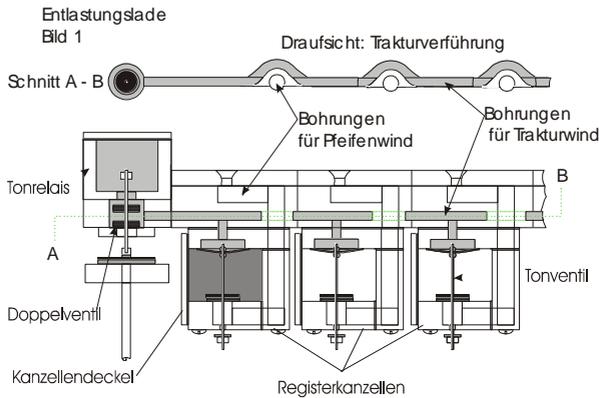


Pneumatische Bälgenlade
BLD 2



Entlastungslade mit Einzellregisterkzellen

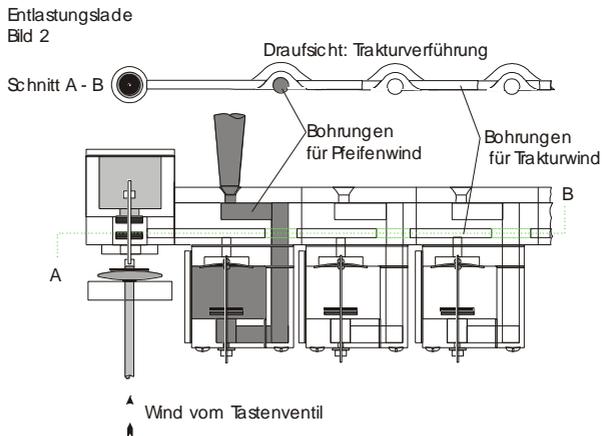
Die Registerkzellen dieser Windlade sind einzeln von unten aufgeschraubt, und können dadurch leicht abgenommen werden.



Die Einzelteile der Registerkzellen, Tonventil und Tonmembrane sind in der Detailskizze beschrieben.

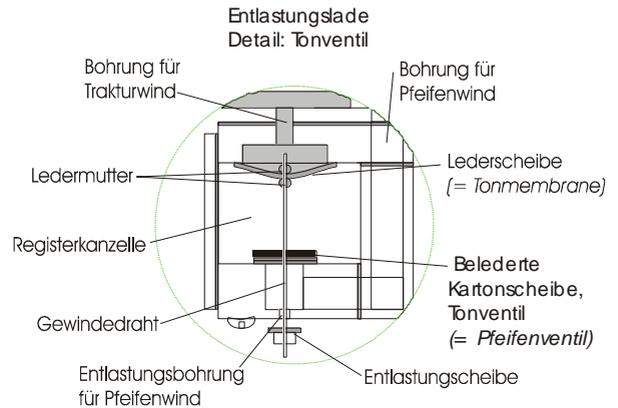
Der Schnitt A - B zeigt die Verföhrungen für die Tontraktur, da die Teilungen in einer Linie liegen, muß der Kanal für die Tontraktur den Bohrungen für den Pfeifenwind ausweichen.

Die Problemzone bei dieser Windlade ist der verleimte Mittelteil der Windlade in dem alle Verföhrungen und Bohrungen untergebracht sind, dieser Teil muß über die gesamte Breite der Lade dicht sein, ein Riss oder eine offene Leimfuge würde zu sehr schwer behebbaren Fehlern föhren.



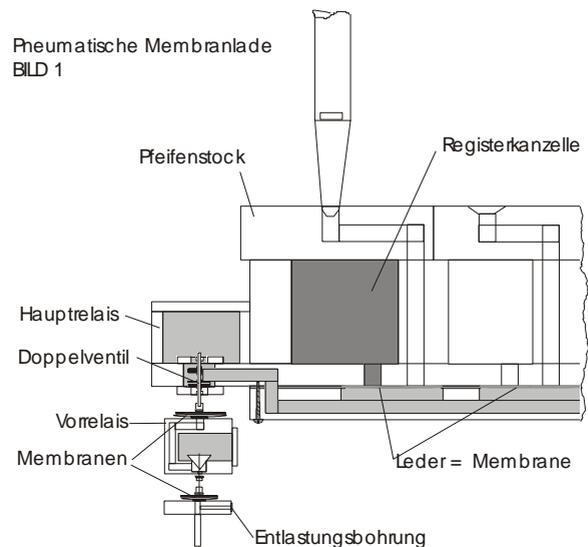
Wird das Doppelventil durch Betätigung einer Taste gehoben, wird der Wind über der Tonmembrane entlastet und diese durch den Pfeifenwind in der Registerkzelle nach oben gedrückt, das Tonventil angehoben, durch die

geöffnerte Bohrung strömt der Wind zur Pfeife. Beim Anheben des Tonventils wird die Entlastungsbohrung verschlossen, durch diese entweicht der Pfeifenwind beim Loslassen der Taste ins Freie, dadurch wird die Absprache der Pfeife beschleunigt.



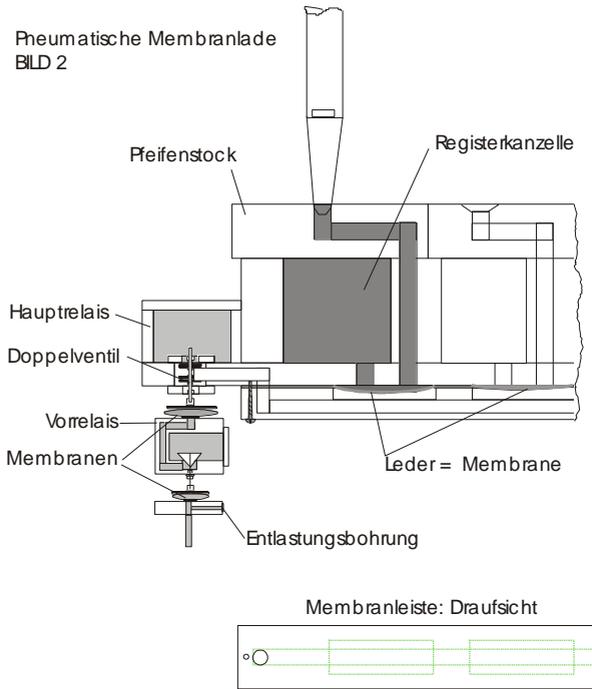
Membranlade

Pneumatische Membranlade BILD 1



Diese Windlade ist eine sehr einfach gebaute Entlastungslade, unter der Windlade sind Leisten aufgeschraubt, (jeweils für einen bzw. für zwei Töne) diese Leisten sind mit Vertiefungen versehen und zur Gänze beledert. Das Leder dient als Membrane wie auch als Dichtung.

Pneumatische Membranlade
BILD 2



Membranlade Bild 1, im Ruhezustand drückt der Trakturwind das Leder gegen die beiden darüberliegenden Bohrungen und verschließt diese.

Pneumatische Membranlade
BILD 1

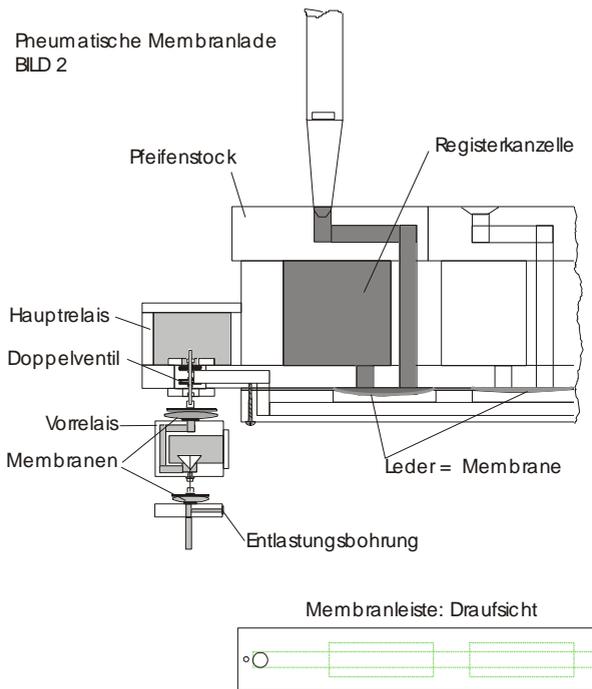


Bild 2, bei gedrückter Taste strömt der Wind unter den Membranen über das gehobene Doppelventil ins Freie, der Pfeifenwind in der Registerkanzelle drückt das Leder der Membrane nach unten in die Vertiefung und strömt über die Bohrung im Dammstock zu Pfeife.

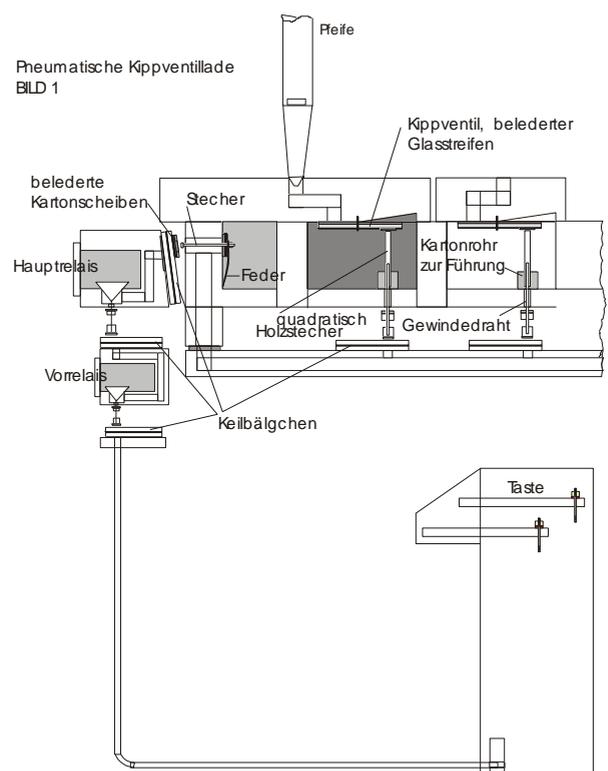
Kippventillade

Eine weitere besondere Konstruktion des pneumatischen Erfindergeistes ist die Kippventillade. Diese Lade wurde soweit mir bekannt ist nur von einem Österreichischen Orgelbauer um die Jahrhundertwende gebaut, und dies in einer hervorragenden Verarbeitungsqualität. Bei dieser Lade sind die Pfeifenventile unter dem Pfeifenstock hängend angebracht, der Weg für den Wind zur Pfeife ist daher sehr einfach und kurz. Die Ventile sind aus belederten Glasstreifen.

Probleme treten bei den Drahtbügeln auf, die als Lager für die Ventile dienen, diese Bügel können sich lockern, die Folge sind „Heuler“ dies läßt sich aber durch entsprechende Vorkehrungen verhindern bzw. bei einer Instandsetzung beseitigen.

Der Möglichkeit von „Heulern“ durch Schmutz der durch die Bohrungen für die Pfeifen auf die Ventile fällt wurde mit entsprechenden Verführungen im Pfeifenstock entgegnet (Es wurde auch Pfeifen verführt wo dies aus dem üblichen Gründen (z.B. Mensur) nicht notwendig war).

Pneumatische Kippventillade
BILD 1



Wird eine Taste gedrückt (Bild 2) hebt der Wind vom Tastenventil im Spieltisch das Keilbälgchen unter dem Vorrelais, der frische Wind des

Vorrelais hebt das Keilbälgchen des Hauptrelais, der Hauptrelaiswind betätigt das senkrecht stehende Keilbälgchen des Windladenrelais, dieses drückt über den waagrechten Stecher aus Messing die gefederte Ventilscheibe im Windladenrelais auf, dadurch kann der Trakturwind durch die Kondukte in die Keilbälgchen strömen und diese aufblasen, die Keilbälgchen heben über den Gewindedraht und den quadratischen Holzstecher das Ventil, dieses **kippt** über das Lager und gibt die Öffnung für den Wind zur Pfeife frei.

Auf den ersten Blick ist diese Lade nicht von einer Kegellade zu unterscheiden, der Aufbau ist sehr ähnlich, markant ist jedoch das der Gewindedraht nicht in der Mitte der Registerkanzelle durchgeführt ist sondern seitlich versetzt.

Bei den Spieltischen sind zur besseren Übersicht in der Regel nur die Tontrakturen gezeichnet, die Registertrakturen funktionieren im jeweiligen System ähnlich, es werden auch ähnliche Apparate, Relais usw. verwendet.

Zuwind- bzw. Zustromspieltische:

Beim folgenden Zustromspieltisch wird der Wind über freiliegende Membranen unter den Spielventilen und über freie Koppelventile¹⁾ in die Orgel geleitet. Leopold Breinbauer (Ottensheim OÖ.) baute die meisten seiner pneumatischen Spieltische in dieser Art.

Pneumatische Kippventillade
BLD 2

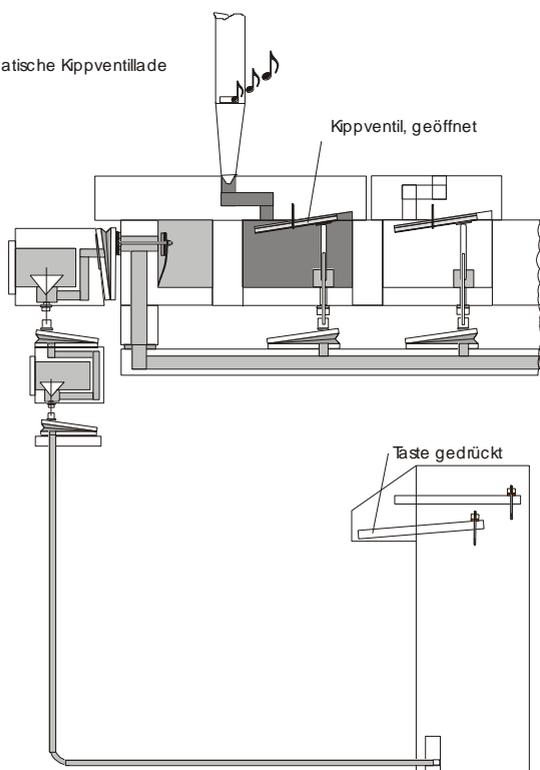


Abbildung 1 Zustromspieltisch

Spielmembrane im Schnitt

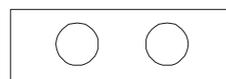
Spaltleder od. Dammleder



Karton oder Holz

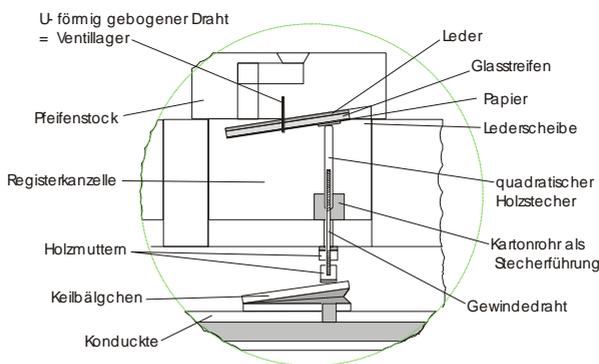


Windfuß



Gundplatte

Detail: Kippventil



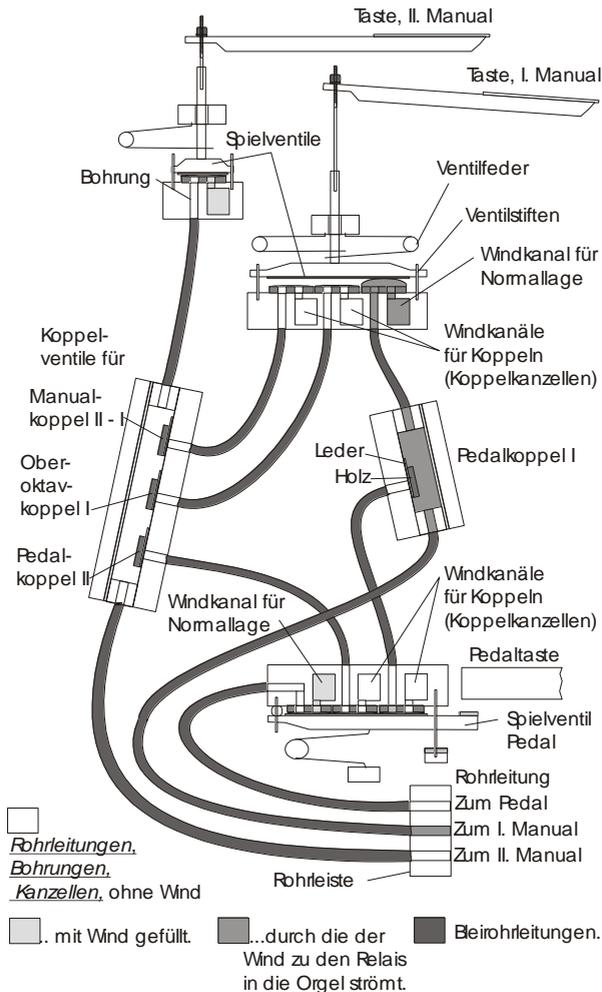
¹⁾ Die Koppelventile sind nicht durch Stecher gesteuert wie dies bei später folgenden Bauarten beschrieben wird.

Die Koppelventile hängen frei im Koppelstock vor der Bohrung, damit diese aber am Koppelstock anliegen ist dieser in einer leichten Schräglage im Spieltisch eingebaut.

Abbildung 2 zeigt eine gedrückte Taste im I. Manual, das Spielventil wird gehoben, da die Kanzelle für die Normallage mit Wind gefüllt ist, kann dieser durch die darüberliegende Membrane strömen, der Wind verläßt den Ventilstock durch ein Bleirohr um über einen Koppelstock in dem er das Koppelventil (Pedalkoppel I) zudrückt, zur

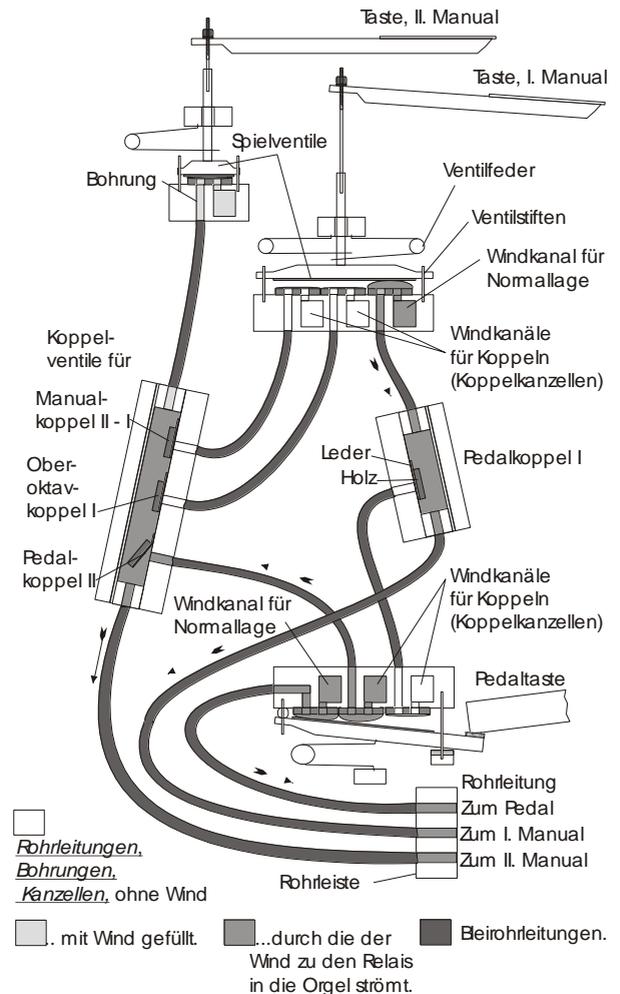
Rohrleiste am unteren Ende des Spieltisches zu strömen und von dort weiter zum Vorrelais des I. Manuales.

Abbildung 2 Zustromspieltisch



über den Klaviaturnumfang hinaus vorhanden sein])
Abbildung 3 zeigt zusätzlich zu dem in Abbildung 2 dargestellten, eine eingeschaltete Pedalkoppel II und ein geöffnetes Pedalventil. Somit klingt ein Ton im I. Manual, ein Ton im Pedal sowie ein Ton vom II. Manual im Pedal.

Abbildung 3 Zustromspieltisch



Wird eine oder mehrere Koppeln eingeschaltet, wird die jeweilige Koppelkzelle die unter den zugehörigen Tonmembranen liegt mit Wind gefüllt. Die Kzelle der Normallage ist bei vielen solchen Spieltischsystemen immer mit Wind gefüllt, kann diese aber auch ein und ausgeschaltet werden (Drücker für Normallage, Normalkoppel,...) besteht die Möglichkeit die Register am gleichen Manual, um eine Oktave höher oder tiefer spielen zu können. z.B.: Wird die Oberoktavkoppel I im I. Man. eingeschaltet und bleibt die Normallage abgeschaltet, klingt bei eingeschalteter Oktav 4' diese als Oktav 2' also **nur** der Oberoktavton. (Die Möglichkeiten die ein solches System bietet sind aber nur bei ausgebauten Oberoktaven voll einsetzbar. [für jedes Register müssen zusätzliche 12 Pfeifen

Der Wind von der Spielmembrane des I. Manuals strömt den gleichen Weg wie in Abbildung 2 durch den Spieltisch, das gedrückte Pedalventil gibt den Weg frei für den Wind aus der Kzelle der Normallage, dieser strömt durch die Spielmembrane zur Rohrleiste und weiter zum Vorrelais der Pedalwindlade. Der Wind aus der Koppelkzelle der eingeschalteten Pedalkoppel II strömt über die Spielmembrane zum Koppelstock des II. Manuals, drückt das Koppelventil auf und strömt durch den Koppelstock über die Rohrleiste zum Vorrelais des II. Manuals.

Diese Art der Steuerung ist an sich einfach aufgebaut und funktionsicher, die Koppelventile sind bei Störungen leicht zugänglich, nicht jedoch die Spielmembranen, ein Schwachpunkt ist aber auch das Spielventil in den Manualen, sind viele

Koppeln disponiert werden diese Ventile sehr lange, dadurch wird es schwierig den Druck der Ventildedern, bei angenehmen Tastendruck auf alle Membranen gleichmäßig zu verteilen und zu anderen das Ventil von der Taste parallel anheben zu lassen.

Zustromspieltisch: die Koppelventile werden mit waagrecht liegenden Stechern gesteuert.

Bei dieser Bauart sind die Koppelstücke senkrecht eingebaut, die Koppelventile werden bei ausgeschalteten Koppeln von Stechern auf die Bohrung gedrückt damit diese verschlossen bleibt.

Die folgenden Bilder zeigen eine Bauart dieses Systems wie es von der K. u. k. Orgel-Fabrik Rieger aus Jägerndorf gebaut wurde.

Abbildung 4 zeigt die Stationen im Spieltisch unter Wind, die Spielventile des I. und II. Manuals sind auf einem gemeinsamen Ventilstock in einer gemeinsamen Windkammer untergebracht, ein Teil der Koppelstationen sind direkt unter dem Ventilstock angebracht.

In Abbildung 4 wird folgende Funktion dargestellt. In den Manuals ist keine Taste gedrückt, eine gedrückte Pedaltaste öffnet ein Spielventil im Pedal, die Pedalkoppel II ist eingeschaltet.

Durch das Einschalten der Pedalkoppel II wird der Wind aus dem Koppelbalg ausgelassen, Federn drücken diesen zusammen, die Stecher drücken jetzt nicht mehr auf die Koppelventile, kommt Wind von einem Tastenventil durch die Bohrung hinter dem Ventil kann dieser das Ventil passieren.

Durch die vom Spielventil im Pedal freigegebenen Bohrungen (Abbildung 4) strömt Wind, einmal zur Rohrleiste und weiter zu den Windladenrelais des Pedals, zum anderen zur Station der Pedalkoppel II, der Wind öffnet das vom Stecher freigegebene Koppelventil und strömt über die Bohrungen und Verführungen im Koppelapparat zur Rohrleiste und weiter zum Vorrelais des II. Manuals.

Abbildung 4 Zustromspieltisch (Secherkoppeln)

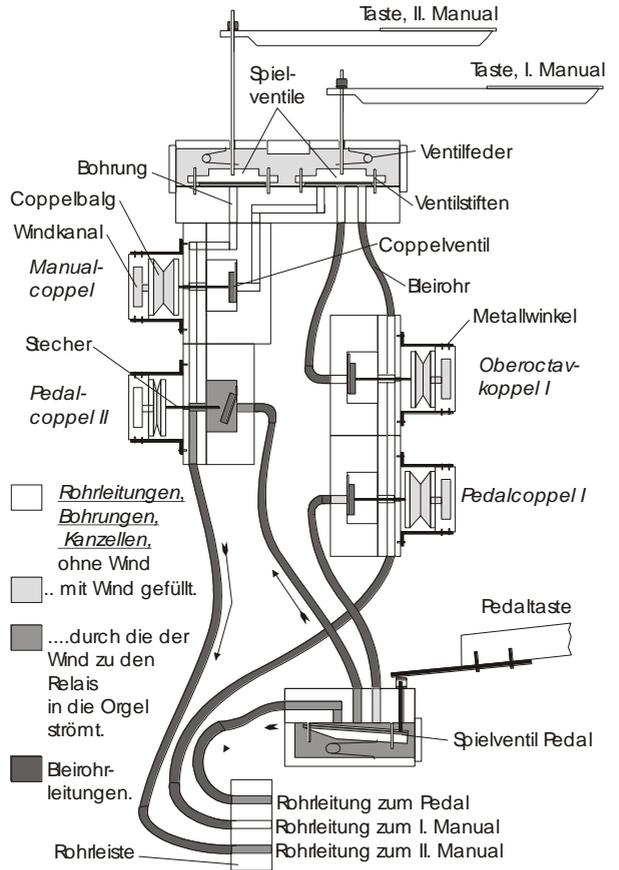


Abbildung 5 Zustromspieltisch (Secherkoppeln)

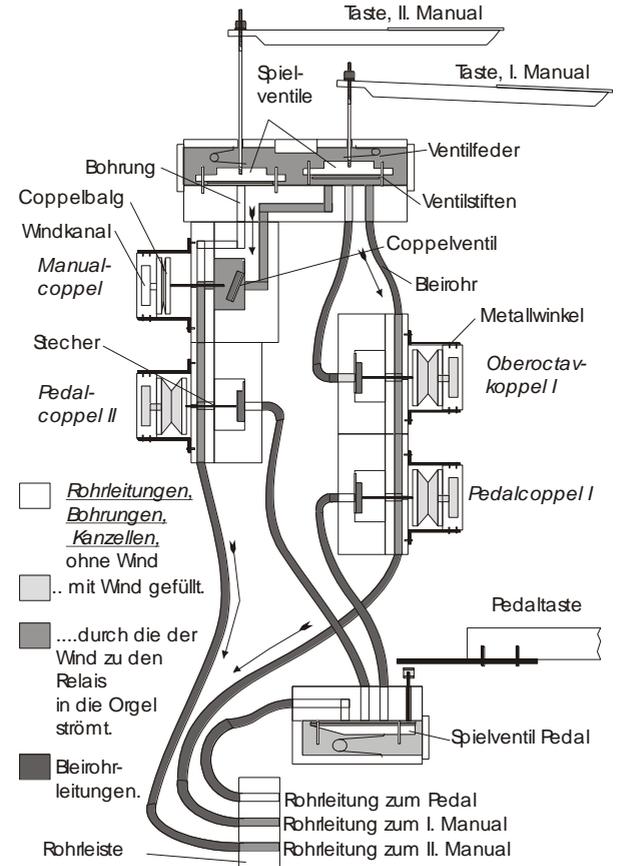


Abbildung 5 zeigt eine gedrückte Taste im I. Manual, und die eingeschaltete Manualkoppel. Der Wind vom Spielventil des I. Manuals (Normallage) strömt durch den Tonkanal im Koppelapparat zur Rohrleiste und weiter zur Windlade des I. Manuals. Durch die vom Spielventil ebenfalls geöffnete Bohrung strömt der Wind zum Koppelventil der Manualkoppel im Koppelapparat des II. Manuals, da die Koppel eingeschaltet ist und somit das Koppelventil nicht zu gedrückt wird, kann der Wind dieses aufdrücken und über den Tonkanal im Koppelapparat zur Rohrleiste und weiter zur Windlade des II. Manuals strömen, somit klingt beim Spielen am I. Manual die eingeschalteten Register des II. Manuales mit.

In Abbildung 6 sind die Ventilstöcke und die Spielventile des I. Manuals und des Pedals, der Koppelapparat des I. Manuals mit den Koppelventilen der Oberoktavkoppel I und der Pedalkoppel sowie die Rohrleiste von vorne zu sehen.

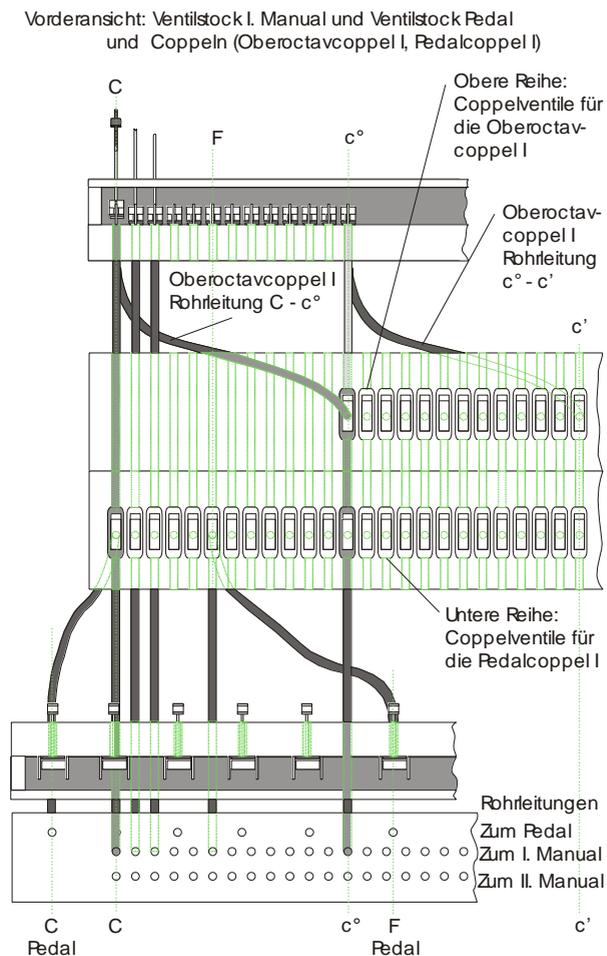
Die Oberoktavkoppel I ist eingeschaltet, die Taste C ist gedrückt, das gehobene Spielventil gibt den Weg für den Wind frei, für die Normallage sowie für die Oberoktave.

Der Wind der Normallage strömt gerade nach unten durch die Rohre und die Koppelapparate über die Rohrleiste zum Relais des I. Manuals, es klingt der Ton C. Der Wind der Oberoktav strömt gleichzeitig vom Spielventil C zum Koppelventil auf Ton c° , drückt das Ventil auf und strömt durch den Tonkanal im Koppelapparat über die Rohrleiste zum Relais des I. Manuales es klingt c° . Bei eingeschalteter Oberoktavkoppel klingen beim Drücken der Taste C die Töne C + c° gemeinsam. Bei gedrückter Taste CIS, CIS + cis° usw.

Im Vergleich mit dem vorher beschriebenen Spieltisch sind auch bei dieser Art der Spieltischtraktur die Koppelventile (nach Abbau der Koppelsteuerung) zugänglich, auch besitzt diese Art in Summe weniger Verschleißteile (keine Spielmembranen), die Schwachstellen sind besonders im Bereich der sehr vielen auf Grund der Bauart sehr eng nebeneinander liegenden Bohrungen und Verführungen, sowohl im Ventilstock als auch in den Koppelapparaten, dies kann soweit führen das Haarrisse je nach Witterung (bei

höherer Luftfeuchtigkeit verschließen sich die Haarrisse, bei wenig Luftfeuchtigkeit vergrößern sich die Haarrisse) zum gleichzeitigen Erklängen nebeneinander liegender Töne führen.

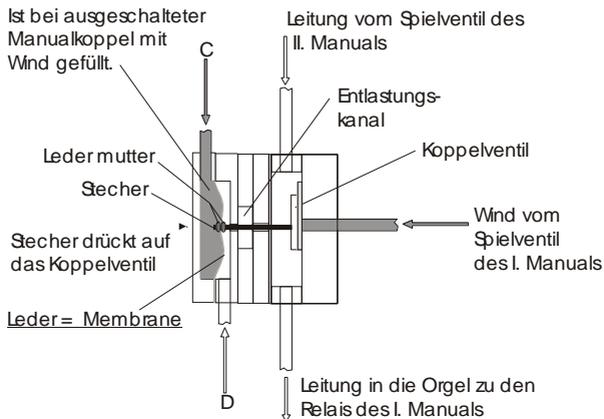
Abbildung 6 Zustromspieltisch (Secherkoppeln)



Die folgenden Abbildungen 7+8 zeigen ein Koppelsystem das dem vorherigen bis auf einige sehr wesentliche Unterschiede gleicht. Die Koppel „nach Weigle“ unterscheidet sich im besonderen dadurch das, die Stecher auf einer Membrane *befestigt* sind, dies ermöglicht eine gesteuerte Bewegung in beiden Richtungen, der Stecher wird bei ausgeschalteter Koppel gegen das Koppelventil gedrückt, aber auch bei eingeschalteter Koppel vom Koppelventil weggezogen, dies ermöglicht eine ungehinderte Bewegung des Ventiles. (beim vorherigen Koppelsystem können sich die Stecher leichter verklemmen und das Koppelventil teilweise oder ganz blockieren, was zum Ausfall des Koppeltones führen kann). Eine weitere Verbesserung ist der einfachere Aufbau der Koppelsteuerung, anstelle des schmalen langen Faltenbalges mit Halterung und Federn tritt eine

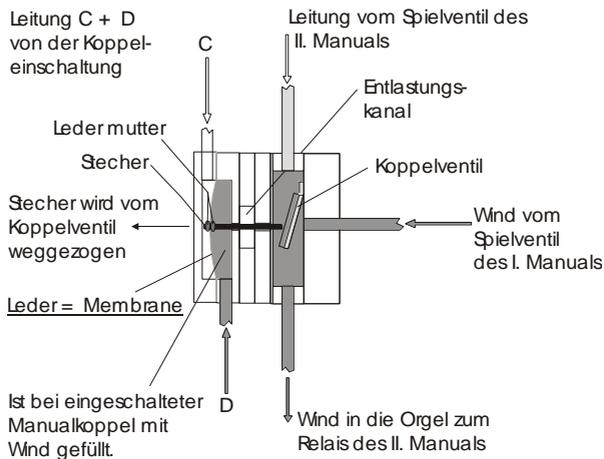
einfache Ledermembrane, die, die Bewegung der Stecher durchführt.

Abbildung 7 Zustromspieltisch (Koppel nach Weigle)



In Abbildung 7 ist die Manualkoppel ausgeschaltet, die Windkammer auf der linken Seite der Membrane ist mit Wind gefüllt, dadurch wird der Stecher gegen das Koppelventil gedrückt, das so verschlossene Koppelventil versperrt dem Wind der vom geöffneten Spielventil des I. Manual kommt, den Weg zum II. Manual.

Abbildung 8 Zustromspieltisch (Koppel nach Weigle)



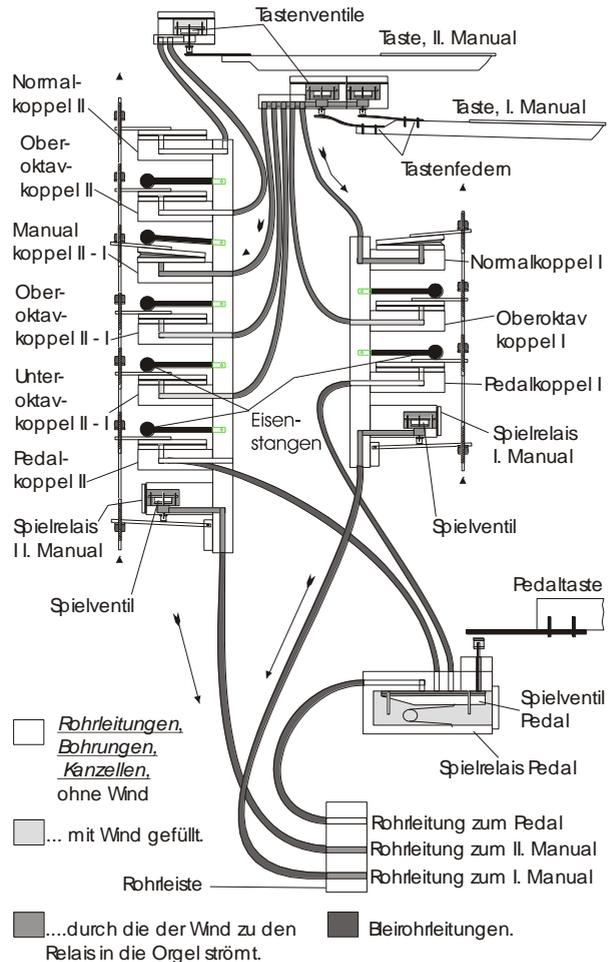
In Abbildung 8 ist die Manualkoppel eingeschaltet, die Windkammer auf der rechten Seite der Membrane ist mit Wind gefüllt, dadurch wird der Stecher vom Koppelventil weggezogen, der Wind vom geöffneten Spielventil des I. Manuals kann das Ventil aufdrücken, und über den Tonkanal im Koppelapparat zur Windlade des II. Manuals strömen. Die Register des II. Manuals können jetzt vom I. Manual gespielt werden.

Zustromspieltisch mit Bälghenkoppel

Diese Bauart wurde mehrfach von Josef Mauracher / St. Florian verwendet. (Die nächste Generation die Orgelbauanstalt Gebrüder Mauracher / Linz baute vorwiegend Spieltische mit Wechselwindsystem).

Bei dieser Art des Zustromspieltisches sind die Tastenventile über den Klaviaturen in Form von Scheiben- Kegel- oder aufschlagenden rechtwinkligen hölzernen Ventilen angeordnet. Die Koppeltöne werden über Keilbälghen gesteuert, die Koppelseinschaltung selbst erfolgt mit runden oder rechtwinkligen Eisenstangen, diese Stangen liegen jeweils auf allen Bälghen einer Koppel und verhindern, dass diese vom Wind, der von den Tastenventilen, bei gedrückten Tasten kommt, aufgeblasen werden. Die Stangen werden von seitlich des Koppelaufbaues angebrachten Bälgen gehoben wenn eine Koppel eingeschaltet wird und abgesenkt, wenn die Koppel ausgeschaltet wird.

Abbildung 9 Zustromspieltisch (Bälghenkoppel)



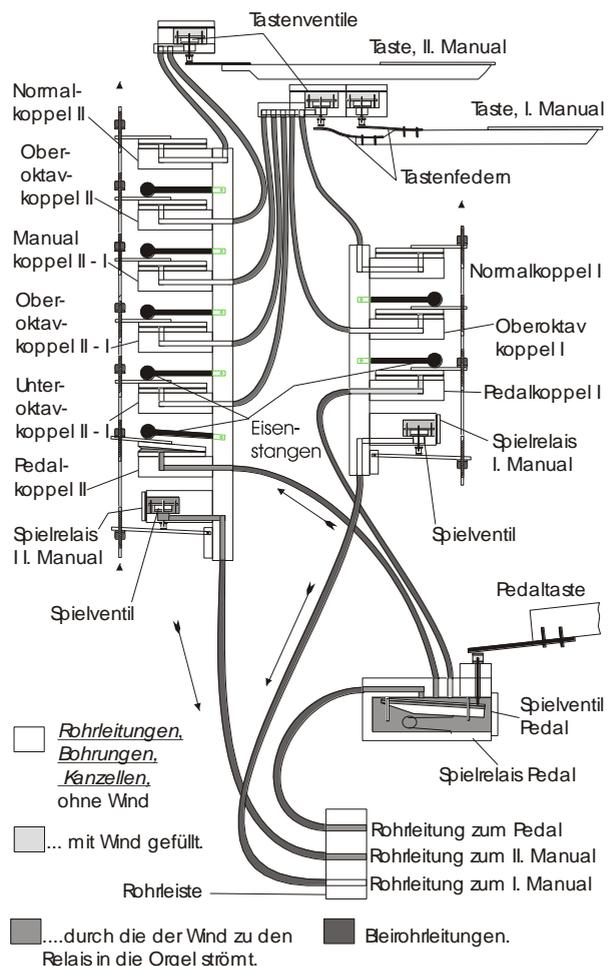
Die einzigen Bälghen die in der Regel nicht durch eine Stange gesteuert werden sind die, der Normallage des jeweiligen Manuals. Die

Verbindung zwischen den Koppelbälgchen wurde mit Drahtstangen, die an den entsprechenden Stellen Gewinde für die Muttern aufwiesen wie auch mit Abstrakten, an denen Klötzchen angebracht waren ausgeführt.

In Abbildung 9 ist die Manualkoppel II - I eingeschaltet, die Eisenstange ist gehoben und die Bälgchen werden nicht am aufgehen gehindert, eine Taste des I. Manuals ist gedrückt, die Tastenventile sind gehoben, Wind strömt in alle Bohrungen und Leitungen unter den Tastenventilen. Eine Leitung führt zum Bälgchen der Normallage des I. Manuals, dieses wird aufgeblasen, und hebt die Mechanik die alle Koppelbälgchen mit dem Spielventil verbindet an, dadurch wird das Spielventil gehoben und der Wind vom Spielventil strömt über die Rohrleiste zur Windlade des I. Manuals.

Eine andere Leitung führt zu dem Bälgchen der Manualkoppel II - I, der Wind bläst das Bälgchen das durch die eingeschaltete Manualkoppel II - I nicht mehr blockiert wird auf, dieses hebt die Mechanik zum Spielventil des II. Manuals an, das Spielventil wird gehoben, der Wind strömt über die Rohrleiste zur Windlade des II. Manuals. Die Register des II. Manuals werden jetzt im I. Manual gespielt.

Abbildung 10 Zustromspieltisch (Bälgchenkoppeln)



Der Wind in den verbleibenden Leitungen strömt zu den entsprechenden Koppelbälgchen, kann diese aber nicht aufblasen da sie durch die Stange niedergedrückt werden.

Abbildung 10 zeigt eine eingeschaltete Pedalkoppel II und ein gedrücktes Spielventil im Pedal, der Wind der Normallage strömt über die Rohrleiste zur Windlade des Pedals. Der Wind für die Pedalkoppel II strömt zum Bälgchen für diese und bläst es auf, die Mechanik hebt das Spielventil und der Wind strömt über die Rohrleiste zur Windlade des II. Manuals, es klingen die Register des II. Manuals beim spielen im Pedal mit.

Schwachstellen dieser Bauart sind die zum Teil schwer zugänglichen Tastenventile, die vielen Verschleißteile (Keilbälgchen,..) sowie die Masse der vielen bewegten Teile, wodurch es zu Verzögerungen kommt.

Wechselwind- oder auch Wechselstromspieltisch

Die Bezeichnung des Spieltisch beinhaltet bereits das Funktionssystem, der Wind wechselt im Spieltisch die Strömungsrichtung, der Wendepunkt für den Wind ist im Umschaltrelais, vom Umschaltrelais zum Spielventil strömt Entlastungswind, vom Umschaltrelais bis zum Vorrelais der Windladen Zustromwind.

Abbildung 11 Wechselwindspieltisch (Membranenkoppeln)

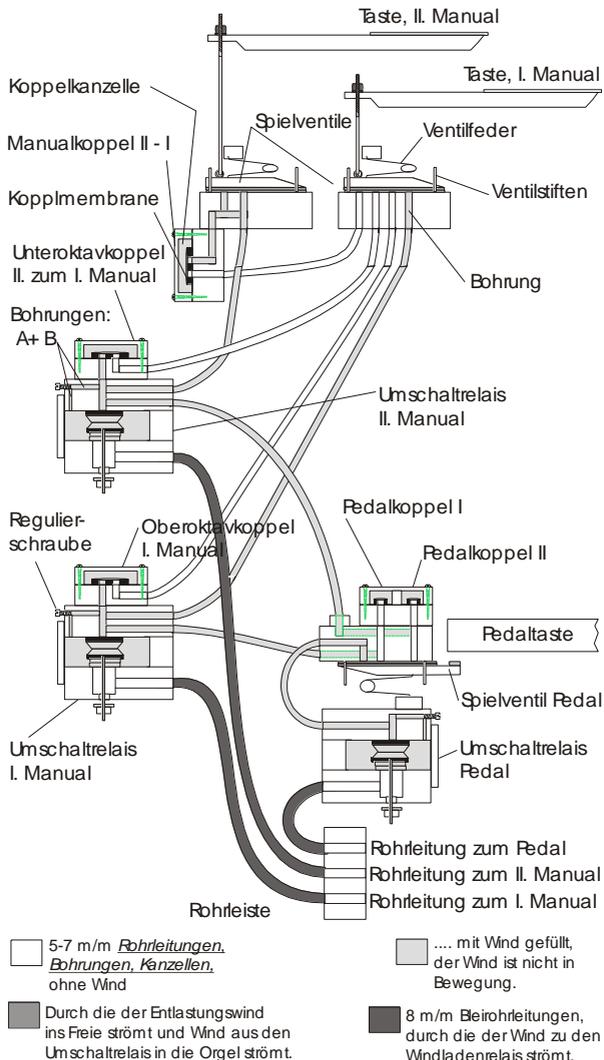
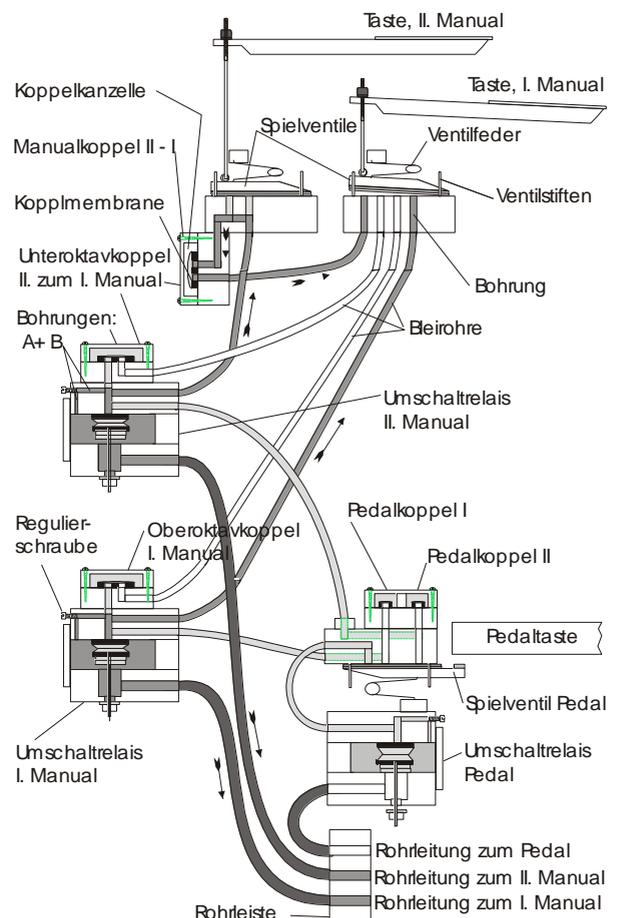


Abbildung 11 zeigt einen Spieltisch unter Wind, die Kammern der Umschaltrelais sind immer mit Wind gefüllt, durch die Bohrungen A+B wird das runde Bälgen im Umschaltrelais mit Wind gefüllt, dadurch drückt es die Ventilscheiben auf die darunterliegende Bohrung, weiters füllt der Wind die Entlastungsleitungen die direkt oder über die Koppelmembranen zum Spielventil führen. Alle Koppeln sind ausgeschaltet, bei ausgeschalteten Koppeln sind die

Koppelkammern mit Wind gefüllt, der Wind drückt auf die Koppelmembranen und hindert den Entlastungswind der die Koppeltöne steuert, durch die Leitungen über das Spielventil ins Freie zu entweichen.

In der Abbildung 12 ist eine Taste im I. Manual gedrückt, die Manuskoppel II - I ist eingeschaltet. Der Wind aus dem runden Bälgen im Umschaltrelais strömt über die Entlastungsleitung, zum, von der Taste geöffneten Spielventil des I. Manuals und entweicht ins Freie, durch den entstanden Druckverlust im runden Bälgen wird dieses vom umgebenden Wind in der Kammer nach oben gedrückt, durch die frei gewordene Bohrung unter dem Bälgen strömt jetzt Wind zum Windladenrelais des I. Manuals und bringt die Register im I. Manual zum Erklingen.

Abbildung 12 Wechselwindspieltisch (Membranenkoppeln)



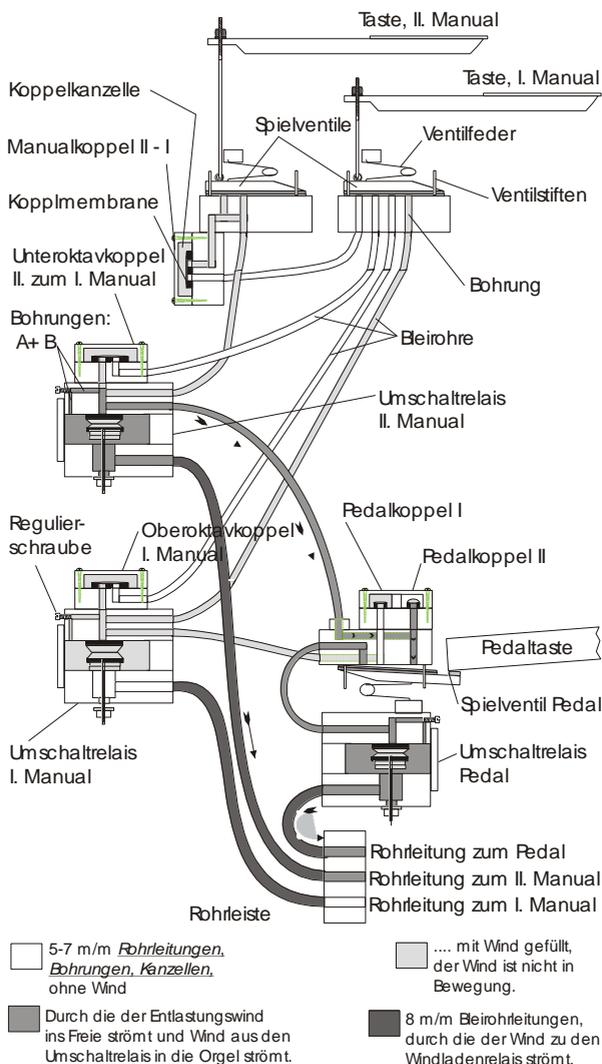
Gleichzeitig entweicht der Wind, aus dem runden Bälgen im Umschaltrelais des II. Manuals über die Entlastungsleitung die vom Umschaltrelais des II. Manuals über die Koppelmembrane der Manuskoppel II - I zur entsprechenden Bohrung unter dem Spielventil des I. Manuals, ins Freie führt.

Da die Manualkoppel II - I eingeschaltet ist, ist kein Wind in der Koppelkammer, das Leder der Koppelmembrane wird nicht gegen die darunterliegenden Öffnungen gepresst, der Entlastungswind kann die Membrane passieren. In Folge klingen beim Spielen auf dem I. Manual die Register des II. Manuals.

Abbildung 13 zeigt die bei Abbildung 12 beschriebenen Vorgänge am Beispiel einer gedrückten Pedaltaste und einer eingeschalteten Pedalkoppel II.

Wird die gedrückte Pedaltaste losgelassen, schließt sich das Spielventil der vorher entweichende Wind staut sich zurück bis in das runde Bälgen, durch dem Druckaufbau im Bälgen wird die untere Platte des Bälgens mit den Ventilscheiben auf die Bohrung gedrückt, der Windstrom zum Windladenrelais wird unterbrochen, der Ton verstummt.

Abbildung 13 Wechselwindspieltisch (Membranenkoppel)



Gleichzeitig gibt die am Gewindedraht unter dem Umschaltrelais angebrachte und mit einer Lederscheibe versehene Holz Mutter die Entlastungsbohrung frei, der Wind aus der in die Orgel führenden Zuwindleitung kann ins Freie entweichen und beschleunigt damit die Absprache des Tones.

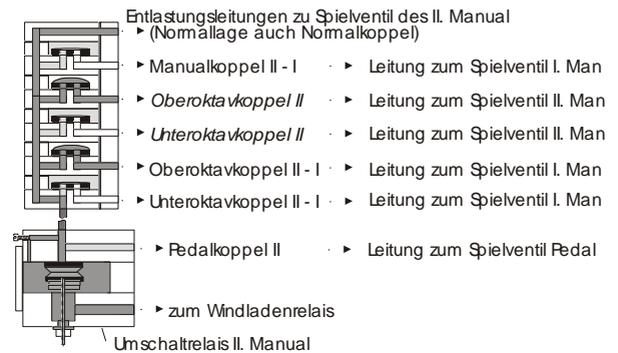
Diese Beschreibung der Konstruktion und Funktion entspricht einer „ nicht auslaßblockierenden Pneumatik „ eine Voraussetzung für eine schnell arbeitenden Steuerung und somit einer guten Pneumatik.

Bei den Abbildungen 11, 12 und 13 sind die Koppeln direkt auf den Stationen angebracht, sind aber mehrere Koppeln disponiert, ist ein eigener Koppelaufbau vorhanden.

Abbildung 14 zeigt eine Variante eines solchen Koppelaufbaues mit eingeschalteter Oberoktavkoppel II und Unteroktavkoppel II. Im II. Manual ist eine Taste gedrückt, ein 4' Register ist eingeschaltet, es klingt nun auf der selben Taste der Ton der Normlage (4'), der Oberoktavton (2') und der Unteroktavton (16').

Abbildung 14 Wechselwindspieltisch: Variante des Koppelaufbaues wenn viele Koppeln disponiert sind.

Taste im II. Manual ist gedrückt, OOK II und UOK II sind eingeschaltet.

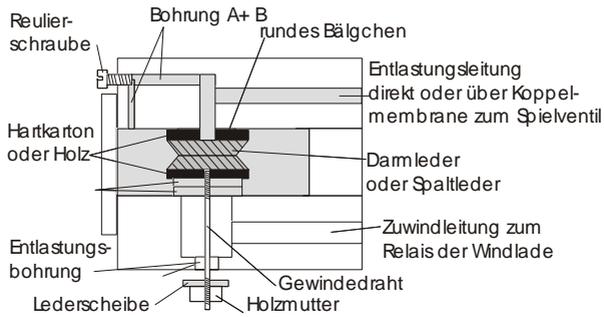


In der Abbildung 15 sind die einzelnen Teile des Umschaltrelais dargestellt. Ein wesentliches Merkmal des Wechselwindspieltisches ist die Regulierschraube und die Bohrungen A + B. Durch die Bohrung A + B wird das runde Bälgen mit Wind aus der immer mit Wind gefüllten Kammer des Umschaltrelais versorgt.

Die Regulierschraube ermöglicht ein präzises regulieren der Traktur. Wird die Schraube heraus gedreht, strömt immer mehr Wind in das Bälgen, die Ansprache wird immer langsamer bis sich das Bälgen nicht mehr bewegt, der Ton bleibt aus. Wird die Schraube hinein gedreht, wird die Windzufuhr immer mehr gedrosselt, die Ansprache wird immer schneller bis der Wind

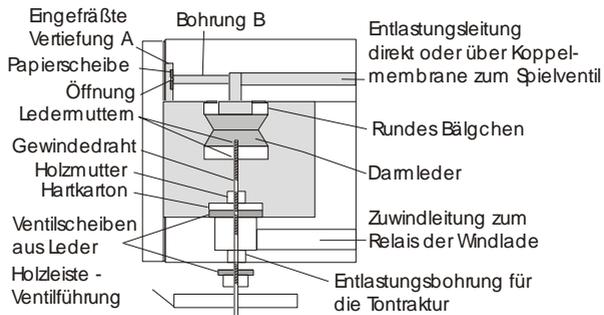
nicht mehr ausreicht um das Bälgchen nach unten zu drücken, der Ton bleibt da (Dauerton).

Abbildung 15 Detailskizze: Umschaltrelais



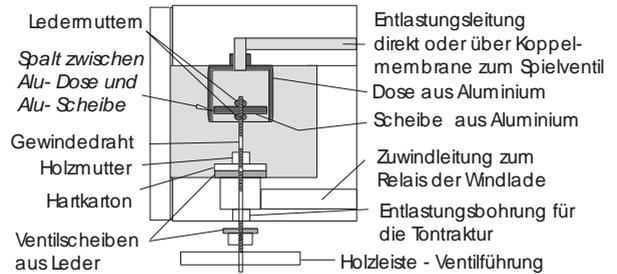
Bei Ausführungen ohne Regulierschrauben, Abbildung 16 ist unter dem Spund eine angestochene Papierscheibe, die Größe dieser Öffnung bestimmt die Präzision, allerdings *muß* beim Regulieren der Spund ständig auf und zu geschraubt werden.

Abbildung 16 Detailskizze: Umschaltrelais



In Abbildung 17 ist anstelle eines runden Bälgchen eine „Aluminiumdose“ eingebaut, dieses Patent wurde besonders mit dem Vorzug beworben, dass es keinen Verschleiß gibt. Der Windausgleich zwischen Dose und Kanzelle findet durch den Spalt zwischen Alu-Scheibe und Alu-Dose statt. Die einzige Möglichkeit die Präzision zu beeinflussen besteht darin, die Dose oberhalb der Scheibe anzubohren. Durch Reibung der Scheibe an der Doseninnenwand wird der Spalt immer größer, und die eingestellte Präzision verschlechtert sich.

Abbildung 17 Detailskizze: Umschaltrelais



Bei 8' betonten romantischen Orgeln sind die Oktavkoppeln genaugenommen keine Spielhilfen, auch sind sie nicht zu vergleichen mit den Normalkoppeln, sie sind ein den Registern gleichwertiger Bestandteil der Disposition. Sind bei (besonders bei kleineren) romantischen Orgeln entsprechende Oktavkoppeln disponiert und werden die Möglichkeiten auch genutzt, steht ein genügend obertonreicher Klang zur Verfügung um die Aufgaben, wie die Begleitung des Volksgesanges, die Mitgestaltung der Liturgie,... zu erfüllen.

Vergleicht man das Zustromsystem mit dem Wechselwindssystem bietet letzteres mehrere Vorteile, das gravierendste ist die Aufteilung der Winde.

Beim Zustromsystem muß der Wind vom Tastenventil den Spieltisch durchströmen, sämtliche Koppelfunktionen ausführen, um schließlich die Membranen der Windladenrelais zu heben, dieser Weg vom Tastenventil bis zur Windlade ist mit entsprechenden Verlusten bei Druck und Volumen verbunden.

Beim Wechselwindsystem wird für die Funktionen im Spieltisch (Koppeln, Spielhilfen,...) das Entlastungssystem eingesetzt. Zum Heben der Relaismembranen in der Orgel wird das Zustromsystem (frischer Wind vom Umschaltrelais) verwendet. Dadurch ist eine präzisere Steuerung zu erreichen als beim Zustromsystem. Weitere Vorteile sind wenig bewegte Teile mit wenig Masse, leicht zugängliche Verschleißteile, und besonderes Vorteilhaft, die Präzision der Traktur ist einfach zu regulieren.

Für alle Grafiken gilt das Copyright © Windtner Orgelbau 1998