

Ein Beitrag zur Lösung der Frage des altitalienischen Geigenlackes.

Nach dem Französischen des E. Mailand.

(Nachdruck verboten.)

(Fortsetzung aus No. 26.)

So gut nun dieser Spirituslack an und für sich auch sein mag, so ist ein Oellack (d. h. ein aus Essenz oder ätherischem Oele bereiteter) doch immer vorzuziehen, denn er ist weit geschmeidiger und dabei solider. Wir wollen uns jetzt mit dieser Frage beschäftigen.

Tingry hat sich in seinem Werke (Tome I, pag. 226/227) darüber mit folgenden Worten ausgelassen: „Ätherisches Oel hat bei der Lackbereitung vor dem Alkohol den großen Vorzug, daß es den dazu verwendeten harzigen Bestandtheilen eine erweichende und bindende Eigenschaft für die Dauer verleiht. Alkohol dagegen verflüchtigt sich vollständig; auch sind die Oellacke weicher, brillanter und solider als Spirituslack.“ — Tripier-Deveaux bemerkt hierzu: „Diese Erklärung ist ganz richtig, aber sie erläutert noch nicht genügend den wahren Grund dieser Thatsache. Die große Solidität des Oellackes gegenüber dem Spirituslacke beruht einzig und allein in der eingetrockneten Schicht des nicht verflüchtigten ätherischen Oeles. Dieser Rückstand, der sich mit den Harzen verbindet, ist fettes, konzentriertes ätherisches Oel, oder oxydirte Essenz (essence grasse)*, die sich nur verdicken, aber nicht an der Luft verhärten kann, oder wenigstens erst nach sehr langer Zeit. Es läßt sich hieraus erklären, wie die eingetrockneten Harze des Oellackes, umgeben von einer ähnlichen Masse und durch sie gegen die Einwirkung der Luft geschützt, dem zerstörenden Einflusse der letzteren besser widerstehen können als die Harze des Spirituslackes, die ihr völlig preisgegeben sind“.

Tripier-Deveaux bemerkt daher noch mit Recht, daß Oellacke bei gleicher Zusammensetzung immer eine weichere und infolge dessen geschmeidigere Lackschicht geben als Spirituslacke und daß sie aus diesem Grunde nicht so leicht reißen und sich auch leichter poliren lassen.

Nachdem wir diese Grundsätze niedergelegt haben, erübrigt es sich nur noch, den Lack, um den es sich hier für uns handelt, zusammenzusetzen. Es geschieht das auf kaltem Wege oder im Marienbade; denn die Harze, die sich im Marienbade lösen, sind auch kalt löslich, nur dauert es längere Zeit. Das Zusammensetzen über offenem Feuer ist deshalb zu verwerfen, weil die Farbbestandtheile nur zu leicht verkohlen und zu Veränderungen neigen, und weil außerdem dieses Verfahren infolge der leichten Entzündbarkeit der Harze und Essenz mit beträchtlicher Gefahr verbunden ist.

Als wir zu Eingang dieser Abhandlung die alten Lackrezepte wiedergaben, die in den verschiedenen Zeitabschnitten des italienischen Geigenbaues bekannt waren, bemerkten wir, es sei leicht, heute einen ähnlichen Lack wie den darin er-

*) Es ist bekannt, daß 1 Kilo ätherisches Oel 100 Gramm konzentrierte Essenz, d. h. $\frac{1}{10}$ des ursprünglichen Gewichtes, giebt. Auf Grund dieser Beobachtung nahm Tripier-Deveaux an, daß, wenn 100 Gramm konzentrierte oder fette Essenz (essence grasse) mit Alkohol gemischt werden, man ungefähr die Verhältnisse wie bei einem Oellacke hat, von dem nur $\frac{9}{10}$ sich verflüchtigen lassen, während das letzte Zehntel, das sich nicht verflüchtigt, die fette Essenz ist. Man kann sie leicht selbst herstellen; es genügt, wie schon gesagt, das ätherische Oel in ein flaches Gefäß zu thun und dasselbe in einem Bodenraume oder einem luftigen Zimmer stehen zu lassen, bis die Verdunstung beendet ist.

wähnten herzustellen. Wir haben gesehen, daß die uns zur Verfügung stehenden Harze — mit Ausnahme einiger unbrauchbarer wie Weihrauch, Bernstein u. s. w., die nur für gewöhnliche Lacke benutzt worden sein können — dieselben sind wie damals. Der Unterschied zwischen den heute fabrizirten und den in den alten Rezepten angegebenen Lacken besteht nur darin, daß man heute die genannten vier harten Gummiharze einschließlic des Gummilackes auf rationelle Weise unter hoher Temperatur zu schmelzen und zu kochen versteht. Aber, wie schon gesagt, bezieht sich das nur auf äußerst harte, widerstandsfähige Lacke für andere Zwecke.

Wir haben weiter oben auch schon gezeigt, daß diese vier harten Harze für uns ausscheiden müssen, ebenso Benzoe, das in Terpentinöl nicht löslich ist und in den anderen Essenzen sich nur löst, indem es aufquillt und eine syrupartige Konsistenz annimmt. Aehnlich ist es mit dem Sandarak, es sei denn, daß er über offenem Feuer in den Essenzen gekocht wird, aber dann können leicht die schon geschilderten Unzuträglichkeiten eintreten, und der Lack wird dabei auch nicht besser als mit weichem Kopal (Dammar), der sich sehr gut auf kaltem Wege in den ätherischen Oelen löst.

Es bleiben uns daher noch die fünf folgenden Harze übrig:

1) Mastix in Thränen, das man seit dem Jahre 1550 am meisten verwendet hat. Es bildet die Basis für unseren Lack, denn es ist das zarteste und elastischste aller Gummiharze; dabei läßt es sich am leichtesten poliren und widersteht der Abnutzung.

2) Weicher Kopal, auch Dammarharz genannt. Allein verwendet, hat er keinen Zweck; aber infolge seiner trockenen Beschaffenheit wirkt er den allzuweichen und elastischen Harzen entgegen und macht den Lack leicht trocknend.

3) Venetianischer Terpentin, den wir aber lieber vermeiden, weil er den Lack zu teigig macht.

4) Elemi und 5) Anime; beides sehr weiche und elastische Harze, die den Oellack aber zu weich machen.

Kampfer ist auch mitunter verwendet worden, um dem Oellacke Geschmeidigkeit zu verleihen, aber wir rathen davon ab, weil er die Farben beeinflusst und abschwächt.

Als bestes Rezept ergibt sich nun das folgende:

Mastix in Thränen	10 Gramm
Dammarharz oder weicher Kopal	5 „
Farbessenz, nach einem der früher	
gegebenen Rezepte zubereitet .	100 Kubikcentimeter.

Wenn die Harze gelöst sind, giebt man 5 Kubikcentimeter ungekochtes Leinöl dazu; im gekochten Zustande würde es sikkativ und verdickend wirken, und die darin zurückbleibende Bleiglätte könnte die Farbe verändern. Wir ziehen dem frischen Leinöl immer ein solches vor, das mindestens ein Jahr alt ist, weil es sich dann geklärt hat und die Unreinigkeiten sich gesetzt haben. Man könnte ja zweifellos die Dosis des Leinöls vermehren und vielleicht bis zu 10 oder 12 Kubikcentimeter bei 100 Kubikcentimeter Essenz gehen, aber je mehr man nimmt, desto schwerer trocknet der Lack.

(Fortsetzung folgt.)

Einige Bemerkungen über Harmoniumbau.

Von M. Allihn.

(Schluß.)

II.

Eine Neuerung beschäftigt gegenwärtig den Harmoniumbau, die doppelte oder richtiger gesagt, die getheilte Expression.

Daß sich der Harmoniumbau diese Aufgabe gestellt hat, können wir nur billigen. Es ist ein musikalischer Fortschritt, wenn die Möglichkeit gegeben ist, die Diskantseite vor der

Bafsseite zu bevorzugen oder umgekehrt. Diese Möglichkeit war ja nun schon dadurch gegeben, dafs man die betreffende Seite stärker registrierte, aber damit war immer zugleich auch eine Aenderung der Klangfarbe geboten, die nicht immer willkommen war. Darum darf es sich jedoch nicht handeln, dem Spieler die Aufgabe zu stellen, zwei Melodien oder Tongruppen unabhängig von einander Ausdruck zu geben, die eine steigen, die andere fallen zu lassen, der einen Sforzando zu geben und der andern Smorzando.

Das ist zu schwer. Das geht wohl auf dem Klavier und mit den Händen, aber nicht auf dem Harmonium und mit den Füfsen. Es giebt so wie so schon wenig Harmoniumspieler, die mit der Expression gut umzugehen wissen. Die Schwierigkeit zu steigern, kann weder im musikalischen noch im geschäftlichen Interesse liegen.

Die Expression zu theilen scheint überaus einfach zu sein. Man theilt den Raum, in dem die Registerventile liegen in zwei Hälften, und die Sache ist gemacht. Nun aber steht für jede Hälfte nur ein Balg zur Verfügung, und jedesmal, wenn beim Heben des Fufses der Balg neu gefüllt wird, verstummt der Ton. Also das geht nicht. Es ist möglich statt der zwei Schöpfer vier anzubringen und dem Tretschemel die Be-

theilen und in die Zwischenwand eine Oeffnung zu bringen, die zu klein ist, um den normalen Windzuflufs — beim deutschen Harmonium — oder Windabflufs — wie beim amerikanischen zuzulassen. Das wäre also die Vorrichtung, die man unter dem Namen Sourdine bei einzelnen Stimmen, besonders bei Basson, bereits hat — und wenig verwendet. Denn der Mechanismus ist mangelhaft. Schlage ich nur einen Ton an, so wirkt die Sourdine nicht, weil für einen Ton auch

der gekürzte Wind zu-reicht, schlage ich vier Töne an, so ist der gekürzte Wind gänzlich unzureichend. Dasselbe findet statt, wenn zwischen den beiden Hälften ein Sourdine-Ventil angebracht wird. Aber die Vorrichtung ist verbesserungsfähig. Man kann die Klappe so einrichten, dafs sie selbstthätig sich öffnet und schliesst, wenn der Winddruck in der einen abgeschlossenen Hälfte eine gewisse Höhe oder Tiefe erreicht hat.

Wir kommen zu der getheilten Expression

Mustels. Mustel theilt in seinem Preisverzeichnisse die Photographie seiner doppelten Expression mit. Die Autotypie ist aber so grobkörnig gerathen, dafs man die Einzelheiten der Konstruktion nicht mit Sicherheit erkennen kann. Wir geben eine Nachbildung, die die Konstruktion einigermafsen verdeutlicht.

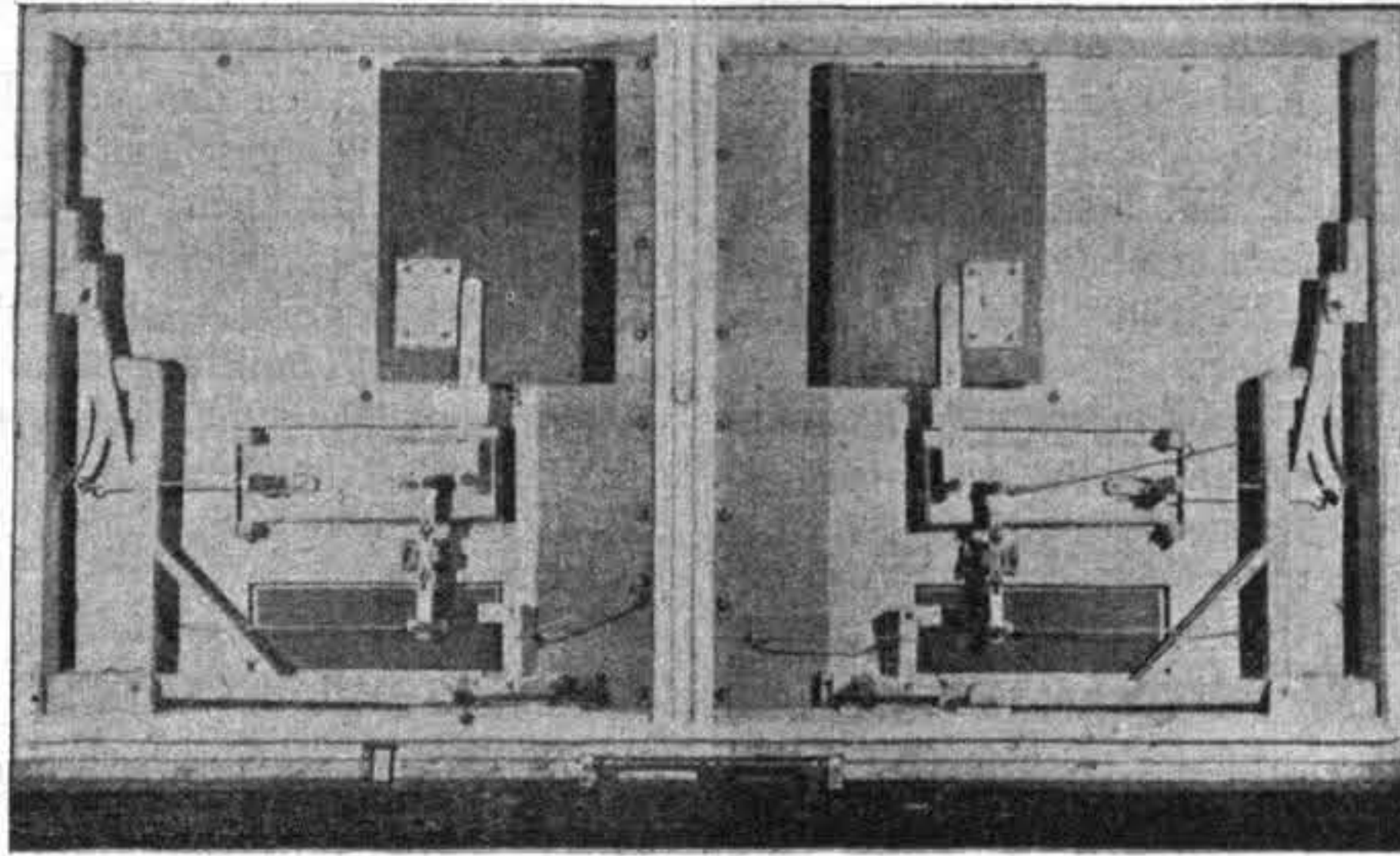


Fig. 1.

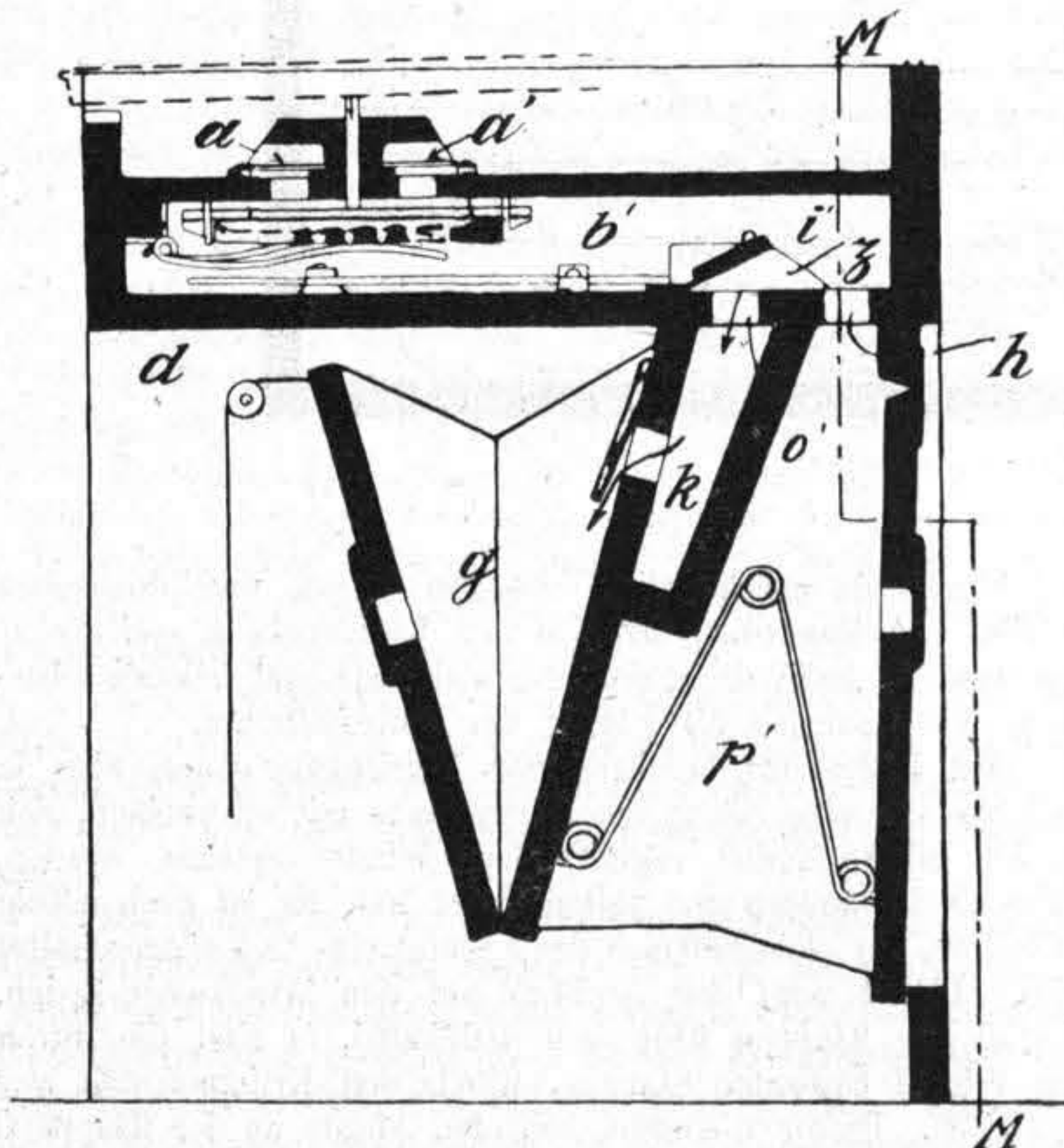


Fig. 2.

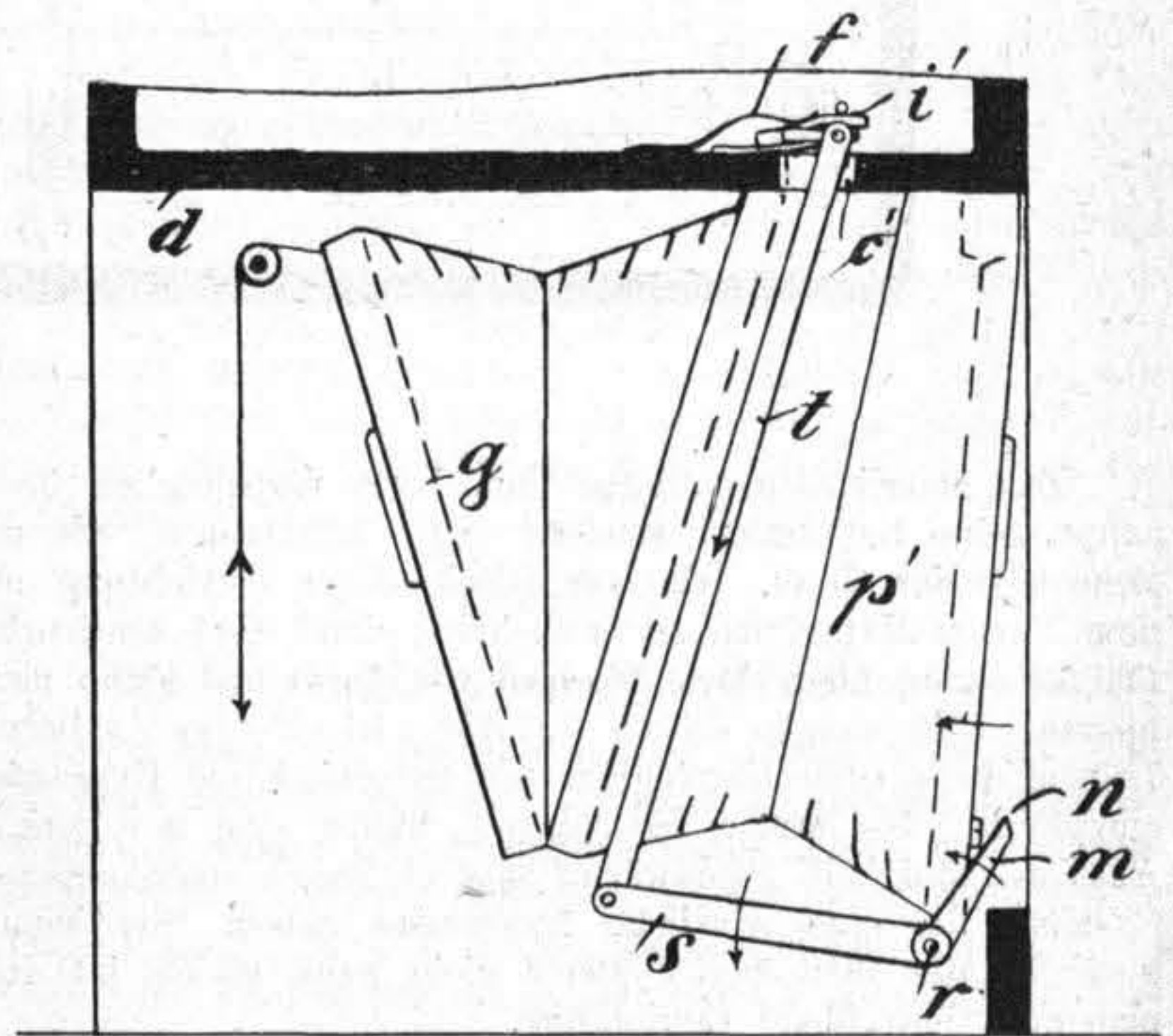


Fig. 3.

schaffenheit zu geben, dafs man mit Spitze und Hacke die beiden Schöpfer so bewegt, dafs ein Schöpfer den andern abfängt, ehe er ganz geleert ist. Aber dies würde eine sehr schwierige Spielart geben und dies um so mehr, als ja beide Füfse verschieden operiren, hier schnell und dort langsam treten müssen. Man würde zu diesem Instrumente einen besonders geschulten Artisten haben müssen.

Eine andere Methode besteht darin, die Windlade zu

(Fig. 1). Soviel ist zu sehen, dafs durch die Kniehebel auf jede einzelne Hälfte des Windkastens so gewirkt wird, dafs man eine Klappe öffnet, durch die der Prefswind schneller oder langsamer einströmt. Die Klappen sind leicht beweglich eingerichtet und so konstruirt, dafs, auch wenn der Kniehebel nicht bewegt wird, mindestens noch ein Pianissimo übrig bleibt. Der Unterschied gegen das alte System ist der, dafs bei letzterem durch scharfes Treten der Luftdruck erhöht wird,

der direkt und unter Ausschaltung des Magazins auf die Zunge wirkt und ihren Ton verstärkt, während bei dem System von Mustel (so wie ich die Zeichnung zu verstehen glaube) durch eine Klappe mehr oder weniger hochgespannter Wind in den Zungenraum eingelassen wird. Auch dies giebt einen Unterschied der Tonstärke und kann einem Expressionszwecke dienen. Ich möchte über die Wirkung nicht urtheilen, ehe ich nicht selbst genügende Erfahrungen gesammelt habe, sondern nur die Vermuthung aussprechen, daß durch die Druckwirkung des alten Systems größere Bestimmtheit und feinere Nüance erreicht wird, als durch das neue System, bei dem durch eine Klappe Druckwind zugelassen oder zurückgehalten wird. Auf den Werth der getheilten Expression habe ich schon oben hingewiesen. Es ist mit ihr möglich, der einen Seite, besonders der Diskantseite, die bei Zungenstimmen stets die schwächere ist, größere Kraft zu geben, ohne daß man durch Hinzunahme anderer Register die Klangfarbe ändert. Es ist der alte und bis jetzt unüberwundene Fehler des deutschen Harmoniums, daß ihm der zweite weiche Achtfußton fehlt. Dem Gewinne steht freilich bei Mustel der Nachtheil entgegen, daß die Kniee für die Expression in Anspruch genommen werden und für die Registrirung nicht mehr frei sind.

unter Ueberwindung des Druckes der Feder p schließt. Die Ausgleichung geschieht durch Eindringen der Außenluft durch die Zungen-Kanzellen aa' , vorausgesetzt, daß das Spielventil niedergedrückt ist, und so entsteht der Ton. Jeder der beiden Bälge hat seinen Magazinbalg für sich. Der Windkasten b ist in der Hälfte durch eine Scheidewand getheilt. Aber durch Abneigen des Kanals k stehen die Bälge mit einander in Verbindung. Nun ist Vorsorge getroffen, daß der Kanal k abgeschlossen werden kann, indem sich die Klappe i über der Kanalöffnung schließt. Und zwar geschieht dies, sobald das Magazin einen geringen Grad von Luftverdünnung erhalten hat, sobald also sich der Magazineckel ein wenig nach links bewegt hat. Dies geschieht auf ganz einfache Weise dadurch, daß ein Winkel seitlich des Magazins angebracht ist, dessen kurzer Hebel m gegen den Ansatz n des Magazineckels (Fig. 3) rührt, während an dem langen Hebel S die Stange t befestigt ist, die durch Vermittlung eines Krummzapfens den Deckel i je nachdem öffnet und schließt. Es herrscht also, wenn dieser Apparat funktionirt in der Abtheilung immer nur ein gering gespannter Saugwind, und dem entsprechend klingen die Töne leise.

Das hier angewendete Prinzip ist im Orgelbau bekannt

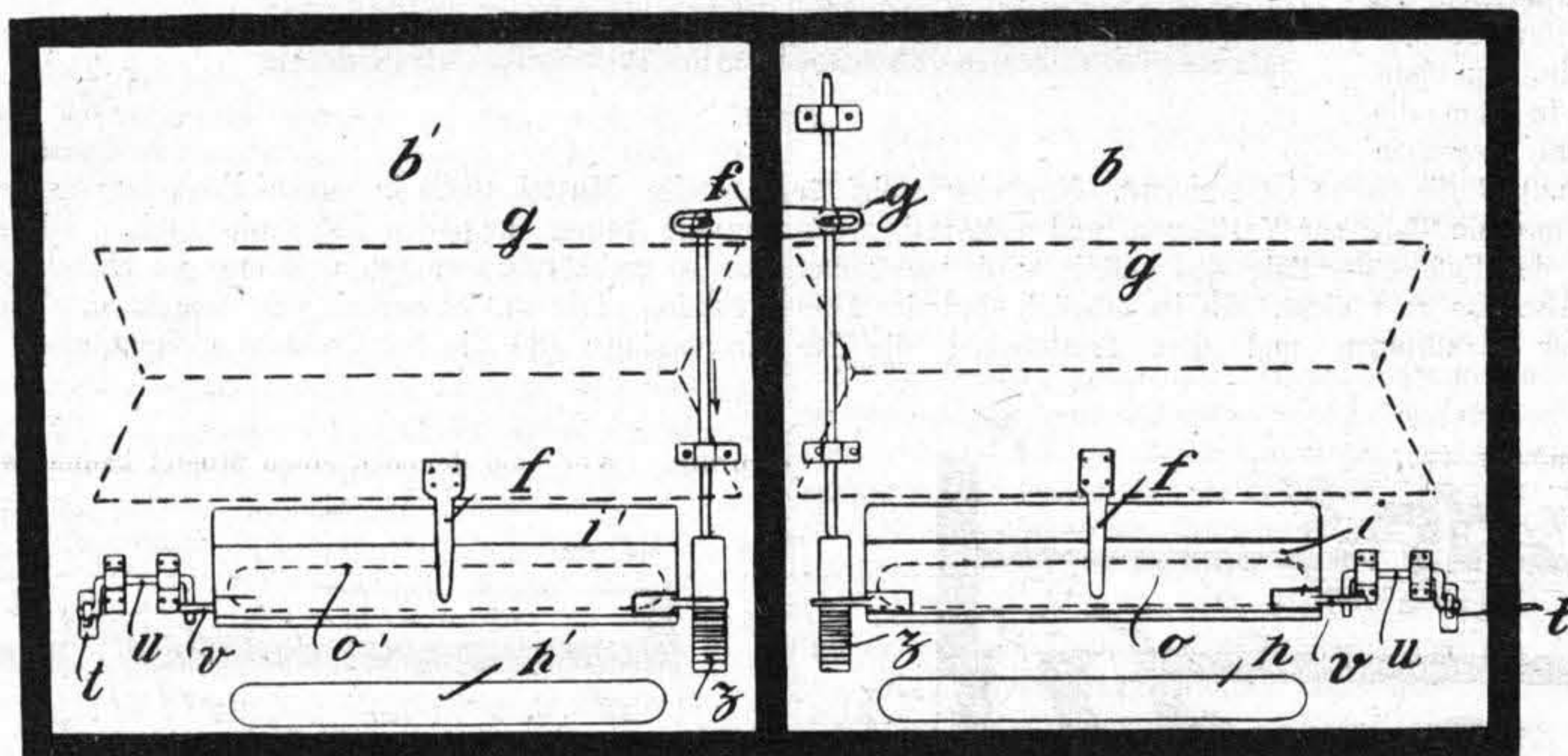


Fig. 4.

Das amerikanische Harmonium hatte ursprünglich überhaupt keine Expression, sondern nur Schallklappen, wie das Echowerk der Orgel. Es war falsch, diese Vorrichtung mit dem Namen Expression zu bezeichnen, denn ihre Ausdrucksfähigkeit ging über einen Wechsel von Forte und Piano nicht hinaus. Seit einigen Jahren hat Herr Lindholm in Bornaleipzig auch beim Harmonium mit Saugwind die Expression eingeführt. Die ersten Instrumente hatten eine nur geringe Ausdrucksfähigkeit, gegenwärtig baut er Orgeln amerikanischen Systems, die eine wirkliche Expression haben. Sie kommt zwar der des deutschen Systems nicht ganz gleich, ist aber eine ganz brauchbare Einrichtung.

Lindholm ist nun auch mit einer doppelten Expression hervorgetreten. Doch ist es eigentlich nicht eine doppelte Expression, sondern eine halbe Expression, wobei die andere Hälfte der Klaviatur auf Piano der Pianissimo steht. Die Konstruktion möge an der Hand der nebenstehenden Zeichnungen erläutert werden. In Figur 2 ist g der Schöpfer, o das Magazin, b der Windkasten. Wird der Balg durch die Schnur d , die mit den Tretschkeln in Verbindung steht, aufgezogen, so saugt er die Luft an, und zwar durch den Kanal k aus dem Windkasten b und durch seine Vermittlung und diejenige der Oeffnung x auch aus dem Magazine o , das sich

und überall da gebräuchlich, wo von einem und demselben Gebläse aus Magazine verschiedenen Luftdrucks gespeist werden sollen. Auch da regiert die steigende und fallende Oberplatte des Magazins die Klappe der Zuflußöffnung.

Mit Hülfe der beschriebenen Einrichtung kann also je nachdem die eine Hälfte der Zungenreihe mit schwachem, sich in der Stärke selbst regulirendem Winde versehen werden, während die andere den vollen Wind hat. Es ist noch nöthig zu zeigen, auf welche Weise der Apparat ein- und ausgeschaltet wird. Fig. 4 zeigt den Aufblick auf den Windkasten-Boden. ii sind die Klappen über dem Balgkanal, tt sind die durch den Winkel bewegten Stangen, die in den Krummzapfen uu eingreifen. Dieser wiederum hebt den Ansatz an der Klappe i . Die Klappen haben nun auch an der anderen Seite Ansätze, unter die die Keile xx untergeschoben werden können. Dadurch hebt sich die Klappe, und das Gebläse arbeitet wie gewöhnlich und ohne Theilung der Expression. An den Keilen befinden sich Stangen, die in Führungen laufen und durch eine Wippe mit einander verbunden sind. Die Axe dieser Wippe führt nach unten bis in die Nähe der Tretschkel. In der Lage, wie sie die Zeichnung zeigt, stehen beide Klappen offen. Wird der Hebel, der sich am unteren Ende der Axe befindet, nach links gelegt, so bleibt die linke Klappe, also die

der Diskantseite offen, während sich die der Bafsseite schließt. Die Diskantseite spielt also mit vollem Winde, die Bafsseite mit geringem Winde. Ebenso läßt sich auch durch Umstellen des Hebels die Windvertheilung umkehren.

Hierbei ist nun noch keine Expression vorhanden, da die Magazine nicht abgesperrt sind und der Balg nicht direkt auf die Zungen wirkt. Soll das Instrument Expression haben, so ist nur nöthig, daß die Oeffnungen *hh* mit Klappen versehen werden, die in erforderlicher Weise die Magazinbälge ausschalten.

Ich habe mich durch die Probe überzeugt, daß die Vorrichtung tadellos funktioniert, und daß sie ein musikalisch sehr

brauchbares Hilfsmittel ist. Zwei Wünsche hätte ich noch auszusprechen, die sich auf leicht zu bewirkende Verbesserungen beziehen. Erstens: der Hebel an der Axe liegt über den Tretschemeln zwischen den bewegten Füßen. Das ist für den Spieler unbequem und unübersichtlich. Auch kann der Hebel unbeabsichtigter Weise bewegt werden. Es würde besser sein, ihn weiter oben, zwischen den Knien anzubringen. Zweitens würde es sich empfehlen, ihn so zu gestalten, daß man ihn mehr oder weniger bewegen, also zwischen *p.* und *pp.* wechseln kann. Die Lindholmsche Erfindung ist natürlich patentirt worden.

Sprechsaal.

Erwiderung auf den Artikel „Einige Bemerkungen über Harmoniumbau“ von M. Allihn in No. 27 dieser Zeitschrift.

In diesem Artikel wird vom Verfasser anlässlich des 25jährigen Jubiläums seines Schiedmayer-Harmoniums, von der Disposition und Eigenart des Kunstharmoniums von Mustel Père et Fils (Paris) behauptet:

„Was die letzten auf die Haltbarkeit bezüglichen Punkte betrifft, so hat mein Schiedmayer'sches Harmonium bereits gehalten, was Mustel von seinen Instrumenten erst verspricht.“ Diese Behauptung ist durch die Thatsache zu berichtigen, daß das Haus Mustel bereits seit 1853 besteht und in Folge seiner Leistungsfähigkeit einen Weltruf erworben hat.

Hierauf folgt eine Kritisirung der Dispositionen und eine Preisbemäkelung. Zu berichtigen ist, daß der Preis im Verhältniß zu der Arbeit, welche die Herstellung solcher Kunstwerke erfordert, ein geringer ist, wie dies von Fachleuten zugestanden ist.

Die 16' Register, welche der Verfasser tadelt, gelten gerade bei diesem Instrument als Vorzug von seltener Schönheit, besonders der 32'-füßige Baryton!

Nur durch dies Register, in Verbindung mit dem 4' und 16', entsteht die herrlichste Orgelklangfarbe des Fernwerks.

Gegenbeweis, daß man nicht nur Musik auf dem Mustel-Harmonium spielen kann, die direkt dafür geschrieben ist, daß im Gegentheil die Freiheit des Musikers eine unbegrenzte ist, dafür dient das Arrangement der Tannhäuser-Ouverture, bei deren öffentlicher Vorführung kürzlich in Paris Herr Arthur Nikisch sein Entzücken äußerte über die wunderbaren Effekte, welche dem Orchester zeitweilig täuschend ähnlich sind.

Die Umregistrirung für den Künstler ist gerade bei dem Mustel-Harmonium ein Leichtes, bewegen sich doch die sämtlichen Register mit einer erstaunlichen Leichtigkeit, so daß man mit der leisesten Berührung dieselben hantiren kann.

Das Fehlen des so gepriesenen Knieschwellers ist hier viel praktischer als Hackenregister für Grand-Jeu eingerichtet, und das wunderbar exakt wirkende selbstauslösende Prolongement gewährt dem Spieler die größte Erleichterung beim Registriren und bei Orgelpunkteffekten. Die doppelte Expression zu tadeln, ist ein Beweis, daß der Verfasser entweder nie ein Instrument mit dieser Einrichtung gesehen hat oder nur in sehr fabrikmäßiger Ausführung. Hat der Unterzeichnete doch unlängst dem Herrn Schiedmayer die Art der Wirkung dieser kunstvollen Mechanik erklären müssen, damit dieselbe richtig wirke. Ein anderer Beweis hierfür ist das Ausstellungsmodell für die Pariser Weltausstellung des Hauses Alexandre Père et Fils, dessen doppelte Expression von Herrn Mustel in liebenswürdigster Weise selbst regulirt werden mußte. Dies beweist, daß diese Art der Herstellung nicht fabrikmäßig betrieben werden kann,

also mit der vollsten Berechtigung das Mustel-Harmonium einzig und allein den Namen Kunstharmonium trägt!

Willy Simon, i. H. Carl Simon, Musikverlag.

Alleinvertreter für Deutschland des Hauses Mustel Père et Fils (Paris). Berlin SW. 12, Markgrafenstr. 101.

Ich finde keine Veranlassung, auf die Erwiderung von Herrn Willy Simon, obwohl sie eine ganze Reihe von Mißverständnissen und unhaltbaren Behauptungen enthält, einzugehen. Ich habe das Wort ergriffen, weil mit dem Mustel-Harmonium ein Instrument angeboten wird, das nach meiner Ueberzeugung künstlerisch verfehlt ist und dessen Preis in keinem Verhältnisse zu seiner Leistung steht. Die Meinungen über das, was künstlerisch ist, mögen auseinander gehen. Wenn aber Herr Willy Simon das Instrument darum ein Kunstharmonium nennt, weil es nicht fabrikmäßig, sondern von Künstlern hergestellt ist, so ist das höchst merkwürdig. Wer sich dennoch einen Mustel kaufen will, der thue es in Gottes Namen. Er wird die Erfahrung machen, daß das Instrument nicht hält, was sein Name sagt. Ich empfinde es schmerzlich, daß die Firma C. Simon, die sich große Verdienste um das deutsche Harmonium erworben hat, wie auch ganz besonders um die deutsche Harmonium-Literatur, jetzt ein Instrument vertreibt, das von auswärts unter übertriebener Reklame eingeführt wird, und auf dem nichts von dem Simonschen Verlage gespielt werden kann, wenn es nicht für dies Instrument umgeschrieben wird — vorausgesetzt nämlich, daß die Besonderheit des Instrumentes zur Geltung kommen soll. An dieser Besonderheit aber kann ein Harmoniumkenner von künstlerischem Geschmack keine Freude haben.

Allihn.

Ein neues Resonanzsystem für Klaviere.

Ausgehend von der allgemeinen Ansicht, daß die Tonfülle eines Pianos durch die Vibrationsfähigkeit des Resonanzbodens und dessen Dauerhaftigkeit durch seine Widerstandsfähigkeit bestimmt wird, versuchte ich im Laufe der Jahre an meinen Pianinos, durch möglichst starke Wölbung und allmähliche Verstärkung der Rippen die gewünschten guten Eigenschaften zu erzielen. Dieses gelang mir jedoch unvollkommen, da mit der Verstärkung der Widerstandsfähigkeit des Bodens die Vibrationsfähigkeit desselben abnahm. Gleichzeitige Messungen bei alten und neuen Pianinos und Flügeln erster Firmen bestärkten meine Ansicht, daß kein Resonanzboden (Rippen- oder Doppelresonanzbodensystem) so widerstandsfest gebaut wird, daß derselbe ohne Beeinträchtigung seiner Vibrationsfähigkeit den permanenten Saitendruck aushalten kann. Diese Resultate entwickelten den Gedanken einer Entlastung und führten zu meinem patentirten Resonanzbodensteg. Diese Erfindung, welche bei Pianinos und Flügeln anwendbar ist, besteht darin, durch selbstthätige Saitendruckregulirung jeden Resonanzboden nur