

LK 270



ZENEAKADÉMIA  
1875-1945

ZENEAKADÉMIA

LISZT MŰZEUM



ZENEAKADÉMIA

LISZT MŰZEUM



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MÚZEUM



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MÚZEUM



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MŰZEUM

413

616

783.

Das **Luftresonanzwerk**  
 an  
**Clavier - Instrumenten**  
 (Clavier und Harmonium.)

Ein erläuterndes Wort  
 über das Wesen und den künstlerischen Werth

der neuen Einrichtung



von dem Erfinder

**Eduard Zachariä**

Tonkünstler.

Mit 5 Tafeln Abbildungen.

Wien.

Lehmann & Wenzel,  
 Buchhandlung für Technik und Kunst,

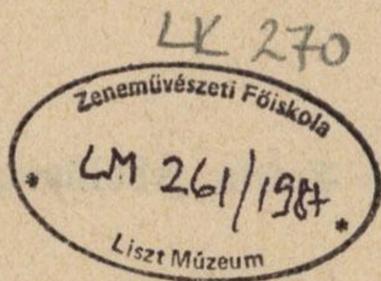
Opernring 17.



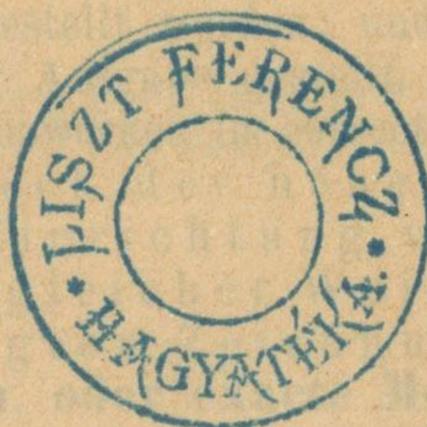
ZENEAKADÉMIA  
 LISZT MŰZEUM



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MŰZEUM



MR 616



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MŰZEUM



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MŰZEUM

# Das Luftresonanzwerk an Clavierinstrumenten

von

EDUARD ZACHARIÄ

WIEN.

(In allen für die Pianofortefabrikation namhaften Staaten durch Privilegium geschützt).

Diese neue Erfindung gründet sich auf die umfassende und bis ins Einzelne und Feinste durchgeführte Anwendung des unendlich bedeutsamen physikalischen Gesetzes, nach welchem in bestimmter Weise abgegrenzte und in Schwingungen versetzte **Luftsäulen** die Ausbildung des Tones in vorzüglicher Weise begünstigen, das heisst, in solchem Maasse den Ton erzeugen und die Resonanz fördern, dass hierdurch das Beste und Edelste zur Gestaltung kommt.

Das Luftresonanzwerk ist demnach zu betrachten als ein über alle freien Räume des Clavierinstrumentes — sei es Flügel oder Pianino — ausgedehntes **System von Luftzellen**, welche in den verschiedensten durch die Gesetze der Akustik genau bestimmten Maassverhältnissen eine chromatisch geordnete, über alle Tonlagen sich erstreckende **Skala** darstellen. Es ist dies also der auf fester wissenschaftlicher Grundlage beruhende **akustische Ausbau** des Clavierinstrumentes, dessen ganz ausserordentliche Wirkung darin besteht, dass nun alle zunächst durch die Saiten und den Resonanzboden des Klavieres erzeugten Töne (oder Tonwellen) durch die **Luftsäulen** des Zellenwerkes, welche zur lebhaftesten Thätigkeit gelangen, in erstaunlicher Weise verstärkt, veredelt, zu grösserer Dauer gebracht, mit einem Wort, in jeder Beziehung aufs Vollkommenste **ausgebildet** und bis zur höchsten klanglichen Entwicklung gesteigert werden.

Demnach überbietet ein mit dem Luftresonanzwerk ausgestattetes Klavierinstrument alles Bisherige in einem solchen Grade, dass bei dem angestellten Vergleich auch das beste Pianoforte der gewöhnlichen Art neben dem Zellenresonanzinstrumente (Zellenflügel, Zellenpianino) hart und scharf, rau und wild schallend, oder matt und dürftig, leer und poesielos erscheint. Eine erstaunliche Grösse und Festigkeit des Tones — eine bisher nirgends erreichte Tragkraft und Gesangesinnigkeit — Fülle und Anmuth — Klarheit und ausgezeichnete leichte Ansprache — herrliche Klangfarbe — und dabei eine bisher vergebens erstrebte Modulations-Fähigkeit und Egalität in allen Tonlagen: das sind die hohen Vorzüge des neuen Werkes, die man sofort bei jeder gründlichen Prüfung erkennen muss. Und hiermit ist das Klavierinstrument auf eine neue Stufe der Vollendung empor gehoben, auf welcher es den höchsten Anforderungen in bester Weise genügen wird.

Das Luftresonanzwerk findet seine Anwendung auf jede Gattung von Klavierinstrumenten und kann ebenso auch in jedes fertige und bereits im Gebrauch befindliche Instrument nachträglich (wenn nicht immer in vollem, so doch unter allen Umständen in beschränktem Masse) eingebaut werden, ohne dass dessen übrige Theile auch nur die geringste Aenderung erfahren. Und durch diese Einrichtung wird selbst das schon stark gespielte Klavier in einer solchen Weise umgewandelt und klanglich gehoben, dass es weit über diejenige Leistungsfähigkeit, welche es im Zustande der Neuheit besass, hinausgeführt erscheint.

Ein besonderes, von der ganzen inneren Zelleneinrichtung des Flügels getrenntes Werk bildet das sogenannte „**kleine**“ **Postament** oder „**Rollpostament**“\*), nämlich der auf drei Füsse gestellte, in seiner Form dem hinteren Theil des Flügels angepasste und leicht unter den Flügel zu rollende Zellen-Untersatz, welcher, mit besonders grossen und schweren Luftsäulen wirkend und systematisch an die innere Flügeleinrichtung sich anschliessend, als die höchste Vollendung dieser letzteren zu betrachten ist, — aber, hiervon abgesehen, auch in ganz vorzüglicher Weise **für sich allein** benutzt und als Untersatz für jeden gewöhnlichen Flügel verwendet werden kann, um dessen Leistungsfähigkeit in einem so bedeutenden Grade zu erhöhen, dass hierdurch beispielsweise der gewöhnliche kleine Stutzflügel zur Wirksamkeit des grösseren Flügels gebracht und in seiner Klangschönheit namhaft gefördert wird.

\*) Zu unterscheiden von dem in der Broschüre über das Luftresonanzwerk angezeigten „grossen“ Zellen-Postamente, auf welchem der ganze Flügel steht.





Ausführliche Mittheilungen über den künstlerischen Werth wie über die mechanische Construction des neuen Werkes finden sich, mit erklärenden Zeichnungen versehen, in meiner bei Lehmann & Wentzel, — Buchhandlung für Technik und Kunst, Wien, Opernring 17 — erschienenen Broschüre über das Luftresonanzwerk.

Die neue Einrichtung kann als „volles“ oder „grosses“ Werk über alle freien Räume des Instrumentes ausgedehnt, oder — bei Hinweglassung gewisser Theile — als „beschränktes“ oder „kleines“ Werk dargestellt werden; und die Werkstätte des Erfinders (zur Zeit — Wien, IV. Bezirk, Hechtengasse 6) hat es sich zur Aufgabe gestellt, die für die verschiedenen Gattungen von Klavierinstrumenten passenden Theile des Luftresonanzwerkes in correctester Weise ausarbeiten zu lassen. Dieselbe befasst sich daher damit, die ihr zu dem Zweck der höheren Vollendung übergebenen Klavierinstrumente mit der neuen Einrichtung versehen, d. h., akustisch ausbauen zu lassen, liefert aber auch in gleicher Weise, auf dem Grund der ihr bezüglich der Raumverhältnisse vorgelegten Zeichnungen, **alle einzelnen Theile des Luftresonanzwerkes für Pianofortefabrikanten, oder exacte Modelle** aller Theile für diejenigen, welche, nach Uebereinkunft mit dem Erfinder, im Weiteren die akustischen Apparate, d. h., die in das Klavierinstrument einzusetzenden Tonkörper, selbständig anfertigen und zur Anwendung bringen wollen.

Wie für den Flügel das für sich allein schon mit bestem Erfolge zu verwendende Rollpostament: so kann auch für das Pianino — nach einfacher Angabe der Höhe und Breite der Rückwand dieses Instrumentes — ein wesentlicher Theil des Luftresonanzwerkes zur sofortigen Benutzung geliefert werden, nämlich der grosse über die ganze Rückenfläche des Pianino sich ausbreitende Tonzellenkörper, welchen man ohne jede sonstige Vorbereitung nur in passender Weise anzuschrauben braucht, um hierdurch eine sehr bedeutende Wirkung zu erzielen. Ueberhaupt eignet sich gerade das Pianino in einer so ausgezeichnet vortheilhaften Weise für den umfassenden Ausbau des vollen Luftresonanzwerkes\*), dass dasselbe hierdurch zu einem musikalisch wahrhaft würdigen und hoch bedeutsamen Instrument gemacht und weit über seine bisherige Sphäre hinaus gerückt wird.

Die durch das Luftresonanzwerk verursachte Preiserhöhung der Klavierinstrumente ist im Hinblick auf den ganz ausserordentlichen inneren Werth der Sache eine äusserst mässige, ja sogar unter Umständen verschwindende, wenn man nämlich in Betracht zieht, dass jetzt das kleinere und an sich billigere Klavier (Flügel oder Pianino), mit dem neuen Werke ausgestattet, das grosse und theuere Instrument der bisherigen Art in jeder Beziehung bei weitem übertrifft, ohne eine höhere Geldanlage, als die für ein grosses Instrument etwa nöthige, zu erfordern; wobei ausserdem auch noch bezüglich der Flügel die hier sich ergebenden räumlichen Vortheile zu beachten sind.

Gefällige Mittheilungen und Anfragen erbitten mir unter der Adresse: **WIEN, IV. Bezirk, Wieden, Hechtengasse 6.**

**EDUARD ZACHARIÄ**

TONKÜNSTLER.

\*) Wobei nur die Verwendung des Eisenrahmens, d. h., eine möglichst einfache Holzverspreizung hinter dem Resonanzboden erwünscht ist.

Jahres-Verzeichnis

Fachbereich Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 1-2

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 3-4

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 5-6

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 7-8

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 9-10

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 11-12

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 13-14

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 15-16

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 17-18

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 19-20

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 21-22

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 23-24

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 25-26

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 27-28

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 29-30

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 31-32

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 33-34

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 35-36

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 37-38

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 39-40

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 41-42

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 43-44

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 45-46

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 47-48

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 49-50

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 51-52

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 53-54

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 55-56

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 57-58

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 59-60

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 61-62

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 63-64

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 65-66

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 67-68

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 69-70

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 71-72

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 73-74

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 75-76

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 77-78

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 79-80

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 81-82

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 83-84

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 85-86

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 87-88

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 89-90

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 91-92

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 93-94

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 95-96

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 97-98

Lehrstuhl für Musikwissenschaftliche Bibliothek und Archiv 99-100



MRG 16

ZENEAKADÉMIA  
LISZT MŰZEUM



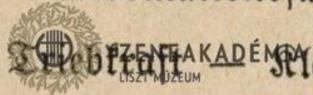
ZENEAKADÉMIA  
LISZT MŰZEUM



413  
R 6 16



## Inhalts-Angabe.

Allgemeines — Mängel des Klavieres — Nothwendigkeit einer durchgreifenden Abhilfe . . . . .	Seite 5— 6
Unzulänglichkeit der Flächenresonanz . . . . .	„ 6— 7
Neues Resonanzwerk, Luftresonanz, „allgemeine“ und „besondere“ . . . . .	„ 7
Plan des Luftresonanzwerkes. Die drei Stimmchöre . . . . .	„ 7— 8
Nähere Beschreibung der beiden „geschlossenen“ Zellenkörper . . . . .	„ 8— 9
Die „feste Stromleitung“: der Inspirations- oder Inductions-Apparat . . . . .	„ 9—10
Das „freie“ Werk. Construction der Luftzellen. Das Panflötenwerk . . . . .	„ 11—12
Deutliches Bild des ganzen Werkes . . . . .	„ 12—13
Kunstwirkungen desselben: Größe des Tones — Fülle und Rundung — Bestimmtheit und Festigkeit — Modulationsfähigkeit — Egalität — Gesangliche Innigkeit —  Klangfarbe . . . . .	„ 13—15
Das Zellenpostament: Vierter Stimmenchor . . . . .	„ 16—17
Der Modulationszug . . . . .	„ 17—18
Die practische Herstellung des Zellenflügels: „Volles“ und „beschränktes“ Werk; Freiheit in der Ausführung; Nachträgliche Einrichtung der bereits fertigen Instrumente; höchste Einfachheit der Fabrication . . . . .	„ 18—20
Die akustische Grundstimmung des Zellenwerkes . . . . .	„ 20
Der Fabrikant und sein Instrument . . . . .	„ 20
Der kleine Zellenflügel: ein Vortheil für Haus und Familie . . . . .	„ 21
Einrichtung des Pianino und des Tafelklavieres . . . . .	„ 21—22
Das große Harmonium . . . . .	„ 22--24
Schlußwort . . . . .	„ 24



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MÚZEUM



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MÚZEUM



## Das Luftresonanzwerk.

(In allen für die Fabrikation namhaften Staaten durch Privilegium geschützt.)

Von Jahr zu Jahr, bald hier, bald dort, neue Versuche, das Klavierinstrument, welches nun einmal in seiner Weise die gebildete Welt beherrscht, auf eine höhere Stufe zu bringen. Bei jeder Gelegenheit wetteifern theils ganze Länder, theils die Pianoforte-Fabrikanten unter einander mit ihren Fabrikaten, wobei sich namentlich in letzter Zeit immer mehr die Ueberzeugung Mann ver schaffte hatte, daß man im Hinblick auf die klangliche Entwicklung des Instrumentes bald am Ende aller möglichen Dinge angelangt sei. Und doch durfte man eigentlich nur noch nach dieser Richtung hin befruchtende Ideen erwarten, da alles, was Hebelwerk und Hammerbewegung betrifft, bis ins Kleinste ausgeklügelt und in dem feinen, an den besten Flügeln stets verwendeten „Repetition s - Mechanismus“ so zur Vollendung gebracht ist, daß hier auch den empfindlichsten Fingerspitzen kaum mehr etwas zu wünschen übrig bleibt.

So richtet sich denn alles Sinnen auf die etwa noch weiter mögliche Ausbildung und Beherrschung des Tones, des Klanges \*). Und in der That, hier ist das Feld, wo noch besonders Wichtiges geschaffen werden müßte, um den mit allem Recht gesteigerten Anforderungen des wahrhaft künstlerisch gebildeten Ohres Genüge zu leisten. Kennt doch jeder tonsinnige Mensch die schweren Mängel, welche auch dem besten Instrumente noch anhaften! Da ist es namentlich der Schlag des Hammers an die Saite, welcher immer etwas grob Materielles mit sich führt, und der, verbunden mit dem allgemeinen Geräusch des Tastenwerkes, das Edle des Tones wesentlich beeinträchtigt, ja bei schwerem Griff der Hände das hervorbringt, was man „Holz“ und „Blech“ zu nennen pflegt. Welches feine Ohr hat nicht schon unzählige Male

\*) Ich selbst habe in meinem Kunstpedalwerk und in meinem „System des Kunstpedalspiels“ dasjenige hingestellt, was nach meiner festen, durch langjährige Studien tief begründeten Ueberzeugung aufs Beste der so eifrig angestrebten orchestralen Behandlung des Instrumentes und der schönsten Entfaltung des Klanges und der Harmonieen dienen kann. Man lese meine Broschüre über das Kunstpedalspiel. Wien, 1874.



unter solchen höchst unmusikalischen Eindrücken, unter diesem Klopfen und Hämmern und Stechen und Pauken\*) schwer gelitten?! Dabei ist namentlich in den höheren und höchsten Tonlagen des Klaviers das Maß des richtigen Anschlages ein äußerst beschränktes: man ist gleich an der Grenze des Tones angelangt, und jeder Versuch, denselben weiter zu treiben, vernichtet den Ton und bringt statt dessen nur widriges Nechzen und Stöhnen, Schlag und Stich. — Auch die gesangliche Dauer der Klaviertöne läßt den gerechten Wünschen vielen Raum. Noch weit mehr aber ist es die Klangfarbe, für deren Veredlung man alles aufgeboten wissen möchte. Alles, was man mit den Ausdrücken „nüchtern, farblos, grell, spitz“ u. s. w. zu bezeichnen pflegt, soll verschwinden; und mit der Rundung und Fülle des Tones wird ein Wohlklang erwartet, welcher in den einzelnen Tonlagen möglichst an gewisse, diesen Tonlagen dienende Instrumente des Orchesters erinnert. — Und wie dringend verlangt der echt musikalisch Gebildete nach der Gleichmäßigkeit der Töne in den einzelnen Lagen, von dem tiefsten Tone an bis hinauf zum höchsten! Aber die kleinen Flügel lassen in den Contrabässen nur allzuleicht das „Blech“ herausdröhnen, während man bei den mit ihren langen Basssaiten in der Tiefe machtvollen Concertflügeln nicht selten in den Mitteltonen oder in der Höhe das entsprechende Maß schmerzlich vermißt. Noch weit unangenehmer empfindet man aber diesen Mangelhafte bei dem Pianino, dessen blecherner Bass und grell schreiender (wenn nicht etwa lahmer und stumpfer) Diskant noch in hohem Grade eines echt musikalischen Zusatzes, einer bedeutamen Nachhilfe bedarf, um alles Obeswerth zu sein.

Weit entfernt, die bisherigen Bemühungen der Pianoforte-Fabrikanten gering zu schätzen, war ich doch schon seit Jahren der festen Ueberzeugung, daß es nur einen Weg gäbe, auf welchem über alle kleinen Verbesserungen hinaus etwas durchgreifend Großes errungen werden könne: ein Fortschritt von solcher Bedeutung, daß hierdurch das Klavierinstrument einen neuen Athem, eine neue Seele gewinne und all das Mangelhafte abstreife, worauf in dem Vorhergehenden hingedeutet worden ist. Ich habe diesen Weg betreten, und das Resultat meines Schaffens ist

## Das „Luftresonanzwerk“.

Es genügt nicht, das Vorhandene so oder anders zu verbessern; nein! es muß zu dem mannigfach Verbesserten ein Neues, ein ganz Neues hinzugefügt werden: dann erst können längst gehegte Wünsche ihre volle Befriedigung finden. — —

Um nun ein rechtes Verständniß meines neuen Werkes bei dem gebildeten Publikum zu erzielen, bitte ich den freundlichen Leser, sich zunächst Folgendes zur Aufklärung dienen zu lassen.

Was bisher bei dem Klavierinstrumente einzig und allein den Ton erzeugte, war — nicht etwa die Saite, sondern die Fläche des Reso-

\*) Welches freilich zum großen Theile auch der leider bei vielen Pianisten so beliebten, wahrhaft barbarischen Behandlung der armen Tasteninstrumente zuzuschreiben ist.



nanzbodens. Der Akustiker weiß, daß die Saite für sich allein (als dünner Faden!) so zu sagen gar keinen — wenigstens keinen irgendwie musikalisch verwendbaren — Ton hat, und daß dieselbe (gerade so wie die Stimmgabel, welche man auf irgend eine Fläche setzen muß, um den Ton hörbar zu machen) nur als *I n s p i r a t o r* dient, vermittelt dessen dem Resonanzboden eine gewisse Anzahl feinsten Vibrationen (z. B. 65, 435 u. s. w. in jeder Sekunde) mitgetheilt wird, deren Wirkung auf das Ohr nun erst durch die breite, auf die umgebende Luft kräftig wirkende *F l ä c h e* zu Stande kommt.

Nennen wir das hier kurz Angedeutete die „*F l ä c h e n r e s o n a n z*“, welche einzig und allein bisher für den Ton des Instrumentes maßgebend war, und auf deren beste Herausbildung ganz ausschließlich alle Bemühungen des Fabrikanten sich richten mußten.

Nun reicht aber — wie der vorhergehende Hinweis auf die schwer gefühlten Mängel des Klavieres lehrt — eine solche *F l ä c h e n r e s o n a n z* nicht aus, um die Bildung des *T o n e s* und des *K l a n g e s* in einem solchen Maße zu fördern, daß dadurch das *S c h ö n s t e* erzielt werde, welches nämlich nur dann (!) zu entstehen vermag, wenn der Ton, blitzschnell herausspringend, mit *ü b e r w i e g e n d e r* *G r ö ß e* und *F ü l l e* den Hammeranschlag samt allem weiteren Tastengeräusch *d e c k t* und *v e r h ü l l t*, und wenn im Weiteren bei dem *crescendo* die durch den Hammer bis zur äußersten Schwingungsfähigkeit *g e t r i e b e n e* Saite ein solches *S c h w e l l e n* und *W a c h s e n* des *T o n e s* zu bewirken vermag, daß auch bei dem stärksten Griff in die Tastatur immer nur der *T o n* und der volle *K l a n g* herrscht, und nicht der harte, verletzende *S c h l a g*.

Von der bedeutenden Vergrößerung und Dehnbarkeit des *T o n e s* hängt also zunächst alles ab; und dieses Wichtigste kann nur erreicht werden durch die Bervielfältigung der Resonanzmittel, durch ein dem Resonanzboden mächtig zu Hilfe kommendes *n e u e s* *R e s o n a n z w e r k*. — Meine Herstellung desselben gründet sich auf das merkwürdigerweise bei dem Pianofortebau bisher gänzlich außer Acht gelassene physikalische Gesetz, nach welchem die zwischen festen Wänden eingeschlossene und doch an irgend einem Punkte frei gelassene Luft ein ganz vortreffliches Resonanzmittel ist, ja das *b e s t e* und *f e i n s t e* *T o n e r z e u g u n g s m i t t e l*, welches wir verwenden können!! Die abgeschlossene Luftmasse, von außen her *i n s p i r i r t*, das heißt, zur Thätigkeit erweckt, wirkt in *d o p p e l t e r* Weise: einmal nämlich durch „*a l l g e m e i n e*“ Resonanz, das heißt, indem sie sich, innerhalb gewisser Grenzen, der Bildung eines jeden ihr zugeleiteten *T o n e s* günstig erweist, — und zweitens durch „*b e s o n d e r e*“ Resonanz, das heißt, indem sie, genau nach bestimmten Maßverhältnissen abgegrenzt, (gerade so wie die gespannte Saite!) einen ihrem Umfang entsprechenden *f e s t e n* *T o n* repräsentirt (ihren *E i g e n t o n*), den sie *h e l l* und *f r e u d i g* ausgibt, sobald ihr eben dieser *T o n* als *L o c k u n g* von außen her entgegen kommt.

Wie nun, wenn wir, von diesem herrlichen Naturgesetze Gebrauch machend, eine große Anzahl solcher abgeschlossenen Lusträume von den *v e r s c h i e d e n s t e n* *G r ö ß e n* und *F o r m e n* — natürlich nach exacten, auf wissenschaftlicher Grundlage beruhenden Messungen und Berechnungen! — so in das Klavierinstrument einfügen und mit den feinsten Theilen desselben *e n g* verbinden, daß die gebildeten „*L u s t f ö r p e r*“ sich bei jeder geringsten Regung des Resonanzbodens zur lebendigsten Mitwirkung

berufen fühlen?! — Und wie, wenn wir die in großer Anzahl hergerichteten Luftzellen (Luftkammern) so ordnen, gruppenweise mit einander verbinden, und dergestalt in ein geschlossenes System bringen können, daß alles in den bisher gänzlich unbenutzten Räumen des Klavieres (sei es nun Flügel oder Pianino) herrlich untergebracht wird?! — Und wie endlich, wenn wir mit den nun vorhandenen Mitteln auf mathematischer Basis eine regelrecht gestimmte Luftzellen=Skala, eine wohlgeordnete Reihe von „Zellentönen“ construiren, welche aus der Tiefe hinaufreicht bis zur äußersten Höhe, und welche also einen großen Chor von Stimmen oder mehrere — in ihrer Art verschiedene — Stimmenchöre darstellt, die allezeit thätig mit eingreifen?! — —

Da hat der freundliche Leser den allgemeinen Entwurf des „Luftresonanz=Zellenwerkes“. Es handelt sich dabei um nichts Geringeres, als um den durchgreifend ins Werk gesetzten akustischen Ausbau des Klavierinstrumentes, welcher allerdings nicht willkürlich und aufs Gerathwohl vorgenommen, sondern nur auf dem Grunde exacter Forschungen zu Stande gebracht werden kann.

Damit aber der Leser ein festes Bild der Sache gewinne, möge er sich zunächst einmal im Hinblick auf den Flügel die offenen Räume vorstellen, welche bisher gänzlich frei und unbenutzt gelassen worden sind: 1.) Der Raum über den Saiten und den Eisenspreizen bis zum Deckel des Instrumentes; 2.) die Räume nahe unter dem Resonanzboden, zwischen dem Gebälke; und 3.) der Raum unter dem Gebälke bis zum Abschluß des Flügelkörpers. An diesen drei Orten finden drei Stimmenchöre ihren guten, ja den für ihre Entwicklung ausgezeichnet dienlichen Platz: 1.) der „geschlossene“ Chor (der ausgebreitete Zellenkörper) über den Saiten; 2.) das sogenannte „freie“ Werk der je nach den Raumverhältnissen gruppenweise zusammengestellten Einzelzellen zwischen dem Gebälke; und 3.) der „geschlossene“ Zellenkörper unter dem Gebälke. Diese drei Chöre stehen selbstverständlich in engster Beziehung zu einander. —

Die der Broschüre beigefügten Zeichnungen dienen nun dem Leser zunächst zur Veranschaulichung des Weiteren.

Man denke sich (Tab. I Fig. 1 und 2 und Tab. III, Fig. 7) den „geschlossenen“ Zellenkörper (den oberen wie den unteren) aus zwei feinen Resonanzplatten zusammengesetzt, welche in einem Abstand von 4 Centimeter über einander gestellt und ringsherum durch Zargen (Seitenwände) fest mit einander verbunden sind. Das Innere des hierdurch entstandenen großen Hohlraumes ist in der Richtung von vornen nach hinten durch Scheidewände in lange Kanäle (flache Röhren) eingetheilt, in welchen letzteren dann wiederum durch kleine Querscheidewände die durch ihre verschiedene Längenausdehnung sich kennzeichnenden Zellen (Luftkammern) gebildet sind, deren Reihenfolge stets einer bestimmten Tonreihe entspricht. Die gleichfalls mathematisch genau bestimmte kreisrunde Mündung einer jeden Zelle (das Luftloch) ist dem Resonanzboden zugewendet, so daß also die äußere, sichtbare Fläche des in den Flügel eingesetzten Zellenkörpers (die obere Deckplatte) sich vollkommen glatt und ungebrochen darstellt und nichts von der darunter befindlichen Eintheilung erkennen läßt. Man sehe Tab. III, Fig. 7.



Faßt man nun den oberen Zellenkörper ins Auge, so ist leicht begreiflich, wie derselbe, rechts und links an den Seitenwänden des Flügels auf Randleisten aufgeschraubt und in einem Abstand von 6—7 Centimeter über dem Resonanzboden befestigt, vornen und hinten ganz frei bleibt und demnach dem Ausströmen der Tonwellen durchaus kein Hemmiß bietet (Fig. 7).

Bergegenwärtigt man sich nun recht deutlich die Construction dieses Zellenkörpers und dessen feste Verbindung mit den Seitenwänden des Flügels: so muß es klar werden, daß nicht nur die von dem Resonanzboden ausgehenden Tonwellen direct wider die untere Fläche (Resonanzplatte) des Zellenkörpers und in die hier geöffneten Luftkammern hinein schlagen, sondern daß auch der ganze Zellenkörper von den Seitenwänden her in Erregung gebracht und in die durch die Schwingungen des Resonanzbodens diesen Wänden zugeführte Vibration versetzt wird. Ich nenne dies die „**Inspiration**“ des Zellenkörpers; und hierbei ist gleich zu bemerken, daß derselbe in doppeltem Sinne wirkt: durch Luftresonanz, vermöge der in den Zellen gebildeten Luftkörper, und durch Flächenresonanz, vermöge seiner ganzen Ausdehnung in den beiden Deckplatten. Dabei tritt natürlich der günstige Umstand ein, daß eins das andere (die Fläche den Luftkörper, und umgekehrt) in seiner Wirksamkeit unterstützt, daß also die eingeschlossene Luft um so thätiger, je elastischer die einschließenden Wände, und daß umgekehrt die elastischen Wände um so leichter erregbar, je lebendiger die im Innern wirkende Luft: eine stets im höchsten Grad erspriessliche **Wechselwirkung!** zu deren Steigerung noch ein Weiteres eintritt:\*) die „**beste Stromleitung**“ ZENEAKADEMIA **vermittelt** des sogenannten **Inspirations- oder Inductions-Apparates**. Es handelt sich dabei um eine möglichst directe und innige Verbindung der am stärksten schwingenden Theile des Resonanzbodens mit den feinfühligsten Stellen des Zellenkörpers, also um eine dienliche Ueberleitung der feinsten Tonwellenstöße, welche nur zu Stande gebracht werden kann durch einen einerseits starren, die Stöße ungeschwächt übertragenden, und doch auch wieder zart nachgiebigen Körper, dessen Construction jede Klemmung und Pressung des frei schwingenden Resonanzbodens gänzlich ausschließt. Der diesem Zweck dienende „**Inductions-Apparat**“ besteht aus zwei länglichen und schmalen (einem kurzen Lineal ähnlichen) Leisten, welche wie die halb geöffneten Flügel eines Schmetterlings zusammengestellt und auf einem zur Grundlage dienenden schmalen Bretchen so mit Tuchstreifen angeheftet sind, daß sie mit ihrer unteren Kante fest aufliegen, dabei aber flügelartige Bewegungsfähigkeit behalten. An ihrem oberen Rande werden diese „**Inductions-Flügel**“ mit feinen Zugspiralfedern so zusammengezogen, daß sie, an eine Fläche angedrückt und

\*) Der Akustiker weiß, wie die feinsten Tonvibrationen, die Tonwellenstöße — dem electrischen Strome vergleichbar — sich leiten, sich auf irgend einen Punkt hinlenken lassen. Der Laie sei nur kurz auf folgende Thatsache hingewiesen: Man drücke die angeschlagene Stimmgabel des a an das eine Ende eines langen, durch das ganze Zimmer hin reichenden Tannenstabes, indem man zugleich das andere Ende des Stabes auf die Deckfläche einer Luftzelle setzt, deren Inhalt am leichtesten die Erzitterungen des a annimmt, die also, wie man sagt, auf a gestimmt ist. In diesem Falle wird man den Ton der Stimmgabel da, wo dieselbe auf den dünnen Leitungsstab aufgesetzt ist, nur schwach und nieselnd, aus der weit entfernten Luftzelle heraus aber klar und deutlich hören: der schlagende Beweis für die Wirksamkeit der Leitung und zugleich für diejenige des Luftkörpers!

dadurch auseinander gehalten, immer das Bestreben haben, sich zu schließen, und sich demnach fest und doch elastisch der entgegenstehenden Fläche anschmiegen. (Man sehe einstweilen zum voraus die Zeichnung, Tab. II, Fig. 3 und 5, Schnitt a b, wo solche Inductionsflügel J leicht zu erkennen sind.) Die den Flügeln zur Befestigung dienende Leiste wird nun an der passenden Stelle derartig in die Quere auf die untere Fläche des oberen Zellenkörpers geleimt, daß sie nur die Mitte (d. h. die feinstühligste Stelle) der Zellenkanäle berührt, im übrigen aber durch Ausschnitte frei von der Fläche des Zellenkörpers absteht. Diese Flügel J sind abwärts gerichtet und drücken sich, beim Niedersenken des in den Flügel einzufügenden Zellenkörpers, in solcher Weise an eine schmale auf den Saitensteg des Instrumentes geschraubte Leiste, daß sie sich dabei öffnen und mit weichem Druck an diese Leiste und somit an den Steg selbst und vermittelst des Steges an den Resonanzboden anlegen. Die nöthige directe Verbindung zwischen Resonanzboden und Zellenkörper ist nun hergestellt: nachgiebig gegen Druck, fest und starr für die Leitung der feinen Wellenstöße. Derartige Flügelpaare werden an mehreren Stellen angebracht: am Steg für die Basssaiten und in den Mittellagen. Ihre Wirkung ist eine ausgezeichnete: sie vervollständigen nicht nur die Inspiration des Zellenkörpers, sondern dienen auch dazu, die in dem äußerst erregbaren Zellenkörper erzeugten Tonschwingungen wiederum zur weiteren Multiplication auf den Resonanzboden zurück zu führen; sie leiten also hin und her und vermitteln hierdurch eine Wechselwirkung der tonerzeugenden Theile aufeinander, deren Resultat nicht hoch genug anzuschlagen ist. — In ganz ähnlicher Weise sind auch die übrigen Theile des Resonanzwerkes in feine Verbindung mit einander gebracht, wie schon ein flüchtiger Blick auf die Zeichnung, Tab. II, Fig. 3 und 5, lehrt.

Der untere, also auch von unten her eingesetzte Zellenkörper schließt begreiflicherweise den großen Hohlraum des Flügels ab und erscheint von außen als einfacher Resonanzdeckel, da ja die Zellenöffnungen sämtlich nach innen, d. h. nach dem Resonanzboden hin gehen. Natürlich bleibt aber, wie oben, so auch hier, vornen und hinten ein ansehnlicher Raum für das Austreten der Tonwellen offen.

Ihrer räumlichen Ausdehnung entsprechend, enthalten die beiden „geschlossenen“ Zellenkörper in systematischer Vertheilung hauptsächlich die nur durch lange Kammern und größere Luftmassen darzustellenden Töne aus der großen, der kleinen und der eingestrichenen Octave, zugleich aber auch nebenher eine Reihe hoher Töne, vom zweigestrichenen  $c^2$  an bis hinauf zum dreigestrichenen  $e^3$ . \*)

Es kann hier keineswegs meine Absicht sein, in einer Broschüre, welche nur ganz obenhin das Allgemeine zum allgemeinen Verständniß meines Werkes enthalten soll, specielle Erläuterungen über das System oder gar Anweisungen für die Fabrikation zu geben. Das gehört an andere Orte: exact wissenschaftliche Auseinandersetzungen in die Vorträge über Akustik, und die Darlegung meiner Tabellen über alle Maßverhältnisse u. s. w. in meinen persönlichen Verkehr mit dem Fabrikanten, der sich des neuen Werkes bedienen will. Nur eins sei hier im Anschluß an obigen Text beiläufig angedeutet: Bei der Eintheilung der abgestimmten Lufträume ergiebt sich, bald hier, bald dort, am Ende eines Luftkanales ein Rest, d. h. ein Raum, der nicht mehr der besondern Abstimmung unterworfen, sondern gerade so gelassen wird, wie er sich eben gestaltet. Das ist nach meiner Ansicht das Größenmaß der „wilde Raum“, dessen Tonhöhe nur im Allgemeinen durch das Größenmaß der angebrachten Oeffnung regulirt wird, der aber trotzdem natürlich seinen festen Ton hat; denn jeder abgegrenzte Luftraum hat seinen Ton.



Zwischen den beiden „geschlossenen“ Zellenkörpern, oder genauer, zwischen dem Resonanzboden und dem unteren Zellenkörper liegt das „freie“ Werk, so genannt, weil dasselbe sich frei und zwanglos in seiner Zusammenstellung den zwischen dem Gebälke des Flügels vorhandenen leeren Räumen anbequemt. Die Gestalt der Zellen ist freilich keine absolut willkürliche, denn es sind ja auch hier lauter festgestimmte Luftsträume (oder Luftkörper), deren Ausdehnung durch die Gesetze der Akustik geregelt wird; allein diese Zellen sind entweder einzeln hier und da eingesetzt, (Einzelzellen, Tab. II, Fig. 6, bisweilen, wie in der Zeichnung angedeutet, mit einfachem Inductionsstäbchen, welches von der Mitte der Zellendecke aus nach dem Resonanzboden hin reicht und sich mit sanftem Federdruck an denselben anlegt) oder meistens in Gruppen zu je 2, 4, 6 u. s. w. (man betrachte die Zeichnung: Fig. 4, untere Ansicht eines Bruchstückes vom „freien“ Werke) zusammengestellt, in welchem Falle jede Gruppe für sich wieder einen kleinen, „geschlossenen“ Körper bildet. Man hat sich hier gewissermaßen einen großen Zellenkörper zu denken, der je nach Bedürfnis in viele Theile zerschnitten ist, um richtig untergebracht zu werden. Die Construction der Luftzellen ist jedoch hier mit Rücksicht auf die Raumberhältnisse eine ganz andere: es sind entweder einfache Zellen mit quadratischem Durchschnitt, oder Doppelzellen, wie solche in der Zeichnung, Fig. 3 und 5, angedeutet erscheinen: je zwei gleichgestimmte (gleich große) Zellen über einander gelagert, mit gemeinsamer Mittelfläche. Dabei haben diese Doppelzellen je drei in Boden-, Mittel- und Deckfläche gerade über einander stehende gleich große Mündungen, so daß man also durch die Doppelzelle hindurch sehen kann. Diese Construction hat außer anderem den wichtigen Zweck, daß das fertig eingefügte „freie“ Werk mit der großen Anzahl der Luftlöcher wie ein Sieb dasteht, welches die von dem Resonanzboden ausgehenden Tonwellen in sich aufnimmt und ohne Weiteres auch direkt durch sich hindurch gehen läßt auf den darunter liegenden großen „geschlossenen“ Zellenkörper, welcher letztere demnach die bereits durch das „freie“ Werk hindurch gegangenen und in demselben verstärkten und doppelt belebten Tonwellen zur weiteren Gestaltung empfängt.

Außer den bereits erwähnten Doppelzellen finden sich in dem „freien“ Werk auch noch eigenthümliche Gruppen von je 30, 40 bis 50 kleinen, senkrecht aufgestellten, an ihrem oberen und unteren Ende ganz oder halb offenen Zellen, welche in gleichmäßiger Abstufung (wie die Röhren der bekannten Stryx oder Panflöte) dahin gehen und in ihrer Stimmung die höchsten Töne des Klaviers, von der Mitte der drei gestrichenen Octave an aufwärts bis ans Ende umfassen, während der größere Theil des freien Werkes die Tonreihe vom eingestrichenen  $c^1$  oder  $d^1$  an bis etwa zum zweigestrichenen  $g^2$  in sich einschließt. Eine Anschauung dieser hier erwähnten Gruppen kleinster Zellen findet der Leser in den Zeichnungen. Fig. 11 zeigt einen solchen kleinen Zellenkörper in der Ansicht von oben (oder von unten). In dem Bilde des Pianino, Fig. 8, erkennt man dasselbe, nur daß hier die Röhren der kleinen Zellen wagerecht (von vornen nach hinten) laufen; und in der „Ansicht“ des Werkes für das Harmonium, Tab. V, Fig. 9, erkennt man bei VI den kleinen Zellenkörper von vornen (resp. von der Seitenfläche aus) gesehen, wobei die im Inneren befindlichen Kanäle angedeutet sind. Dieses von mir sogenannte „Panflötenwerk“ erweist sich von einem ganz aus-



dadurch auseinander gehalten, immer das Bestreben haben, sich zu schließen, und sich demnach fest und doch elastisch der entgegenstehenden Fläche anschmiegen. (Man sehe einstweilen zum voraus die Zeichnung, Tab. II, Fig. 3 und 5, Schnitt a b, wo solche Inductionsflügel J leicht zu erkennen sind.) Die den Flügeln zur Befestigung dienende Leiste wird nun an der passenden Stelle derartig in die Quere auf die untere Fläche des oberen Zellenkörpers geleimt, daß sie nur die Mitte (d. h. die feinstühligste Stelle) der Zellenkanäle berührt, im übrigen aber durch Ausschnitte frei von der Fläche des Zellenkörpers absteht. Diese Flügel J sind abwärts gerichtet und drücken sich, beim Niedersenken des in den Flügel einzufügenden Zellenkörpers, in solcher Weise an eine schmale auf den Saitensteg des Instrumentes geschraubte Leiste, daß sie sich dabei öffnen und mit weichem Druck an diese Leiste und somit an den Steg selbst und vermittelst des Steges an den Resonanzboden anlegen. Die nöthige directe Verbindung zwischen Resonanzboden und Zellenkörper ist nun hergestellt: nachgiebig gegen Druck, fest und starr für die Leitung der feinen Wellenstöße. Derartige Flügelpaare werden an mehreren Stellen angebracht: am Steg für die Baßsaiten und in den Mittel-lagen. Ihre Wirkung ist eine ausgezeichnete: sie vervollständigen nicht nur die Inspiration des Zellenkörpers, sondern dienen auch dazu, die in dem äußerst erregbaren Zellenkörper erzeugten Tonschwingungen wiederum zur weiteren Multiplication auf den Resonanzboden zurück zu führen; sie leiten also hin und her und vermitteln hierdurch eine Wechselwirkung der tonerzeugenden Theile aufeinander, deren Resultat nicht hoch genug anzuschlagen ist. — In ganz ähnlicher Weise sind auch die übrigen Theile des Resonanzwerkes in feine Verbindung mit einander gebracht, wie schon ein flüchtiger Blick auf die Zeichnung, Tab. II, Fig. 3 und 5, lehrt.

Der untere, also auch von unten her eingesetzte Zellenkörper schließt begreiflicherweise den großen Hohlraum des Flügels ab und erscheint von außen als einfacher Resonanzdeckel, da ja die Zellenöffnungen sämtlich nach innen, d. h. nach dem Resonanzboden hin gehen. Natürlich bleibt aber, wie oben, so auch hier, vornen und hinten ein ansehnlicher Raum für das Austreten der Tonwellen offen.

Ihrer räumlichen Ausdehnung entsprechend, enthalten die beiden „geschlossenen“ Zellenkörper in systematischer Vertheilung hauptsächlich die nur durch lange Kammern und größere Luftmassen darzustellenden Töne aus der großen, der kleinen und der eingestrichenen Octave, zugleich aber auch nebenher eine Reihe hoher Töne, vom zweigestrichenen  $c^2$  an bis hinauf zum dreigestrichenen  $e^3$ . \*)

Es kann hier keineswegs meine Absicht sein, in einer Broschüre, welche nur ganz obenhin das Allgemeine zum allgemeinen Verständniß meines Werkes enthalten soll, specielle Erläuterungen über das System oder gar Anweisungen für die Fabrikation zu geben. Das gehört an andere Orte: exact wissenschaftliche Auseinandersetzungen in die Vorträge über Akustik, und die Darlegung meiner Tabellen über alle Maßverhältnisse u. s. w. in meinen persönlichen Verkehr mit dem Fabrikanten, der sich des neuen Werkes bedienen will. Nur eins sei hier im Anschluß an obigen Text beiläufig angedeutet: Bei der Eintheilung der abgestimmten Lufträume ergiebt sich, bald hier, bald dort, am Ende eines Luftkanales ein Nest, d. h. ein Raum, der nicht mehr der besondern Abstimmung unterworfen, sondern gerade so gelassen wird, wie er sich eben gestaltet. Das ist nach meiner Ausdrucksweise der „wilde Raum“, dessen Tonhöhe nur im Allgemeinen durch das Größenmaß der angebrachten Oeffnung regulirt wird, der aber trotzdem natürlich seinen festen Ton hat; denn jeder abgegrenzte Luftraum hat seinen Ton.



Zwischen den beiden „geschlossenen“ Zellenkörpern, oder genauer, zwischen dem Resonanzboden und dem unteren Zellenkörper liegt das „freie“ Werk, so genannt, weil dasselbe sich frei und zwanglos in seiner Zusammenstellung den zwischen dem Gebälke des Flügels vorhandenen leeren Räumen anbequemt. Die Gestalt der Zellen ist freilich keine absolut willkürliche, denn es sind ja auch hier lauter festgestimmte Luftsträume (oder Luftkörper), deren Ausdehnung durch die Gesetze der Akustik geregelt wird; allein diese Zellen sind entweder einzeln hier und da eingesetzt, (Einzelzellen, Tab. II, Fig. 6, bisweilen, wie in der Zeichnung angedeutet, mit einfachem Inductionsstäbchen, welches von der Mitte der Zellendecke aus nach dem Resonanzboden hin reicht und sich mit sanftem Federdruck an denselben anlegt) oder meistens in Gruppen zu je 2, 4, 6 u. s. w. (man betrachte die Zeichnung: Fig. 4, untere Ansicht eines Bruchstückes vom „freien“ Werke) zusammengestellt, in welchem Falle jede Gruppe für sich wieder einen kleinen, „geschlossenen“ Körper bildet. Man hat sich hier gewissermaßen einen großen Zellenkörper zu denken, der je nach Bedürfnis in viele Theile zerschnitten ist, um richtig untergebracht zu werden. Die Construction der Luftzellen ist jedoch hier mit Rücksicht auf die Raumverhältnisse eine ganz andere: es sind entweder einfache Zellen mit quadratischem Durchschnitt, oder Doppelzellen, wie solche in der Zeichnung, Fig. 3 und 5, angedeutet erscheinen: je zwei gleichgestimmte (gleich große) Zellen über einander gelagert, mit gemeinsamer Mittelfläche. Dabei haben diese Doppelzellen je drei in Boden-, Mittel- und Deckfläche gerade über einander stehende gleich große Mündungen, so daß man also durch die Doppelzelle hindurch sehen kann. Diese Construction hat außer anderem den wichtigen Zweck, daß das fertig eingefügte „freie“ Werk mit der großen Anzahl der Luftlöcher wie ein Sieb dasteht, welches die von dem Resonanzboden ausgehenden Tonwellen in sich aufnimmt und ohne Weiteres auch direkt durch sich hindurch gehen läßt auf den darunter liegenden großen „geschlossenen“ Zellenkörper, welcher letztere demnach die bereits durch das „freie“ Werk hindurch gegangenen und in demselben verstärkten und doppelt belebten Tonwellen zur weiteren Gestaltung empfängt.

Außer den bereits erwähnten Doppelzellen finden sich in dem „freien“ Werk auch noch eigenthümliche Gruppen von je 30, 40 bis 50 kleinen, senkrecht aufgestellten, an ihrem oberen und unteren Ende ganz oder halb offenen Zellen, welche in gleichmäßiger Abstufung (wie die Röhren der bekannten Stryx oder Panflöte) dahin gehen und in ihrer Stimmung die höchsten Töne des Klaviers, von der Mitte der drei gestrichenen Octave an aufwärts bis ans Ende umfassen, während der größere Theil des freien Werkes die Tonreihe vom eingestrichenen  $c^1$  oder  $d^1$  an bis etwa zum zweigestrichenen  $g^2$  in sich einschließt. Eine Anschauung dieser hier erwähnten Gruppen kleinster Zellen findet der Leser in den Zeichnungen. Fig. 11 zeigt einen solchen kleinen Zellenkörper in der Ansicht von oben (oder von unten). In dem Bilde des Pianino, Fig. 8, erkennt man dasselbe, nur daß hier die Röhren der kleinen Zellen wagerecht (von vornen nach hinten) laufen; und in der „Ansicht“ des Werkes für das Harmonium, Tab. V, Fig. 9, erkennt man bei VI den kleinen Zellenkörper von vornen (resp. von der Seitenfläche aus) gesehen, wobei die im Inneren befindlichen Kanäle angedeutet sind. Dieses von mir sogenannte „Panflötenwerk“ erweist sich von einem ganz aus-



gezeichneten Belang für die höchsten Töne des Instrumentes, von denen ein jeder hier nicht etwa einfach oder doppelt, sondern füglich fünf- bis zehnfach vertreten, d. h. in den Zellen vorhanden ist.

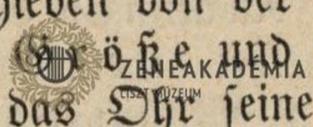
Ueberhaupt hat es mein „System“ auf die feinste, echt musikalische Ausglei chung der verschiedenen Tonlagen unter einander strengstens abgesehen. Während demnach die Töne der großen und der kleinen Octave — (einstweilen noch ohne Hinblick auf das später zu besprechende Postament) — zumeist einfach vorhanden sind, beginnen gleich mit der eingestrichenen Octave die Verdoppelungen; dann kommt noch innerhalb derselben, weiter nach oben, schon das Dreifache, in der zweigestrichenen Octave das Vier- und Fünffache, u. s. w.

Der prüfende Blick auf die Zeichnungen, Fig. 3 und 5, lehrt nun, daß sämtliche Theile des Resonanzwerkes unter sich ein eng verbundenes Ganze bilden: von dem oberen großen Zellenkörper herab bis zum unteren, also durch den ganzen Raum des Flügelkastens hindurch! Der obere Zellenkörper schmiegt sich mit seinen abwärts gerichteten Stromleitungs-Bretchen, nämlich den Inductions-Flügeln J an den Steg des Instrumentes an; auf den größeren, unter dem Resonanzboden, zwischen den Balken eingefügten Körpern des „freien“ Werkes dagegen befinden sich Inductions-Flügel, welche, aufwärts gerichtet, sich direkt an die untere Fläche des Resonanzbodens (wie fühlende Hände!) anlegen; und ebenso hat der untere Zellenkörper wieder seine Fühler J nach den über ihm gelagerten Zellen des „freien“ Werkes ausgestreckt. Eine feine Leitung von dem einen der schwingenden Theile zu dem anderen! Und vergegenwärtigt man sich hiernach recht deutlich das bis hieher Dargestellte, so tritt folgendes Bild hervor: der Resonanzboden als Centrum, um welches sich alles gruppirt; — über dem Resonanzboden zunächst eine hinten und vornen breit geöffnete Riesenzelle, gebildet durch den Resonanzboden selbst und durch die untere Fläche des oberen Zellenkörpers; — im Inneren dieser Riesenzelle die Saiten; — und nahe über diesen dann in dem Inneren des Zellenkörpers das große Zellenwerk; — unter dem Resonanzboden abermals ein mächtiger hinten und vornen nach unten hin offener Hohlraum (eine zweite Riesenzelle), wiederum gebildet durch den Resonanzboden selbst und durch die obere Fläche des unteren Zellenkörpers; — innerhalb dieses Raumes die Stimmen des „freien“ Werkes; und nahe unter diesen der „geschlossene“ Chor des unteren Körpers. Und alle diese Theile in innigster Verbindung und bedeutsamer Wechselwirkung unter einander! Der Resonanzboden erregt seine Umgebung und wird von derselben erregt! Die Tonwellen peitschen sich gewissermaßen hin und her, bis sie den Ausgang finden; und in den Zellen zu doppelter Elasticität gesteigert, strömen sie wieder heraus, um in anderen Zellen oder an den ihnen überall entgegentretenden breiten Resonanzflächen abermals einen elastischen Anprall zu finden. Dabei wirken die großen Zellenkörper nicht nur durch die in ihren Zellen enthaltene Luft, — also durch Luftresonanz, sondern auch durch ihre breiten Deckflächen, — also durch Flächenresonanz, und zwar in der besonders günstigen Weise, daß diese Flächen nicht etwa (wie der Resonanzboden) ohne jede deutlich merkbare Stimmung sind, sondern in ihren einzelnen Theilen die ihnen durch die eingeschlossenen Luftkörper zugeführte Stimmung enthalten; was man aufs schärfste zu erkennen vermag, wenn man



mit der Hand über die ganze Fläche hin streicht, oder die einzelnen Felder durch Klopfen untersucht. Wir haben demnach nicht nur gestimmte Luftkörper, sondern auch gestimmte Flächen, was für die Bildung der Töne wahrlich etwas bedeuten will.

So ist das ganze Werk auf höchste Steigerung des Tonwellenstromes angelegt; und was sich für das Ohr daraus ergibt, — — das muß man eben hören, um sofort die feste Ueberzeugung zu gewinnen, daß das etwas ganz Anderes sei, als alles Bisherige! Ein strömender, strahlender, üppiger Ton, der das grob Materielle abgestreift hat und mit wunderbarer Innigkeit zum Gemüthe spricht. Ein Ton, so voll und fest, markig und gedrungen, daß dadurch jede beleidigende Härte des Anschlages gedeckt, alles Grelle und Spitze gänzlich beseitigt und nur das ewig Wohlthuende dem Ohre zugeführt wird. Und dies gilt gleichmäßig von allen Tönen über alle 7 Octaven hin; denn wenn auch die tiefsten Bässe nicht in besonderer Stimmung in dem Zellenwerke enthalten sind, so nehmen sie gleichwohl (und dies ist dem Akustiker sehr erklärlich) an dem Gesamtgewinne einen so vollen Antheil, daß sie den übrigen Tönen auch nicht im geringsten nachstehen. — —

Was den Ton des Luftresonanz-Klavieres vor Allem charakterisirt, ist die Stärke und Festigkeit. Und darauf kommt es auch — wie ich früher schon andeutete — vor allem an. Nicht, als ob ich den Hauptwerth auf die Quantität legte; keineswegs! aber die Qualität des Tones hängt ganz entschieden von der Quantität, das heißt, davon ab, daß der Ton durch seine  GröÙe und durch seinen verhältnißmäßig mächtigen Eindruck auf das Ohr seine Geburt — den Schlag und das Geräusch — verhülle und gänzlich unbeachtet vorübergehen lasse; denn die erste Bedingung für einen schönen Ton ist und bleibt doch immer die, daß derselbe rein und frei von allem störenden Beiwerk auftrete.\*) Und dies ist hier gewiß nach Möglichkeit erreicht. Man schlage einen Accord auf dem Zellenresonanz-Instrumente, und dann denselben auf einem anderen Klaviere an: und man wird staunen, wie „hölzerne“ und „leere“ selbst der beste Flügel klingt jener Wirkung gegenüber, bei welcher durch strahlende Tonfülle alles Herbe überdeckt ist. Macht sich dies auch in allen Lagen herrlich geltend, so tritt es doch am deutlichsten hervor in den hohen und höchsten Tönen, bei welchen nun auch nicht mehr eine Spur von dem „Schrillen und Gellenden“ zu finden ist, wovon bisher kein einziges Instrument völlig frei war. Alles voll und gedrungen, und dabei mild und wohlthuend bis zum höchsten a hinauf! Und das muß auch für Denjenigen, der kein feines Tonmaß in seinem Ohre hat, ein unanfechtbarer Beweis sein für die musikalische Größe des Tones, der eben im Stande

\*) Das nicht an beständiges Horchen gewöhnte, im Gegentheil durch die leidige Klavierpaukerey sehr übel berathene Ohr hat freilich für die Beurtheilung der Größe eines Tones (der echt musikalischen Größe!) einen sehr unsicheren und oft geradezu falschen Maßstab; es nimmt den schreienden, scharfen, harten Ton, der so recht mit Weh und Ach in das Gehör hineinschlägt, für groß; es verwechselt den Schlag und den Stich mit dem Tone selbst und ist geneigt, einen runden, milden Ton, der musikalisch dreimal umfangreicher ist, für schwächer zu halten. Ja es gibt Leute (fürchterliche Klavierspieler in allzugroßer Menge!), die den wilden, giftigen Schlag viel mehr zu lieben scheinen, als den edlen, herzgewinnenden Ton. Für diese landläufige Sorte sollte eigentlich schon längst der Schiffs-Zimmermann als Hof-Klavierfabrikant angestellt worden sein.

ist, über das hart Materielle seiner Entstehung siegreich hinauszukommen. \*) —

Bei der weiteren Prüfung des Zellen-Instrumentes\*\*) muß dem Tauschenden sofort die außerordentliche Bestimmtheit und markige Abgrenzung auffallen, mit welcher jeder einzelne Ton in hoher Selbständigkeit hervortritt, befreit von „leerem Schall“ und „wildem Klang“, — als hätten die Tonwellen sich in bester Weise concentrirt und verdichtet. Dies tritt auch bei der flüchtigen Passage und bei dem umfassenden Gebrauche des Pedales hervor. Hier ist weit weniger eine allgemeine, lockere Schallmasse, als vielmehr eine bestimmte, feste Tonmasse, welche sich dem Ohre zudrängt, und von welcher jede einzelne Tonfigur mit aller Deutlichkeit sich abhebt, — als würde (und dies ist, wie sich durch die Akustik leicht erklären läßt, in Wirklichkeit der Fall) der in dem Instrument entstehende allgemeine Schall von dem Zellenwerke absorhirt und in bestimmten Klang umgewandelt. Denn es findet eben jede Schallwelle neben der „allgemeinen“ auch die „besondere“ Resonanz in den gestimmten, also in regelrechter Abstufung dastehenden Luftkammern, — gewissermaßen die bessere Heimath, in der sie sich in festerer Ausprägung entfalten kann. Und dabei beobachtet man zugleich auch dieses: je entschiedener und schallfreier der Ton bei seinem Auftreten, desto kürzer und bestimmter auch bei seinem Verschwinden. Daher ein äußerst präcises staccato! und keineswegs, wie manche Leute sich vorstellen möchten, ein ungehöriges Nachklingen der Zellentöne. —

Einen weiteren, gewiß höchst bedeutenden Vorzug findet der Spieler in der außerordentlichen Modulationsfähigkeit des Tones: die leiseste Bebung der Seite im ppp, und die Tonzelle gibt ihren feinsten Athem dazu; und in demselben Maße als der Anschlag wächst, strömt der Ton fester und nachdrücklicher aus seiner Behausung und ist in seinem Aufstreben viel weniger begrenzt (!), als die Saite mit ihrer bisher ausschließlichen Einwirkung auf den Resonanzboden. Daher mag der Spieler die Taste bis zur äußersten Kraftanstrengung treiben\*\*\*): kein „Holz,“ kein „Blech,“ immer nur Ton, wachsender Ton, ohne Gift und Galle! — Und gewiß auffallend für Jeden die Leichtigkeit, die außerordentliche, bisher nicht gekannte Bereitwilligkeit, mit welcher bei dem leisesten Anschlag, bei kurz und knapp hingeworfenen Accorden jeder Ton gleich so „fix und fertig,“ so voll und rund herauskommt, als sei er schon zum Voraus auf dem Sprung ge-

\*) Ich lege, wie gesagt, keineswegs das Hauptgewicht auf die Stärke des Tones an sich; denn nicht in der Stärke, sondern in der Schönheit liegt das echt Musikalische. Doch kann ich füglich behaupten, daß jetzt der kleine Flügel, mit dem vollen Lustresonanzwerk ausgestattet, den bisherigen, größten Concertflügel ganz entschieden an festem Ton (nicht zu verwechseln mit lockerem Schall und wilder Klangmasse!) bei weitem übertrifft. Bezüglich der Klangfarbe natürlich noch ganz anders!

\*\*) Die freilich nicht von einem dieser wahrhaft entsetzlichen Klavier- und Pedalzetherriche ausgehen darf, welche nichts anderes zu thun wissen, als gleich mit allen zehn Fingern und mit dem Fuße den dicken Staub in allen Regionen aufzuwirbeln und darein zu hauen, daß die Federn nur so nach allen Seiten hin fliegen; — und die dann höchst selbstgefällig meinen, ein Instrument probirt (!) zu haben, wenn sie dem gepeinigten Zuhörer ein Stück Barbarenthum zum Besten gaben.

\*\*\*) Natürlich mit Maß und Verstand, nicht nach der absolut barbarischen Art der wüsten Klavierschinder, für die es kein Maß mehr gibt.



weisen. Dies erklärt sich physikalisch daraus, daß die von der Saite ausgehenden Schwingungen (welche sich in der Resonanzbodenfläche gewissermaßen erst die für ihre Entfaltung günstige Stelle suchen müssen) durch die Stromleitung blitzschnell dem Zellenwerke zugeführt und daselbst durch die unglaublich sensibelen Luftkörper freudig aufgenommen und zum deutlichen Ausdruck gebracht werden. —

Was ferner die **Gleichmäßigkeit** der einzelnen Tonlagen unter einander, die sogenannte „Egalität des Instrumentes“ betrifft, so möchte wohl hier das Beste erreicht sein; denn (wie früher schon bemerkt) es liegt in meinem System der Stimmenvertheilung, diejenigen Partien des Klavieres am besten zu besetzen, welche der Nachhilfe stets am meisten bedürfen. \*) So ist namentlich die Hauptgesangslage gut bedacht, und die höchsten Töne, welche sich bisher weit mehr durch Schärfe und durch grelles Licht, als durch anmuthige Fülle geltend machten, sind jetzt ganz anders anzuhören. —

Bezüglich des **Gesanges** glaube ich, kurz sagen zu dürfen: ein **Schmelz**, eine **Innigkeit**, eine aus der seelenvollen Tiefe heraufkommende zarte Triebkraft, wie Derartiges bis jetzt gewiß noch nirgends an einem Clavierinstrumente zu finden war. —

Mit der allgemeinen **Klangfarbe** kommt das Luftresonanzinstrument allen bisherigen Wünschen gewiß aufs freundlichste entgegen. Die Klangfarbe ist in der That, im Vergleich mit dem Bisherigen, eine ganz **eigenthümliche**; aber ich glaube sagen zu können: gewiß die **rechte**! Nichts oberflächlich Schreiendes, **Flaches**. Jeder Ton klingt wie **aus der Tiefe herausgeholt**, voll, edel und nachhaltig. Und dies ist auch im Hinblick auf die ganze Construction des Werkes sehr natürlich. Denn zu dem auf der Fläche des Resonanzbodens entstehenden Tone gesellt sich nun alles Weitere, was aus den geschlossenen Luftträumen stammt: der ganze Chor der **Zellentöne**. Daß aber gerade dieser weit mehr das **Ideale** an sich trägt, muß sofort einleuchten, da derselbe nicht durch ein höheres Aufgebot **materieller Kräfte** (das heißt, nicht durch verstärkte Tastenbewegung, durch größeren Hammeranschlag oder durch stärkeren Saitenbezug u. s. w.) geweckt, sondern ohne alles Weitere **der Luft entlockt** und nach den unabänderlichen Gesetzen der Akustik so gebildet ist, daß er gar nicht besser und feiner gebildet werden kann! — Seinen Ursprung keineswegs verläugnend, trägt denn auch dieser „Chor der Zellentöne“ sehr deutlich etwas von dem Charakter der **sanften Blasinstrumente** an sich und erinnert (namentlich bei den für solche Vorstellungen geeigneten Tonfiguren!) in den mittleren Tonlagen an Horn und Clarinette, in den höheren an das schmeichelnde Wesen der Flöte. Und dabei hat der ganze Klang des Zellen-Klavieres etwas so ungewöhnlich **Gehobenes**, gesanglich **Dehnbares**, daß oft der Eindruck entsteht, als habe der Spieler zur Erhöhung des Klanges das Pedal benutzt, während dasselbe doch gänzlich unberührt blieb. Gewiß ein Kennzeichen bester Klangentwicklung! —

\*) Man kann daher auch auf besonders schwache Lagen irgend eines Instrumentes besondere Rücksicht nehmen und hat demnach — einen soliden Untergrund in dem Klaviere selbst vorausgesetzt — die musikalische Ausglei chung weit mehr in der Gewalt als bisher.



Meine Darstellung des Luftresonanzwerkes ist hiermit noch keineswegs erschöpft. Für den Flügel gibt es noch ein Weiteres: das **Zellen-Postament** (vierter Stimmenchor!), Fig. 7, ein etwa 20 Centimeter hoher, der Form des Flügels genau entsprechender **U n t e r s a t z** (Sockel, Piedestal), welcher so construirt ist, daß derselbe einen nach allen Richtungen hin freien und luftigen, oben zum großen Theil bloß mit weit auseinander liegenden Stäben gedeckten Rahmen darstellt, der in seinem Inneren einen weit ausgedehnten „geschlossenen“ Zellenkörper trägt. Dieser letztere öffnet seine Räume sowohl aufwärts nach dem Flügel, als auch abwärts nach dem Fußboden hin, über welchem er (in einem Abstand von etwa 4 Centimeter) im Rahmen schwebt. Hierdurch ist der Fußboden unter dem Postament gewissermaßen zu einem wichtigen Theile des Werkes gemacht; denn er bildet nun die elastische Fläche, an welcher die in den Zellenräumen lebhaft erregten und durch die Zellen von oben nach unten hindurch gehenden Tonwellen anprallen, um wieder in die Zellen zurück gedrängt und nach oben geworfen zu werden: ein Vorgang, wie solcher schon oben im Hinblick auf das wie ein Sieb erscheinende „freie“ Werk näher erörtert worden ist. Hier im Postament liegt nun ein starker Chor von **schweren Stimmen**, d. h. solchen, die mit größeren Luftmassen wirken und welche, bei besonderer Berücksichtigung der wuchtigen Bässe, von dem Anfang der großen Octave hinaufreichen bis ans Ende der zweigestrichenen. „Allgemeine“ und „besondere“ Resonanzwirkungen treten natürlich auch hier hervor, und zwar in um so höherem Grade, je größer die hier in **Thätigkeit** gebrachte Luftmasse und je bedeutender der nun von dem Zellen-Flügel herab kommende Strom der Tonwellen ist, durch welchen der untere Chor seine „Inspiration“ empfängt. Auch die Füße des Flügels, welche in zweckentsprechender Weise auf dem so äußerst erregbaren und feinfühligem Zellen-Postamente aufgesetzt sind, wirken durch „feste Wellenleitung“ sehr bedeutsam mit. — Dem gemäß ist denn auch der hier noch erlangte Gewinn ein ganz außerordentlicher; und der kleinste auf solchem Piedestal ruhende Zellen-Flügel wirkt in einer so glanzvollen Weise, daß im Vergleich damit der größte und beste Concertflügel der bisherigen Art ganz abfällig erscheint! Das Auftreten der Bässe (auch des kleinsten Flügels) ist großartig zu nennen, und aus allen Tonlagen strömt eine Fülle, bei welcher alles grob Materielle der ursprünglichen Tonbildung noch um so mehr zurückgedrängt und überfluthet wird. Hier ist von einer Härte des Anschlages gar nichts mehr zu finden; man hört statt dessen nur den weichen Ansatze des Tones, eines Tones, der oft wie „geblasen“ erscheint, und welcher mit einer solchen bezaubernden Milde und Anmuth dem Instrumente entquillt, daß jeder tonsinnige Mensch seine höchste Freude daran haben muß. — Und nun gar der große Concertflügel!! Eine orgelartige Majestät der Bässe: kein dröhnender Schlag, sondern weit mehr ein „Streichen“ und „Blasen“; und in allen Lagen eine Wucht der Tongebung, die man bisher wohl nimmer für möglich gehalten hätte! —

Der Zellenflügel mit vollem Werk ist in sich selbst ein fertiges Ganze, harmonisch abgeschlossen; er besteht ohne Postament; aber dieses letztere bringt die höhere Vollendung des ganzen Werkes. — Dabei ist jedoch auch noch ausdrücklich zu bemerken, daß auch das Zellenpostament für sich bestehen und einem Flügel, der in sich selbst gar





keine Zelleneinrichtung hat, als Untersatz dienen kann. Auch hier ist die Wirkung eine ausgezeichnete, und der gewöhnliche Concertflügel, wenn derselbe einmal mit Beihilfe eines solchen Untersatzes gehört worden ist, möchte anders kaum mehr gefallen. Freilich ist die Wirkung des Postamentes unter dem Zellenflügel eine weit größere, weil die bedeutendere Tonkraft dieses letzteren auch eine stärkere Inspiration des Untersatzes zur Folge hat. Wie außerordentlich groß die Erregung der Tonwellen in den Räumen des Postamentes ist, mag daraus hervorgehen, daß die Handfläche oder die Fingerspitzen, welche man nahe über die Zellenmündungen hält oder in dieselben versenkt, ganz deutlich die Beugungen der Luft und die feinen Wellenstöße wahrnehmen. Mancher Laie wird dies vielleicht unglaublich, der in der Akustik Bewanderte wird darin nur Bekanntes finden.\*) —

Mit dem Zellenpostamente in engster Verbindung steht eine — namentlich für den großen Flügel zu verwendende — Einrichtung, welche ich mit dem Ausdruck „Modulationszug“ bezeichne. Der den unteren großen Hohlraum des Flügels abschließende untere Zellenkörper läßt vornen und hinten eine ansehnliche Oeffnung für das Ausströmen der Tonwellen, welche von der unteren Fläche des Resonanzbodens, von dem eingebauten „freien“ Werk und von dem Zellenkörper selbst ausgehen. An jeder dieser beiden, quer über die ganze Breite des Instrumentes hingehenden Oeffnungen ist eine große Klappe mit je zwei Flügeln so angebracht, daß dieselbe durch einen Pedaltritt oder durch eine Kniebewegung leicht regiert und zum Oeffnen und Schließen verwendet werden kann. Hierdurch ist der Spieler bis zu einem mäßigen Grade in den Stand gesetzt, über die in dem unteren Raum des Flügels (durch das Zellenwerk natürlich weit mehr als sonst) entstehenden Tonwellen zu gebieten, das heißt, dieselben entweder um einiges einzudämmen, wodurch der Klang des Instrumentes dunkler und mehr gedämpft erscheint, — oder frei zu lassen, wodurch der Ton heller und mächtiger hervortritt. Die hier erstrebte Wirkung wird aber nun in besonderer Weise durch das Zellenpostament begünstigt, oder richtiger, durch dasselbe erst zu einer höheren musikalischen Bedeutsamkeit gebracht. Denn das Schließen der erwähnten Klappen hat eine geringere Inspiration des Untersatzes, also eine schwächere Bethätigung desselben zur Folge; und umgekehrt, wird bei dem Oeffnen der Klappen der untere Chor der Zellentöne doppelt belebt. So dient also der „Modulationszug“ nicht nur zur Klangfärbung, sondern auch als ein echt künstlerisch zu verwendendes Mittel für das crescendo

\*) Ich habe dem Zellenpostament die zweckmäßige Einrichtung gegeben, daß es sowohl für den kleinen, als auch für den großen Flügel gleich gut benutzt werden kann. In seiner Hauptform ist es dem kleinen Flügel angepaßt; doch kann hinten an der Schweifung ein Ansatzstück mit Schubleisten so beigelegt werden, daß dasselbe mit dem Hauptkörper ein Ganzes bildet und dem weiter hinaus stehenden Fuße des großen Flügels zur Grundlage dient. — Bezüglich der Vergleichung meines Zellenflügels mit anderen Klavieren der bisherigen Art füge ich hier noch ausdrücklich die Bemerkung hinzu, daß die zu vergleichenden Instrumente durchaus nicht nebeneinander, bei Anwendung des Zellenpostamentes aber nicht einmal zusammen in ein und demselben Zimmer stehen dürfen. Denn das Zellenwerk in dem Flügel und in dem Postament ist so leicht schon von weitem her erregbar und dadurch so freigebig, daß jedem nebenan stehenden Instrumente sofort ein sehr bedeutender Theil dessen zu gut kommt, was ihm gar nicht angehört; und es ist dann ganz unmöglich, ein sicheres Urtheil zu gewinnen.



und das diminuendo; ja man kann bei sorgfamer Benutzung desselben (namentlich bei gleichzeitigen geschicktem Gebrauch des Dämpferpedales oder des „una corda“) einen bereits angeschlagenen Akkord noch nachträglich um ein Feines anschwellen lassen. Gewiß ein Kunstmittel, welches für das delikate und zum feinen Lauschen auffordernde Spiel der Beachtung werth und nur durch die Einrichtung des Zellenflügels und des Zellenpostamentes ermöglicht ist.\*) —

Im Weiteren bedarf die Frage nach der Herstellung des Zellenflügels einer bestimmten Erörterung. Ich sagte früher, mein Werk sei zu betrachten als der akustische Ausbau des Klavierinstrumentes.

\*) Meine beiden Werke — der Zellenflügel und der Kunstpedalflügel, oder das Lustresonanzwerk und das Kunstpedal — stehen in innigster Beziehung zu einander, sind geistig aufs engste verbunden: bei dem einen wie bei dem anderen trieb und leitete mich der Gedanke, die rechten, wahrhaft künstlerischen Mittel zu schaffen, um das Edelste und Feinste zur Darstellung bringen zu können. Wenn das durch meine früher herausgegebene Broschüre und durch meine beiden Schulwerke deutlich ausgeprägte System des Kunstpedalspielles entschieden darauf ausgeht, dem Spieler eine ausgebreitete, bisher ganz unmögliche Herrschaft über die Töne und somit die Bahn für das reine, polyphone und orchestrale Spiel zu eröffnen: so hat, im innigsten Anschluß daran, mein auf diesen Blättern beschriebenes Werk den Zweck, die Töne an sich so herauszubilden und zu veredeln, daß die Herrschaft über solche Töne um so mehr eine rechte Freude bringen muß. Je herrlicher das Instrument an sich: um so wichtiger auch die Mittel zur freiesten Herrschaft über dasselbe, um so lohnender deren Gebrauch. Nach meinem besten Wunsche möchten daher Zellenwerk und Kunstpedal stets mit einander vereinigt sein: sie ergänzen sich gegenseitig zur schönsten Herausbildung des echt Musikalischen. Doch erfordert das correcte und wirklich künstlerische Kunstpedalspiel immerhin ein warmes und hingebendes Studium, wenn man auch die (an sich ganz mäßigen) Schwierigkeiten desselben von vielen Seiten her durch gedankenloses und ungeredtfertigtes Geschrei maßlos übertrieben hat. Es giebt nun eben nimmermehr einen wahren Fortschritt in der Kunst ohne ehrliches Bemühen, und die verschiedenen hier und da aufgetauchten Versuche, ein der Kunst in umfassender Weise dienendes und für alle möglichen Fälle verwendbares Pedalwerk zu construiren, welches durchaus keine weiteren Anforderungen an den Spieler stelle und denselben sofort befähige, alle neuen Herrlichkeiten wie im Raube sich anzueignen, dürften vielleicht zu den wohl gemeinten und augenblicklich blendenden, aber keineswegs zu denen gehören, welche die stets entscheidende „Prüfung der Zeit“ siegreich überdauern. Was mich betrifft, so hat mich noch nichts beirren können in der festen Ueberzeugung, daß mein auf dem Grunde jahrelanger, unablässiger Studien beruhendes System des Kunstpedalspielles den rechten, ja den einzig möglichen Weg eröffne, um zu einer wahrhaft künstlerischen und allseitigen Herrschaft über das Instrument zu gelangen. Doch will ich dabei keineswegs verkennen, daß eine in den letzten Jahren unter den Namen: „tune sustaining pedal“ (Tonhaltungspedal) oder „Prolongationspedal“ oder zuletzt „prolongement“ — bekannt gewordene Pedaleinrichtung, welche, von dem Harmonium hergenommen, auf einem ganz anderen Princip beruht, und deren Anwendbarkeit sich nur auf gewisse einzelne, unter günstigen Umständen in dem Musikstück vorkommende Fälle erstreckt, — im rechten Augenblick sehr Dienliches leisten und gar mit dem Kunstpedal in eins verbunden, das möglichst Vollkommene darstellen könnte. — Selbstverständlich ist aber der Zellenflügel keineswegs an irgend eine Pedaleinrichtung gebunden; er besteht für sich, und seine Behandlung erfordert eben kein weiteres Studium, — es sei denn das eines recht edlen und milden Anschlages, da bei der demselben eigenthümlichen Willkährigkeit der Töne wahrlich um so weniger ein Schlagen und Stechen nöthig erscheint. Aber noch ein anderes, freilich von Unbeginn liebliches Studium sollte hier am Platze sein: das der neuen Klangfarben, zur besten Verwendung derselben im Spiele.



Nun kann aber dieser akustische Ausbau je nach Umständen und nach Wünschen mehr oder weniger vollständig zur Ausführung gebracht werden. Ich zeichnete im Vorhergehenden das „volle“ Werk, wie solches meiner Idee am besten entspricht; aber es steht durchaus nichts im Wege, uns auf Geringeres und auf das Geringste zu beschränken, welches letztere immer noch weit, weit über das Bisherige hinaus führt. Dabei ist die Zusammenstellung des Werkes auf verschiedene Arten möglich und bei richtiger Vertheilung der Stimmen, d. h. bei geordnetem Plane (!) auch gut. So kann zunächst das Postament wegbleiben, und wir behalten den Flügel mit „vollem“ Werk in seinem Innern; oder, wie schon bemerkt, wir nehmen bloß das Postament, als wirksamen Zellenuntersatz für einen gewöhnlichen Flügel ohne Zellenwerk. An dem Zellenflügel dagegen kann wieder der obere Zellenkörper bei Seite gelassen werden, während das „freie“ Werk und der untere Zellenkörper eingebaut sind; oder umgekehrt: der untere große Körper fehlt, und der obere ist zur Anwendung gebracht; oder gar: beide große Theile sind weggelassen, während nur das „freie“ Werk eingesetzt ist, welches letztere bei dem akustischen Ausbau des Instrumentes immer als das nächste und unter allen Umständen ausführbare erscheint. In den angeführten Fällen wird jedoch, wenn man irgend das Bessere schaffen will, statt des fehlenden oberen oder unteren Zellenkörpers immer eine große Resonanzplatte am Platze sein, welche (wie früher angedeutet) mit dem Resonanzboden eine Riesenzelle zur Erzeugung der „allgemeinen“ Resonanzwirkungen bildet, und die durch die „fühler“, nämlich durch Inductionsflügel, mit dem übrigen Werk in Verbindung steht.

Daß bei solchem beschränkten Ausbau die volle harmonische Ausgleichung aller Töne unter einander nicht in dem Maße stattfinden kann, wie bei dem „vollen“ Werk, ist selbstverständlich. Aber durch die bei der Eigenthümlichkeit des Resonanzwerkes dem Fabrikanten gelassene Freiheit in der Ausführung, erwächst der herrliche Vortheil, daß nun, ohne allen Unterschied der Bauart, jedes Instrument, das neue wie das alte, zur Einrichtung gebracht und so oder anders ausgestattet werden kann. Das Werk fügt sich in alles, läßt sich allem Vorhandenen anpassen und widerstrebt nirgends der kundigen Hand dessen, der den Plan zu richten weiß. Und demnach ist denn auch der Pianofortefabrikant in keiner Weise genöthigt, die Bauart seiner Instrumente zu verändern; es sei denn in dem gänzlich Unwesentlichen, daß er die Kasten, d. h. die Seitenwände seiner Flügel um einige Centimeter höher baue, damit der obere oder der untere Zellenkörper besser eingefügt werden könne. Und im Uebrigen enthält die Ausführung des Werkes für den Fabrikanten, nachdem derselbe einmal gründlich unterrichtet und mit den nöthigen Tabellen für die Maßverhältnisse oder gar mit den festen Modellen versehen ist, nicht die geringsten Schwierigkeiten! Denn es liegt hier nichts weniger vor als eine peinliche Arbeit, nichts weniger als eine akustische Düsterei! Vielmehr das Gegentheil! Die mühevollen Untersuchungen, die unzähligen Experimente waren Sache des (wie immer) tausendfach geplagten Erfinders. Das Fertige aber und das bis ins äußerste genau Festgestellte kann Jeder leicht an sich nehmen und bald begreifen. Also einmal die Feststellung des bestimmten Planes für ein Instrument und die exacte Modellirung vorausgesetzt, ist die fabrikmäßige Ausführung des Ganzen so außerordentlich einfach,



leicht und unter allen Umständen sicher zutreffend (!), daß der Fabrikant nicht nur die *Ausarbeitung* sämtlicher Theile, sondern auch das „*Zusammensetzen*“ derselben jedem ordentlichen, mit der Idee nur einigermaßen vertrauten *Tischler* überlassen kann.

Dabei muß ich hier noch im Besonderen einem nur allzu nahe liegenden, schweren Irrthum vorbeugen. Weil mein ganzes Resonanzwerk aus „*gestimmten*“ Zellen, d. h. *gestimmten* Luftkörpern besteht, und weil ich beständig von *Zellentönen* rede: so könnte man leicht glauben, nun müsse auch der *Zellenflügel*, um den vollen Einfluß des Werkes zu erfahren, bezüglich der Saitenstimmung immer haarscharf auf eine ganz bestimmte Tonhöhe (etwa Pariser Gabel) gestellt sein. Diese Annahme wäre aber ganz unrichtig! Denn die ganze Stimmung des Resonanzwerkes soll eine „*allgemeine*“ sein und nicht eine „*besondere*“, das heißt, es handelt sich dabei ausschließlich um die auf mathematischer Basis hergestellte und allerdings bis ins Kleine und Feine durchgeführte *Grundstimmung*, um die von den tiefen Tönen bis herauf zu den höchsten genau angeordnete, durch Berechnung und durch Experimente begründete richtige *Abstufung* aller die feine Tonbildung bedingenden Maßverhältnisse, also um den hier Ton für Ton bereiteten *akustischen Untergrund*, wenn ich so sagen darf, auf welchem nun alles Weitere empor wachsen kann. Eine „*absolut*“ feste Stimmung der Zelle wäre schon deshalb practisch unmöglich, weil dieselbe, in den Gesamtkörper eingebaut, durch innige Correspondenz mit den übrigen Zellen sofort ihren *ursprünglichen Eigenton* um einiges ändert. Die tiefsten *Zellentöne* werden bei ihrem Eintritt in die „*Gemeinschaft*“ der übrigen um ein sehr Merkliches höher; was man ja durch geschicktes Anblasen der Zellenmündung deutlich erforschen kann. Aber das Ganze ist hiernach bemessen: es stuft sich alles aufs genaueste ab, erst mit großen, dann mit immer kleineren Schritten;\*) die *akustische Grundlage* ist gegeben — doppelt, dreifach, sechsfach u. s. w., und die *Gesamtwirkung* bleibt dieselbe, ob nun die Saitenstimmung des Instrumentes um einiges höher oder tiefer sei.

Und das sei auch hier bemerkt: je besser das Instrument von Grund aus, desto herrlicher die Wirkungen des Zellenwerkes. Für den guten Fabrikanten ist also die neue Einrichtung seiner Instrumente auch ein neuer Triumph. Denn wenn schon das an sich äußerst mittelmäßige oder gar an Ton und Klang sehr dürftige Klavier zu einem preiswürdigen umgewandelt, wenn das durch wilden Schall und giftigen Ton schwer verletzende Instrument so *gebändigt* und zugleich so *gefüllt* wird, daß es nun freundlichst anzuhören ist: so muß selbstverständlich der schon an Ton, Klang und Gesang an sich vorzügliche Flügel nun auch auf der neuen Stufe der Ausbildung vor allen anderen das Höchste leisten. Je kräftiger und schöner die *Inspiration* des Zellenwerkes: desto herrlicher die Gesamtwirkung. Und somit ist also auch hierin der *beste* Fabrikant immer wieder allen anderen voraus! —

\*) Vielleicht interessirt es manchen Leser, zu erfahren, daß die größte (in dem Postament gelegene) Zelle des Resonanzwerkes bei einer Länge von 115 Centimeter einen Durchschnitt von 105 Quadratcentimeter hat, während die *kleinste* aller Zellen (das viergestrichene *a* in dem Bassflötenwerk), bei einem Durchschnitt von nur einem Quadratcentimeter und einer Länge von nicht ganz 4 Centimeter, nicht viel über den Umfang eines großen Fingerhutes hinaus kommt. Innerhalb dieser äußersten Grenzen ist alles Uebrige ausgebildet.



Für Haus und Familie gewährt aber mein Werk noch einen besonderen, gewiß nicht zu unterschätzenden Vortheil. Wenn jetzt schon der kleine Zellenflügel das große Instrument der gewöhnlichen Art bei weitem übertrifft; und wenn der kleine Zellenflügel, welcher mit dem zugleich als freundliche Zierde (!) dienenden und durchaus keinen weiteren Raum in Anspruch nehmenden (!) Zellenpostamente versehen ist, \*) durch seine glänzenden Eigenschaften den besten und größten Concertflügel in den Schatten stellt: so wird man jetzt um so weniger große, und um so mehr kleine Flügel bauen. Den musikalischen Wünschen wie den gebieterischen Raumverhältnissen ist damit in gleicher Weise Rechnung getragen.

Nachdem ich so alles im besonderen Hinblick auf den Flügel der Erörterung unterzogen habe, bleibt mir nun noch übrig, das Weitere bezüglich anderer Instrumente, was sich nun für den Denkenden fast von selbst versteht, flüchtig anzudeuten.

## Das Pianino

bietet sich meinem Werke, wenn auch nicht in der ausgedehnten Weise wie der Flügel, so doch in beschränkterem und immerhin in genügendem Maße dar, um auf eine ganz andere Stufe gebracht zu werden.

In dem unteren Raume vor den Saiten findet ein großer, über die ganze Breite des Instrumentes gehender Zellenkörper Platz. Derselbe öffnet seine Kammern nach den Saiten und zugleich nach dem äußeren Schlußbret hin, welches letztere dabei günstig (wie schon Aehnliches am Flügel erklärt wurde) als Resonanzwand dienen muß, um die Tonwellen wieder in den Zellenkörper zurück zu treiben, welcher natürlich auch durch Stromleitungsbretchen (Inductionsflügel) mit dem Resonanzboden verbunden ist. Das vordere Schlußbret darf aber den unteren Raum nicht (wie bisher) vollständig abschließen; es ist oben ausgeschnitten, um den Tonwellen Freiheit zu lassen.

Oben, dicht vor den Stimmwirbeln und gerade über der Hammerreihe liegt ein (beim Stimmen leicht weg zu nehmendes) Röhrenwerk, welches aus zwei über einander gelagerten, mit einander correspondirenden und in verschiedene Abtheilungen zerlegten Kanälen besteht, die sich nach unten und nach oben öffnen, und durch welche der aus dem Innern des Instrumentes aufsteigende Tonwellenstrom hindurch dringen muß.

Die Zeichnung, Fig. 8, gibt eine deutliche Anschauung des „freien“ Werkes, welches natürlich zwischen dem Gebälke an der Rückseite des Pianino seine Stelle hat, und dessen größere Körper mit dem Resonanzboden in Correspondenz gesetzt sind. Dieses „freie“ Werk wird durch zwei Resonanzplatten (eine obere und eine untere) wiederum so gedeckt, daß die Tonwellen Spannung und Rückschlag erhalten, zugleich aber auch ringsherum an den Seiten und durch einige in den beiden Platten zweckmäßig angebrachte Bohrlöcher Freiheit zum Austritt gewinnen.

\*) Die durch Anwendung des Zellenpostamentes verursachte äußerst mäßige Erhöhung des Flügels um 20 Centimeter bedingt für den Spieler nur einen besonderen Stuhl.



— — — Wer ein Pianino, für welches ein Luftresonanzwerk vorgerichtet ist, prüft, ehe man das Werk einschraubt, und dann sofort nach der festen Zusammenstellung aller Theile die Prüfung wiederholt: der wird inne werden, was das bedeute! —

Auch auf **Tafelklaviere** (piano carré), welche freilich zur Zeit nur noch an einigen Orten fabricirt werden, ließe sich das Zellenwerk bestens anwenden, wenn man den Kasten des Instrumentes um etwa 6 Centimeter höher bauen und dann oben über die ganze Breite und Tiefe des Klaviers hin einen ausgedehnten Körper legen wollte, der bei guter Eintheilung eine sehr große Zahl von Zellentönen enthalten könnte. Desgleichen wäre auch im Innern rechts noch ein Raum herzustellen; und bisweilen würde man selbst über die Tastenstäbe hin eine abgetheilte Röhre gut anzubringen wissen. \*)

## Das große Harmonium,

ein nach meiner Ansicht noch lange nicht hinreichend gewürdigtes Instrument, welches durch Herstellung eines feinen Percussions-Mechanismus und des einfachen und doppelten „prolongement“, sowie durch die charakteristische Ausbildung der einzelnen Stimmenwerke die bedeutsamsten Verbesserungen erfahren hat, entbehrt bei allem diesem noch gänzlich einer Hauptsache: **des tonfüllenden Resonanzwerkes!** Einzig und allein auf die Vibration seiner Metallzungen und etwa auf die an sich sehr schwache Mitwirkung der schweren Holztheile angewiesen, kann das Harmonium seinen Tönen nicht den rechten „Körper“ verleihen, die zarte Fülle und Rundung, wonach jedes Ohr verlangt. Dieser große Mangel wird namentlich bei den einzeln auftretenden Tönen und besonders in den hohen Tonlagen äußerst fühlbar, zeigt sich aber auch in den Bässen durch das Rauhe und Schnarrende, welches sich oft dem Tone beimischt. Zudem wäre es auch immer noch erwünscht, den Stimmen eine leichtere und schnellere Ansprache, einen größeren und festeren Ansaß, eine breitere Entfaltung und einen höheren Wohlklang verleihen zu können.

Mein Luftresonanzwerk, welches sich bei dem großen Harmonium ohne jede Schwierigkeit anbringen läßt, kommt allen diesen Wünschen aufs beste entgegen.

Auf dem Grunde alles bis hieher Erörterten erklärt der aufmerksame Hinblick auf die Zeichnung fast die ganze Construction.

Fünf große „geschlossene“ Zellenkörper (I—V) von verschiedener Höhe und verschiedenem quadratischen Durchschnitt, deren innere Zellenabtheilungen äußerlich sichtbar gemacht sind, und welche, wie leicht erkennbar, die Zellentöne (die akustische Grundstimme!) in allen feinen Abstufungen enthalten, bilden in ihrer Vereinigung das Hauptwerk, welches sich in der „Ansicht“ und in dem „Profil“ (Fig. 9 und 10) deutlich kennzeichnet. Sämmtliche Zellen haben (wie das „freie“ Werk im Klavier und wie das Zellenpostament) durchgehende Bohrung,

\*) Wie ich denn auch bei den Flügeln, zwischen der vorderen Schlußklappe und den Hämmern, quer über die Tastenstäbe hin, eine Zellenröhre in einer noch sehr dienlichen Weise angebracht habe.

das heißt, eine runde Mündung an der hinteren und an der vorderen Deckfläche, so daß die von dem Zungenwerk des Harmoniums ausgehenden Tonwellen von der einen wie von der anderen Seite eindringen, ausströmen und mit aller Freiheit durch die Körper hindurch gehen können; was hier wiederum von höchster Bedeutung ist. Denn die fünf Zellenkörper (I—V) sind in einem Abstand von je drei Centimeter hinter einander aufgestellt, so daß nun eine allgemeine Luft-Correspondenz unter allen fünf Körpern, ein freier Durchgang der Tonwellen von I bis zu V, und umgekehrt, stattfinden kann. Die großen Zellenkörper als solche stehen für die Circulation der Tonwellen keineswegs als feste Scheidewände da, sondern sprechen sich gegenseitig an und vermitteln und begünstigen aufs beste die **allgemeine Tonwellenströmung**, auf deren höchste Steigerung es auch hier selbstverständlich abgesehen ist.

Während nun die beiden größten Zellenkörper, I und II, von links nach rechts über die ganze Breite (etwa 1 Meter) des Harmoniums hin reichen, lassen die anderen drei Körper (III—V), bei einer geringeren Breite, zur Rechten einen größeren Raum frei, in welchem das früher bereits beschriebene „Panflötenwerk“ VI seine Stelle findet. Man erkennt in der „Ansicht“, Fig. 9, deutlich, wie daselbst (bei VI) zwei dieser kleinen Zellenkörper über einander gelagert, gewissermaßen in einander geschoben sind, indem der obere Körper im Vergleich mit dem unteren die umgekehrte Stellung hat. Hinter diesen beiden von vornen sichtbaren liegen dann noch zwei andere von ähnlicher Art. Fig. 11 gibt in der Ansicht von  **Oben** (oder von unten) einen Einblick in das kleine Röhrenwerk eines solchen Körpers.

Sämmtliche Theile des Resonanzwerkes von I—VI sind nun, auf Grundleisten aufgeleimt und durch Seitenwände geschlossen, zu einem festen Ganzen verbunden und dergestalt von oben in den Körper des Harmoniums eingesetzt, daß sie, möglichst nahe über den Zungenwerken, und ringsherum an die Wände des Harmoniumkastens von innen sich anschließend, das Instrument von der Klaviatur an bis nach hinten in seiner ganzen Breite und Tiefe decken und demnach alle von unten herauf kommenden Tonwellen in sich aufnehmen, welche letztere ihrerseits um so nachdrücklicher auf die Luftzellen einwirken, je mehr sie selbst gespannt, zusammen gehalten und an dem Standorte der Luftzellen hin und her geworfen werden. Aus diesem Grunde ist denn auch das ganze Resonatoren-Werk, wie im Profil AB angezeigt wurde, mit einem ringsherum schließenden (hinten 60—70 Centimeter hohen) Gehäuse abgedeckt, welches letztere die gefällige Gestalt eines Aufsatzes haben und so beschaffen sein muß, daß es vornen für das Ausströmen der Tonwellen geöffnet werden kann. Im Profil A B wäre das über den Körpern IV und V befindliche gerade Schlußbret des Gehäuses als Deckel zu betrachten, welcher aufgehoben und zurückgelegt werden kann, damit hier die Tonwellen ihren Ausgang finden, nachdem dieselben aufs vielfältigste hin und her geworfen und durch die Resonanzkörper hindurch getrieben worden sind. Hat man bisher schon, bloß aus ästhetischen Rücksichten, häufig dem großen Harmonium einen hohen Aufsatz (zuweilen mit leerem Orgelprospect) gegeben: so mag jetzt das Musikalische dabei entscheidend sein, womit ja das Aesthetische ohne allen Zwang zu vereinigen ist.



Die Wirkung des ganzen Resonanzwerkes ist bei dem großen Harmonium sicherlich keine geringere, als bei dem Klaviere. Was ich daher früher schon bezüglich des Künstlerischen zum Ausdruck brachte, gilt mit den durch die Eigenthümlichkeit des Zungeninstrumentes selbst angezeigten Modificationen auch hier: eine neue Seele, ein neuer Athem, ein neues Leben!

## Schlusßwort.

Indem ich das Vorstehende niederschreibe, bin ich von der festen und freudigen Ueberzeugung durchdrungen, daß mein Werk der leeren, äußeren Reklame, welche ich aus tiefster Seele verschmähe, keineswegs bedarf. Wer die physikalischen Gesetze, auf deren Grund das Ganze beruht, nicht kennt, oder wer den Forschungen ferne steht, die zur Erkenntniß führen: der wird — wie dies ja bei allem Neuen und Unerwarteten der Fall ist — die schwersten Zweifel hegen. Wer aber nur einmal gehört hat, was das Werk leistet, der wird alle seine Zweifel verbannen und alle meine Worte bestätigt finden.

Wie sehr ich aber auch der eitelen Reklame feind bin, so muß ich doch sehnlichst wünschen und herzlich darum bitten, daß die Sache von allen Denen, die es angeht, <sup>ZENEAKADÉMIA</sup> nämlich aber auch in wissenschaftlichen und künstlerischen Kreisen eifrig besprochen und durch Wort und Schrift zum Gegenstande eingehender Erörterungen gemacht werde. Denn nur hierdurch ein lebhaftes Interesse, eine Klärung der Begriffe und ein reifes, richtiges Urtheil! —

Ich hoffe zuversichtlich, mit meinem Werke den Wünschen der Besten, d. h. Derjenigen entgegen zu kommen, welchen alles, was dem reinen Kunstgenuß noch störend entgegentritt, ein tiefes Leid, aber das, was dem „Idealen“ zuführt, eine wahre Freude ist. Und sollte mir dies gelingen, so will ich mich hoch erhoben fühlen in dem Bewußtsein, einen weiteren Beitrag geliefert zu haben zu der Verherrlichung des großen Tempels der Kunst, für dessen Ausbau es vieler Bausteine bedarf.

W i e n, im December 1876.

Eduard Zachariä.



Horizontal-Projektion  
des oberen Zellenkörpers  
nach Abnahme der äußeren  
Deckfläche.

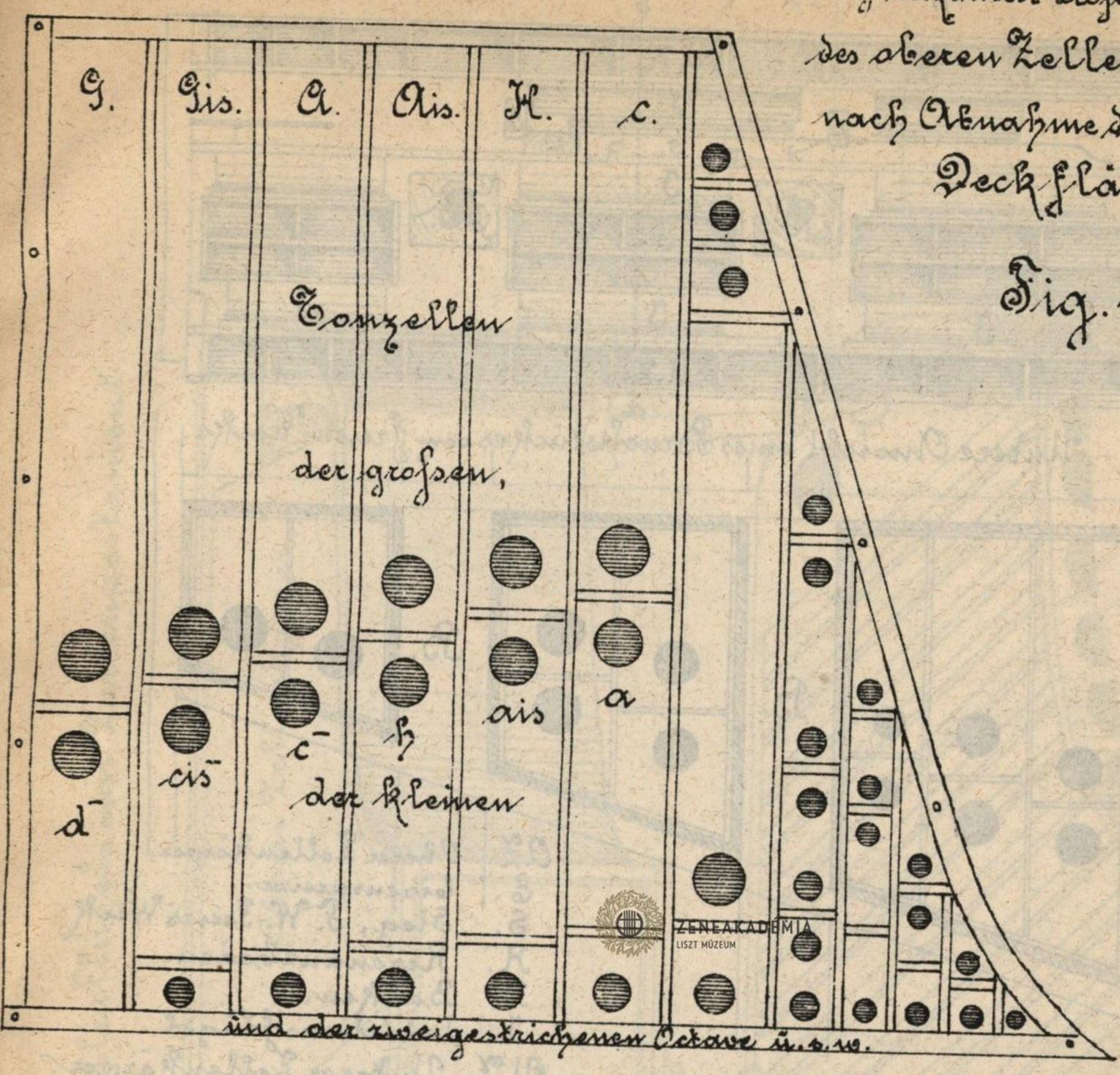


Fig. 1.

Einblick in das Innere  
des unteren Zellenkörpers  
nach Abnahme der inneren  
mit den Zellenmündungen  
verschienen Fläche.

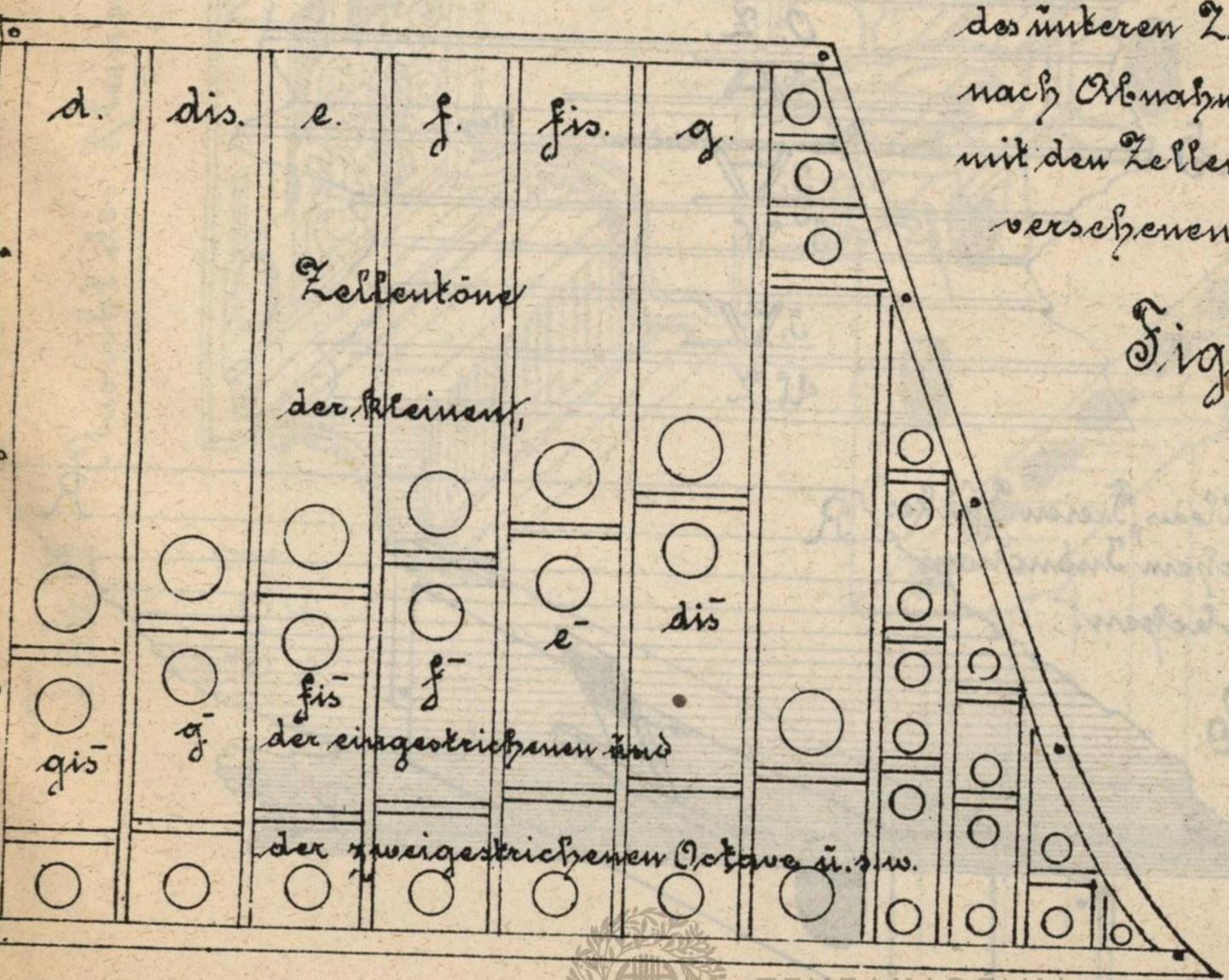
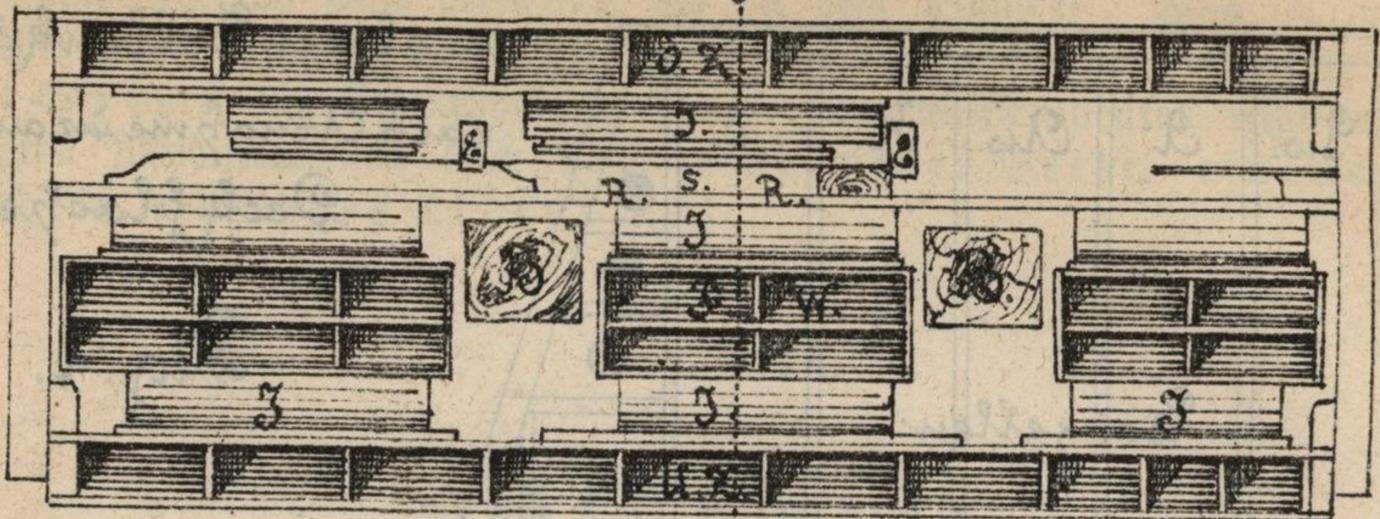


Fig. 2.

# Tab. II.

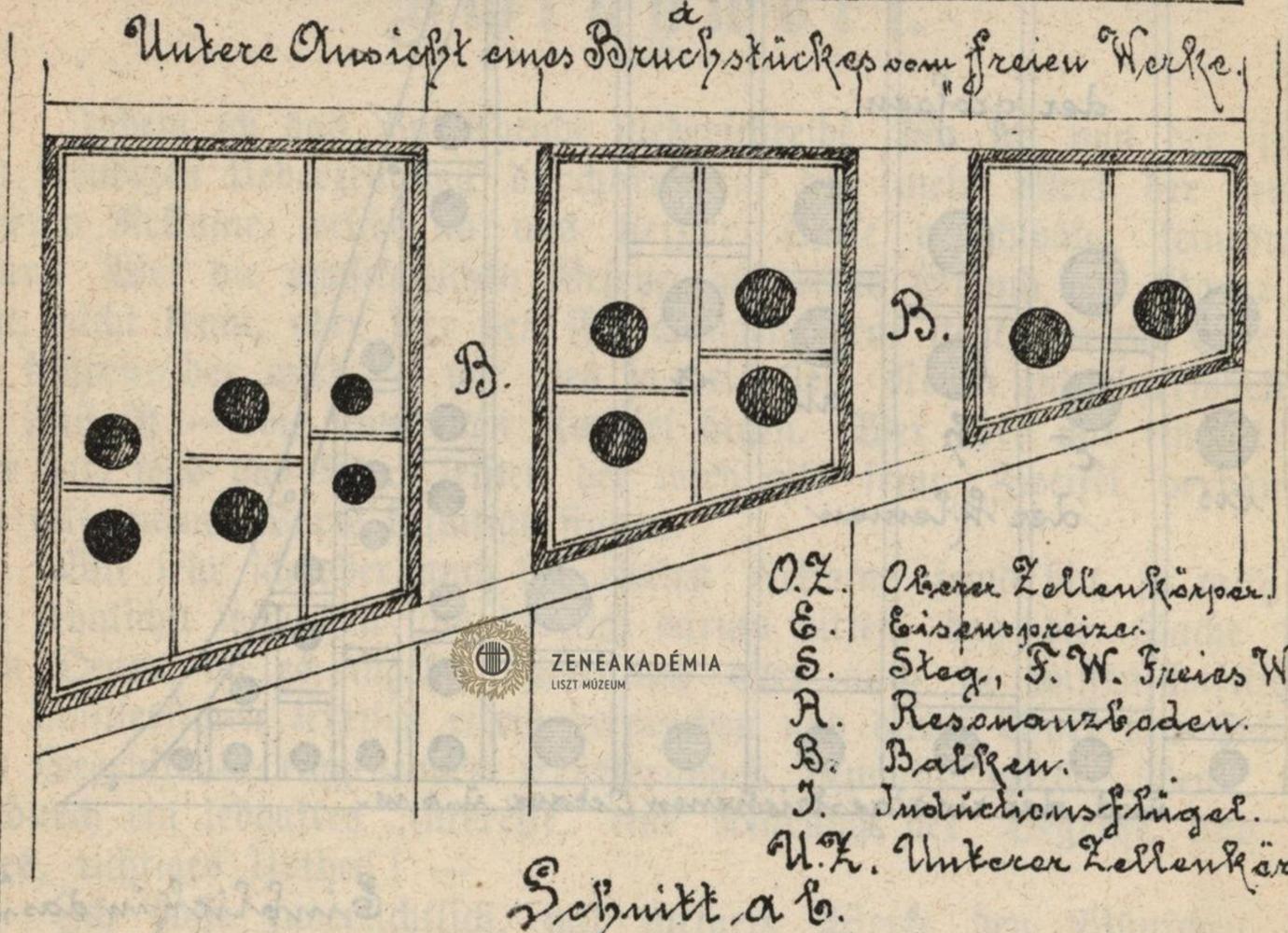
## Profil des ganzen Resonanzwerkes.

Fig. 3.



## Untere Ansicht eines Bruchstückes vom "freien Werke."

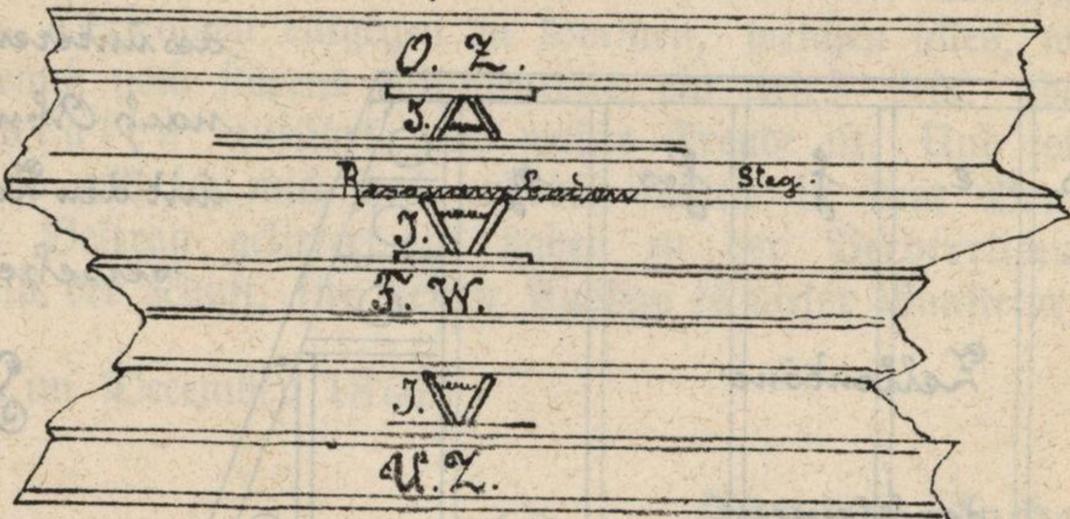
Fig. 4.



- O.Z. Oberer Zellenkörper.
- E. Eisenspreizer.
- S. Steg, F. W. Freies Werk
- R. Resonanzboden.
- B. Balken.
- J. Inductionsflügel.
- U.Z. Unterer Zellenkörper.

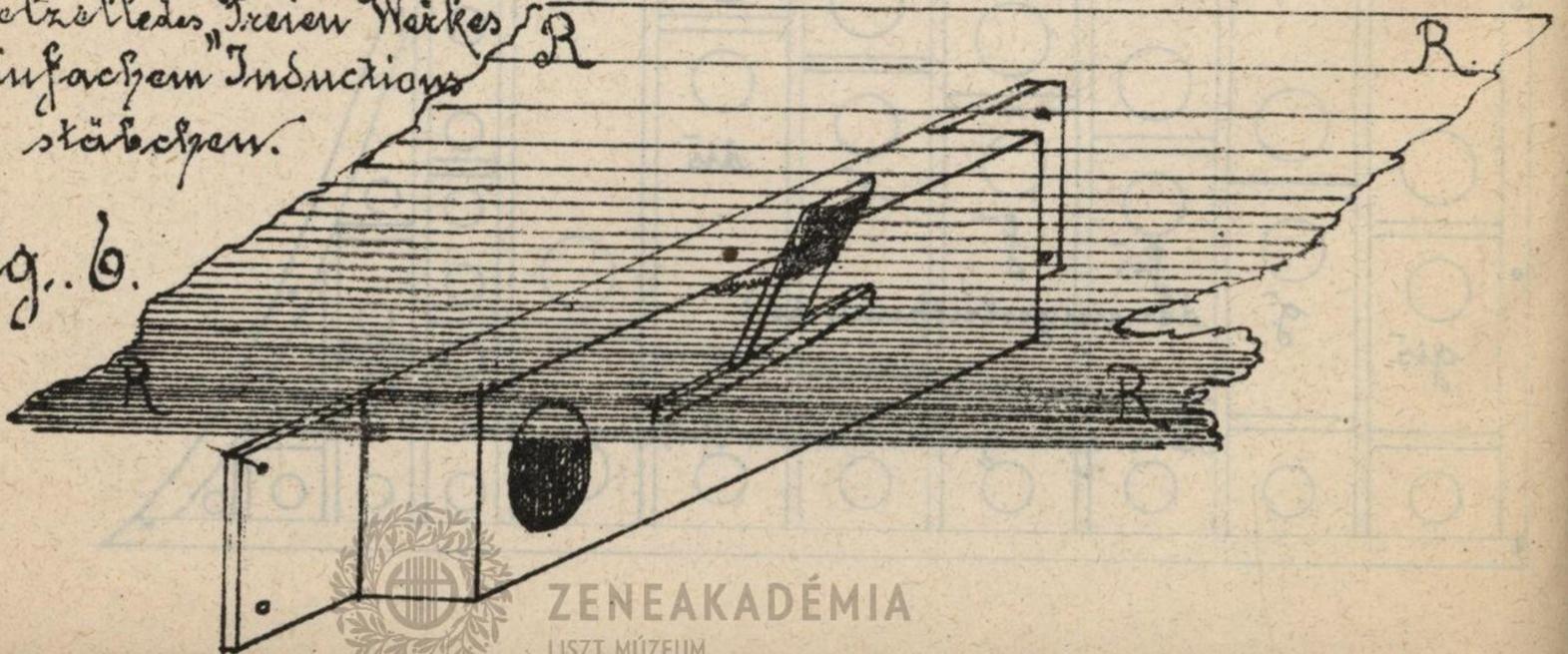
## Schnitt a b.

Fig. 5.

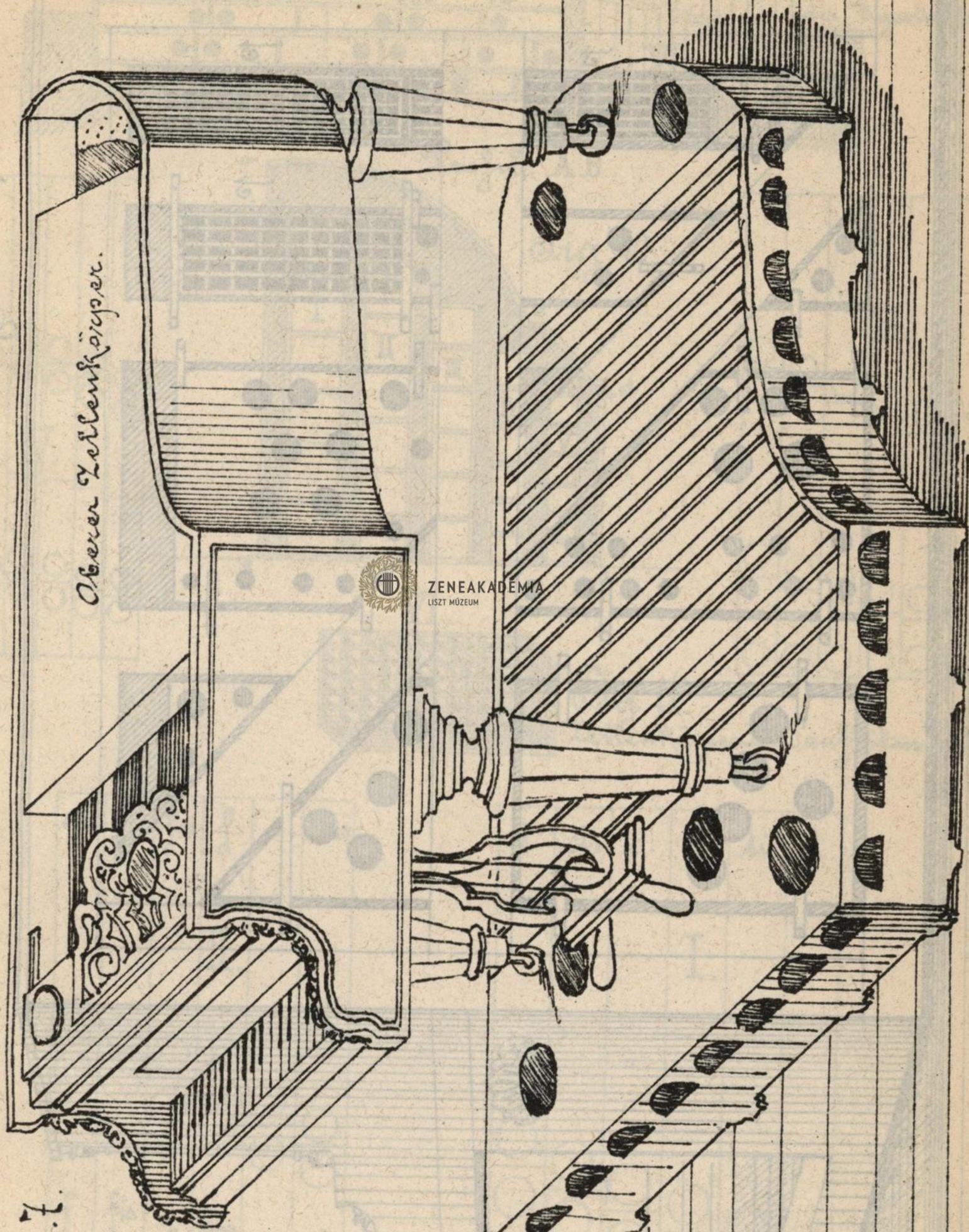


Einzelne jedes "Freies Werkes" R mit einfachem Inductionsstäbchen.

Fig. 6.



Tab. III. Ansicht des kleinen Zellenflügels mit Zellenpostament.  
Fig. 7.

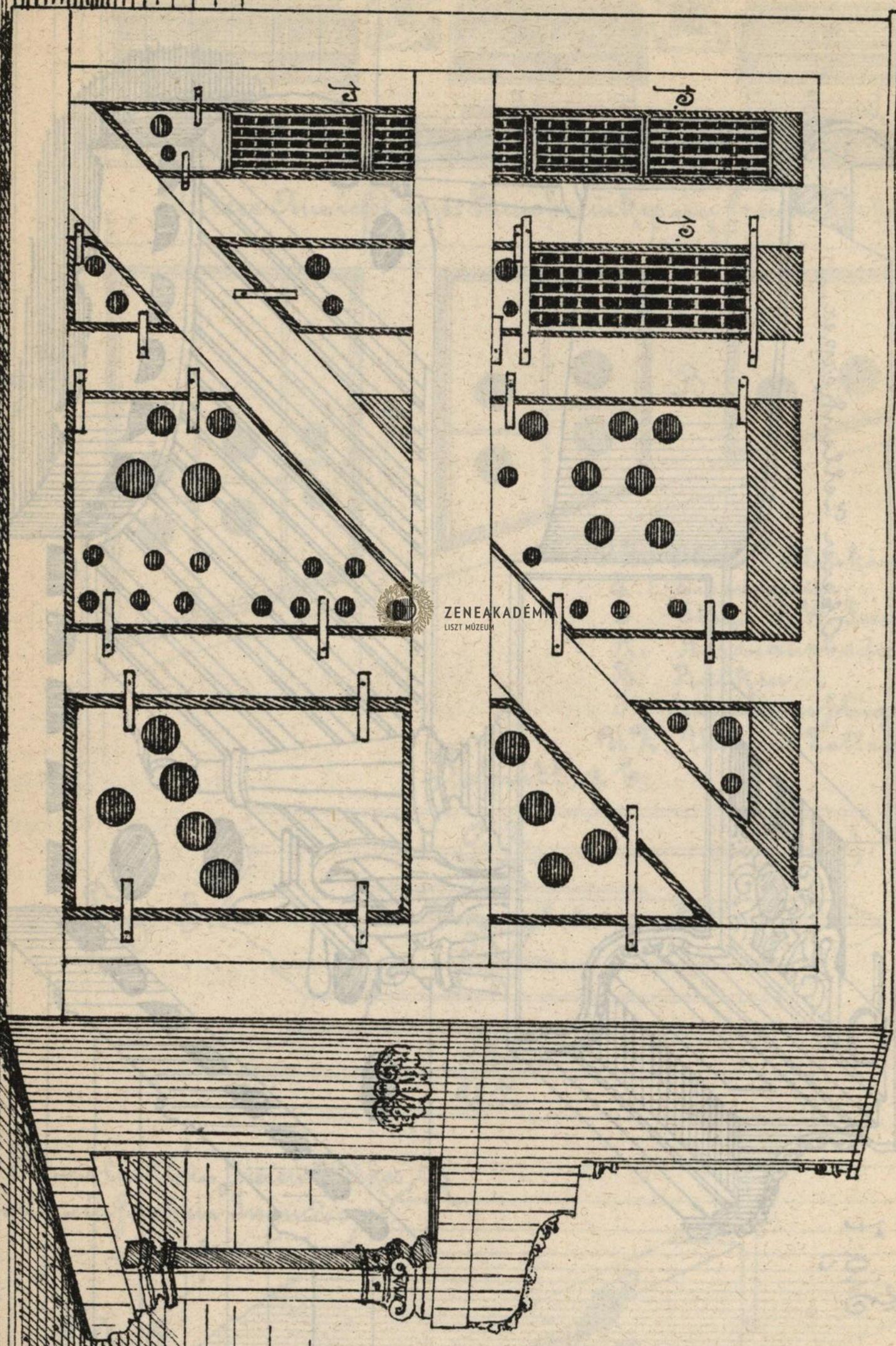


Tab. IV.

Fig. 8.

Wellenkörper des  
Pantflötenwerkes.

Ansicht des "freien Werkes" im Pianino.



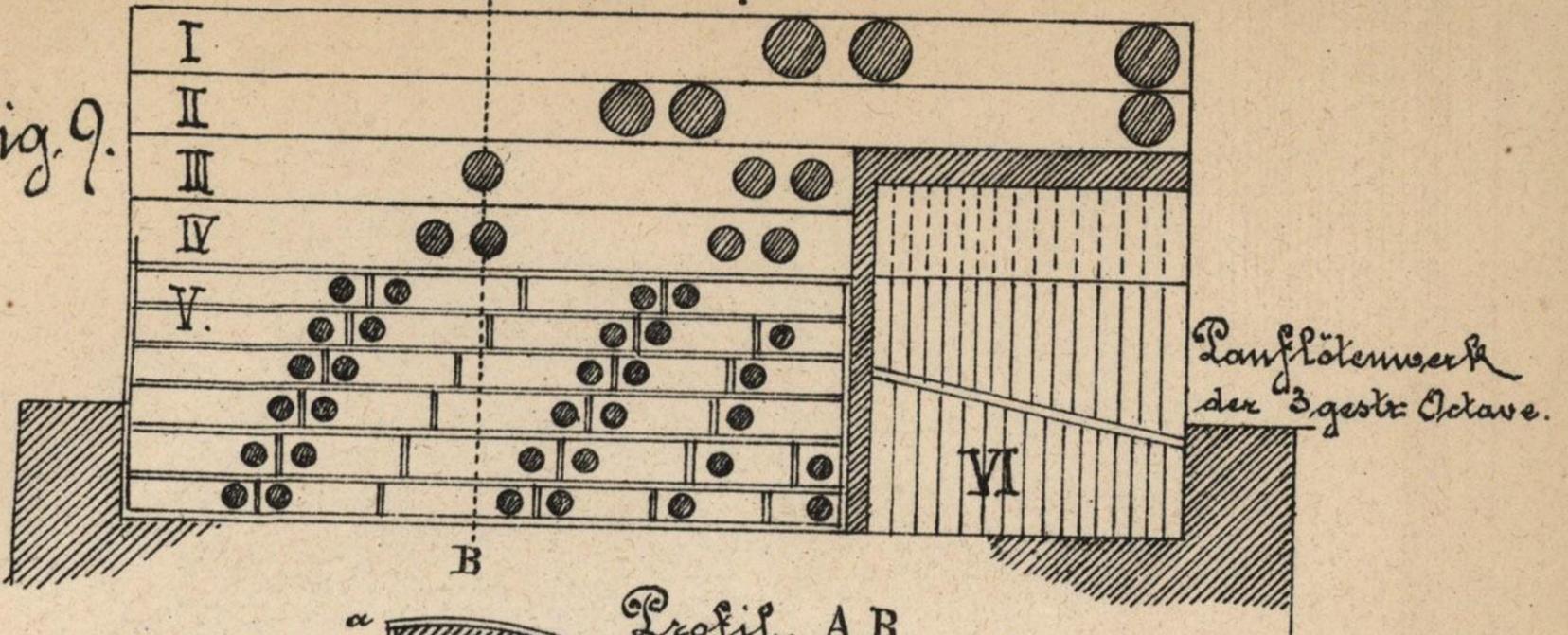
ZENEAKADÉMIA  
LISZT MŰZEUM

# Tab. V.

Lüftresonanzwerk für das große Harmonium.

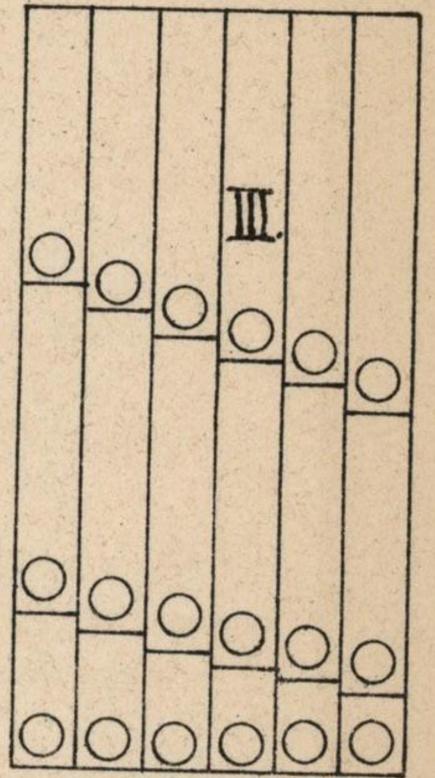
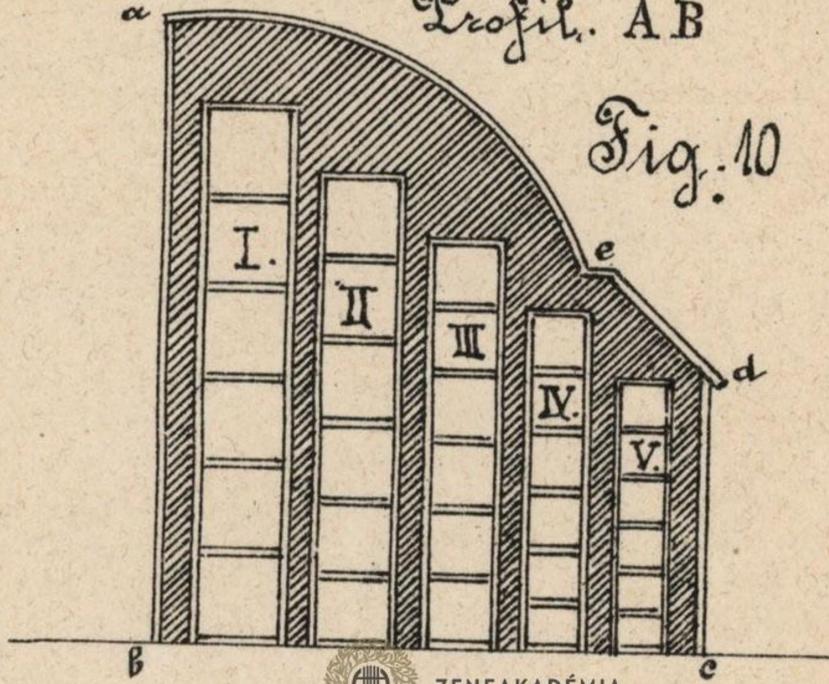
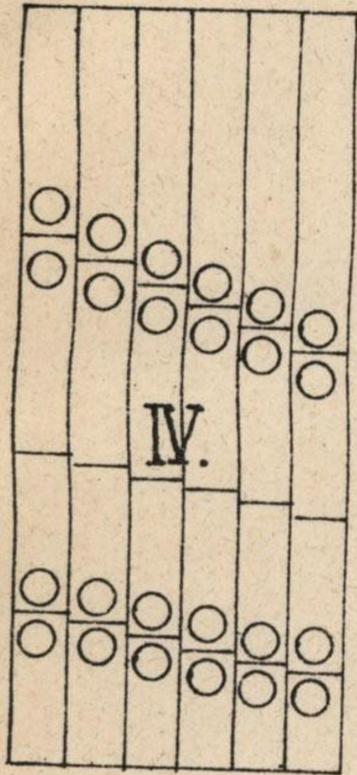
A Ansicht.

Fig. 9.



a Profil. A B

Fig. 10



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MŰZEUM

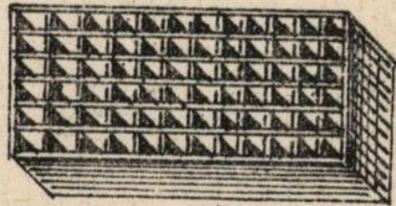
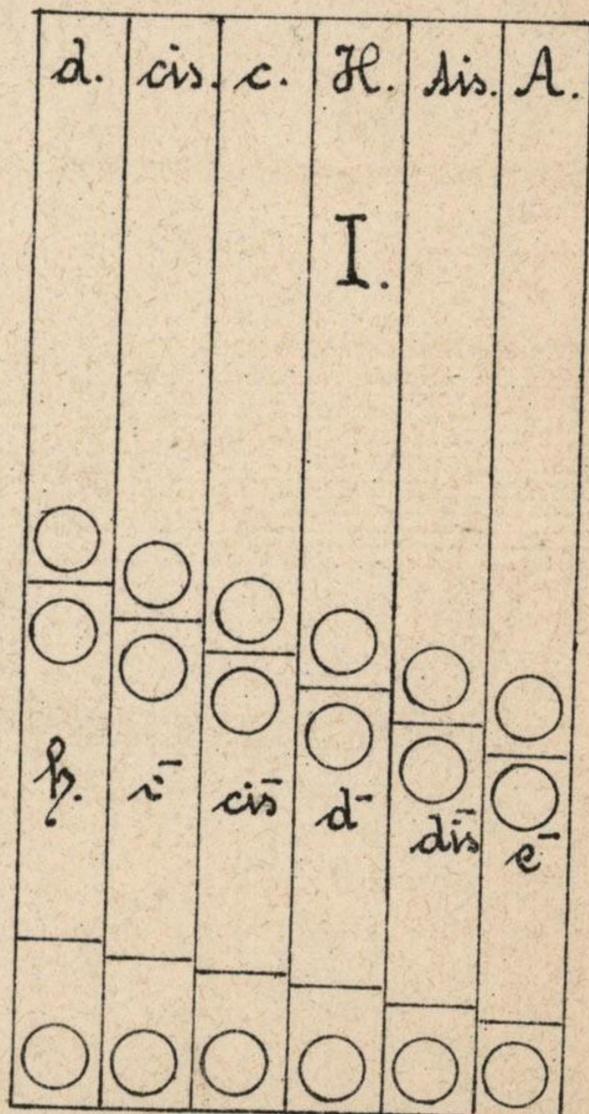
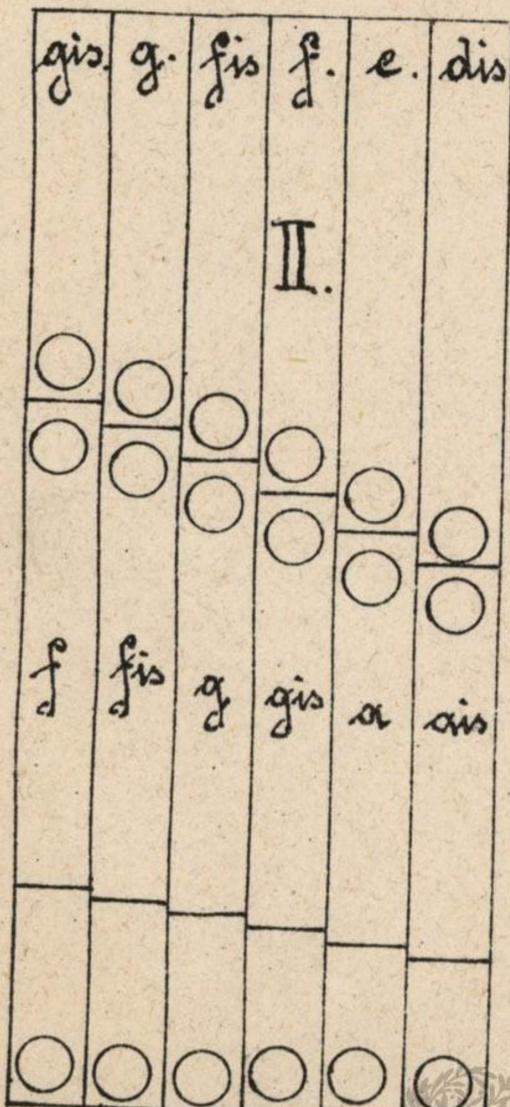
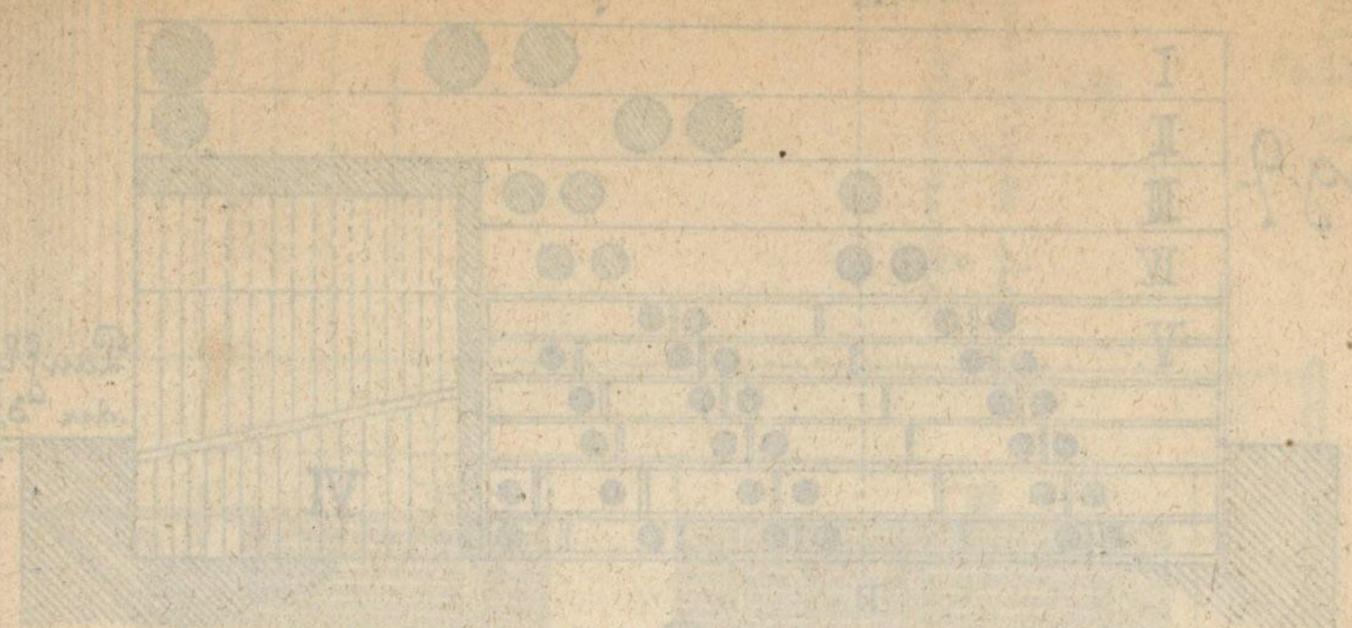


Fig. 11.  
Zellenkörper des Panflötenwerkes.



*Handwritten text at the top of the page, possibly a title or reference number.*

*Handwritten text on the left side of the page.*

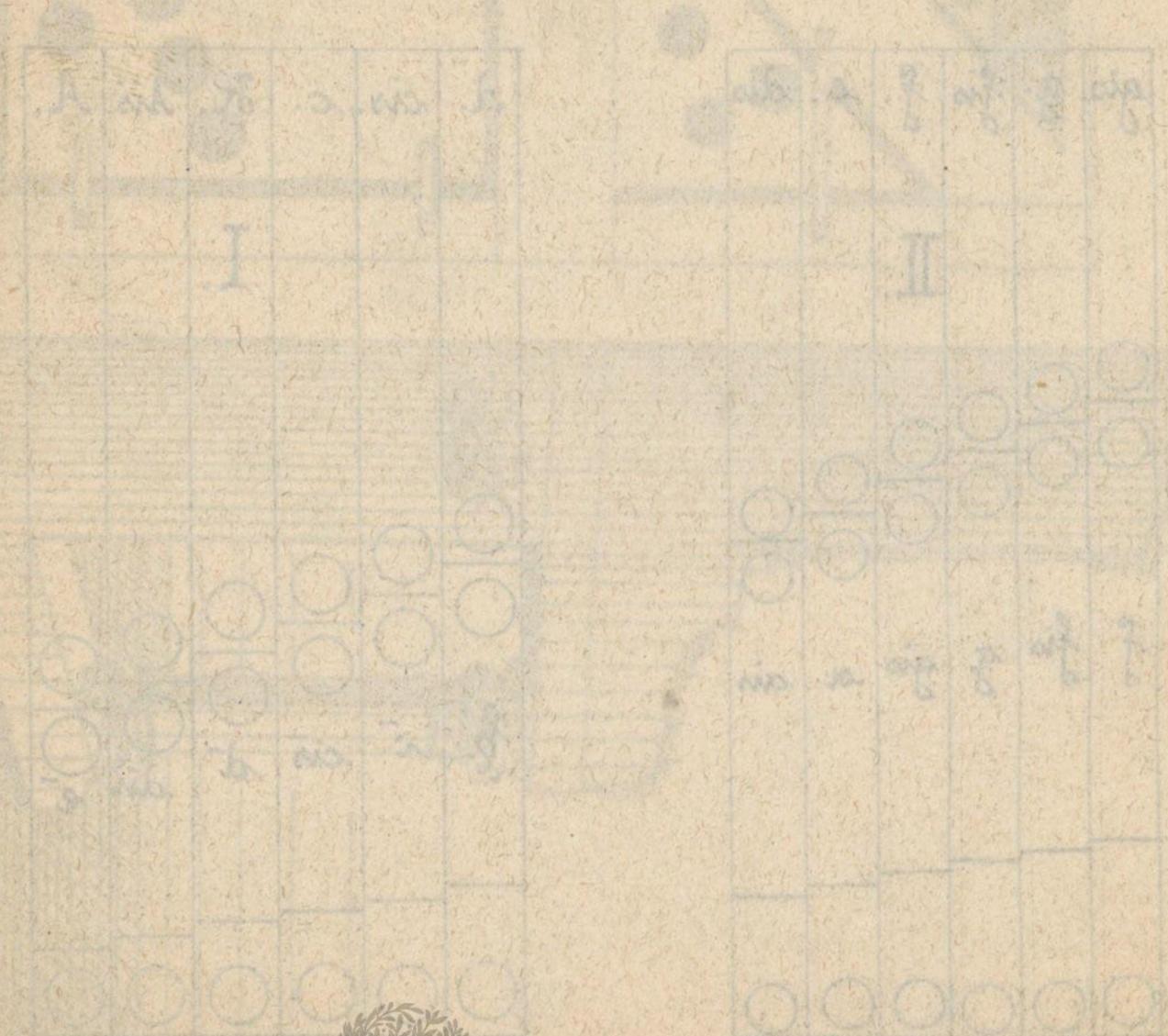


*Handwritten text below the first diagram, possibly a label like 'Fig. 1'.*



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MŰZEUM

*Handwritten text on the left side of the page, below the second diagram.*



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MŰZEUM



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MŰZEUM



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MŰZEUM



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MÚZEUM

1982



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MÚZEUM



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MÚZEUM

Orsz. M. Liszt Ferenc Zeneműv. Főiskola  
KÖNYVTÁRA  
Leltározva: 1948. *III* hó.....  
*616* ..... tsz. alatt.



ZENEAKADÉMIA  
LISZT MÚZEUM

