

Werk

Titel: Studien im Gebiete der reinen Stimmung

Autor: Tanaka, Shohé

Ort: Leipzig

Jahr: 1890

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?479007071_0006|log8

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Studien im Gebiete der reinen Stimmung.

Von

Shohé Tanaka.¹

Die im Folgenden niedergelegten Untersuchungen gliedern sich in vier Abschnitte:

- I. Über das reine Tonsystem.
- II. Über ein reingestimmtes Harmonium.
- III. Die ältere harmonische Kunst im Lichte der reinen Stimmung.
- IV. Zur Geschichte der temperirten und reingestimmten Tasteninstrumente in früheren Jahrhunderten.

Die hier zur Behandlung gelangenden Gegenstände bilden anscheinend selbständige und in sich geschlossene Gebiete, jedoch sind sie, wie man bei näherem Eingehen erkennen wird, durch ein inneres Band mit einander verknüpft. Von der Anordnung nach zeitlicher Folge habe ich aus dem Grunde Abstand genommen, weil die obige Reihenfolge den Weg widerspiegelt, den ich selbst bei meinen Forschungen betreten habe.

Auch insofern dürfte dies zweckmäßig sein, als im Laufe der Darlegung die in einem Abschnitte gewonnenen Ergebnisse in den folgenden Verwendung finden können.

¹ Der Herr Verfasser ist ein Japaner aus Awaji, welcher sich seit 5 Jahren in Berlin aufhält und auf der Universität daselbst Naturwissenschaften und Musik studirt hat. Dr. Shohé Tanaka dürfte der erste seines Volkes sein, welcher sich nicht nur mit der europäischen Musik gründlich vertraut gemacht hat, sondern auch deren Wissenschaft durch eigene Forschungen mit Erfolg zu fördern sucht:

D. H.

I. Über das reine Tonsystem.

Das Tonmaterial, dessen sich die heutige Harmonie bedient, ist schon mehrfach untersucht worden, so dass ich bei den folgenden Betrachtungen mich auf das Nothwendigste beschränken kann.

Die Tonschrift und das Tonmaterial.

In der Bezeichnung der Töne werde ich mich des Verfahrens bedienen, welches zuerst von M. Hauptmann¹ eingeführt, dann von A. von Oettingen² wesentlich verbessert und später von fast allen Theoretikern angenommen und gebraucht wurde. Dasselbe hat vor anderen ähnlichen Methoden namentlich den Vortheil für sich, dass es, indem alle arithmetischen Berechnungen der Tonverhältnisse vermieden werden, bei weitem übersichtlicher und musikalischer ist als jene Methoden; man kann hierdurch die verschiedenen Umwandlungen der Tonhöhen des reinen Systems in leicht verständlicher Weise verfolgen.

Fangen wir nun von einem bestimmten Ton *c* an, und schreiten wir in reinen Quinten (Verhältniss der Schwingungszahlen $\frac{3}{2}$) auf- und abwärts fort, so erhalten wir, nachdem die Töne, hier wie überall, durch Oktavenschritte auf die Grenzen einer Oktave reducirt sind³, folgende Reihe der mit einfachen Buchstaben bezeichneten Töne:

aufwärts: *c, g, d, a, e, h, fis, cis, gis, dis, ais,*
eis, his, fisis, cisis
 abwärts: *c, f, b, es, as, des, ges, ces, fes,*
bb, eses, ases, deses

Diese Reihe wollen wir die ursprüngliche Quintenreihe oder auch pythagoreische Reihe nennen.

Nehmen wir nun die reingestimmte Obergroßterz (Verhältniss der Schwingungszahlen = $\frac{5}{4}$) von *c*, so ist dies nicht der schon oben aufgefundene Ton *e*, sondern ein anderer, welcher ein wenig tiefer liegt; unterscheiden wir diesen neuen Ton von jenem durch einen Strich unter dem ihn bezeichnenden Buchstaben *e* (also *e*), so heißt der Durdreiklang auf *c*

c — e — g.

¹ »Die Natur der Harmonik und der Metrik«. Leipzig 1853.

² »Harmoniesystem in dualer Entwicklung«. Dorpat 1866.

³ Hierdurch hat man den Vortheil, daß die Anzahl der zur Anwendung kommenden konsonanten Intervalle auf drei reducirt wird, nämlich auf die Quinte, die gr. Terz und die kl. Terz.

Hierbei hat die Schwingungszahl von e , als Terz zu c — wenn man die Schwingungszahl von c gleich 1 setzt — den numerischen Werth $\frac{5}{4}$, während die von e , als vierte Quinte von c , den Werth $\left(\frac{3}{2}\right)^4 \cdot \frac{1}{4}$ besitzt. Mithin ist in Schwingungszahlen

$$\frac{e}{c} = \left(\frac{3}{2}\right)^4 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{4}{5} = \frac{81}{80}.$$

Da dieses Verhältniss immer dasselbe bleiben muss, von welchem Tone man ausgehen mag, so ist die Obergroßterz irgend eines Tones um ein kleines Intervall $\frac{81}{80}$ — »Syntonisches Komma« oder bloß »Komma« genannt — tiefer als dessen vierte Quinte, oder mit anderen Worten, es bedeutet der Strich unter einem Buchstaben eine Vertiefung der Tonhöhe um ein Komma.

Die Obergroßterz von g wird, wie oben, \underline{h} sein, welches zugleich die Quinte von e sein muss. Durch Quintenfortschreitungen vom Tone e aus erhalten wir die folgenden Tonreihen:

aufwärts: $\underline{e}, \underline{h}, \underline{fis}, \underline{cis}, \underline{gis}, \underline{dis}, \underline{ais}, \underline{eis},$
 $\underline{his}, \underline{fisis}, \dots \dots \dots$
 abwärts: $\underline{e}, \underline{a}, \underline{d}, \underline{g}, \underline{c}, \underline{f}, \underline{b}, \underline{es}, \underline{as},$
 $\underline{des}, \underline{ges}, \dots \dots \dots$

Diese nennen wir die erste Obergroßterzreihe oder einfach die erste Oberterzreihe.

Die große Oberterz von e wird \underline{gis} heißen, wodurch angedeutet wird, daß der letzte Ton ein Komma tiefer ist als der Ton \underline{gis} aus derselben Reihe der Quinten, wozu e gehört. Von diesem Tone aus erzeugen wir durch Quintenfortschreitungen folgende Reihe von Tönen, welche resp. die reinen großen Terzen der zuletzt aufgestellten Tonreihe sind:

aufwärts: $\underline{gis}, \underline{dis}, \underline{ais}, \underline{eis}, \underline{his}, \underline{fisis},$
 $\underline{cisis}, \underline{gisis}, \underline{disis}, \dots \dots \dots$
 abwärts: $\underline{gis}, \underline{cis}, \underline{fis}, \underline{h}, \underline{e}, \underline{a}, \underline{d}, \underline{g},$
 $\underline{c}, \underline{f}, \dots \dots \dots$

Diese wird die zweite Obergroßterzreihe oder einfach die zweite Oberterzreihe.

Von \underline{gis} aus können wir noch die große Oberterz nehmen und daraus durch Quintenfortschreitungen eine Tonreihe $\underline{his}, \underline{fisis}, \dots \dots \dots$ erhalten, u. s. f. Die so erzeugten Töne sind sämtlich von ein-

ander verschieden, denn man kann weder durch Quintenschritte von einem Tone aus zu dessen reinen Terzen gelangen, noch umgekehrt durch Fortschreitungen in reinen Terzen Quinttöne erzeugen.

In ähnlicher Weise können wir, von dem ursprünglichen Tone c ausgehend, einen Kleinterzschritt, oder was dasselbe bedeutet, von dessen Quinte g aus den richtigen Untergroßterzschritt erzeugen und in ähnlicher Weise Töne erhalten, welche in den schon aufgestellten Tonreihen nicht enthalten sind. Wir finden, daß die kleine Terz von irgend einem Tone ein Komma höher liegt, als dessen dritte Quarte, und dem entsprechend unterscheiden wir den ersten Ton durch einen Strich über dem entsprechenden Buchstaben. Dies kann folgendermaßen bewiesen werden. Der Ton es ist die dritte Unterquinte und \overline{es} die kleine Terz von demselben Tone c . Die Intervalle $\overline{es}-g$ und $es-g$ sind als reine große Terzen einander gleich; aber da \overline{g} ein Komma tiefer liegt als g , so muss es um ein ebenso großes Intervall tiefer sein als \overline{es} . Der Ton \overline{b} , die Quinte von \overline{es} und zugleich die kleine Terz von g , ist ein Komma höher als b , die zweite Unterquinte von c , u. s. w.

Indem wir, von \overline{es} ausgehend, reine Quintenschritte vornehmen, erhalten wir:

aufwärts: $\overline{es}, \overline{b}, \overline{f}, \overline{c}, \overline{g}, \overline{d}, \overline{a}, \overline{e}, \dots$
 abwärts: $es, as, des, ges, ces, fes, bb, \dots$

Die kleine Terz von \overline{es} heißt analog $\overline{\overline{ges}}$, aus welcher man noch eine Quintenreihe erzeugen kann, wie folgt:

aufwärts: $\overline{\overline{ges}}, \overline{\overline{des}}, \overline{\overline{as}}, \overline{\overline{es}}, \overline{\overline{b}}, \overline{\overline{f}}, \dots$
 abwärts: $\overline{\overline{ges}}, \overline{\overline{ces}}, \overline{\overline{fes}}, \overline{\overline{bb}}, \overline{\overline{eses}}, \overline{\overline{ases}}, \dots$

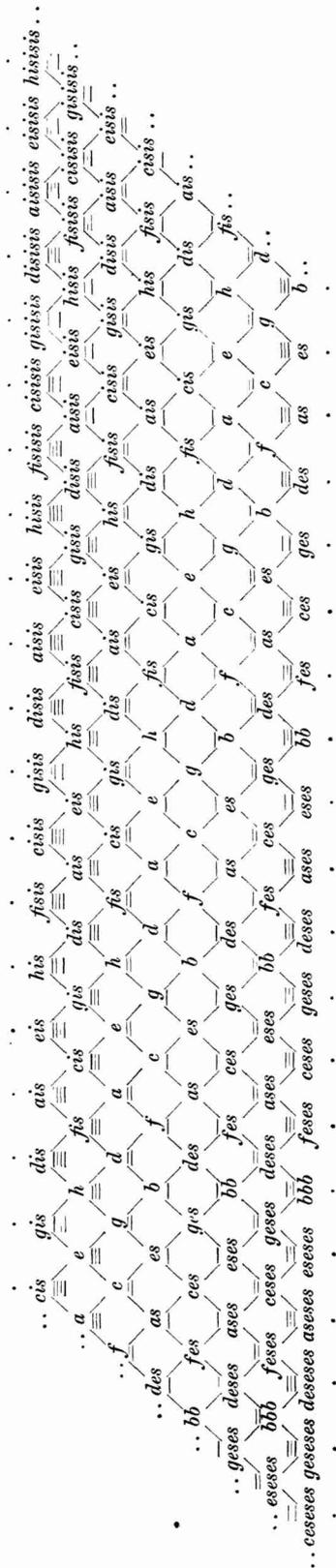
u. s. f.

Das Tonmaterial¹, welches wir durch Quinten- und Terzen-Fortschreitungen von dem Tone c aus gewonnen haben, lässt sich akkordisch² zusammenstellen wie in Tabelle I.

¹ Man findet die numerische Berechnung der wichtigsten Töne dieses Systems in Herrn M. W. Drobisch's Schrift »Über reine Stimmung und Temperatur der Töne«, in den Berichten der math.-phys. Klasse der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften für 1877.

² Herr Alex. J. Ellis hat in einer lehrreichen Abhandlung »The musical Duodenes«, Proceedings of the Royal Society of London, Bd. 23. 1874, eine ähnliche Zusammenstellung vorgeschlagen. Er schreibt die Quintenfolge in eine Kolumne von unten nach oben, und die Großterzfolge in Horizontallinien von links nach rechts. Nach seiner Schreibweise lassen sich die zwölf nächst-ver-

Tabelle I.



In dieser Tabelle sind die Quintenfolgen in wagerechter Linie von links nach rechts angeordnet. Die verschiedenen Tonreihen werden so übereinander gelegt, daß die Töne in diagonalen Richtung immer in reinen Terzen fortschreiten und zwar hat man von links unten nach rechts oben, oder umgekehrt, die großen Terzen und von links oben nach rechts unten, oder umgekehrt, die kleinen Terzen. Diese Tabelle kann man nach allen Richtungen hin beliebig ausdehnen, doch ist der Tonbereich, in welchem die heutige Musik sich bewegt, ein beschränkter, und wir brauchen deshalb unsere Aufmerksamkeit zunächst nur auf die tabellarisch unmittelbar benachbarten Töne des ursprünglichen *c* zu lenken.

Gebrauch der Tabelle.

Der Dur- oder Molldreiklang eines beliebigen Tones ist aus der Tabelle mit großer Leichtigkeit zu

wandten Töne von *c*, welche er »Duodene« von *c* nennt, in unserer Buchstabenbezeichnung folgendermaßen darstellen:

| | | |
|------------------|----------|------------------|
| \overline{b} | <i>d</i> | \overline{fis} |
| \overline{es} | <i>g</i> | \overline{h} |
| \overline{as} | <i>c</i> | \overline{e} |
| \overline{des} | <i>f</i> | \overline{a} |

Für den Druck eignet sich dies System ganz vorzüglich.

Auch giebt Herr Hostinsky eine der obigen Tabelle ähnliche Zusammenstellung in seiner Schrift »Ein Beitrag zur ästhetischen Begründung der Harmonielehre«. Prag 1879, S. 67.

finden. Hierfür nehme man den nächsten Ton aus der horizontalen Reihe und füge einen zwischenliegenden Ton aus der oberen oder unteren Reihe hinzu, je nachdem man den Dur- resp. Molldreiklang zu haben wünscht.

Beispiel: C dur: $c \begin{array}{c} e \\ \diagup \quad \diagdown \\ \end{array} g$; c moll: $c \begin{array}{c} \quad \\ \diagdown \quad \diagup \\ es \end{array} g$.

Dis dur: $\underline{dis} \begin{array}{c} \underline{fisis} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \end{array} \underline{ais}$; dis moll: $\underline{dis} \begin{array}{c} \quad \\ \diagdown \quad \diagup \\ \underline{fis} \end{array} \underline{ais}$.

Ebenso einfach lassen sich die Tonleitern, welche, nach der seit Zarlino's Zeit üblichen Bestimmungsweise¹, aus den Tönen der Dreiklänge auf der Tonika, der Unterdominante und der Oberdominante bestehen, in akkordischer Aufeinanderfolge niederschreiben. Für die Durskala nehme man von der Unterdominante anfangend vier aufeinander folgende Quinten und die zwischenliegenden Terzen aus der oberen Reihe. In der Mollskala dagegen werden die ersten zwei Terzen der unteren Reihe und die letzte der oberen entnommen.

Beispiele: 1) C dur: $f \begin{array}{c} a \\ \diagup \quad \diagdown \\ c \end{array} \begin{array}{c} e \\ \diagup \quad \diagdown \\ g \end{array} \begin{array}{c} h \\ \diagup \quad \diagdown \\ d \end{array}$

c moll: $f \begin{array}{c} \quad \\ \diagdown \quad \diagup \\ as \end{array} c \begin{array}{c} \quad \\ \diagdown \quad \diagup \\ es \end{array} g \begin{array}{c} h \\ \diagup \quad \diagdown \\ d \end{array}$

a moll: (Parallelmolltonart zu C dur)

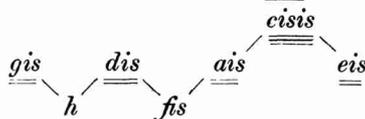
$d \begin{array}{c} \quad \\ \diagdown \quad \diagup \\ f \end{array} a \begin{array}{c} \quad \\ \diagdown \quad \diagup \\ c \end{array} e \begin{array}{c} gis \\ \diagup \quad \diagdown \\ h \end{array}$

2) Fis dur: $\underline{h} \begin{array}{c} \underline{dis} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \underline{fis} \end{array} \begin{array}{c} \underline{ais} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \underline{cis} \end{array} \begin{array}{c} \underline{eis} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \underline{gis} \end{array}$

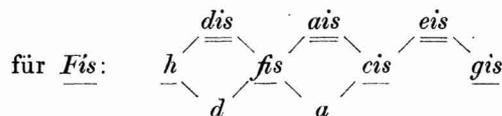
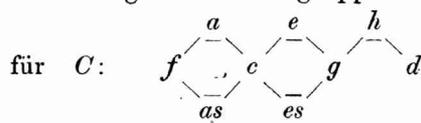
fis moll: $\underline{h} \begin{array}{c} \quad \\ \diagdown \quad \diagup \\ \underline{d} \end{array} \underline{fis} \begin{array}{c} \quad \\ \diagdown \quad \diagup \\ \underline{a} \end{array} \underline{cis} \begin{array}{c} \underline{eis} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \underline{gis} \end{array}$

¹ Vergl. den dritten Abschnitt dieser Abhandlung. S. 43–46.

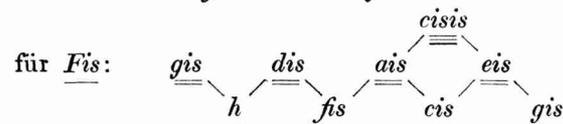
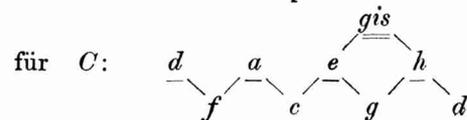
dis moll (Parallelmolltonart zu Fis dur):



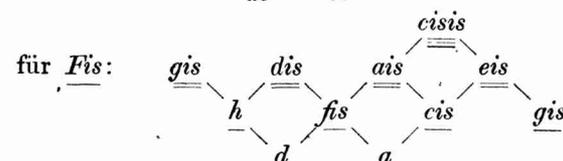
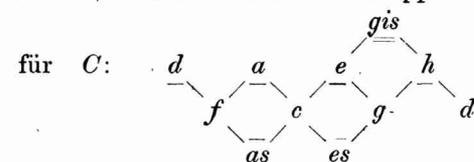
Die Töne der Hauptdurtonart und deren gleichnamiger Molltonart lassen sich folgendermaßen gruppieren:



und gleichfalls die Töne der Hauptdur- und Parallelmolltonart:



Ferner können die drei verwandten Tonarten folgendermaßen zusammengestellt werden, indem sie zu einer Gruppe verschmolzen werden:



Wenn die Oberdominant-Tonarten hinzutreten, so erweitert sich die Gruppe um wenige Töne nach rechts, ebenso für die Unterdominant-Tonarten nach links. Man ersieht hieraus, daß die Tonleiter in dieser akkordischen Zusammenstellung auf irgend einem

Töne gleich aus der Tabelle durch Anwendung des oben dargelegten Ganges zu erhalten ist, und daß man zu diesem Zweck die Tonleiter sozusagen nur aus der Tabelle fertig auszuschneiden braucht.

Schismatische Verwechslung.

Wir haben bisher die Töne durch reine Oktaven-, Quinten- und Terzenschritte aus einem ursprünglichen Tone abgeleitet und haben gefunden, daß die Anzahl derselben unbegrenzt ist. Da nun für die praktische Musikausübung die Anzahl der Tonstufen in einer Oktave jedenfalls beschränkt sein muß, so wird es nunmehr darauf ankommen zu untersuchen, ob nicht Töne vorhanden sind, welche, obgleich numerisch verschiedenartig bestimmt, dennoch einander so nahe kommen, daß unser Gehör sie nicht mehr von einander zu unterscheiden vermag. Und in der That müssen einige solcher Töne innerhalb der Grenzen des Ununterscheidbaren zusammenfallen.

Zunächst berechnen wir das Intervall zwischen h und ces .

h ist die reine Großterz von g ; also ist in Schwingungszahlen

$$\frac{h}{g} = \frac{5}{4}.$$

Man erhält ces durch folgende acht Quartenschritte:

$$g - c - f - b - es - as - des - ges - ces.$$

Nun ist innerhalb der Grenzen einer Oktave:

$$\frac{f}{g} = \frac{es}{f} = \frac{des}{es} = \frac{ces}{des} = \left(\frac{4}{3}\right)^2 \frac{1}{2} = \frac{8}{9}$$

und mithin
$$\frac{ces}{g} = \left(\frac{8}{9}\right)^4 \cdot 2,$$

und
$$\frac{h}{ces} = \frac{5}{4} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{9}{8}\right)^4 = \frac{32805}{32768} = \frac{887}{886} \text{ (annähernd). } \sim 1 \text{ } 5 \text{ } 4$$

Dieses Intervall, »Schisma«¹ genannt, liegt schon nach W. Preyer² in den Grenzen des Ununterscheidbaren. Dasselbe ver-

¹ Artusi giebt auf S. 22 seines Buches »Imperfettioni della musica moderna«, Venedig 1600, folgende Berechnung des Schisma, welches das Intervall zwischen dem syntonischen Komma ($h : h$) und dem pythagoreischen ($h : ces$) ist.

| | | |
|----------------------|---------------|--------|
| 81 | Comma moderno | 80 |
| 530841 $\frac{3}{5}$ | 524288 | 524288 |
| 531441 | Comma antico | 524288 |

Differenz (Schisma)

² »Ueber die Grenzen der Tonwahrnehmung«. Jena, 1876.

ursacht erst in der Höhe des zweigestrichenen a ungefähr eine Schwebung in einer Sekunde, und die durch dieses äußerst kleine Intervall verursachte Unreinheit der Harmonie wird schwerlich zu empfinden sein. In der Praxis kann man schon h und ces vertauschen und eines für das andere setzen. Demnach erhalten wir folgende Gleichheiten:

$$\begin{array}{lll} \underline{h} = \underline{ces}, & \text{ebenso } \underline{ais} = \underline{b}, & \text{und } \underline{fis} = \underline{ges}, \\ \underline{fis} = \underline{ges}, & \underline{eis} = \underline{f}, & \underline{cis} = \underline{des}, \\ \underline{cis} = \underline{des}, & \underline{his} = \underline{c}, & \underline{gis} = \underline{as}, \\ \underline{gis} = \underline{as}, & \underline{fisis} = \underline{g}, & \underline{dis} = \underline{es}, \\ \underline{dis} = \underline{es}, & \underline{cisis} = \underline{d}, & \underline{ais} = \underline{b}, \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots \end{array}$$

Durch diese Vertauschung, »schismatische Verwechslung« genannt, werden die Glieder zweier auf einander liegender Reihen in Quinten mit einander verbunden. Dies wird dadurch bewirkt, daß man in der Tabelle I einen Großterzschritt abwärts und acht Quintenschritte nach links zählt. Hierdurch tritt, streng genommen, eine Erniedrigung um ein Schisma ein.

Kleismatische Verwechslung.

Ferner wollen wir das Intervall zwischen einem Tone aus einer in der Tabelle diagonal verlaufenden Reihe der Terzschritte und dem hinsichtlich der Tonhöhe ihm am nächsten liegenden Ton aus der benachbarten Reihe abmessen.

Vergleichen wir beispielsweise $\overline{\overline{fes}}$ und $\overline{\overline{eis}}$.

Von $\overline{\overline{fes}}$ aus gelangt man auf der Tabelle zu $\overline{\overline{ais}}$, der oberen Quarte zu $\overline{\overline{eis}}$, durch folgende 6 Kleinterzschritte:

$$\overline{\overline{fes}} - \overline{\overline{des}} - \overline{b} - \overline{g} - \overline{e} - \overline{cis} - \overline{\overline{ais}}.$$

Indem man hier durch Multiplication mit 4 die Töne zu derselben Oktave bringt, erhält man:

$$\overline{\overline{ais}} : \overline{\overline{fes}} = 4 \left(\frac{5}{6} \right)^6$$

aber:

$$\overline{\overline{eis}} : \overline{\overline{ais}} = 3 : 4$$

mithin

$$\underline{\underline{cis}} : \underline{\underline{fes}} = 4 \left(\frac{5}{6}\right)^6 \times \frac{3}{4} = \frac{15625}{15552} = \frac{214}{213} \text{ (annähernd). } \approx 8.11 \text{ C}$$

Dieses letzte Intervall, welches ich »Kleisma«¹ nennen will — von κλεισμα »Verschluß« — bildet ebenfalls einen kleinen Unterschied, der sich in höheren Lagen nur bei gespannter Aufmerksamkeit wahrnehmen läßt. Man kann deshalb in Modulationsfällen mit genügender Reinheit setzen:

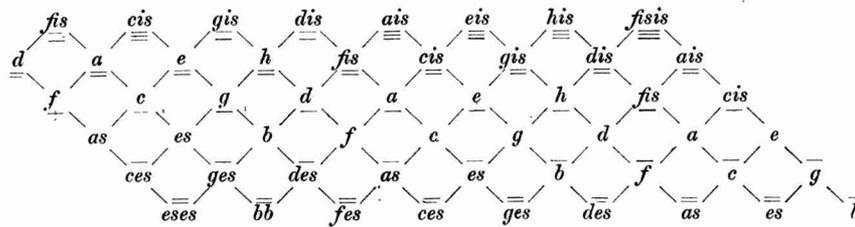
$$\begin{array}{ll} \underline{\underline{ges}} = \underline{\underline{fisis}}, & \text{ebenso } \underline{\underline{b}} = \underline{\underline{aisis}}, \text{ u. s. f.} \\ \underline{\underline{ces}} = \underline{\underline{his}}, & \underline{\underline{es}} = \underline{\underline{disis}}, \\ \underline{\underline{fes}} = \underline{\underline{eis}}, & \underline{\underline{as}} = \underline{\underline{gisis}}, \\ \underline{\underline{bb}} = \underline{\underline{ais}}, & \underline{\underline{des}} = \underline{\underline{cisis}}, \\ \underline{\underline{eses}} = \underline{\underline{dis}}, & \underline{\underline{ges}} = \underline{\underline{fisis}}, \\ \vdots & \vdots \end{array}$$

Durch diese Vertauschung, die man analog »kleismatische Verwechslung« nennen kann, werden die äußersten Terztöne mit einander verbunden. Dieselbe findet im Allgemeinen statt, wenn man in der Tabelle von der unteren Quinte eines beliebigen Tones sechs Kleinterzschrte aufwärts macht; hierdurch wird theoretisch eine Erniedrigung um ein Kleisma eintreten.

System der 53 reinen Intervalle.

Durch Anwendung der schismatischen und kleismatischen Verwechslungen wird die Anzahl der selbständigen Töne auf die folgenden 53 Stufen reducirt:

Tabelle II.



¹ Wie ich nachträglich finde, berechnet Rameau in der Tabelle auf S. 26 seines Buches »Nouveau Système de Musique théorique«, Paris 1726, auch dieses

In dieser Tabelle hätten die Töne um c als Mittelpunkt angeordnet werden müssen. Daß dieselben sich mehr nach der Durterzreihe ausbreiten, findet seine Erklärung in den häufigeren Modulationen nach dieser Seite. Eine ähnliche Gruppierung der Töne um g als Mittelpunkt wird anders sein müssen; und zwar besteht dann die Abweichung von der obigen Tabelle darin, daß die letzte Reihe der Terzen links schismatisch verwechselt auf der rechten Seite erscheint; \bar{d} , die schismatische Verwechslung von \overline{eses} , erscheint als nächste Quinte zu \bar{g} ; h , desgleichen von \overline{ces} , als Fortsetzung der Quintenschritte $d - a - e$, u. s. w.

Will man dagegen die 53 Töne um es als Hauptton gruppieren, so wird die oberste oder dritte Oberterzreihe des C -Systems durch kleismatische Verwechslung unten als die 2. Unterterzreihe des neuen Systems erscheinen. Es ist insofern zweckmäßig, in der folgenden Auseinandersetzung das C -System zu Grunde zu legen, als wir denselben Ton als Ausgangspunkt des ganzen Tongewebes benutzt haben.

Indem wir das C -Parallelogramm als Grundlage annehmen, denken wir uns die ganze Fläche außerhalb des Parallelogramms durch Wiederholungen derselben Tongruppe ausgeführt, wie es in Tabelle III. geschieht.

Unmittelbar über die oberste Quintreihe des ursprünglichen Parallelogramms kommt schon die unterste Quintreihe des höheren, und zwar so, daß beispielsweise \overline{es} die Fortsetzung der Reihe der Terzen $\underline{cis} - \underline{ais} - \underline{fisis}$ bildet, und \bar{b} diejenige der Reihe $as - f - d$ u. s. w. Nach unten hin wird die Reihe der Terzen beispielsweise $as - \underline{ces} - \overline{eses}$ durch $\underline{fis} - \underline{a} - \underline{c}$ des unteren Parallelogramms aufgenommen. Ebenso werden die Reihen der Quinten nach links und rechts durch diejenigen des seitlich benachbarten Parallelogramms fortgesetzt. Hierdurch wird der Bereich der in Terzen und Quinten ins Unendliche fortschreitenden Tonreihe, wie in Tabelle I., in einer eigenthümlichen Weise in ineinander greifende »Periodenparallelogramme« zertheilt, wie Tabelle III. zeigt. Hier sind die benachbarten Parallelogramme mit denselben Tönen ausgefüllt, wie sie an der entsprechenden Stelle des ursprünglichen stehen. Doch streng genommen repetiren sich hier die Töne nicht ganz genau, sondern sie ändern sich je nach der Lage des Parallelogramms, zu welchem sie

Intervall, welches er »Semicomma majeur« nennt, während er das Schisma mit »Semicomma minime« bezeichnet. Jedoch finden diese Intervalle bei ihm keine weitere Verwendung.

gehören. Sobald man deshalb die Grenzen des ersten Parallelogramms überschreitet, tritt eine unmerklich kleine Änderung in der Stimmung ein, und zwar:

1) Wenn man eine der schrägen Seiten des Parallelogramms von links nach rechts überschreitet, so wird jeder Ton um ein Schisma höher, und umgekehrt.

2) Wenn man eine der wagerechten Seiten desselben von oben nach unten überschreitet, so tritt eine Erniedrigung der Höhe für entsprechende Töne um ein Kleisma ein, und umgekehrt.

Genauer und übersichtlicher lassen sich diese Verhältnisse auf der Tabelle darstellen. In Tabelle III. ist z. B. das Parallelogramm nach rechts mit $+S$ bezeichnet, was andeuten soll, daß die Stimmung der Töne in diesem Parallelogramm immer ein Schisma höher ist als die der entsprechenden Töne in dem ursprünglichen Parallelogramm; dagegen ist das Parallelogramm unter dem ersten mit $-K$ bezeichnet, womit angedeutet wird, daß die Stimmung jedes Tones hier ein Kleisma tiefer steht u. s. w. Die Töne in den Parallelogrammen an den Ecken sind zweifach verändert, wie die Buchstaben auf der Tabelle zeigen.

Wenn man sich damit begnügt, in den äußersten Modulationsfällen, d. h. wenn die Töne außerhalb der Grenzen eines Parallelogramms zur Anwendung gebracht werden, die beiden Verwechslungen wirklich eintreten zu lassen, so gestattet die 53stufige Leiter absolute Freiheit der Modulation nach allen Richtungen.

Die 53-stufige Temperatur.

Es wäre von großem Interesse, die 53 Töne in verschiedenen Intervallschritten durchlaufen zu lassen. Vermöge der inneren Geschlossenheit derselben, d. h. vorausgesetzt, daß wir die beiden Verwechslungen gehörig berücksichtigen, wird die so entstehende Kette eine in sich zurückkehrende sein. Unter anderen werden wir die drei folgenden Fälle näher ins Auge fassen. Das Vorkommen der Verwechslung in einem Intervallschritt wird hierbei durch verschiedene Bindungen gekennzeichnet, nämlich

- für die schismatische Verwechslung,
 ~ - - kleismatische - ,
 ≡ - beide zugleich.

I. In Quintenfolgen:

$c \dots e \overset{\sim}{\text{ces}} \dots g \overset{\sim}{\text{eses}} \dots \tilde{b} \overset{\sim}{\text{fis}} \dots \overset{\sim}{\text{fisis}} \tilde{d} \dots \overset{\sim}{\text{ais}} \tilde{f} \dots$
 $\overset{\sim}{\text{cis}} \overset{\sim}{\text{as}} \dots c.$

Tabelle III.

| | | |
|---|--|--|
| + K - S | + K | + K + S |
| $\begin{array}{ccccccc} a & e & \overline{ces} & \overline{ges} & \overline{des} & \overline{as} & \overline{es} & \overline{b} & \overline{f} & \overline{c} & \overline{g} & \overline{eses} & \overline{bb} \\ \overline{f} & \overline{c} & \overline{g} & \overline{eses} & \overline{bb} & \overline{fes} & \overline{ces} & \overline{ges} & \overline{des} & \overline{as} & \overline{es} & \overline{b} & \overline{fis} & \overline{cis} \\ \overline{des} & \overline{as} & \overline{es} & \overline{b} & \overline{fis} & \overline{cis} & \overline{gis} & \overline{dis} & \overline{ais} & \overline{cis} & \overline{his} & \overline{fisis} & \overline{d} & \overline{a} & \overline{e} & \overline{e} \end{array}$ | $\begin{array}{ccccccc} \overline{eis} & \overline{his} & \overline{fisis} & \overline{d} & \overline{a} & \overline{e} & \overline{h} & \overline{fis} & \overline{cis} & \overline{gis} & \overline{dis} & \overline{ais} & \overline{f} & \overline{c} & \overline{g} & \overline{+ S} \\ \overline{gis} & \overline{dis} & \overline{ais} & \overline{f} & \overline{c} & \overline{g} & \overline{d} & \overline{a} & \overline{e} & \overline{h} & \overline{fis} & \overline{cis} & \overline{as} & \overline{es} & \overline{b} & \\ \overline{h} & \overline{fis} & \overline{cis} & \overline{as} & \overline{es} & \overline{b} & \overline{f} & \overline{c} & \overline{g} & \overline{d} & \overline{a} & \overline{e} & \overline{ces} & \overline{ges} & \overline{des} & \\ \overline{d} & \overline{a} & \overline{e} & \overline{ces} & \overline{ges} & \overline{des} & \overline{as} & \overline{es} & \overline{b} & \overline{f} & \overline{c} & \overline{g} & \overline{eses} & \overline{bb} & \overline{fes} & \end{array}$ | $\begin{array}{ccccccc} \overline{as} & \overline{es} & \overline{b} & \overline{fis} & \overline{cis} & \overline{gis} & \overline{dis} & \overline{ais} & \overline{his} & \overline{fisis} & \overline{d} & \overline{a} & \overline{e} & \overline{e} \\ \overline{his} & \overline{fisis} & \overline{d} & \overline{a} & \overline{e} & \overline{h} & \overline{fis} & \overline{cis} & \overline{gis} & \overline{dis} & \overline{ais} & \overline{f} & \overline{c} & \overline{g} \\ \overline{dis} & \overline{ais} & \overline{f} & \overline{e} & \overline{g} & \overline{d} & \overline{a} & \overline{e} & \overline{h} & \overline{fis} & \overline{cis} & \overline{as} & \overline{es} & \overline{es} & \overline{- K + S} \end{array}$ |
| - S | - K - S | - K |

Hier sind die fünf Intervalle $e \widehat{ces}$, $\overline{g} \widehat{eses}$, $\underline{\underline{f}} \widehat{sis} \underline{\underline{d}}$, $\underline{\underline{ais}} \widehat{f}$, $\underline{\underline{cis}} \widehat{as}$ theoretisch keine reinen, sondern um ein Schisma verminderte Quinten; dagegen ist das Intervall $\overline{b} \widehat{fis}$ eine Quinte, welche um ein Kleisma vergrößert und ein Schisma vermindert ist.

II. In Mollterzfolgen¹:

$c \dots \overline{ges} \widehat{ais} \dots \overline{des} \widehat{eis} \dots \overline{as} \widehat{his} \dots \overline{es} \widehat{fisis} \dots \overline{b} \widehat{d}$
 $\dots \overline{eses} \widehat{fis} \dots \overline{bb} \widehat{cis} \dots \overline{fes} \widehat{gis} \dots \overline{ces} \widehat{dis} \dots c.$

Hier sind die Intervalle:

$\overline{ges} \widehat{ais}$
 $\overline{des} \widehat{eis}$
 \vdots
 \vdots

keine reinen, sondern um je ein Kleisma vergrößerte Mollterzen; dagegen ist das Intervall $\overline{b} \widehat{d}$ eine Mollterz, welche um ein Kleisma vergrößert und um ein Schisma vermindert ist.

III. In kommatischer Fortschreitung:

$c - \overline{c} \widehat{cis} - \underline{\underline{cis}} - \underline{\underline{cis}} \widehat{des} - \overline{des} \widehat{d} - \underline{\underline{d}} - \underline{\underline{d}} \widehat{eses} \underline{\underline{dis}}$
 $- \underline{\underline{dis}} \widehat{es} - \underline{\underline{es}} - \underline{\underline{es}} \widehat{e} - \underline{\underline{e}} - \underline{\underline{e}} \widehat{fes} \underline{\underline{eis}} \underline{\underline{f}} - \underline{\underline{f}} - \underline{\underline{f}} \widehat{fis} -$
 $\underline{\underline{fis}} - \underline{\underline{fis}} \widehat{ges} - \overline{ges} \widehat{fisis} \underline{\underline{g}} - \underline{\underline{g}} - \underline{\underline{g}} \widehat{gis} - \underline{\underline{gis}} \widehat{as} - \underline{\underline{as}} -$

¹ Herr J. Paul White, zu Springfield, Massachusetts, N. Amerika, benutzt diese Tonfolge für die Einstimmung seines 53-stufigen Harmoniums. Von c ausgehend stimmt er in 5 kleinen Terzen aufwärts (resp. in großen Sexten abwärts, um in derselben Oktave zu bleiben)

$c - \overline{es} - \overline{ges} \widehat{ais} - \underline{\underline{cis}} - \underline{\underline{e}}$

derart, daß der letzte Ton als große Terz zu c paßt. Hierbei vertheilt er das Schisma thatsächlich unter 6 kleine Terzen. Nach seiner zweiten Stimmethode nimmt er folgende 7 Großterzschritte abwärts (resp. kleine Sexten aufwärts) vor

$c - \overline{as} - \overline{fes} \widehat{cis} - \underline{\underline{a}} - \underline{\underline{f}} \widehat{cis} - \underline{\underline{a}}$

und gelangt zu c durch 3 Quintenschritte von a zurück.

(A. J. Ellis: Engl. Uebersetzung von v. Helmholtz's »Tonempfindungen« 2. Aufl. Beilage XX. Sekt. G., S. 492—493.)

$\overline{\overline{as}} \overline{a} - \overline{a} - \overline{a} \overline{\overline{bb}} \overline{\overline{ais}} - \overline{\overline{ais}} \overline{b} - \overline{b} - \overline{b} \overline{\overline{h}} - \overline{h} \overline{\overline{ces}} -$
 $\overline{\overline{ces}} \overline{\overline{his}} \overline{c} - c.$

Diese Tonreihe erhält man auf der Tabelle III. durch folgendes Verfahren:

Von einem Tone ausgehend nehme man dessen dritte Oberquinte und die kleine Terz hierzu; letztere wird ein Ton sein, welcher um ein Komma höher ist als der ursprüngliche. Demnach zähle man auf der Tabelle drei Quinten nach rechts und von dieser letzten einen Mollterzschritt nach unten. Sobald hierdurch die Grenze erreicht ist, führt die schismatische oder kleismatische Verwechslung die Töne wieder in das Hauptparallelogramm zurück. Beispielsweise geht man von c aus erst in Quintengängen zu a und dann diagonal zu \overline{c} ; von \overline{c} in Quinten über die Grenzen zu $\overline{\overline{bb}}$, wobei eine schismatische Verwechslung vorzunehmen ist, und von da aus in kleinen Terzen über die Grenzen zu $\overline{\overline{ais}}$, wobei eine kleismatische Verwechslung eintritt. $\overline{\overline{Cis}}$ wird oben in dem Hauptparallelogramm genommen, und die Schritte zu $\overline{\overline{cis}}$ und dann zu $\overline{\overline{cis}}$ u. s. w. werden in ähnlicher Weise gebildet.

Das Intervall zwischen je zwei benachbarten Tönen der obigen Reihe ist entweder ein alterirtes oder ein richtiges Komma, je nachdem der betreffende Schritt Verwechslungen enthält oder nicht.

Außer den 29 richtigen Kommafortschreitungen sind noch vorhanden:

1) Zwölf Schritte, enthaltend eine einmalige schismatische Verwechslung:

| | |
|---|---|
| $\overline{\overline{cis}} - \overline{\overline{des}}$, | $\overline{\overline{fis}} - \overline{g}$, |
| $\overline{d} - \overline{\overline{eses}}$, | $\overline{\overline{gis}} - \overline{as}$, |
| $\overline{\overline{dis}} - \overline{es}$, | $\overline{a} - \overline{\overline{bb}}$, |
| $\overline{e} - \overline{\overline{fes}}$, | $\overline{\overline{ais}} - \overline{b}$, |
| $\overline{\overline{eis}} - \overline{f}$, | $\overline{h} - \overline{\overline{ces}}$, |
| $\overline{\overline{fis}} - \overline{\overline{ges}}$, | $\overline{\overline{his}} - \overline{c}$. |

Dieses alterirte Intervall beträgt ein Komma weniger ein Schisma. = 19.55 C

Dieses kann man mit $\frac{\mathfrak{K}}{S}$ bezeichnen, wobei \mathfrak{K} das Komma und S das Schisma bedeutet.

2) Fünf Schritte, enthaltend eine einmalige kleismatische Verwechslung:

$$\begin{array}{ll} \overline{\overline{eses}} - \underline{\underline{dis}}, & \overline{\overline{bb}} - \underline{\underline{ais}}, \\ \overline{\overline{fes}} - \underline{\underline{eis}}, & \overline{\overline{ces}} - \underline{\underline{his}}. \\ \overline{\overline{ges}} - \underline{\underline{fisis}}, & \end{array}$$

29.61 C

Das Intervall beträgt ein Komma, vermehrt um ein Kleisma und ist deshalb gleich $\mathfrak{R} \cdot K$ zu setzen, wenn K das Kleisma bezeichnet.

3) Sieben Schritte, enthaltend je eine schismatische und eine kleismatische Verwechselung.

$$\begin{array}{ll} \overline{c} - \underline{\underline{cis}}, & \overline{g} - \underline{\underline{gis}}, \\ \overline{\overline{des}} - \underline{\underline{d}}, & \overline{\overline{as}} - \underline{\underline{a}}, \\ \overline{\overline{es}} - \underline{\underline{e}}, & \overline{\overline{b}} - \underline{\underline{h}}. \\ \overline{f} - \underline{\underline{fis}}, & \end{array}$$

Das Intervall beträgt ein Komma, vermehrt um ein Kleisma und vermindert um ein Schisma, ist also $= \frac{\mathfrak{R} \cdot K}{S}$. $\sim 27.66 C$

Da die Oktave in die obigen 53 ungleichen Stufen geteilt worden ist, so kann man setzen:

$$2 = \mathfrak{R}^{29} \cdot \frac{\mathfrak{R}^{12}}{S^{12}} \cdot \mathfrak{R}^5 K^5 \cdot \frac{\mathfrak{R}^7 K^7}{S^7} = \frac{\mathfrak{R}^{53} K^{12}}{S^{19}}.$$

Durch numerisches Ausrechnen kann man sich thatsächlich überzeugen, daß der obigen Gleichung genügt wird.

.9317

Wenn wir deshalb, von c ausgehend, gleich eine Reihe von 53 Kommata nehmen, d. h. wenn alle obigen alterirten Kommata gleich dem richtigen genommen werden, so wird die 53. Tonstufe sehr nahe an die Oktave kommen und zwar ist die Differenz ein kleines Intervall von der Größe:

$$\frac{K^{12}}{S^{19}} = 1,03536 = \frac{29}{28} \text{ (annähernd). } \sim 60.16 C$$

Wenn wir diesen kleinen Unterschied in 53 gleiche Theile theilen und jedes Komma um einen solchen Theil vergrößern, so wird die letzte Stufe genau eine Oktave der ersten sein. Jedes Komma wird dann den Ausdruck haben:

$$\mathfrak{R} \sqrt[53]{\frac{K^{12}}{S^{19}}} = 1,01316 = \frac{78}{77} \text{ (annähernd). } = 22,6415 C$$

Diese Temperatur konnte man sehr einfach durch unmittelbare

Theilung der Oktave in 53 gleiche Kommata¹ erhalten, wie es bisher üblich² war.

Zu dieser Temperatur wurde man durch den Versuch geführt zu ermitteln, durch wieviel Quintenschritte die Oktave möglichst nahe zu erreichen sei. Die erste Annäherung findet nach 12 solchen Schritten statt, wobei die 7. Oktave um ein kleines Intervall, pythagoreisches Komma genannt, überschritten wird. Indem man die Quinten um ein Zwölftel dieses Komma verkleinerte, entstand die moderne 12-stufige gleichschwebende Temperatur. Die nächste Annäherung erfolgt bei der 31. Oktave und der 53. Quinte. Wenn man nun die an sich sehr kleine Differenz in 53 gleiche Theile theilt, und diese auf die 53 Quinten vertheilt, so sind die Unreinheiten nicht bemerkbar.

= 3.615 c

Bei der so erlangten Temperatur wurde die Terz außer Acht gelassen, und wenn die 17. Stufe der so getheilten Oktave zufälligerweise der großen Terz sehr nahe kommt, so war dies nicht vorausgesehen worden. Der oben von mir eingeschlagene Weg zur Begründung dieser Temperatur, obwohl ein wenig umständlich, dürfte meines Erachtens dennoch dem letzteren insofern vorzuziehen sein, als derselbe zeigt, daß diese Temperatur sich aus den Bedürfnissen der Harmonie nothwendigerweise herausentwickelt hat. Nebenher hat man gesehen, welche Rollen die einzelnen Stufen derselben im harmonisch-modulatorischen Bau spielen. Gleichzeitig ergibt sich daraus, daß gerade diese Temperatur und keine andere den Erfordernissen der reinen Harmonie sich am genauesten anpaßt.

Folgende Tabelle³ giebt die wichtigsten Intervalle in temperirten Kommata:

¹ Wahrscheinlich kannten die Alten (Didymus?) die Möglichkeit der Theilung eines großen Ganztones in 9, eines kleinen Ganztones in 8 gleiche Kommata, und wußten andere Intervalle durch Wiederholung solcher Kommata zu erzeugen. Athanasius Kircher giebt folgende Tabelle auf S. 135 seiner »Musurgia Universalis«, Rom 1650:

| | | | | | |
|--------------|----|-------------|-----|----------|---------|
| Comma | 1, | Tonus | 9, | Tritonus | 23, (?) |
| Diaschisma | 2, | Semiditonus | 13, | Diapente | 31, |
| Semito. min. | 4, | Ditonus | 18, | Diapason | 53. |
| Semito. maj. | 5, | Diatessaron | 22, | | |

Hier sind Ditonus und Semiditonus aber pythagoreisch gestimmte Terzen.

² Herr v. Helmholtz meint, Merkator sei der erste, der die 53-stufige Temperatur vorgeschlagen habe. (»Tonempfindungen«, 4. Auflage, S. 531.)

³ Herr Drobisch hat in seiner schon oben angeführten Schrift S. 51 ff. für die einzelnen, wichtigeren Stufen dieser Temperatur die Abweichungen von der Reinheit ausgerechnet.

| | | | | |
|-------------|-----|-----------|-----|-----------------|
| Diesis | 2, | Gr. Terz | 17, | |
| Kl. Halbton | 3, | Quarte | 22, | |
| Gr. - | 5, | Quinte | 31, | <i>0.0682 C</i> |
| Kl. Ganzton | 8, | Kl. Sexte | 36, | |
| Gr. - | 9, | Gr. - | 39, | |
| Kl. Terz | 14, | Oktave | 53. | |

Die Abweichung der durch die oben angegebene Anzahl der Kommata vertretenen Intervalle von den wirklichen, reinen ist so gering, daß das menschliche Ohr kaum den Unterschied wahrnehmen kann. Wenn man deshalb in unserem vollkommen reinen Systeme alle Quinten um das unmerklich kleine Intervall $\frac{25317}{25316} \left(\frac{1}{314} \mathfrak{R} \right)$ und alle großen Terzen um das Intervall $\frac{1231}{1230} \left(\frac{1}{15} \mathfrak{R} \right)$ verkleinern¹ würde, wie es bei Annahme dieser Temperatur geschehen, so brauchen wir weder die schismatischen noch die kleismatischen Verwechslungen vorzunehmen, und die Harmonie-Fortschreitungen in Quinten und Terzen würden vollständig unbeschränkt ausführbar sein.

II. Über ein reingestimmtes Harmonium.

Die Konstruktion eines in allen Tonarten rein gestimmten Tasteninstrumentes ist ein Problem, mit dem sich Forscher² seit Jahrhun-

¹ Diese Spitzfindigkeiten kommen für das praktische Stimmverfahren irgend eines Instrumentes nicht in Betracht, da hierbei andere, weit größere Fehlerquellen mitwirken.

² Vergl. Abschnitt IV. S. 59—90:

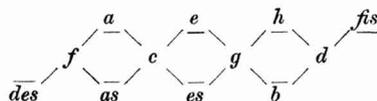
Ferner giebt Herr Alex. J. Ellis in seiner Beilage zur englischen Übersetzung des v. Helmholtz'schen Werkes »Die Lehre von den Tonempfindungen« 2. Aufl. S. 466—483, eine gedrängte aber klare Darstellung der ihm bekannt gewordenen, in diesem Jahrhunderte gemachten Versuche zur Herstellung reingestimmter Instrumente. Angesichts dieser werthvollen Schrift brauche ich mich nicht auf die Einzelheiten dieser Versuche einzulassen. Die daselbst nicht zur Besprechung gelangenden Instrumente sind:

1) Das Harmonium mit 36 Tasten in der Oktave, von Georg Appun in Hanau verfertigt und gegenwärtig im Besitz des Herrn G. Engel, welcher eine nähere Beschreibung desselben in seinem Buche »Das mathematische Harmonium«, Berlin 1881, giebt.

2) Das Harmonium von Herrn Joachim Steiner zu Weißkirchen, worüber, so viel ich weiß, nichts Genaueres veröffentlicht ist. Auf meine Anfrage hat Herr Steiner mir einige Einzelheiten freundlichst mitgeteilt. Das Instrument hat ein Manual in der herkömmlichen Form, und unmittelbar darüber eine Oktave sogenannter Stimmtasten. Wenn die C-Taste der letzteren niedergedrückt wird, so erhalten die 12 Tasten des Spielmanuals folgende Stimmung:

derten vielfach beschäftigt haben. Da der den künstlerischen Anforderungen vollkommen entsprechende Bereich der Töne sich, wie wir gesehen haben, ins Unendliche ausdehnt, so mußte man sich bei Instrumenten mit einer endlichen Anzahl tonerzeugender Theile, wie es bei der Orgel, dem Pianoforte und anderen Tasteninstrumenten vorzugsweise der Fall ist, schon damit begnügen, die Bedingungen nur theilweise zu erfüllen. Indessen kann man auf solchen Instrumenten durch Annahme einer »Temperatur« den unendlichen Tonbereich mit einer gewissen Annäherung an die Reinheit beherrschen. Es sind bisher die verschiedenartigsten Temperaturen, namentlich bei dem Klavier, versucht worden, unter denen die jetzt gebräuchliche gleichschwebende Temperatur sich nachhaltig den anderen gegenüber behauptete, weil durch dieselbe einestheils die Anzahl der Tasten auf zwölf reducirt wird, anderentheils die entlegensten Transpositionen und Modulationen mit gleichmäßiger Unreinheit ausgeführt werden können. Bei dem Klavier sind die Verhältnisse besonders günstig, da die Töne sich nach dem Anschlage gleich abschwächen, und somit die Schwebungen der unreinen Akkorde weniger empfunden werden. Dagegen tritt bei Pfeifen- und Zungenwerken die Missstimmung wegen der anhaltenden Stärke der Töne schon bedeutend hervor. Die Quinten sind hier zwar befriedigend rein gestimmt, aber es sind die etwas zu hoch genommenen Terzen, welche den Wohlklang stören.

Um diesem Mangel abzuhelpfen, haben auch in diesem Jahrhundert Forscher, wie H. W. Poole, P. Thompson, von Helmholtz, von Oettingen, Bosanquet u. a. m., verschiedene Versuchsinstrumente konstruirt und auf denselben alle oder einige in der heutigen Musikpraxis angewendeten Akkorde theils vollkommen, theils mit großer Annäherung rein spielbar gemacht. Die Anzahl der verschiedenen Töne, welche die praktische Durchführung der reinen Stimmung erfordert, ist, wie ich oben gezeigt habe, eine beschränkte und beläuft sich im höchsten Falle auf 53 in einer Oktave. Der Umstand



Durch Niederdrücken irgend einer anderen Taste der Stimmklaviatur wird die Stimmung der Spielklaviatur so geändert, daß die Tasten dieselbe Anzahl der reinen Dur- resp. Mollakkorde in der betreffenden Tonart geben, wie oben für C. Die Grundtöne der 12 verschiedenen Stimmungen der Spielklaviatur sind mit einander durch reine Quinten verkettet. Somit fehlt die 2. Oberterzreihe vollständig. Einen kurzen Bericht über dieses Instrument findet man in der »Zeitschrift für Instrumentenbau« Bd. 8. No. 25 Leipzig, (Juni 1888).

nun, daß jede dieser zahlreichen Tonquellen, unter denen sich Töne befinden, die selten oder gar nicht benutzt werden, mit einer besonderen Berührungsstelle (Taste, o. dgl.) versehen werden mußte, deren Anordnung nothwendigerweise von der Gestalt der heutigen Tastatur abweicht, erschwert das Spiel dermaßen, daß eine besondere Ausbildung der Technik seitens der Spieler unumgänglich nothwendig wurde.

Die Notirung der reinen Tonverhältnisse.

Wenn man sich etwas in der Geschichte der älteren Musik umsieht, so kann man schwerlich die Thatsache verkennen, daß die Vervollkommnung der Notation mit dem Fortschritt der geregelten mehrstimmigen Musik — und wir brauchen hier nur an diese zu denken — gleichen Schritt gehalten hat. Was sich nicht einfach, genau und konsequent aufschreiben läßt, kann auch nicht geistig erfaßt werden und ist eines weiteren Fortschrittes unfähig. Aus diesem Grunde gewinnt die Art der Notirung gerade bei dem Streben nach Einführung der reinen Stimmung eine große Wichtigkeit.

Das Notensystem, welches wir jetzt besitzen, mit seinen chromatischen und enharmonischen Bezeichnungen, reicht bei weitem nicht aus, die vielen in der reinen Stimmung vorkommenden kleinen Schattirungen mit Genauigkeit wiederzugeben. Wenn indeß einmal zugegeben wird, daß unter Beibehaltung der gebräuchlichen Notenschrift die Unterscheidung der Terz- und Quinttöne und die richtige Anwendung derselben dem Tonsinn des Ausführenden nicht überlassen werden darf, so muß man doch ein leichtes Mittel haben, die verschiedenen kommatischen Nüancirungen auf eine übersichtliche Weise zu notiren, damit man in der Praxis sich nicht jeden Ton und jeden Akkord zusammensuchen braucht.

Es sind allerdings Vorschläge gemacht worden, die kommatischen Umwandlungen der Töne, mittelst Einführung besonderer Zeichen in das heutige Notensystem, genau zu verfolgen. Die englischen Musikforscher nehmen hierfür durchgehends die von Bosanquet herrührende Bezeichnung¹ an, wonach die einfachen Buchstaben Töne aus der pythagoreischen Reihe repräsentiren, und durch Vorsetzen eines Striches / (Akutus) oder \ (Gravis) vor die Note resp. die Komma-Erhöhung oder -Erniedrigung derselben bezeichnet wird. Bei wiederholten Komma-Änderungen werden die Zeichen ebenfalls wiederholt.

¹ »The Theory of the Division of the Octave and the Practical Treatment of the musical System thus obtained«. Proc. Roy. Soc. April 1874. »Elementary Treatise on Musical Intervals and Temperament«. London 1876.

In der *C*-dur Skala hat man drei Terztöne, nämlich *e*, *a*, *h*, und demnach werden hier die Noten mit drei Graves \backslash vorgezeichnet. Wenn man modulirt, z. B. in die Tonart der Obermediante (*e*), was sehr häufig vorkommt, so wird die Vorzeichnung eine ganz komplizierte; nämlich die Töne *gis*, *cis*, *dis* müssen außer dem \sharp noch zwei Graves erhalten (also $\mathbb{W}\sharp$) und *fis* einen Gravis ($\mathbb{W}\flat$). Diese Verwicklung steigert sich, wenn man weiter modulirt; alsdann müssen einzelne Töne aufgelöst und mit neuen Zeichen vorgezeichnet werden. Es ist sehr fraglich, ob dieses Labyrinth von Versetzungszeichen, wenn auch instrumental ausführbar, dennoch nicht zu einer Verirrung führen und überhaupt das schnelle und richtige Notenlesen und die geistige Auffassung der harmonischen Kombinationen unmöglich machen würde¹.

Ich habe dagegen das hierzu geeignete System in der transponirenden Notation gefunden, wie sie heute noch für die Messing-Blasinstrumente gebraucht wird. Bei den letzteren sind die Noten fast immer in *C*-Dur oder *a*-Moll geschrieben. Der Bläser kann nach diesen Noten das betreffende Stück in verschiedenen Tonarten intoniren, je nach der Stimmung seines Instrumentes. Ein Hornist, dessen Instrument in *Es* gestimmt ist, liest die Note *c*, bläst aber dabei *es*, für die Note *d* bläst er *f* und giebt immer Töne an, welche eine große Sexte tiefer gestimmt sind als sie auf den Noten stehen. Dagegen bläst derselbe immer eine Septime tiefer, wenn er das *D*-Horn in der Hand hat, u. s. w. Kurz, die Noten bedeuten hier nicht die einzelnen festgesetzten Tonhöhen, sondern Intervalle. Die Note *c* ist durchgehends die Tonika der Durstücke, und *a*, die Sexte derselben, die Tonika der Molltonarten, u. s. w. Bezeichnend ist besonders die dabei sich herausstellende Thatsache, daß die Bläser während des Blasens keinen Augenblick an Transponiren zu denken brauchen.

Auch die Alten haben, namentlich im Gesange, ihre Noten in derselben Weise verwendet. Die Sänger brauchten nicht immer die *C*-dur Diatonik zu singen, sondern intonirten die Gesänge nach Belieben tiefer oder höher, je nachdem der Stimmenumfang oder die Erzielung besonderer Klangeffekte es erheischte.

Die Pflege der Instrumentalmusik hat aber die Vorstellung der festen Tonhöhe für jede Note herbeigeführt. Auf den Tasten- und Saiteninstrumenten gehört zu jeder Note ein bestimmter Akt der Tonerzeugung, und durch stete Übung erwarb und befestigte man — d. h. die Begabten, denn jeder besitzt diese Fähigkeit nicht — das dauernde Gedächtniß der Höhe für die einzelnen Noten. Dieses

¹ Vergl. Herrn Lecky's Art. »*Temperament*« in Grove's »*Dictionary of music*«.

Vermögen, worauf die heutige musikalische Erziehung begründet zu sein scheint, macht jedoch nicht das Nothwendige beim Musikausüben aus. Denn sonst wäre man genöthigt, den Alten und auch den heutigen Bläsern jedwedes musikalische Verständniß abzusprechen!

Wie wir im vorigen Abschnitte die in der reinen Stimmung angewendeten Töne von einem ursprünglich gedachten Ton durch Oktav-, Quint- und Terzschriffe abgeleitet haben, so muß etwas Ähnliches, bewußt oder unbewußt, in unserem Gehör vor sich gehen. Einem mit richtigem Tonartsgefühl ausgerüsteten Musiker sind die Töne keine an sich existenzfähigen Wesen, sondern dieselben werden erst durch ihre Intervallbeziehung zu gewissen festen Tönen angeschaut und als solche in Anwendung gebracht. Man kann fast sagen, daß der menschliche Gehörssinn nicht in Tönen, sondern in Intervallen sich bewegt. Dazu kommt noch der Umstand, daß in den reinen Tonverhältnissen die Töne sich in äußerst kleinen Intervallschritten (Kommata) allmählich aneinander fügen. Hier bilden die Intervallbeziehungen die einzige Richtschnur im unendlichen Meere der Töne, und aus diesem Grunde erscheint es nur gerechtfertigt, wenn nicht durch die Nothwendigkeit geboten, daß man gerade diese Beziehungen wieder in den Vordergrund stellt, indem die Noten ihrer Rolle als Repräsentanten der absoluten Tonhöhen entkleidet und nunmehr als Symbole der tonartlichen Intervalle betrachtet werden. Durch Einführung der Intervallschrift werden die in der Musikausübung verwendeten Symbole oder Noten auf eine endliche Anzahl reduziert, so lange man die heutige harmonische Musik betreibt. Wir brauchen zur Bezeichnung der diatonischen Tonstufen nur 7 Symbole und die anderen werden erst dann nöthig, wenn wir aus dieser Haupttonart in eine andere ausweichen wollen. Nun sind aber die Modulationen bestimmten harmonischen Gesetzen unterworfen, die eine gewisse enge Verwandtschaft zwischen den beiden Tonarten verlangen. Neben den Modulationen in die parallele Tonart finden diejenigen nach den beiden Dominant-Tonarten am häufigsten statt. Die Ausweichungen in die Medianten sind schon verhältnißmäßig seltener und ebenso diejenigen in die gleichnamigen Tonarten. Die Modulationen in die entfernteren Tonarten können auch ausnahmsweise eintreten, doch hat ein zu langes Verweilen in denselben die Wirkung, das Tonartsgefühl zu erschüttern.

Wir werden deshalb nicht viel mehr Intervalle gebrauchen, als etwa das Drei- oder Vierfache von der Anzahl der diatonischen Stufen. Ein besonderer Vortheil beim Gebrauche dieser Notation besteht darin, daß, da dieselben harmonischen Wendungen immer

von denselben Kombinationen der stets in derselben Weise notirten und mit denselben Tasten zur Ausführung gelangenden tonartlichen Intervalle begleitet werden, das Verständniß des harmonischen Baues der Musikwerke bedeutend erleichtert wird.

Als das einfachste und zweckmäßigste Symbol für diese Intervalle wollen wir das heutige *C*-dur (*a*-moll) System benutzen. Indem wir die Zeitmaße und alle Vortragszeichen beibehalten, wollen wir den Begriff der Noten derart erweitern, daß die Note *c* immer die Tonika, die Note *d* die Sekunde, die Note *e* die Terz u. s. w. der Hauptdurtonart bedeutet. Die Stimmung des betreffenden Stückes ist erst dann fixirt, wenn der Grundton gegeben wird.

Das neue Transponir-Harmonium, gen. »Enharmonium«¹.

Die in der oben vorgeschriebenen Intervallschrift notirten Musikstücke lassen sich auf einem transponirenden Tasteninstrumente ausführen, da die Tasten eines solchen, den Noten entsprechend, gleichfalls die Intervalle anstatt der Tonhöhen vertreten können. Dies geht beispielsweise auf einem Transponir-Klavier² sehr leicht von statten. Jedoch ist das Harmonium für die Versuche über reine Harmonie geeigneter, aus den Gründen, weil erstens hier eine große Anzahl der in reiner Stimmung erforderlichen Töne in verhältnißmäßig bequemer Weise untergebracht werden kann, und zweitens die fort klingenden Zungentöne des Instrumentes die Wirkung der reinen Akkorde am deutlichsten veranschaulichen.

Durch Annahme dieser Intervallschrift wurde ich erst in den Stand gesetzt, ein derartiges Instrument zu entwerfen, auf welchem der Vortrag der Tonstücke in reiner Stimmung auf einfachere Art und unter wesentlicher Beibehaltung der herkömmlichen Spieltechnik ermöglicht ist. Dieser Entwurf wurde auch ausgeführt³, und weil mir dadurch die praktische Durchführbarkeit der reinen Stimmung auf Tasteninstrumenten erwiesen zu sein scheint, so widme ich diesen Abschnitt der näheren Erläuterung der Beschaffenheit und Behandlung desselben.

Die Form der Klaviatur und die Bestimmung der Tasten.

Zur Vermeidung etwaiger Mißverständnisse werde ich für die folgende Darstellung festsetzen:

¹ Dieser Name ist von Herrn Hans v. Bülow freundlichst vorgeschlagen worden.

² Über die Geschichte dieses Instrumentes lese man den interessanten Artikel »*Transposing Instruments*« von A. J. Hipkins in Grove's »*Dictionary of Music*«.

³ Herr Johannes Kewitsch in Berlin hat für mich ein einspieliges, einmanua-liges Harmonium mit fünf Oktaven Spieltasten nach meinen Angaben eigenhändig verfertigt. Ich ergreife diese Gelegenheit, meiner vollen Anerkennung für die technisch in jeder Hinsicht vollendete Ausführung desselben Ausdruck zu geben.

Wenn von irgend einem Tone (z. B. dem Tone *c*) die Rede ist, so ist darunter der betreffende Ton in seiner festen Tonhöhe gemeint.

Dagegen werden die Ausdrücke, die Note und die Taste (z. B. die Note *c* oder die Taste *c*) in ihrer oben festgesetzten Bedeutung (Tonika, Sekunde, Terz u. s. w.) als Vertreter der tonartlichen Intervalle angewendet.

Man stelle sich hierbei die Stufen *c, d, e, f*, u. s. w. vor als einer beweglichen Leiter angehörig, gerade so wie die Silben *do, re, mi, fa* u. s. w. in Solfeggienübungen benutzt werden. Sachgemäßer wäre es, für die Intervalle Ziffern zu benutzen. Allein das Verständniß der Tonverhältnisse wird dadurch unnöthigerweise erschwert.

Wenn für die, die tonartlichen Intervalle darstellende Notation diejenige von *C*-dur als Vertreter aller Dur-Haupttonarten gewählt wird, so müssen die diatonischen Tonleitern in ihrer Reinheit durchweg auf der Reihe der sieben weißen Tasten spielbar sein.

Hiernach bestimmt man die Untertasten so, daß die Dreiklänge

| | |
|---------------------|--------------------------------|
| auf der Tonika: | <i>c</i> — <i>e</i> — <i>g</i> |
| - - Oberdominante: | <i>g</i> — <i>h</i> — <i>d</i> |
| - - Unterdominante: | <i>f</i> — <i>a</i> — <i>c</i> |

in allen Oktaven vollständig rein und frei von allen Schwebungen¹ gegeben werden.

Diese geben die reine diatonische Tonleiter *c, d, e, f, g, a, h* und reichen für ein einfaches Dur-Stück aus.

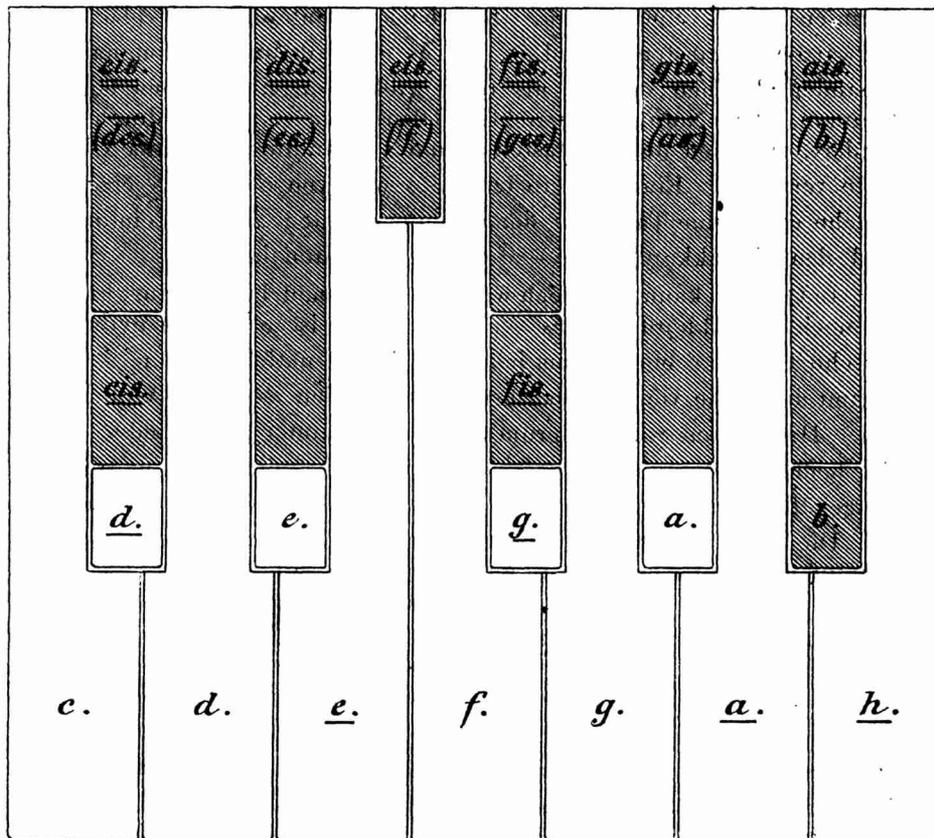
Die Modulationen aus dieser Haupttonart werden durch Hinzunahme der Obertasten bewerkstelligt. Da die fünf Obertasten der gewöhnlichen Klaviatur für die Zwecke der reinen Stimmung nicht genügen, so wird jede derselben in zwei resp. in drei Theile getheilt, von denen ein jeder einen besonderen Ton vertritt.

In Figur 1 ist eine Oktave der neuen Tastatur abgebildet; dabei

¹ Die Akkorde wurden auf meinem Enharmonium nach freiem Gehör gestimmt; dies stellte sich nach wiederholten Versuchen mit anderen Stimmvorrichtungen schließlich als das zuverlässigste heraus, da die Unreinheit eines konsonirenden Intervalles bei den Zungentönen sofort von deutlich vernehmbaren Schwebungen kundgegeben wird. Damit das Schisma abgeschafft werde, oder mit anderen Worten dieselben Zungen für *fis* und *ges*, *cis* und *des* etc., ferner *eis* und *f, his* und *c* etc. benutzbar werden, muß man theoretisch jede Quinte etwas von ihrer absoluten Reinheit abweichen lassen. Diese Abweichungen sind jedoch so gering, daß sie nur in den höchsten Oktaven bemerkbare Schwebungen verursachen. (Vergl. v. Helmholtz »Tonempfindungen« 4. Aufl. S. 511.) Man findet dennoch andere praktische Schwierigkeiten in der genauen Einstimmung der Zungen, welche jene Abweichungen überwiegen.

sind die Tasten mit den Namen der Intervalle bezeichnet, die sie repräsentiren. In der C-Stimmung fallen diese Intervalle mit den wirklichen Tönen zusammen.

Fig. 1.



Die allerwichtigsten Modulationen sind diejenigen in die Ober- und Unterdominant-Tonarten.

Hierzu muß

für G-dur, der Akkord $d - \underline{f} - a$,

und - F- - , - - $b - \underline{d} - f$

rein spielbar sein.

Die Tasten d und a geben keine reine, sondern eine um ein Komma verkleinerte Quinte. Die richtige Quinte a findet man in der kleinen weißen Taste, der vordersten der getheilten Obertaste

zwischen g und a . Dagegen ist d , welches zu a als reine Unterquinte paßt, ein Komma tiefer als die weiße Volltaste d . Ebenso findet man \bar{d} in der weißen Vorderobertaste zwischen c und d . Hiernach besitzen wir zwei von einander um ein Komma verschiedene reine Quinten $\bar{d} - a$ und $\bar{d} - \bar{a}$. Die beiden hintereinander placirten schwarzen Obertasten \underline{fis} und \underline{fis} , welche ebenfalls um ein Komma von einander abstehen, passen als reine große Terzen zu jenen beiden Quinten. Die Note b , die richtige Oberquarte zu f , ist durch die vordere, zwischen den Volltasten \bar{a} und \bar{h} befindliche schwarze Obertaste vertreten. Eine weitere Quinte \bar{g} wird von \bar{d} abwärts erzeugt, welche die kleine Taste vor der schon erwähnten \underline{fis} -Taste einnimmt und den Mollakkord $\bar{g} - b - \bar{d}$ richtig intoniren läßt.

In Quinten kann man noch weiter moduliren, d. h. zu D -dur; hierzu ist noch der Akkord $a - \underline{cis} - e$ nöthig. Es ist e als die pythagoreische Terz zu c ein Komma höher als dessen natürliche Terz e , und nimmt die weiße vordere Obertaste zwischen den \bar{d} - und e -Volltasten ein. Hier haben wir wiederum zwei reine Quinten $a - e$ und $\bar{a} - e$; die beiden hinteren Obertasten \underline{cis} und \underline{cis} liefern die richtigen großen Terzen für dieselben.

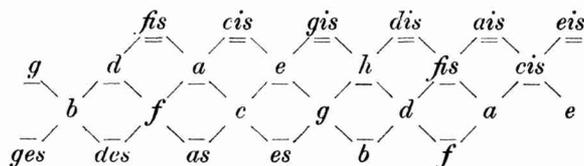
Die Modulationen in reinen Quinten hören hier auf, weil die Taste e , worauf nun weiter ein Akkord gebildet werden soll, harmonisch schon sehr entfernt von der Haupttonart liegt. Dagegen steht e mit jener Grundtonart in engem Zusammenhang, und da die Modulationen in diese Tonart ziemlich häufig vorkommen, so sind Akkorde darauf zu bauen. Es bilden \bar{e} und \bar{h} eine reine Quinte mit einander, wozu die Obertaste \underline{gis} , hinter der Extrataste a , als Großterz paßt. \underline{fis} , die richtige Terz zu \bar{d} , ist zugleich die Quinte zu \bar{h} , und die Obertaste \underline{dis} , hinter der Extrataste e , liefert die große Terz hierzu. Ebenso paßt \underline{ais} , die hinter b liegende Obertaste, zu der Quinte $\underline{fis} - \underline{cis}$. Eine kleine Extrataste \underline{eis} , welche zwischen den Volltasten \bar{e} und f angebracht ist, liefert die Großterz zu \underline{cis} .

Nach der obigen Bestimmung werden sämtliche chromatischen Obertasten von den Kreuztönen eingenommen. Die B -Töne erhält man durch eine besondere mechanische Vorrichtung; es befindet sich nämlich vorne am Instrumente ein Hebel, welcher durch das Knie des Spielers bewegt werden kann. Wenn man nun dem Hebel einen Druck ertheilt, so werden die sämtlichen, den hintersten Reihen der Obertasten angehörigen Zungenreihen ausgeschaltet

und anstatt deren eine neue Reihe von Zungen mit denselben Tasten zum Ertönen gebracht, welche um eine enharmonische Diesis oder nahezu zwei Kommata höher gestimmt sind.

Es wird nämlich durch diesen mechanischen Vorgang die Stimmung der genannten Obertasten von den Kreuztönen enharmonisch zu den *B*-Tönen gewechselt, oder genauer ausgedrückt, die zweite Oberterzreihe $\underline{fis} - \underline{cis} - \underline{gis} - \underline{dis} - \underline{ais} - \underline{eis}$ mit der ersten Unterterzreihe $\underline{ges} - \underline{des} - \underline{as} - \underline{es} - \underline{b} - \underline{f}$ vertauscht. In Fig. 1 sind die so entstehenden Töne in Klammer geschlossen. Die übrigen Tasten, die Untertasten und die kleinen Extratasten, erfahren durch den Druck am »Kniehebel« keinerlei Veränderung in ihrer Stimmung. Die neue Reihe der Töne, welche die richtigen Mollterzen zu *b*, *f*, *c*, *g*, *d* sind, gestattet uns die Modulationen in die erniedrigten Tonarten.

Somit verfügen wir auf der oben beschriebenen Klaviatur mit 20 Tasten über 26 der Tonika (*c*) harmonisch am nächsten verwandte Intervalle, welche sich folgendermaßen akkordisch zusammenstellen lassen:



Aus dieser Zusammenstellung ersieht man leicht, daß folgende reine Akkorde spielbar sind:

- 1) 16 Dur-Dreiklänge auf: $\underline{d}, \underline{a}, \underline{e}, \underline{h}, \underline{fis},$
 $\underline{b}, \underline{f}, \underline{c}, \underline{g}, \underline{d}, \underline{a},$
 $\underline{ges}, \underline{des}, \underline{as}, \underline{es}, \underline{b}.$
- 2) 16 Moll-Dreiklänge auf: $\underline{fis}, \underline{cis}, \underline{gis}, \underline{dis}, \underline{ais},$
 $\underline{g}, \underline{d}, \underline{a}, \underline{e}, \underline{h}, \underline{fis},$
 $\underline{b}, \underline{f}, \underline{c}, \underline{g}, \underline{d}.$

Diese Anzahl der Tasten wird für den Vortrag eines in *C*-dur notirten Musikstückes in den meisten Fällen genügen.

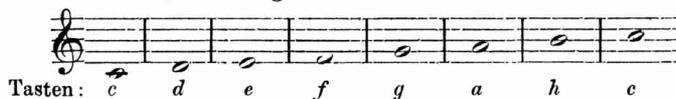
Die Obertasten könnten noch weiter getheilt werden, und es könnte noch außerdem eine Taste zwischen *h* und *c* eingeschoben werden. Dies aber macht die ohnehin schon etwas verwickelte Tastatur ohne erheblichen Vortheil nur komplizirter.

Nähere Bestimmung der Notenschrift für das Harmonium.

Wie in der Konstruktion der Klaviatur besondere Rücksicht auf die Beibehaltung der herkömmlichen Form genommen worden ist, so ist dies auch im Ausbau des Notensystems für das Harmonium angestrebt worden.

Das Notirungssystem, welches ich als das geeignetste befunden habe, läßt sich folgendermaßen formuliren.

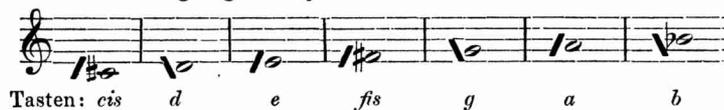
1) Die sieben weißen Tasten (die der diatonischen Leiter) werden einfach bezeichnet, wie folgt:



Ebenso die sechs hintersten Obertasten, (die kleine Taste zwischen e und f eingerechnet) mit einfachem #:



2) Die kleinen Extratasten (ohne Unterscheidung der Farbe), deren Stimmung von den obigen je um ein Komma differirt, werden mit Hülfe der Bosanquet'schen Zeichen / für Kommaerhöhung und \ für Kommaerniedrigung von jenen unterschieden:



3) Der Gebrauch des Kniehebels wird durch das Symbol $B \dots \dots$ bezeichnet, wobei die Länge der punktirten Linie die Dauer des Hebeldrucks andeutet. Die von der hintersten Reihe gegebenen B -Töne werden einfach notirt, \bar{f} ausgenommen, welches mit / vorgezeichnet werden muß, damit man auf die nebenstehende Extrataste greife.



Wir bemerken, daß man durch Annahme dieser Bezeichnungsweise mit nur acht hinzugefügten Kommazeichen vollständig auskommt, und zwar hat man nur die folgenden acht doppelt vertretenen Tasten von einander zu unterscheiden:

$$\left\{ \begin{array}{l} \underline{\underline{cis}} \\ \underline{cis} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \underline{d} \\ d \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \underline{e} \\ e \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \underline{\underline{eis}} \\ \underline{eis} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \underline{\underline{fis}} \\ \underline{fis} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \underline{g} \\ g \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \underline{a} \\ a \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \underline{b} \\ \bar{b} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \underline{f} \\ \bar{f} \end{array} \right\}.$$

Hier sehen wir, daß keine Taste mit demselben Namen dreifach vertreten ist, und deshalb braucht man beim Spielen zwischen Gravis \ und Akutus / nicht zu unterscheiden, sondern nur die folgenden Regeln zu beachten :

- 1) Man greife nach den kleinen nächstliegenden Extratasten, sobald vor einer Note überhaupt ein Zeichen für Kommaveränderung auftritt.
- 2) Die alterirten Noten zu den diatonischen Intervallen *d, e, g* und *a* findet man in den unmittelbar oberhalb und zwar immer nach links liegenden kleinen Tasten.
- 3) Die Auflösung der Kommaveränderung einer Note wird durch eine vorgesetzte kleine *o* angedeutet.

Folgendes Beispiel, in welchem die wichtigsten Noten mit genauer Buchstabenbezeichnung für Tasten versehen sind, wird die oben dargelegten Regeln erläutern:

E-Lage der Klaviatur.

Mendelssohn.

B

g d f d fis c e d b a e f f h d c
e c c c h d d cis d d e
c a a g g f g g c
e

Vorrichtung zum Transponiren.

Die Transponirbarkeit des Instrumentes wurde durch eine Vorrichtung zur Verschiebung der ganzen Klaviatur nach links und rechts bewirkt, und zwar befindet sich ein Hebel unmittelbar über der Klaviatur, welcher in 12 verschiedenen chromatischen Stellungen befestigt werden kann, entsprechend der Tonreihe

des — as — es — b — f — c — g — d — a — e — h — fis.

Wenn der Hebel in der Mitte liegt, so daß die Taste *c* den Ton *c* giebt — diese Stellung nenne ich die *C*-Lage der Klaviatur —, so geben sämtliche Tasten die Töne in ihrer richtigen Tonhöhe,

wie in der obigen Abbildung der Tastatur angegeben ist; in diesem Falle allein fallen die Bezeichnungen der Tasten und Töne zusammen.

Vermöge einer besonderen Vorkehrung¹ an einzelnen Tasten und einer entsprechenden Vertheilung der Zungenventile werden die durch die Tasten vertretenen Intervalle in den sämtlichen 12 Lagen der Klaviatur korrekt gegeben. Die Tasten wählen so zu sagen selbstthätig die Töne, welche in einer bestimmten Lage der Klaviatur mit dem Haupttone in denselben Intervallverhältnissen stehen, wie die Namen der Tasten andeuten.

Die sieben weißen Tasten, die Hauptleiter darstellend, geben:

In der *Des* Lage der Klaviatur die Tonfolge *des, es, f, ges, as, b, c*;

| | | | | | | |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| - - <i>As</i> | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | <i>as, b, c, des, es, f, g</i> ; |
| - - <i>Es</i> | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | <i>es, f, g, as, b, c, d</i> ; |
| - - <i>B</i> | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | <i>b, c, d, es, f, g, a</i> ; |
| - - <i>F</i> | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | <i>f, g, a, b, c, d, e</i> ; |
| - - <i>C</i> | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | <i>c, d, e, f, g, a, h</i> ; |
| - - <i>G</i> | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | <i>g, a, h, c, d, e, fis</i> ; |
| - - <i>D</i> | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | <i>d, e, fis, g, a, h, cis</i> ; |
| - - <i>A</i> | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | <i>a, h, cis, d, e, fis, gis</i> ; |
| - - <i>E</i> | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | <i>e, fis, gis, a, h, cis, dis</i> ; |
| - - <i>H</i> | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | <i>h, cis, dis, e, fis, gis, ais</i> ; |
| - - <i>Fis</i> | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | <i>fis, gis, ais, h, cis, dis eis</i> . |

Außer dem Gebrauch der Tasten *d* und *gis* bei der Hauptmolltonart werden die Obertasten nur zu Modulationszwecken neben den Untertasten verwendet; in sämtlichen Lagen der Klaviatur erhalten dieselben die ihren Intervallverhältnissen entsprechende Stimmung.

Der Vortrag auf dem Enharmonium.

Da die Mehrzahl der vorhandenen Kompositionen nicht in *C*-dur oder *a*-moll notirt ist, so ist für den Vortrag auf meinem Harmonium, mit Rücksicht auf das oben erklärte Notirungssystem, eine Umschreibung derselben in diese Tonarten resp. erforderlich. Zwar kann man *G*-dur- bzw. *e*-mollstücke allenfalls ohne diese Transposition ausführen; bei den stark vorgezeichneten Tonarten ist dies, wenn überhaupt, nur mit großen Schwierigkeiten möglich, da die komplizirten Obertasten dabei zu sehr herangezogen werden müssen.

¹ Betreffs der mechanischen Detaileinrichtung muß ich, mit Rücksicht auf die Richtung dieser Zeitschrift, auf eine genauere Beschreibung verzichten.

Durch diese Umschreibung fallen hingegen sämtliche Vorzeichnungen fort, und was an Versetzungszeichen zurückbleibt, deutet die Modulationen an, die mit Zuhülfenahme der Obertasten ausgeführt werden. Um aber das Stück wieder in die ursprünglich vom Komponisten beabsichtigte Stimmung zurückzubringen, wird die Klaviatur in diejenige Lage¹ gebracht, welche der Tonart des entsprechenden Stückes entspricht.

Nach der Umschreibung muß das Stück einer harmonischen Analyse unterworfen werden. Die Verwandtschaft der auf einander folgenden Akkorde, sowie überhaupt die Regeln² der melodischen und harmonischen Fortschreitungen führen uns sicher zum Ziele, obgleich in verwickelteren harmonischen Kombinationen, namentlich bei den neueren Komponisten, bei denen der Einfluß der 12stufigen gleichschwebenden Temperatur unverkennbar zu verspüren ist, das entscheidende Wort bei der Wahl der richtigen Töne allein dem musikalisch gebildeten Gehör eingeräumt werden muß. Somit gehört die Feststellung³ der Harmonie in solchen Fällen einigermaßen in das Gebiet, wo die individuellen Erfahrungen und die künstlerischen Anschauungen zur Geltung kommen.

Durch solche harmonischen Untersuchungen werden die Stellen herausgefunden, welche mit Hülfe der Extratasten ausgeführt werden müssen. Die dementsprechenden Kommawechsel werden mittelst der Zeichen Akutus und Gravis präcis in die Noten eingetragen, damit der Spieler beim Vortrag sich nur nach diesen Zeichen zu richten und zur Ausführung solcher Stellen nur die oben angegebenen Regeln zu beachten hat. Somit kann auch ein in die Theorie der Musik nicht Eingeweihter nach kurzer Anleitung auf dem Harmonium gleich vom Blatt spielen.

¹ Auf meinem Instrumente mit 39 Zungen in der Oktave sind die äußersten Klaviaturlagen, *fis* und *des*, wegen der Unreinheit einzelner Akkorde nicht brauchbar. Ich habe jedoch ein Mittel gefunden, durch eine leichte mechanische Änderung und durch Vermehrung der Zungen auf 55 in einer Oktave, diesem Mangel bei dem späteren Bau derartiger Instrumente abzuweichen.

² Ein näheres Eingehen auf die Grundprinzipien des heutigen Systems der Harmonie würde uns zu weit führen. Es sei nur auf die vortreffliche Schrift des Herrn G. Engel verwiesen: »Das mathematische Harmonium, ein Hilfsmittel zur Veranschaulichung der reinen Tonverhältnisse.« Berlin, 1881.

³ Versuche zur strengen Analyse der ausgedehnteren Werke der Klassiker sind bereits unternommen worden. Ich verweise besonders auf die gelehrten und eingehenden Untersuchungen, welche Herr G. Engel in: »Eine mathematisch-harmonische Analyse des Don Giovanni von Mozart« (Vierteljahrsschrift für Musikwissenschaft. Jahrgang 1887) niedergelegt hat, sowie auf das Kapitel über »die mathematische Analyse« in Herrn L. Bußler's lehrreicher Schrift »Partitur-Studium«. Berlin 1882. S. 294—335.

Zur Erläuterung des oben geschilderten Verfahrens nehme ich als Beispiel einen Theil des Mozart'schen Chores »Ave verum corpus«, welcher viele harmonisch interessante Stellen aufweist.

D Lage der Klaviatur.

The musical score is presented in two systems. The first system contains measures 1 through 21, and the second system contains measures 22 through 24. Each system consists of a grand staff with a treble and bass clef. The music is in D major and 4/4 time. The notation includes various chords, arpeggios, and melodic lines. Measure numbers 1 through 24 are printed above the treble clef staff. A dotted line labeled 'B' is positioned below measure 21, indicating a continuation of the piece on the following page.

In Takt 2 wird die kleine Taste \underline{d} genommen, um zu \underline{a} im Alt zu passen; \underline{g} ist hierbei die Wechselnote. In Takt 3 muß \underline{d} anstatt \underline{d} gewählt werden, wegen \underline{g} im Tenor. Es folgen 7 Takte ohne Alterationen, bis in Takt 10 \underline{a} und $\underline{f\sharp s}$ genommen werden, damit der Dominantseptimen-Akkord der Oberdominante \underline{g} richtig gegeben werde, von welchem aber durch Einschaltung des verminderten Septimenakkords $\underline{dis} - \underline{f\sharp s} - \underline{a} - \underline{c}$, \underline{e} -moll erreicht wird. In 13 und 15 sind die Oberdominantklänge durch \underline{a} und $\underline{f\sharp s}$ gekennzeichnet. Von 17 an wird dem angegebenen Zeichen B gemäß, der Kniehebel gedrückt und bleibt bis zum Ende des betrachteten Theiles angehalten. Takt 18 fängt mit dem \underline{g} -Dur Akkord an, geht zu dem verminderten Septimen-Akkord \underline{f} , \underline{h} , \underline{d} , $\underline{a\flat}$ von \underline{c} -moll, welcher im letzten Viertel durch Erniedrigung von \underline{h} zu \underline{b} und Erhöhung von \underline{f} zu $\underline{f\sharp}$ in den Dominantseptimen-Akkord zu \underline{es} -dur übergeht. Die letzte Dissonanz ist in Takt 20 regelrecht aufgelöst. Takt 21 beginnt mit der Dissonanz \underline{es} , \underline{a} , \underline{c} , \underline{f} , welche trotzdem kein genauer Sekund-Akkord zu \underline{b} ist, führt durch Einschaltung des verminderten Septimen-Akkords zu \underline{as} -dur in Sextakkordlage. Durch stufenweise Fortschreitung leitet die Harmonie zu \underline{g} -dur und dann durch den verminderten Septimenakkord von \underline{c} , und den von \underline{g} , zu einem Schluß in der Oberdominante.

Wenn man hier die Führung der einzelnen Stimmen genauer prüft, so stellt sich heraus, daß dieselben, trotz der außerordentlich verwickelten Harmoniefolgen doch sehr wenig von den reinen Intervallen abweichen. Man findet hier eben die Offenbarung eines echt künstlerischen Genies, welches unbewußt Unübertreffliches leistet.

Vorzüge des Enharmoniums.

Aus dem Vorhergehenden wird hinlänglich ersichtlich sein, daß in der Notirung der reinen Tonverhältnisse, sowie in der mechanischen Gestaltung des Instrumentes, die thunlichste Beibehaltung der herkömmlichen Formen das leitende Prinzip war. Muß man sich in der reinen Stimmung mit einer weit größeren Anzahl von Tönen befassen als in den temperirten Systemen, so ist damit die Nothwendigkeit der Abweichungen in den einzelnen Ausführungen ganz von selbst geboten. Nun ist aber durch Annahme der Intervallschrift eine bedeutende Vereinfachung in der Notation und demzufolge in der Ausübung auf dem Tasteninstrumente herbeigeführt. Dies geschieht in praxi durch eine strenge Unterscheidung der Be-

griffe der Transposition und Modulation, welche ihrer musikalischen Bestimmung nach wesentlich von einander verschieden sind.

Durch diese Trennung aber wird eine große Vereinfachung sowohl in der geistigen Auffassung der Harmonie als auch in der praktischen Spieltechnik bewirkt; denn die meisten Kompositionen bewegen sich mehr innerhalb des Bereichs der eigentlich tonartlichen Stufen, und demzufolge werden die weißen Tasten, welche auf meiner Klaviatur absichtlich keinerlei Veränderung erfahren haben, vorzugsweise gebraucht werden. Vom praktischen¹ und pädagogischen Standpunkte aus betrachtet, dürfte die Beherrschung der neuen Tastatur mit mechanischer Transposition nicht mehr Schwierigkeiten bieten als die gewöhnliche Spielart auf der 12-tastigen Klaviatur mit ihren spezifischen Übungen für die vorgezeichneten Tonarten.

Hiernach brauche ich nicht viel Worte über die Nützlichkeit reingestimmter Instrumente für die Musikpraxis zu verlieren, weil dieselbe von Forschern in diesem Gebiete schon mehrfach erörtert worden ist. Niemand wird die temperirte Harmonie der reinen vorziehen wollen. Es kommt hierbei lediglich auf die Frage an, ob überhaupt die Vortheile der letzteren die Mühe und Umständlichkeit zur Erzielung derselben überwiegen werden. Da ich im Vorhergehenden zu zeigen versucht habe, wie leicht die reine Stimmung auf meinem Harmonium zu erreichen ist, so kann ich das Weitere dem Urtheile der Kenner überlassen.

III. Die ältere harmonische Kunst im Lichte der reinen Stimmung.

Wie die Fortschritte der exakten Wissenschaften vielfach mit der Vollendung ihrer instrumentalen Hilfsmittel zusammenhängen, so finden auch im Gebiete der Musik ähnliche Verhältnisse statt. Die Geschichte der Astronomie ist mit der des getheilten Kreises und der Fernröhre eng verknüpft. Und häufig genug läßt sich konstatiren, daß die Erfindung irgend eines Instrumentes, indem es die menschlichen Sinne bewaffnet, uns Blicke in bisher tief verschleierte Geheimnisse der Natur gestattet, ein neues Gebiet geistiger Thätig-

¹ Einen Beweis für die leichte Spielbarkeit hat der wohlbekannte Pianist Herr G. A. Papendick aufs glänzendste geliefert, indem er schwierigere Kompositionen — ich nenne darunter beispielsweise einige Sätze aus Mendelssohn'schen Orgelsonaten, J. S. Bach'schen Fugen, R. Wagner's Pilgerchor aus »Tannhäuser« etc. — nach kurzer Übung vortrug. Ich spreche ihm an dieser Stelle meinen wärmsten Dank dafür aus.

keit eröffnet, ja eine Wissenschaft erst ins Leben ruft. Bestehen die Künste, ihrem Zweck und Inhalt nach, in den Offenbarungen des inneren Gemüthslebens, so müssen diese Offenbarungen ihren Ausdruck mit Hülfe der Materie finden, und in so weit sind sie durch die Gesetze der äußeren Natur bedingt.

Es dürfte auch für die Musiker von Interesse sein zu verfolgen, bis zu welchem Grade die Entwicklung der musikalischen Erkenntniß und deren praktische Anwendung von der Beschaffenheit der jeweiligen Instrumentalhülfsmittel abhängig war. Im folgenden beabsichtige ich deshalb einen kurzen geschichtlichen Beitrag zur Aufklärung über diesen Gegenstand zu liefern.

Gerade im Gebiete der Musik ist der Anfang von der Natur selbst gegeben; denn der Mensch ist von vorn herein mit einem Organe ausgestattet, welches er vollkommen beherrschen, und womit er den Anregungen des Herzens und dem Spiele der Phantasie jederzeit Ausdruck geben kann. Es liegt deshalb in der Natur der Sache, daß die Menschheit von dem frühesten Entwicklungsstadium her den Gesang als direktes Mittel zur Äußerung seiner Gemüthsbewegungen benutzt hat. Ohne Zweifel ist die Vokalmusik der Instrumentalmusik vorangegangen und hat dieser die Veranlassung gegeben, sich zu vervollkommen — was freilich sehr langsam vor sich ging — um von derselben wiederum erneute Anregung zu weiterem Fortschritt zu erhalten.

Bei den Griechen und bei denjenigen Völkern, welche als unmittelbare Erben oder Nachahmer derselben betrachtet werden können, wurde die Musik auch ein Gegenstand gelehrter Forschungen. Hier herrschte noch vorwiegend die homophone Musik im Gesange wie im Instrumentalspiele, von denen das letztere den Gelehrten Gelegenheit bot, Untersuchungen über die Natur der Klänge und über den Zusammenhang derselben unter einander anzustellen. Man hatte das Mittel gefunden, das Verhältniß der Töne durch die Länge einer gespannten Saite — wie es am Monochord geschieht — auszudrücken, und dadurch die der Musikausübung zu Grunde liegenden Intervalle mit Zahlen zu präcisiren. Pythagoras erzeugte alle Töne der Skala durch wiederholte Quinten- und Oktavenschritte von einem einzigen Tone aus, und begründete dadurch ein System, welches in der Geschichte der Musik eine überaus maßgebende Rolle gespielt hat. Es hat natürlich nicht an Theoretikern gefehlt, welche bemüht waren, dem Tetrachorde andere Stimmungen zu geben, d. h. das Intervall einer Quarte in verschiedener Weise zu theilen. Nennenswerth sind u. A. Didymus und Ptolemäus, welche dem Bedürfniß der reinen

harmonischen Musik genügende Theilungen des Tetrachordenintervalls gefunden haben; sie fanden nämlich die richtigen Verhältnisse der Saitenlänge, welche den natürlichen Terzen entsprechen.

Nach Ptolemäus erfolgt die Theilung des Quartenintervalls — durch den Bruch $\frac{4}{3}$ ausgedrückt —, nach folgendem Schema:

$$\overbrace{\underbrace{h \quad c}^{\frac{16}{15}} \quad \underbrace{d \quad e}^{\frac{10}{9}}}^{\frac{4}{3}} \quad \underbrace{\quad \quad}_{\frac{9}{8}}$$

Zwischen \underline{h} und \underline{e} sind zwei Töne c, d — nach der Bezeichnungsweise des ersten Abschnittes, welche stets befolgt wird — eingeschaltet, welche zwei höchst wichtige Intervalle abgeben, nämlich die große Terz $\frac{5}{4}$ zwischen c und \underline{e} , und die kleine Terz $\frac{6}{5}$ zwischen \underline{h} und d .

Die von Didymus angegebene Theilung

$$\overbrace{\underbrace{h \quad c}^{\frac{16}{15}} \quad \underbrace{d \quad e}^{\frac{9}{8}}}^{\frac{4}{3}} \quad \underbrace{\quad \quad}_{\frac{10}{9}}$$

dagegen ist weniger vollkommen, indem sie außer der wichtigen großen Terz noch eine alterirte Terz $\frac{32}{27} (\underline{h} - \underline{d})$ enthält, welche der pythagoreischen Reihe angehört. Sonst soll, lange vor Didymus, der Tarentiner Archytas die Ratio $\frac{5}{4}$, und Eratosthenes die Ratio $\frac{6}{5}$ gekannt und gebraucht haben.

Es erscheint zweifelhaft, ob die genannten griechischen Musikforscher zu diesen Theilungen durch bewußte Erkenntniß der Terz als eines harmonischen Intervalles gekommen sind; diese dürften vielmehr als Resultate der Zahlenmanipulationen zu betrachten sein, mit denen die Alten sich mit Vorliebe beschäftigt haben. In der That sind die drei Brüche $\frac{9}{8}$, $\frac{10}{9}$ und $\frac{16}{15}$ in numerischem Sinne die einfachsten, in welche man den Bruch $\frac{4}{3}$ geometrisch theilen kann, indem man die praktische Forderung berücksichtigt, daß zwei ganze Töne und ein halber Ton ein Quartenintervall ausfüllen sollen. Für die Praxis aber besaßen solche Subtilitäten keinen großen Nutzen, denn die Richtigkeit der Intervalle kann nur dann mit Schärfe beurtheilt werden, wenn die Töne zu gleichzeitigem Fortklingen gebracht werden. Aus diesem Grunde ist es nicht zu verwundern, daß die Resultate des Didymus und des Ptolemäus Jahrhunderte lang wenig Beachtung gefunden haben, und sogar in vollkommene Vergessenheit gerathen sind. Die Erkenntniß der

selbstständigen Existenzberechtigung der Terzen als wichtiger Intervalle bedurfte noch der künstlerischen Erfahrungen der viel späteren Generationen.

Das Musiksystem der Griechen, von den Römern ohne wesentliche Änderung beibehalten, wurde der christlichen Kirche unmittelbar überliefert und blieb auch hier lange in demselben Zustande, in welchem die Griechen es hinterlassen hatten; noch Boëtius vermochte nur, an die Schriften von Pythagoras, Aristoxenus, Nicomachus, Ptolemäus u. a. m. sich anzulehnen und außerdem keine bedeutungsvollen Fortschritte zu erzielen. Bei dem vollständigen Mangel bestimmter Angaben ist es schwer, die nähere Bestimmung der damals wirklich gesungenen Intervalle zu ermitteln. Überflüssig war jedenfalls eine genaue Definition der Intervalle, solange man ausschließlich den einstimmigen Gesang pflegte; während eine solche nähere Bestimmung mit der allmählich in Aufnahme kommenden Mehrstimmigkeit in der Vokalmusik nöthig wurde.

Unter den damaligen, theils zur selbstständigen Musikausübung, theils zur Begleitung bestimmten, allerdings primitiven Instrumenten, verdient die Orgel am meisten unsere Aufmerksamkeit, aus dem zweifachen Grunde, weil einerseits die Töne eine bestimmte unabänderliche Stimmung erhalten müssen und andererseits ein Spieler über zwei oder mehr Töne auf einmal verfügen kann, demnach zu Versuchen über Polyphonie günstige Gelegenheit geboten wurde. Sichere Berichte über alte Orgeln und ihre Anwendungen für kirchliche Zwecke sind auf uns gekommen. Es erscheint mehr als wahrscheinlich, daß der Vorgänger unserer heutigen Orgel im Laufe des neunten Jahrhunderts allgemeine Verbreitung gefunden hat. Freilich müssen solche Instrumente einen beschränkten Tonumfang besessen haben und äußerst schwerfällig ausgestattet gewesen sein; aber vollkommener brauchten sie nicht zu sein, denn sie dienten dazu, den Sängern den Ton anzugeben bezw. einstimmige Vokalstücke mitzuspielen. Was die Stimmung einer solchen Orgel anbelangt, so kann man darüber nur Vermuthungen hegen. Wohl kann man jedoch annehmen, daß die Oktaven und Quinten rein gestimmt waren, weil Quinten und Quartan auch in melodischer Aufeinanderfolge sehr wenig Abweichungen vertragen können. Will man in vier Kirchen-tonarten mit reinen Quartan und Quinten spielen, so muß man nach mittelalterlicher Bezeichnung:

- für die ionische Tonart $f - c - g$,
- für die mixolydische $c - g - d$,
- für die dorische $g - d - a$,
- für die phrygische $a - e - h$.

reine Quinten haben. Da nun, wie im modernen Tonsystem, keine anderen harmonischen Rücksichten zur Bestimmung dieser Tonstufen zu nehmen waren, so konnten die sieben Tasten der damaligen Orgel in reinen Quinten und Oktaven gestimmt werden.

Daß die Orgel allmählich in der Musikausübung sich Geltung verschafft und den Musikern Veranlassung gegeben hat, den Grundstein zur mehrstimmigen Musik zu legen, wird einleuchtend sein; wenn man in jenes merkwürdige Zeitalter einen Blick wirft, in welchem das Organiziren der Melodien, was dem damaligen Geschmack offenbar zusagte, überall Verbreitung fand. Die späteren Geschichtsschreiber vermochten ihre Verwunderung¹ darüber nicht zu unterdrücken, daß Parallelbewegungen in Quinten und Quartan geduldet, geschweige denn mit Wohlgefallen aufgenommen werden konnten. Um aber den Alten gerecht zu werden und ihren Leistungen gehörige Würdigung zu Theil werden lassen zu können, ist es vor allen Dingen nöthig, daß wir uns in unserer Vorstellung in die Verhältnisse der damaligen Zeit hineinversetzen. Ungemein schwer² dürfte es denen gefallen sein, welche bisher nur einstimmige Musik gepflegt hatten, zwei selbstständige, gleichzeitig erklingende Melodien im Geiste zu erfassen und daraus die ästhetische Wirkung der Zusammenfügung der einzelnen Töne zu einem Ganzen zu erhalten; und bedurfte es irgend eines Hilfsmittels, um diesen Sinn für Mehrstimmigkeit zu erwecken und zu fördern, so war entschieden die Orgel, selbst in ihrer primitiven und plumpen Ausstattung hierzu geeignet. Hier hatte man Töne in der Gewalt, zu deren Hervorbringung sonst die Mitwirkung mehrerer Sänger nothwendig war.

Nun standen, wie oben erörtert worden, blos Quinten und Quartan auf diesen Orgeln zur Verfügung, und wenn man der Hauptmelodie nur einige, die oberflächliche Sinneswahrnehmung nicht empörende, melodisch geführte Nebenstimmen hinzufügen wollte, so hatte man keine andere Wahl, außer den durchgehenden Dissonanzen, welche schon zur Anwendung kamen, als zu diesem viel verurtheilten Mittel zu greifen. Die Versuche auf der Orgel dienten bald als Vorbilder³

¹ Kiesewetter, »Geschichte der Musik« 1846, bezeichnet dieses Verfahren sogar als eine »moralische Unmöglichkeit«.

² Ambros (Geschichte II, S. 351) stellt eine interessante Betrachtung über die allmähliche Entwicklung der gleichzeitigen Auffassung der einzelnen Melodien in der Polyphonie an, indem Gründe dafür angeführt werden, daß bis zu Okeghem's Zeit die harmonischen Stimmen gewöhnlich eine nach der anderen gesetzt wurden.

³ Die Meinung, daß die Orgel, indem sie die physische Einwirkung der Konsonanzen zu versinnbildlichen vermochte, den mehrstimmigen Gesängen als Muster

zu den Vokalkompositionen, wie das Wort »Organiziren« klar genug anzudeuten scheint. Der Vorwurf der Gehörsroheit bei den Zeitgenossen Hucbald's ist gleichbedeutend mit dem Vorwurf, daß sie nicht andere Konsonanzen entdeckt haben!

Die von Guido von Arezzo eingeführte, später systematisch ausgebildete Singmethode mit Silben scheint, was die Stimmung betrifft, noch auf dem Boden der pythagoreisch-boëtianischen Musiktheorie zu beruhen. Nach diesem Systeme wurden ursprünglich die sechs ersten diatonischen Stufen, von *c* anfangend, durch die Silben *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *sol*, *la* benannt, wobei der Halbtonschritt zwischen *mi* und *fa* lag. Diese Reihe der die Intervalle repräsentirenden Silben wurde als bewegliche Leiter betrachtet und wir finden *ut* bei den späteren Solmisatoren auf eine andere Stufe der unbeweglichen Leiter versetzt. Von dieser »Mutatio« waren, nach der damaligen Erkenntnißstufe, nur zwei möglich, nämlich auf dem Ton *g* oder *f*, denn der Schritt *mi*—*fa* mußte entweder auf *h*—*c* oder *a*—*b* fallen. Hier nach konnten Töne verschiedene Benennungen erhalten, je nach der Lage des *ut*; so wurde z. B. der Ton *c* bald *ut*, bald *fa* und bald *sol*; und der Ton *a* bald *la*, bald *re*, bald *mi*. Um bestimmte Töne zu bezeichnen, brauchte man bloß die Silben aneinander zu reihen, z. B. *c utfasol* oder *a laremi*; diese Benennung war bis tief in das 17. Jahrhundert hinein noch gebräuchlich. Die Ganztonschritte, *ut*—*re*, *re*—*mi*, *fa*—*sol*, *sol*—*la*, mußten gleich sein, damit die Mutatio konsequent angewendet werden konnte, und der Umstand, daß ein und derselbe Ton, wie *a laremi*, gleichzeitig Quint- und Terzton sein kann, ist streng genommen nur möglich, wenn sämtliche Intervalle durch Quintenfortschreitungen erzeugt werden. Diese Quinten brauchen nicht, wie in der damals allein herrschenden pythagoreischen Bestimmung, vollkommen rein, sondern können auch temperirt sein, und wenn heutzutage noch die Regeln¹ der Imi-

gredient hat, ist schon von Johannes Cottonius (Schriftsteller über die Musik des 11. Jahrhunderts) vertreten.

»*Qui canendi modus vulgariter organum dicitur: eo quod vox humana apte dissonans similitudinem exprimat instrumenti, quod organum vocatur.*« Gerbert, Scriptores. Bd. II. S. 263.

Forkel, Kiesewetter und fast alle Historiker schließen sich derselben Ansicht an.

¹ Burney sagt: »*The chants of the church furnished the subjects, and their answer, the accuracy of which was proved by the syllables of the Guidonian Hexachords. — The 5th above and 5th below, or 5th and 4th of a key, either major or minor, are its first relatives; and as they furnish the most agreeable modulation, so they are the only intervals, different from the identities of unison and octave, in which*

tationen und Fugen mittelst dieser guidonischen Silben ohne Unterscheidung der Quint- und Terztöne gedacht und gelehrt werden, so muß das auf Grund der Vorstellung der temperirten Töne geschehen.

Über den Zustand der Musik im Mittelalter und insbesondere über die Anfänge der mehrstimmigen Musik in Europa herrscht noch großes Dunkel. Die durch die Praxis des Organum wachgerufene Vorliebe für die bereicherte Gesangsweise hatte den Zweck nicht verfehlt, den Boden für späteren Ausbau vorzubereiten. Von der Zeit Hucbalds bis tief in das 12. Jahrhundert hinein kam das Können der Musiker nicht viel über die engen Grenzen der Parallelbewegungen in Konsonanzen hinaus, obgleich die dem musikalischen Sinn Guidos nicht behagenden Quintenfolgen abgeschafft und anstatt deren ein mannichfaltigeres Organum empfohlen wurde. Aber der richtige Weg konnte nicht gefunden werden, so lange man sich nicht von der damals herrschenden Anlehnung an die Autoritäten lossagte. Ein glücklicher, obschon naturgemäßer Zufall war es, als die Sänger im Laufe ihrer mit Fleiß und Hingabe getriebenen Übungen Manches fanden, was ihnen einen Einblick in den geheimnißvollen Zusammenhang der Klänge gestattete. Hat man den immer mehr sich fühlbar machenden Bedürfnissen nach genauer Bezeichnung der Zeitmaße des neuen geregelten Gesanges, zu welchen die seit Jahrhunderten üblichen Neumen nicht genügten, durch Verbesserung oder vielmehr Neugestaltung der Notation nachzukommen gestrebt, so bezeichnet eben die Entdeckung der neuen Konsonanzen, ja das Sich-Bewußtwerden der bisher verborgenen Eigenschaften der schon vorhandenen Intervalle ein entscheidendes Moment in der Entwicklung der Harmonie. Nachdem man auf empirischem Wege die konsonirenden Eigenschaften der Terzen und Sexten erkannt hatte und ihnen eine selbstständige künstlerische Behandlung zutheil werden ließ, war der Samen zu dem später herrlich emporwachsenden Baume ausgestreut. Zu den nackten Quartfolgen trat eine dritte untere Stimme hinzu, welche mit den ersten beiden Terzen und Sexten bildete. Dies war das sogenannte »Fauxbourdon«, von dem in der modernen Harmonie noch Spuren zu finden sind. Hier bewegten sich die Stimmen noch nicht selbst-

the answer of a regular canon or fugues can be made. All other replies are allowed by theorists to be nothing but imitations. And the final names of notes, their appearance on paper, or even effect on the ear, will not demonstrate the track of an answer to a subject given, with such certainty as Solmization; and it seems, as if the Guidonian syllables would be more useful in this species of composition than in singing. *History of Music, London 1782. Bd. II. S. 467.*

ständig einher, sondern schmiegen sich an die Hauptstimme an, deren Schatten sie in rhythmischer, ja überhaupt in melodischer Hinsicht waren, und es war ein entscheidender Fortschritt, als im Laufe des 12. Jahrhunderts in Frankreich die Praxis des Diskantierens auftauchte. Zwar war hier die Kunst des Stimmenflechtens zu einem harmonischen Ganzen noch sehr unvollkommen ausgebildet, doch wurde den einzelnen Partien mehr Freiheit und Selbstständigkeit sowohl in der rhythmischen Gliederung als in der harmonischen Gestaltung gesichert, was dem Gesange eben durch Gegenbewegung und freieren Ansatz der Konsonanzen eine zugleich reizvolle und belebende Mannigfaltigkeit verlieh. Die Kirchenporten blieben der neuen Richtung durchaus nicht verschlossen, und so erblicken wir in jenem Diskantieren eine Epoche eigenartiger Kunstblüthe.

Auch wurde der Discantus Gegenstand gelehrter Untersuchungen, deren Resultate in den Traktaten¹ von Franco von Köln, Johannes Garlandia, Hieronymus von Moravia, Johannes de Muris, Philipp de Vitry u. a. m. niedergelegt worden sind. Franco von Köln zählt die große und kleine Terz unter die Konsonanzen, stellt aber die Sexten noch in die Kategorie der milderer Dissonanzen, während Johannes de Muris die große Sexte zu den Konsonanzen rechnet. Doch hat Philipp de Vitry (Ende des 13. Jahrhunderts) zuerst die kleine Sexte in die Reihe der Konsonanzen gestellt und somit die klare Unterscheidung der Konsonanzen und Dissonanzen endgiltig festgelegt.²

Einmal befreit von den durch alte Theorien gezogenen Schranken und auf sich selbst und die eigenen Erfahrungen angewiesen, konnte die Praxis unbekümmert weiterschreiten, während die Theorie zurückblieb, da ihre Mittel nicht dazu ausreichten, um den neu auftauchenden Prinzipien zu folgen, sie zu klären und ihnen ein festes Gepräge zu geben.

Zum Diskantieren wurde der damals allgemein verbreitete plane Gesang als Unterlage benutzt, welcher letztere »Cantus Firmus« hieß, wozu bald eine, bald mehrere Nebenstimmen hinzutraten. Der Tenor führte die Hauptstimme und die einzelnen Stimmen mußten untereinander und mit der Hauptstimme in genauer harmonischer Beziehung stehen, sowie im Rhythmus abgemessen sein — was zur Vervollkommnung der Mensural-Notenschrift Veranlassung gab. Über

¹ Die Werke der meisten genannten Autoren sind in Gerbert's »Scriptores« und in Coussemaker's »Scriptores« abgedruckt.

² Vergl. Herrn H. Bellermann's Artikel über diesen Gegenstand in der »Leipziger allgem. Musikzeitung« für 1870, No. 13.

die Art und Weise der Ausführung des Discantus — ob schriftlich oder durch Improvisation — gehen die Meinungen der Geschichtsschreiber noch auseinander. Aber der Ansicht Coussemaker's¹, welcher sich für die erstere Art erklärt, muß nach meinem Dafürhalten eine größere Wahrscheinlichkeit zuerkannt werden, in Berücksichtigung des Umstandes, daß die Regelung der Harmonie besonders in drei- und mehrstimmigen Gesängen dem Gutdünken einzelner, noch so geübter Sänger² nicht überlassen werden kann, damit der Gesang nicht in Unordnung gerathe. Daß aber der improvisirte Discantus, namentlich der zweistimmige, dem Zeitgeschmack sehr zusagte, ist eine geschichtliche Thatsache, und daß die Virtuosität bei den Sängern, welche an neuen Einfällen und an Glanz der technischen Leistungen sich gegenseitig zu überbieten strebten, zur förmlichen Ausbildung gelangte, liegt auf der Hand. Diese Verzierungen scheinen zuletzt in eine solche unregelmäßige, wüste und unkünstlerische Geschmacklosigkeit ausgeartet zu sein, daß sie tief künstlerische Naturen mit Abscheu erfüllten und jenes berühmte Verbot des Discantus seitens des Papstes Johann XX. in Avignon herbeiführten.

In dem oben geschilderten Anfang findet man schon Keime der späteren Entwicklung, und indem namentlich in den Niederlanden die früheren Kontrapunktisten sich um die Fortführung der wohlklingenden Mehrstimmigkeit verdient gemacht und zu den herrlichen Leistungen der Meister des 16. Jahrhunderts, eines Palestrina und Orlando Lasso, Vorbilder geliefert haben, ist der Weg zu dieser künstlerischen Höhe immerhin als ein allmählich aufsteigender zu bezeichnen.

¹ Coussemaker sagt: *»Pour adopter cette opinion (d. h. daß das Improvisiren auf einem bestimmten Thema möglich sei), il faut admettre d'abord que les chanteurs des XII^e et XIII^e siècles, quelque instruits qu'ils fussent dans les règles et dans l'art du chant, aient été assez habiles, pour improviser le déchant d'après les règles exposées dans nos documents inédits et dans les traités des maîtres précités (Franco v. Köln, Johann de Muris u. a. m.); mais en le supposant, il faut admettre ensuite que la partie de déchant était toujours exécutée et non pouvait l'être que par un seul chanteur; sans cela, comme le déchant n'était pas une simple diaphonie à intervalles et à mouvements semblables, qu'il était permis au contraire au déchant de faire entendre non seulement divers intervalles sur une même mélodie, mais aussi des notes de diverses durées, l'improvisation uniforme eût été impossible. On ne saurait prétendre, en effet, que plusieurs déchanteurs aient pu exécuter sur le livre un déchant uniforme.«* *»Histoire de l'harmonie au moyen âge«*. Seite 31.

² In Italien soll aber gegen das 16. Jahrhundert der sogenannte *»Contrapunto a mente«* von einem tüchtigen Sänger verlangt worden sein. Vergl. Ambros *»Geschichte der Musik«*. Bd. II. S. 388.

Die glänzenden Errungenschaften im Gebiete der praktischen Musik ließen sich nicht mehr durch die herkömmliche Klang- und Intervallehre verfolgen, denn die von der Theorie als ein dissonirendes Intervall bezeichnete Terz hatte in der Praxis sich nicht nur als ein entschiedener Wohlklang erwiesen, sondern fand auch als solcher Verwendung. Dieser Widerspruch zwischen Theorie und Praxis erweckte in Manchen die Überzeugung, daß in der lebendigen Kunst alle die subtilen und spitzfindigen Berechnungen eher schädlich als nutzbringend wirken; und so traten denn bedeutende Lehrer und Theoretiker hervor, welche aus der Quelle der zeitgenössischen Kompositionen schöpften und darauf ihre theils theoretisirenden, theils pädagogischen Systeme bauten. Unter diesen sind besonders Johannes Tinctoris¹, Franchinus Gafurius² und Glareanus³ zu nennen, welche immer bestrebt waren, die Kunstgesetze mit Beispielen aus den Kompositionen der Meister ihrer Zeit zu erläutern. Das Fundament der genaueren Tonbestimmung konnte deshalb nicht viel über die pythagoreisch-boëtianischen Anschauungen hinauskommen, welche, wie wir später sehen werden, die Tonvorstellung der Praktiker vollkommen beherrschten und somit der harmonischen Kunst derselben zu Grunde lagen. Ja es scheint unter den Musikern sogar die merkwürdige Ansicht⁴ vertreten gewesen zu sein, daß die pythagoreischen Terzen und Sexten wirklich konsonirende Intervalle wären. Erst in der darauf folgenden Generation sollte diese Diskrepanz zwischen Theorie und Praxis zu deutlichem Bewußtsein kommen und Veranlassung zur allgemeinen Erörterung seitens der hervorragendsten Musiker geben.

Gegen Ende des 15. und am Anfang des 16. Jahrhunderts begegnen wir in Italien jener herrlichen Renaissance-Zeit, welche sich zunächst in den bildenden Künsten offenbarte. Das dunkle Feuer, welches Jahrhunderte lang im Mittelalter unter dem religiösen Fanatismus und sonstigem sozialem Zwange verborgen lag, brach auf

¹ »De Arte Contrapuncti«. 1477.

² »Theoricum opus musicæ disciplinæ«; Neapel, 1480. »Practica musicae«; Venedig 1496.

³ »Dodecachordon« Basel 1547.

⁴ Zarlino sagt in Cap. 31, Lib. II seiner »Istitutioni harmoniche«: »De qui facilmente si può comprendere in quanto errore incorrino quelli, che si affaticano ostinatamente di voler persuadere, che i sopraposti Intervalli (d. h. die pythagoreischen Terzen und Sexten) siano Consonanti, & che siano quelli, che si pongono in uso al presente da i Musici nelle loro Harmonie; & insieme si può vedere, in che modo dimostrino d'haver poco inteso Boetio, quando si vogliono prevalere della sua autorità, volendo provare la loro falsa opinione per vera«

einmal in eine helle Flamme aus. Mit der Wiedergeburt der antiken Künste in ihrer neuen Form und der erneuten Begeisterung für die ideale Gestaltung des Lebens, zu welcher die griechische Kultur Vorbilder lieferte, kam nothwendigerweise das Vertiefen in die klassischen Sprachen und Wissenschaften. Das Studium der ältesten, fast gänzlich vergessenen Musikwerke wurde mit Eifer getrieben, und die Berechnungen der Proportionen, die Theilung der Intervalle wurden nochmals aufgenommen. Die Folge davon war, daß den Theoretikern weite Gesichtspunkte eröffnet wurden. So sehen wir denn die bedeutendsten Denker sich durch Veröffentlichung von Traktaten, durch öffentliche Disputationen und Partekämpfe, an der Aufklärung über die genannte Streitfrage aufs lebhafteste beteiligen.

Nach Martini¹ war ein Spanier, namens Bartholomeus de Ramis, der erste, der in seiner Schrift »De Musica tractatus«, Bologna 1482, auf die Nothwendigkeit einer Temperatur aufmerksam machte. Er scheint zur Ansicht gekommen zu sein, daß die großen und kleinen Terzen als Konsonanzen die von Didymus und Ptolemäus gefundenen Proportionen $\frac{5}{4}$ und $\frac{6}{5}$ haben müssen, und daß, wenn das Komma, eben die Abweichung dieser von denen des Pythagoras, in der Praxis nicht außer Acht gelassen werden konnte, dasselbe durch eine neue Vertheilung der Intervalle der Tonleiter zu beseitigen sei. Hiermit verkündet er den fruchtbaren Gedanken einer endlichen Aufhebung jenes seit mehr als zwei Jahrhunderten chronisch gewordenen Übels im Tonsystem. Auch stellt er als Grundlage aller musikalischen Theorien folgende der von Didymus gelehrteten Theilung des Tetra chords entsprechende Bestimmung der diatonischen Tonleiter

$$c \text{ — } d \text{ — } e \text{ — } f \text{ — } g \text{ — } a \text{ — } h$$

$$\cdot \frac{10}{9} \cdot \frac{9}{8} \cdot \frac{16}{15} \cdot \frac{9}{8} \cdot \frac{10}{9} \cdot \frac{9}{8}$$

auf, welche keine temperirte sein kann, wie es von Martini (Storia della Musica Bd. I. S. 273) und nach ihm von Fétis (Biogr. univ. des musiciens, Art. »Ramis«) und Ambros (Geschichte der Musik, Bd. III. S. 167) angenommen wird. Diese Behauptung, sowie seine Pläne zur Erweiterung des guidonischen Hexachordes wurden der Gegenstand heftiger Angriffe seitens seiner Zeitgenossen, Burzio und

¹ Storia della Musica (1757) Bd. I. S. 272. Der Verfasser sagt, Ramis sei »il primo, per quanto io sappia, a pubblicare l'avvisata necessità d'un Temperamento, onde s'introducessero le Terze e le Seste all' opera dei Concerti«.

Gafurius¹, welche die herkömmlichen Anschauungen zu vertheidigen versuchten; und daraus entwickelte sich eine förmliche musikwissenschaftliche Fehde² zwischen ihnen, an welcher sich auch bald Spataro von Bologna, Ramis' Schüler, betheiligte.

In diesem, fast an namenlose Rohheit grenzenden Kampfe scheint der Hauptstreitpunkt in den Hintergrund gerathen zu sein, so daß wir aus anderen Quellen³ erfahren müssen, daß Lodovigo Fogliano aus Modena in seiner Schrift »Musica Theoretica«, Venedig 1529, zuerst auf die wahre Proportion der in damaliger Musikausbildung verwendeten unvollkommenen Konsonanzen aufmerksam machte und durch andere dergleichen Entdeckungen das Dunkel und die Unwissenheit seiner Zeit verscheucht hat. Doch verdanken wir die vollständige Aufklärung über diese Frage der klaren Einsicht und tief wissenschaftlichen Methodik des Gioseffo Zarlino (1517—1590). In seinem epochemachenden Werke »Istitutioni harmoniche«, zuerst in Venedig 1557 erschienen, prüft er aufs gründlichste die auf arithmetischen Theilungen der Proportionen begründeten Musiksysteme der griechischen Gelehrten und stellt geschichtliche Untersuchungen über die genauen Tonverhältnisse der diatonischen, chromatischen und enharmonischen Geschlechter an. In der Folge verurtheilt er

¹ Mit folgenden Worten charakterisirt Francis Salinas (De Musica, lib. 4. Cap. 30) die Stellung Gafurius' zu dieser Frage: »Sed nunc hinc, nunc illuc fertur, ut ex eo nihil certi, nihil firmi possit haberi; aliquando enim, ut Boëtio, & Pythagoreis faveat, dicit se mirari eo in libro, quem de Musica Italo sermone composuit (Angelicum ac divinum opus musicae Tract. I. Cap. 17) Ptolemæi (ut ipse vocat) inadvertentiam, qui Diapason et Diatessaron consonantiam esse dixerit; cum nec multiplici, nec superparticulari proportioni respondeat; paulo post in eodem libro assumit sesquiquartam ($\frac{5}{4}$), et sesquiquintam ($\frac{6}{5}$) Ptolemæi ad constituendas ex eis tertiam majorem, & minorem contra Boëtium, & omnes Pythagoreos. Et in secundo de Harmonia instrumentali Cap. 34 reprehendit quendam Bartholomæum Ramis Hispanum, qui tertiam majorem in sesquiquarta, et minorem in sesquiquinta constituit, & sextam majorem in superbipartiente tertias ($\frac{5}{3}$), & minorem in supertrepartiente quintas ($\frac{8}{5}$): quia tertia, & sexta majores in his proportionibus constitute deficiunt ab his, qui ex Boëtij doctrina elici possunt una sesquioctagesima ($\frac{81}{80}$).

² Über diese langdauernde Polemik lese man Bd. VII, S. 371 ff. von Salvatori Muzzi's »Annali della Città di Bologna« (1844) und Ambros »Geschichte der Musik« Bd. III, S. 168 ff. nach.

³ J. B. Doni sagt (Trattati della Musica, I, p. 368): Fogliano . . . fu il primo a scoprire che il semi-tuono comune mi-fa non è ultrimenti il limma, o meno della metà del tuono, come comunemente si credeva, ma un maggiore semi-tuono, e che non era vero, che si adoprasse in pratica il Diatonico diatonico, ne che le nostre terze consonante fossero il Ditono, e triemtonio Pitagorico, mi si bene gli intervalli di sesquiquarta, e sesquiquinta proporzione, e simili altre cose, ch'egli cavo dalle tenebre dell'ignoranza di quel tempo.

die pythagoreische Terz mit der Proportion $\frac{81}{64}$ als eine entschiedene Dissonanz (Lib. 2. Cap. 31), findet dagegen die Terzen nach ptolemäischer Bestimmung das Gehör sehr angenehm berührend (»le quali all' Udito erano molto consentanee e grate« S. 130) und endlich empfiehlt er folgende natürliche oder syntonische Diatonik von Ptolemäus:

$$c \text{ — } d \text{ — } e \text{ — } f \text{ — } g \text{ — } a \text{ — } h \text{ — } c$$

$$\frac{9}{8} \quad \frac{10}{9} \quad \frac{16}{15} \quad \frac{9}{8} \quad \frac{10}{9} \quad \frac{9}{8} \quad \frac{16}{15}$$

als das einzig natürliche Tonsystem (Cap. 39).

Jedoch findet er, daß die richtige Quarte der sechsten Stufe a nicht der Ton d , sondern ein anderer, ein Komma $\left(\frac{81}{80}\right)$ tieferer Ton d sei, und macht Vorschläge zur Beseitigung dieses störenden Elementes durch den zum ersten Male konsequent durchgeführten Plan zur Temperirung der Intervalle, auf welche wir später eingehender zurückkommen werden. Zarlino thut Ramis' Entdeckungen kein einziges Mal Erwähnung und fühlt sich veranlaßt, infolge der Beschuldigung wegen Plagiats von Vicentio Galilei¹ seinem ehemaligen Schüler, in seiner Erwiderungsschrift »Sopplimenti musicali«, erschienen 1589, neben anderen Dingen seine Stellung seinem Vorgänger Fogliano gegenüber klar zu kennzeichnen und behauptet in seiner ersten Schrift gezeigt zu haben, daß

- 1) die wahren und natürlichen Proportionen der Konsonanzen in den antiken Geschlechtern zu finden seien;
- 2) daß die Annahme des pythagoreischen Systems eine Unmöglichkeit sei, daß vielmehr die Intonation seiner Zeit auf dem ptolemäischen Syntono begründet wäre.²

Indem wir die Prioritätsfrage hier unentschieden sein lassen, können wir die wirkliche Bedeutung dieser theoretischen Entdeckung nicht hoch genug schätzen; denn wenn auch die Auffindung der natürlichen Skala sich den Alten nicht abstreiten läßt, so geschah dieselbe doch wohl zufällig bei Gelegenheit einer Zahlenspekulation und nicht aus einer inneren, durch die Natur der Gehörsempfindung bedingten harmonischen Nothwendigkeit heraus. Es bekundet dies

¹ »Dialogo della musica antica e moderna«. Florenz 1581.

² »Il perche; per non lasciare il Mondo involto in questo errore; mi diedi à scrivere & dimostrare; prima, che in tutti i Generi di proportione si trovavano le vere & naturali Forme delle Consonanze della Musica; dopoi, tolsi à dimostrare, ch'era impossibile, che s'adoperasse il Diatono diatonico antico; ma che si cantava et sonava il Naturale & Syntono; così nominato da Tolomeo«. Lib. 3, Cap. 2.

die Thatsache, daß Didymus und Ptolemäus sich bei der Aufstellung chromatischer und enharmonischer Theilungen zwar verhältnißmäßig einfacher, doch unharmonischer Intervalle bedient haben. Das wahre Verdienst liegt nicht in den Händen derjenigen, welche Steine sammeln, sondern in dem Blicke derjenigen, welche die edlen von den gemeinen zu unterscheiden wissen.

Sind wir nun zu einem Punkte gelangt, von wo aus wir mit klarem Blicke den betretenen Weg mustern können, und besitzen wir jetzt ein genaues Mittel zur Erforschung der Gründe, warum die Praxis und die strenge Theorie auseinander gehen mußten, so werden wir nunmehr die harmonische Behandlung der Töne in dem strengen kontrapunktischen Stil untersuchen und gelegentlich die Art und Weise der Tonvorstellung der Meister feststellen, welche ihren herrlichen Schöpfungen zu Grunde liegen. Dies darf hier geschehen, weil die schon mehrfach genannte Abweichung der Terz- und Quinttöne durch die jetzt aufkommende Temperatur künstlich und auf rohe Art gedeckt wurde. Da nun die A-Capella-Gesänge heutzutage noch und mit wachsender Theilnahme ausgeführt und von Vielen als die natürlichste und dem Ideale am nächsten stehende Musikausübung betrachtet werden, so würde es auch der Mühe lohnen zu prüfen, unter welchen Bedingungen sie streng und rein genannt werden dürfen.

Ich habe mich in der Darlegung des Entwicklungsganges auf die polyphone Kunst etwas näher eingelassen, mit der Absicht, die Herkunft des kontrapunktischen Stils klar vor Augen zu führen. Die Entstehung solcher Vielstimmigkeit rührt von dem Versuche her, die gregorianischen Gesänge volltönig zu machen, und wenn es der Praxis im Laufe ihrer Übungen gelungen ist, diese Gesangsweise nach allen Seiten hin zu vervollkommen, und wenn auch die Polyphonie ihre eigenen unabhängigen Ziele sich vorgesetzt hat, so bleibt das Fundament der letzteren immer der plane Gesang.

Der Cantus Firmus, meist vom Tenor übernommen, wurde in alter Weise gesungen, ganz unbekümmert um die Harmonie; dieselbe rein zu halten, war die Aufgabe der Nebenstimmen.

Der Tenor gab die Töne an und die übrigen mußten sich wohl oder übel darin fügen. Es ist unter diesen Umständen den letzteren unmöglich, an der vorgeschriebenen pythagoreischen Stimmung festzuhalten; sie mußten vielmehr, wo die Reinhaltung der Terzen und Sexten es erheischte, dieselben kleinen Abweichungen eintreten lassen, um die Konsonanzen rein zu Gehör zu bringen. Diese Abweichungen waren, wie wir in unseren Beispielen genauer sehen wer-

den, sogar in kürzeren Tonsätzen, sehr häufig anzuwenden. Um vorläufig ein kleines Beispiel zu nehmen, wollen wir den folgenden Fall betrachten:

Es wird hier vorausgesetzt, daß der Tenor die Töne *g h c d* in richtiger pythagoreischer Stimmung singt und der Sopran sich mit demselben in reinen Konsonanzen zu bewegen hat. Schon bei der zweiten Konsonanz muß *d* um ein Komma höher werden, und ein reiner Quartensprung wird die Sexte *c—ā* um zwei Kommata — ungefähr einen Viertelton — zu groß machen. Um sich dem *c* im Tenor anzupassen, muß der Sopran einen ganz ungewöhnlichen Schritt *d—ā* machen, und den nächsten Augenblick wieder muß derselbe um ein Komma in die Höhe gehen, um mit dem letzten Ton *d* eine reine Quinte zu bilden.

Diese Nothwendigkeit der beständigen Anpassung mußte die Folge haben, den Tonsatz und die Stimmführung unsicher zu machen, und so mußten zuletzt die kontrapunktirenden Stimmen ihre Selbstständigkeit einbüßen. Doch scheint die Überwindung derartiger Schwierigkeiten eben die Aufgabe der Schulung gewesen zu sein; die armen Sänger, welche durch Absingen unbestimmter und unnatürlicher Intervalle ihre Lorbeeren verdienen mußten! Die Tonsetzer wußten aus Erfahrung nur zu genau, daß sie das reine Intoniren der Terzen und Sexten in ihren Kompositionen den Ausführenden zumuthen durften. Auch fehlten ihnen die nöthigen Kenntnisse, um hierauf Rücksicht nehmen zu können, und unter dem Deckmantel der reinen Diatonik haben sie immerfort pythagoreisch — wenn nicht temperirt — gedacht und geschrieben. Auch diejenigen, welche rein singen konnten, mußten viele mühsame Einübungen und Proben hinter sich haben, um mit einem kleinen Ensemble fertig zu werden.

Es ist übrigens nicht besonders zu verwundern, daß die alten Komponisten auf diese Nothwendigkeit der Abweichung von der reinen Stimmführung als etwas Zufälliges keinerlei Rücksicht genommen, geschweige denn dieselbe nicht auf den Noten zu bezeichnen versucht haben. Hatten sie nicht unterlassen, sogar die zur richtigen Ausführung der Tonstücke absolut nothwendigen Ver-

setzungszeichen — das \sharp und das \flat — deutlich anzugeben, weil sie meinten, die richtige Anwendung solcher »Accidentalen«, wodurch die Diatonicität noch lange nicht verlassen wird, sei dem Tonsinn und der Schulung der Sänger am besten zu überlassen?

Folgendes sind die Merkmale der vollkommenen Reinheit einer mehrstimmigen Komposition:

- 1) Die Reinheit der Zusammenklänge.
- 2) Das Beharren in derselben Stimmung.
- 3) Die melodische Führung der Stimmen in reinen Intervallen.

Sie sind eben die Prüfsteine für ein vollendetes Kunstwerk und geben uns die Fingerzeige, wonach man sich richten muß, um Vollkommenheit der Intonation zu erreichen. Allerdings sind die Kompositionen, namentlich größere, sehr selten zu finden, in denen alle drei Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind.

Die Vorzüge der freien Intonation im *A-Cappella*-Gesange bestehen eben in der Innehaltung der ersten Bedingung, d. h. der Reinheit der Harmonien; doch ist die Berücksichtigung der übrigen nicht ganz außer Acht zu lassen, insofern die Erreichung des Hauptzweckes von diesen abhängig ist. Der Dirigent eines solchen Chores findet sich sehr oft genöthigt, wegen der Reinhaltung der Akkorde und der Aufrechterhaltung einer und derselben Stimmung, einzelne Töne und Intervalle anders singen zu lassen, als sie sein sollten. Da dieses Übel in den meisten Tonwerken selbst liegt, so würde es nicht unwichtig sein zu ermitteln, wo derartige Ungenauigkeiten verborgen sind, und wenn sie gefunden worden sind, zu untersuchen, wie sie in der praktischen Musikausübung am besten umgangen werden. Feste, auf genauer Tonbestimmung fußende Regeln¹ über die Leitung der unbegleiteten Chöre sind bisher noch nicht gegeben worden; und die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, daß man, durch strenge harmonische Analysen der Tonwerke und durch Ausprobiren der gewonnenen Resultate auf einem rein gestimmten Instrumente manches Wichtige klar zu Tage fördern wird, was bisher nur in der oft dunklen Ahnung der Dirigenten gelegen hat.

Zur Rechtfertigung der sich uns aus geschichtlichen Betrachtungen aufdrängenden Vermuthung, ob nicht etwa die pythagoreische

¹ Herr H. Beller mann hat in seiner Schrift »Über die Größe der musikalischen Intervalle«, Berlin 1873, einen Versuch gemacht, hierüber Klarheit zu schaffen. Indeß beschäftigte er sich mehr mit der numerischen Berechnung der Intervalle und berührt den in Frage stehenden Gegenstand (S. 46 und 47) nur flüchtig.

Tonvorstellung der Kunst vom Kontrapunkt zu Grunde liege, werde ich nunmehr folgendes Beispiel aus dem Fux'schen »Gradus ad Parnassum«¹, welcher als das beste Lehrbuch über den Kontrapunkt galt, betrachten.

Dies sind die vierstimmigen Übungen in der dorischen Tonart Note gegen Note, wo der aus 11 Tönen *d f e d g f a g f e d* bestehende Cantus firmus in verschiedene Stimmen gelegt ist. Die nähere Bestimmung der einzelnen Töne ist so getroffen, daß die drei Bedingungen der Reinheit möglichst erfüllt sind, und danach sind die Noten bezeichnet, wie man die Stücke auf dem reinen Harmonium² spielt. Die Fortschreitung der Stimmen geschieht meist in Intervallen, welche in der Ptolemäus-Zarlino'schen Tonleiter enthalten sind. Die pythagoreischen Terzen sind mit Bogen bezeichnet. Man sieht zunächst, daß dieselben Töne in den vier Beispielen harmonisch

¹ Das lateinische Original wurde 1725 in Wien gedruckt.

² Das letzte Beispiel ist, wegen Fehlens der Taste *h* am Enharmonium, durch Transposition der Noten, eine Quinte höher zu spielen, wodurch *h* *fis* wird.

verschiedenartig behandelt sind. Folgende Tabelle giebt die Akkorde, von welchen die Töne in den einzelnen Fällen als Bestandtheile aufgefaßt werden können: hierbei bedeuten die großen Buchstaben Dur- und die kleinen Moll-Akkorde; der durch einen * vertretene Akkord ist nach der modernen Auffassung der dissonante Dreiklang auf der 7. Stufe von *d* moll:

| Töne des C. f. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | <i>d</i> | <i>f</i> | <i>e</i> | <i>d</i> | <i>g</i> | <i>f</i> | <i>a</i> | <i>g</i> | <i>f</i> | <i>e</i> | <i>d</i> |
| Beispiel I | <i>d</i> | <i>d</i> | <i>C</i> | <i>G</i> | <i>e</i> | <i>d</i> | <i>F</i> | <i>C</i> | <i>d</i> | <i>A</i> | <i>d</i> |
| - II | <i>d</i> | <i>d</i> | <i>C</i> | <i>G</i> | <i>e</i> | <i>d</i> | <i>F</i> | <i>C</i> | <i>d</i> | <i>A</i> | <i>d</i> |
| - III | <i>d</i> | <i>d</i> | <i>a</i> | <i>B</i> | <i>g</i> | <i>d</i> | <i>a</i> | <i>C</i> | <i>d</i> | <i>A</i> | <i>d</i> |
| - IV | <i>d</i> | <i>d</i> | * | <i>d</i> | <i>g</i> | <i>F</i> | <i>a</i> | <i>G</i> | <i>d</i> | * | <i>D</i> |

Der dritte Ton *e* ist schon verschiedenartig behandelt, aber ohne Einfluß auf die Stimmung; die Abweichung findet erst bei dem vierten Ton *d* — dem Grundton und deshalb eigentlich dem wichtigsten des Ganzen — statt, welcher in den beiden ersten Beispielen als Quinte zu *G* dur und in III als Terz zu *B* dur und in IV als *d* genommen werden muß. Der fünfte Ton *g* ist, wegen des Quintenschrittes in der Melodie, durch den vorigen bedingt, was auch in der harmonischen Behandlung bestätigt wird. Der Ganzton *g* zu *f* kann entweder groß oder klein genommen werden, und dadurch kommt *f* in 6 in allen vier Fällen zu derselben Tonhöhe zurück. Der große Terzschritt *f*-*a* führt nothwendig zu *a* in 7. Der nächste Ganzton-Schritt ist in IV anders genommen als in den übrigen Fällen. In IV muß nothwendig *g* genommen werden, damit das Stück schließe in demselben *d*, womit es angefangen hat, weil *g* durch einen Quartenschritt unmittelbar zu *d* führt. Wir ersehen aus dem Gesagten, daß der Cantus firmus verschiedenartig gesungen werden muß, damit die Harmonisirung der vier Beispiele rein werde. Um die Nothwendigkeit der Abweichung in diesem Cantus firmus noch deutlicher vor Augen zu führen, werde ich annehmen, daß Fux die Melodieschritte desselben in den Beispielen I und II hartnäckig durchführen wollte. Um die Reinheit der Harmonien aufrecht zu erhalten und die Unveränderlichkeit der Grund-Stimmung zu erzielen, müssen die übrigen Stimmen folgendermaßen bestimmt werden:



Die mit Bogen versehenen Melodieschritte sind die ungewöhnlichen und unnatürlichen, nämlich:

- 1) $\underline{cis} \overline{d}$, ein schon an sich großer Halbton, noch um ein Komma vermehrt.
- 2) $\overline{b} \underline{a}$, dasselbe Tonverhältniß umgekehrt.
- 3) $\underline{g} \overline{f}$, ein kleiner Ganzton, noch um ein Komma vermindert.
- 4) $\underline{g} \overline{a}$, ein großer Ganzton, noch um ein Komma vermehrt.
- 5) $\overline{d} \underline{d}$, eine unreine Oktave.

Hierbei wird von der häufigen Anwendung der pythagoreischen kleinen Terzen und der unschön wirkenden kommatischen Querstände abgesehen. Ich habe das letzte Notenbeispiel auf meinem Instrument gespielt, und der Eindruck auf das Ohr war kein angenehmer, da die Melodien, trotz der Reinheit einzelner Akkorde fremdartig und falsch klangen.

Ob Fux¹ von dieser Thatsache gewußt hat, ist eine Frage, die ich entschieden verneine und zwar deshalb, weil er hier die Anwendung seiner Lehrsätze auf verschiedene Harmonisirungen derselben Melodie zeigen wollte und mußte.

Wenn wir in den oben angeführten Beispielen gesehen haben, wie schwer die Erfordernisse der vollkommenen Harmonie und reinen Melodieführung in einem auch nur einfachen Falle erfüllt werden können, so dürfen wir dabei die Thatsache nicht außer Acht lassen, daß jene Tonlehrer nur bemüht waren, ihre Kunstregeln mit der Praxis der älteren Kontrapunktisten in Einklang zu bringen.

v. Winterfeld² bemerkt in seiner musterhaften Charakterisirung des Gebrauchs der Kirchentönen im 16. Jahrhundert unter anderem:

¹ Vielleicht hat Fux hierbei temperirt gedacht, wie aus der folgenden Stelle hervorzugehen scheint: »Nachdem ich nun die Gleichheit der Töne und halben Töne vorausgesetzt, gehe ich auf die itzo gewöhnlichen Intervallen, und mache den Anfang etc.« Mizler's deutsche Ausgabe, S. 54.

² »Johannes Gabrieli und sein Zeitalter«. Berlin 1834. I. Theil, S. 96.

»Immer nur melodische Eigenthümlichkeit war Gegenstand der Untersuchungen jener Lehrer; was wir Harmonie nennen, war ihnen nur gleichzeitiges Ertönen mannichfach verwobener Gesangsweisen, ohne Beleidigung des Ohres, nicht Entfaltung des inneren Lebens der, jene Weisen wesentlich regelnden Tonreihen in der Fülle, Kraft und Anmuth des Zusammenklanges«

Zur Vermeidung dieses äußerlichen Anstoßes, d. h. der Mißklänge, mußte gerade die Hauptsache aufgeopfert werden.

In dem kontrapunktischen Stil ist die schöne, fließende Melodieführung das wichtigste Merkmal, und für diesen Zweck konnten und mußten die verfügbaren Stufen für die Tonleiter angewendet werden, und da nun bestimmte Regeln für die Fortschreitungen der Harmonie, ausgenommen bei den Kadenzten, nicht vorgeschrieben waren, an welche die einzelnen Stimmen gebunden wären, sondern vielmehr den letzteren Raum für möglichst freie Bewegungen geschafft werden mußte, so bildete die Dreiklangsfolge, mit oder ohne gemeinschaftliche Töne, die vorherrschende Charakteristik der Harmonie.

Im Laufe solcher Akkordfortschreitungen läßt sich die eigentliche Tonart, in melodischer wie in harmonischer Hinsicht, in den meisten Fällen nicht erkennen. Nur gewisse Kennzeichen, die Kadenzten und bestimmte Wendungen des Gesanges, ermöglichen uns die richtige Bestimmung des Grundtons, und diese sind nicht immer klar und deutlich. So begegnen wir Fällen, wo wir von einem festen Ton — dies kann auch der Grundton sein — ausgehend, durch wenige Akkordenfortschreitungen in eine Region gerathen, wo der ursprüngliche Ton um ein Komma erhöht oder erniedrigt erscheint. Dies kommt daher, weil derselbe Ton einmal als Quintton, im nächsten Augenblick aber in Terzbedeutung wieder eingeführt wird. Dieser zwifache Gebrauch der Töne entspringt aus den ursprünglichen Bestimmungen der eigentlich diatonischen Skala auf zweierlei Art. Die eine Bestimmung derselben bestand in dem Gebrauch des Tones \bar{h} oder \bar{b} quadratum, mithin des Dreiklanges $g \bar{h} \bar{d}$ — oder entstand, wie die Alten es erklärten, durch Aneinandertreten zweier getrennter Tetrachorde, $c \bar{d} \bar{e} \bar{f}$ und $g \bar{a} \bar{h} \bar{c}$ — während die andere dadurch charakterisirt war, daß der Ton \bar{b} , oder \bar{b} rotundum, mithin der Dreiklang $\bar{b} \bar{d} \bar{f}$ genommen wurde. Die letzte entstand aus zwei verbundenen Tetrachorden, $c \bar{d} \bar{e} \bar{f}$ und $\bar{f} \bar{g} \bar{a} \bar{b}$, und dieses Tonsystem hieß demnach das weiche, im Gegensatz zu dem ersten, dem harten.

Indem man, von jeder Stufe dieser harten diatonischen Skala anfangend, die nächstfolgenden Stufen mit hinzunehm, konnte man

sieben verschiedene Anordnungen der ganzen und halben Töne erhalten, welche man Kirchentonleitern nannte. Innerhalb der Diatonik aber war der Wechsel zwischen diesen beiden Tonsystemen unter gewissen Umständen gestattet. In dem eigentlichen harten Systeme stimmte die zweite Stufe *d*, welche zu den Tönen *g* und *h* wohl paßte, nicht mit den Tönen *f*¹ und *a*. Demnach fehlte nach dieser Bestimmung der die Tonart vertretende Hauptdreiklang für die zweite oder dorische Tonart. v. Winterfeld, welchem dieser Mangel in der genannten Bestimmung der Stufen klar bewußt ist und der in der Temperatur Abhülfe für denselben suchte, äußert sich folgendermaßen²:

»Dringender wurde dieses Bedürfnis dadurch, daß eben in der dorischen Tonart, im harten sowohl als im weichen Systeme, fast alle Unebenheiten und Mängel eines auf die angegebene Weise geordneten Klanggeschlechtes sich zusammendrängten: ein zu scharfer Unterhalbton, eine zu matte kleine Terz und Quinte, eine zu stumpfe große Terz für den mixolydischen Anklang des dorischen Schlusses; daß diese Tonart, als eine besonders ernste, majestätische gepriesen, und schon um der Verehrung willen, welche die Alten einer gleichnamigen ihrer Tonkunst gezollt, vorzüglich werth gehalten, nunmehr als die unvollkommenste von allen erscheinen müssen.«

Dazu kommt noch der irreführende Umstand, daß seit den ersten Anfängen der kontrapunktischen Kunst das weiche System durch eine Vorzeichnung mit einem *b* von vornherein angenommen wurde, und daß man, um in diesem System dieselben harmonischen Effekte hervorzubringen wie mit dem weichen *b* im harten System, die dritte Stufe der eigentlichen Skala auch erniedrigen mußte. Mit dem Erscheinen von *es* wurde aber auch die feste Bestimmung von

¹ »Dieses kleine Intervall *d—f* ist Schuld daran, daß selbst eine ganz streng diatonische Musik (die reinste Diatonik herrschte bekanntlich im Mittelalter bis Ende des 16. und Anfang des 17. Jahrhunderts), daß selbst eine Komposition des Palestrina nicht gesungen werden kann, ohne daß man die ursprünglichen Verhältnisse ein wenig ändert. Dies geschieht von Seite der Ausführenden beim *A Capella* Gesange mehr oder weniger unbewußt.« Herr H. Bellermann, »Größe der Intervalle« S. 28, auch mit fast denselben Worten in seinem »Contrapunkt« 2. Auflage, S. 16.

Ferner: »Bei genauer Forschung nämlich finden wir, daß schon seit den ersten Anfängen harmonischer Ausbildung, geschweige denn Entfaltung, überall keine mathematisch reine diatonische Verhältnisse im Sinne der Alten mehr ausgeübt werden konnten; daß, was wir jetzt Temperatur, Ausgleichung der Tonverhältnisse nennen, durch jene Entfaltung unmittelbar und nothwendig schon gegeben war.« v. Winterfeld, a. a. O. II. Theil, S. 75.

² A. a. O. II. Theil, S. 77.

g gefährdet, welches einmal als Quinte zu *c*, dann aber als richtige Terz zu *es* brauchbar sein mußte. Zu dem neu auftretenden *g* paßten *h* und *c* nicht, sondern *h* und *c*. Wiederum werden die Töne oft um ein Komma erhöht; so wird z. B. in der mixolydischen Kadenz der Ton *a* anstatt des in der diatonischen Skala befindlichen Tones *a* genommen. In der modernen Harmonie finden Wechsel dieser Art bei der in fast allen Stücken vorkommenden Modulation nach der Oberdominante statt. Auch werden die Töne *f*, *b*, *es*, welche ursprünglich als Quinttöne entstanden sind, als kleine Terzen zu den Tönen *d*, *g*, *c* genommen. Im letzten Falle müssen sie um ein Komma erhöht werden. Folgende Fortschreitung befindet sich bei Dufay (»Ave Regina coelorum«¹, mitgeteilt von Fr. X. Haberl, Takte 21—23):



Das ganze Stück fängt mit *c* an und schließt auch in demselben Ton. Daher sind die Töne *es* und *b* als kleine Terzen zu *c* und *g* gestimmt. Die Fortschreitung vom *b* zum *a* im Tenor ist unnatürlich. Folgende Stelle aus Josquin's vierstimmiger Chanson »Je sey bien dire«² dürfte von besonderem Interesse sein:



Der Dreiklang *b-d-f* im 4. Takt führt unmittelbar zu *es g b*; der Sopran fällt zu *g* und der Alt steigt zu *c* und dadurch wird *g*, welches früher als Terzton eingeführt wurde, nun auf einmal Quinte des Akkordes *c es g*, hier in der Sextakkord-Lage. Nach diesem *c* müssen der Tenor und der Baß *a* und *f* anstimmen, welche Töne bereits um ein Komma tiefer geworden sind, als im 2. Takte. Die Fortführung der Harmonie bis zum Schluß in *f* findet in dieser gesunkenen Stimmung statt.

¹ Vierteljahrsschr. f. Musikw. Jahrg. 1885, Beil. S. 2—3 und 8.

² Ambros, Geschichte der Musik, Bd. V, S. 129.

Beispiele dieser Art kann man beliebig viel beibringen, und ich gebe im folgenden einen kurzen Satz aus einem vierstimmigen Kyrie¹ von Palestrina; welcher deutlich zeigen wird, wie sehr die Stimmung gerade in der dorischen Tonart schwankt:

The musical score consists of three systems, each with four staves (Soprano, Alto, Tenor, Bass). The time signature is 3/4. The key signature is one sharp (F#), indicating the Dorian mode. The first system is labeled 'a)', the second 'b)', and the third 'c) d)'. The music features various chromatic alterations, such as the raising of the second degree (E to F#) and the lowering of the seventh degree (C to Bb), which are characteristic of the Dorian mode's chromaticism.

¹ Messen V. Buch, Nr. 4 (Gesamtausgabe Bd. XIV, S. 54).

Das Thema dieser kleinen Fuge ist:

Das Thema wiederholt sich, sowohl auf der ersten und fünften, als auch unvollkommener Weise auf der zweiten Stufe, im Ganzen zehnmal, wie es in obigen Noten durch große Bogen angedeutet ist. In der Analyse des obigen Stückes habe ich mich von dem Prinzip leiten lassen, daß Thema und Antworten immer in genau derselben Stimmung und melodischen Fortschreitung abgesungen werden sollen. Um diesen Grundsatz mit strenger Reinheit durchzuführen, müssen die kontrapunktirenden Stimmen an verschiedenen Stellen wiederholte Alterationen erleiden; beim Eintritt des Themas im Alt a) stoßen wir schon auf eine Schwierigkeit, nämlich der Tenor muß von *c* eine reine Quarte nach abwärts springen, und der Baß einen Oktavensprung nach oben ausführen. Wenn der Alt hierzu mit einem *d* einsetzen sollte, so würde das Thema ein Komma zu hoch wiederholt werden; dies würde auch dem mit scharfem Tonbewußtsein begabten Sänger Störung verursachen, denn er hat schon unmittelbar vorher das Thema im Baß gehört und der Alt wird aus diesem Grunde sehr wahrscheinlich mit dem ursprünglichen *d* einsetzen. Letzteres wird aber viel richtiger sein und die anderen Stimmen müssen sich darin fügen, was auch mit Leichtigkeit geschehen wird, wenn den Tenoristen und Bassisten vorher begreiflich gemacht wird, daß sie sich gerade an diesem Orte nach der Oberstimme zu richten haben. Ebenso bei b). Der Ton *a* im Sopran steht unverrückbar, weil derselbe in der letzten halben Note des Taktes durch den Anfangston des neu einsetzenden Themas im Tenor übernommen und weitergeführt wird. Hier muß der Baß demgemäß einen falschen Quartensprung *g—d* ausführen, und dazu muß ebenfalls der Alt mit *g* ein Komma in die Tiefe weichen. In ähnlicher Weise bedingt der Eintritt des Themas im Baß bei c)

eine Kommaerniedrigung des Tones *g* im Sopran, obgleich letzterer als ein synkopirter Vorhalt gegen die anderen Stimmen auch vorübergehend dissoniren kann. Der darauf folgende, rückwärts durchgehende Akkord *g—c—e* in den Oberstimmen mußte, streng genommen, ein Komma tiefer klingen; also *g* nach *d*, und *c*, *e* nach *g*, wie auf den Noten bezeichnet ist. Hierbei erleiden sogar die Töne *c* und *e*, die wichtigsten Stufen der eigentlichen diatonischen Skala, eine zeitweilige Umwandlung. Ebenso verhält es sich mit den durchgehenden Tönen bei *d*); nämlich es muß *g* im Sopran und *h* im Tenor genommen werden. Doch brauchen wir nicht der strengen harmonischen Bestimmung der Durchgangstöne eben so viel Wichtigkeit beizulegen. Der Schluß in *e*) ist kein vollkommener; er ist vielmehr ein verdeckter Halbschluß, weil auf den Akkord *g—h—d—g* große Betonung beigelegt wird. Wenn durch diesen Akkord wirklich eine Kadenz gebildet wird, wie es in den obigen Noten geschieht, so müßte der Schlußton eine reine Quinte von *g* sein. Die Stimmung wird im letzten Augenblicke ein Komma in die Höhe getrieben. Der Schluß könnte dagegen wieder in die richtige Tonhöhe gebracht werden, indem die Töne bei der zweiten ganzen Note des vorletzten Taktes ein Komma tiefer gelassen und im Maß das natürliche *e* anstatt *e* genommen wird, wie folgt:



Dies ist ein Beispiel der Unvollkommenheiten der dorischen Tonleiter, welche v. Winterfeld gewiß im Auge hatte. Ein flüchtiger Blick auf die Noten wird genügen, um zu zeigen, wie große Abweichungen der einzelnen Stimmen nöthig sind, um sogar einen solchen kleinen Satz mit strenger Reinheit und melodischer Konsequenz auszuführen.

Die Antwort auf die zunächst sich darbietende Frage, wie der strenge harmonische Zusammenhang der verschiedenen Kirchentonarten unter einander gewesen sei und sein könne, läßt sich hier nach nicht mit jener Allgemeinheit geben, wie zum Beispiel v. Winterfeld in seinem Kapitel über die Kirchentöne (Th. I. S. 73 ff. des schon mehrfach citirten Werkes) mit strenger logischer Folgerichtigkeit durchzuführen unternimmt. Er suchte die richtige Beziehung der Tonarten in der Quintenverkettung der Grundtöne, oder mit anderen Worten, in der Auffassung derselben als eine Reihe steigender Modulationen in die Oberdominanten.

So werden: die ionische Tonleiter von c zu c' ,
 » mixolydische » » g » g' ,
 » dorische » » d » d' ,
 » äolische » » a » a' ,
 » phrygische » » e » e' ,

eine mit der anderen in ihrer Dominantbedeutung verknüpft. Das sind offenbar Quintenfolgen, und der Grundton der phrygischen Tonart mußte hiernach die richtige vierte Quinte von dem Grundton c der ionischen Tonleiter sein. Bis hierher läßt sich der Zusammenhang mit Strenge verfolgen. v. Winterfeld will aber gerade auf den beiden letzten Tönen, welche vermeintlich zu einander im richtigen Verhältnisse der großen Terz stehen, eine enge Verwandtschaft zwischen den extremen Tonarten begründen und dadurch den »Kreis der Kirchentöne« als vollständig geschlossen betrachten. Es bedarf keines ausführlichen Beweises, um zu zeigen, daß dieser Kreis ebenso wenig geschlossen ist, wie bei unserem modernen Quintenzirkel zwölf Quintenschritte von einem Tone aus nie zu dessen Oktave führen werden. Es ist schwer, diese Ausführungen mit seinen oben angeführten Worten in Einklang zu bringen. Gerade diese Aufeinanderfolge der Tonarten wird nicht immer in den Werken der Meister angewendet, und wenn dem Bestreben der Theoretiker, in derselben gerade die geheimnißvolle Zusammenfügung des diatonischen Tonsystems zu erblicken, hinsichtlich einer strengen Durchführung mit einem gewissen Vorbehalt zugestimmt werden kann, so darf man nicht glauben, jene Inkonsequenz wurzele in der Komposition selbst.

IV. Zur Geschichte der temperirten und der reingestimmten Tasteninstrumente in früheren Jahrhunderten.¹

Wir haben gesehen, wie die Orgel schon im früheren Mittelalter in die Kirche Eingang fand und sich für die Unisono-Begleitung und Verstärkung des planen Gesanges als zweckentsprechend erwies; wir haben gesehen, wie sie dem Tonsetzer den ersten Anlaß gegeben, mehrstimmig zu denken und zu komponiren. Bei der seit dem Anfang der figurirten Musik immer häufiger vorkommenden Anwendung der Terzen und Sexten im Sinne der Konsonanzen mußte die erste Orgel, welche wahrscheinlich die strenge pythagoreische Stimmung besaß, ihren Dienst versagen. In der Vokalmusik konnte man die einzelnen Stimmen je nach Bedarf der Harmonie etwas von

¹ Die schon auf Seite 18 citirte geschichtliche Darlegung des Herrn Ellis dient als Fortsetzung dieses Abschnittes. Es erscheint sehr wünschenswerth, daß die genannte treffliche Arbeit durch Übersetzung oder Referat dem deutschen Leserkreise zugänglicher gemacht werde.

ihrer strengen Bestimmung abweichen lassen; dies geschah auch theilweise unbewußt. Natürlich konnte dasselbe auf einem Instrumente mit festen Tönen nicht stattfinden, und wenn die Stufen der Tonleiter eine nach der anderen in strengen Quinten gestimmt waren, so konnten sie niemals den weichen Zusammenklang der Terzen und Sexten abgeben. Hiermit war der Hauptvorzug jener Instrumente verloren gegangen, ja die Existenzberechtigung derselben gefährdet. Der im vorigen Abschnitt mehrfach erwähnte Widerspruch zwischen Theorie und Praxis in Bezug auf den Gebrauch der Terz- und Quinttöne mußte erst aufgehoben sein, damit die Orgel für den der damaligen Kunstauffassung entsprechenden Vortrag mehrstimmiger Stücke geeignet sein konnte.

Zuchetto, welcher 1318 die erste Organistenstelle in der St. Marcus-Kirche zu Venedig bekleidete, dürfte der erste mit Namen genannte Orgelspieler sein. Über sein Spiel und seine Orgel ist keine Nachricht auf uns gekommen. Es wird berichtet, daß sein Amtsnachfolger Francesco da Pesaro einen Wettkampf mit einem blinden Florentiner Organisten, namens Francesco Landino (1325—1390) bestanden habe. Die Orgelkompositionen Landino's, eines damals sehr gefeierten Spielers, scheinen verloren gegangen zu sein, wohl aber sind einige seiner Vokalkompositionen¹ erhalten geblieben, welche jedoch in der Kunst des harmonischen Baues nicht viel Fortschritte gegen seine Zeitgenossen erkennen lassen. Er macht von allen in der diatonischen Leiter vorkommenden Dreiklängen Gebrauch und sogar von den chromatischen Tönen *fis*, *cis*, *gis* und *b* (etwa auch *es*). Mit einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit kann man deshalb annehmen, daß Landino seine Zuhörer durch Übertragung seiner Gesangsweise auf die Orgel begeistert hat. Diese Auffassung giebt uns über zwei wichtige Dinge Aufschluß, nämlich:

- 1) über das Vorhandensein sämtlicher Obertasten auf seiner Klaviatur, welche somit schon die moderne Form angenommen hat;
- 2) über die Einführung irgend einer Temperatur zur Verschmelzung der Terz- und Quinttöne.

Bestimmte Angaben über die erste Einführung der chromatischen Tasten fehlen noch. Don Bedos de Celles² behauptet, daß die Ein-

¹ Zwei Canzonen von Landino wurden zuerst von Fétis in »*Revue musicale*« 1827 herausgegeben. Dieselben sind in den Notenbeilagen von Kiesewetter's »Geschichte etc.«, 1846 abgedruckt.

² »*L'Art du facteur d'orgues*«, Paris, 1766—1778. Im Vorworte zum IV. Theil, Bd. II, S. 17 sagt er: »*c'est vers le commencement du 13^{me} siècle qu'on a commencé à faire la gamme chromatique. La première fut faite à Venise, dans l'Eglise de S. Sauveur; & le premier clavier chromatique ne fut que de deux octaves.*«

führung derselben schon am Anfang des 13. Jahrhunderts stattgefunden habe; Praetorius berichtet als Augenzeuge von einer damals Aufsehen erregenden Orgel in der Domkirche zu Halberstadt, welche ursprünglich von Nikolaus Faber im Jahre 1361 konstruiert und 1495 von Gregorius Kleng repariert wurde. Dieselbe besaß 3 Manuale und ein Pedal, beide mit chromatischen »Semitonien«. Hieraus ist noch nicht mit Sicherheit zu erschließen, ob diese Art der Klaviatur ursprünglich eingeführt, oder erst bei der Reparatur neu eingesetzt wurde. Einen weiteren und zwar sehr überzeugenden Beweis liefert F. W. Arnold¹ dafür, daß schon zu Anfang des 15. Jahrhunderts die heutige Form der Tastatur angewendet worden ist.

In Deutschland war es Conrad Paumann († 1473), welcher seiner Zeit Bedeutendes im Orgelspiel leistete. Sein Orgelbuch, welches mehr Beispiele für den Unterricht als selbständige Vortragsstücke enthält, ist von F. W. Arnold veröffentlicht worden. Dasselbe bietet eine Fülle von interessanten Einzelheiten über den damaligen Zustand des Orgelspiels. Hier wurde der erste Versuch zu spezifischen Orgelkompositionen gemacht, in welchen die Oberstimme abweichend von der Form des figurirten Gesanges, in lebhaften Bewegungen verzierend einherschreitet, während die Unterstimmen langsame, gesangartige Sätze ausführen. In diesen passagenreichen Melodien werden zur Vermeidung melodischer Härten vielfach Kreuz- und *B*-Töne angewendet, welche auch in der Melodie als Leittöne eine spezifische, bedeutungsvolle Rolle zu spielen begannen. Von den chromatischen Tönen sind hier *b* und *es* in ihrer Bedeutung als Quinttöne eingeführt und die Kreuztöne *fis*, *cis*, *gis* als Terztöne. Es bedarf deshalb kaum der Erwähnung, daß die Kreuz- und *B*-Töne nie oder selten in demselben Zusammenklange auftraten. Dies sind die sämtlichen Versetzungszeichen, die gebräuchlich waren; mehr hatte man bei dem damaligen Stande des Orgelspiels nicht nöthig, denn selbst in freien Vokalkompositionen kamen kaum mehr Töne zur Anwendung. Allerdings ist nichts Näheres über die Stimmung der Paumann'schen

Praetorius sagt (Organographia, Seite 110), daß vor 200 Jahren (d. h. ungefähr 1420) eine Orgel mit einem chromatischen Manuale und mit ebensolchem Pedale in der Kirche S. Salvator in Venedig gebaut wurde. Dies können zwei verschiedene Orgeln gewesen sein; immerhin ist die Angabe Don Bedos mit Vorsicht aufzunehmen.

¹ Er sagt: »Auf einer im Berliner Museum befindlichen Tafel, welche zu der berühmten, im Jahre 1410 von Joh. van Eyk gemalten Anbetung des Lammes gehört, sehen wir nämlich die heilige Cäcilia vor einer Orgel sitzend, deren Klaviatur ganz dieselbe Folge von Ober- und Untertasten zeigt, wie sie noch heute in Anwendung ist.« »Das Lochheimer Liederbuch nebst der Ars Organisandi von Conrad Paumann«: Chrysander's Jahrbücher für Musikwissenschaft, Bd. II. 1867.

Orgel bekannt, aber ohne Zweifel besaßen die damaligen Orgeln irgend eine Temperatur. Dafür sprechen die Orgelkompositionen selbst.

Seit der Mitte des 14. Jahrhunderts waren die Deutschen am erfolgreichsten in der Orgelbaukunst. Nach Praetorius erhielten fast alle bedeutenden deutschen Städte bis gegen den Anfang des 16. Jahrhunderts ihre Kirchenorgeln, welche mitunter sehr reichlich mit Pedalen, Mixturen und anderen Registerwerken ausgestattet waren. Das Orgelspiel und die Orgelbaukunst hatte in diesem Zeitalter einen bedeutenden Aufschwung erfahren, wie wir aus Arnold Schlick's werthvoller Schrift: »Spiegel der Orgelmacher und Organisten«¹, Heidelberg 1511, entnehmen können. Hier findet man neben anderen wichtigen Mittheilungen genaue Angaben über die Art des Temperirens, welche bezeugen, daß die damaligen Orgelbauer mit den Tonverhältnissen vollständig vertraut waren. Schlick zum Beispiel wußte genau, daß vier aufeinander folgende Quintenschritte niemals die richtige konsonirende große Terz abgeben können.

Hochinteressant ist Schlick's Beschreibung von einem Portativ mit zertheilten Obertasten, sowohl am Manual wie am Pedal, welches 12 Jahre zuvor konstruirt worden war, aber sogleich in Vergessenheit gerieth, einmal wegen der Kostspieligkeit der Konstruktion, sodann wegen des Umstandes, daß die Organisten sich die veränderte Technik nicht aneignen wollten. Dies scheint der erste Versuch zur Aufrechterhaltung der Erfordernisse der strengen Harmonie gewesen zu sein, und es ist zu bedauern, daß der Name des Erfinders und überhaupt die Einzelheiten des Instrumentes nicht bekannt geworden sind. Es ist sehr bemerkenswerth, daß schon damals diese auf praktische Durchführung der reinen Stimmung gerichteten Bestrebungen auf Schwierigkeiten stießen, welche die Gewöhnung der Spieler an die alte zwölfstastige Klaviatur bereitete!

Die von Schlick vorgeschlagene Temperatur weist auf eine gründliche Kenntniß der Tonverhältnisse hin. Er ging von dem Gedanken aus, von jeder Quinte gleichmäßig soviel abzunehmen, daß vier solche Quinten eines Tones genau dessen rein gestimmte große Terz liefern. In der genauen Sprache wird es deshalb heißen, jede Quinte um ein Viertel-Komma zu verkleinern. Die Quarte wird natürlich um ein eben solches Intervall vergrößert. Die große Terz und die kleine Sexte bleiben rein, dagegen wird die kleine Terz um ein Viertel-Komma zu klein und die große Sexte um eben soviel zu groß. Durch Hinzufügung der Indices $-\frac{f}{4}$, $-\frac{f}{2}$, $-\frac{3f}{4}$ zu einem Ton unseres reinen Systems wollen wir die Vertiefung desselben um resp. ein

¹ Herausgegeben und erläutert von Herrn Robert Eitner in den »Monatsheften für Musikgeschichte« Jahrg. 1869.

Viertel-, ein Halb- oder drei Viertelkomma, und durch Hinzufügung der Indices $+\frac{\mathfrak{R}}{4}$, $+\frac{\mathfrak{R}}{2}$, $+\frac{3\mathfrak{R}}{4}$ die Erhöhung um solche Intervalle bezeichnen. Schlick nimmt von c aus die sieben folgenden, in der oben angegebenen Weise abgeschwächten Quinten nach oben:

$$c - \underline{g} - \frac{\mathfrak{R}}{4} - \underline{d} - \frac{\mathfrak{R}}{2} - \underline{a} - \frac{3\mathfrak{R}}{4} - \underline{e} - \underline{h} - \frac{\mathfrak{R}}{4} - \underline{fis} - \frac{\mathfrak{R}}{2} - \underline{cis} - \frac{3\mathfrak{R}}{4}$$

und drei solche nach unten:

$$c - \underline{f} + \frac{\mathfrak{R}}{4} - \underline{b} + \frac{\mathfrak{R}}{2} - \underline{es} + \frac{3\mathfrak{R}}{4}$$

Hier ist:

| | | |
|--|--------------------------|--|
| $\underline{g} - \frac{\mathfrak{R}}{4} (= \underline{g} + \frac{3\mathfrak{R}}{4})$ | die reine große Terz von | $\overline{es} - \frac{\mathfrak{R}}{4} (= es + \frac{3\mathfrak{R}}{4})$ |
| $\underline{d} - \frac{\mathfrak{R}}{2} (= \underline{d} + \frac{\mathfrak{R}}{2})$ | - - - - - | $\overline{b} - \frac{\mathfrak{R}}{2} (= b + \frac{\mathfrak{R}}{2})$ |
| $\underline{a} - \frac{3\mathfrak{R}}{4} (= \underline{a} + \frac{\mathfrak{R}}{4})$ | - - - - - | $\overline{f} - \frac{3\mathfrak{R}}{4} (= f + \frac{\mathfrak{R}}{4})$ |
| \underline{e} | - - - - - | c |
| $\underline{h} - \frac{\mathfrak{R}}{4}$ | - - - - - | $\underline{g} - \frac{\mathfrak{R}}{4}$ |
| $\underline{fis} - \frac{\mathfrak{R}}{2} (= \underline{fis} + \frac{\mathfrak{R}}{2})$ | - - - - - | $\underline{d} - \frac{\mathfrak{R}}{2} (= \underline{d} + \frac{\mathfrak{R}}{2})$ |
| $\underline{cis} - \frac{3\mathfrak{R}}{4} (= \underline{cis} + \frac{\mathfrak{R}}{4})$ | - - - - - | $\underline{a} - \frac{3\mathfrak{R}}{4} (= \underline{a} + \frac{\mathfrak{R}}{4})$ |

Man könnte noch eine Quinte \underline{gis} nach oben nehmen, und dann bekommt man die sogenannte mitteltönige Temperatur, wovon später die Rede sein wird. Dieses \underline{gis} stimmt vollkommen rein mit \underline{e} , aber paßt nicht zu $es + \frac{3\mathfrak{R}}{4}$, welches mit großer Annäherung gleich $\underline{dis} + \frac{3\mathfrak{R}}{4}$ gesetzt werden kann. Die Quarte $\underline{dis} + \frac{3\mathfrak{R}}{4} - \underline{gis}$ ist sehr unrein, um ungefähr $\frac{7}{4}$ Komma zu klein, und ist deshalb in der Harmonie unbrauchbar. Die Alten nannten dieses Intervall den »Wolf«.

Andererseits konnte man von $es + \frac{3\mathfrak{R}}{4}$ aus noch eine Quinte nach unten erzeugen; diese heißt \overline{as} . Als Unterterz von c ist der letzte Ton vollkommen rein, aber der Wolf liegt in der unreinen Quarte \overline{as} und $\underline{cis} - \frac{3\mathfrak{R}}{4}$, nahezu gleich $\underline{des} - \frac{3\mathfrak{R}}{4}$. Schlick will diese böse Unreinheit dadurch gleichmäßig auf zwei Intervalle vertheilen, daß er die Mitte zwischen \underline{gis} und \overline{as} nimmt. Dies ist $\underline{gis} + \mathfrak{R}$, nahezu gleich $\overline{as} - \mathfrak{R}$; also nach beiden Seiten hin ein ganzes Komma falsch gestimmt.

Daß der Wolf gerade hierher gelegt wurde, erhellt aus der folgenden kurzen und zusammenfassenden Betrachtung Raymund

Schlecht's¹ über den damaligen Zustand des Orgelspieles und die Ausführung der Chorgesänge:

»Die Tonarten, in denen man gewöhnlich sang und spielte, beschränken sich auf die natürlichen, oder um eine Quarte höher transponirten Kirchentonarten, also auf *C D E F G A B*, ohne Vorzeichnung von Kreuzen, welche die Gesetze dieser Tonarten nicht zulassen. Wenn auch in den Orgeln damaliger Zeit alle Halbtöne enthalten waren, so wurden doch selten dieselben als Tonika zu Grunde gelegt — d. h. aus *Cis, Es, Fis, As*, etc. gespielt, sondern sie dienten nur als Konsonanzen oder zu Klauseln. Ja es beschränkte sich das Spiel im gewöhnlichen Gebrauche bloß auf die Leitern *g a c*, in welchen, wie wir oben erfuhren, sämtliche Choräle abgespielt wurden, und da der 3. Kirchenton eine Kadenz mit dem Leitertone nicht zuließ, so konnte zu Klauseln in den Chorälen selbst nur *Cis* und *Fis* zur Anwendung kommen. *Gis* dagegen fand seine Verwendung nur dann, wenn ein Komponist im Verlaufe der Komposition einmal eine Klausel in *A* machen wollte. Daher legte auch Schlick den sogenannten Orgelwolf in diesen Ton«.

Schlick empfiehlt außerdem, die Kadenzbildung in *a*, wenn nöthig, so einzurichten, daß die aus dem unrichtigen Leitton *gis* _† _♯ entstehende Härte »verschlagen und gebergt« wird, wie ein »geschickter Organist zu thun weiß«.

Dieses Resultat Schlick's erscheint um so schätzenswerther, als dasselbe aus der praktischen Erfahrung und nicht aus Rechnereien entstanden ist, wie es bei den gelehrten Italienern der Fall war, die später, aber jedenfalls unabhängig hiervon, thatsächlich zu demselben Ergebnis gekommen sind und durch ihre präzisen Rechnungen jenes System der Temperatur begründet haben, welches Jahrhunderte lang das Feld behauptet hat.

Unter den italienischen Meistern machten zuerst Pietro Aron² und Lodovigo Fogliano³ bestimmte Angaben über das Temperiren der Quinten auf Tasteninstrumenten, derart daß die großen Terzen rein gehalten werden. Thatsächlich kommt ihre Ausführung auf das Schlick'sche Verfahren hinaus, mit Ausnahme des letzten Tones *gis*, welcher als eine richtige Terz zu *e* gestimmt wurde. Diese Temperatur wurde der Gegenstand eingehender Untersuchungen von Seiten Salinas⁴. Die englischen Forscher haben eine bequeme Bezeichnung

¹ »Monatshefte für Musikgeschichte« Jahrg. 1870 S. 206.

² »Toscanello«, 1. Aufl. Venedig 1523, Lib. II, Cap. 41.

³ »Musica Theorica«, Venedig 1529, Sect. 2. Cap. 1.

⁴ »De Musica«, Salamanca 1577, Lib. 23, Cap. 22—25.

gerade für diese Temperatur; sie nennen sie *mitteltönige*¹ Temperatur (»mean tone temperament«), weil der Tonus nach dieser Temperatur das geometrische Mittel zwischen dem kleinen und großen Ganzton bildet.

Nachdem Zarlino eingesehen hat, daß sich die Konsonanzen nach strenger ptolemäischer Bestimmung auf den damals schon allgemein angewendeten Tasteninstrumenten mit festen Tönen nicht wiedergeben lassen, giebt er die Nothwendigkeit einer Temperatur gerade an solchen Instrumenten zu und widmete die Kap. 41—45, Th. II seiner »Istitutioni« der Besprechung der letzteren. Dies ist, so viel ich weiß, die erste streng durchgeführte Temperatur. Er kannte neben der seinigen zwei andere, auf verschiedenen Prinzipien begründete Temperaturen, nämlich erstens mit reinen großen Terzen (mitteltönige Temperatur) und zweitens mit reinen kleinen Terzen. Nach seinem eigenen System wird drittens jede Quinte um zwei Siebentel eines Kommas verkleinert, und demgemäß jede Quarte um dasselbe Intervall vergrößert, weil die Oktaven rein bleiben müssen. Hiernach läßt sich die Quintenfolge folgendermaßen ausdrücken:

$$c - g - \frac{2\kappa}{7} - d - \frac{4\kappa}{7} - a - \frac{6\kappa}{7} - e - \frac{8\kappa}{7}$$

Die vierte Quinte $e - \frac{8\kappa}{7}$, welche $e - \frac{\kappa}{7}$ gleich zu setzen ist, giebt eine große Terz, welche um $\frac{1}{7}$ Komma zu klein ist. Da jede Quinte $\frac{2}{7}$ Komma zu klein ist, so muß die kleine Terz auch $\frac{1}{7}$ Komma zu klein sein. Die Sexten werden demnach um gerade so viel vergrößert wie die Terzen verkleinert sind. In der That ist diese Temperatur, welche Zarlino für die einzig vernunftgemäße² hält, der Theorie nach viel besser als die oben beschriebene mitteltönige, weil die unvollkommenen Konsonanzen alle gleich unrein sind. Man kann mit einer gewissen Berechtigung den großen Terzen vor den kleinen den Vorzug gewähren, doch dürfen die großen Sexten, die Umkehrungen der kleinen Terzen, nicht trüber klingen als die kleinen, welche in der mitteltönigen Temperatur rein sind. Allein es ist viel schwieriger, Instrumente nach Zarlino's System zu stimmen, als nach den anderen, da die großen Terzen, die in der letzten Temperatur für die Prüfung der Töne benutzt werden, unrein sind. So wurde die mittel-

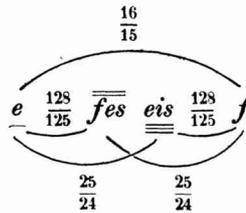
¹ Vergl. Herrn Alex J. Ellis »History of Pitch« (Journal of the Society of Arts, 1880—1881). Ein Referat über denselben Artikel von Herrn Adler befindet sich in der Vierteljahrsschrift für Musikwiss. Jahrgang 1888. S. 123 ff.

² »che la mostrata Partecipazione, ò Distributione sia ragionevolmente fatta; & che per altro modo non si possa fare, che stia bene.«

tönige Stimmung besonders für die Orgel und das Clavicembal allgemein angenommen und überall verbreitet.

Hier darf man jene merkwürdige Erscheinung nicht mit Still-schweigen übergehen, welche von dem alle Kreise ergreifenden antikisirenden Zuge der Renaissance-Zeit hervorgebracht wurde. Gleichwie die bildenden Künste durch Annahme der antiken Vorbilder und durch Aneignung und Weiterbildung der griechischen Kunstanschauungen jenen herrlichen Aufschwung erfuhren, so übte gerade dieses Sehnen nach der klassischen Schönheit Einfluß auf einige spekulativ angelegte Musiker aus. Indem man mit Emsigkeit dem Studium der alten Musik-Theoretiker oblag, kam man zu der Erkenntniß, daß die Griechen außer den diatonischen und chromatischen Geschlechtern noch ein anderes besaßen, welches den Kunstgesängen einen eigenthümlichen Ausdruck verlieh. Dies war die Enharmonik. Nicolò Vicentino wollte dieses System in die Musik seiner Zeit einführen, komponirte mehrere Madrigale und ließ ein eigenartiges Archicembal, ein Instrument, worauf enharmonische Töne zu spielen waren, konstruiren, um den Gebrauch der letzteren zu zeigen und auf ihre besonderen ästhetischen Wirkungen aufmerksam zu machen. Nachdem er in einer öffentlichen Disputation von seinem Gegner Vicentio Lusifato für besiegt erklärt worden war, gab er eine Vertheidigungsschrift unter dem Titel »L'antica musica, ridotta a la moderna prattica«, Venedig 1555, heraus, in welcher er seine Prinzipien mit Klarheit darlegte und durch Beispiele erläuterte.

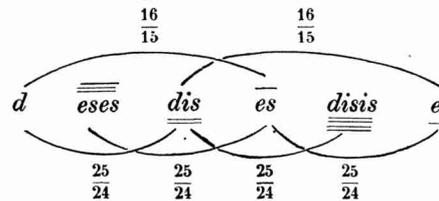
Nach Vicentino werden zwei Töne zwischen \underline{e} und \overline{f} eingeschoben, $\underline{\underline{eis}}$ und $\overline{\overline{fes}}$:



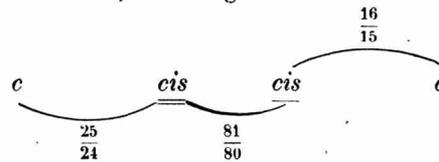
Diesen Ton $\underline{\underline{eis}}$ kann man sich folgendermaßen entstanden denken: \underline{e} ist die kleine Terz von $\underline{\underline{eis}}$, und $\underline{\underline{eis}}$ die große Terz desselben. Das Intervall \underline{e} und $\underline{\underline{eis}}$ ist ein kleiner Halbton und läßt sich durch den Bruch $\frac{25}{24}$ ausdrücken. Ebenso ist f die kleine Unterterz von $\overline{\overline{fes}}$ und $\overline{\overline{fes}}$ die große Unterterz desselben. $\overline{\overline{fes}} - f$ ist auch ein kleiner Halb-

ton. Die Intervalle $\underline{e} - \overline{\overline{fes}}$ und $\underline{\underline{eis}} - f$ sind sogenannte große Diesens und durch $\frac{128}{125}$ (ungefähr ein Viertelton) ausgedrückt. Das Intervall $\overline{\overline{fes}} - \underline{\underline{eis}}$ ist deshalb $\frac{25}{24} : \frac{128}{125} = \frac{3125}{3072}$ und wird kleine Diesis genannt.

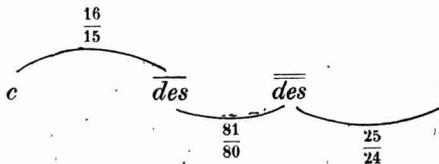
Der kleine Ganzton $d - e$ wird in einen großen und einen kleinen Halbton getheilt, und dies zwar auf zweierlei verschiedene Arten, durch resp. $\underline{\underline{dis}}$ und $\overline{\overline{es}}$, welche mit einander eine kleine Diesis ausmachen. Die zwei großen Halbtöne werden wie oben in drei Theile getheilt; und da ein Theil derselben beiden gemeinsam ist, so kann das Intervall $d - e$ in folgende 5 Schritte zerlegt werden:



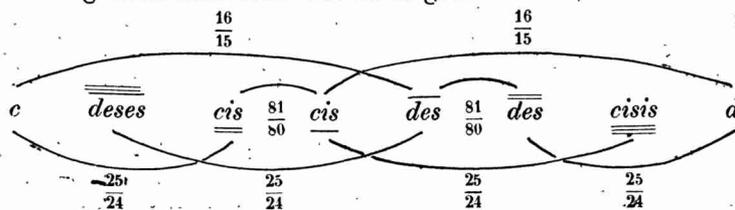
Der große Ganzton $c - d$ enthält einen großen und einen kleinen Halbton und ein Komma, wie folgt:



oder:



Wenn die großen Halbtöne wie oben getheilt sind, so haben wir:



Nun sind in einer Oktave 3 große, 2 kleine Ganztöne und 2 große Halbtöne. Die beiden Diesen sind einander nicht gleich und es kommt für jeden Ganzton noch je ein Komma hinzu. Vicentino schlägt deshalb vor, diese Abweichungen dadurch auszugleichen, daß einem Ganzton jedesmal 5 Diesen und einem Halbton 3 derselben zukommen. Dies bestimmt die Temperatur der einzelnen Töne und zwar so, daß 31 gleiche Diesen eine reine Oktave ausmachen. Dies ist die Temperatur, welche später von dem niederländischen Physiker Huyghens vorgeschlagen wurde.

Während die Enharmonik der modernen Harmoniker durch Fortschreitungen der Akkorde, d. h. durch das Bedürfnis der Modulation entsteht, war sie bei Vicentino offenbar für einen anderen Zweck bestimmt. Seine Absicht war nur, die diatonischen Intervalle weiter zu theilen, um die Zwischenstufen mehr im melodischen als eigentlich im harmonischen Bau zu benutzen, wodurch er eine besondere künstlerische Wirkung hervorzurufen beabsichtigte, wie die in seinem Werke gegebenen zahlreichen Beispiele bezeugen.

Wenn ich in der obigen Auseinandersetzung die modernen Bezeichnungen zu Hülfe genommen habe, so geschah es mit der Absicht, die schwer verständlichen und weitläufigen Erklärungen Vicentino's zu erleichtern. Doch dürften dieselben eine getreue Übersetzung des Originals sein.

In seinem oben angeführten Werke giebt er eine ausführliche Beschreibung seines Archicembals¹, welches sechs Reihen Tasten — doch unter wesentlicher Beibehaltung der Form der gewöhnlichen Tastatur — enthielt.

Ob das Instrument Vicentino's seinem Mitschüler Zarlino die Veranlassung zur Konstruktion eines ähnlichen gegeben hat, oder ob der letztere im Laufe seiner Forschungen selbständig dazu gekommen ist, ist nicht zu entscheiden; jedenfalls giebt Zarlino in seinen »Istitutioni« (Kap. 47) eine Beschreibung nebst Zeichnung einer Klaviatur, auf welcher die Obertasten in zwei Theile getheilt und neben einander gelegt sind, und auf welcher ferner die Lücken zwischen der *e*- und der *f*-Taste und zwischen der *h*- und der *c*-Taste durch je eine kleine Taste ausgefüllt werden. Diese Doppeltasten bezwecken nicht die Ausföhrung der Kommaalterationen, sondern die enharmonische Verwechselung der verdoppelten Tonstufen; die enharmonischen Ton-

¹ In Bezug auf eine ausführliche Beschreibung nebst Zeichnung dieses Klaviaturinstrumentes und anderer ähnlichen verweise ich auf G. B. Doni's »Trattati di Musica«, herausgegeben von Passari, Florenz 1773. Bd. I. S. 324—348.

stufen entstehen dadurch, daß die großen und kleinen Terzen wie oben auf sämtlichen Stufen der diatonischen und chromatischen Tonleiter erzeugt werden. Ich gebe die betreffende Stelle¹ aus dem Buche an, da sie zugleich zeigt, für welchen besonderen Zweck das neue Klavier gebraucht wurde.

»Jeder könnte in Zukunft ein Instrument konstruiren lassen, ähnlich wie ich es beschrieben habe. Dieses bequem zu handhabende Instrument wird die Melodiebildungen (?modulationi) und Harmonisierungen der genannten drei Geschlechter ermöglichen. Dies ist nicht schwer, denn ich habe 1548 ein solches in Venedig verfertigen lassen, welches gewissermaßen als Prüfstein zur Unterscheidung von Gold und Silber in der Musik dienen soll, und auf welchem man erkennen kann, in welcher Weise die chromatische und enharmonische und andere Arten der Harmonie entstehen. Es ist ein noch in meinem Besitz befindliches Clavicembal, welches vom Meister Dominico Pesarese, einem ausgezeichneten Verfertiger dergleichen Instrumente, konstruirt worden ist. Auf diesem Instrumente sind sowohl die großen wie die kleinen Halbtöne in zwei Theile getheilt, so daß jeder Ganzton in vier² Theile zerfällt. Man könnte eine andere Theilung anwenden, doch würde es wenig Nutzen bringen, denn dazu müßten die Saiten im Instrumente vermehrt werden, wodurch aber dem letzteren keine angenehmeren (dilettevoli) Akkorde entlockt werden können als unserem Instrumente.«

¹ *Potrà adunque ciascuno per l'avenire fabricare un' Istrumento alla simiglianza di quello ch'è descritto, ilquale sarà commodo, & atto à servire alle modulationi & harmonie di ciascuno dei nominati tre Generi, & questo non sarà ad alcuno difficile; percioche uno de tali Istrumenti feci fare l'Anno di nostra Salute 1548 in Vinegia, per havere nella Musica una cosa, che fusse quali simile alla Pietra, che si sperimenta l'oro & l'argento; acciò potesse conoscere, & vedere, in qual maniera potessero riuscire le harmonie Chromatiche, & le Enharmoniche, & ogni sorte di harmonia, che si potesse havere da qual si voglia Divisione; & fù un Gravecembalo, ch'è anco appresso di me; il quale fabricò Maestro Dominico Pesarese, raro & eccellente fabricatore de simili Istrumenti; nel quale non solamente i Semituoni maggiori sono divisi in due parti; ma anche i minori, di maniera ch'ogni Tuono viene ad essere diviso in quattro parti. Et ancora che se ne potessero far de gli altri con diverse Divisioni, nondimeno da loro si havrebbe poca utilità; percioche in loro senz'alcuna necessità sarebbono moltiplicate le chorde, le quali (oltre le mostrate) non sarebbono atte ad esprimere altri concetti più dilettevoli, de quelli, che fanno udìr quelle, che sono collocate nel nominato Istrumento, i quali veramente sono Diatonici, over Chromatici, ò pure Enharmonici. II Parte, Cap. 47.*

² Diese Angabe scheint nicht ganz mit den übrigen übereinzustimmen, weil die temperirte Tonstufe *c — d* nur zwei Töne *des* und *cis* enthält und somit in drei anstatt in vier Theile getheilt ist, wie aus der Beschaffenheit der Klaviatur erhellt. Die Unterscheidung zwischen dem großen und kleinen Halbton scheint ebenfalls nicht zutreffend zu sein.

Am Schluß seiner Betrachtung über das enharmonische Ton-system hebt er besonders hervor, daß das enharmonische Instrument sich ganz gut zur Reproduktion der antiken Musik und auch möglicherweise zeitgenössischer Tonwerke eigne, »wenn sie besser und lieblicher gemacht werden können als die rohen (sgarbate) Produktionen gewisser modernen Komponisten«¹. Ohne Zweifel hat Zarlino unter anderen Vicentino, vielleicht auch Ciprian de Rore, welcher auch mit ähnlichen Innovationen auftrat, im Auge gehabt. Doch scheint Zarlino mehr Werth auf die Erweiterung des Bereiches rein klingender Akkorde, und somit auf die möglichste Entfernung des Wolfes gelegt zu haben, als auf den Vortrag enharmonisch geführter Tonwerke.

Die von den beiden Musikern gegebenen Beispiele fanden überall Nachahmungen, und wir lesen noch in alten Werken über Musik sehr häufig Mittheilungen über alte Instrumente derselben Art. Praetorius erwähnt z. B. in seinem Werk »Organographia«, Wolfenbüttel 1619, Kap. 40 S. 63, ein Clavicembal mit »duplirten Semitonien« und je einer Extrataste zwischen *e* und *f* und zwischen *h* und *e*, welches er bei Carl Luython, dem Hoforganisten in Prag, gesehen hat. Dieses Instrument soll etwa um das Jahr 1589 in Wien verfertigt worden sein. Er nennt derartiges Instrument »Instrumentum perfectum, si non perfectissimum«, weil die Enharmonik mit Hülfe der Extra-Claves ausgeführt werden kann, was auf der gewöhnlichen Klaviatur unmöglich ist. Von diesem eigenartigen Instrument berichtet Praetorius: »Es kann über dasselbige Clavicymbel siebenmal, als nemblich durch das *c*, *cis*, *des*, *d*, *dis*, *es* bis in das *e*, und also um drei volle Tonos fortgerücket werden«. Nach dieser immerhin dürftigen Angabe muß das Instrument ein Mittel zur mechanischen Transposition besessen haben.

Weiter erwähnt er den »sehr trefflichen und fleißigen Komponisten Lucas Marentio, welcher einige Madrigalia in genere Chromatico sehr wohl und schön gesetzt«, und glaubt, daß derartige Gesänge auf der eben beschriebenen, doppeltönigen Tastatur gut zu spielen seien. v. Winterfeld führt folgendes Beispiel² aus Marenzio's Madrigal »O voi, che sospirate a miglior note«, erschienen 1593, an:

¹ »quando à i nostri tempi potranno riuscir migliori, & più soavi di quello, che si odone in alcune sgarbate Compositioni d'alcuni Compositori moderni.« *Parte II, Cap. 47.*

² »Gabrieli und sein Zeitalter.« II. Theil. S. 88.

Quel suo an - ti - co sti - - - - - le

wo durch die chromatisch fortschreitenden Stimmen Zusammenklänge in enharmonischen Intervallen entstehen. Indem er die Harmonie genau nach der angegebenen Bezeichnung betrachtete, mußte v. Winterfeld anerkennen, daß das Stück ein enharmonisches sei, jedoch drückt er sein Bedenken aus, daß die falschen Oktaven *as — gis*, *es — dis* und »andere genau genommen falsche Tonverhältnisse, deren Anwendungen einen besonderen Reiz gewähren und dem leidenschaftlichen Ausdrucke dienen«, wie Kircher versichert, von den Sängern korrekt wiedergegeben werden. Nach meinem Dafürhalten besteht das Eigenthümliche des Stückes nicht in der fremdartigen Harmonie, sondern nur in der verfehlten Schreibweise. Es mag sein, daß der Komponist die einzelnen Melodien eben genau so aufgefaßt hat, wie oben geschrieben steht, aber es scheint, daß sein Sinn für die Harmonie ihn doch nicht zu einem völlig neuen und originellen Gebiete geführt hat. Dies läßt sich sehr leicht konstatiren, wenn man die folgende, für mein Enharmonium berechnete Umarbeitung näher ins Auge faßt:

H-Lage der Klaviatur.

B.....

Die Noten sind hier einen halben Ton höher gesetzt, dafür aber wird das Stück in der *H*-Lage der Klaviatur gespielt. Die Harmoniegänge, welche sich hier offenbaren, sind zwar für jene Zeit sehr merkwürdig, doch enthalten sie keine besondere Überraschung für die Modernen. Die Fortschreitung der reinen Harmonie in Quinten, welche ja auch in anderen Kompositionen zuweilen anzutreffen ist, klingt schlecht und ist auf dem Harmonium nicht durchführbar, weshalb denn bei dem *d*-dur-Akkord die Stimmen *d* und *gis* ein Komma höher genommen werden, damit das *h* des nächsten Akkords von der Anfangsstimmung nicht abweiche. Wenn man nun die beiden

Noten mit einander vergleicht, so wird man finden, daß die melodischen Fortschreitungen, obschon verschiedenartig bestimmt, dieselben sind.

Die sogenannten enharmonischen Madrigale von dem erwähnten Marenzio und von Carl Gesualdo, Fürst von Venosa, (gedruckt zuerst 1585), welche ihrerzeit wegen ihrer Eigenartigkeit hoch gepriesen waren, lassen sich meist durch Umschreibung und Umdeutung der Intervalle auf die gewöhnliche Chromatik reduzieren.

Von noch einem anderen Positiv — einer kleinen Orgel — mit verdoppelten »Semitonien« berichtet Praetorius, welches aus Italien nach dem erzherzoglichen Hof in Graz gebracht worden war. Auch läßt er von einem Musikus in Kassel, Namens Christopho Cornet, über ein ähnliches Instrument berichten, welches der letztere in Italien gesehen haben soll.

Die älteren Meister gingen eben nicht viel über die Grenzen der 12 Stufen der mitteltönig-temperirten Skala hinaus. Jede gebräuchliche Kirchentonart besaß ihre Leitttöne; die phrygische war besonders dadurch charakterisirt, daß der Leitton durch einen Ganztonschritt zur Tonika aufstieg, und deshalb konnte man die zweite Obertaste für *es* vorbehalten. Cyprian de Rore und später Orlando Lasso führten in ihren Gesangskompositionen den Gebrauch des erhöhten Leittons *dis* (zu *e*) ein; in der transponirten Skala mußte man außerdem *as* neben *gis* gebrauchen. Auch auf den Tasteninstrumenten wurde dementsprechend die Erweiterung des Tonumfangs eine Nothwendigkeit. Einige haben, wie Schlick, der einen oder beiden der in Rede stehenden Tasten mittlere Stimmung gegeben; andere aber wollten diese Unterscheidung durch Theilung der betreffenden Taste bewerkstelligen. Die Verbreitung dieser Art der Tastatur fand bereits in 17. Jahrhundert statt, wie von verschiedenen Autoren, darunter Praetorius, berichtet wird.

Eine dritte einfache, aber anders geartete Lösung dieses Problems wurde vorgeschlagen und theils wirklich ausgeführt. Dieselbe bestand in der beliebigen Umstimmung der *gis*- und *dis*-Tasten auf mechanischem Wege. Es wird berichtet, daß Vater Smith oder Schmidt (1682—83) eine Orgel für die Temple Church in London baute, auf welcher *dis* und *es*, *gis* und *as* nach Belieben vertauscht werden konnten. Auf der Orgel im Foundling Hospital zu London, ebenfalls vom Vater Smith konstruirt, erhielten vier Obertasten wechselnde Stimmungen und zwar so, daß durch die drei verschiedenen Stellungen zweier auf beiden Seiten angebrachten Hebel jede der Obertasten beliebig folgende Stimmung erhielt:

$$\begin{matrix} \{cis & \{dis & \{gis & \{ais \\ \{des & \{es & \{as & \{b \end{matrix}$$

Diese Orgel, auf welcher Händel zu spielen pflegte, soll erst 1855 durch eine neue ersetzt worden sein¹.

Später erfuhr dieser fruchtbare Gedanke eine weitere Anwendung in einem interessanten Harpsichord, welches Robert Smith (1689—1768), ein gelehrter Professor in Cambridge, erdacht und in der zweiten Auflage seines Werkes »Harmonics or the Philosophy of musical Sounds«, Cambridge 1759, genau beschrieben hat. Auf diesem Instrumente waren je zwei Saiten für die chromatischen Stufen angebracht. Die eine Reihe derselben wurde in der gewöhnlichen Art nach der mitteltönigen Temperatur gestimmt und die andere lieferte Töne, welche je nachdem eine enharmonische Diesis höher oder tiefer standen. Zu jedem Saitenpaare gehörte eine Taste, welche gewöhnlich die Töne der eigentlichen chromatischen Skala abgab; wollte man aber die Stimmung der Tasten enharmonisch verändern, so dienten dazu 6 Hebel und zwar wurde durch Verschieben des

1. Hebels: *a* und *e* resp. *bb* und *fes*,
2. - *h* - *fis* - *ces* - *ges*,
3. - *cis* - *gis* - *des* - *as*,
4. - *es* - *b* - *dis* - *ais*,
5. - *f* - *c* - *eis* - *his*,
6. - *g* - *d* - *fisis* - *cisis*.

Hierdurch wurde die Anzahl der spielbaren Töne verdoppelt, und wenn man den Tasten vor dem Spiel durch passende Stellung der Hebel die richtige Stimmung gegeben hatte, konnte man auch für die entfernteren Transpositionen über richtig gestimmte Töne verfügen; weitgehende Modulationen und sogar enharmonische Verwechselungen waren auch auf diesem Instrument ermöglicht, indem man während des Vortrags die Hebel verschob. Die Vorzüge dieses Instrumentes vor demjenigen mit getheilten Obertasten bestanden einmal in der größeren Anzahl der wechselbaren Töne und somit der erweiterten Modulationsfähigkeit und dann hauptsächlich in der unveränderten Spieltechnik. Dieser Grundgedanke wurde neuerdings von H. W. Poole und Joachim Steiner zur Herstellung reingestimmter Instrumente ausgebeutet.

Auch fand Vicentino's Archicembalo Nachahmer, namentlich in Galeazzo Sabbatini². Letzterer adoptirt seine eigenthümliche Intervall-

¹ Vergl. Herrn Lecky's Art. »Temperament« in Grove's »Dictionary of Music«.

² Siehe Kircher »Musurgia«, Rom 1650, Libro VI. S. 460.

bestimmung, und indem er auf dem Instrumente die diatonische Tastenfolge beibehält, legt er die kleinen Obertasten eine hinter die andere, so daß die gewöhnlich schwarzen Tasten in 5 Theile getheilt, und außerdem noch je 3 Tasten zwischen $e-f$ und $h-c$ angebracht werden.

Ein ähnliches Instrument¹ ist jetzt noch im Museo Civico in Bologna zu sehen. Ein altes Cembalo, welches nicht mehr spielbar sein soll, trägt die Inschrift:

Clavemusicum Omnitonium
Modulis, Diatonicis, Chromaticis et Enarmonicis,
a dorsa Manu Tastum,
Insigne
Vito De Trasuntinis (Veneto Auctore);
MDCVI.

links hiervon:

Camellus Gonzaga,
Nollariae Comes.

Die Tastatur dieses äußerst interessanten Instruments, der einzigen bekannten Reliquie aus früheren Jahrhunderten, besteht aus fünf Reihen von Tasten, von welchen die erste, dritte und fünfte Reihe weiß und die übrigen schwarz sind. Jede der vier Oktaven enthält 31 Tasten, welche mit laufenden, wahrscheinlich die Reihenfolge der steigenden Tonhöhen in Diesen bezeichnenden Zahlen versehen sind.

Folgendes ist die Anordnung der untersten Oktave:

| | | | | | | | | | |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| 5. Reihe, weiß | 2 | 10 | 15 | 20 | 28 | | | | |
| 4. » schwarz | 5 | 7 | 12 | 18 | 23 | 25 | 30 | | |
| 3. » weiß | 4 | 8 | 13 | 17 | 22 | 26 | 31 | | |
| 2. » schwarz | 3 | 9 | | 16 | 21 | 27 | | | |
| 1. » weiß | 1 | 6 | 11 | 14 | 19 | 24 | 29 | 32 | |
| | <i>c</i> | <i>d</i> | <i>e</i> | <i>f</i> | <i>g</i> | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | |

Die erste Reihe giebt die diatonische Tonleiter, und die übrigen, in einer senkrechten, theils aus 4, theils aus 2 Tasten bestehenden Kolumne angeordneten Töne kommen gerade zwischen die Tasten

¹ Die Bekanntschaft mit den Einzelheiten dieses höchst merkwürdigen Instruments verdanke ich Herrn Emil Vogel, welcher dasselbe selbst gesehen und mir freundlichst erlaubt hat, von seinen Notizen Gebrauch zu machen. Dieses Clavicembal soll in der Ausstellung von Musikinstrumenten zu Bologna, 1888, ausgestellt gewesen sein und ist darüber in der in Leipzig erscheinenden »Zeitschrift für Instrumentenbau« Bd. 8, No. 25, S. 122 kurz berichtet worden. Auch Albert Jacquot spricht von demselben in seinem »Dictionnaire pratique et raisonnée des instruments de musique«. Paris, 2. Aufl. 1886. Art. »Clavecin parfait-accord«, sowie Fétis »Biographie universelle des musiciens«, Art. »Trasuntino«.

der ersten Reihe. Die zweite Reihe giebt die Kreuztöne *cis* (3), *dis* (9), *fis* (16), *gis* (21), *ais* (27) ab; dagegen sind *cis* (13) und *his* (31) aus der dritten Reihe herausgegriffen. Die dritte Reihe liefert außerdem *des* (4), *es* (8), *ges* (17), *as* (22), *b* (26); die Töne *fes* (12) und *ees* (30) befinden sich in der vierten Reihe. Die übrigen Töne sind enharmonische Töne, Doppel-Kreuz- und Doppel-B-Töne, die uns zunächst nicht besonders interessiren werden. Die Stimmung der einzelnen Stufen beruhte wahrscheinlich auf der Temperatur mit 31 gleichen Tonstufen in der Oktave.

Großes Aufsehen soll seiner Zeit (Anfang des 17. Jahrhunderts) auch Francesco Nigetti mit seinem neuen »Cembalo omnisono«¹ erregt haben. Dieses mit fünf Tasten-Reihen versehene Instrument soll, weil eben jeder Ganzton, wie in Vicentino's Instrument, in fünf gleiche Theile getheilt war, sowohl die Ausführung der Enharmonik als auch die Transposition der Musikstücke ermöglicht haben.

Die bis jetzt beschriebenen Instrumente mit veränderter Tastatur bezweckten die Ausdehnung des Bereiches der spielbaren Töne, beruhten aber auf der Temperatur, wobei die feinen Unterschiede der Terz- und Quinttöne und damit die absolute Reinheit der Zusammenklänge verloren gingen. Nach den damals herrschenden Temperaturen, der Zarlino'schen, der mitteltönigen oder gar der Vicentino'schen, wichen die Dreiklänge nicht so beträchtlich von der Reinheit ab, daß das Gehör dadurch sehr beleidigt wurde, und was den ersten Punkt betrifft, so war es zweckmäßig, daß eben dadurch ein und dieselben Töne ganz frei in ihren Terz- und Quintbedeutungen gebraucht werden konnten, wie die damalige Musikpraxis es verlangte. Zarlino z. B. trägt in seinen »Istitutioni harmoniche« die Lehre vom Kontrapunkt (Libro III) und die von den Modi (Libro IV) auf Grundlage der temperirten Stimmung vor. In seinen »Sopplimenti« (Libro IV) aber läßt er sich tiefer auf die Frage der Intonation ein, indem er die in seinen früheren Schriften niedergelegten Prinzipien gegen den Angriff seines Gegners, des schon genannten Vicentio Galilei, zu rechtfertigen sucht. Da in Galilei's Argumenten etwas zu finden ist, was klares Licht über die Intonation in seiner Zeit — vielleicht auch noch in unsrer Zeit — verbreitet, so citire ich folgende Stelle² aus seinem »Discorso«, Seite 30:

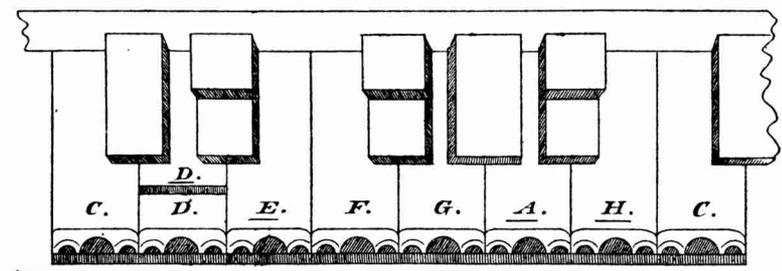
¹ Vergl. Adr. de Lafage »Essais de diphthéographie musicale«. Paris, 1864. S. 167 ff.

² Trovo per la lunga osservazione, che le Voci naturali, & gl' Istrumenti fatti dall' Arte, non suonano, ne cantano realmente in questa moderna Musica pratica alcuna specie delle Diatoniche antiche nelle semplicità loro; ma si bene tre insieme diversamente mescolate usano hoggi inavertentemente i Prattici & sono queste; L'in-

»Ich habe durch lange Beobachtung gefunden, daß die natürlichen Stimmen und die künstlichen Instrumente in der modernen Musikpraxis keine Art der antiken Diatonik in ihrer Einfachheit intoniren; sondern die Praktiker gebrauchen, ohne es zu wissen, alle drei verschiedenen zusammengemischt: nämlich das Incitato von Aristoxenus (das 12stufige gleichschwebende System), das älteste Diatono diatonico² (von Pythagoras), und das Syntono von Ptolemäus. Unter den Saiteninstrumenten geben die Viola d'arco, die Laute und die Tastenlyra, meiner Meinung nach, das Diatonico incitato von Aristoxenus«

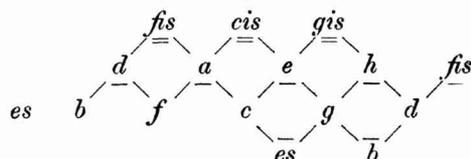
Man kann nach alle dem, was früher hierüber bemerkt worden ist, einsehen, daß man dieser Behauptung einigermaßen Glauben schenken muß, wenn Galilei von der melodischen Aufeinanderfolge in der Musikausübung redet, aber auch Zarlino's Ansicht, wenn von der Beschaffenheit der Intervalle bei dem gleichzeitigen Zusammenklingen in einem Akkorde die Rede ist. Das Mißverständniß beruht, meines Erachtens, auf der Auffassung der Frage von beiden Gesichtspunkten aus. Dieser mit Bitterkeit geführten Polemik verdanken wir jedoch ein Geisteserzeugniß, welches dauerndes Interesse beanspruchen durfte. Denn nachdem Zarlino in den Kap. 4—9 des vierten Buches seiner »Sopplimenti« die Behauptung seines Schülers, daß die damalige Intonation nicht auf dem ptolemäischen Syntono begründet sei, eingehend und kritisch behandelt und in Kap. 11 einen Beweis dafür angeführt hat, daß die Innehaltung der absoluten reinen natürlichen Tonverhältnisse sowohl im Gesange als auf den künstlichen Instrumenten möglich sei, beschreibt er sein Instrument mit reinen Akkorden, welches neben dem von Schlick erwähnten das erste reingestimmte Tasteninstrument sein dürfte.

Das folgende Diagramm ist eine Oktave seiner Klaviatur, welche aus Seite 156 der »Sopplimenti« entnommen ist.



citato d'Aristosseno, il Diatono diatonico antichissimo, & il Syntono di Tolomeo. Fra gl' Istrumenti de chorde tengo che la Viola d'arco, il Liuto, & la Lyra con i tasti, suonino il Diatonico incitato di Aristosseno.

Hier sind nicht nur die Obertasten, sondern es ist auch die *d*-Taste getheilt, um den Kommaabweichungen im reinen Systeme Rechnung zu tragen. Aus der von ihm angegebenen Tabelle, welche die Töne in Zahlen ausdrückt, läßt sich der Bereich der auf dieser Klaviatur spielbaren 16 Töne folgendermaßen zusammenstellen:



Nachdem er darauf aufmerksam gemacht hat, daß sich auf der gewöhnlichen Tastatur die Oktaven, Quinten, Quartan, Terzen etc. nicht zugleich als reine Konsonanzen darstellen lassen fährt er S. 154 fort:

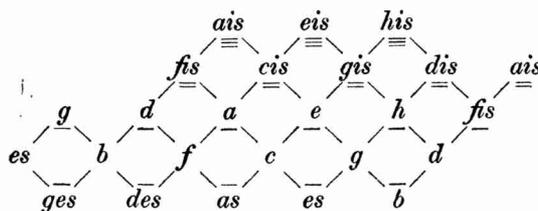
»Daher ist es nöthig, entweder die Saiten auf eine solche Temperatur zu bringen, wie es in den Tasteninstrumenten geschieht, oder die Saiten zu vermehren, wodurch mehr Konsonanzen geliefert werden als bei der ersten Art. Dies kann man leicht und ohne irgend welches Hinderniß ausführen, indem man die Saiten ihrer Ordnung nach auf ihre Plätze bringt und die Tasten nach Belieben unter oder über einander stellt, wie man an dem folgenden Beispiel sieht. Es sind schon viele Jahre verflossen, seitdem ich ein Instrument herstellen ließ, welches eine viel größere Anzahl von Saiten und Tasten enthielt als gewöhnlich. In diesem Instrumente konnte man alle Konsonanzen nach ihren im Syntono enthaltenen Intervall-Verhältnissen vollkommen stimmen; wie man aus der Beschaffenheit dieses Beispiels (sc. der im Originaltext gegebenen Tabelle) sieht. Daher fand ich zu meiner großen Genugthuung unter anderem zwei besonders bemerkenswerthe Dinge; erstens daß die Konsonanzen auf demselben viel lieblicher werden als auf unserem gewöhnlichen Instrumente; ferner fand ich zu meiner großen Freude den Vorzug, daß ich mittels dieses Instruments alle Gründe aufdeckte, welche ich mir zur Bestätigung meiner Vermuthung wünschte, nämlich daß das obengenannte natürliche und diatonische Syntono vollkommen ohne Rückhalt gebraucht werden kann....«¹

¹ Onde bisogna far l'una di due cose; ò ridur le chorde à tal temperamento (come si fà) ne gl'Instrumenti da Tasti, ò moltiplicarle, aggiungendovi quel numero, che possa dar maggior coppia di Consonanze di quello, che non è nel primo; il che si può facilmente fare, & senza havere impedimento alcuno, ponendole nel suo ordine à i suoi luoghi, & accommodando i Tasti nell'Istrumente l'un sotto ò sopra l'altro,

Weitere Bemerkungen dürften angesichts dieser ausführlichen Angaben überflüssig sein. In der That würde die so vergrößerte Tastatur für die Wiedergabe der meisten Kompositionen seiner Zeit in reiner Harmonie ausreichend gewesen sein, wenn nur noch die *g*- und *a*-Tasten verdoppelt worden wären.

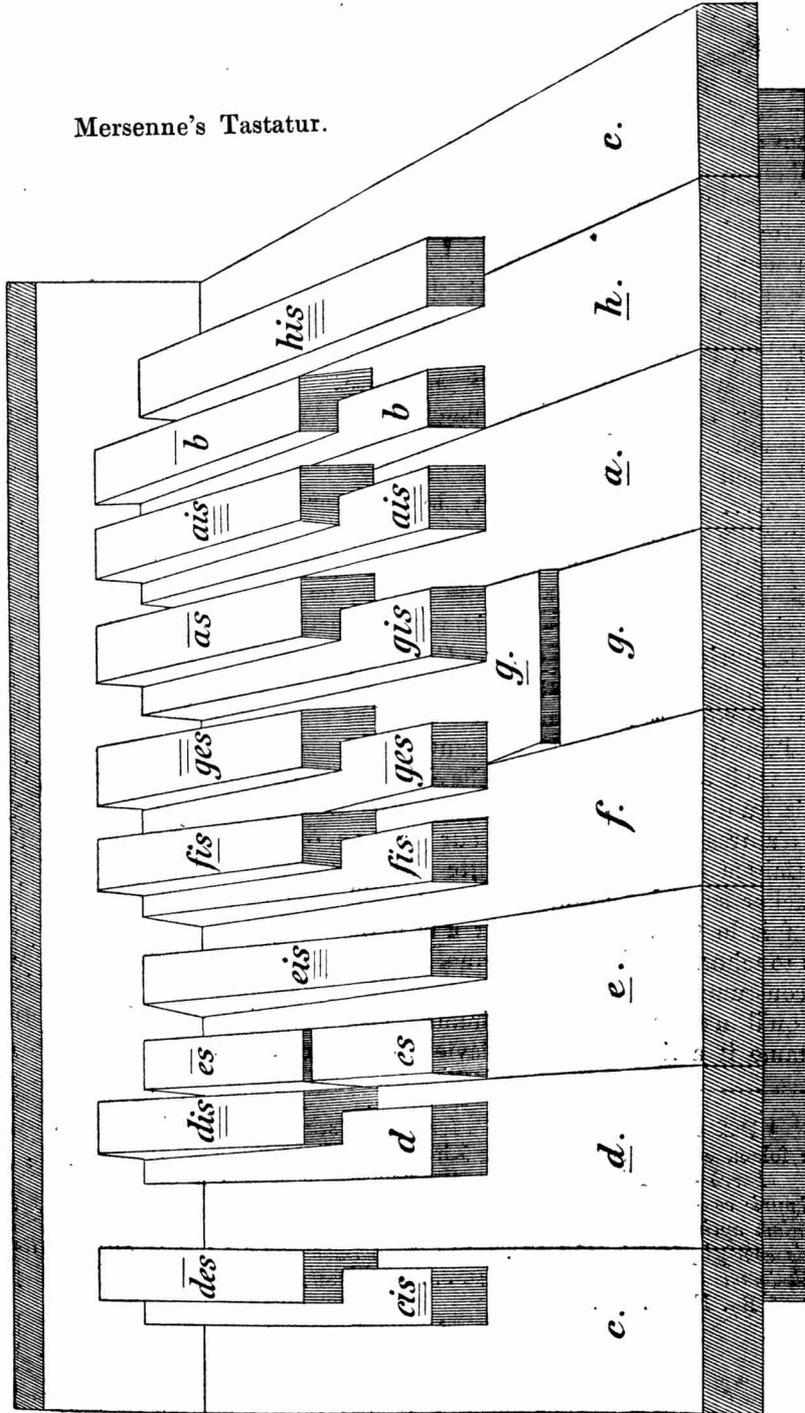
Nach einem Halbjahrhundert erfuhr das von Zarlino begonnene Streben zur Herstellung reingestimmter Instrumente eine erhebliche Förderung durch Mersenne. In seinem großen Werk »L'harmonie universelle,« Paris 1637, giebt er Beschreibungen von Klaviaturen mit einer weit größeren Anzahl von Tasten, von denen hauptsächlich diejenigen mit resp. 26 und 31 Tasten unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Obgleich Mersenne die Verdienste seiner Vorgänger mit keinem Worte erwähnt, so weist der Gedanke, welcher seine Ausführung durchzieht, mit dem Zarlino'schen so viel Verwandtschaft auf, daß man nicht umhin kann die Meinung auszusprechen, daß die weit komplizierteren Klaviaturen Mersenne's nur Weiterbildungen jener seien. In der folgenden Darstellung sind seine Zahlen durch die entsprechenden Buchstaben der neuen Bezeichnungsweise ersetzt.

Die folgende Abbildung ist aus Bd. II. S. 350 des genannten Werkes entnommen. Die 26 verschiedenen Töne lassen sich folgendermaßen akkordisch zusammenstellen.



secondo'l proposito, come si vedono ne gli sequenti essempii; poi che già molti anni sono iti, ch'io feci fabricarne uno con molto maggior numero di chorde & di Tasti, che non hanno i comuni, al modo che si vede nella Tastatura posta dopo il seguente essempio; nelquale Istrumento si potea accordar perfettamente tutte le Consonanze, secondo la ragione delle forme & proportioni loro, contenute nel Syntona; come nella Compositione della forma di cotale essempio si può vedere; onde in esso ritrovai, con mia grande satisfacione, due cosa notabili, oltre l'altre; prima, che nel sonario, le Consonanze si rendeano molto più soavi, di quello che le udimo ne i nostri Istrumenti communi; dopoi, trovai questa utilità, ch' à me fù molto giovevole, che col suo mezo ne cavai tutte quelle Ragioni, che desiderava, ni confirmatione di quello ch'io credeva; cioè, che si potesse usare, & che si usasse la sudetta Specie Naturale & Syntona diatonica perfettamente, & senz'alcun scropolo;

Mersenne's Tastatur.



Bei der konsequent durchgeführten Unterbringung der verschiedenen Extratasten in der obigen Klaviatur scheint besonders darauf Acht gegeben worden zu sein, daß die Technik des Spielens auf derselben so wenig wie möglich von der gewöhnlichen abweiche, und die Beherrschung dieses so bereicherten Tonsystems seitens der Spieler dürfte nicht mit so großen Schwierigkeiten verknüpft gewesen sein, wie man beim ersten Anblick derselben wohl vermuthen mag. Dagegen läßt sich seine Klaviatur mit 31 Tasten wegen Mangels jeder Berücksichtigung der bequemen Handhabung, meines Erachtens, nur auf dem Papier realisiren, und deshalb verzichte ich auf eine nähere Besprechung derselben an diesem Orte.

Die von ihm zur Annahme¹ dieser Art von Instrumenten angegebenen Motive sind ebenso interessant wie lehrreich, so daß ich den gelehrten Erfinder selbst sprechen lasse:

»... Quoy qu'il en soit, le changement de pis en mieux, par lequel on gagne beaucoup, comme est celuy des Claviers ordinaires, ne doit pas estre blasmé, si quant & quant l'on ne blasme ceux qui pour embellir les chants, & les airs à une, ou plusieurs voix, adioustent plusieurs *b* mols & autres accidents, qui sont hors des lettres ordinaires de la Musique; de sorte que les Claviers augmentez ne doivent pas estre estimez extraordinaires, puis qu'ils ne font autre chose que ce que font les voix, & qu'ils mettent seulement l'harmonie dans la perfection, où l'esprit & l'oreille la desirent.

Or il est certain que ces Claviers doivent estre preferez aux anciens, puis qu'ils contiennent une plus grande multitude de Consonances, et d'autres intervalles dans leur justesse, & qu'ils imitent la voix plus parfaitement; car il n'importe nullement que la difficulté de les toucher soit plus grande, d'autant qu'il ne faut pas plaindre la peine, ny fuit le travail qui conduit à la perfection: à quoy j'adiouste qu'on les touchera aussi aysément que les autres, lorsque les mains y seront accoustumées, parce qu'ils suivent les loix infaillibles de la raison, & qu'il n'est pas besoin d'industrie pour cacher leur imperfection, comme il arrive dans les Claviere ordinaires.«²

¹ Daß thatsächlich Mersenne's Instrument seinerzeit Verbreitung fand, ist aus der folgenden Auseinandersetzung Kircher's zu entnehmen:

»Porrò et si Mersennus alium Abacum tradat multò hoc ampliozem, videlicet 32 palmuris constantem, aliquè in infinitum ampliores constitui possint, nos tamen hunc omnium aptissimum indicavimus ad minima quævis intervalla, quæ humane auris iudicio concipi possunt, exhibenda. Ad cuius normam diversa iam in Sicilia & Italia, potissimum Romæ constructa sunt;« »Musurgia« S. 458.

² Bd. II. S. 354.

Wenn Mersenne durch die Erfindung der enharmonischen Klaviaturen sich um die Sache der reinen Stimmung verdient gemacht hat, so waren die Arbeiten seines italienischen Zeitgenossen Giovanni Battista Doni in diesem Gebiete nicht minder wichtig und schätzbar.

Er hat uns in einem kleinen Werke mit dem Titel »Compendio del Trattato de' Generi e de' Modi della Musica,« Rom 1635, die Beschreibung eines eigenartigen Instrumentes hinterlassen, welches zugleich von seinen gründlichen musiktheoretischen Kenntnissen und seiner Kombinationsgabe im vollen Maße Zeugniß ablegt. — Sein Clavicembal, welches ich für den vollkommensten der in früheren Jahrhunderten gemachten Versuche halte, hat bisher nur wenig Beachtung gefunden. Dies mag vielleicht in der durch die etwas lose Verwendung der Nomenklatur verursachten Schwerverständlichkeit liegen; immerhin dürfte die folgende Ausarbeitung seines Tonsystems und seiner Bezeichnungen, soweit sie zum Verständniß seines Instrumentes erforderlich sind, angesichts der Bedeutung des letzteren von Interesse sein.

Man muß vor allen Dingen eine klare Unterscheidung zwischen seinen »Modi« und »Tuoni« machen, welche zugleich mit denselben griechischen Namen, dorisch, phrygisch etc. bezeichnet werden. Er versteht unter Modi, wie immer, die Oktavengattungen, die verschiedenen Aufeinanderfolgen der ganzen und halben Töne. Die Hauptmodi — welche mit den altgriechischen genau übereinstimmen — sind:

- 1) der dorische Modus: $\frac{1}{2}$, 1, 1, 1, $\frac{1}{2}$, 1, 1
- 2) » phrygische » 1, $\frac{1}{2}$, 1, 1, 1, $\frac{1}{2}$, 1
- 3) » lydische » 1, 1, $\frac{1}{2}$, 1, 1, 1, $\frac{1}{2}$

Unter den »Tuoni« versteht er die Stimmung in bestimmten Tonhöhen. Es sind hierunter hauptsächlich drei Stimmungen zu unterscheiden¹:

- 1) die dorische Stimmung giebt die damals übliche Tonhöhe der Skala.
- 2) die phrygische Stimmung steht eine große Terz höher als die vorige. Demnach entspricht *c* in dieser Stimmung dem e der dorischen, u. s. w.
- 3) die lydische Stimmung steht noch eine große Terz höher als die phrygische. Demnach entspricht dem *c* in der lydischen

¹ Die Griechen besaßen bekanntlich auch Transpositionsskalen. Nach ihnen steht die phrygische Stimmung nur einen ganzen Ton höher als die dorische und die lydische noch einen ganzen Ton höher. Merkwürdigerweise sagt aber Doni ausdrücklich, daß die Benennungen, die er benutzt, die antiken seien.

Stimmung das e in der phrygischen und somit auch das gis in der dorischen u. s. f.

Da in der Diskussion der Intervallverhältnisse jeder bestimmte Ton als Grundton betrachtet werden kann, so wollen wir in der Folge annehmen, daß c und mithin alle folgenden Stufen der »phrygischen« Stimmung genau mit unserem c und den darauf folgenden Tönen unserer heutigen C dur-Skala übereinstimmen. Wie es sich später zeigen wird, gewinnt die Darstellung eben durch diese Annahme an Übersichtlichkeit.

Wenn man aber einfach Dorisch, Phrygisch oder Lydisch sagt, so sind darunter die »Modi« und die »Tuoni« zugleich gemeint, wie aus der folgenden, aus S. 41 entnommenen Tabelle ersichtlich ist, in welcher die entsprechenden absoluten Tonhöhen nach dem oben von uns getroffenen Übereinkommen eingeklammert sind:

| Dorisch. | Phrygisch. | Lydisch. |
|--|---|--|
| | | $\frac{16}{15}$ $\left(\begin{array}{l} f \text{ (a)}, \\ e \text{ (gis)}, \end{array} \right.$ |
| | $\frac{9}{8}$ $\left(g \text{ (g)}, \right.$ | $\frac{10}{9}$ $\left(\begin{array}{l} d \text{ (fis)}, \\ c \text{ (e)}. \end{array} \right.$ |
| $\frac{10}{9}$ $\left(\begin{array}{l} a \text{ (f)}, \dots \dots \frac{16}{15} \left(\begin{array}{l} f \text{ (f)}, \\ e \text{ (e)}, \end{array} \right. \dots \dots \dots \end{array} \right.$ | $\frac{10}{9}$ $\left(\begin{array}{l} d \text{ (d)}. \end{array} \right.$ | |
| $\frac{9}{8}$ $\left(\begin{array}{l} g \text{ (es)}, \\ f \text{ (des)}, \\ e \text{ (c)}. \end{array} \right.$ | | |

Ein Blick auf die Tabelle wird lehren, daß hier die Buchstaben wie bei den guidonischen Silben nicht die Tonhöhen selbst, sondern die Intervallverhältnisse bedeuten.

Hierzu kommen noch dreierlei verschiedene Arten der Notirung (intavolatura), welche auch mit denselben Namen benannt werden. Dies sind transponirende Notationen, deren Entstehung sich an dem folgenden, auf Seite 34 des Doni'schen Buches gegebenen Beispiele sehr deutlich verfolgen läßt:

1) Dorisch. 2) Dorisch.

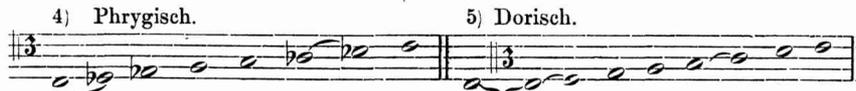
3) Phrygisch.

Hierbei bezieht sich die Überschrift, »Dorisch«, »Phrygisch«, etc. nur auf die Notation.

Im Beispiel 1) ist die eigentlich dorische Tonleiter in dorischer Stimmung und dorischer Notation.

Mittelst derselben Notirung läßt sich die phrygische Tonleiter in phrygischer Stimmung mit Hülfe der Versetzungszeichen (*co' segni accidentali*), wie in 2), aufschreiben. Im diatonischen *C*-System ist aber die phrygische Oktavengattung in ihrer Natürlichkeit (*nelle sue chorde naturali*), d. h. ohne Anwendung der Versetzungszeichen, von *d* zu *d'* gegeben. Wenn nun, wie in 3), die Note *d* eines anderen diatonischen Systems den Ton *fis* aus 2) einnimmt (wie der Bogen — zeigt), so wird sich die Tonfolge in 2) ganz genau, und zwar frei von Versetzungen wie in 3) aufschreiben lassen. Nun muß die Stimmung der neuen Noten genau eine große Terz höher sein, damit das *d* so hoch klingt wie *fis*. (Hier sehe ich, mit dem Autor, vorläufig von der näheren Bestimmung der Intervalle ab).

Dagegen läßt sich die ursprüngliche dorische Tonart in dorischer Stimmung, aber auf phrygischer Notation mittelst Versetzungszeichen wie in 4) schreiben.



Indem das *c* in der phrygischen Notation eine große Terz höher klingt als *c* in der dorischen, so kann man für das erstere die Note *e*, wie in 5), der ursprünglichen dorischen Notation einsetzen; hierdurch kehrt die Tonfolge in 4) zu ihrer ursprünglichen Form zurück.

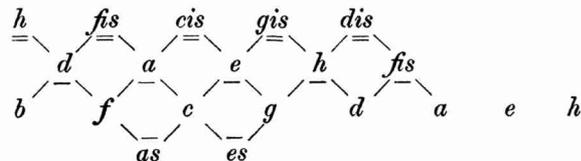
Ein ähnliches Verhältniß besteht bei dem Übergange von dem phrygischen zu dem lydischen Notensystem.

Um die in diesen drei Notirungsarten gesetzten Stücke zu spielen, ließ sich Doni ein Clavicembal mit der unten abgebildeten Tastatur verfertigen.

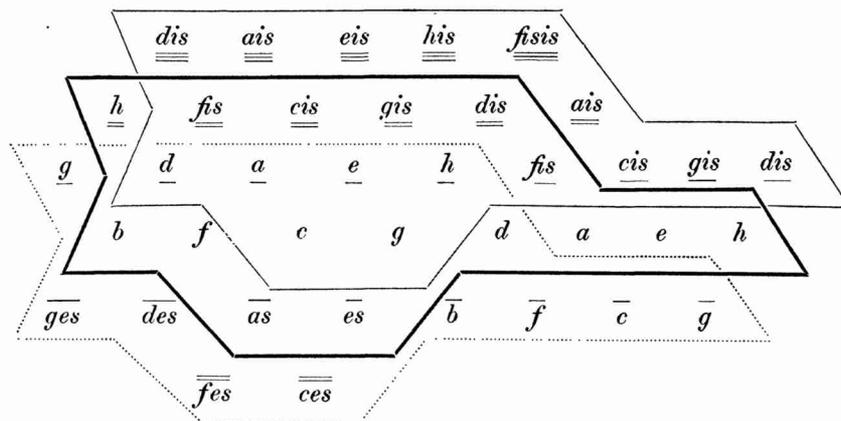
Doni's Tastatur.

| | | | | | | | | |
|------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Lydisch. | <u>cis</u> (<u>eis</u>) | <u>dis</u> (<u>fsis</u>) | <u>e</u> (<u>gis</u>) | <u>fis</u> (<u>ais</u>) | <u>gis</u> (<u>his</u>) | <u>a</u> (<u>cis</u>) | <u>h</u> (<u>dis</u>) | <u>cis</u> (<u>eis</u>) |
| | <u>d</u> (<u>fis</u>) | <u>es</u> (<u>g</u>) | | <u>fis</u> (<u>ais</u>) | <u>as</u> (<u>c</u>) | <u>b</u> (<u>d</u>) | <u>h</u> (<u>dis</u>) | <u>d</u> (<u>fis</u>) |
| | <u>c</u> (<u>e</u>) | <u>d</u> (<u>fis</u>) | <u>e</u> (<u>gis</u>) | <u>f</u> (<u>a</u>) | <u>g</u> (<u>h</u>) | <u>a</u> (<u>cis</u>) | <u>h</u> (<u>dis</u>) | <u>c</u> (<u>e</u>) |
| Phrygisch. | <u>dis</u> | <u>e</u> | <u>fis</u> | <u>gis</u> | <u>a</u> | <u>h</u> | <u>cis</u> | <u>dis</u> |
| | <u>es</u> | | <u>fis</u> | <u>as</u> | <u>b</u> | <u>h</u> | <u>d</u> | <u>es</u> |
| | <u>d</u> | <u>e</u> | <u>f</u> | <u>g</u> | <u>a</u> | <u>h</u> | <u>c</u> | <u>d</u> |
| Dorisch. | <u>e</u> (<u>c</u>) | <u>fis</u> (<u>d</u>) | <u>gis</u> (<u>e</u>) | <u>a</u> (<u>f</u>) | <u>h</u> (<u>g</u>) | <u>cis</u> (<u>a</u>) | <u>dis</u> (<u>h</u>) | <u>e</u> (<u>c</u>) |
| | | <u>fis</u> (<u>d</u>) | <u>as</u> (<u>fes</u>) | <u>b</u> (<u>ges</u>) | <u>h</u> (<u>g</u>) | <u>d</u> (<u>b</u>) | <u>es</u> (<u>ces</u>) | |
| | <u>e</u> (<u>c</u>) | <u>f</u> (<u>des</u>) | <u>g</u> (<u>es</u>) | <u>a</u> (<u>f</u>) | <u>h</u> (<u>g</u>) | <u>c</u> (<u>as</u>) | <u>d</u> (<u>b</u>) | <u>e</u> (<u>c</u>) |

Die ganze Tastatur besteht aus drei Reihen von verschieden gefärbten Manualen. Jedes derselben wird aus gleichen Aufeinanderfolgen von Tasten gebildet, welche dieselben Intervalle in verschiedenen Stimmungen vertreten. Die durch die Tasten repräsentirten Intervalle lassen sich nach unserem Verfahren folgendermaßen gruppieren :



Nach der schon gemachten Voraussetzung wollen wir annehmen, daß das mittlere oder phrygische Manual (roth) wirklich die entsprechenden Töne abgibt. Das unterste oder dorische Manual (gelb) steht in seiner Stimmung eine große Terz tiefer, während das oberste oder lydische (weiß) um eben so viel höher gestimmt ist als jenes¹. Somit verfügt die ganze Klaviatur über folgende 38 verschiedene Töne in einer Oktave:



Hier ist die Tongruppe der phrygischen Tastatur mit voller Linie —, die der dorischen mit ———, und die der lydischen mit ——— umschlossen. Einige Töne sind offenbar in zwei, andere sogar in allen Manualen spielbar. Man könnte auf diesem Instrument dasselbe Stück ohne weiteres in drei verschiedenen, von einander allerdings um je eine große Terz entfernten Stimmungen vortragen. Durch Transponieren vom Blatt und durch Gebrauch eines \flat konnte man noch drei verschiedene Stimmlagen erhalten. Auf seinem Manuale, welches 20 Tasten enthielt, waren auch andere Transpositionen möglich, obschon die Spieltechnik dann mit Schwierigkeiten zu kämpfen haben dürfte. Doch muß man zugeben, daß auf diesem Instrumente Stücke in allen Tonarten rein spielbar waren.

Doni berichtet in seinem »Trattato (Secondo) sopra gl'Istrumenti di Tasti«² außerdem von einem großen Cembalo mit 5 Manualen (Penttarmonico) von Pietro della Valle, welches nur als eine Erweiterung des Doni'schen Originals anzusehen ist.

¹ Im Original sind die Obertasten je nach ihren tonartlichen Beziehungen verschieden gefärbt, was für uns ohne Belang ist. Die Taste \underline{fis} ist im Original $\flat g$ genannt.

² Bd. I, S. 324 ff. der gesammelten Werke, herausgegeben von Passari 1773.

Er giebt ferner in der Beilage seines »Compendio« mehrere Notenbeispiele, um den Gebrauch des transponirenden Notensystems und die Vortragsweise auf seinem Cembalo zu zeigen. Ich reproducire nur das eine derselben aus S. 165, von Pietro Eredia besonders hierfür komponirt. Da es sich hier nur um die Beleuchtung seines Systems handelt, so lasse ich nur die ersten 11 Takte abdrucken.

Dorisch.

passa la vi - ta all'ab-bas-sar d'un ci-
glio: On-de in-can-gia in a - tra not-teil gior - no

Phrygisch.

ch'à noi ri-de - va can-di-do e vermi glio. Cener sia

to-sto og-ni bel-vi-so a-dor - - - - - no.

Die ersten acht Takte stehen in der dorischen Notation; in Takt 9 tritt ein Wechsel in die phrygische Notation ein, wodurch sämtliche Noten um zwei ganze Töne höher gestimmt werden; gleichzeitig aber werden die C-Schlüssel bei den oberen Stimmen sowie der Baßschlüssel um je zwei Stufen höher gebracht, sodaß hierdurch die auf derselben Linie oder demselben Zwischenraum liegenden Noten zwei Stufen tiefer gelesen werden müssen als früher. Die beiden Effekte heben sich gegenseitig auf, jedoch nicht ganz genau. Man kann die Noten in Takt 9 u. ff. immer in den früheren Schlüsseln lesen aber mit Vorzeichnung von vier Kreuzen, so daß z. B. derselbe *f*smoll-Akkord auf folgende zwei Arten geschrieben werden kann:

| | |
|----------|------------|
| Dorisch. | Phrygisch. |
| | |

Das Beispiel geht im Original in der letzten Notation weiter, kehrt einmal zur dorischen zurück, geht dann aber sofort wieder in die phrygische über und schließt in der ursprünglichen dorischen Notation.

Man kann diese gleichzeitigen Wechsel der Notation und der Stimmlage als gleichbedeutend mit dem Eintreten der Vorzeichnung von vier Kreuzen betrachten; allein beim Vortrag solcher Stellen auf dem Cembalo schlägt man einen anderen Weg ein. Sobald »phrygisch« vorgezeichnet steht, geht man zum mittleren Manual über, und der Spieler muß die Noten zwei diatonische Stufen tiefer lesen als früher, wie der Schlüsselwechsel andeutet.

Das Beispiel dürfte auch insofern interessant sein, als hier eine wirkliche Modulation (im modernen Sinne) in die Obermediante stattfindet, was damals von anderen Komponisten noch nicht erkannt und angewendet wurde. Zu bemerken ist ferner, daß in den Noten keine

Spur von Zeichen für Kommawechsel zu finden ist, welche letztere doch für einen Vortrag in reiner Stimmung unumgänglich sind.

Im Anfang des 17. Jahrhunderts erfuhr die Enharmonik immer noch dieselbe Deutung und Behandlung wie seitens der Meister des 16. Jahrhunderts. Wenn man noch chromatische und enharmonische Töne hin und wieder in den Kompositionen anwandte, so geschah dies meist um dem Gesange eine eigenthümliche melodische Färbung zu verleihen. Sie waren eben zufällige Abweichungen von der diatonischen Harmonik: man wußte noch nicht, wie diese enharmonischen Töne durch harmonische Fortschreitungen erreicht werden können. Dies wurde erst dann erkannt als der Begriff der Transposition und Modulation den Musikern immer deutlicher zum Bewußtsein kam, und Doni war sich dessen wahrscheinlich schon bewußt. Die aus drei Manualen bestehende Klaviatur war zwar ursprünglich zu Transpositionszwecken bestimmt, doch sind darin so viele enharmonische Intervalle enthalten, daß wir sie mit ihm auch eine chromatisch-enharmonische nennen können, und in der That läßt sich sein Instrument hinsichtlich seines Modulationsumfangs denjenigen der modernen Forscher an die Seite stellen.

Die Transponirbarkeit des Doni'schen Instrumentes ist das Merkmal, durch welches es sich vor der Tastatur Zarlino's und der komplizirteren Mersenne's vorthellhaft auszeichnet. In Mersenne's System wurden die Konsonanzen um den Ton *c* als Mittelpunkt gruppiert. Die Töne *g* und *d* waren die einzigen, welche doppelt vorkamen. Deshalb konnte man hier nicht einmal in *g* spielen noch nach *g* moduliren.

Bis gegen die Mitte des 17. Jahrhunderts lag für die Transposition in der Musikpraxis keine große dringende Nothwendigkeit vor. Die Notirung geschah in dem ursprünglich diatonischen System oder durch Hinzunahme eines \flat . Der Umstand, daß die Alten überhaupt keine anderen Transpositionsskalen gehabt haben, schließt nicht aus, daß sie nicht in anderen Tonarten gesungen haben. Damals war ein allgemeiner Kammerton noch nicht festgestellt: jedes Land, jede Stadt, ja sogar jeder Musiker, alle besaßen sie ihre eigene Stimmung. Wenn die Tonhöhe solchen Schwankungen unterworfen war, mußte man die Vokalkomposition jenachdem etwas höher oder tiefer singen, weil der natürliche Umfang der menschlichen Stimme berücksichtigt werden mußte. Dies bot aber keine Schwierigkeit dar, so lange man nur Vokalmusik pflegte.

Mit dem allmählichen Übergange des polyphonen Stiles in den harmonischen, wobei die leidenschaftlichen und dem Sinne des Wortes nahe kommenden Ausdrucksmittel gesucht wurden, kam die Instru-

mentalmusik erst zur vollen Geltung. Sowohl die weltlichen wie die kirchlichen Gesänge — namentlich die protestantischen mit ihrer freieren, ungebundenen Melodieführung — konnten nur unter instrumentaler Unterstützung korrekt abgesungen werden.

So stellte sich allmählich die Nothwendigkeit heraus, die Gesänge durch die Instrumente — namentlich die Orgel — zu begleiten¹. In den letzteren waren die Stimmen in ihrer Höhe fixirt, und bei der Begleitung der transponirten Gesänge mußten die Organisten von den Noten transponiren. Dies war nicht immer möglich, so lange die Orgeln in der mitteltönigen Temperatur standen; der sogenannte »Wolf«, welcher in der Komposition selbst entweder gänzlich vermieden oder durch besondere melodische Kunstgriffe verdeckt wurde, erschien in der Transposition an gar unerwarteten Stellen. Darum haben Einige diesen Mißklang durch die Zerspaltung der Obertasten möglichst zu entfernen gesucht, wie wir oben schon gesehen haben. In dieser Art wurde der Mangel dieser Temperatur auf einmal fühlbar.

Seit der allgemeinen Annahme der mitteltönigen Temperatur auf den Orgeln um die Mitte des 16. Jahrhunderts wurde der Weg zur Entfaltung des künstlerischen Orgelspiels angebahnt. Anfangs besaß das Orgelspiel wenig eigene Kunstmittel, vielmehr wurde die Polyphonie, wie sie im Gesange ausgebildet worden war, auf die Orgel übertragen. Wenn das Orgelspiel sich in den Händen einer Reihe namhafter Meister wie Merulo, der beiden Gabrieli, Frescobaldi u. a. m. zu einem selbstständigen Kunstzweige entwickelte und dieses herrliche Instrument seine eigenthümlichen Vorzüge im Laufe der Jahrhunderte entfaltete, so vermochte man dennoch, was das zur Verfügung stehende Tonmaterial anbetrifft, nicht aus dem Bereiche der 12 Töne der mitteltönigen Temperatur hinauszukommen. Ein Blick auf die ältere Orgelkomposition² wird diese Behauptung zur Genüge stützen.

Das Stimmen der Orgel lag damals wie jetzt den Orgelmachern ob, und so sehr die Organisten eine Veränderung der Stimmung

¹ Vergl. Herrn Ph. Spitta's Darstellung dieser Verhältnisse in seinem Werke »Johann Sebastian Bach« Bd. I. S. 53 ff. und Bd. II. S. 109 ff.

² Wir besitzen u. A. in Herrn A. G. Ritter's »Geschichte des Orgelspiels« (Leipzig 1884) eine ebenso reichhaltige wie werthvolle Sammlung älterer Kompositionen. Die nähere Prüfung der Noten in diesem Werke zeigt, daß bis zu J. Christoph Bach's Zeit die Komponisten bei dem Gebrauch der chromatischen Töne sehr selten über *gis* und *es* gegangen sind. Eine interessante Ausnahme hiervon macht die Sonate von Giov. Battista Bassani (1650—1715) aus Aresti's »Sonate da Organo« entnommen, welche schon von den chromatischen Tönen *dis*, *ais*, und zugleich *as*, *des*, und sogar *ges* Gebrauch macht. Das Vorkommen dieser enharmonischen Töne deutet unzweifelhaft die bereits stattgehabte Einführung der aristoxenischen gleichschwebenden Temperatur an.

wünschten, so scheiterte die Erfüllung dieses Wunsches an den materiellen Schwierigkeiten und nicht zum geringsten an dem Eigensinn der Orgelbauer¹. Auf diese Weise waren die Organisten an die Stimmung der ihnen anvertrauten Orgel gebunden, und sie mußten ihre Kompositionen hiernach einrichten, so daß das Orgelspiel sich mit den in anderen Gebieten der Musikausübung immer mehr zur Geltung kommenden neuen harmonischen Mitteln nicht bereichern konnte.

Inzwischen gelangte ein anderes Instrument, das Klavier, in Folge seiner mechanischen Vervollkommnung zu allgemeiner Verbreitung, welches sich nach Belieben leicht umstimmen und zu praktischen Experimenten über Temperatur bequem verwenden ließ. Da das Klavier mehr Unreinheit der Harmonie vertragen kann als die Orgel, so war hier eine günstige Gelegenheit geboten, die in der damaligen Kunst-richtung sich als nothwendig erweisende Erweiterung des Tonsystems durch Annahme einer anderen Temperatur zu bewirken. Der Streit um die beste Temperatur entbrannte von neuem, jedoch aus anderen Gründen. Während nämlich zu Zarlino's Zeit die Verschmelzung der Terz- und Quinttöne das erstrebte Ziel war, handelte es sich diesmal um die Erweiterung der Transpositions- und Modulationsfähigkeit.

Unter den verschiedenen, in Vorschlag gebrachten Temperaturen fand die 12stufige gleichschwebende² bekanntlich am meisten Anhänger. Entscheidend dafür war die Parteinahme Johann Sebastian Bach's für dieselbe: durch die Komposition seines Werkes »Das wohltemperirte Klavier« bahnte er die erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts erfolgte Einführung dieser Temperatur in Deutschland an, von wo aus sie allmählich in den übrigen Ländern Eingang fand.

Zwar verdankt die Instrumentalmusik dieser Temperatur ihren gewaltigen Aufschwung; man darf darüber indessen nicht vergessen, daß dieses, wenn auch bequeme System, den Gesetzen der Natur nur in unvollkommener Weise entspricht, und daß eine weitere Annäherung an die letzteren im Laufe der fortschreitenden Entwicklung der Menschheit nicht ausgeschlossen ist.

¹ Man lese über das hartnäckige Beharren des berühmten Silbermann bei seiner alten Stimmweise in dem interessanten Buche von G. H. Sorge: »Gespräche zwischen einem Musico theoretico und einem Studioso musicae etc.« Lobenstein 1749.

² Die aristoxenische 12stufige Temperatur war schon zu Zarlino's Zeit wohl bekannt. Die früher citirte Stelle aus Galilei's »Discorso« zeigt klar, daß im Gesange sowie in der Toneintheilung einiger Instrumente diese Temperatur angewendet wurde. Zarlino widmet Kap. 27—32 Lib. IV seiner Sopplimenti der Theilung der Saiten der Laute nach dieser Temperatur. Ferner giebt Mersenne (L'harmonie universelle, Paris 1637) eine Tabelle der Töne für gleichschwebende Stimmung, und wendet dieselbe höchst wahrscheinlich auf die Stimmung der Orgel an.