

Zwischentöne

(Kielflügel-Kunst, Michael Scheer, Jestetten)

Schon immer fiel den Menschen auf, dass es neben den „eindeutig“ zueinander in Bezug stehenden Schwingungen, als „ganzzahlige“ Proportionen, auch eine Reihe von natürlichen „Bezugsschwingungen“ gibt, die nicht so leicht in Ordnungssysteme zu bringen sind. Z.B. weil die „realen“, physikalischen Rahmenbedingungen nicht so sind, wie die Theorie es gerne hätte.

Eine Folge davon waren und sind die unendlichen Versuche akzeptable Temperierungen innerhalb der Oktaven zu kreieren, die einem gedachten Reinheitsgebot der gängigen Intervalle so nah wie möglich kämen.

Da noch bis in die Zeit der Klassik, Ende des 18. Jh., das wissenschaftliche Denken interdisziplinär geprägt war (Musik stand in direkter Beziehung zu Mathematik, Geometrie, Astronomie usw.), ist es gut verständlich, dass auch die verschiedenen Arbeits- und Ordnungssysteme zueinander in Bezug gesetzt wurden und so die unterschiedlichsten Deutungsmöglichkeiten zuließen.

Neben den religiösen Deutungen z.B. in der Gregorianik, die auf die reinen pythagoräischen Proportionen und die Partialen Bezug nimmt (Priem = Vater, Oktave = Sohn, Quinte = Hl.Geist, 2. Oktave die menschliche Gemeinde, pyth. Terz = das Unreine, usw), sind es beispielsweise das geometrisch proportionale Denken des Zarlino, der sich mit den Bündeln und Stegen auf der Laute, Gambe und den Tasteninstrumenten auseinander zusetzen hatte und in diesem Gefolge zu den Klaviaturversuchen mit „gebrochenen“ Obertasten führte.

Mikrotonnzeichen



Montpellier 11.Jh

Fig. 2: Zarlino, illustration of a 19-note keyboard (from Zarlino, *L'Istitutioni Harmoniche*, 1558, p. 141)

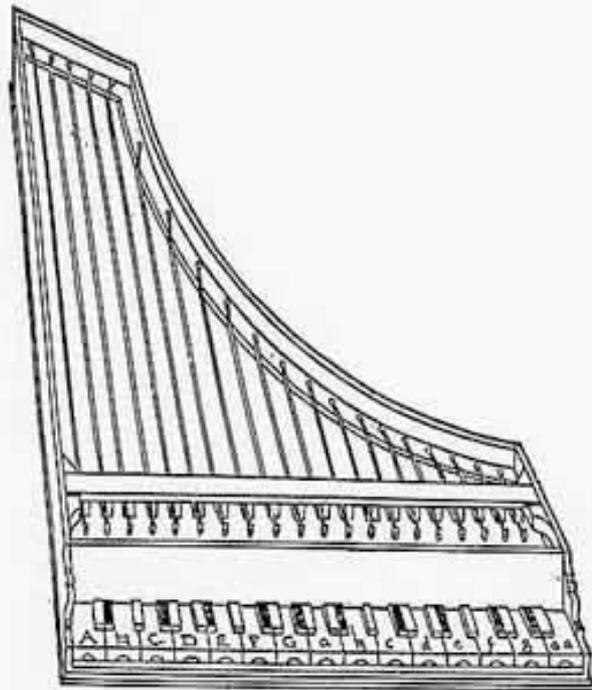
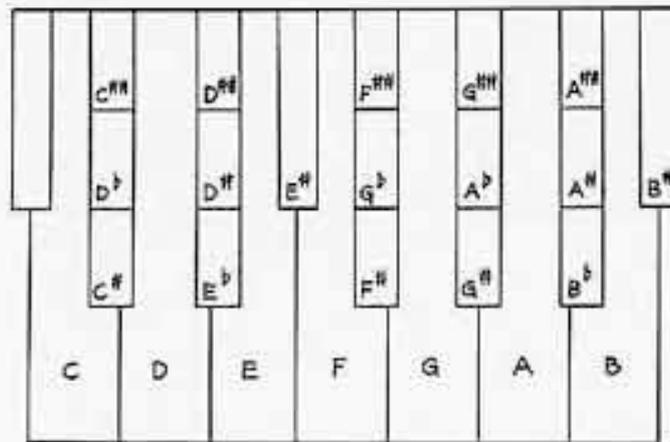


Fig. 3: Zarlino, 24-note keyboard (Domenico da Pesaro, 1548)



Neben Johannes Kepler's „Weltharmonik“ (harmonia mundi), 1619, war es z.B. Andreas Reihardus, Nivenmontanis in seinem „Monochordium“, Leipzig 1604 und zehn Jahre später sein Schüler Abraham Bartolus in seiner „musica mathematica“ 1614, die versuchten die musikalischen Intervalle in eine astronomisch/astrologische Beziehung zu bringen und mit der „Weltenschöpfung“ zu versöhnen. Zyklen der von der Erde aus am Himmel beobachteten Planeten werden als Schwingungen verstanden (musica universalis), die sich „transponiert“ in den Intervallen spiegeln und so die Charaktere repräsentieren, wie sie aus der astrologischen Charakterzuordnung bekannt sind. Aber nicht nur das, Bartolus beschreibt musikalische Experimente, bei denen Teilnehmer an musikalischen Gesellschaften aufgefordert wurden, an einem nach der Art von Reinhardus gestimmten Instrument zu improvisieren. Und je nach Bevorzugung der Tonart tippten die anderen Teilnehmer (mit „grossem Erfolg“?) dann darauf, unter welchem Sternzeichen der Improvisierende geboren war. ("Die natürlich-harmonische Terzenstimmung" Temperaturbeschreibung nach Ratte s. Anhang).

Hier ist für mich die entscheidende Schnittstelle:

die eine Sichtweise beschreibt die theoretisch physikalische Situation der Intervalle und ihre mathematischen Bezüge, die andere Sichtweise fragt nach der emotionalen Befindlichkeit des Rezipienten und seiner subjektiven, kulturell geprägten Deutung. Der Versuch den Inhalt der Musik in Übereinstimmung mit den Empfindungen des Musikers und Hörers zu bringen setzt ein Instrument voraus, das diese Fähigkeit besitzt die unterschiedlichen Spannungszustände der Kon- und Dissonanzen zu produzieren (wie es z.B. die bundfreien Streichinstrumente vermögen, wenn der sie beherrscht und nicht mit grossem Vibrato interpoliert). Und Musiker, die unter Stimmung nicht ein richtig oder falsch gestimmtes Instrument verstehen, sondern ein Bewusstsein von unterschiedlichen Spannungszuständen der Intervalle und deren emotionalen Informationsgehalt haben.

Aus der Kommunikationstheorie kennen wir die Unterscheidung von Inhalts- und Beziehungsaspekt und den Versuchen eine universelle Ordnung zu entwickeln, die überall ihre Gültigkeit hat. Bei diesen Versuchen ist zu beobachten, dass je komplexer die Systeme sind, desto genauer kann zwar eine Beziehung beschrieben werden, desto schwerfälliger und schwieriger ist sie dann aber zu handhaben. Die praktische Auswirkung lässt sich sehr schön an Beispielen von Tasteninstrumenten erkennen:

Das enharmonische Cembalo von Vito de Trasutino (Venice, 1606)

Beim Versuch alte Temperaturen chromatisch und enharmonisch rein zu gestalten realisierte Nicola VICENTINO 1555 das Archicembalo mit 31 Tasten pro Oktave. Dies war im 16. Jh. besonders für die Begleitung der Sänger gefordert und nötig, die die emotionen, beispielsweise bei Madrigalen von Gesualdo, Monteverdi und anderen (siehe auch später Matthesons Affektenlehre) mit ihren unterschiedlichen Stimmungen (dunkel, hell, süß, bitter, schillernd, grau usw.), durch enge, weite oder reine Intervalle zum Ausdruck bringen wollten.

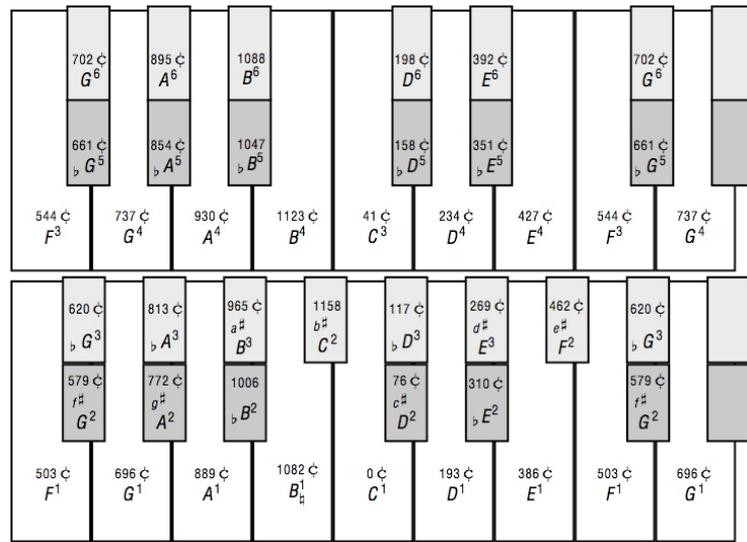
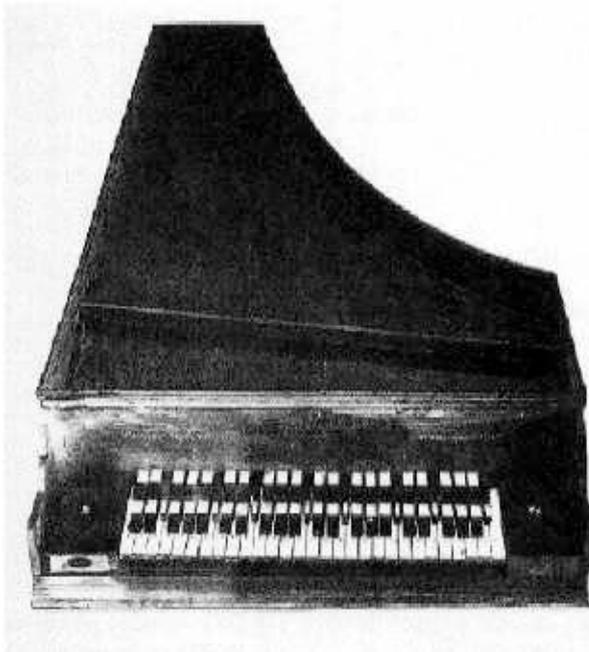


Abbildung M.Tiella: Nicola Vicentino

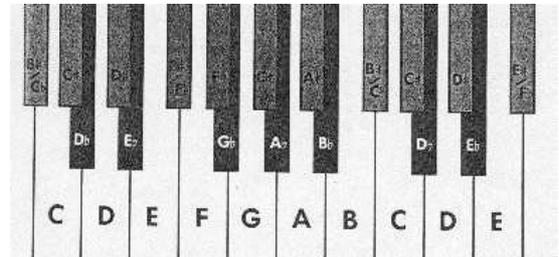


Rekonstruktion des Archicembalo von Nicola Vicentino (1511-1576)

aus: Lunlunta99, Wikimedia Commons: Eine 19-Ton Klaviatur

A fragment of the 5-limit just intonation system

Ab+	C+	E+				81/50	81/80	81/64		
Db	F+	A+				27/25	27/20	27/16		
Gb	Bb+	D	F#+			36/25	9/5	9/8	45/32	
Cb	Eb+	G	B	D#		48/25	6/5	3/2	15/8	75/64
Fb	Ab	C	E	G#		64/25	8/5	1/1	5/4	25/16
Db-	F-	A		C#		16/15		4/3	5/3	25/24
Gb-	Bb-	D-	F#			64/45	16/9	10/9	25/18	
Eb-	G-	B-				32/27	40/27	50/27		
Ab-	C-	E-				128/81	160/81	100/81		



"Pianoforte der vollkommenen Harmonie" Pianoforte pour la parfait harmonie

Zugeschrieben: Jakob Könnicke, * um 1756 in Braunschweig, zog 1790 nach Wien, † 1811



Beim "Pianoforte der vollkommenen Harmonie" wird versucht, die Vorteile der Reintertstimmung für alle Tonarten zu nutzen. Üblicherweise gibt es bei ungleichschwebenden Temperatursystemen Tonarten, die rein klingen, und solche, bei denen die zu kleinen Quinten als störend empfunden werden. Tonarten mit wenig Vorzeichen klingen daher anders als solche mit vielen, ein Klangunterschied, der im kompositorischen Vorgang oft bewusst eingesetzt wurde und

als Tonartencharakteristik bekannt ist. Beim Harmonie-Hammerflügel mit seinen sechs Tastenreihen liegt auf dem dritten Manual von oben eine diatonische Tonleiter in C-Dur in Reinterzstimmung. Das darüberliegende Manual ist um einen Halbton erhöht, das darunter liegende erniedrigt. Deshalb sind, anders als bei der üblichen Zwölftteilung der Oktave, beispielsweise cis und des nicht identisch. Dieser klangliche Vorteil wird mit gewichtigen Nachteilen erkauft, die eine weite Verbreitung des Instruments verhinderten. Neben einem gewaltigen Mehraufwand beim Stimmen des Instruments war dies vor allem der ungewohnte und komplizierte Fingersatz.

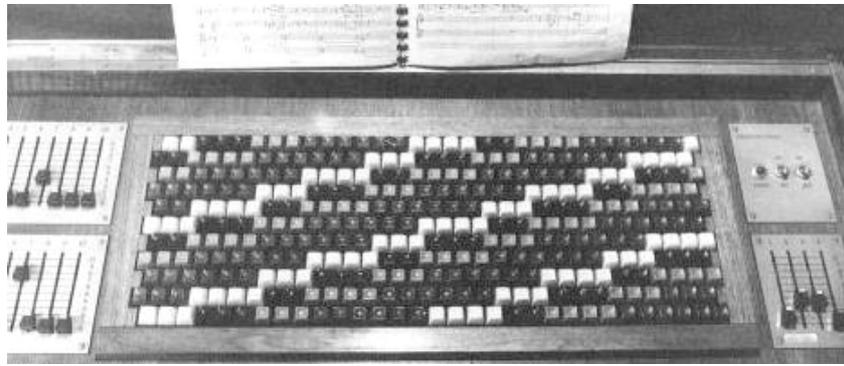
Literatur:

Victor Luthlen: Kunsthistorisches Museum. Katalog der Sammlung alter Musikinstrumente. Teil 1. Saitenklaviere, Wien 1966.

Rudolf Hopfner: Meisterwerke der Sammlung alter Musikinstrumente, Wien 2004.

Herman van der Horst: Archiphon (1970)

Elektronische Version der von Adriaan Fokker gebauten Euler-Fokker-Orgeln von 1943 bzw. 1951 (siehe <http://www.xs4all.nl/huygens/english/index.html>). Im Zusammenhang mit der musiktheoretischen Untersuchung von Tasteninstrumenten spielt die Diskussion von Stimmungsfragen eine wichtige Rolle.



¼-Ton -Wechselklaviatur

aus der Werkstatt Kielflügel-Kunst, Jestetten, <http://www.vogel-scheer.de>

In ein 2-manualiges Cembalo lässt sich an Stelle des 2. Manuals eine zweite, um eine ¼-Ton versetzte ½-Ton-Klaviatur einschieben, die mit dem Untermanual dann eine ¼-Ton Einheit bildet. Der zweite 8' wird dann um einen ¼-Ton verschoben gestimmt.



Anhang: Temperatur 126

Andreas Reinhard, Leipzig 1604 - Abraham Bartulus, Meissen 1614

Die in dieser Temperatur vorkommenden Quintenverminderungen sind außer in dieser Temperatur "Reinhard/Bartulus" auch in zwei anderen Temperaturen der hier untersuchten Temperatursammlung benutzt, bei "Ganassi" (T 29) und "Malcolm" (T 30):

81/80 (sK), 136/135, 153/152, 171/170 und 256/255.

Bei allen fünf Intervallquotienten ist die Zahl im Zähler um 1 größer als die im Nenner, weshalb diese Brüche auch "überteilige Proportionen" genannt werden, im Barock als "ratio superpartikularis" bezeichnet.

Solche Tonquotienten kommen auch in den Temperaturen "Kirnberger 2.Fassung" (T 23) und "Kirnberger 3.Fassung" (T 24) vor, wenn die Tonintervall-Quotienten, die bei einer Intervallverteilung auf der Grundlage einer Komma-Teilung entstehen, durch ganzzahlige Intervall-Quotienten ersetzt werden.

Temperaturen mit ganzzahligen Tonschwingungs-Verhältnissen heißen "reine Temperaturen", unabhängig von der Zahl der dabei entstehenden reinen Quinten in der Folge des Quintenzirkels.

LANGE vergleicht die Konstruktion der Kirnbergerschen dritten Temperaturfassung (T 24rat.) mit der von Ganassi (T29) und Malcolm (T 30):

Kirnberger verwendet bei den vier im Quintenzirkel benachbarten Quinten c-g-d-a-e Quotienten mit "überteiligen Proportionen", deren Produkt genau das syntonische Komma ergibt. Ganassi (178 Jahre später auch Malcolm) baut - "ein ebenso genialer mathematischer Einfall" - ebenfalls aus Quotienten mit "überteiligen Proportionen" eine musikalische Temperatur, im Unterschied zu Kirnberger aber in der chromatischen Tonfolge.

Benutzt werden die fünf Quotienten 16/15, 17/16, 18/17, 19/18 und 20/19:

$$\begin{array}{lclcl} 15/8 & \times & 16/15 & = & 2/1 & (c) \\ 30/17 & \times & 17/16 & = & 15/8 & (h) \\ 5/3 & \times & 18/17 & = & 30/17 & (b) \\ 30/19 & \times & 19/18 & = & 5/3 & (a) \\ 3/2 & \times & 20/19 & = & 30/19 & (gis) \end{array}$$

$$\begin{array}{lclcl} 24/17 & \times & 17/16 & = & 3/2 & (g) \\ 4/3 & \times & 18/17 & = & 24/17 & (fis) \end{array}$$

$$5/4 \quad \times \quad 16/15 \quad = \quad 4/3 \quad (f)$$

$$\begin{array}{lclcl} 45/38 & \times & 19/18 & = & 5/4 & (e) \\ 9/8 & \times & 20/19 & = & 45/38 & (dis) \end{array}$$

$$\begin{array}{lclcl} 18/17 & \times & 17/16 & = & 9/8 & (d) \\ 1/1 & \times & 18/17 & = & 18/17 & (cis) \end{array}$$

Bei der Erstellung der Quotienten in der Folge des Quintenzirkels kommen ebenfalls fünf Quotienten mit "überteiligen Proportionen" zur Anwendung: 136/135, 153/152, 171/170, 256/255 und 81/80 (das sK).

Bei der Berechnung ist zu beachten, dass in dieser Temperatur zwei Quinten vergrößert (Multiplikation der Quotienten) und drei vermindert vorkommen (Division bei den Quotienten); die Division durch die Zahl 2 ist insgesamt siebenmal notwendig, um die Intervallproportionen innerhalb der Stimmoktave zu halten:

$$\begin{array}{rcllcl}
 4/3 & \times & 3/2 & & : & 2 & = & 1/1 & (c) \\
 30/17 & \times & 3/2 & \times & 136/135 & : & 2 & = & 4/3 & (f) \\
 45/38 & \times & 3/2 & : & 153/152 & & & = & 30/17 & (b) \\
 30/19 & \times & 3/2 & & & : & 2 & = & 45/38 & (es) \\
 18/17 & \times & 3/2 & : & 171/170 & & & = & 30/19 & (gis) \\
 24/17 & \times & 3/2 & & & : & 2 & = & 18/17 & (cis) \\
 15/8 & \times & 3/2 & \times & 256/255 & : & 2 & = & 24/17 & (fis) \\
 5/4 & \times & 3/2 & & & & & = & 15/8 & (h) \\
 5/3 & \times & 3/2 & & & : & 2 & = & 5/4 & (e) \\
 9/8 & \times & 3/2 & : & 81/80 & & & = & 5/3 & (a) \\
 3/2 & \times & 3/2 & & & : & 2 & = & 9/8 & (d) \\
 1/1 & \times & 3/2 & & & & & = & 3/2 & (g)
 \end{array}$$

Bis auf die drei Tonstufen „Halbton“, „Ganzton“ und „kleine Terz“ ist die Temperatur „Reinhard/Bartulus“ identisch mit der von „Ganassi“ ([siehe T 29](#)) beschriebenen.

>Dem damaligen Zeitgeist entsprechend bildet die Grundlage aller Theorien das geozentrische Weltbild des Ptolemaios (zitiert nach RATTE, Seite 276). Den sieben Planeten, die sich in von Gott wohl proportionierten Bahnabständen von der Erde aufwärts gegen die Höhe des Himmels bewegen, werden die sieben Töne der Oktave zugeordnet. Der Ton E entspricht der Erde, dem Zentrum des Systems. Folglich muss E auch der Zentralton des Tonsystems sein...

Zur Berechnung der Stimmung ... teilt er die gesamte Länge der Saite in 48 gleiche Teile und weist jedem der 36 Töne eine Maßzahl zu.<

Ein "Catalogus tonorum & semitonorum" (Seite 277) nennt die oben gezeigten Halbtonverhältnisse.

Die beiden Verkleinerungs-Tonintervalle 153/152 und 171/170 haben zusammen die Größe des syntonischen Kommas 81/80, die beiden Intervalle 136/135 und 256/255 zusammen die Größe des Diaschismas 2048/2025.

Deshalb kann man die Temperaturen T 29, T 30 und T 126 als "nach demselben Prinzip konstruiert, jedoch modifiziert" im Zusammenhang mit der Temperatur "Die natürlich-harmonische Terzenstimmung" (T 25) sehen.