

ZUM PROBLEM DES TEMPERIERENS VON TASTENINSTRUMENTEN EINE KLEINE ÜBERSICHT

12 reine Quinten, mathematisch gleich $(3/2)^{12}$, sind ungleich 7 Oktaven, mathematisch $(2/1)^7$. Der Unterschied ist das pythagoräische Komma von 24 C als Überschuss von 12 Quinten zu 7 Oktaven.

4 reine Quinten abzüglich zweier Oktaven, gleich $(3/2)^4 : (2/1)^2$, sind ungleich der reinen Grossterz $(5/4)$. Der Unterschied, das synthonische Komma, beträgt 22 C als Überschuss von 4 Quinten zur zurückgerechneten reinen Grossterz.

3 reine Grossterzen, $(5/4)^3$, erreichen nicht die Oktave $(2/1)$. Es ergibt sich die kleine Diesis von 41 C als Unterschuss von 3 Grossterzen zur Oktave.

4 reine Kleinterzen, $(6/5)^4$, erreichen nicht die Oktave $(2/1)$. Es ergibt sich die grosse Diesis von 62 C als Unterschuss von 4 Kleinterzen zur Oktave.

Tastensinstrumente mit ihren festgelegten Frequenzen können also nicht alle Intervalle physikalisch-akustisch rein halten. "Corrigez la nature" ist demnach die Parole. Manche Intervalle müssen ihre naturgegebenen Frequenzverhältnisse, wie sie die Naturtonreihe anzeigt, aufgeben. Es gilt, Intervalle zu temperieren, da auf Tastensinstrumenten 12 Quinten nach 7 Oktaven die gleiche Taste erreichen müssen, 4 Quinten abzüglich zweier Oktaven eine Grossterz zum Grundton bilden müssen, 3 Grossterzen übereinander die Oktave erreichen müssen, ebenso wie vier Kleinterzen übereinander.

Ab 1600 gibt es in Deutschland "regelmässige" Temperaturen wie die mitteltönige, die meist feste Werte für die wichtigsten Intervalle vorschlägt. In Frankreich und Italien finden sich zu dieser Zeit eher "unregelmässige" Temperaturen, indem die c-nahen Akkorde weniger verstimmt werden als die entfernteren.

Nach Ratté gab es auf Bundinstrumenten um 1500 auch schon die gleichstufige Temperatur (GST).

MITTELTÖNIGE TEMPERATUR (MTT)

Man will möglichst viel Grossterzen rein als $5/4$ -Verhältnis haben. Seit Prätorius werden meist 8 Terzen rein gestimmt: c-e, g-h, d-fis, a-cis, e-gis und f-a, b-d und es-g. Da die Grossterz über 4 Quinten zu erreichen ist, diese Quinten aber einen Überschuss von 22 C, dem synthonischen Komma, haben, wird dieses Komma auf die 4 Quinten verteilt: $22 : 4 = 5,5$. Jede dieser Quinten ist mitteltönig 696,5 C gross anstelle von reinen 702 C, sie sind also unterschwebend.

Die anderen 4 Grossterzen sind unbrauchbar, das sie zuzüglich zu ihrem Wert $5/4$ die kleine Diesis enthalten, denn wenn 2 Terzen übereinander rein sein sollen, so ergibt sich für die dritte dieser Überschuss. Die Terzen über h, fis, cis und gis sind mit $386 + 41 = 427$ C gross, es sind Wolfsterzen. Zwischen gis und es liegt die Wolfsquinte, die ebenfalls unbrauchbar ist. Sie ist um 36 C zu gross, beträgt also 738 C. Es entstehen für die Tonleiter sieben gleich grosse Halbtonschritte und fünf gleichgrosse kleinere Halbtonschritte.

Das System ist nicht geschlossen, enharmonische Verwechslungen sind nicht möglich. In Deutschland wurde durch M. Prätorius 1635 die MTT quasi festgeschrieben.

Das Buxheimer Orgelbuch, um 1480, zeigt teilweise bereits eine mitteltönige Schreibweise.

Die Orgelbauer haben früher nie mathematisch genau gestimmt. Die acht reinen Terzen wurden meist etwas höher genommen, damit die Quinten um etwas weniger als $\frac{1}{4}$ s. K. verringert werden mussten. Im Laufe des 17. Jahrhunderts – bei Prätorius 1619 nachzulesen – gab es schon unregelmässige mitteltönige Stimmungen, bei denen z. B. a-cis und e-gis noch etwas weiter genommen wurden, um gis zur Not als Mollterz des f-Moll-Dreiklangs gebrauchen zu können.

Es gab und gibt viele Möglichkeiten einer "modifizierten" Mitteltönigkeit. Zugunsten einer Ausweitung der Harmonik, dem Erschliessen von mehr Tonarten, werden einige Terzen überschwebend gestimmt, bis hin zum Reinhalten nur der wichtigsten Terzen um c herum. Damit verbessert sich entsprechend der Zustand die Quinten.

Die Stimmanweisung von SCHLICK 1515 verlangt keine reinen Terzen, so dass er mit einer geringeren Temperierung der Quinten auskommt. Die Terzen auf c, f und g werden bevorzugt. Gis-as soll so gestimmt werden, dass der Ton as als Unterterz von c möglich ist, zugleich aber als Grossterz zu e, indem man deren Härte durch Verzierungen mildert.

AMMERBACH verlangt ebenfalls noch keine reinen Terzen sondern nur brauchbare. Insgesamt nähert er sich aber schon der MTT an.

WERCKMEISTER III: Insgesamt ist Werckmeisters Einstellung zum Temperaturproblem in seiner "Orgelprobe" von 1681 widersprüchlich. Trotzdem ist seine dritte Anweisung – die erste und zweite sind keine eigentlichen Stimmanweisungen – bahnbrechend, da er zum ersten Mal ein geschlossenes System vorstellt. Es wird heute wieder sehr häufig gelegt. Die Mitteltönigkeit ist hier überwunden. „Er verwirft das Primat der reinen oder „guten“ Terzen zugunsten reiner Quinten und eines sich schliessenden Quintenzirkels. Zwangsläufig rückt von jetzt ab das pythagoräische Komma und seine Verteilung ins Blickfeld. Das Prinzip seiner Temperatur besteht darin, das pythagoräische Komma auf wenige Quinten so zu verteilen, dass die Terzen in den am häufigsten verwendeten Tonarten am besten, in den entlegeneren Tonarten am schlechtesten klingen.“

F-dur und C-Dur sind am reinsten, dann verschlechtern sich die Dreiklänge mehr und mehr bis zu den gerade noch erträglichen.

Damit war die Tonartencharakteristik geboren. Die meisten ungleichstufigen Stimmungen des 18. Jahrhunderts richteten sich nach diesem Werckmeisterschen Prinzip aus, darunter Neidhardt, Vallotti und Kirnberger.

Das pythagoräische Komma wird in 4 Teile geteilt, aber auf sechs Quinten verteilt. Dadurch, dass fünf Quinten unterschweben, reduziert sich die Zahl der schlechten Terzen auf zwei. Zum Ausgleich muss die Quinte gis-es überschweben. Sechs Terzen sind deutlich besser als 400 C, vier sind etwa 400 C gross, also wie in der GST.

Viele Persönlichkeiten wie Buxtehude oder Schnitger waren Anhänger dieses Systems.

Andere propagierten weiterhin die MTT oder, im Gegenteil, stiessen sich an der Schärfe der Terzen in den entlegeneren Tonarten.

NEIDHARDT gehört zu diesen Vertretern. Er fordert, um pythagoräische Terzen zu vermeiden, die Reduzierung aller Quinten um 1/12 Komma. Diese Temperatur nennt er „gleichschwebend“. Um 1700 wird also – übrigens auch von Werckmeister – die GST diskutiert und z. T. auch schon gelegt. Zu ihren Propagandisten gehören Kuhnau, Mattheson, Mitzler, Marpurg, Sorge und C.P.E. Bach. Rameau setzt sich erst im Alter für die GST ein. Rousseau bevorzugt unregelmässige Systeme wegen der Tonartencharakteristik.

Es gab zwei Notwendigkeiten, sich für die GST einzusetzen: die ungehinderte Benutzung aller Tonarten, und – ebenso wichtig – die Möglichkeit des Transponierens angesichts verschiedener Chor- und Kammertöne.

Neidhardt entwarf auch ungleichstufige Systeme. Er schlägt sie vor etwa für Dorforgeln. Für höfische Musik bevorzugt er gleichstufige Instrumente.

KIRNBERGER II: Der Wolf wird auf die beiden Quinten d-a und a-e verteilt. Dadurch wird er erträglicher, so dass alle Tonarten spielbar sind. Es gibt drei reine Grossterzen und zwei noch recht gute. Aber sieben Terzen sind pythagoräisch, so dass die Stimmung wenig praxistauglich ist.

KIRNBERGER III (1779) brachte die ungleichstufigen Modelle wieder stärker in die Diskussion. Sein dritter und sensibelster Vorschlag ähnelt Werckmeister III.

Es gibt keine Wolfsquinte. In den Terzen ist nur c-e rein, die übrigen werden schlechter bis 408 C. Die Stimmung ist leicht zu legen, was ihm vor allem wichtig war. Sein dritter Vorschlag ist eng verwandt mit Werckmeister III. Das synthonische Komma wird zu je $\frac{1}{4}$ auf die vier Quinten c-g-d-a-e- verteilt. Auch hier gilt nicht das genaue mathematische Modell. So ist die Terz c-e gemäss einem Bericht von Marpurg um 4 C zu erhöhen. Das Schisma liegt bei der Quinte fis-cis, die damit praktisch gleichstufig ist. Zum Schliessen des Quintenzirkels muss der Rest von ca. 4 C nach Werckmeisters Vorbild die Quinte h-fis niedriger machen.

Diese Stimmanweisung ist nahezu identisch mit der von KELLNER. Dabei von einer authentischen Bachstimmung zu sprechen, ist allerdings nicht zu belegen.

Es bleiben bei Kirnberger drei pythagoräische Terzen: ges-b, des-f und as-c. Diese lassen sich nach Billeter mildern, indem das Schisma nicht die Quinte fis-cis sondern die Quinte es-b verkleinert. Die drei Terzen sind dadurch kleiner als die pythagoräischen. Zum Ausgleich des pythagoräischen Kommas müssen noch 22 C auf fünf Quinten verteilt werden. Diese von Billeter als „abgeänderte Kirnberger III-Stimmung“ bezeichnete Sachlage könnte einer Bachstimmung sehr nahe kommen. Kellertat hält diese Stimmung für alle Musik, auch heutige, für die beste Stimmung überhaupt.

DOM BEDOS: seine Stimmanweisung zielt auf eine modifizierte Mitteltönigkeit mit sechs reinen Terzen, Wolfsquinte gis-es und vier etwas gemilderten, aber kaum brauchbaren Wolfsterzen.

ANDREAS SILBERMANN: in Marmoutier zeigt sich klassische Mitteltönigkeit mit einem leicht tiefer gestimmten dis, was die Wolfsterz h-dis etwas mildert, ähnlich wie bei der Ebert-Orgel in Innsbruck.

VALLOTTI: beschreibt ein Modell nach dem Prinzip Werckmeister. Das pythagoräische Komma wird gleichmässig auf sechs Quinten verteilt. Die saubersten Terzen sind die auf c, f und g, über h, cis und fis liegen die schlechtesten.

GOTTFRIED SILBERMANN: man unterscheidet zwischen frühen und späten Stimmungen. Im Ganzen ist er sehr konservativ und bleibt im Bereich mitteltöniger Stimmungen wegen der reinen Terzen in den Aliquoten, die so schwebungsfrei bleiben. Seine Wolfsquinte gis-es ist jedoch nur 718 C gross gegenüber den mitteltönigen 738 C. „Silbermann mildert die Nachteile der MTT ohne ihre Vorteile, die reinen Terzen, aufzugeben. Die acht Terzen werden leicht getrübt, so dass die Wolfsterzen erträglich werden. Somit kann in allen 12 (bzw. 17) Tonarten musiziert werden.“ (Rehm).

Messungen an seinen Orgeln, um deren Temperatur zu ermitteln, scheinen keine eindeutigen Ergebnisse zu liefern. Die Anekdoten um Bach und Silbermann deuten auf Silbermanns Konservatismus und Bachs Vorstellung, in allen Tonarten spielen zu können. Bach schreibt in seinen Orgelwerken aber nur in bis zu vier Kreuz- und vier B-Tonarten. Mit Werckmeister III sind alle Bachwerke auf der Orgel spielbar.

Im 18. Jahrhundert existieren die GST und eine Fülle von unregelmässigen Temperaturen, vor allem modifizierte mitteltönige Stimmungen, nebeneinander. Jeder Orgelbauer hatte wohl seine eigene Temperatur, vermutlich mit einer Neigung zum Konservatismus, auch eingedenk der relativen Schwebungsfreiheit bei möglichst vielen reinen Terzen in der Orgel.

Klaus Koenig.

Quelle: Klaus Koenig: Zum Temperieren von Tasteninstrumenten in der Alten Musik.
Versuch einer Einführung.