

# Die Stimmung von Tasteninstrumenten

(anhand von ausgewählten Werken der Barockzeit)

Diplomarbeit

vorgelegt an der Hochschule für Musik und Theater München  
über das Richard-Strauss-Konservatorium München  
am 8.3.2002

von

Robert Schröter

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1	Was bedeutet Temperatur? . . . . .	4
1.2	Mathematische Grundlagen . . . . .	5
1.2.1	Intervallmessung . . . . .	5
1.2.2	Obertöne, reine Intervalle . . . . .	7
1.2.3	Schwebungen . . . . .	8
1.3	Zur Diskrepanz zwischen Theorie und Praxis . . . . .	9
<b>2</b>	<b>Überblick über die Geschichte der Temperierung bis 1680</b>	<b>12</b>
2.1	Pythagoreische Stimmung . . . . .	12
2.2	Mitteltönige Temperatur . . . . .	13
2.2.1	Was ist mitteltönige Temperatur? . . . . .	13
2.2.2	Geschichte der mitteltönigen Temperatur . . . . .	14
2.3	Eine Ausnahme: Arnolt Schlick . . . . .	17
<b>3</b>	<b>Stimmungen in Deutschland 1680-1770</b>	<b>20</b>
3.1	Andreas Werckmeister . . . . .	20
3.2	Johann Georg Neidhardt . . . . .	23
3.3	Georg Andreas Sorge . . . . .	27
3.4	Johann Philipp Kirnberger . . . . .	28
<b>4</b>	<b>Moderne Rekonstruktionsversuche einer Stimmung J.S. Bachs</b>	<b>31</b>
4.1	Herbert Anton Kellner . . . . .	33
4.2	John Barnes . . . . .	34
4.3	Mark Lindley . . . . .	35
<b>5</b>	<b>Das <i>Tempérament ordinaire</i> in Frankreich</b>	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>Der langsame Siegeszug der gleichstufigen Temperatur</b>	<b>39</b>
6.1	Gleichstufige Temperatur bis zum 18. Jahrhundert . . . . .	39
6.2	Gleichstufige Temperatur im 19. und 20. Jahrhundert . . . . .	42
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>Erläuterungen zu den Klangbeispielen</b>	<b>46</b>
<b>9</b>	<b>Historische Temperaturen heute</b>	<b>51</b>

## **Anhang**

<b>A Tabellen</b>	<b>52</b>
<b>B Liste der Klangbeispiele</b>	<b>54</b>
<b>C Literaturverzeichnis</b>	<b>56</b>

# 1 Einleitung

Diese Arbeit möchte einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten der Stimmung von Tasteninstrumenten geben, unter Berücksichtigung von historischen, stilistischen und geographischen Gegebenheiten. Insbesondere werden die Quellen aus Deutschland von ca. 1680-1770 eingehend untersucht, vor allem die Schriften von Werckmeister, Neidhardt, Sorge und Kirnberger.

Hierbei soll nicht der Versuch gemacht werden, nach absoluten Kriterien eine „gute“ Stimmung zu finden, sondern das Interesse richtet sich darauf herauszufinden, welche Vor- und Nachteile die verschiedenen Stimmungen für die Musik der jeweiligen Zeit haben, und welche Wechselwirkungen zwischen Komposition und Stimmung bestanden.

Da die Theorie der Temperatur in gewissem Sinne ein Grenzgebiet zwischen Musik und Mathematik/Physik darstellt, geht der eigentlichen Betrachtung der Temperaturen (ab Kap. 2) eine Erläuterung der mathematischen Grundlagen voraus. Diese sind wichtig zum eingehenderen Verständnis der Temperaturtheorie, während die musikalischen Folgen auch ohne die mathematischen Hintergründe erfaßt werden können.

Um Mißverständnisse zu vermeiden, möchte ich gleich zu Beginn einige Konventionen klarstellen:

- Intervalle, die durch Notennamen beschrieben werden, folgen der üblichen Konvention, den unteren Ton zuerst zu nennen. Hierbei verwende ich immer kleingeschriebene Notennamen ohne Bezeichnung der Oktave: g-d ist z.B. eine Quint auf einem beliebigen g (und nicht die Quart vom kleinen g herunter zum kleinen d)
- Oktavversetzungen zur Reduktion eines großen Intervalls auf den Oktavraum werden meistens stillschweigend vorausgesetzt: eine Dezime wird oft einfach als Terz bezeichnet
- **Terz** bedeutet in dieser Arbeit immer *große Terz*, da diese im Vergleich zur kleinen Terz eine herausragende Rolle bei Temperaturen spielt
- Wenn ein Intervall durch ein Zahlenverhältnis ausgedrückt wird, steht immer die größere Zahl vor der kleineren (vgl. Kap.1.2.1)
- Fett gedruckte Zahlen beziehen sich immer auf die Tracks der beigefügten CD

## 1.1 Was bedeutet Temperatur?

Die Stimmung von Tasteninstrumenten wird seit dem 15. Jahrhundert durch folgende empirisch festgestellte und mathematisch erklärable Probleme geprägt:

- Stimmt man 12 reine<sup>1</sup> Quinten, z.B. c-g, g-d etc. (und zwischendurch reine Oktaven nach unten, um den Umfang des Instruments nicht zu überschreiten), stimmt nach 12 Quinten der letzte Ton c nicht mit dem ersten überein: er ist ein wenig höher (um das *Pythagoreische Komma*)
- Stimmt man 4 reine Quinten, so stimmt der erhaltene Ton nicht mit dem überein, den man durch 2 Oktaven und eine reine Terz erhält (um das *Syntonische Komma*)
- Stimmt man 3 reine große Terzen übereinander, so erreicht man nicht ganz die reine Oktave (es fehlt die *Kleine Diesis*)
- Nach der Schichtung von 4 kleinen Terzen übersteigt man die Oktave um ein wenig (um die *Große Diesis*)

Stimmt man nun beispielsweise reine Quinten von c aufwärts, muß man in Kauf nehmen, daß alle Terzen deutlich höher als rein sind, ferner nach 11 Quinten die sich ergebende 12. Quint deutlich kleiner ist als die anderen 11 (siehe Kap. 1.2.1).

Dies war bis ins 15. Jahrhundert akzeptabel, da die Terz nicht als konsonantes Intervall galt und der zweite bis vierte oben genannte Punkt mithin unbedeutend waren, und man die zu kleine 12. Quint irgendwohin setzen konnte, wo sie nicht so sehr störte (z.B. h-fis).

Als sich jedoch, zuerst in der Vokalmusik, die Terz mehr und mehr als stabiles, konsonantes Intervall durchsetzen konnte<sup>2</sup>, war die Notwendigkeit gegeben, am bestehenden Stimm-System für Tasteninstrumente etwas zu ändern: Der Zeitpunkt war reif für **Temperatur**.

Dieses aus dem Lateinischen stammende Wort läßt sich zurückführen<sup>3</sup> auf

- **temperatura** - richtige Mischung
- **temperatus** - gemäßigt
- **temperatio** - das rechte Maß, auch: gemäßigtes Klima, vgl. Gebrauch des Wortes Temperatur für Wärme und Kälte

---

<sup>1</sup>zum Gebrauch des Wortes „rein“ für Intervalle vgl. auch Kap. 1.2.2

<sup>2</sup>vgl. Lindley, Mark: Pythagorean Intonation And The Rise of the Triad; in: Research Chronicle Bd. 16, 1980; S. 4-61

<sup>3</sup>vgl. Schütz, Hartmut; Thom, Eitelfriedrich (Hrsg.): „Nothwendiger Unterricht in der musikalischen Temperatur“ – Ein Abriß der Stimmungsarten vom 15. bis zum 18. Jahrhundert; Michaelstein/Blankenburg 1988; S. 14

Es wurde also (zuerst bei den Quinten) nicht mehr auf völlige Reinheit Wert gelegt: Sie wurden „gemäßigt“, zuerst zu dem Zweck, die Terzen nutzbar zu machen. Reine Intervalle wurden also zugunsten anderer gezielt unrein gemacht.

Wie dies genau vonstatten ging und wie sich die Art des Temperierens im Lauf der Jahre änderte, wird weiter unten erläutert.

Der Begriff der **Stimmung** unterscheidet sich insofern von dem der **Temperatur**, als *Stimmung* allgemein den Stimmvorgang am Instrument, aber auch den gestimmten Zustand bedeutet (z.B. „gleichstufige Stimmung“). *Temperatur* ist einerseits das kunstvolle „Verstimmen“ eines Intervalls, wie es hier beschrieben wird, andererseits wird es auch allgemein für die Gesamtheit der Verhältnisse der Töne untereinander verwendet (z.B. „gleichstufige Temperatur“). In diesem Sinne können also *Stimmung* und *Temperatur*, wie in dieser Arbeit oft geschehen, synonym verwendet werden.

## 1.2 Mathematische Grundlagen

Ich möchte hier kurz auf einige mathematische und akustische Grundlagen eingehen, die zum Verständnis der Thematik hilfreich sein können.

### 1.2.1 Intervallmessung

Eine Tonhöhe kann physikalisch durch die **Frequenz** des klingenden Tones beschrieben werden, also durch die Anzahl der Schwingungen pro gegebener Zeiteinheit<sup>4</sup>.

Der Abstand zwischen zwei Tönen, also das Intervall, wird nun üblicherweise nicht, wie man vielleicht vermuten könnte, durch die Differenz der entsprechenden Frequenzen ausgedrückt, denn diese ist abhängig von der absoluten Tonhöhe: der Abstand vom Ton A zum Ton a beträgt z.B. (bei „moderner“ Stimmtonhöhe)  $220 \text{ Hz} - 110 \text{ Hz} = 110 \text{ Hz}$ , der Abstand von a zu a' aber  $440 \text{ Hz} - 220 \text{ Hz} = 220 \text{ Hz}$ , obwohl das Intervall für uns gleich groß klingt. Daher werden Intervallgrößen zweckmäßigerweise durch das **Verhältnis** der beiden Tonfrequenzen ausgedrückt (z.B. 2:1 für die Oktave oder 3:2 für die Quint).

Damit werden wir jetzt absolute Frequenzen verlassen und uns nur noch um Frequenzverhältnisse kümmern, denn die Probleme verschiedener Stimmtonhöhen im behandelten Zeitraum berühren das Gebiet der Temperatur kaum.

In den betrachteten Quellen werden Intervalle ebenfalls durch Verhältnisse angegeben, jedoch beziehen sie sich hier auf das Verhältnis von zwei Saitenlängen zueinander, da das damals übliche „Forschungsgerät“ zur Temperatur das **Monochord** war, auf dem man eine Saite gegebener Länge mit Hilfe einer Skala an einer genau definierten Stelle teilen konnte, und so das Verhältnis zweier Saitenlängen vor Augen hatte. Dieses Verhältnis von Saitenlängen

---

<sup>4</sup>Üblicherweise wird dazu die Einheit „Hertz“ (Hz) nach Heinrich Rudolf Hertz verwendet, welche die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde bezeichnet

entspricht ziemlich genau dem umgekehrten Verhältnis der Frequenzen, d.h. ein Saitenlängenverhältnis von 1:2 entspricht einem Frequenzverhältnis von 2:1.

Der Übersichtlichkeit zuliebe setze ich in dieser Arbeit bei Verhältnissen immer die größere Zahl vor die kleinere Zahl. In den Quellen ist dies uneinheitlich gelöst und mehreren Wandlungen unterworfen, u.a. auch wegen dieses Schrittes von Saitenlängen- zu Frequenzrelationen<sup>5</sup>.

Wenn man das Rahmenintervall mehrerer übereinander geschichteter Intervalle kennen möchte, muß man die Verhältnisse der einzelnen Intervalle miteinander multiplizieren, z.B. Quint + Quart:  $(3 : 2) * (4 : 3) = 2 : 1$ , also Oktav. Analog dazu erhält man die „Subtraktion“ von Intervallen durch Division der Verhältnisse, z.B. Quint - gr.Terz:  $(3 : 2) : (5 : 4) = 6 : 5$ , also kleine Terz.

Dieses System der Intervallbeschreibung stößt an seine Grenzen, sobald die Verhältnisse nicht mehr aus rationalen Zahlen bestehen. Dies ist z.B. der Fall, wenn man die reine Terz 5 : 4 in zwei gleich große Ganztöne unterteilen möchte:  $\sqrt{5} : 4$  läßt sich nicht als rationales Verhältnis ausdrücken. Hier hilft nun eine andere Möglichkeit zur Intervallbeschreibung: Man teilt die Oktave in sehr viele gleichgroße Mini-Intervalle, und benutzt diese dann als neue Einheit, die größeren Intervalle zu beschreiben. Dieses Verfahren war schon Aristoxenos bekannt, wurde im Mittelalter von Boethius aufgegriffen, nach „Erfindung“ der Logarithmen im 17. Jahrhundert wiederentdeckt, im 18. Jahrhundert durch Leonhard Euler weiterentwickelt und ist seit Einführung des Cent durch Alexander J. Ellis 1885 eine Norm zur Intervallbeschreibung (vgl. Fricke, Jobst: Artikel „Cent“ im *MGG*<sub>2</sub>, Sachteil Bd. 2, Sp. 542-544). Ich habe mich auch hier für die Einheit **Cent** entschieden, die  $\frac{1}{1200}$  einer Oktave ausmacht. Somit ist ein gleichstufig temperierter Halbton genau 100 Cent groß<sup>6</sup>. Obwohl das Cent damit an der gleichstufigen Temperatur orientiert ist, was dem Ansatz dieser Arbeit eher widerspricht, verwende ich es hier, um eine bessere Vergleichbarkeit mit modernen Sekundärquellen zu erreichen, die größtenteils Angaben in Cent aufweisen.

Die dazugehörige Mathematik: Sei  $f$  die Frequenz eines gegebenen Ausgangstons, so ist  $f * 2$  oder  $f * 2^{\frac{1200}{c}}$  die Oktav von  $f$ .  $f * 2^{\frac{c}{1200}}$  ist dann die Frequenz des Tones, der um  $c$  Cent höher als  $f$  liegt. Daraus folgt für die Umrechnung von Frequenzverhältnissen in Cent und umgekehrt: seien  $f_1$  und  $f_2$  die Frequenzen zweier Intervalltöne und  $c$  der dazugehörige Cent-Wert, so gilt:  $f_1 * 2^{\frac{c}{1200}} = f_2$  bzw.  $\boxed{\frac{f_2}{f_1} = 2^{\frac{c}{1200}}}$  oder  $\boxed{c = 1200 * \log_2 \frac{f_2}{f_1}}$

Mit diesen Kenntnissen sind wir nun in der Lage, die in Kapitel 1.1 beschriebenen Differenzen z.B. von Quintschichtung zu Oktavschichtung genauer zu beschreiben:

<sup>5</sup>vgl. Zamminer, Frieder: Geschichte der Musiktheorie Bd. 6, Einleitung; Darmstadt 1987; S. 1-6; S. 5

<sup>6</sup>Andere Möglichkeiten sind z.B. die Millioktave und das Savart/Eptameride, die die Oktave in 1000 bzw. 301 ( $\approx 1000 * \log_{10} 2$ ) Teile teilen (vgl. Fricke: Artikel „Cent“ im *MGG*<sub>2</sub>)

- Das **Pythagoreische Komma** oder **Ditonische Komma**:  
12 Quinten sind um 23,460 Cent größer als 7 Oktaven<sup>7</sup>
- Das **Syntonische Komma**:  
4 Quinten sind um 21,506 Cent höher als 2 Oktaven plus 1 große Terz<sup>8</sup>
- Die **Kleine Diesis** oder das **Enharmonische Komma**:  
3 große Terzen sind um 41,059 Cent tiefer als eine Oktave<sup>9</sup>
- Die **Große Diesis**:  
4 kleine Terzen sind um 62,565 Cent höher als eine Oktave<sup>10</sup>

Wichtig für die Temperatur ist außerdem noch:

- Das **Schisma**:  
1 reine Terz + 8 Quinten sind um 1,954 Cent höher als 5 Oktaven<sup>11</sup>  
oder: Differenzintervall Pythagoreisches Komma - Syntonisches Komma<sup>12</sup>

### 1.2.2 Obertöne, reine Intervalle

Ein weiteres akustisches Phänomen, das zum Verständnis der Materie der Temperatur beiträgt, ist die Obertonreihe oder **Naturtonreihe**<sup>13</sup>: Jeder natürliche Klang besteht nicht nur aus einer gleichmäßigen Schwingung, die sich durch eine Frequenz ausdrücken läßt, sondern setzt sich vielmehr aus mehreren Tönen zusammen, deren tiefster und (normalerweise) lautester der Grundton dieses Klanges ist und als Tonhöhe des Gesamtklanges gehört wird. Die Frequenzen der anderen Teiltöne bestehen in ganzzahligen Vielfachen der Grundtonfrequenz, also  $f * 2$ ,  $f * 3$  etc.<sup>14</sup> Die Gewichtung dieser Teiltöne macht den spezifischen Klang des Instrumentes aus, so hat z.B. eine Blockflöte mehr und lautere höhere Obertöne als eine Traversflöte, deren Obertonspektrum sich vor allem auf die tieferen Obertöne konzentriert, und so fehlen bei der Klarinette die geradzahligen tieferen Teiltöne.

Als akustisch **reine** Intervalle gelten nun diejenigen, deren Frequenzverhältnis sich in (möglichst kleinen) ganzen Zahlen ausdrücken läßt, z.B. 2:1, 5:4 o.ä.,

$$\frac{7(3:2)^{12} : (2:1)^7}{531441 : 524288} = 531441 : 524288, \text{ d.h. } 23,460 \text{ Cent}$$

$$\frac{8(3:2)^4 : (5:4) * (2:1)^2}{81 : 80} = 81 : 80, \text{ d.h. } 21,506 \text{ Cent}$$

$$\frac{9(2:1) : (5:4)^3}{128 : 125} = 128 : 125, \text{ d.h. } 41,059 \text{ Cent}$$

$$\frac{10(6:5)^4 : 2 : 1}{648 : 625} = 648 : 625, \text{ d.h. } 62,565 \text{ Cent}$$

$$\frac{11(5:4) * (3:2)^8 : (2:1)^5}{32805 : 32768} = 32805 : 32768, \text{ d.h. } 1,954 \text{ Cent}$$

$$\frac{12(531441 : 524288) : (81 : 80)}{32805 : 32768} = 32805 : 32768$$

<sup>13</sup>Die Bezeichnungen unterscheiden sich dahingehend, daß bei der *Naturtonreihe* vom Grundton ausgehend gezählt wird, die *Obertonreihe* hingegen mit der Oktave beginnt (dem 2. Naturton). Die *Naturtöne* werden auch als *Teiltöne* oder *Partialtöne* bezeichnet. Diese Ausdrücke können aber auch für Klanggemische von nichtganzzahligen Frequenzvielfachen verwendet werden.

<sup>14</sup>Sind die Frequenzen der Teiltöne keine ganzzahligen Vielfachen der Grundtonfrequenz, so wird dies nicht als *Klang*, sondern als *Klanggemisch* bezeichnet



die sich also in der Obertonreihe als Intervalle zwischen zwei Naturtönen wiederfinden lassen, bzw. die (möglichst früh) einen gemeinsamen Oberton aufweisen. Der Grund dafür ist der hohe Verschmelzungsgrad der beiden Töne, also die Tendenz, sie als eine Einheit wahrzunehmen. Sehr anschaulich ist dies an der Orgel, wo man ja zu den Tönen in der notierten Lage (die „8-Fuß-Lage“) noch Oktav- Quint- oder Terzregister hinzuziehen kann, um diese Obertöne hervorzuheben und damit den Klang zu verändern. Diese Kombination an Tönen wird aber nicht mehr als Zusammenklang mehrerer Töne empfunden, sondern als neuer, eigenständiger Klang. Beim Stimmen eines Instruments kann man ein reines Intervall auch durch Schwebungsfreiheit erkennen (siehe unten in Kap. 1.2.3).

Die Frage nach einem **subjektiven** Empfinden der Reinheit eines Intervalls ist komplizierter, da hier auch die Hörgewohnheiten eine Rolle spielen: ein heutiger Pianist etwa, der noch nie eine reine Terz gehört hat, wird diese zunächst als viel zu klein hören<sup>15</sup>.

Hier kommt auch der musikalische Begriff der „Konsonanz“ ins Spiel: denn was eine Konsonanz ist und was nicht, ist eine musiktheoretische Frage und hat nicht unbedingt mit den akustischen Fragen des Zusammenklangs zu tun:

- ein reines Intervall muß nicht unbedingt konsonant sein: so galten beispielsweise die Quart und die Terz lange Zeit nicht als konsonante Intervalle
- eine konsonantes Intervall muß nicht unbedingt rein sein: eine mitteltönige Quint ist kleiner als rein<sup>16</sup>, eine gleichstufig temperierte Terz ist deutlich größer als rein<sup>17</sup>, und dennoch gelten die Intervalle als konsonant: wir „hören sie uns zurecht“

Die Wandlung des Konsonanzverständnisses spiegelt sich mitunter auch in den Temperaturen wieder: Als sich beispielsweise die Terz im 14./15. Jahrhundert langsam als Konsonanz durchsetzt, entsteht mit der mitteltönigen Temperatur ein System, das die Terzen auf Kosten der Quinten möglichst rein macht (s.u. in Kap. 2.2), um damit dem Wunsch nach gut klingenden Terzen zu entsprechen.

### 1.2.3 Schwebungen

Wird ein akustisch reines Intervall um ein weniges verstimmt, so entstehen durch akustische Interferenzen **Schwebungen**, d.h. die Lautstärke des Gesamtklages

---

<sup>15</sup>vgl. hierzu Sisson, Jack Ulness: Pitch Preference Determination, a comparative study of tuning preferences of musicians...; Oklahoma 1969

<sup>16</sup>um 5,36 Cent

<sup>17</sup>um 13,7 Cent

schwankt in gleichmäßiger Geschwindigkeit. Genauer gesagt schweben diejenigen Teiltöne, die in den Teiltonreihen beider Töne vorhanden sind, z.B. können beim Intervall C-G Schwebungen der Töne g, g', d" etc. wahrgenommen werden, beim Intervall C-E schweben die Töne e', e" etc., beim Zusammenklang zweier gegeneinander leicht verstimmt Saiten schwebt der gesamte Klang<sup>18</sup>.

Auf die genaue Entstehung von Schwebungen und die Berechnung der Schwebgeschwindigkeit kann hier nicht näher eingegangen werden. Ich möchte aber darauf hinweisen, daß die Geschwindigkeit von Schwebungen nicht von der relativen Größe des kleinen Differenzintervalles zwischen den beiden Tönen abhängt, sondern von der Differenz der Frequenzen, d.h. eine um 10 Cent verstimmt Terz C-E schwebt mit einer anderen Geschwindigkeit als eine um 10 Cent verstimmt Terz c-e. Da aber die Geschwindigkeit der Schwebungen in den beschriebenen Quellen nicht quantitativ verwendet wird, hat die genaue Berechnung für diese Arbeit keinen Belang.

Je obertonreicher ein Klang ist, desto stärker sind Schwebungen bei einem Zusammenklang hörbar: z.B. stört die stark temperierte Terz der gleichstufig temperierten Stimmung am „modernen“ Klavier weitaus weniger als am Cembalo, dessen Klang sich im Vergleich zum Klavierklang durch mehr Obertöne auszeichnet.

Andererseits hat auch die Dauer des Klanges damit zu tun: Selbst ein grundtöniges (obertonarmes) Orgelregister zeigt Schwebungen deutlicher als ein Cembalo, bei dem ja die Schwebungen im Rahmen des Gesamtklanges decrescendieren und dadurch nicht so deutlich nachvollziehbar sind.

Erwähnenswert scheint mir noch, daß Schwebungen mitunter auch, abgesehen von der hier behandelten Frage der Temperatur, in künstlerischer Absicht eingesetzt werden: z.B. im „vox humana“- Register der Orgel, bei dem für jeden Ton zwei Pfeifen mit leicht unterschiedlicher Tonhöhe erklingen und dadurch eine Schwebung entsteht, die der menschlichen Stimme ähneln soll, oder bei balinesischen Metallophonen, die paarweise gegeneinander leicht verstimmt sind, um durch ihre Schwebungen an das Wellenspiel an der Küste zu erinnern<sup>19</sup>

### 1.3 Zur Diskrepanz zwischen Theorie und Praxis

Es stellt sich bei allen überlieferten Quellen zum Thema Temperatur und Stimmung die Frage, inwieweit diese den damaligen Stand der Dinge genau wiedergeben. Verschiedene mögliche Probleme sind hier zu erwähnen:

- Die schriftlichen Quellen geben eine Tradition der Stimmung wieder, die gar nicht mehr aktuell ist, sei es aus ideologischen Gründen oder weil die Neuerungen noch nicht theoretisch greifbar sind: z.B. beschreiben manche

---

<sup>18</sup>vgl. hierzu Borucki, Hans: Einführung in die Akustik; Zürich 1973, S. 38ff

<sup>19</sup>vgl. Rüdiger Schumacher: Artikel „Indonesien“, Absatz III. „Bali“ in: *MGG*<sub>2</sub>, Sachteil Bd. 4, Sp. 804-823; Sp. 811

Theoretiker des 16. Jahrhunderts immer noch die pythagoreische Stimmung, obwohl wahrscheinlich längst mitteltönig gestimmt wurde<sup>20</sup>.

- Es wird versucht, Dinge einfacher darzustellen, als sie in Wirklichkeit sind, aus Gründen der leichteren Verständlichkeit, aber auch der leichteren Umsetzbarkeit (z.B. möglicherweise die Temperaturen Kirnbergers, vgl. Kap. 3.4).
- Die Autoren versuchen, mathematische Modelle zu den Temperaturen zu entwickeln, die sie vorfinden. Das Ergebnis wird sich nicht unbedingt mit der Wirklichkeit decken.
- Die Umsetzung anerkannter theoretischer Modelle in die Wirklichkeit funktioniert nicht immer reibungslos. So zeigt z.B. Owen Jorgensen<sup>21</sup>, daß mindestens bis zum Jahre 1885 überhaupt nicht gleichstufig gestimmt worden ist, obwohl die Stimmer meistens der Meinung waren, sie würden tatsächlich gleichstufig stimmen. So ist das *Monochord* als historisches „Stimmgerät“ nicht genau genug, um sehr feine Nuancen zu ermitteln: „however nicely it may be divided, it is scarcely possible to make the moveable bridge so steady and so accurate in its motion, that it will not sensibly derange the tension of the string. We have seen some very nice and costly monochords; but not one of them could be depended on to one-eighth of a comma.“<sup>22</sup>

Da die Stimmung der Orgeln normalerweise zum Aufgabengebiet der Orgelbauer gehörte, ist uns in diesem Bereich wenig überliefert, denn die Orgelbauer hüteten die Geheimnisse ihrer Arbeit, zum einen wegen des Zunftgeheimnisses, das es ihnen nicht erlaubte, solche Dinge nach außen zu tragen, zum anderen, um der Konkurrenz keinen Einblick in die eigene Arbeit zu erlauben.

Ein Indiz dafür ist z.B., daß Georg Andreas Sorge, der als Organist offenbar einige Einblicke in diese Geheimnisse hatte, dieses Wissen für bare Münze verkaufen konnte, es also nicht für jedermann zugänglich war:

Es ist aber auch gar wohl bekannt, daß einige Herren Orgelbaumeister sehr rar und geheim mit dieser Kunst [hier: des Mensurierens] sind.<sup>23</sup>

---

<sup>20</sup>vgl. Lindley, Mark: Pythagorean Intonation And The Rise of the Triad; in: Research Chronicle Bd. 16, 1980; S. 4-61

<sup>21</sup>Jorgensen, Owen: Tuning: containing the perfection of eighteenth-century temperament, the lost art of nineteenth-century temperament, and the science of equal temperament...; East Lansing 1991; S. 4-7

<sup>22</sup>John Robinson: Temperament of the Scale of Music, in: Supplement to the third edition of the Encyclopaedia Britannica; Edinburgh 1801; Zit. nach Jorgensen: Tuning, S. 4

<sup>23</sup>Sorge, Georg Andreas: Zuverlässige Anweisung Claviere und Orgeln behörig zu temperiren und zu stimmen...; Leipzig 1758, S. 23

In öffentlichem Druck dieses Geheimniß bekannt zu machen, trägt man noch zur Zeit billig Bedencken; Doch will ich mein Pfund auch nicht vergraben, wenn ich, wie es billig, vor meine große Mühe eine Erkentlichkeit bekomme.<sup>24</sup>

Hier fehlen also wichtige Quellen zum Ist-Zustand der Orgeln, denn die Entwürfe Neidhardts zu Orgel-Temperaturen (s.u.) sind wahrscheinlich eher als Vorschläge denn als Beschreibung der Tatsachen zu werten.

---

<sup>24</sup>ebenda, S. 25

## 2 Überblick über die Geschichte der Temperierung bis 1680

### 2.1 Pythagoreische Stimmung

Bis Ende des 15. Jahrhunderts war auf Tasteninstrumenten ein Stimmungssystem üblich, das als „Pythagoreische Stimmung“ bezeichnet wird. Es hat mit Pythagoras und den Pythagoreern insoweit zu tun, als diese das damals schon bekannte System einer Skalenbildung durch Quintschichtung theoretisch erfaßt, aufgeschrieben und überliefert haben<sup>25</sup>.

Es handelt sich dabei um ein System der Stimmungskonstruktion nur mit Hilfe von reinen Quinten und Quarten (z.B. b-f-c-g-d-a-e-h), das sich zuerst auf die „musica recta“-Töne, also die „weißen Tasten“ beschränkte, dann aber auch auf die „musica ficta“-Töne, also die Töne mit Vorzeichen, erweitert wurde, wobei das Intervall, das das Pythagoreische Komma auszugleichen hatte (vgl. Kap. 1.2.1), normalerweise die Quint h-fis war, der gesamte Tonvorrat also durch von fis aufsteigende Quinten gebildet wurde (vgl. Tabelle 1 auf Seite 52<sup>26</sup>). Es ist demnach eine Stimmung, die völlig ohne Temperierung arbeitet und nur durch reine Intervalle konstituiert wird.

Dieses System, das im Mittelalter zunächst für einstimmige (Vokal-)Musik verwendet wurde, also für horizontale, melodische Zusammenhänge, später dann auch auf dem Tasteninstrument zum Einsatz kam, stößt bei den vertikalen Zusammenklängen, die das Tasteninstrument bietet, an seine Grenzen<sup>27</sup>: eine Terz, die aus 4 Quinten konstruiert wird, ist deutlich größer als eine reine Terz (vgl. Kap. 1.2.1), und erzeugt als Zusammenklang starke Schwebungen (vgl. Klangbeispiel **32**). Da diese Terz auch aus 2 Ganztönen aufgebaut ist, die ihrerseits durch 2 Quinten gebildet werden, nannte man sie auch *Ditonus*. Andererseits sind die Terzen h-dis, d-fis, e-gis und a-cis, die ja nicht durch 4 Quinten, sondern vielmehr durch 8 Quarten erzeugt wurden, beinahe rein (vgl. Klangbeispiel **33**), nämlich um nur 1,954 Cent (das *Schisma*) kleiner als eine reine Terz<sup>28</sup>. Da sich die Terz im 15. Jahrhundert in der Praxis als Konsonanz durchsetzt, benutzen die Tastenspieler diese oben genannten Terzen gezielt im Kontrast mit den harten pythagoreischen Terzen (vgl. Klangbeispiel **1** und die Erläuterung dazu in Kap. 8).

---

<sup>25</sup>vgl. Ratte, Franz Josef: Die Temperatur der Clavierinstrumente; Kassel, Basel etc. 1991; S. 28

<sup>26</sup>Die Idee zu den Balkendiagrammen stammt von Rudolf Streich: Musikalische Temperaturen – Tabellen, Tafeln und Stimmanweisungen; Anhang zu: Kellertat, Herbert: Zur musikalischen Temperatur, Bd. 2: Wiener Klassik; Kassel 1982; S. 133ff

<sup>27</sup>vgl. Lindley, Mark: Pythagorean Intonation And The Rise of the Triad; in: Research Chronicle Bd. 16, 1980; S. 4-61; S. 7ff

<sup>28</sup>Diese Tatsache macht sich später Johann Georg Neidhardt bei seinen Temperatur-entwürfen zunutze (vgl. Kap. 3.2)

## 2.2 Mitteltönige Temperatur

*la terza maggiore vuole effere sonora et giusta*

Pietro Aron

### 2.2.1 Was ist mitteltönige Temperatur?

Im engeren und etymologisch korrekten Sinne bezieht sich *mitteltönig* auf eine Stimmung, deren Ganztöne das Mittel zwischen großem und kleinem Ganzton (9:8 und 10:9) darstellen, die damit als Summe dieser Ganztöne auch eine reine Terz aufweist (vgl. Tabelle 2 auf Seite 52). Im weiteren Sinne versteht man darunter aber jede Temperatur, die die Quinten zugunsten der Terzen (die aber nicht ganz rein sein müssen) relativ stark verkleinert und nur eine Größe von wohlklingenden Quinten aufweist, damit auch nur eine Größe der Intervalle des Ganztons und der großen Terz.

Da sich dabei aber der Quintenzirkel nicht schließt (vgl. Kap. 1.2.1), und der Betrag an Temperierung, der sich nach 11 Quinten angesammelt hat, weitaus größer als das Pythagoreische Komma ist, man also bei der Quintschichtung „zu tief“ herauskommt, wird die Quinte, die bei der Stimmung übrigbleibt, stark vergrößert: es ist eine „Wolfsquinte“<sup>29</sup>, die z.B. in  $\frac{1}{4}$ -Komma-mitteltöniger Stimmung um 35,68 Cent zu groß ist (die 11 temperierten Quinten sind um 5,38 Cent zu klein). Analog kann man auch von „Wolfsterzen“ sprechen, denn es entstehen neben drei deutlich verkleinerten kleinen Terzen vier stark vergrößerte große Terzen (von der reinen Terz doppelt so weit entfernt wie die pythagoreische Terz), die man sich anschaulich so erklären kann, daß in jeder der vier Dreiergruppen von übereinander geschichteten großen Terzen (z.B. c-e, e-gis, gis-c) eine Terz die ganze Kleine Diesis (vgl. Kap. 1.2.1) zu übernehmen hat.

Aus musikalischer Sicht stellt sich dies so dar, daß keine enharmonische Verwechslung möglich ist: das gis aus dem eben genannten Beispiel kann nicht als as für die Terz as-c verwendet werden. Ein weiterer Effekt dieser enharmonischen Eindeutigkeit ist der Unterschied zwischen chromatischen (c-cis) und diatonischen (cis-d) Halbtönen (auch als „Chroma“ und „Semitonium“ bezeichnet), der sich dadurch veranschaulichen läßt, daß z.B. das cis vom c aus durch 7 mitteltönige Quintschritte zu erreichen ist und damit stärker nach unten temperiert wird als vom d aus, von dem nur 5 Quintschritte nötig sind. Der Schritt c-cis ist also mit 76,0 Cent in der  $\frac{1}{4}$ -Komma-mitteltönigen Stimmung kleiner als der Halbton cis-d mit 117,1 Cent (vgl. Klangbeispiel 42).

---

<sup>29</sup>Der „Wolf“ ist z.B. bei Praetorius zu finden (dort für die „falschen“ kleinen Terzen): „... und ist zum besten daß der Wulff mit seinem wiedrigen heulen im Walde bleibe / unnd unsere harmonicas Concordantias nicht interturbire.“ (Praetorius, Michael: Syntagma Musicum Bd. 2: De Organographia; Wolfenbüttel 1619; Faksimile Kassel, Basel etc. 1958; S. 155), bei Werckmeister für die großen Terzen (s.u. auf S. 22)

Dieser Unterschied wird später in den ungleichschwebenden Temperaturen verwischt, damit z.B. cis notfalls auch als des verwendet werden kann, der Unterschied zwischen Chroma und Semitonium ist aber noch vorhanden. In der gleichstufigen Temperatur ist der Halbton mit 100 Cent deutlich näher am diatonischen als am chromatischen Halbton der Mitteltönigkeit: echte Chromatik ist damit verlorengegangen (vgl. Klangbeispiel **43**).

Dem Nachteil der „fehlenden Terzen“ bei der mitteltönigen Temperatur wurde schon im 15. Jahrhundert begegnet, indem man zusätzliche Tasten und Pfeifen bzw. Saiten in die Instrumente einbaute, um jeweils beide enharmonische Töne spielen zu können (vor allem gis/as und es/dis)<sup>30</sup>.

Allen Mitteltönigen Temperaturen gemein ist also:

- es gibt nur eine Größe von Quinten und nur eine Größe von Terzen (h-es gilt dabei z.B. nicht als Terz)
- chromatische und diatonische Halbtöne unterscheiden sich deutlich
- der Quintenzirkel schließt sich nicht: es entsteht eine stark vergrößerte „Quinte“ (normalerweise gis-es<sup>31</sup>), die „Wolfsquinte“
- enharmonische Verwechslung ist nicht möglich: „es“ kann z.B. nicht als „dis“ verwendet werden
- daraus ergibt sich die Notwendigkeit, geteilte Obertasten zu konstruieren, um auch seltener gebrauchte Töne (vor allem dis und as) verwenden zu können

## 2.2.2 Geschichte der mitteltönigen Temperatur

Die mitteltönigen Temperaturen waren also vor allem ein Mittel, noch mehr wohlklingende Terzen bereitzustellen, die ja von der pythagoreischen Stimmung her schon durch die vier Terzen mit einem erhöhten Ton bekannt waren (s.o.). Bartolomeo Ramis de Pareia schrieb diese Praxis als erster auf<sup>32</sup> (nach seiner Aussage war diese Stimmung zu seiner Zeit längst gebräuchlich) und zeigte eine Monochordberechnung mit einer bestimmten Variante der Mitteltönigkeit, ferner eine Liste von „guten“ und „schlechten“ Halb- und Ganztönen, kleinen und

---

<sup>30</sup>vgl. Kap. 2.2.2 und Dupont, Wilhelm: Geschichte der musikalischen Temperatur; Kassel 1935; S. 44ff

<sup>31</sup>Ich bezeichne hier und im Folgenden entsprechend den Quellen Intervalle wie c-fes als Terz und gis-es als Quint, da es in dem behandelten Zeitraum normalerweise keine geteilten Tasten für enharmonisch verwechselbare Töne mehr gibt und daher im Instrumentenbau (und die Temperatur gehört, zumindest bei den Orgeln ja dazu) die unterschiedliche Bezeichnung bedeutungslos geworden war.

<sup>32</sup>Ramis de Pareia, Bartolomeo: Musica Practica; Bologna 1482; Faksimile Madrid 1983; engl. Übers. Stuttgart 1993

großen Terzen, die deutlich auf Mitteltönigkeit mit Wolfsquinte cis-as hinweist, wie am Beispiel der großen Terzen zu sehen ist:

Ditonus ... ubique est bonus, nisi a littera b in secundam b et a prima ♯ in f nec ab e in tertiam b nec a secunda ♯ in b vel in i.<sup>33</sup>

(alle großen Terzen sind gut, außer h-es, cis-f, e-as und fis-b)

Er erwähnt auch schon die zusätzlichen Tasten für gis/as und es/dis. Auch ein Vertrag aus dem Jahr 1480 über den Bau einer Orgel in der Kathedrale von Lucca erwähnt diese geteilten Obertasten:

inoltre li tasti soprascritti la tersa del b quadro et la tersa del fa delle f et insieme cum li loro octavi uve saranno neccessarij<sup>34</sup>

(... außer den oben genannten Tasten die Terz des h und die Mollterz des f zusammen mit ihren Oktaven, wo notwendig)

Um wieviel genau die Quinten temperiert wurden, läßt Ramis offen, und dies scheint auch sonst nicht als entscheidend angesehen worden zu sein:

- G.M. Lanfranco schreibt nur, daß der obere Ton jeder großen Terz um so viel angehoben werden soll, daß man ihn sich nicht höher wünscht:

[...] lo estremo acuto di ciascuna Terza maggiore, vaalzata in modo: chel senso piu non ne voglia [...]<sup>35</sup>

- Pietro Aron verlangt eine reine Terz c-e („vuole essere sonora & giusta, cioe unita al suo possibile“<sup>36</sup>), die übrigen Terzen sollen nur gut in die sie umgebende Quint passen, wie es am Beispiel des cis ersichtlich wird:

[...] acordare gli semituoni maggiore tra le sue terze, come e il semituono di C fa ut toccando A re, lo acorderai insieme con e la mi quinta, tanto che resti in mezzo terza maggiore con A re, & minore con E la mi<sup>37</sup>

- Die Stimmanweisung von Tomas de Santa María<sup>38</sup> bezieht sich auf ein gebundenes Clavichord, d.h. eines, auf dem u.a. f und e die gleiche Saite

---

<sup>33</sup>Ramis, *Musica Practica*; tertia pars, tractatus tertius, capitulum nonum

<sup>34</sup>Zit. nach Lindley, Mark: Fifteenth-Century Evidence for Meantone Temperament; in: *Proceedings of the Royal Musical Association*, Jg. 102; 1975-76; S. 37-51; S. 49

<sup>35</sup>Lanfranco, Giovanni Maria: *Scintille di Musica*; Brescia 1533; Faksimile Kassel, Basel 1970; S. 132ff

<sup>36</sup>Aron, Pietro: *Toscanello in Musica*; Venedig 1539; Faksimile Kassel, Basel etc. 1970; Kap. 41

<sup>37</sup>ebenda

<sup>38</sup>Thomas de Sancta Maria: *Arte de tañer Fantasia*; Valladolid 1565; fol. 122v



benutzen, die für jeden der beiden Töne an unterschiedlichen Stellen angeschlagen und damit geteilt wird. Der Abstand e-f liegt also fest. Nun beschreibt Tomas nur, wie die Quinten zu stimmen sind, also c-g und f-c, nämlich ein klein wenig kleiner als rein, „was sich am besten durch die Redensart 'sie ist es, sie ist es nicht', beschreiben läßt“:

Note se que la sobre dicha quinta, que se da deste cefaut grave a gesolreut agudo, no ha de quedar perfectamente afinada, sino que gesolreut agudo, ha de quedar un poquito mas baxo, y ha de ser ta poquito, que quasi no se eche de ver, lo qual no se puede dar mejor a entender que por este termino, es, no es.<sup>39</sup>

Damit ergibt sich die Terz c-e von alleine. Die genaue Tonhöhe des e hängt damit nicht vom Stimmen ab, sondern von der Mensur des Clavichords.

Mark Lindley schreibt zu dieser Ungenauigkeit in den Angaben: „No doubt most tuners, rather than trying to exemplify any particular mathematical model, merely sought to achieve sonorous 3rds and 6ths without making any 5th or 4th (other than the wolf) beat obstreperously.“<sup>40</sup>

Es gibt aber auch genaue Angaben dazu (in Bruchteilen des Syntonischen Kommas)<sup>41</sup>:

- Zarlino beschreibt 1558 eine  $\frac{2}{7}$ -Komma-Temperatur (mit etwas verkleinerten großen Terzen)<sup>42</sup> und 1571 eine  $\frac{1}{3}$ -Komma-Temperatur (mit reinen kleinen Terzen) sowie eine  $\frac{1}{4}$ -Komma-Temperatur (mit reinen großen Terzen)<sup>43</sup>. Letzere empfiehlt er als die beste der drei Möglichkeiten: „Et questo [...] temperamento è molto all'udito grato: ne è anco molto difficile da fare“<sup>44</sup>
- Salinas veröffentlicht 1577 ebenfalls eine Beschreibung dieser drei Temperaturmöglichkeiten<sup>45</sup>, hier durch Zahlenwerte und Diagramme anschaulicher dargestellt als bei Zarlino

---

<sup>39</sup>ebenda

<sup>40</sup>Artikel „Temperaments“ im *New Grove*

<sup>41</sup>Zum Vergleich: Die gleichstufige Temperatur, die man aus mathematischer Sicht (nicht aus historischer!) als besondere Variante einer mitteltönigen Stimmung ansehen könnte (bei der sich je nach Sichtweise der Wolf davongemacht hat, oder die aus lauter Wolfsterzen besteht...), wäre eine ca.  $\frac{1}{11}$ -Komma-Temperatur

<sup>42</sup>Zarlino, Gioseffo: *Le istituzioni harmoniche*; Venedig 1558; Faksimile New York 1965; S. 126

<sup>43</sup>Zarlino, Gioseffo: *Dimostrazioni harmoniche*; Venedig 1571; Faksimile New York 1965; S. „212“ (lies 221)

<sup>44</sup>ebenda

<sup>45</sup>Salinas, Francisco: *De Musica libri Septem*; Salamanca 1577; Faksimile Kassel, Basel 1958; S. 145ff

- Praetorius<sup>46</sup> beschreibt die  $\frac{1}{4}$ -Komma-Temperatur, die später in Deutschland auch als „Praetorianische Temperatur“ bezeichnet wird<sup>47</sup>
- Sorge schreibt 1748, daß Gottfried Silbermann eine  $\frac{1}{6}$ -Komma-Stimmung verwendete<sup>48</sup>.

Zum Vergleich der verschiedenen Varianten der Mitteltönigen Temperatur vgl. die Klangbeispiele **3–8** und **27–36**.

## 2.3 Eine Ausnahme: Arnolt Schlick

Arnolt Schlicks Stimmung<sup>49</sup> stellt in jeder Hinsicht einen Sonderfall dar: Es handelt sich um eine echte Stimmanweisung von einem Praktiker, im Gegensatz zu den mathematisch orientierten, theoretischen Schriften seiner Zeitgenossen. Nach Ausführungen, was Temperatur ist und wozu man sie braucht, beschreibt er ganz genau, bei welchem Ton man beginnen soll und wie die Intervalle zu schweben haben:

Item fach an in ffaut im manual sein quint ascendendo cffaut / die mach dar zü nitt hoch genug / oder ganz gerade in, sonder etwas in die niedere schweben, so vil das gehör leyden mag / doch das sollichs so man gemelt quint brüch nit leichtlich gemerckt werd, sonder so die claves oder chor gedachter quinten gerürt vnd ein weill still gehalten werden das mann hören mag wie es etwas vnstet laüt mit schücken / sich sperr vnd baß oder meer in einander beger etc.<sup>50</sup>

Es soll also nicht sofort auffallen, daß die Quinten nicht rein sind, sondern nur beim Aushalten des Intervalles hörbar werden. Dies läßt wohl schon darauf schließen, daß die Quinten nicht so stark temperiert werden sollten, daß reine Terzen entstehen, denn dabei würden Schwebungen sofort und deutlich hörbar werden.

Daß Schlick keine reinen Terzen möchte, wird später noch klarer:

---

<sup>46</sup>Praetorius, Michael: Syntagma Musicum Bd. 2: De Organographia; Wolfenbüttel 1619; Faksimile Kassel, Basel etc. 1958; S. 150ff

<sup>47</sup>z.B. im Titel von Georg Andreas Sorges *Gespräch ... von der Prätorianischen ... Temperatur*

<sup>48</sup>Sorge, Georg Andreas: Gespräch [...] von der Prätorianischen, Printzischen, Werckmeisterischen, Neidhardtischen und Silbermannischen Temperatur [...]; Lobenstein 1748, S. 20; vgl. auch Lange, Helmut K.H.: Die Orgelstimmung Gottfried Silbermanns; in: ISO Information Bd. 8, Sept. 1972, S. 543-556; Bd. 9, Feb. 1973, S. 647-658; Bd. 10, Nov. 1973, S. 721-730

<sup>49</sup>dargelegt in Schlick, Arnolt: Spiegel der Orgelmacher und Organisten...; Speyer 1511; Faksimile Mainz 1959

<sup>50</sup>ebenda, „Das vv. Blat“

Wiewoll die tertzen perfectum nitt gut / sonder all zü hoch werden / ist doch not vnd acht zu haben die drey tertzen, cfaut / elami / ffaut / alamire / gsolreut vnd bdür, besser zü machen, so vil sie yr quinten halb vndersich leyden wellen dann die andern. Vrsach sie werden gar offt vnd meer gebrücht dann die andern / wie vill ytz genanten tertzen besser sein / so vill wirt das post soll zü dem elami vnd bdür böser. Aber an dem ist nit so vill gelegen als an den ytz genanten tertzen / wie dan hiernach von dem post soll meer gesagt wirt etc.<sup>51</sup>

Er verlangt also eindeutig, die Terzen c-e, f-a und g-h „besser“ als die anderen Terzen zu machen, wobei aber trotzdem alle Terzen zu groß sein sollen, also auch diese drei. Es handelt sich hierbei demnach nicht um eine mitteltönige Stimmung, sondern um das erste dokumentierte Beispiel einer ungleichschwebenden Stimmung. Wie weit er damit seiner Zeit voraus war, zeigt die Tatsache, daß die nächste schriftliche Fixierung einer ungleichschwebenden Stimmung in Deutschland (durch Werckmeister) erst 170 Jahre später geschah!

Die Quinten scheinen aber doch so stark zu temperieren zu sein, daß am Ende noch ein Wolf übrigbleibt. Diesen verteilt Schlick (auch das ist zu der Zeit ein Novum) auf zwei Quinten, nämlich cis-gis und gis-dis, die also größer als rein sein müssen, wobei gis-dis kleiner sein soll als cis-gis, und zwar so, daß as als Terz zu c funktioniert, und gis gerade noch als Terz zu e verwendet werden kann, wenn es im Rahmen einer Klausel, also vor a-Moll vorkommt, wo man es durch Verzierungen verstecken kann:

Ist es doch meer an dem wan an eim andern ort zü dulden / angesehen das es ein clausel vnd nit von nöthen ist / das post soll der discant gleich den andern stymmen lang gehalten werd / sonder mag mann sollich clausell den discant am anfang mit eim peußlein oder gerader diminutz / tectlein / leufflein / rißlein oder floratur / wie du es nennen wilt, wol verschlagen vnd bergen / das die hertikeit offt genanter clausell nit gemerckt wirt, als ein geschickter organist zü thun wol weiß / das kein [lies: kan?] man in der andern concordantzen post soll / post re, csolfaut nit thon / dann das wirt nit gebraucht als ein clausel in das post vt / sonder sunst gesetzt vnd in organis gemacht als ein ander concordantz, iii. oder iiii. stymmen zusammen die der contrapunct gibt. Hierumb ist not daz die eingezogen vnd gestimpt sein das man sie brüchen mog, als dan die music herfordert / vnd die semitonia nit vergebess funden oder gemacht sein.<sup>52</sup>

---

<sup>51</sup>ebenda

<sup>52</sup>ebenda, „Das vvi. Blat“

Über die Verbreitung der Schlickschen Stimmung kann nur spekuliert werden: Durch die deutsche (nicht lateinische) Sprache und die „technischen“ Ausdrücke, die sich stark von den eher mathematisch orientierten Arbeiten seiner Zeitgenossen absetzen, wird seine Schrift wahrscheinlich im Ausland wenig Resonanz gehabt haben. Er behauptet aber, etliche Orgelbauer und Organisten beeinflusst zu haben:

dergleich etlich organisten vnd orgelmacher so vor jaren die ander meynung hielten / vnd fast wider mich fochten / sich haben nūn gewent vnd von yr meynung gewichen, sich der meinen geflissen / das zeigen yr werck seyt der zeit gemacht.<sup>53</sup>

---

<sup>53</sup>ebenda, „Das vvii. Blat“

## 3 Stimmungen in Deutschland 1680-1770

es giebet auch gute Veränderung

Andreas Werckmeister

### 3.1 Andreas Werckmeister

Andreas Werckmeister (1645-1706) ist heute der wohl bekannteste Schriftsteller zum Thema Temperatur, sein Werk „Musicalische Temperatur“ oft das einzige, das Musiker, die sich nicht besonders mit Temperatur beschäftigt haben, zu dieser Thematik kennen. Auch im 18. Jahrhundert war sein Ruf legendär: Viele Autoren zum Thema zitieren oder erwähnen seine Bücher (zwar mit unterschiedlichen Wertungen, aber immer mit Achtung), sein Bekanntheitsgrad muß enorm gewesen sein.

Der Grund dafür: Er versucht mit seinen Temperaturentwürfen, die Stimmung der Tasteninstrumente dahingehend zu verändern, daß alle Tonarten, alle Dreiklänge, alle Quinten, alle Terzen, verwendbar werden, oder anders ausgedrückt, einen Kreis geschlossener Quinten zu erreichen (mit unterschiedlich großen Quinten), während die mitteltönigen Temperaturen eher durch das Bild einer Spirale zu beschreiben wären: der Kreis schließt sich nicht. Dort war ja durch die fehlende enharmonische Verwechselbarkeit der Töne etwa eine Terz cis-f oder die Wolfsquinte (meistens) gis-es nicht zu verwenden. Damit erweitert Werckmeister den Spielraum der Musiker und Komponisten sowohl hinsichtlich der Wahl der Grundtonart als auch in bezug auf Modulationen enorm.

Auch auf die Subsemitonien (die geteilten Obertasten, z.B. gis/as) kann mit seinen Temperaturen verzichtet werden, so ist z.B. e-gis genauso als Terz zu verwenden wie as-c. Die dadurch entstehende Möglichkeit der enharmonischen Umdeutung stellt für ihn einen großen Gewinn dar, denn vorher hätte man ja für eine Umdeutung z.B. von gis zu as die Taste wechseln müssen, wobei die kleine Diesis hörbar geworden wäre (also mit 41,1 Cent fast ein moderner Viertelton!), die ja (in der  $\frac{1}{4}$ -Komma-Temperatur) zwischen gis und as liegt, und „es wolte die Harmonia so lahm heraus kommen / und ein klein wenig besser lauten / als wenn die Wölffe musiciren / wenn sie hungerich sind“<sup>54</sup>.

Nun aber zu seinen Temperaturen im einzelnen: In der *Musicalischen Temperatur* beschreibt er (in Zahlenwerten) insgesamt fünf Temperaturen, die er für gut befindet, und druckt vier davon auf einen Kupferstich, der für die Konstruktion eines Monochords verwendet werden soll. Zwei dieser Temperaturen möchte ich im Folgenden zeigen, und zwar die Nummern 3 und 4 (zu Nr. 3 vgl. Tabelle 4 auf Seite 53 und die Klangbeispiele **17**, **18**, **22**, **23** und **39**). Er beschreibt den Betrag der Temperierung in  $\frac{1}{4}$ - bzw.  $\frac{1}{3}$ -Bruchteilen des „Comma“, womit er eigentlich (in seinen Berechnungen) das Syntonische Komma (21,506

---

<sup>54</sup>Werckmeister, Andreas: *Musicalische Temperatur*; Quedlinburg 1691; Faksimile Oschersleben 1997; S. 71

Cent) meint, aber in Wirklichkeit funktionieren seine Tabellen nur mit dem Pythagoreischen Komma (23,460 Cent). Diese Diskrepanz ist ihm zwar klar, aber da das Syntonische Komma viel leichter mit dem Zirkel zu konstruieren ist, vernachlässigt er diesen kleinen Fehler<sup>55</sup>.

Die folgenden Tabellen geben das Ausmaß der Temperatur in Cent an (Quinten unterschwebend und Terzen überschwebend), gerundet auf eine Nachkommastelle, im Original als Bruchteile des „Comma“. Es werden jeweils die unteren Intervalltöne angegeben, „cis“ steht also für cis-gis. Negative Werte bedeuten umgekehrte Schwebungen, im Beispiel eine überschwebende Quint. Zum Vergleich: Eine gleichstufig temperierte Quint ist um 2,0 Cent temperiert, eine gleichstufige große Terz um 13,7 Cent.

- „Num. 3“<sup>56</sup>

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
0	0	0	0	0	5,9	5,9	5,9	0	0	5,9	0

*Quinten*

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
21,5	21,5	15,6	9,8	3,9	3,9	9,8	9,8	15,6	15,6	15,6	21,5

*Terzen*

- „N. 4“<sup>57</sup>

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
0	-7,8	-7,8	7,8	0	7,8	0	7,8	0	7,8	0	7,8

*Quinten*

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
29,3	29,3	13,7	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	21,5	29,3

*Terzen*

Auf Tabellen der Halbtonwerte möchte ich aus Platzgründen verzichten, obwohl diese für den melodischen Aspekt einer Temperatur wichtig wären.

Diesbezüglich läßt sich bei Werckmeister auf jeden Fall noch eine deutliche Unterscheidung zwischen chromatischen und diatonischen Halbtönen erkennen (z.B. c-cis 90,2 Cent, cis-d 102,0 Cent bei „Num. 3“), die mitteltönige Halbtonstruktur wird also nicht verlassen, sondern nur etwas geglättet.

Merkwürdigerweise wird Werckmeister heute oft als der „Erfinder“ der gleichstufigen Stimmung gefeiert (zu den wirklichen Ursprüngen der gleichstufigen

<sup>55</sup>ebenda, S. 63

<sup>56</sup>ebenda, S. 78

<sup>57</sup>ebenda

Stimmung siehe Kap. 6.1). Er kannte zwar deren Möglichkeiten und verstand sie („[...] ich auch diese Stimmung / in Theoria auf meinem Monochordo und in Praxi, versucht und für gut befunden“<sup>58</sup>), aber wirklich glücklich war er damit nicht:

Indeßen bin ich doch nicht ungeneigt / und bleibe dabey / daß man die diatonischen Tertien etwas reiner laße / als die andern so man selten gebrauchet / es giebet auch gute Veränderung<sup>59</sup>

Damit scheint seine Vorliebe zwar klar zu sein, aber die Gründe, die gleichstufige Temperatur nicht genauer zu beschreiben, scheinen eher technischer und gesellschaftlicher Natur zu sein:

Ich hätte auch solche Temperatur [...] laßen aufreißen / weil aber der Kupfferstecher sich beschwerete (und derselbe auch nicht recht perfectioniret war) die engen Spatia der Commatum in 12. Theile zutheilen / muste ich daßelbe anstehen laßen [...]

Da nun die Alten in ihrem H. und dis &c. den greulichen Wolf erdulden konnten / habe ich nur vor erst denselben ein wenig gelähmet / daß er nicht so grausam gewütet [...] Sed omne principium grave, hätte ich also bald allen Tertien im genere Diatonico ihre Schwebung so starck gegeben / wie in der 12theiligen Eintheilung der Commatum geschehen muß / so wäre ich von den Wölffen der Ignoranz gar zerrißen worden. Darum ist es schwer / einen Irrthum also bald / und auf einmahl aus zu tilgen [...]<sup>60</sup>

Zu dem Mißverständnis, Werckmeister vor allem mit der gleichstufigen Temperatur in Verbindung zu bringen, trägt möglicherweise auch der ungewöhnliche Ausdruck „wol temperirt“ bei, der sich auf dem Titelblatt der *Musicalischen Temperatur* findet, und den J.S. Bach später (möglicherweise als bewußtes Zitat) für den Titel seiner Sammlung von 24 Präludien und Fugen aufgreift: *Das wohl temperirte Clavier*. „Wol temperirt“ steht aber meiner Meinung nach nicht für irgendeine bestimmte Temperatur und schon gar nicht für die gleichstufige - die nach Werckmeisters Worten im Prinzip auch „gut“ ist (s.o.) - sondern bedeutet einfach „gut temperiert“ nach Werckmeisters Qualitätskriterien, später heißen entsprechende ungleichstufige Temperaturen auch einfach „gute Temperaturen“.

---

<sup>58</sup>Werckmeister, Andreas: *Musicalische Paradoxal-Discourse*; Quedlinburg 1707; S. 112

<sup>59</sup>ebenda, S. 113

<sup>60</sup>ebenda, S. 112f

## 3.2 Johann Georg Neidhardt

Die Ansichten von Johann Georg Neidhardt (ca. 1685-1739) zum Thema Temperatur wandelten sich im Laufe der Jahre in einer Richtung, die man aus heutiger Sicht nicht unbedingt vermuten würde<sup>61</sup>: Im Jahre 1706 beschreibt er die gleichstufige Temperatur<sup>62</sup>, 1724 hält er die gleichstufige Temperatur zwar für den Hof für angemessen, für Kirchenorgeln aber empfiehlt er verschiedene ungleichschwebende Temperaturen<sup>63</sup>, 1732 fehlt der Hinweis auf die gleichstufige Temperatur am Hof (zur Argumentation hierzu siehe unten), und die empfohlenen ungleichstufigen Temperaturen sind extremer abgestuft als 1724<sup>64</sup>. Ich beschreibe hier nur die Temperaturvorschläge dieses Endpunkts in den Ansichten der Schriften Neidhardts, da sich diese Temperaturen zwar in der Tendenz klar, aber doch nur in Nuancen von denen aus dem Jahr 1724 unterscheiden.

Um diese verschiedenen Temperaturabstufungen zu finden, sucht Neidhardt in seinen Werken 1724 und 1732 zunächst auf mathematische Weise verschiedene mögliche Temperaturen und wählt dann aus musikalischen Gründen die ihm passend erscheinenden aus.

Diese mathematische Konstruktion soll hier kurz beschrieben werden<sup>65</sup>: Ausgangspunkt ist die Nutzung des pythagoreischen (also durch Schichtung von 8 Quartan bzw. durch 8 Quinten abwärts entstandenen) Intervalls der verminderten Quart (z.B. c-fes), das klanglich sehr nah an einer reinen Terz liegt: es ist eine um das Schisma verkleinerte reine Großterz<sup>66</sup>. Drei solcher Terzen (im Folgenden III<sup>-schisma</sup> genannt) plus 2 pythagoreische Kommas<sup>67</sup> ergeben eine Oktave<sup>68</sup>. Durch Schichtung einer weiteren Quart entsteht das pythagoreische Intervall der übermäßigen Sekund (z.B. heses-c), das wie eine um das Schisma erhöhte kleine Terz klingt<sup>69</sup>. Vier solcher Terzen (im Folgenden iii<sup>+schisma</sup>) minus 3 pythagoreische Kommas ergeben eine Oktave<sup>70</sup>. Die drei mathematischen Bedingungen für eine Temperatur sind also:

- je 3 zusammenhängende III<sup>-schisma</sup> müssen um insgesamt  $\frac{24}{12}$  pythagoreische Kommas vergrößert werden

---

<sup>61</sup>vgl. Lindley, Mark: Stimmung und Temperatur; in: Zamminer, Frieder (Hrsg.): Geschichte der Musiktheorie, Bd. 6; Darmstadt 1987; S. 109-332; S. 271

<sup>62</sup>*Beste und leichteste Temperatur des Monochordi*; Jena 1706

<sup>63</sup>*Sectio Canonis harmonici*; Königsberg 1724

<sup>64</sup>*Gänzlich erschöpfte, Mathematische Abtheilungen des ... Monochordi*; Königsberg, Leipzig, 1734

<sup>65</sup>ebenda, S. 13ff

<sup>66</sup> $(5 : 4) : ((4 : 3)^8 : (2 : 1)^3) = (5 : 4) : (65536 : 52488) = 32805 : 32768$

<sup>67</sup>Ich verwende die deutschen Flexionsformen von *Komma*: des Kommas, die Kommas (laut Duden neben *Kommata* zulässig), um die Assoziation mit dem Satzzeichen zu vermeiden

<sup>68</sup> $(65536 : 52488)^3 * (531441 : 524288)^2 = 2 : 1$

<sup>69</sup> $((2 : 1)^4 : (4 : 3)^9) : (6 : 5) = (314928 : 262144) : (6 : 5) = 32805 : 32768$

<sup>70</sup> $(314928 : 262144)^4 : (531441 : 524288)^3 = 2 : 1$



- je 4 zusammenhängende  $\text{iii}^{+\text{schisma}}$  müssen um insgesamt  $\frac{36}{12}$  pythagoreische Kommas verkleinert werden
- die 12 Quinten müssen um insgesamt  $\frac{12}{12}$  pythagoreische Kommas verkleinert werden<sup>71</sup>.

Dazu kommen noch folgende musikalische Bedingungen:

- Jede Quint soll um höchstens  $\frac{3}{12}$  des pythagoreischen Kommas nach oben oder unten temperiert sein<sup>72</sup>
- Keine Großterz soll größer oder gleich  $\text{III}^{-\text{schisma}} + \frac{12}{12}$  pythagoreische Kommas sein, daraus ergibt sich, daß jede um mindestens  $\frac{2}{12}$  temperiert sein muß (sonst würden  $\frac{23}{12}$  oder  $\frac{24}{12}$  für die beiden übrigen Terzen einer Dreiergruppe übrigbleiben, mindestens eine müßte also gegen die  $\frac{12}{12}$ -Bedingung verstoßen) und daß zwei zusammenhängende Terzen um insgesamt mindestens  $\frac{13}{12}$  erhöht sein müssen (sonst müßte die dritte Terz zu groß werden). Außerdem sollen die Terzen c-e, g-h, f-a am besten (kleinsten), d-fis, a-cis, b-d, e-gis weniger gut sein etc.<sup>73</sup>
- Keine kleine Terz soll kleiner als  $\text{iii}^{+\text{schisma}} - \frac{11}{12}$  des pythagoreischen Kommas sein, daraus ergibt sich eine Mindest-Temperierung um  $\frac{3}{12}$ , für 2 zusammenhängende kleine Terzen insgesamt mindestens  $\frac{14}{12}$  und für 3 kleine Terzen mindestens  $\frac{25}{12}$  pythagoreische Kommas Temperierung<sup>74</sup>

Basierend auf diesen Überlegungen beschreibt er zwei Arten der „Temperatur-Erfindung“<sup>75</sup>:

- Die „Erste Art“<sup>76</sup> geht von Quintschwebungen aus und teilt die möglichen Temperaturen in vier verschiedene Klassen ein, je nachdem, ob jede Quint gleich groß ist, ob es zwei verschiedene Größen von Quinten gibt, drei oder vier. Innerhalb dieser Klassen wird wieder nach den Quinten unterteilt: in der zweiten Klasse beispielsweise, ob die zwei verschiedenen Quinten um  $\frac{0}{12}$  und  $\frac{1}{12}$  des pyth. Kommas schweben, um  $\frac{0}{12}$  und  $\frac{2}{12}$ , um  $\frac{1}{12}$  und  $\frac{2}{12}$  etc. In den so erhaltenen Möglichkeiten der Gestaltung der Quinten wird nun experimentell eine Anordnung der Quinten untereinander gefunden, die kleine und große Terzen ergibt, die den oben genannten Bedingungen genügen.

---

<sup>71</sup>ebenda, S. 20

<sup>72</sup>ebenda, S. 21

<sup>73</sup>ebenda, S. 22

<sup>74</sup>ebenda, S. 22

<sup>75</sup>ebenda, S. 26ff

<sup>76</sup>ebenda, S. 26-31

- Die „Zweite Art der Erfindung“<sup>77</sup> richtet sich zuerst nach den Terzschwebungen und entscheidet, ob je drei zusammenhängende Terzen um  $\frac{2}{12}$ ,  $\frac{11}{12}$  und  $\frac{11}{12}$  des pyth. Kommas schweben, oder um  $\frac{3}{12}$ ,  $\frac{10}{12}$  und  $\frac{11}{12}$  etc. Es folgt die Entscheidung, wie die vier Terz-Dreiergruppen untereinander verbunden sind, und zwar beschrieben durch die drei Quinten c-g, g-d und d-a, die wiederum um  $\frac{0}{12}$ ,  $\frac{0}{12}$  und  $\frac{1}{12}$  oder um  $\frac{0}{12}$ ,  $\frac{1}{12}$  und  $\frac{1}{12}$  des pyth. Kommas schweben können etc. Der dritte Schritt dieser Art der Temperaturerfindung ist dann noch, zu betrachten, ob die drei Terz-Klassen untereinander gleich oder voneinander unterschiedlich sind.

Aus der großen Zahl an Temperaturen, die nach diesen Bedingungen noch möglich sind, wählt Neidhardt einige aus, die ihm besonders gut erscheinen und ordnet sie verschiedenen Zwecken zu<sup>78</sup> (zur zweiten Variante vgl. Tabelle 5 auf Seite 53 und die Klangbeispiele **19**, **20**, **24**, **25** und **40**):

- „Die beste für eine große Stadt“ ist eine verhältnismäßig ausgeglichene Temperatur:

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
17,6	15,6	13,7	9,8	7,8	7,8	11,7	13,7	15,6	15,6	15,6	17,6

*Terzen*

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
2,0	0	0	2,0	2,0	3,9	3,9	3,9	2,0	0	2,0	2,0

*Quinten*

- „Einer kleinen Stadt“ gemäß wäre die folgende:

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
17,6	17,6	15,6	13,7	9,8	5,9	7,8	9,8	13,7	17,6	17,6	17,6

*Terzen*

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
0	2,0	2,0	0	0	3,9	3,9	3,9	3,9	2,0	2,0	0

*Quinten*

- Und „Ein Dorf endlich“ könne sich an diese halten:

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
17,6	19,6	17,6	13,7	9,8	3,9	5,9	7,8	13,7	17,6	17,6	19,6

*Terzen*

<sup>77</sup>ebenda, S. 32-39

<sup>78</sup>ebenda, S. 40

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
2,0	0	0	2,0	0	2,0	3,9	5,9	5,9	0	2,0	0

*Quinten*

Leider begründet er diese Zuordnungen nicht. Ich vermute, daß er in der Stadt eine ausgeglichene Stimmung für richtig hält, da dort versiertere Organisten vorzufinden seien, die auch in ungewöhnlichere Tonarten modulieren bzw. transponieren, während ein „Dorfforganist“ ein ungünstig klingendes Fis-Dur ertragen kann, da er es ohnehin nicht benutzt, und die dort gebräuchlicheren Tonarten damit reiner gestimmt werden können.

Die Vorschläge zur Temperierung sind allesamt für die Orgel gedacht. Inwieweit sie auch für andere Tasteninstrumente passen, bleibt offen. Durch die gerade und lang klingenden Töne der Orgel fallen dort Schwebungen leichter ins Ohr als bei den verklingenden Tönen am Cembalo oder gar am Clavichord mit seinem „chaotischen“ unharmonischen Obertonaufbau. Möglicherweise können daher für die letztgenannten Instrumente auch andere Stimmungen in Frage kommen.

Neidhardt geht auch auf das Für und Wider der gleichstufigen Temperatur ein:

Was beyderley Tertien betrifft, so ist mehr als zu gewiß, daß ihre unterschiedenen Schwebungen auch unterschiedene Gemüths-Regungen verursachen.<sup>79</sup> [Die gleichstufige Temperatur] nähme wohl nicht gerne den letzten Rang ein. Sie hat den Schein der allernatürlichsten [...] Allein die meisten finden doch an dieser Stimmung nicht, was sie suchen. Es fehlet (heisset es) ihren Tertiiis maioribus an der Abwechselung der Schwebungen, und folglich mehrerer Gemüths-Bewegungen [...] <sup>80</sup>

Andererseits erkennt er doch den praktischen Nutzen:

Inmittelst fehlet es jedoch auch an Leuten nicht, welche die gleichschwebende Stimmung auf den Orgeln anbringen lassen. Wären denn die Hautbois, Flöten, u.d.g. wie auch die Violinen, Lauten, Viole di Gamba u.a.m. auch nach derselben eingerichtet, so müßte nothwendig Chor- und Cammer-Thon, durch und durch, auf das reinste zusammen stimmen. Und hiedurch könnte sich diese Stimmung auch allhier einschmeicheln.<sup>81</sup>

---

<sup>79</sup>ebenda, S. 21

<sup>80</sup>ebenda, S. 40

<sup>81</sup>ebenda, S. 40

Die augenzwinkernde Schlußfolgerung:

Es führt also die gleichschwebende Temperatur ihre Bequemlichkeit und Unbequemlichkeit mit sich, wie der liebe Ehestand.<sup>82</sup>

Neidhardt schätzt die ungleichschwebenden Stimmungen wegen den „unterschiedenen Gemüths-Regungen“. Es geht hier also nicht mehr in erster Linie darum, daß die wichtigeren Tonarten auf Kosten der seltener gebrauchten gut klingen, sondern vor allem darum, daß sich die Tonarten unterscheiden. Dies ist ein wichtiger Unterschied zu älteren Theoretikern wie z.B. Werckmeister, der noch ganz in der Tradition der mitteltönigen Temperaturen möglichst gute Terzen in den häufiger gebrauchten Tonarten wünschte, und die Mitteltönigkeit nur insofern für seine Zwecke veränderte, als die seltener gespielten Tonarten *notfalls* zu verwenden wären, was ja in der Mitteltönigkeit nicht der Fall war.

### 3.3 Georg Andreas Sorge

Georg Andreas Sorge (1703-1778) vertritt einen ähnlichen Ansatz wie Neidhardt: Man solle Orgeln entweder gleichstufig stimmen oder mit einer „guten Temperatur“ versehen<sup>83</sup>. Saiteninstrumente solle man auf jeden Fall gleichstufig stimmen<sup>84</sup>. Was eine „gute Temperatur“ auszeichnet, sagt er zwar nicht direkt, aber alle erwähnten Temperaturen genügen den Neidhardtschen Kriterien, er scheint also ähnliche Qualitätsanforderungen zu haben. Er beschreibt sogar eine der Neidhardtschen Stimmungen (diejenige „für eine große Stadt“)<sup>85</sup>. Seine eigenen Temperaturvorschläge<sup>86</sup> zeichnen sich im Vergleich mit Neidhardts durch noch gleichmäßiger temperierte Terzen aus (Angaben in Cent):

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
0	0	2,0	2,0	3,9	3,9	3,9	2,0	2,0	0	2,0	2,0

*Quinten*

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
17,5	13,7	9,8	7,8	7,8	9,8	13,7	15,6	15,6	17,5	17,5	17,5

*Terzen*

---

<sup>82</sup>ebenda, S. 41

<sup>83</sup>Sorge, Georg Andreas: Zuverlässige Anweisung Claviere und Orgeln behörig zu temperiren und zu stimmen...; Leipzig 1758; S. 17f

<sup>84</sup>ebenda, S. 14

<sup>85</sup>Sorge, Georg Andreas: Anweisung zur Stimmung und Temperatur...; Hamburg 1744; S. 23

<sup>86</sup>Ich wähle hier zwei aus: Sorge 1744, S. 23, und Sorge 1758, S. 20

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
0	2,0	2,0	2,0	0	3,9	3,9	3,9	2,0	0	2,0	2,0

Quinten

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
15,6	15,6	13,7	11,7	9,8	7,8	11,7	13,7	15,6	17,6	15,6	15,6

Terzen

### 3.4 Johann Philipp Kirnberger

Kirnberger (1721-1783) hat im Jahr 1766 in der Einleitung zum vierten Teil seiner Clavierübungen<sup>87</sup> zwei Temperaturentwürfe veröffentlicht, und in einem Brief an J.N. Forkel<sup>88</sup> Varianten dazu mitgeteilt.

Diese Temperaturen werden in der Fachliteratur gemeinhin als „Kirnberger I, II und III“ bezeichnet, aber ich möchte dieses Schema hier nicht benutzen, da es, je nachdem von welcher Seite man die Sache betrachtet, mehr als drei Temperaturen sind, oder nur eine einzige mit mehreren Varianten.

Ein erklärtes Ziel seiner Temperaturen war die leichte Realisierbarkeit, zumindest für denjenigen, der mit der Mitteltönigen Temperatur vertraut war: „Sie hat die so wesentlichen Eigenschaften, daß sie leichte zu stimmen ist [...]“<sup>89</sup>

Die Grundlagen der kirnbergerischen Stimmungen sind eine reine Terz c-e, reine Quinten von e aufwärts bis fis und von c abwärts bis cis, und eine um das Schisma verminderte Quint fis-cis. Sie unterscheiden sich also nur darin, wie die Quinten von c bis e aufwärts das Syntonische Komma untereinander aufteilen, um die reine Terz c-e zu erreichen.

In der ersten beschriebenen Temperatur aus dem Jahre 1766 muß die Quint d-a das gesamte Syntonische Komma aufnehmen, ist also um 21,5 Cent zu klein. In der selben Beschreibung erwähnt er die Möglichkeit, das Komma auf die Quinten d-a und a-e gleichmäßig zu verteilen, was auch der Temperatur entspricht, die er in seiner weithin bekannten „Kunst des reinen Satzes in der Musik“ erklärt<sup>90</sup>. Im Brief an Forkel beschreibt er zwei weitere Möglichkeiten, das syntonische Komma auf die vier Quinten c-g, g-d, d-a und a-e zu verteilen. Der Brief ist undatiert, aber auf jeden Fall nach der Veröffentlichung der „Kunst des reinen Satzes“ geschrieben. Da er nicht auf das Für und Wider der einzelnen Varianten eingeht, und die Unterschiede sich zum Teil auf Zahlenspiele beschränken, möchte ich hier nur die zwei extremen Varianten zeigen (zur zweiten Variante siehe auch Tabelle 6 auf Seite 53):

<sup>87</sup>Kirnberger, Johann Philipp: Clavierübungen ... Vierte Sammlung; hrsg. von Rudolf Rasch; Utrecht 1990

<sup>88</sup>Bellermann, H.: Brief von Kirnberger an Forkel; in: Allgemeine Musikalische Zeitung; 6. Jahrgang (1871), Nr. 36, Sp. 565-572

<sup>89</sup>Kirnberger, Johann Philipp: Die Kunst des reinen Satzes in der Musik; Königsberg 1774/Berlin 1776; 1. Theil, S. 13

<sup>90</sup>ebenda, 1. Theil, S. 14

- d-a um das Syntonische Komma verkleinert (1766)

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
0	0	0	0	0	0	0	21,5	0	0	0	2,0

*Quinten*

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
21,5	21,5	21,5	21,5	0	0	0	0	19,6	19,6	19,6	19,6

*Terzen*

- Syntonisches Komma gleichmäßig auf vier Quinten verteilt (nach 1776)

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
0	0	0	0	0	5,4	5,4	5,4	5,4	0	0	2,0

*Quinten*

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
21,5	21,5	16,1	10,8	5,4	0	5,4	10,8	14,2	19,6	19,6	19,6

*Terzen*

Im Vergleich mit Neidhardt und Sorge, selbst mit Werckmeister („Num. 3“) fallen auch bei der zweiten Variante die extremen Unterschiede in der Temperatur insbesondere der Terzen auf: Das Gefälle zwischen der „besten“ und den „schlechtesten“ Terzen ist sogar größer als bei Werckmeisters Temperatur!

Andererseits ist auch der Unterschied zwischen chromatischen und diatonischen Terzen viel deutlicher zu erkennen, auch gewisse verminderte und übermäßige Intervalle sind sehr charakteristisch.

Die Tatsache, daß Kirnbergers Temperaturen im Vergleich zu Neidhardts und Sorges deutlich „altmodischer“ scheinen, hat Autoren des 20. Jahrhunderts zu sehr unterschiedlichen Folgerungen geführt, deren Gegenpole etwa die folgenden sind:

- sie stellen nur ein verzerrtes Bild der Wirklichkeit dar, indem sie versuchen, eine fein nuancierte Temperatur mathematisch leicht verständlich bzw. leicht stimmbar zu machen (ohne Monochord): z.B. Mark Lindley: „Einige besonders signifikante Beispiele von theoretischen Entwürfen, die die damals zeitgenössische Praxis verzerrt widerspiegeln ... sind die Halb-Komma-Temperaturen von Schreiber, Fogliano und Kirnberger“<sup>91</sup>

<sup>91</sup>Lindley, Mark: Stimmung und Temperatur; in: Zamminer, Frieder (Hrsg.): Geschichte der Musiktheorie, Bd. 6; Darmstadt 1987; S. 109-332; S. 111

- Sie geben tatsächlich den Stand der Dinge wieder und dokumentieren damit ein Festhalten an relativ unausgeglichene ungleichschwebenden Temperaturen im Stile Werckmeisters neben den damals modernen Strömungen der nuancierten ungleichstufigen Stimmungen Neidhardts und Sorges und der gleichstufigen Stimmung (dies würde möglicherweise auch die Aussage Türks unterstützen - vgl. Kap. 6.1). Herbert Kellat geht sogar noch einen Schritt weiter: „Johann Philipp Kirnberger ... überliefert das Prinzip der Wohltemperierung Joh. Seb. Bachs.“<sup>92</sup>

---

<sup>92</sup>Kellat, Herbert: Zur musikalischen Temperatur, Bd. 2: Wiener Klassik; Kassel 1982; S. 33

## 4 Moderne Rekonstruktionsversuche einer Stimmung J.S. Bachs



Johann Sebastian Bach hat keinerlei schriftliche Anweisung zum Stimmen oder zum Temperieren hinterlassen. Angesichts seiner Tendenz, beispielsweise das übliche geschmackvolle Anbringen von Verzierungen nicht einfach den Ausführenden zu überlassen, sondern improvisationshafte Verzierungen wie Diminutionen, Mordente, Doppelschläge etc. als 32tel- oder gar 64tel-Noten auszuschreiben, also die Ausführung ungewöhnlich genau vorzuschreiben, erstaunt dieses Fehlen einer Anleitung zum Temperieren.

Auch von seinen Schülern ist in dieser Hinsicht wenig erhalten: Die Stimmungen von Kirnberger können nicht mit Sicherheit auf J.S. Bach zurückgeführt werden<sup>93</sup>, auch über Sorges Stimmungen wissen wir nichts genaues über den Zusammenhang mit J.S. Bach.

Einige Hinweise können etwas Licht in die Sache bringen:

Georg Andreas Sorge kritisiert die  $\frac{1}{6}$ -Komma-mitteltönige Temperatur von Gottfried Silbermann mit den Worten

Die Silbermannische Art zu temperiren, kan bey heutiger Praxi nicht bestehen. Daß dieses alles die lautere Wahrheit sey, ruffe ich alle unpartheyische und der Sache erfahrene Musicos, sonderlich den Weltberühmten Herrn Bach in Leipzig zu Zeugen.<sup>94</sup>

In denen 4. schlimmen Triadibus aber ist ein rauhes, wildes, oder, wie Herr Capellmeister Bach in Leipzig redet, ein barbarisches Wesen enthalten, welches einem guten Gehör unerträglich fällt.<sup>95</sup>

Nach dieser Aussage hätte Bach also selbst eine verhältnismäßig „harmlose“ mitteltönige Temperatur abgelehnt. Zu den musikalischen Auswirkungen einer mitteltönigen Temperatur im Orgelwerk Bachs vgl. Kap. 8.

Ein weiterer Hinweis wird von Friedrich Wilhelm Marpurg Kirnberger zugeschrieben:

Der Hr. Kirnberger selbst hat mir und andern mehrmahl erzählt, wie der berühmte Joh. Seb. Bach ihm, während der Zeit seines von demselben genoßnen musikalischen Unterrichts, die Stimmung seines

---

<sup>93</sup>Kelletat vertritt eine andere Ansicht: vgl. Kap. 3.4

<sup>94</sup>Sorge, Georg Andreas: Gespräch [...] von der Prätorianischen, Printzischen, Werckmeisterischen, Neidhardtischen und Silbermannischen Temperatur [...]; Lobenstein 1748; S. 21

<sup>95</sup>ebenda, S. 28



Claviers übertragen, und wie dieser Meister ausdrücklich von ihm verlangt, alle große Terzen scharf zu machen.<sup>96</sup>

Das hilft uns aber insofern wenig, als damit (wenn das Zitat von Marburg überhaupt richtig wiedergegeben wurde) nur die mitteltönige Temperatur und ungleichstufige Temperaturen mit reinen Terzen nicht mehr in Frage kommen. Ob Kirnberger hier die gleichstufige Temperatur (wie Marburg deutet) oder eine ungleichstufige Temperatur meint, wird hieraus nicht ersichtlich.

Carl Philipp Emanuel Bach, ein Sohn von Johann Sebastian, schreibt in seiner Klavierschule über das Stimmen von Tasteninstrumenten:

[sie] müssen gut temperirt seyn, indem [man] den meisten Quinten besonders so viel von ihrer größten Reinigkeit abnimmt, daß es das Gehör kaum merket und man alle vier und zwanzig Ton-Arten gut brauchen kan.<sup>97</sup>

Dieses oft diskutierte und sehr unterschiedlich gedeutete Zitat weist meiner Meinung nach auf eine ungleichschwebende Stimmung hin, bei der auch reine Quinten vorkommen.

Weiter unten schreibt er ebenso mehrdeutig weiter:

Auf dem Claviere spielt man aus allen vier und zwanzig Ton-Arten gleich rein [...] Durch diese neue Art zu temperiren sind wir weiter gekommen als vor dem, obschon die alte Temperatur so beschaffen war, daß einige Ton-Arten reiner waren als man noch jetzo bey vielen Instrumenten antrift.<sup>98</sup>

Was oft als gleichschwebend gedeutet wird, könnte aber auch anders verstanden werden: „rein“ bedeutet „man kann diese Tonart benutzen“ im Gegensatz zu einigen Tonarten in mitteltöniger Stimmung, auf die er sich meiner Meinung nach im zweiten Satz bezieht. Man spielt in allen Tonarten „gleich rein“ muß also nicht heißen, daß alle gleich klingen, also auf die genau gleiche Weise rein sind, sondern sie sind alle gleichermaßen brauchbar, können aber unterschiedlich klingen. Dies wird aber nicht in erster Linie als besser oder schlechter, also mehr oder weniger rein verstanden, sondern als charakteristische Unterschiede der Tonarten im Sinne einer „guten Temperatur“.

Angesichts dieser Unklarheiten hinsichtlich der richtigen Stimmung von Tasteninstrumenten für Werke von J.S. Bach haben sich im Zuge des neu erwachten Interesses für historische Aufführungspraxis mehrere Wissenschaftler mit

---

<sup>96</sup>Marburg, Friedrich Wilhelm: Versuch über die musikalische Temperatur; Breslau 1776, S. 213

<sup>97</sup>Bach, Carl Philipp Emanuel: Versuch über die wahre Art das Clavier zu spielen; Berlin 1753; Faksimile Leipzig 1958; S. 10

<sup>98</sup>ebenda

dieser Frage auseinandergesetzt und mit unterschiedlichen Ansätzen versucht, eine „Bach-Stimmung“ zu rekonstruieren. Zwei der folgenden Lösungen (Barnes und Kellner) werden sogar in Stimmgeräten eingesetzt, z.B. im bekannten „Langbein CTS4-03“ der Firma Vogel, was zwar nicht die Richtigkeit der Stimmungen, aber doch die Wichtigkeit des Forschungsgebietes unterstreicht.

#### 4.1 Herbert Anton Kellner

In seinem Aufsatz<sup>99</sup> versucht Kellner zu beweisen, daß es genau eine klar definierte „wohltemperierte“ Stimmung J.S. Bachs gibt. Er ist von der Richtigkeit seiner Stimmung derart überzeugt, daß er sie sogar als Patent angemeldet hat<sup>100</sup>.

Sein Entwurf gründet sich auf die Bedingungen, daß im seiner Meinung nach besten möglichen temperierten Dur-Dreiklang, den er „wohltemperierter Dreiklang“ nennt, die („wohltemperierte“) große Terz genauso schnell schwebt wie die („wohltemperierte“) Quint, und 4 solche Quinten eine „wohltemperierte“ Terz ergeben. Diese Forderungen verarbeitet er zu einer Gleichung, die zu dem Ergebnis kommt, daß eine „wohltemperierte“ Quint um 4,677 Cent kleiner, eine „wohltemperierte“ Terz um 2,800 Cent größer als rein sein muß. Verbunden mit dem Konstruktionsschema der bekannten historischen ungleichschwebenden Temperaturen, die gebräuchlichsten Terzen am kleinsten zu halten (s.o. z.B. bei Werckmeister und Neidhardt), kommt er zu folgendem Ergebnis (originale Angaben durch ein Diagramm, hier wie in den anderen Tabellen in Cent):

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
0	0	0	0	0	4,7	4,7	4,7	4,7	0	4,7	0

Quinten

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
21,5	21,5	16,8	12,1	7,4	2,7	7,4	7,4	12,1	16,8	16,8	21,5

Terzen

Die Stimmung erinnert an Werckmeister „Num. 3“ mit einer noch etwas kleineren Terz c-e. Sie würde aber beispielsweise den Neidhardtschen Qualitätskriterien nicht genügen, da dieser so große Terzen nicht toleriert hätte (s.o.)

Außerdem stellt sich die Frage, ob der grundlegende Ansatz historisch haltbar ist: „Da das Vollkommene, Perfekte, in der Proportion 1 : 1 der Unität liegt, verlangt man nun, daß die wohltemperierte Quint  $Q_w$  ebenso schnell unterschwebt, wie die wohltemperierte Terz  $T_w$  überschwebt“. In den historischen Stimmanweisungen ist jedoch nirgends von der Geschwindigkeit der Schwebungen oder dem Verhältnis verschiedener Schwebungen zueinander die Rede, sondern in bezug auf Schwebungen nur, daß sie existieren, und ob ein Intervall

<sup>99</sup>Kellner, Herbert Anton: Eine Rekonstruktion der wohltemperierten Stimmung von Johann Sebastian Bach; in: Das Musikinstrument; Jg. 26, 1977, Heft 1; S. 34-35

<sup>100</sup>Patentnr. DE 2558716 C3

über- oder unterschweben soll. Das Ausmaß der Temperierung wird dagegen in Komma-Bruchteilen und nicht in Schwebgeschwindigkeiten gemessen. Es ist also keineswegs nachweisbar, daß diese Geschwindigkeit bei der Stimmung überhaupt eine Rolle gespielt hat, geschweige denn, ob die Schwebgeschwindigkeiten der Terz und der Quint miteinander in Beziehung gesetzt wurden.

Auf jeden Fall ist die Stimmung Kellners im Sinne Werckmeisters eine gute Stimmung (und außerdem leicht zu stimmen), für den Spätbarock jedoch und damit für J.S. Bach scheint sie mir nicht nuanciert und fein genug (im Sinne Neidhardts und Sorges).

## 4.2 John Barnes

John Barnes<sup>101</sup> folgt dem Ansatz, nach einem ausgeklügelten statistischen System die Häufigkeit des Auftretens der verschiedenen Großterzen im *Wohltemperirten Clavier* in einen Zusammenhang mit ihrer relativen „Verstimmtheit“ im Vergleich zur reinen Großterz zu bringen. Eine verhältnismäßig selten oder nur jeweils kurz hörbare Terz soll also stärker temperiert sein als eine häufig und exponiert auftretende Terz.

Sein Ergebnis ist eine Art modifizierte Werckmeister-Temperatur<sup>102</sup>:

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
0	0	0	0	4	4	4	4	4	0	4	0

Quinten

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
22	18	14	10	6	6	10	10	14	18	18	22

Terzen

Wenn mir auch Barnes' Argumentation „von der Musik zur Stimmung“ nicht immer ganz schlüssig erscheint, zeigt er doch an interessanten Beispielen, wie geschickt und mitunter vorsichtig Bach mit weniger gebräuchlichen Terzen umgeht, während die häufiger vorkommenden Terzen auch gut hörbar komponiert sind (vgl. die Präludien C-Dur und Cis-Dur in Kap. 8). So läßt sich erkennen, wie Bach bei der Komposition auf die Stimmung reagiert hat, also „von der Stimmung zur Musik“ kam.

<sup>101</sup>Barnes, John: Bach's keyboard temperament; in: Early Music Bd. 7 (1979), Nr.2 (April); S. 236-249

<sup>102</sup>ebenda, S. 245

### 4.3 Mark Lindley

Mark Lindley vertritt einen grundsätzlich anderen Ansatz. Aus der Tatsache, daß J.S. Bach keine Stimmanweisungen hinterlassen hat, schließt er, daß Bach auch gar keine mathematisch klar greifbare Stimmung im Sinn hatte: „Bach never endorsed any mathematical tuning scheme and there is a fair amount of circumstantial evidence that he had none in mind, but rather tuned according to pragmatic criteria with leeway to accommodate such exigencies as the timbre of the instrument at hand.“<sup>103</sup>

Also versucht er auch gar nicht, seine Ideen mathematisch niederzulegen, sondern analysiert vielmehr die überlieferten Temperaturen, um die grundlegenden Tendenzen der Temperierung in Bachs Umfeld (insbesondere Werckmeister, Neidhardt und Sorge) herauszufiltern und daraus eine richtige Art des Stimmens zu abstrahieren.

Das Ergebnis: Die Quinten sollen in der Nähe von c am stärksten temperiert sein und zum gegenüberliegenden Ende des Quintenzirkels reiner werden, die großen Terzen sollen bei c-e, g-h etc. am besten (kleinsten), aber nicht rein sein, und in Richtung fis-b nach und nach stärker temperiert werden.

Es wäre also eine Stimmung, die den Neidhardtschen Kriterien genügen würde, die aber mathematisch nicht in ein Schema zu bringen wäre, da ja Lindleys Idee ist, sich beim Stimmen mehr wie ein Musiker als wie ein Mathematiker zu verhalten, wie Lindley es bei Bach auch vermutet.

---

<sup>103</sup>Lindley, Mark: J.S. Bach's Tunings; in: The musical times; Jg. 126, 1985; S. 721-726; S. 721

## 5 Das *Tempérament ordinaire* in Frankreich

nous recevons  
des impressions différentes des intervalles

Jean-Philippe Rameau

Die ausführlichsten Informationen zur Temperatur in Frankreich während der Barockzeit stammen von Jean-Philippe Rameau (1683-1764). Er läßt in seinen Ansichten einen Wandel von ungleichstufiger zu gleichstufiger Temperatur erkennen: In seinem Buch *Nouveau système de musique théorique*<sup>104</sup> beschreibt er das damals vorherrschende Temperatursystem und versucht es rational zu legitimieren, während er 11 Jahre später in *Génération harmonique*<sup>105</sup> die gleichstufige Temperatur, wieder auf festem rationalem Boden, ganz entschieden propagiert.

Hier möchte ich sein Temperatursystem von 1726 beschreiben, eine Erörterung seiner Argumentation für die Gleichstufigkeit folgt in Kapitel 6.1.

Rameau beruft sich im *Nouveau système* auf die Art, wie man gewöhnlich Cembali stimmte, und beschreibt dies mit den Worten

A l'égard de la *Partition* des Clavecins, on est dans l'habitude d'y affoiblir un tant soit peu les premières *Quintes*, & après la quatrième *Quinte* accordée, on la compare, pour la preuve, au Son par lequel la *Partition* a été commencée, & dont elle doit former la *Tierce majeure*; desorte que si l'on n'y trouve pas cette *Tierce majeure* dans la justesse que demande l'oreille, on recommence de nouveau la *Partition* [...] Lorsqu'on est arrivé au milieu de la *Partition*, on rend les *Quintes* un peu plus justes, & cela de plus en plus jusqu'à la dernière [...]<sup>106</sup>

(*Partition* bedeutet hier Stimmung, Stimmvorgang, Temperatur)

Also offenbar eine Temperatur, bei der reine große Terzen vorkommen (wobei der Ausdruck „la justesse que demande l'oreille“ leider einen gewissen Grad an Unbestimmtheit aufweist, ob die Terzen wirklich ganz rein sein müssen), und bei der am Ende die Quinten größer werden sollen und damit natürlich auch die Terzen.

Erst etwas später wird klar, daß die Quinten nicht nur „etwas reiner“ werden, sondern zwei davon sogar größer als rein:

---

<sup>104</sup>Paris 1726; Faksimile New York 1965

<sup>105</sup>Paris 1737; Faksimile New York 1966

<sup>106</sup>Rameau, Jean-Philippe: *Nouveau système de musique théorique*; Paris 1726; Faksimile New York 1965; S. 108

[les dernieres *Tierces majeures* ...] quoy qu'on ne puisse se dispenser de les rendre pour lors un peu trop fortes, non plus que les deux dernieres *Quintes*<sup>107</sup>

Weiter unten schreibt er genauer, wann man damit beginnen soll, die Quinten zu vergrößern:

Pour que les intervalles conservent toute la justesse possible dans les *Modulations* les plus usitées, il faut commencer la *Partition* par *Si B-mol*, & ne rendre pour lors les *Quintes* un peu plus justes, que depuis *Si* à *Fa#*.<sup>108</sup>

Zusammengefaßt: die Quinten b-f bis e-h um  $\frac{1}{4}$ -Komma vermindern (wie in der „Praetorianischen“ mitteltönigen Temperatur) und damit reine große Terzen b-d, f-a, c-e und g-h, dann ab h-fis die Quinten langsam größer werden lassen, die Quinten as-es und es-b sogar größer als rein.

Zur Begründung der Temperatur schreibt Rameau:

Car il est bon de remarquer que nous recevons des impressions différentes des intervalles, à proportion de leur différente alteration: Par exemple, la *Tierce majeure* qui nous excite naturellement à la joye [...] nous imprime jusqu'à des idées de fureur, lors qu'elle est trop forte; & la *Tierce mineure* qui nous porte naturellement à la douceur & à la tendresse, nous attriste lors qu'elle est trop foible.

Les habiles Musiciens sçavent profiter à propos de ces differens effets des Intervalles, & font valoir par l'expression qu'ils en tirent, l'alteration qu'on pourroit y condamner.<sup>109</sup>

Interessanterweise akzeptiert er im letzten Halbsatz die Unterschiedlichkeit der gleichartigen Intervalle nur, weil die guten Musiker diese Veränderung für den „Ausdruck“ zu nutzen wissen, und sie damit zu etwas Wertvollem machen. Dieses Eingeständnis, daß die Intervallveränderung vielleicht doch nicht uneingeschränkt gut sei, bringt ihn letzten Endes ja zur gleichstufigen Temperatur (s.u.).

Obwohl seine Anweisungen „für die Ohren“ gedacht sind, also kein konkret faßbares mathematisches Modell liefern, habe ich der Anschaulichkeit zuliebe und als Vergleichsmöglichkeit zu den anderen vorgestellten Temperaturen eine diesen Anweisungen folgende Rekonstruktion versucht (die Cent-Angaben bedeuten wie üblich Vergrößerung für die Terzen, Verkleinerung für die Quinten, negative Werte bedeuten hier also Vergrößerung):

---

<sup>107</sup>ebenda, S. 110

<sup>108</sup>ebenda

<sup>109</sup>ebenda

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
0	-5,5	-11,2	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	2	0,5

*Quinten*

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
32,8	27,4	16,5	0	0	0	0	3,3	9,2	13,6	24,5	37,7

*Terzen*

Ein wenig plausibles Ergebnis, widerspricht es doch der Anweisung, die Quinten langsam größer werden zu lassen; aber die übrigen Forderungen (7 Quinten, die reine Terzen schaffen, nur 2 vergrößerte Quinten) lassen es gar nicht anders zu. Es scheint sich also um eine nicht ganz sachgemäße Beschreibung der Temperaturpraxis zu handeln.

Mark Lindley kommt unter Miteinbeziehung anderer Quellen<sup>110</sup> u.a. zu dem Ergebnis, daß die diatonischen Terzen möglicherweise doch etwas größer als rein sein können, und daß auch die Quint b-f größer als rein sein darf<sup>111</sup>.

Damit wäre folgender Vorschlag möglich (vgl. Tabelle 7 auf Seite 53):

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
0	-2,1	-2,7	-2,7	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	2,5	1,5

*Quinten*

cis	gis	es	b	f	c	g	d	a	e	h	fis
29	24,5	17,9	10,7	3,5	3,5	3,5	5,5	8,5	13	19,6	24,8

*Terzen*

Die Klangbeispiele **9** und **38** bringen diesen Rekonstruktionsversuch mit einem Prélude von François Couperin bzw. den Terzen dieser Temperatur zu Gehör (vgl. hierzu auch Kap. 8).

<sup>110</sup>Lindley, Mark: Stimmung und Temperatur; in: Zaminer, Frieder (Hrsg.): Geschichte der Musiktheorie, Bd. 6; Darmstadt 1987; S. 109-332; S. 225-232

<sup>111</sup>ebenda, S. 238

## 6 Der langsame Siegeszug der gleichstufigen Temperatur

Es führt also die gleichschwebende Temperatur  
ihre Bequemlichkeit und Unbequemlichkeit mit sich,  
wie der liebe Ehestand.

Johann Georg Neidhardt

### 6.1 Gleichstufige Temperatur bis zum 18. Jahrhundert

Die gleichstufige Temperatur war in Europa keine Erfindung, die überall sofort freudig aufgenommen wurde: im Gegenteil, anerkannte Spezialisten zum Thema Temperaturen lehnten sie ab, weil sie ihren Anforderungen an eine „gute Temperatur“ nicht genügte (so z.B. Werckmeister und Neidhardt), da ihnen die Abwechslung an unterschiedlichen Klangfarben bei der gleichstufigen Temperatur fehlte. Warum sie sich letzten Endes aber doch durchsetzte, wenn auch nur sehr langsam, möchte ich hier erörtern.

Die gleichstufige Temperatur ist nicht, wie oft angenommen wird, eine Erfindung Werckmeisters oder der Barockzeit, sie ist viel älter:

- im Jahre 1584 veröffentlicht der Chinese Chu Tsai-yü eine Berechnung der gleichstufigen Temperatur<sup>112</sup>
- im 16. und 17. Jahrhundert wurden die Bünde von Lauteninstrumenten oft im Verhältnis von 18:17 (Saitenlänge von Halbton zu Halbton) gesetzt, was im Zusammenhang mit der leichten Spannungserhöhung der Saite beim Niederdrücken zu einem Ergebnis führt, das der gleichstufigen Stimmung sehr nahe kommt, jedenfalls der mitteltönigen Stimmung sehr fern liegt.<sup>113</sup>
- Gioseffo Zarlino veröffentlicht 1588 eine geometrische Konstruktion der gleichstufigen Temperatur, Simon Stevin berechnet sie 1600 mit Hilfe der Wurzelrechnung<sup>114</sup>

Doch die Umsetzung dieser Erkenntnisse durch die Musiker ließ auf sich warten. Zur musikalischen Unzufriedenheit, die oben beschrieben wurde, kam noch hinzu, daß die gleichstufige Stimmung schwierig zu stimmen war und ist.

Einige Beispiele für die Anwendung der gleichstufigen Stimmung aus dem 17. Jahrhundert sind aber belegt:

---

<sup>112</sup>vgl. Auhagen, Wolfgang: Artikel „Stimmung und Temperatur“ in: *MGG*<sub>2</sub>, Sachteil Bd. 8, Sp. 1831-1847; Sp. 1837

<sup>113</sup>vgl. Mark Lindley: Artikel „Temperaments“ im *New Grove*, S. 260

<sup>114</sup>vgl. Auhagen: Stimmung und Temperatur, ebenda



- G.M. Artusi behauptet 1603, daß Claudio Monteverdi sich mit der gleichstufigen Temperatur beschäftigt haben soll<sup>115</sup>
- Nach der Aussage von G.B. Doni schlug Frescobaldi in den 1630er Jahren für den Neubau einer Orgel die gleichstufige Stimmung vor<sup>116</sup>

Im Laufe des 18. Jahrhunderts wurden immer mehr Stimmen laut, die die gleichstufige Stimmung befürworteten:

- Johann Georg Neidhardt stellt sie nicht mehr grundsätzlich in Frage, hält sie für den Hof sogar für angemessen. Er erkennt auch den Vorteil, daß Chor- und Kammertoninstrumente dann problemlos miteinander musizieren können (s.o. in Kap. 3.2)
- Jean-Philippe Rameau, der 1726 im *Nouveau systeme de musique théorique* noch für das ungleichschwebende *Tempérament ordinaire* eingetreten war (s.o. in Kap. 5), argumentiert 1737 in der *Génération harmonique* ausführlich für die gleichstufige Temperatur:

Celui qui croit que les différentes impressions qu'il reçoit des différences qu'occasionne le Tempéramment en usage dans chaque Mode transposé, lui élèvent le génie, & le portent à plus de variété, me permettra de lui dire qu'il se trompe; le goût de variété se prend dans l'entrelacement des Modes, & nullement dans l'altération des intervalles, qui ne peut que déplaire à l'Oreille [...]<sup>117</sup>

Seine Einschätzung, daß man sich an die stark temperierten Terzen schon gewöhnen würde, sollte sich ja später bewahrheiten:

Accoutumez-vous au nouveau Tempéramment, bien-tôt vous n'y sentirez plus rien de tout ce qui peut vous y déplaire à présent; l'excès des Tierces majeures vous y choquera moins avec le tems, que la diminution des Quintes dans le vôtre [...]<sup>118</sup>

- Georg Andreas Sorge (s.o.) meint, Orgeln sollten entweder eine „gute Temperatur“ erhalten oder gleichstufig gestimmt werden (Sorge, Georg Andreas: Zuverlässige Anweisung Claviere und Orgeln behörig zu temperiren und zu stimmen...; Leipzig 1758; S. 18), und stellt eine praktische Möglichkeit vor, gleichstufig zu stimmen: Man temperiert c-e, e-gis und gis-c gleich

---

<sup>115</sup>vgl. Lindley: Artikel „Temperaments“ im *New Grove*, S. 253

<sup>116</sup>Doni, Giovanni Battista: *De Praestantia Musicae Veteris Libri Tres*; Florenz 1547; Faksimile Hildesheim, Zürich etc. 1986, S. 30f

<sup>117</sup>Rameau, Jean-Philippe: *Génération harmonique*; Paris 1737; Faksimile New York 1966, S. 104

<sup>118</sup>ebenda, S. 103

groß (er weist sogar auf die schneller werdenden Schwebungen hin), und füllt die Terzen dann jeweils mit 4 Quinten auf.

- Friedrich Wilhelm Marpurg beschreibt Möglichkeiten, die gleichstufige Stimmung zu berechnen, und auch auf das Instrument zu übertragen. An den ungleichschwebenden Stimmungen und den üblichen Argumentationen dafür läßt er kein gutes Haar: „Ist es nicht sonderbar, daß die bloß zum Behuf der reinen Ausführung erfundene Temperatur zum Behuf des Ausdrucks misgebrauchet werden soll.“<sup>119</sup> „Sowohl zwischen allen zwölf harten als zwölf weichen Tönen ist die Wahl eines Tons für den Ausdruck eines Charakters schlechterdings an sich einerley, die Töne seyn temperirt wie sie wollen.“<sup>120</sup> „Da nun ... die höchste Reinigkeit der Töne, wegen der Beschaffenheit unsers Systems, nicht erhalten werden kann, und keine Töne besser sind, als die der höchsten Reinigkeit am nächsten kommen, keine andere Temperatur aber zu dieser Absicht geschickter ist, als die gleichschwebende, so folget, daß solche die beste ist.“<sup>121</sup>
- Gottlob Daniel Türk schreibt in seiner Klavierschule: „Aus verschiedenen Gründen [...] fand *Kirnberger* die vorher fast allgemein angenommene gleichschwebende Temperatur nicht brauchbar genug.“<sup>122</sup> Ob „fast allgemein angenommen“ *allgemein angewendet* oder *im gelehrten Disput anerkannt* bedeuten soll, wird meiner Ansicht nach daraus leider nicht ersichtlich.

Die gleichstufige Temperatur konnte inzwischen zwar mathematisch ziemlich genau bestimmt und auf das Monochord übertragen werden, aber kaum ein Musiker wird wirklich regelmäßig nach dem Monochord gestimmt haben: Wie gewohnt wird er sich nach seinem Gehör gerichtet haben. Nun waren die Stimmanweisungen so geartet, daß das Ergebnis aus unserer Sicht kaum gleichstufig klingen würde (vgl. hierzu die Stimmanweisung Hummels im nächsten Kapitel). Der Unterschied zu den kunstvoll ungleichschwebenden Stimmungen etwa Neidhardts und Sorges bestand also eher darin, nicht mehr absichtlich ungleichschwebend zu stimmen, sich also beim Stimmen nicht mehr an den üblichen Farbwerten der unterschiedlichen Tonarten zu richten.

---

<sup>119</sup>Marpurg, Friedrich Wilhelm: Versuch über die musikalische Temperatur; Breslau 1776; S. 194

<sup>120</sup>ebenda, S. 196

<sup>121</sup>ebenda, S. 221

<sup>122</sup>Türk, Daniel Gottlob: Klavierschule; Leipzig 1789; Faksimile Kassel, Basel etc. 1962; S. 382

## 6.2 Gleichstufige Temperatur im 19. und 20. Jahrhundert

Wenngleich die ungleichschwebenden Temperaturen noch nicht verdrängt sind (Kelletat<sup>123</sup> meint sogar, daß selbst bei Beethoven und Schubert möglicherweise noch mit ungleichschwebender Stimmung zu rechnen sei), gewinnt die gleichstufige Stimmung für Tasteninstrumente immer mehr an Boden. Ein Beispiel hierfür ist das Eintreten J.N. Hummels für die gleichstufige Stimmung in seiner weitverbreiteten Klavierschule mit einer interessanten Argumentation:

Sorge, Fritzen, Marburg, Kirnberger, Vogler etc. haben in früheren Zeiten, wo man noch Klavichorde, Kielflügel oder Pantalons und Pianoforte spielte, bei denen jeder Ton nur zwei dünne schwache Saiten hatten, mehre zweckmässige Systeme über diesen Gegenstand aufgestellt: da nun aber die genannten Instrumente fast ausser allen Gebrauch gesetzt, und dafür die Pianoforte allgemein eingeführt worden sind, bei denen jeder Ton anstatt zwei, *drei*, fast 4 bis 5 mal stärkere und dickere Saiten als damals hat, so lassen sich die verschiedenen Vorschläge nun nicht mehr so leicht ausführen, sondern man muss eine Temperatur befolgen, die um so leichter und bequemer zu stimmen sei, je weniger man bei Vielen, welche sich mit Stimmen befassen, ein so scharfes Gehör voraussetzen kann, dass sie die feinen Abweichungen in den verschiedenen Akkorden der *ungleichschwebenden* Temperatur sollten genau unterscheiden können.<sup>124</sup>

Eine wichtige Voraussetzung zur Akzeptanz der gleichstufigen Stimmung war wohl auch die Entwicklung zur Grundtönigkeit (also zu weniger ausgeprägten Obertönen) bei vielen Instrumenten, z.B. am Klavier durch die beginnende Einführung von Filz- statt Lederbezug auf den Hämmern 1826, auf der Orgel durch zunehmende Bedeutung der Grundstimmen (8- und 16-Fuß-Lage) und weiterer Pfeifenmensuren, wodurch die um 13,7 Cent vergrößerten Großterzen nicht mehr so störend auffallen (vgl. Kap. 1.2.3).

Interessant ist aber, daß, wie Jorgensen zeigt<sup>125</sup>, die Umsetzung des Prinzips der Gleichstufigkeit in die Praxis bis Ende des 19. Jahrhunderts wahrscheinlich gar nicht richtig funktionierte: Die Stimmer *wollten* zwar gleichstufig stimmen, *konnten* es aber noch nicht. Jorgensen zitiert Alexander J. Ellis, der 1885 nach

---

<sup>123</sup>Kelletat, Herbert: Zur musikalischen Temperatur, Bd. 2: Wiener Klassik; Kassel 1982; S. 57ff

<sup>124</sup>Hummel, Johann Nepomuk: Anweisung zum Pianoforte-Spiel; Wien <sup>2</sup>1838; Faksimile Straubenhardt 1989, S. 458

<sup>125</sup>Jorgensen, Owen: Tuning: containing the perfection of eighteenth-century temperament, the lost art of nineteenth-century temperament, and the science of equal temperament...; East Lansing 1991; S. 4-7

der Untersuchung frisch gestimmter Klaviere zu dem Schluß kam, „[equal temperament is what] tuners at the present day intend to follow, though *none* of them absolutely succeed in so doing.“<sup>126</sup>

Die meisten Stimmanweisungen zur gleichstufigen Stimmung beschränkten sich darauf, eine ungefähre Beschreibung einer gleichstufigen Quinte zu geben, und nur die zwölfte Quint als Kontrolle anzubieten. Bei Hummel liest sich das beispielsweise so:

*Schlecht* ist die Quinte, wenn sie gegen ihren untern Ton zu *tief* klingt. *Gut* ist sie, wenn sie zwar nicht ganz rein, aber doch so klingt, dass sie dem Ohr nicht anstößig ist. *Rein* nennt man sie, (mathematisch) wenn sie das Gehör vollkommen befriedigt [...]

Ist man mit der Grundstimmung bis zur letzten Quinte d-a gekommen, so entscheidet diese, ob die vorigen 11 Quinten richtig, oder zu tief, oder zu hoch gestimmt worden. Klingt das a zu d *gut*, weder zu tief noch zu scharf, oder zu rein, so darf man annehmen, dass die Temperatur überhaupt richtig ist.<sup>127</sup>

Unseren heutigen Qualitätsanspruch, daß Terzen oder Quinten, chromatisch aufwärts gespielt, langsam schneller schweben sollen, wird eine nach dieser Stimmanweisung gelegte Temperatur wohl nicht befriedigen können.

Erst durch die Einbeziehung der schnellen Terz- und Sextschwebungen (statt nur sehr langsamer Quint- und Quartschwebungen) in unserem Jahrhundert<sup>128</sup> konnte ein Stimmvorgang erreicht werden, der „musikalisches“ Hören ausschaltet und zu einer Stimmung führt, in der alle Terzen bzw. Quinten, in chromatischer Folge aufwärts gespielt, gleichmäßig an Schwebungen zunehmen, also eine wirklich *gleichstufige* Temperatur.

---

<sup>126</sup>Alexander J. Ellis: Anmerkung zur Übersetzung von Hermann Helmholtz *Die Lehre von den Tonempfindungen*, 21885, S. 446; zit. nach Jorgensen: Tuning, S. 6

<sup>127</sup>Hummel, ebenda, S. 459

<sup>128</sup>vgl. Jorgensen: Tuning, S. 4-7

## 7 Zusammenfassung

Kap. 1 bietet nach einer Erläuterung der wichtigsten akustischen und musikalischen Voraussetzungen zum Verständnis der Materie der Temperatur insbesondere eine Erklärung und genaue Berechnung der Diesens und Kommas, also der Mikrintervalle, die durch den Versuch entstehen, ein reines Intervall durch Schichtung eines anderen reinen Intervalls zu bilden. Diese Mikrintervalle, insbesondere das pythagoreische und das syntonische Komma, sind vielleicht die wichtigste theoretische Grundlage für die Beschäftigung der historischen Quellen mit der Temperatur. Kap. 1.3 beschreibt mögliche Probleme in der Interpretation der Quellen, die möglicherweise die Realität nicht immer genau wiedergeben.

Da die Entwicklung der musikalischen Temperatur sich nicht einfach linear beschreiben läßt und sich die verschiedenen „Linien“ der Temperaturen zum Teil über Jahrhunderte überlappen, sind die Kapitel 2-6 nicht genau chronologisch, sondern eher systematisch zu verstehen.

Kap. 2 beschäftigt sich mit der pythagoreischen Stimmung (Kap. 2.1) und mit den verschiedenen Möglichkeiten der mitteltönigen Temperaturen (Kap. 2.2). Die mitteltönigen Temperaturen sind in der Praxis als Entwicklung aus der pythagoreischen Stimmung zu verstehen: sie sind eine Möglichkeit, mehr gut klingende Terzen bereitzustellen, wie sie von der pythagoreischen Stimmung mit ihren 4 wohlklingenden Terzen a-cis h-dis, d-fis und e-gis schon bekannt waren. Die Überlappung von pythagoreischer Stimmung und mitteltönigen Temperaturen wird wohl nicht sehr lange gedauert haben, sie ist mehr als Ablösung zu verstehen. Die Schlicksche Temperatur (Kap. 2.3) gehört aus chronologischer Sicht noch zu den mitteltönigen Temperaturen, das musikalische Ergebnis wäre aber eher in Kap. 3 oder möglicherweise Kap. 5 (Frankreich) anzusiedeln.

Die mitteltönigen Temperaturen bleiben (zumindest in Deutschland) bestimmend bis ins 18. Jahrhundert hinein (vgl. die Silbermannsche Orgelstimmung in Kap. 2.2.2), während Musiker und Theoretiker bereits im 16. Jahrhundert damit begannen, sich mit der gleichstufigen Temperatur zu beschäftigen (mehr dazu s.u.).

Auch die Überlappung zwischen mitteltönigen Temperaturen und ungleichstufigen Temperaturen (Kap. 3) dauert ausgesprochen lang: Andreas Werckmeister veröffentlicht 1691 seine *Musicalische Temperatur* (Kap. 3.1), in der er seine Berühmte Temperatur „Num. 3“ beschreibt, die eine enharmonische Verwechselbarkeit aller Töne ermöglicht; Neidhardt, Sorge und Kirnberger behalten bis Ende des 18. Jahrhunderts ungleichstufige Temperaturen bei (Kap. 3.2-3.4), wenngleich auch mit unterschiedlichen Einstellungen dazu: Neidhardt und Sorge befürworteten im Prinzip eher die gleichstufige Temperatur, beschreiben aber der üblichen Praxis wegen verschiedene ungleichstufige Temperaturen, während Kirnberger die gleichstufige Temperatur ablehnt und eigene, stark ungleichschwebende Temperaturvorschläge veröffentlicht, die möglicherweise bis

in das 19. Jahrhundert verwendet wurden.

Kap. 4 beschäftigt sich mit den wenigen Quellen, die auf eine Stimmung J.S. Bachs hindeuten können, und beschreibt verschiedene moderne Ansätze, eine solche zu rekonstruieren.

Kap. 5 bietet mit Hilfe der Auswertung eines Buches von Jean-Philippe Rameau einen Einblick in das *Tempérament ordinaire*, die „gewöhnliche Stimmung“ in Frankreich, die sich von den deutschen ungleichschwebenden Stimmungen insbesondere durch überschwebende Quinten unterscheidet, und damit stärker ausgeprägte Tonartenunterschiede ermöglicht.

Kap. 6 schließlich beschreibt die Geschichte der gleichstufigen Temperatur, die enorm lang gebraucht hat, um nicht mehr nur als mathematische Spekulation und Spielerei betrachtet zu werden, die musikalisch wegen der zu großen Terzen und der fehlenden Tonartencharakteristik nicht zu gebrauchen war. Zu Beginn des 18. Jahrhunderts zeigten sich mit Werckmeister und Neidhardt erstmals deutsche Theoretiker und Musiker der gleichstufigen Temperatur gegenüber aufgeschlossen und stießen damit einen Prozeß an, der über immer weniger ausgeprägte Terz-Charakteristiken langsam bis zur gleichstufigen Temperatur führte, die vermutlich ab Mitte des 18. Jahrhunderts als akzeptable Möglichkeit allgemein anerkannt wurde. Kirnbergers Temperatursysteme (Kap. 3.4), die wieder mit sehr starken Temperaturunterschieden arbeiten, entsprechen möglicherweise nicht ganz der Realität, zeigen aber auch, daß die Frage „ab wann gleichstufige Temperatur“ nicht eindeutig zu beantworten ist, und man eher damit rechnen muß, daß ungleichstufige Temperaturen und die gleichstufige Temperatur über einen längeren Zeitraum nebeneinander existiert haben. Erst im Laufe des 19. Jahrhunderts wurde die gleichstufige Temperatur selbstverständlich — erst damit wurden neue musikalische Möglichkeiten eröffnet, die auf gleichgroße Halbtöne beruhen, etwa die Zwölftonmusik Arnold Schönbergs, die Ganztonleitern Claude Debussys oder die Quartenakkorde Alban Bergs.

## 8 Erläuterungen zu den Klangbeispielen

Um einen „Wegweiser für das Ohr“ zu bieten, möchte ich hier die musikalischen Klangbeispiele kurz erläutern. Fett gedruckte Zahlen sind dabei Verweise auf die Tracks der beigelegten CD. Eine vollständige Liste der Beispiele ist in Anhang B zu finden.

Das älteste Beispiel entstammt dem *Buxheimer Orgelbuch*<sup>129</sup> (Klangbeispiele 1 und 2) und deutet auf pythagoreische Stimmung hin: Die kaum schwebenden, ruhigen Terzen e-gis und a-cis (33) werden bewußt an Zielpunkten der Entwicklung wie in Takt 6 eingesetzt, im Gegensatz zu den stark schwebenden, spannungsreichen pythagoreischen Terzen (32), die kein Verweilen erlauben, wie zu Beginn von Takt 2:

The image displays three systems of musical notation for a keyboard instrument, likely an organ. Each system consists of a treble clef staff and a bass clef staff. The first system shows a melodic line in the treble staff with eighth and sixteenth notes, and a bass line with sustained chords. The second system features a more complex melodic line with sixteenth-note runs and grace notes, accompanied by a bass line with sustained chords. The third system continues the melodic development with grace notes and a bass line with sustained chords. The notation is in black ink on a white background.

<sup>129</sup>Bayerische Staatsbibliothek München, Mus.Ms.3752; Notentext hier nach Lindley, Mark: Pythagorean Intonation And The Rise of the Triad; in: Research Chronicle Bd. 16, 1980; S. 4-61; S. 51

Es folgt das Stück „Diferencias sobre el canto llano del Caballero“ von Antonio de Cabezón<sup>130</sup>, von dem auf der CD die ersten 17 Takte in vier verschiedenen Versionen vorliegen: in  $\frac{2}{7}$ -,  $\frac{1}{4}$ - und  $\frac{1}{5}$ -Komma-mitteltöniger Temperatur (**3**, **4** und **5**), außerdem zum Vergleich in gleichstufiger Temperatur (**6**). Die Unterschiede können schon in den ersten drei Takten recht deutlich gehört werden:

- die isolierte Quinte am Anfang schwebt in der  $\frac{2}{7}$ -Komma-Version noch vernehmlich und wird in den anderen beiden Versionen größer und damit reiner (vgl. **27**, **28** und **29**)
- die reine Terz f-a in Takt 2 ist in der  $\frac{1}{4}$ -Komma-Fassung rein, in der  $\frac{2}{7}$ -Komma-Fassung etwas kleiner und in der  $\frac{1}{5}$ -Komma-Fassung etwas größer als rein (vgl. **35**, **34** und **36**)
- der Melodieton b im dritten Takt wird mit abnehmender Temperatur der Quinten spürbar tiefer, oder allgemein ausgedrückt, der Unterschied zwischen diatonischen und chromatischen Halbtönen wird kleiner, was dem melodischen Verlauf dieser Linie zugute kommt

<sup>130</sup>Notentext nach Cabezón, Antonio de: Claviermusik — Obras de Musica para Tecla, Arpa y Vihuela; Hrsg.: M.S. Kastner; Mainz, London etc. 1951; S. 1



Da meiner Meinung nach sowohl die  $\frac{1}{4}$ -Komma-Version als auch die  $\frac{1}{5}$ -Komma-Fassung ein überzeugendes Ergebnis bieten, habe ich in beiden Stimmungen das ganze Stück eingespielt (**7** und **8**), um eine Möglichkeit zu bieten, sich über einen etwas längeren Zeitraum auf eine Stimmung einzuhören.

Das nächste Beispiel ist das fünfte *Prélude* in A-Dur aus Couperins Cembaloschule<sup>131</sup> (**9** und **10**). Es zeigt die für das *Tempérament ordinaire* typische Bevorzugung der Kreuz-Tonarten: Zu Beginn wird es dem Hörer, der die gleichstufige Temperatur gewohnt ist, gar nicht unbedingt auffallen, daß es sich um eine andere Stimmung handelt, sind doch die Terzen a-cis und e-gis sowie die Halbtöne gis-a und dis-e für ein ungeübtes Ohr kaum von den entsprechenden gleichstufigen Intervallen zu unterscheiden. Erst wenn im Verlauf des Stückes entferntere Tonarten erreicht werden (auch die Paralleltonart fis-Moll gehört wegen des Leittons eis schon dazu), fallen die „besonderen“ Intervalle auf, die der Expressivität des *Prélude* sehr zugute kommen.

Die folgenden Orgelstücke sind einer CD entnommen, mit der Harald Vogel auf der „Dual-Temperament“-Orgel der Universität Stanford den Übergang von mitteltöniger zu ungleichstufiger Temperatur demonstriert<sup>132</sup>: Auf dieser Orgel können mit denselben Registern, also denselben Klangfarben, zwei unterschiedliche Stimmungssysteme verwendet werden: eine annähernd mitteltönige Temperatur mit fast reinen Terzen (um 0,7 bis 2,7 Cent temperiert) und eine ungleichschwebende Temperatur mit Terzen von 2,7 bis 21,5 Cent Temperierung.

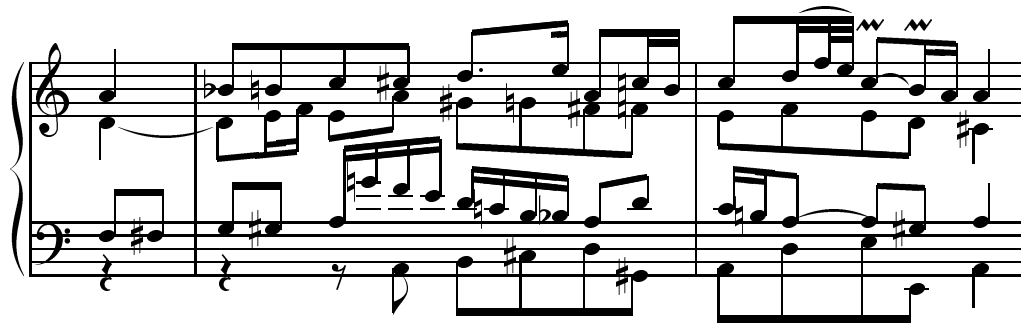
Den auffälligsten Unterschied zeigen beim ausgewählten Stück *Das alte Jahr vergangen ist* aus dem *Orgelbüchlein* von Johann Sebastian Bach<sup>133</sup> jedoch nicht die Terzen, sondern die unterschiedliche Art der Chromatik: in der mitteltönigen Temperatur ist der Unterschied zwischen chromatischen und diatonischen Halbtönen sehr groß (hier z.B. f-fis 80,2 Cent, fis-g 114,4 Cent), während er in der ungleichstufigen Temperatur zwar noch spürbar, aber doch deutlich gemildert ist (f-fis 85,6 Cent, fis-g 109 Cent), und die chromatischen Linien des ersten Beispiels damit etwas an Expressivität verlieren. Als Beispiel hierfür dienen die Takte 5ff mit Auftakt (**11** mitteltönig, **12** ungleichstufig):

---

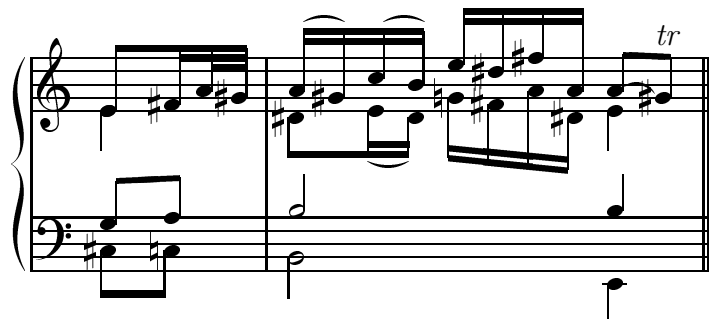
<sup>131</sup>Couperin, François: *L'art de toucher le Clavecin*; Paris 1717; Faksimile Courlay 1996; S. 56

<sup>132</sup>D. Buxtehude und seine Zeit; Organa ORA 3208; Coronata Musikproduktion, Solingen, 1985

<sup>133</sup>Bach, Johann Sebastian: *Orgel-Büchlein*; Manuskript Weimar ca. 1717; Faksimile Kassel, Basel etc. 1999; S. 19



Andererseits wird durch diese geglättete Chromatik eine erleichterte enharmonische Verwechselbarkeit erreicht: das dis im Schlußtakt klingt in der ungleichstufigen Fassung erträglicher als in der mitteltönigen Version, wenngleich diese Härte hier auch musikalisch begründet sein könnte und sich in den Schlußklang auflöst (**13** mitteltönig, **14** ungleichstufig):



Andere Beispiele in Bachs Orgelwerk (z.B. der Orgelchoral *O Mensch beweine dein Sünde groß*, ebenfalls aus dem *Orgelbüchlein*<sup>134</sup>) verlangen aber eindeutig nach enharmonischer Verwechslung. Daher halte ich eine ungleichschwebende Temperatur für Bachs Orgelwerke seit seiner Weimarer Zeit für angemessen.

Auch die verbleibenden Beispiele stammen von Johann Sebastian Bach: Es handelt sich um die Präludien C-Dur und Cis-Dur aus dem *Wohltemperirten Clavier*<sup>135</sup>.

Das C-Dur-Präludium in Werckmeisters Temperatur „Num. 3“ (**17**) klingt klar und rein und entspricht ganz dem unschuldigen Charakter des Stückes; gespanntere und entspanntere Akkorde folgen erkennbar aufeinander. Das gleiche Stück, ebenfalls mit Werckmeisters Temperatur, nach Cis-Dur transponiert (**18**), ist kaum zu ertragen: Durch den flächigen Charakter sind ständig sehr stark temperierte Terzen zu hören, etwa cis-f mit 21,5 Cent Temperierung.

Ganz anders das Cis-Dur-Präludium (**22**): Hier sind durch die schnelle Sechzehntelbewegung die starken Schwebungen kaum zu hören, während deren eher latent spürbare Spannung dem spritzigen Charakter des Stückes zugute kommt:

<sup>134</sup>ebenda, S. 28

<sup>135</sup>Bach, Johann Sebastian: Das Wohltemperierte Klavier; Hrsg: O. v. Irmer; München <sup>2</sup>1978

das gleiche Präludium, nach C-Dur transponiert, verliert an Witz, wirkt blaß und klingt nur noch wie eine Etüde (**23**).

Wenn man nun die gleichen vier Versionen mit Neidhardts Temperatur „für eine kleine Stadt“ anhört (**19**, **20**, **24** und **25**), sind insbesondere bei den beiden transponierten Fassungen noch die gleichen Probleme hörbar, wenngleich auch deutlich entschärft: sowohl die Cis-Dur-Fassung des C-Dur-Präludiums als auch die C-Dur-Fassung des Cis-Dur-Präludiums werden erträglich. Gleichzeitig geht aber auch etwas vom Charakter der Tonarten verloren, von dem schließlich in der gleichstufigen Version (**21** und **26**) gar nichts mehr zu spüren ist.

## 9 Historische Temperaturen heute

Warum sollen wir uns eigentlich die Mühe machen, Tasteninstrumente mit historischen Stimmungen zu versehen, Schwierigkeiten im Zusammenspiel mit Streich- und Blasinstrumenten herbeiführen, „häßliche“ Intervalle in Kauf nehmen, unsere Instrumente je nach Stil des gewählten Musikstücks ständig umstimmen? Ich möchte eine Antwort auf diese so oder ähnlich häufig gestellte Frage versuchen.

Zu jeder Zeit nutzt ein Komponist die Instrumente, die er kennt, die Erfahrungen, die er gemacht hat, ist dem Einfluß des gesellschaftlichen Systems, in dem er lebt, ausgesetzt usw. Er wird also nicht zukünftige Entwicklungen im Instrumentenbau o.ä. vorausahnen und seine Musik danach ausrichten.

Die jeweils neue Musik kennt also die Möglichkeiten des vorhandenen Instrumentariums und nutzt sie im Idealfall aus. Wenn sich nun die Instrumente (bzw. die Temperatur der Instrumente) ändern, passen die neuen Möglichkeiten nicht mehr unbedingt zur schon geschriebenen Musik und können ihrerseits das Potential des alten Musikstücks nicht mehr voll nutzen; denn die Veränderung der Instrumente bedeutet ja meistens nicht eine Verbesserung unter Beibehaltung der alten Möglichkeiten: Ein Hammerklavier ist ja nicht „besser“ als ein Cembalo, sondern es ist ein in Klang und Funktion anderes Instrument, der „moderne“ Flügel ist wiederum keine Verbesserung des historischen Hammerflügels, sondern er hat einen weicheren und lautereren Klang, verliert aber dabei an charakteristischen Obertönen. Die Wertung dieser Veränderungen mag für verschiedene Ohren auch verschieden ausfallen.

Daß dies nicht nur für den Instrumentenbau, sondern auch für die Frage der Temperatur gilt, mag ein Beispiel zeigen: jede Sequenz in der Barockzeit (selbst bei nur 2-3maliger Wiederholung) spielt einerseits mit dem Prinzip der Wiedererkennung, andererseits mit der Farbigkeit, die durch die Verschiebung eines Motivs auf eine andere Tonhöhe durch die dann veränderten Intervalle einer ungleichschwebende Temperatur entsteht. Dieses Farb-Potential geht durch gleichstufige Temperatur verloren.

# A Tabellen

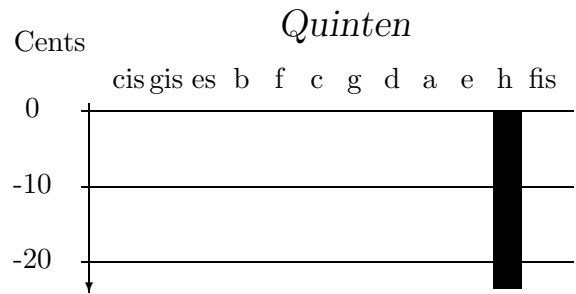
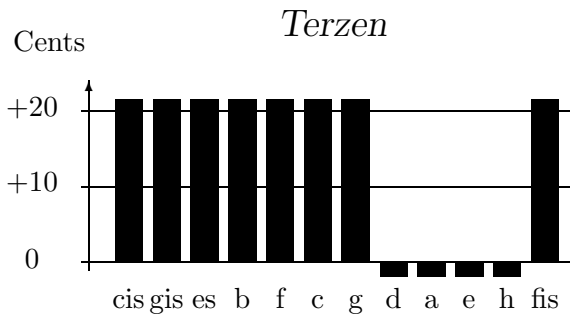


Tabelle 1: Pythagoreische Stimmung

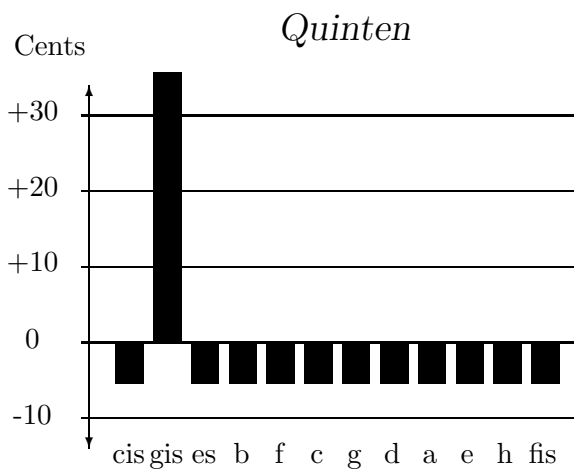
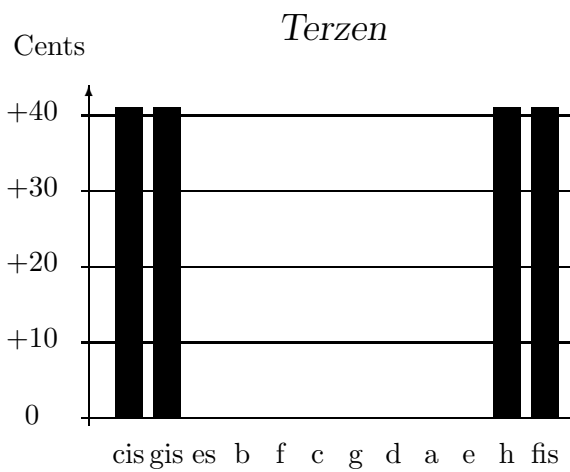


Tabelle 2:  $\frac{1}{4}$ -Komma-mitteltönige Stimmung

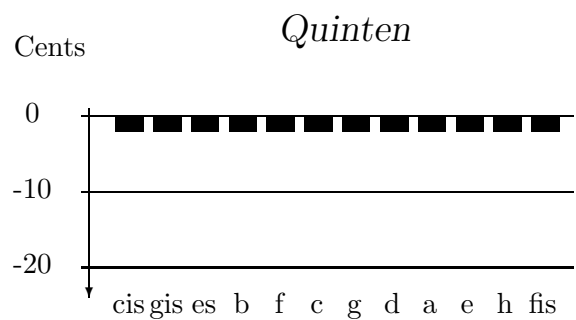
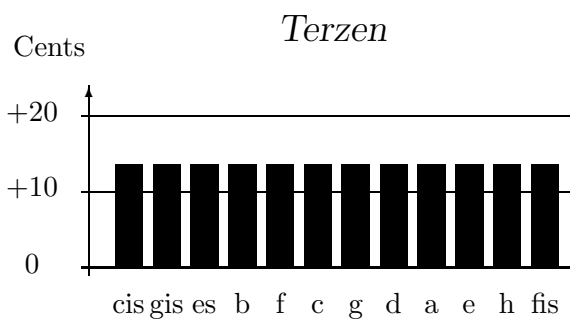


Tabelle 3: Gleichstufige Stimmung

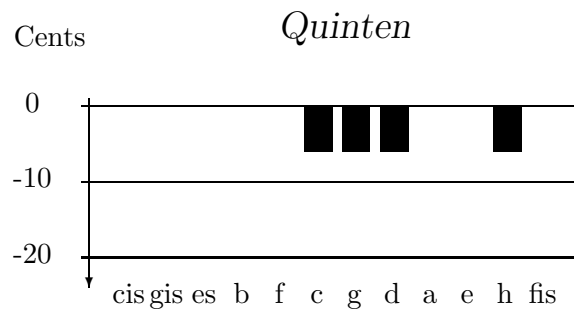
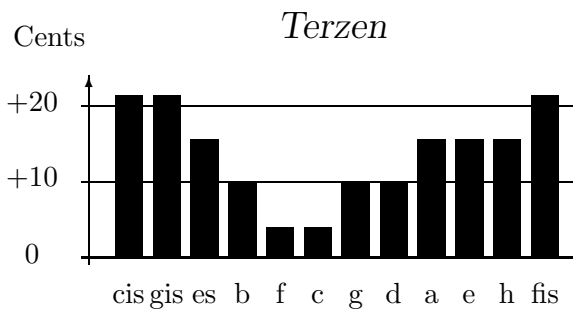


Tabelle 4: Werckmeister „Num. 3“

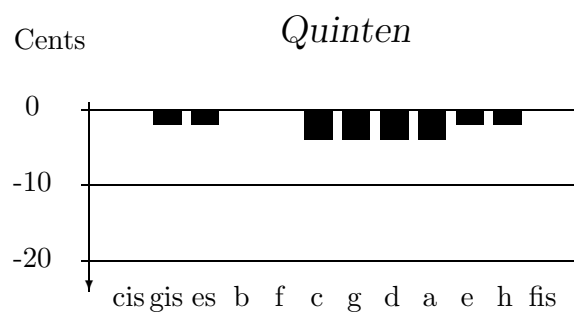
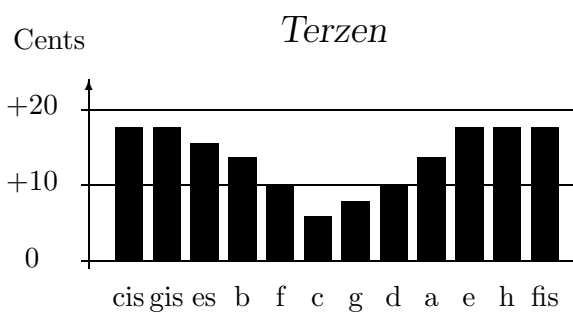


Tabelle 5: Neidhardt „kleine Stadt“

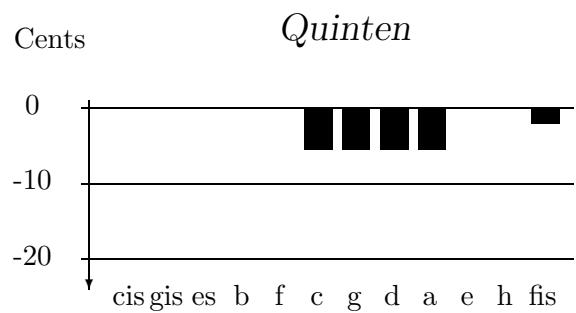
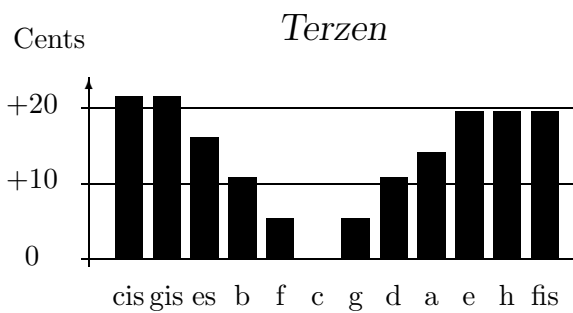


Tabelle 6: Kirnberger (Brief an Forkel)

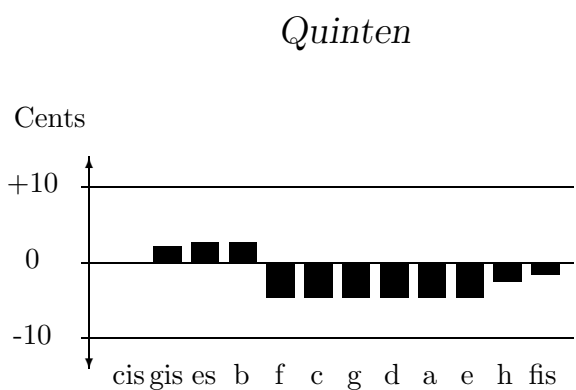
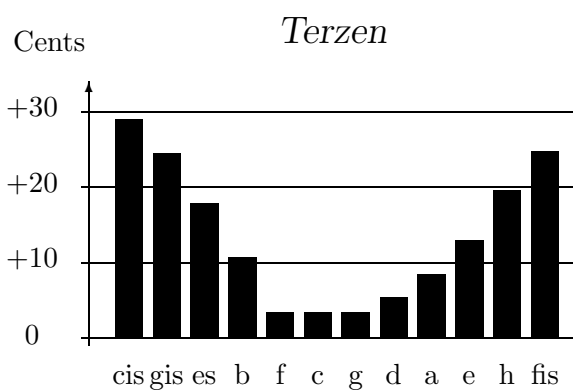


Tabelle 7: *Tempérament ordinaire* (Rekonstruktion)

## B Liste der Klangbeispiele

Nr. 242 aus dem *Buxheimer Orgelbuch*

- 1 pythagoreische Stimmung
- 2 gleichstufige Temperatur

Antonio de Cabezón: *Diferencias sobre el canto llano del Caballero*

- 3 Anfang:  $\frac{2}{7}$ -Komma
- 4 Anfang:  $\frac{1}{4}$ -Komma
- 5 Anfang:  $\frac{1}{5}$ -Komma
- 6 Anfang: gleichstufige Temperatur
- 7 Vollständig:  $\frac{1}{4}$ -Komma
- 8 Vollständig:  $\frac{1}{5}$ -Komma

François Couperin: *Cinquième Prélude* aus *L'art de toucher le Clavecin*

- 9 *Tempérament ordinaire*
- 10 gleichstufige Temperatur

Johann Sebastian Bach: *Das alte Jahr vergangen ist* aus dem *Orgel-Büchlein*

- 11 Ausschnitt 1: mitteltönig
- 12 Ausschnitt 1: ungleichstufig
- 13 Ausschnitt 2: mitteltönig
- 14 Ausschnitt 2: ungleichstufig
- 15 Vollständig: mitteltönig
- 16 Vollständig: ungleichstufig

Johann Sebastian Bach: Präludien C-Dur und Cis-Dur aus dem *Wohltemperirten Clavier*

- 17 C-Dur: Werckmeister
- 18 C-Dur, transponiert nach Cis-Dur: Werckmeister
- 19 C-Dur: Neidhardt
- 20 C-Dur, transponiert nach Cis-Dur: Neidhardt
- 21 C-Dur: gleichstufige Temperatur
- 22 Cis-Dur: Werckmeister
- 23 Cis-Dur, transponiert nach C-Dur: Werckmeister
- 24 Cis-Dur: Neidhardt
- 25 Cis-Dur, transponiert nach C-Dur: Neidhardt
- 26 Cis-Dur: gleichstufige Temperatur

## Verschiedene Intervalle in unterschiedlichen Stimmungen

- 27 Quint:  $\frac{2}{7}$ -Komma-Temperatur
- 28 Quint:  $\frac{1}{4}$ -Komma-Temperatur
- 29 Quint:  $\frac{1}{5}$ -Komma-Temperatur
- 30 Quint: gleichstufige Temperatur
- 31 reine Quint
- 32 Terz: pythagoreisch (f-a)
- 33 Terz: pythagoreisch (e-gis)
- 34 Terz:  $\frac{2}{7}$ -Komma-Temperatur
- 35 reine Terz ( $\frac{1}{4}$ -Komma-Temperatur)
- 36 Terz:  $\frac{1}{5}$ -Komma-Temperatur
- 37 Terz: gleichstufige Temperatur
- 38 Terzen chromatisch von c-e bis c'-e': *Tempérament ordinaire*
- 39 ebenso: Werckmeister
- 40 ebenso: Neidhardt
- 41 ebenso: gleichstufige Temperatur
- 42 chromatische Tonleiter c-c:  $\frac{1}{4}$ -Komma-Temperatur
- 43 ebenso: gleichstufige Temperatur



## C Literaturverzeichnis

Finscher, Ludwig (Hrsg.): Die Musik in Geschichte und Gegenwart; Kassel, Basel, London etc. <sup>2</sup>1994; im Folgenden als **MGG<sub>2</sub>** bezeichnet

Sadie, Stanley; Tyrell, John (Hrsg.): The New Grove Dictionary of Music and Musicians; London <sup>2</sup>2001; im Folgenden als **New Grove** bezeichnet

Aron, Pietro: Toscanello in Musica; Venedig <sup>3</sup>1539; Faksimile Kassel, Basel etc. 1970

Auhagen, Wolfgang: Artikel „Stimmung und Temperatur“ in: *MGG<sub>2</sub>*, Sachteil Bd. 8, Sp. 1831-1847

Bach, Carl Philipp Emanuel: Versuch über die wahre Art das Clavier zu spielen; Berlin 1753; Faksimile Leipzig 1958

Bach, Johann Sebastian: Orgel-Büchlein; Manuskript Weimar ca. 1717; Faksimile Kassel, Basel etc. 1999

Bach, Johann Sebastian: Das Wohltemperierte Klavier; Hrsg: O. v. Irmer; München <sup>2</sup>1978

Barnes, John: Bach's keyboard temperament; in: *Early Music* Bd. 7 (1979), Nr.2 (April); S. 236-249

Bellermann, H.: Brief von Kirnberger an Forkel; in: *Allgemeine Musikalische Zeitung*; 6. Jahrgang (1871), Nr. 36, Sp. 565-572

Borucki, Hans: Einführung in die Akustik; Zürich 1973

Cabezón, Antonio de: Claviermusik — Obras de Musica para Tecla, Arpa y Vihuela; Hrsg.: M.S. Kastner; Mainz, London etc. 1951

Couperin, François: L'art de toucher le Clavecin; Paris 1717; Faksimile Courlay 1996

Doni, Giovanni Battista: De Praestantia Musicae Veteris Libri Tres; Florenz 1547; Faksimile Hildesheim, Zürich etc. 1986

Dupont, Wilhelm: Geschichte der musikalischen Temperatur; Kassel 1935

Hummel, Johann Nepomuk: Anweisung zum Pianoforte-Spiel; Wien <sup>2</sup>1838; Faksimile Straubenhardt 1989

Jorgensen, Owen: Tuning: containing the perfection of eighteenth-century temperament, the lost art of nineteenth-century temperament, and the science of equal temperament...; East Lansing 1991

- Kelletat, Herbert: Zur musikalischen Temperatur, Bd. 1: Johann Sebastian Bach und seine Zeit; Kassel 1981
- Kelletat, Herbert: Zur musikalischen Temperatur, Bd. 2: Wiener Klassik; Kassel 1982
- Kellner, Herbert Anton: Eine Rekonstruktion der wohltemperierten Stimmung von Johann Sebastian Bach; in: Das Musikinstrument; Jg. 26, 1977, Heft 1; S. 34-35
- Kirnberger, Johann Philipp: Die Kunst des reinen Satzes in der Musik; Königsberg 1774/Berlin 1776
- Kirnberger, Johann Philipp: Konstruktion der gleichschwebenden Temperatur; Berlin o.J.
- Kirnberger, Johann Philipp: Clavierübungen ... Vierte Sammlung; hrsg. von Rudolf Rasch; Utrecht 1990
- Lanfranco, Giovanni Maria: Scintille di Musica; Brescia 1533; Faksimile Kassel, Basel 1970
- Lange, Helmut K.H.: Die Orgelstimmung Gottfried Silbermanns; in: ISO Information Bd. 8, Sept. 1972, S. 543-556; Bd. 9, Feb. 1973, S. 647-658; Bd. 10, Nov. 1973, S. 721-730
- Lindley, Mark: Stimmung und Temperatur; in: Zamminer, Frieder (Hrsg.): Geschichte der Musiktheorie, Bd. 6; Darmstadt 1987; S. 109-332
- Lindley, Mark: Pythagorean Intonation And The Rise of the Triad; in: Research Chronicle Bd. 16, 1980; S. 4-61
- Lindley, Mark: Fifteenth-Century Evidence for Meantone Temperament; in: Proceedings of the Royal Musical Association, Jg. 102; 1975-76; S. 37-51
- Lindley, Mark: Early 16th-Century Keyboard Temperaments; in: Musica Disciplina, Jg. 28, 1974; S. 129-151
- Lindley, Mark: J.S. Bach's Tunings; in: The musical times; Jg. 126, 1985; S. 721-726
- Lindley, Mark: Artikel „Temperaments“ in: New Grove; Band 25, S. 248-268
- Marpurg, Friedrich Wilhelm: Versuch über die musikalische Temperatur; Breslau 1776

Neidhardt, Johann Georg: Gänzlich erschöpfte, Mathematische Abtheilungen des Diatonisch-Chromatischen, temperirten Canonis Monochordi...; Königsberg und Leipzig, <sup>2</sup>1734

Praetorius, Michael: Syntagma Musicum Bd. 2: De Organographia; Wolfenbüttel 1619; Faksimile Kassel, Basel etc. 1958

Rameau, Jean-Philippe: Nouveau système de musique théorique; Paris 1726; Faksimile New York 1965

Rameau, Jean-Philippe: Génération harmonique; Paris 1737; Faksimile New York 1966

Ramis de Pareia, Bartolomeo: Musica Practica; Bologna 1482; Faksimile Madrid 1983; engl. Übers. Stuttgart 1993

Ratte, Franz Josef: Die Temperatur der Clavierinstrumente; Kassel, Basel etc. 1991

Salinas, Francisco: De Musica libri Septem; Salamanca 1577; Faksimile Kassel, Basel 1958

Thomas de Sancta Maria: Arte de tañer Fantasia; Valladolid 1565

Schlick, Arnolt: Spiegel der Orgelmacher und Organisten...; Speyer 1511; Faksimile Mainz 1959

Schütz, Hartmut; Thom, Eitelfriedrich (Hrsg.): „Nothwendiger Unterricht in der musikalischen Temperatur“ – Ein Abriß der Stimmungsarten vom 15. bis zum 18. Jahrhundert; Michaelstein/Blankenburg 1988

Sisson, Jack Ulness: Pitch Preference Determination, a comparative study of tuning preferences of musicians...; Oklahoma 1969

Sorge, Georg Andreas: Anweisung zur Stimmung und Temperatur...; Hamburg 1744

Sorge, Georg Andreas: Gespräch [...] von der Prätorianischen, Printzischen, Werckmeisterischen, Neidhardtischen und Silbermannischen Temperatur [...]; Lobenstein 1748

Sorge, Georg Andreas: Zuverlässige Anweisung Claviere und Orgeln behörig zu temperiren und zu stimmen...; Leipzig 1758

Türk, Daniel Gottlob: Klavierschule; Leipzig 1789; Faksimile Kassel, Basel etc. 1962

Werckmeister, Andreas: Musicalische Temperatur; Quedlinburg 1691; Faksimile Oschersleben 1997

Werckmeister, Andreas: Hypomnemata Musica, oder Musicalisches Memorial...; Quedlinburg 1697

Werckmeister, Andreas: Musicalische Paradoxal-Discourse; Quedlinburg 1707

Zaminer, Frieder: Geschichte der Musiktheorie Bd. 6, Einleitung; Darmstadt 1987; S. 1-6

Zarlino, Gioseffo: Le istituzioni harmoniche; Venedig 1558; Faksimile New York 1965

Zarlino, Gioseffo: Dimostrationsi harmoniche; Venedig 1571; Faksimile New York 1965