

Artikel über Temperaturen gibt es hunderte. Seit tausenden von Jahren wird darüber nachgedacht und es gibt unendlich viele Möglichkeiten, eine Temperatur zu legen. Wenn man also einen kleinen Artikel darüber schreibt, muss man auswählen, worüber man spricht. Damit es der Leser einfacher hat, gibt es ein paar Themen zu denen man je nach Geschmack springen kann. Als ich mit dem Schreiben hierzu angefangen habe, habe ich diesen Teil „Über das Temperieren“ oder kurz „Temperaturen“ nennen wollen. Das sollte der ursprüngliche Artikel im direkten Anschluss an die beiden Vorgänger Artikel werden. (Teil 1, Grundlagen des Stimmens + Teil 2, Stimmtonhöhen) Je mehr ich jedoch ins Schreiben geriet, desto mehr wurde mir klar, dass es niemals eine einzige Linie geben kann, einen kurzen Artikel über das Temperieren. Hier also ein paar Themen zu meinem Vorhaben, von dem wir noch sehen werden müssen, wie es sich entwickelt:

1. Über das Temperieren
2. Chat GPT und musikalische Temperatur
3. Eine kleine persönliche Geschichte über Entdeckerlust und Interesse an Temperaturen,
4. Was Sie schon immer über musikalische Temperatur wissen wollten, (aber sich nie getraut haben, zu fragen)
 1. Was heißt eigentlich „Mitteltönig“ ?
 2. Was ist „Modifiziert Mitteltönig“ ? (und gibt es das überhaupt ?)
 3. Was ist eine „Bach-Stimmung“ ? (und gibt es die überhaupt ?)
 4. Kann man auch ohne Mathe, ohne Schwebungen zu zählen oder Teiltöne zu hören, ohne Kenntnisse über Physik, ohne Zahlentheorie, aber auch ohne ein Stimmgerät zu benutzen stimmen ?
 - 5.???

Über das Temperieren

Habe ich in den vorigen Artikeln bereits versucht, zu beschreiben, warum man temperieren muss, dann folgt daraus, dass es keine Stimmung mit 12 Tönen innerhalb einer Oktave ohne Temperierung geben kann. Wenn man alle möglichen 12 Quinten rein stimmt, ohne diese zu temperieren, dann hat man in Folge sowohl eine temperierte Oktave C – His, als auch temperierte Terzen, die nicht mehr rein sind. Stimmt man reine Terzen, ohne jene zu temperieren, folgen daraus temperierte Quinten, stimmt man die Oktave rein, gibt es mindestens eine Quinte und einige große Terzen, die temperiert sein müssen.

Ein völlig anderer Ansatz über das Temperieren ergibt sich wie folgt:

Da es unendlich viele Arten gibt zu temperieren, man aber immer nur einen kleinen Teil davon zu hören bekommt, spielt es bereits eine Rolle, wo man aufwächst, was man im Laufe des Lebens hört, ohne überhaupt darüber nachzudenken. Jeder, der eine unvollständige Tonfolge, oder anders gesagt, eine lückenhafte Tonfolge, Musik oder Klang hört und dann versucht, diese zu ergänzen, der temperiert. Das tun sogar schon Säuglinge. Hören sie unvollständige Tonleitern, werden sie die anders ergänzen, wenn sie in Indien, in China, in Europa oder in Brasilien geboren sind. Und das gilt auch temporär, wenn sie in verschiedenen Zeiten geboren sind. Daraus kann man zunächst mal ganz einfach schließen, dass es die eine Temperatur nicht gibt. Und zum Anderen hat das zur Folge, dass es viel mit Gewohnheit zu tun hat. Für das Clavichord ist das insofern wichtig, da sie oft mit Temperaturen aus anderen Zeiten zu tun haben. (Manchmal vorgegeben durch die Bindungen, die Sie vielleicht nicht ändern können, oder wollen). Dann ist das wichtig, da man sich oft an eine vielleicht andere Temperatur gewöhnt hat, (diese also zunächst mal als vertraut empfindet), was zur Folge hat, dass selbst die „berühmtesten alten Temperaturen“ sonderbar erscheinen können, sonderbar,

je nachdem, wo sie aufgewachsen sind, oder was sie sonst für Musik hören. In jeder Temperatur liegt also ein gewisses Etwas an Kultur. Benutzen wir in verschiedenen Sprachen sehr verschiedene, auch sehr unterschiedliche Wörter für den Vorgang des Stimmens, so wird „Temperatur“ oder „Temperierung“ gerne und oft aus dem Lateinischen übernommen. Übersetzen Sie (musikalische) Temperatur ins englische, erhalten Sie (*musical*) *temperament*. „Temperament“ ist aber auch ein deutsches Wort, welches ein wenig die Stimmung beschreibt. Auch hier ist es schön, dass dieses Wort „Stimmung“ zweideutig ist, da der Stimmer, um eine Stimmung hinzulegen eine Temperatur benötigt. „Temperatur“ ist also zunächst mal lediglich ein Rezept.

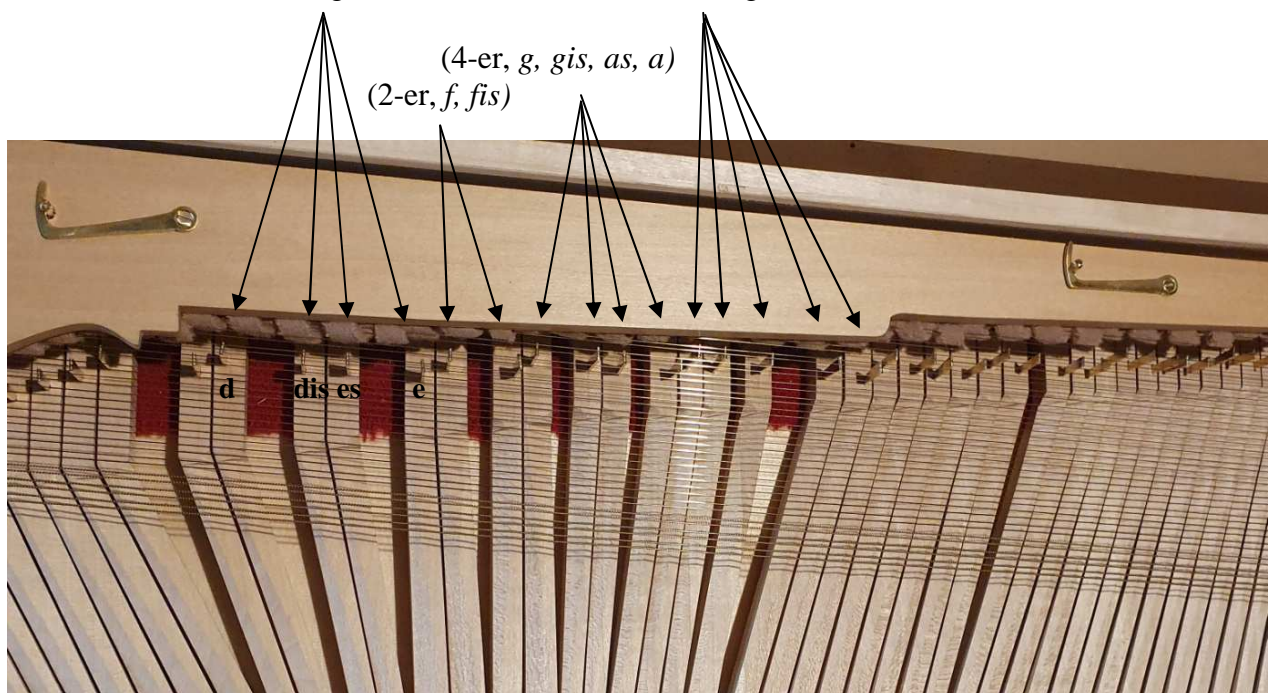
Jeder, der ein gebundenes Clavichord besitzt, wird es wissen: „da ist irgendwo eine Temperatur eingebaut“. Natürlich hat jedes Instrument, (auch ein bundfreies) nachdem es gestimmt ist seine Temperatur. Jene ist aber variabel und kann sich von Mal zu Mal ändern. Wollen sie so ein gebundenes Instrument klassisch, nur über die Stimmwirbel stimmen, müssen sie diese Temperatur kennen. Sie können nicht einfach irgendein-, oder ein anderes Rezept benutzen, und blind darauf vertrauen, dass beim Stimmen nach Plan schon alles gut geht. Zur Erinnerung sei erwähnt, dass es Clavichorde mit 2-fach Bindungen, 3- und mehr-, aber selten mehr als 4er oder 5er Bindungen gibt. Das heißt im letzteren Fall, wenn sie einen Ton gestimmt haben, sind damit auch drei bzw. vier direkte Nachbarn im Ton sauber. Stimmen sie einen dieser anderen Töne über die Stimmwirbel um, weil er ihnen nicht passt, sind alle dazu gehörenden Nachbarn auch wieder ge- oder verstimmt. (Weil ja alle diese gebundenen Töne denselben Wirbel, bzw. dasselbe Wirbelpaar haben)



Das folgende Bild zeigt ein 3 - 4 bzw. 5-fach gebundenes Clavichord, wenn man die geteilten Obertasten mitrechnet. In frühen Stimmungen gibt es kleine und große Halbtöne, wovon auch später noch die Rede sein wird.

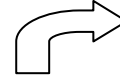
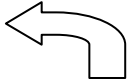
Der Abstand von *d* nach *dis* beschreibt den kleinen-, der von *d* nach *es* den großen Halbton. Hier kann man sehr gut visuell den Unterschied von doch mehreren Millimetern erkennen.

(4-er Bindung: *d, dis, es, e*) (5-er Bindung, *ais, b, h, c, cis*)

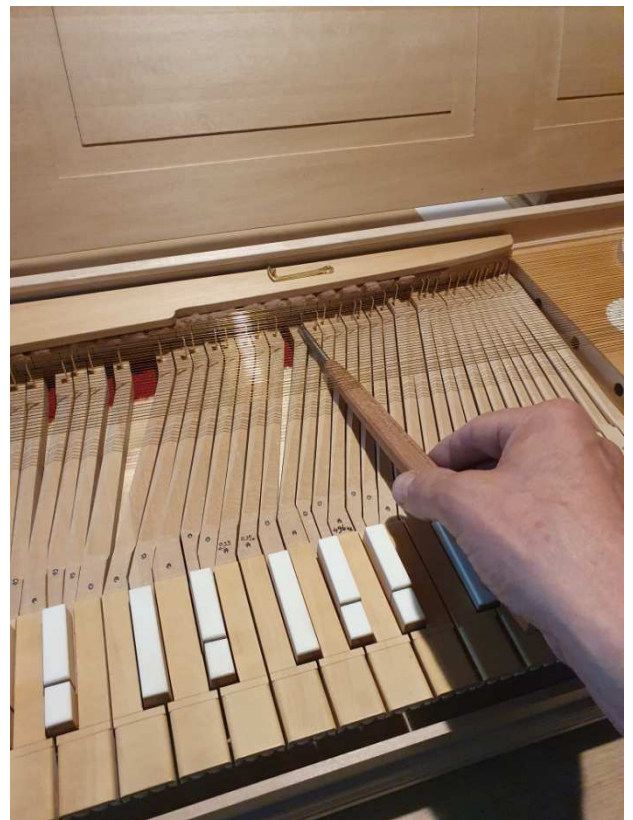


Der Clavichordbauer hat bei allen gebundenen Tönen die Tangenten in einem solchen Abstand gesetzt, dass sie rein rechnerisch in der beabsichtigten Temperatur gestimmt sind, sobald nur ein einziger dieser gebundenen Töne auf Tonhöhe ist. Dabei ist es egal, welcher der gebundenen Töne gestimmt wird, was unter Umständen ein großer Vorteil sein kann. Bei der einen Stimmung (z.B. Werckmeister 3) kann es sein, dass die Quinte B-F rein-, die daran gebundene Quinte H-Fis jedoch temperiert ist. Wissen sie nicht, wie man die Quinte H-Fis temperieren oder stimmen muss, können sie die andere-, B-F rein stimmen und hoffen, dass der Clavichordbauer seinen Job ordentlich gemacht hat. Dann stimmt nämlich auch die „eingebaute Temperatur“. Allerdings müssen sie dazu eben wissen, wo die temperierten Quinten und Terzen sind, und wie alles angelegt ist, denn nur dann können sie die richtigen-, eventuell einfacher zu hörenden Intervalle auswählen und wissen, dass die anderen dazu passen werden. Manche Temperaturen scheinen regelrecht auf die Bindungen eines Clavichordes abgestimmt zu sein, denn man könnte nur deren reinen Intervalle stimmen und durch die Bindungen ergeben sich Temperatur und alle anderen Töne. Es könnte natürlich auch andersherum sein, der Clavichordbauer schaut sich die Temperatur an und fragt sich, wie er die Tasten binden kann, damit es zu dieser oder jener Stimmung passt. In der mitteltönigen Temperatur gibt es zum Beispiel sehr kleine Halbtöne, legen sie die Bindungen der Tasten auf diese kleinen Halbtöne, sparen sie viel Platz, denn der Abstand der Tasten zueinander kann wesentlich geringer sein, als bei den großen Halbtönen. Das können bei jeder Bindung mehrere Millimeter sein, die zusammen mehrere Zentimeter ergeben, was bei kleinen Instrumenten sehr wichtig und ausschlaggebend sein kann. Wollen sie solche Tangenten in mitteltöniger Stimmung umbiegen und den Abstand auf die moderne gleichstufige Stimmung abstimmen, kann ein Tangentenbild mit weit ge-/ bzw. verbogenen Tangenten entstehen. Daraus entsteht die Frage, ob man die Temperatur in diesen Instrumenten überhaupt ändern könne, oder die Temperatur nicht doch einzeln für jeden Ton stimmen oder nachbessern kann. Das geht natürlich:

(Zum Beispiel so, im Instrument, ohne die Tasten herauszunehmen...)



Tangente nach links biegen für einen tieferen Ton, und/oder nach rechts für die Höhe.
Mit dem passenden Werkzeug kann man das im Instrument machen, ohne die Tasten herausnehmen zu müssen



Der Instrumentenbauer muss am Anfang ja sowieso alles setzen und biegen, denn die rein rechnerischen Abstände können sich schon beim Einschlagen der Tangente in die Taste dermaßen ändern, dass man korrigieren muss. Außerdem stehen die Tangenten auch nicht automatisch nach dem Einsetzen senkrecht im Lot zur Taste. Das erfordert viel Arbeit, nachstimmen und Geduld, um am Ende alle Tangenten so sitzen zu haben, dass der Musiker nur eine der gebundenen stimmen muss, damit alles andere sauber ist. Ich denke, viele werden bei wichtigen Stimmungen für Konzerte zum Beispiel auch die Bünde überprüfen. Aber da kann es auch schon kompliziert werden, denn biegt man falsch, oder mit dem falschen Werkzeug, oder zu oft, oder hat der Instrumentenbauer die Metall-Stifte nicht tief genug eingeschlagen, dann können die Tangenten schon nach kurzer Zeit lose sein, was unschön ist. Schlägt man die Stifte einfach tiefer und fester, verstellt sich die Spieltiefe. Manche Tangenten sind so dick, vielleicht auch in die Taste gar geschraubt, dass sie sich gar nicht biegen oder tiefer schlagen lassen.

Das ist immer wieder eine Besonderheit beim Clavichord; es hängt immer alles irgendwie zusammen. Jede Veränderung hat Einfluss auf etwas anderes. Eine weitere Besonderheit beim Clavichord ist, dass es gar keine ganz genaue Einrichtung der Temperatur geben kann, jedenfalls in der Praxis. Theoretisch - kann man das schon, mit richtigen Abständen der Bünde und dem immer gleichen Anschlag. Aber schon beim eigentlichen Stimmen, schlägt man jeden Ton, jedes zu stimmende Intervall mit links an, wogegen man mit der rechten Hand stimmt. Und anders als beim Cembalo müssen das hier beim Clavichord auch die Linkshänder so machen. Der Musiker, oder der Spieler wird aber wohl die meisten oberen Töne mit rechts spielen und anschlagen und auch hier nicht alles gleich laut. Es kann also vorkommen, dass ein Künstler mit dem gelieferten Resultat des Stimmers sogleich unzufrieden ist, sobald man fertig gestimmt hat (ist mir schon passiert). Dann muss man sich absprechen und dementsprechend nachstimmen, dabei seine Spielart so ändern, dass sie jener des Musikers entspricht. In meinem Fall musste ich (jedenfalls für meine Ohren) die obersten Töne alle zu tief stimmen, damit der Musiker zufrieden war, und zum Glück war er es dann auch.

Wie finde ich also meine persönliche Stimmung, meine Temperatur, mein Rezept, mein Temperament? Wir wissen, wie schnell sich die persönliche Stimmung eines jeden ändern kann. Freude, Wut, Glück und Trauer lassen uns anders betonen, aufwärts oder abwärts, andere Intervalle benutzen, anders sprechen, auch singen und hören. Wo sind wir groß geworden, was haben wir bisher gehört, wen kennen wir? Es gibt hierzu interessante Forschungen beim „World Science Festival“ zu „Notes and Neurons: In Search of the Common Chorus“ siehe Youtube: <https://youtu.be/S0kCUss0g9Q>

Die wohl simpelste und einfachste Empfindung, das den meisten bekannte Temperament in der Musik ist der (vereinfacht ausgedrückte) Unterschied zwischen Dur und Moll, meist verbunden mit heiter und traurig. Dass man auch sehr melancholisch in Dur komponiert, kann auch mit der Temperatur, bzw. der Größe der großen oder der kleinen Terz zusammenhängen. Eine reine große Terz in Mitteltönig ist zum Beispiel um einiges kleiner, als die uns heute üblicherweise bekannte Großterz der gleichstufigen Stimmung. Sie, die reine Großterz bewegt sich gewissermaßen schon ein kleines, aber gutes Stück in Richtung der reinen kleinen moll-Terz, die wiederum größer als unsere gleichstufige ist, wodurch der Unterschied noch größer wird. Um das sichtbar zu machen folgen hier die Werte: „gleichstufige kleine-Terz“ ≈ 1.19 „reine moll-Terz“ = 1.20 (oder $\frac{6}{5}$) „reine große Terz“ = 1.25 (oder $\frac{5}{4}$) „gleichstufige Großterz“ ≈ 1.26

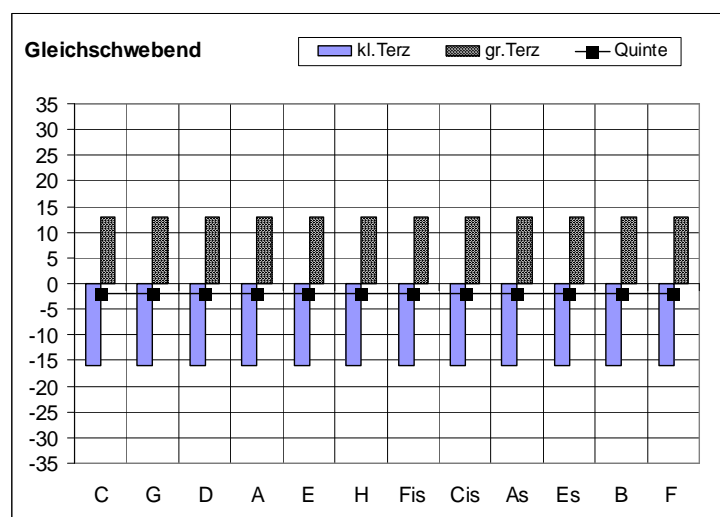
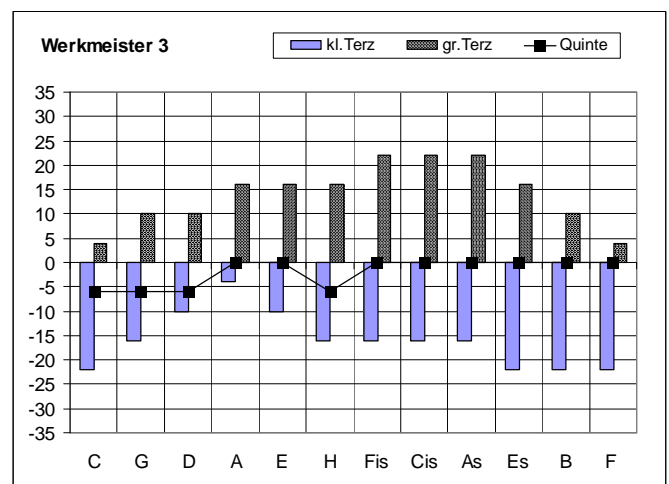
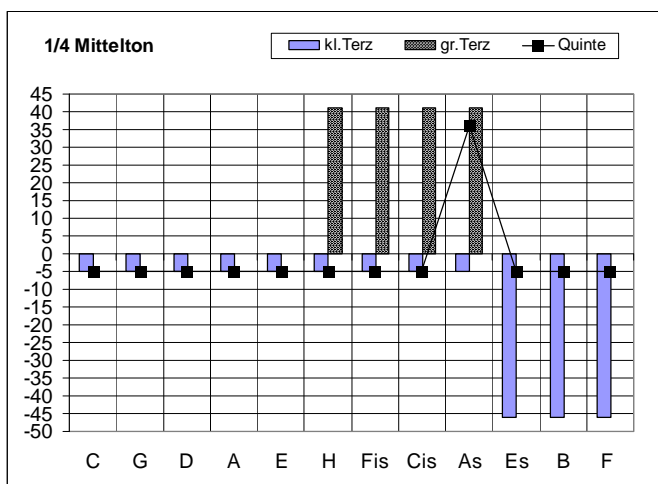
Der Unterschied in der heutigen gleichen 12-geteilten Stimmung zwischen moll und Dur, zwischen $1.19 + 1.26$ ist also doch um einiges größer, als beim Gebrauch der reinen Terzen, „klein und groß“, mit $1.20 + 1.25$. Wer das ausschließlich gewohnt ist, das eine oder das andere, mag den Wechsel zunächst also sonderbar empfinden. Leitöne, sind plötzlich viel

tiefer in der einen, oder höher in der jeweils anderen Stimmung, das kann man sogar „nicht mögen“.

Wenn man also gewillt ist Neues zu erfahren, wird man den größten Erfolg haben mit viel Fleiß (selber stimmen), viel Erfahrung (selber neues hören), viel Geduld (abwarten, bis man den Unterschied hört, oder sich daran gewöhnt) und nicht zuletzt ein wenig Studium der möglichen Stimmungen.

Zum Beginn, wenn man lernen möchte, ist es vielleicht sinnvoll, drei deutliche Vertreter unterschiedler Stimmungen zu wählen, wie zum Beispiel 1. Mitteltönig, 2. Kimberger II (eine frühe Wohltemperierung) oder Werckmeister III und 3. die gleichstufige Temperierung. Die Unterschiede zwischen diesen Temperaturen sind jeweils so groß, dass sie sich am ehesten bemerken lassen. Zudem haben wir auf dem Clavichord den Effekt, dass durch das unterschiedliche Anschlagen der Töne, Temperaturen mit wenig Unterschied manchmal nicht zu trennen oder zu unterscheiden sind, weil die kleinen Feinheiten durch die Tonhöhen-Entstellung der verschiedenen Spielweisen nicht mehr auszumachen sind.

Deswegen bin ich auch der Ansicht, dass es für das Clavichord keine „beste Stimmung“ geben kann, allenfalls Richtungen. Das heißt aber auch nicht, dass Temperaturen im Clavichord weniger wichtig sind, als in anderen Instrumenten. Unter dem oben genannten Punkt mit den eingebauten Temperaturen müssen sie sich sogar, ob sie wollen oder nicht mit Temperaturen beschäftigen, die ihnen bisher vielleicht unbekannt waren, einfach weil das Clavichord eben so gebaut und durch die Bindungen so gestimmt ist. Temperaturen ändern, in gebundenen Clavichorden kann unter Umständen auch unsinnig sein, wenn sie wie oben Klaviaturen mit geteilten Obertasten für gewisse Halbtöne haben, wie z.B. gis und as. Das macht natürlich nur Sinn, wenn diese Töne auch wirklich verschieden sind und das gis wirklich anders als as klingt. Stimmen sie jetzt um auf gleichstufig, verschwindet der Unterschied von gis zu as, beide Töne klingen genau gleich und die zweite Taste verliert vollständig ihren Sinn.

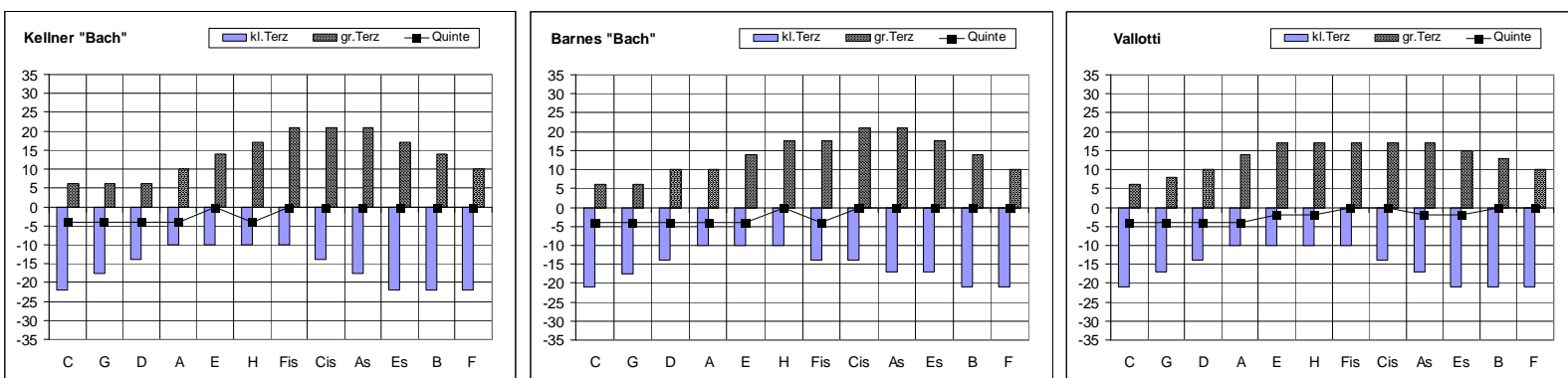


Um einen Einblick in die Unterschiede verschiedener Temperaturen zu bekommen macht es Sinn, sich das Ganze graphisch zu veranschaulichen. Mit den drei Abbildungen oben nehme ich Bezug auf die vorhin erwähnten Vertreter verschiedener Epochen. Die grauen Balken im Bereich oberhalb der Null stellen die großen Terzen mit ihren jeweiligen Abweichungen zur reinen Großterz dar (alles in Cent, also $\frac{1}{100}$ Halbton). Fehlt ein Balken, wie z.B. bei einigen Terzen in der mitteltönigen Stimmung, heißt das, dass der Wert gleich Null ist, und die Terz demnach rein ist. Mit den schwarzen Balken werden die Quinten dargestellt, und mit den Blauen die kleinen Terzen. Für beide gilt das gleiche, je näher der Null, je reiner das Intervall, und genau Null bedeutet „rein“.

Bei der gleichstufigen Stimmung ist zu erkennen, dass alle Balken eines Intervalls auf derselben Höhe liegen, alle Tonarten also absolut identisch sind und auch klingen. Hier macht es demnach überhaupt keinen Sinn von Tonartencharakteristik zu sprechen, da C-Dur zum Beispiel genauso klingt wie Cis-Dur. Ohne eine Angabe der Tonhöhe, (415-/440-/466 Hertz) und ohne auf die Tasten zu schauen, könnten sie gar nicht wissen oder hören, in welcher Tonart gespielt wird. Wenn Sie die Klaviatur transponieren, spielen die gleichen Tasten, die vorher die passenden Saiten zu C-Dur gespielt haben, nun nach dem Transponieren auch wieder ein C-Dur, nur eben die gleichen Saiten wie vorher jene von Cis-Dur.

Anhand der grauen Balken, den großen Terzen lassen sich bei allen Stimmungen auch gute Vergleiche zur gleichstufigen Stimmung darstellen und ablesen. Ist der Balken höher und der Wert größer ($\geq 13 - 45$), als bei der gleichstufigen Stimmung, ist das Intervall schärfer, (einfach *aber falsch*) ausgedrückt, „schlechter“, ist der Wert niedriger oder kleiner ($\leq 0 - 12$), ist das Intervall reiner, sanfter (oder „besser“) als jenes der gleichstufigen Stimmung.

Wie ähnlich sich Temperaturen rein bildlich sein können, zeigen die folgenden drei Tabellen. Mit einer passenden Spielweise, Bebung und Vibrato ist es fast unmöglich die drei Stimmungen im Spiel voneinander zu unterscheiden.



.....wird fortgeführt