

Lexikon der Stimmungen

Es ist unmöglich, die 12 chromatischen Töne so zu stimmen, dass alle Intervalle völlig rein klingen. Die Begründung dafür finden Sie in der [Einführung](#). Im Verlauf der Jahrhunderte sind deshalb viele verschiedene Stimmungen vorgeschlagen worden. Sie erscheinen in Fachpublikationen als Zahlenreihen. Entsprechend schwierig ist es, sich den Charakter einer Stimmung vorzustellen.

Hier finden Sie nun erstmals eine umfassende Sammlung der bisher veröffentlichten Stimmungen, ergänzt durch Graphiken.

Die Graphik zu jeder Stimmung zeigt Ihnen, wie rein ihre Dur-Dreiklänge im Quintenzirkel sind.

Sie können die Dreiklänge hören, indem Sie mit der Maus den gewünschten Dreiklang in der Graphik anklicken.

In einer interaktiven Seite können Sie eine [neue Stimmung](#) eingeben.

Sie können wählen, ob Sie die Cent-Abweichungen von der gleichstufigen Stimmung von C aus oder von A aus eingeben wollen.

In den [Tonbeispielen](#) können Sie hören, wie Werke auf Orgeln mit rein gestimmten Quinten oder rein gestimmten grossen Terzen klingen.

Die Stimmungen sind in 7 Gruppen eingeteilt. In jeder Gruppe sind ähnliche Stimmungen zusammengefasst.

[Gruppe 1](#): Natürlich-harmonische Stimmungen,

[Gruppe 2](#): Basierung auf reinen Quinten,

[Gruppe 3](#): Basierung auf reinen Terzen,

[Gruppe 4](#): Ungleichstufige Stimmungen, weiteste grosse Terz mehr als 22,5 Cent zu weit,

[Gruppe 5](#): Ungleichstufige Stimmungen, weiteste grosse Terz zwischen 20,5 und 22,5 Cent zu weit,

[Gruppe 6](#): Ungleichstufige Stimmungen, weiteste grosse Terz maximal 20,5 Cent zu weit,

[Gruppe 7](#): Gleichstufige Stimmungs-Vorschläge.

Jede Stimmung ist mit einem Kürzel eindeutig gekennzeichnet. Das erste Zeichen des Kürzels ist die Gruppennummer, das zweite gibt an, ob es sich um eine historische (h) oder neuere (n) Stimmung handelt.

In der Literatur sind die Stimmungen in den überwiegenden Fällen auf ganze Cents genau wiedergegeben. Für einzelne Stimmungen sind genauere Centzahlen publiziert. Diese sind in den einzelnen Gruppen enthalten und unter [genauer](#) zusammengefasst.

Im [Verzeichnis](#) sind alle Stimmungen alphabetisch nach ihren Bezeichnungen sortiert.

Die [Tabelle](#) (im Format PDF) enthält zu jeder Stimmung zusätzlich die entsprechenden Cent-Abweichungen.

Einführung

In den letzten Jahrzehnten hat das Interesse an historischen Stimmungen in wesentlichem Masse zugenommen. Die Erkenntnis hat sich durchgesetzt, dass zu einer Interpretation, die sich möglichst nahe an das Original halten will, auch die entsprechende Stimmung eines Instruments gehört. In Aufsätzen und Büchern werden dabei die Stimmungen meistens lediglich mit einer Anzahl von Zahlen präsentiert. Dabei ist es recht schwierig, sich aus diesen Zahlen eine Vorstellung von der Klangerscheinung dieser Stimmungen zu machen. Die hier präsentierten graphischen Darstellungen sollen helfen, verschiedene Stimmungen in ihren Auswirkungen auf die Reinheit der Akkorde zu überblicken und miteinander vergleichen zu können.

Inhalt:

1. [Akustische Grundlagen](#)
2. [Einteilung der Stimmungen in Gruppen](#)
3. [Graphische Darstellung](#)
4. [Rechnerische Grundlagen](#)
5. [Beispiele im Internet](#)
6. [Schlusswort](#)
7. [Autoren](#)

1. Akustische Grundlagen

Dieses Kapitel dient dazu, die Grundlagen der Intervallproportionen und eines Feinmasses für die Intervallberechnungen zu geben. Wer sich hier darin auskennt, möge das Kapitel überspringen.

Die Natur der Intervalle bringt es mit sich, dass es unmöglich ist, alle Intervalle bei einem Tasteninstrument rein zu stimmen. Reine Quinten ziehen zu weite grosse Terzen nach sich, eine rein gestimmte grosse Terz bedingt zu enge Quinten. In den folgenden Erläuterungen wird darauf eingegangen.

Das Längenverhältnis zweier Pfeifen, die eine Oktave auseinanderliegen, beträgt 2:1,

aus der Berechnung $8':4' = 2:1$.

Das Längenverhältnis zweier Pfeifen, die eine Quinte auseinanderliegen, beträgt 3:2,

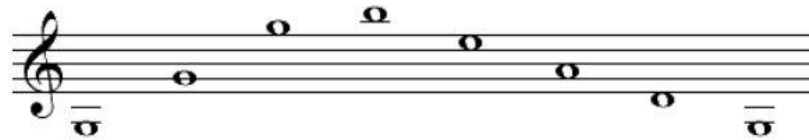
aus der Berechnung $4':2\frac{2}{3}' = \frac{12}{3}':\frac{8}{3}' = 12:8 = 3:2$.

Das Längenverhältnis zweier Pfeifen, die eine grosse Terz auseinanderliegen, beträgt 5:4,

aus der Berechnung $2':1\frac{3}{5}' = \frac{10}{5}':\frac{8}{5}' = 10:8 = 5:4$.

Frequenzen und Pfeifenlängen verhalten sich umgekehrt proportional. So entspricht z.B. doppelte Frequenz einer halben Pfeifenlänge.

Nun stellen wir uns eine Pfeife vor, die in ihrer Länge 80 cm ($2^{2/3}$) misst, was bei einer offenen Prinzipalpfeife etwa dem Ton g entspricht. Nun gehen wir davon 2 Oktaven und eine grosse Terz aufwärts und darauf 4 Quinten abwärts wiederum zu g:



Pfeifenlängen in cm 80 40 20 16 24 36 54 81

Der Ton zu Beginn der Tonfolge entspricht also nicht genau dem Ton am Ende der Folge. Der kleine Unterschied beträgt 81:80. Dieser Unterschied heisst das *syntonische Komma* (oder *didymisches Komma*) und war bereits bei den Griechen im Altertum bekannt.

Werden Intervalle addiert, so multipliziert man die Längenverhältnisse der Pfeifen. Bei einer Subtraktion der Intervalle dividiert man die Verhältnisse. Die Formel zur Berechnung des syntonischen Kommas lautet somit:

$$\left(\frac{3}{2}\right)^4 : \left(\left(\frac{2}{1}\right)^2 \times \frac{5}{4}\right) = \frac{81}{80}$$

Zweitens gehen wir von einer Pfeife mit einer Länge von 524,4 cm aus, was ungefähr dem B₂ (subkontra B) entspricht. Wir steigen 7 Oktaven nach aufwärts zum b^{'''}:



Pfeifenlängen in cm 524,4 262,2 131,1 65,5 32,8 16,4 8,2 4,1

Anschliessend gehen wir 12 Quinten hinunter zum Ausgangspunkt zurück:



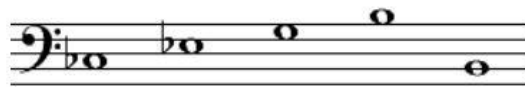
Pfeifenlängen in cm 6,1 9,2 13,8 20,7 31,1 46,7 70,0 105,0 157,5 236,5 354,3 531,4

Auch hier ergibt sich ein kleiner Unterschied, welcher das **pythagoreische Komma** genannt wird. Dieses beträgt 531441:524228, was ungefähr dem Verhältnis 74:73 entspricht. Das pythagoreische Komma ist somit etwas grösser als das syntonische Komma. Die Formel zur Berechnung des pythagoreischen Kommas lautet:

$$\left(\frac{3}{2}\right)^{12} : \left(\frac{2}{1}\right)^7 = \frac{531441}{524288}$$

Das pythagoreische Komma ergibt sich aus der Teilung der Oktave in 12 Halbtöne. Die heute weitgehend gebräuchliche gleichstufige Stimmung teilt die Oktave in genau 12 gleich grosse Halbtöne ein. Das pythagoreische Komma wird so gleichmässig auf alle 12 Quinten des Quintenzirkels verteilt.

Drittens gehen wir von einer Pfeife mit der Länge von 125 cm aus, was ungefähr dem kleinen ces entspricht. Wir steigen 3 grosse Terzen nach oben und gehen eine Oktave nach unten zum grossen H:



Pfeifenlängen in cm 125 100 80 64 128

Der Unterschied zwischen C_{es} und H ist grösser als die beiden erwähnten Kommata und heisst die **kleine Diësis**, mit dem Verhältnis 128:125. Die Formel zu ihrer Berechnung lautet:

$$\left(\frac{2}{1}\right) : \left(\frac{5}{4}\right)^3 = \frac{128}{125}$$

Die übliche Bezeichnung der Intervalle ist nicht ausreichend genau, um die präzise Stimmung eines Intervalls festzuhalten. Deswegen teilte ein englischer Physiker des 19. Jahrhunderts, John Ellis, die Oktave in 1200 gleiche Teile ein. Jeder Halbton beträgt in dieser Messung 100 Cent, sofern alle Halbtöne in demselben Abstand stehen (was in der gleichstufigen Temperatur der Fall ist).

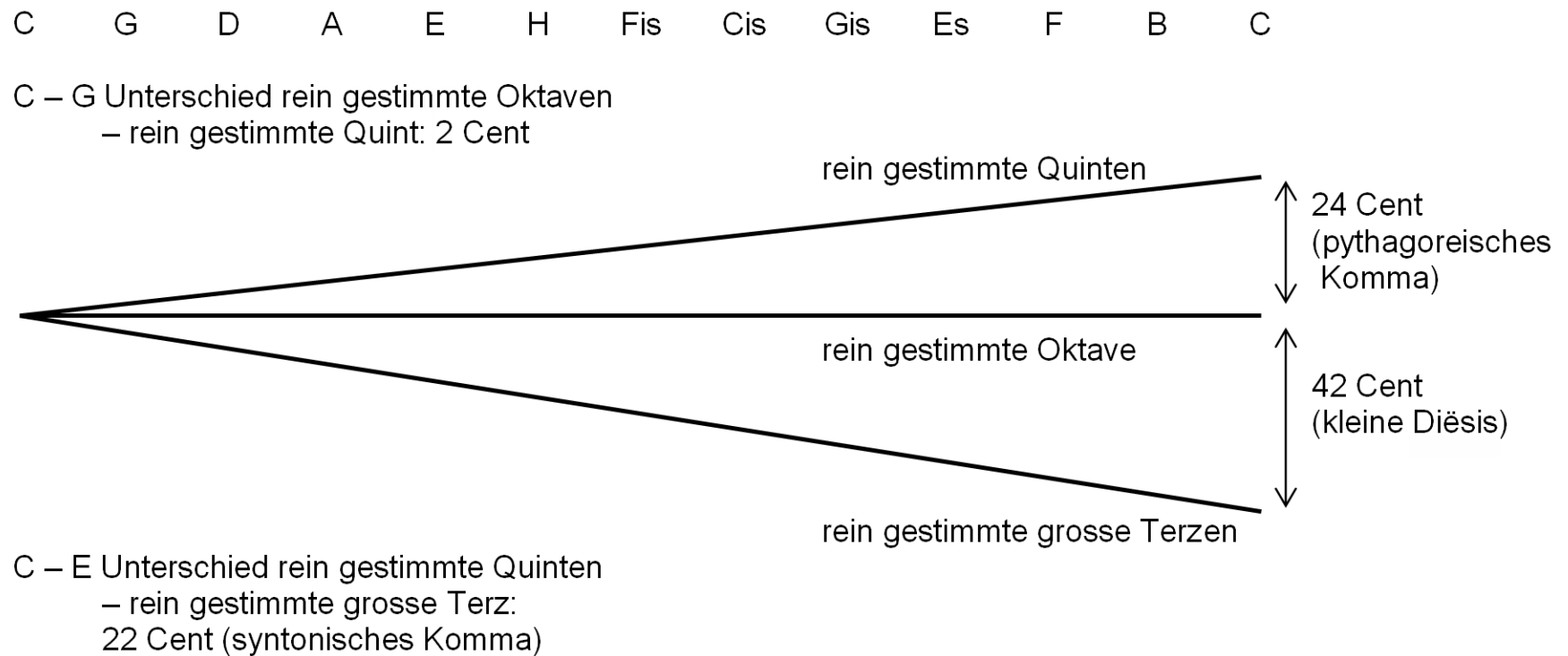
Die rein gestimmten Quinten und grossen Terzen weichen leicht von den obigen Zahlen ab. So beträgt der Wert der rein gestimmten Quinte 701,955 Cent, gerundet 702 Cent. Der Wert der rein gestimmten grossen Terz beträgt 386,314 Cent, gerundet 386 Cent. Die rein gestimmte Quinte ist demzufolge um 2 Cent grösser als die gleichstufig temperierte Quinte, die rein gestimmte grosse Terz um 14 Cent kleiner als die gleichstufig temperierte grosse Terz. Das pythagoreische Komma beträgt 23,460 Cent, gerundet 24 Cent (12 × 2 Cent), das syntonische Komma 21,506 Cent, gerundet 22 Cent (4 × 2 Cent der Quintabweichung, dazu 14 Cent der Terzabweichung gegenüber der gleichstufigen Stimmung, oder 408 Cent (Wert der pythagoreischen grossen Terz aus 4 übereinanderliegenden reinen Quinten) minus 386 Cent (Wert der rein gestimmten grossen Terz) und der Wert der kleinen Diësis 41,059, gerundet 42 Cent (3 × 14 Cent der Terzabweichung).

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Werden im Quintenzirkel alle Quinten rein gestimmt, ist der Schlussston um rund 24 Cent höher als der Anfangston (pythagoreisches Komma).

Werden 3 grosse Terzen rein gestimmt, ist der Schlussston um rund 42 Cent tiefer als der Anfangston (kleine Diësis).

Wird eine rein gestimmte grosse Terz in Zusammenhang mit vier aufeinanderfolgenden rein gestimmten Quinten gestellt, so beträgt der Unterschied rund 22 Cent (syntonisches Komma). Um die Nachbarschaft der Töne wiederherzustellen, sind die entsprechenden Oktaven abzuziehen.

In graphischer Darstellung ergibt sich folgendes Bild:



Bemerkungen zur obigen Darstellung (Seite 8):

Wird die Oktave in 12 gleiche Teile unterteilt (gleichstufige Stimmung), ergeben sich für die Quinte 700 Cent. Die rein gestimmte Quinte hat einen Wert von 702 Cent, daher resultiert der Unterschied bei C-G von 2 Cent.

Werden die Quinten rein gestimmt, ergibt sich bei der grossen Terz ein Wert von 408 Cent. Werden die grossen Terzen rein gestimmt, ergibt sich für diese ein Wert von 386 Cent. Der Unterschied beträgt 22 Cent, was dem Wert des syntonischen Kommas entspricht.

Es ist also unmöglich, alle Intervalle rein zu stimmen. In der Musikgeschichte finden sich viele verschiedene Stimmungen. Sie sind, in graphischer Darstellung und mit Kommentaren versehen, in dieser Website erstmals zusammengestellt.

2. Einteilung der Stimmungen in Gruppen

Von ihrer Charakteristik lassen sich die Stimmungen in 7 Gruppen einteilen:

Gruppe 1: Natürlich-harmonische Stimmungen

In diesen Stimmungen sind eine bestimmte Anzahl von Quinten und grossen Terzen rein gestimmt. Dadurch ergibt sich eine gewisse Anzahl von absolut reinen Dur- und Molldreiklängen. Die Reinheit dieser Akkorde wird dadurch erkauft, dass die Abweichungen anderer Quinten und grosser Terzen sehr gross ist. Die Stimmungen lassen sich von den Längenverhältnissen der Pfeifen mathematisch exakt ableiten. Stimmungen von Euler und Kepler finden sich darunter. In der praktischen mehrstimmigen Musik sind im Verlaufe der Musikgeschichte bis zum 19. Jahrhundert diese Stimmungen nie verwendet worden. In neuerer Zeit sind es die Komponisten Terry Riley und James Tenney, die für gewisse eigene Werke eine natürlich-harmonische Stimmung verwenden. Beim Vortrag seines Werkes „The Harp of New Albion“ reiste Terry Riley auf seinen Tourneen gemeinsam mit seinem Stimmer, welcher die jeweiligen Klaviere nach seinen Anweisungen umstimmte.

Gruppe 2: Stimmungen, die auf rein gestimmten Quinten basieren

Bei diesen Stimmungen ist die grosse Anzahl von reinen Quinten (mindestens 9) hervorstechend. Das pythagoreische Komma ist auf eine bis drei Quinten verteilt. Im Mittelalter wurden die Instrumente nach reinen Quinten gestimmt, weshalb die grosse Terz mit 408 Cent als Dissonanz angesehen wurde.

Gruppe 3: Stimmungen, die auf rein gestimmten Terzen basieren

Unter diese Gruppe fallen Stimmungen, die vorwiegend im 16. und 17. Jahrhundert gebraucht wurden. Vorwiegendstes Kennzeichen sind einige rein (oder beinahe rein) gestimmte grosse (evtl. kleine) Terzen. Die entsprechenden Quinten sind demzufolge zu klein. Dreiklänge mit wenig Vorzeichen klingen in diesen Stimmungen sehr gut. Diese Reinheit wird erkauft mit einigen Dreiklängen, deren grosse Terz viel zu weit ist und die deshalb in der Literatur nicht benützt wurden. In den mitteltönigen Stimmungen liegt das D in der Mitte zwischen C und E, woraus der Name „mitteltönig“ hergeleitet wurde. Zu bemerken ist, dass sich die mitteltönige Stimmung an einigen Orten, z. B. in England und Italien, noch bis ins 19. Jahrhundert gehalten hat. In neuerer Zeit wurde wieder für eine mitteltönige Stimmung komponiert (Beispiele: „Passacaglia ungarese“ von György Ligeti, „4 Stücke für eine mitteltönig gestimmte Orgel“ von Hans Eugen Frischknecht, unter Verwendung von Subsemitonien).

Gruppe 4: Ungleichstufige Stimmungen, weiteste Terz mehr als 22,5 Cent zu weit

Bei dieser Gruppe sind die zu scharfen Terzen etwas gemildert. Demzufolge sind auch die in der Gruppe 3 sehr reinen Terzen in den überwiegenden Fällen etwas weiter geworden. Die Namen Silbermann und Schlick fallen u.a. unter diese Stimmungen.

Gruppe 5: Ungleichstufige Stimmungen, weiteste Terz zwischen 20,5 und 22,5 Cent zu weit

Hier sind die weitesten grossen Terzen auf ein Mass kleiner geworden, die es den Komponisten erlaubte, auch entlegeneren Tonarten zu verwenden. Zwar besteht in der Reinheit in dieser Gruppe noch ein erheblicher Unterschied zwischen Tonarten mit wenigen und Tonarten mit vielen Vorzeichen. Die Stimmungen waren vor allem im 18. Jahrhundert gebräuchlich,

weswegen in diesem Jahrhundert Kompositionen mit 5 oder 6 Vorzeichen sehr selten vorkommen. Bei den meisten Stimmungen dieser Gruppe liegen 4 rein gestimmte Quinten nebeneinander, was eine um 22 Cent (syntonisches Komma) zu weite grosse Terz ergibt.

Gruppe 6: Ungleichstufige Stimmungen, weiteste grosse Terz weniger als 20,5 Cent zu weit

Die Stimmungen dieser Gruppe stellen einen Kompromiss zwischen den Stimmungen der Gruppe 5 und der gleichstufigen Stimmung dar. Die Reinheit der Dreiklänge variiert je nach Vorzeichen, doch sind die Unterschiede kleiner als in der Gruppe 5.

Gruppe 7: Gleichstufige Stimmungen

Alle Tonarten weisen denselben Reinheitsgrad auf; bei allen Quinten und Terzen ist die Abweichung dieselbe. Die gleichstufige Stimmung bürgerte sich allmählich im Verlaufe des 19. Jahrhunderts ein. Seither ist die gleichstufige Stimmung die übliche in der klassischen und der zeitgenössischen, in der Jazz- und der Unterhaltungsmusik.

Stimmungen für die Instrumente

Für die **Orgeln** stellt sich nun die Frage nach einer geeigneten Stimmung. Bei den meisten Orgeln lässt sich eine gewisse Literatur besser, eine andere weniger gut darstellen.

Persönlich möchte ich folgende Vorschläge geben:

1. Historische Instrumente aus dem frühen 17. Jahrhundert oder von vorher, Stilkopien dieser Instrumente:
Stimmung aus der **Gruppe 3**.
2. Historische Instrumente aus dem späteren 17. oder dem 18. Jahrhundert; historisierende Instrumente, die sich vor allem für Barockliteratur (weniger für romantische Musik) eignen:
Stimmung aus der **Gruppe 5**.
3. Orgeln aus dem 19. Jahrhundert; neuere Instrumente, die sich am ehesten für die Musik des 19. und 20. Jahrhunderts eignen:
gleichstufige Stimmung.
4. „Kompromiss-Orgeln“, d.h. Orgeln, auf denen sich die Literatur der verschiedenen Jahrhunderte etwa gleich gut spielen lässt:
Stimmung aus der **Gruppe 6**.

Welche Stimmung aus der entsprechenden Gruppe genommen wird, kann durch Vergleichen der Stimmungen bestimmt werden.

Stimmungen für **Cembalo**:

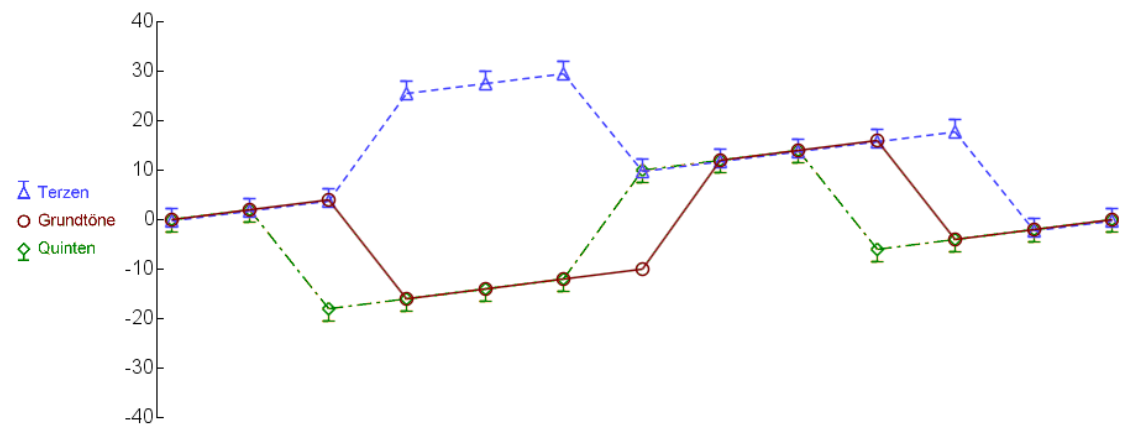
- Für die Literatur aus dem frühen oder mittleren 17. oder dem 16. Jahrhundert wird am besten eine Stimmung aus der **Gruppe 3** gewählt,
- für die Literatur des späten 17. oder des 18. Jahrhunderts eine Stimmung aus der **Gruppe 5**.

3. Graphische Darstellung

Ausgangspunkt für die graphische Darstellung ist in der Waagrechten die gleichstufige Stimmung. In der Senkrechten sind die rein gestimmten Quinten (Verhältnis $3/2$) und rein gestimmten grossen Terzen (Verhältnis $5/4$) der Ausgangspunkt. Töne mit positiver Abweichung sind oberhalb, solche mit negativer Abweichung unterhalb der Waagrechten platziert. Der Verlauf der ausgezogenen dunkelroten Linie zeigt die Abweichung der Töne des Quintenzirkels von der gleichstufigen Stimmung. Die einzelnen Töne sind mit dem Symbol \circ markiert. Die grossen Terzen sind mit dem Zeichen \triangle markiert und mit einer gestrichelten blauen Linie verbunden. Für die Darstellung der Quinten wird das Zeichen \diamond verwendet; sie sind mit einer strichpunktierten grünen Linie verbunden.

Als Beispiel zeigen wir hier die Graphik der Stimmung Mersenne 1:

1hMer1	Mersenne 1												
Ton	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis	Es	B	F	C
Grundtöne	0	+2	+4	-16	-14	-12	-10	+12	+14	+16	-4	-2	0



Bei diesen Graphiken lässt sich die Reinheit der Dur-Dreiklänge im Quintenzirkel gut ablesen. Je näher beisammen die Punkte des Grundtones, der Quinte und der grossen Terz liegen, umso reiner klingt der entsprechende Akkord. Drei Punkte, die sich überdecken, entsprechen einem reinen Dur-Dreiklang.

Jede beliebige, auch selbst entworfene Stimmung lässt sich auf diese Weise graphisch darstellen; damit wird die Auswirkung auf die Dur-Dreiklänge sichtbar.

Da die Dur-Dreiklänge empfindlicher auf Unreinheiten reagieren als die Moll-Dreiklänge, beschränkt sich die graphische Darstellung auf die Dur-Dreiklänge. Die Bezeichnung „Terzen“ in den Graphiken bedeutet also stets die grossen Terzen.

In Dur ist es sinnvoll, den Quintenzirkel von C bis C zu zeichnen. Die elektronischen Stimmgeräte gehen jedoch vom a aus. Deshalb sind in den Cent-Angaben auch die Abweichungen der Grundtöne gegenüber der gleichstufigen Stimmung vom a aus angegeben.

In einer Arbeit über Stimmungen erhebt sich unweigerlich die Frage der Genauigkeit der Angaben. Unser Gehör unterscheidet im besten Falle Werte von einem Cent Unterschied. So sind in dieser Arbeit alle Werte auf ein Cent auf- oder abgerundet. Dabei können sich auch Konflikte ergeben, wie das folgende Beispiel zeigt: $5,6 - 2,3 = 3,3$, abgerundet 3. Mit Auf- und Abrundungen der gegebenen Zahlen: $6 - 2 = 4$. Wird das Resultat 3 gewünscht, heisst die Rechnung $5 - 2 = 3$. Die Zunahme der Ungenauigkeit bei der Zahl 5,6 liegt bei 0,2 Cent, also deutlich unter der Schwelle des Hörbaren. In verschiedenen Publikationen wird deswegen mit ganzen Cent gerechnet; diese Genauigkeit kann für die Praxis als genügend angesehen werden. Bei der Frage, ob bei den Rundungen vom C oder vom A ausgegangen werden soll, wird dem C infolge der Graphiken dem Vorzug gegeben. So ist es möglich, dass sich im Vergleich zu von A ausgehenden Publikationen ein Unterschied von 1 Cent ergibt.

In verschiedenen Publikationen sind die Cent-Angaben mit Kommastellen versehen, wobei das Maximum bei nicht weniger als 9 Stellen liegt! Um dem Bedürfnis nach genaueren Angaben Genüge zu tun, sind unter der Bezeichnung „genauer“ diejenigen Stimmungen aufgeführt, bei denen in der angegebenen Literatur genauere Cent-Angaben vorliegen. Aus Platzgründen werden jedoch nur 2 Kommastellen angegeben.

Die einzelnen Seiten der Stimmungen sind wie folgt gegliedert:

1. Signatur und Titel der Stimmung
2. Cent-Angaben
3. Graphik
4. Kurze Beschreibung der Stimmung
5. Hinweis auf den Autor
6. Quellenangabe
7. Literaturhinweise

4. Rechnerische Grundlagen

Hier werden die rechnerischen Grundlagen erläutert, die zur Herstellung der Graphiken benutzt werden. Ausgangspunkt für die Graphik ist wie erwähnt die gleichstufige Stimmung. Sind die Centzahlen der einzelnen Töne von irgendeiner Stimmung bekannt, werden diese von den Centzahlen der gleichstufigen Stimmung abgezogen.

Beispiel:

Die mitteltönige Stimmung (nach Aron) weist für das E (vom C aus gemessen) 386 Cent auf. Die Abweichung des Grundtones des E-dur-Akkordes beträgt also $386 - 400 = -14$ Cent in Bezug auf die gleichstufige Stimmung. Nimmt man für 1 Cent Abweichung 1 mm, ist der entsprechende Punkt für das E 14 mm unter der Horizontalen zwischen den beiden C am Anfang und am Schluss des Quintenzirkels einzutragen.

Sind die Abweichungen der Centzahlen von der Basis des Tones A bekannt, erhält man die Abweichungen der Centzahlen auf der Basis des Tones C, indem man von der Abweichung des entsprechenden Tones die Abweichung des Tones C abzieht.

Beispiel Werckmeister 3-Stimmung:

Abweichung von H in Bezug auf A: +4, Abweichung von C in Bezug auf A: +12,

also Abweichung von H in Bezug auf C: $+4 - 12 = -8$.

Für die Abweichungen der Quinten zählt man die Abweichung des unteren Tones von der Abweichung des oberen Tones ab; davon wird noch die Zahl 2 abgezogen (diese Zahl ergibt sich aus dem Unterschied der rein gestimmten Quinte 702 Cent – gleichstufig temperierte Quinte 700 Cent).

Beispiel Werckmeister 3:

Quinte G – D: Abweichung D = -8, Abweichung G = -4,

also $-8 - (-4) = -8 + 4 = -4$.

Davon wird noch die Zahl 2 abgezogen: $-4 - 2 = -6$.

Man beachte, dass $- (-) = +$ ergibt; $- (+)$ und $+ (-)$ ergeben $-$.

Für die Abweichungen der grossen Terzen zählt man die Abweichung des unteren Tones von der Abweichung des oberen Tones ab; dazu wird noch die Zahl 14 addiert (diese Zahl ergibt sich aus dem Unterschied der rein gestimmten grossen Terz von 386 Cent und der gleichstufig temperierten Terz von 400 Cent).

Beispiel Werckmeister 3:

Terz D – Fis: Abweichung Fis = -12, Abweichung D = -8,

also $-12 - (-8) = -12 + 8 = -4$.

Dazu wird die Zahl 14 addiert: $-4 + 14 = +10$.

Kurzanleitung der Differenzenberechnung

Differenzen Grundtöne:

Zahl Cent – Zahl Cent der gleichstufigen Stimmung

Differenzen Quinten:

Zahl Abweichung oberer Ton – Zahl Abweichung unterer Ton – 2

Differenzen grosse Terzen:

Zahl Abweichung oberer Ton – Zahl Abweichung unterer Ton + 14

Beachte:

$-(-) = +$; $-(+) = -$; $+(-) = -$

5. Beispiele im Internet

- www.robertschroeter.de/stimmungen.html

Robert Schröter bietet hier diverse Stücke in verschiedenen Stimmungen zum Anhören.

- <http://www.lehrklaenge.de/PHP/Tonsystem/VergleichendeHoerbeispiele.php>

Diese Website enthält Hörbeispiele der C-Dur-, A-Dur- und Fis-Dur-Kadenzen in verschiedenen Stimmungen.

- www.praeludio.info/stimmungen.html

Diese Website führt durch die Geschichte der Stimmungen mit Hörbeispielen.

- <http://kilchb.de/linkmusik.php>

Die Musik-Website von Joachim Mohr bietet eine Reihe von Lektionen über reine, mitteltönige und andere Stimmungen mit zahlreichen Hörbeispielen.

- www.pkmurphy.com.au/chordgenerator/

Der Chord Generator von Peter Murphy enthält Hörbeispiele von verschiedenen Akkorden in einer Fülle von Tonarten. Er verwendet die gleichstufige Stimmung; reizvoll wäre die Erweiterung auf ungleichstufige Stimmungen.

6. Schlusswort

Der Dichter Hermann Hesse schliesst ein Gedicht vom 4. April 1962 mit den Worten:

Gis und As, Es und Dis

Sind dem Ohr sie unterscheidbar?

Eine mögliche Antwort kann lauten:

In der gleichstufig temperierten Stimmung sind die Töne dem Ohr nicht unterscheidbar. Je nach Stimmung können aber Gis höher oder tiefer als As, Es höher oder tiefer als Dis sein, sind also dem Ohr unterscheidbar.

H. E. Frischknecht (2007)

Online-Version: J. Schmid (2013)

Autoren

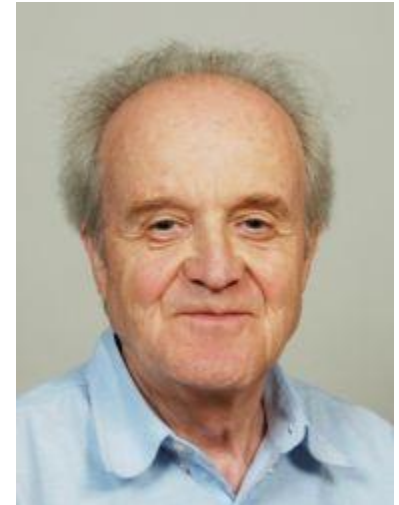
Hans Eugen Frischknecht, geboren 1939 in St. Gallen (Schweiz).

Die Grundidee zu dieser Website stammt von Hans Eugen Frischknecht. Er verfasste die Einführung, forschte nach den veröffentlichten Stimmungen und entwickelte deren graphische Darstellung. Für die Tonbeispiele in dieser Website hat er mehrere Werke auf Orgeln mit rein gestimmten Quinten oder rein gestimmten grossen Terzen eingespielt.

Nach dem Klavierlehrerdiplom in der Schweiz studierte Hans Eugen Frischknecht an der Hochschule für Musik in Berlin. Seine Lehrer waren u.a. Michael Schneider (Orgel), Boris Blacher (Komposition), Josef Rufer (12-Ton), Ernst Pepping (Kontrapunkt). Nach dem Hochschulabschluss erfolgte ein Weiterstudium in Paris bei Olivier Messiaen (Classe d'Analyse am Conservatoire national, Premier Prix 1964), Gaston Litaize (Orgel), Robert Veyron-Lacroix (Cembalo) und Ernest Leipp (Akustik). Am internationalen Orgel-Improvisationswettbewerb in St.Albans (England) gewann er 1971 den 1. Preis.

Hans Eugen Frischknecht wirkte als Organist und Chorleiter an der Johanneskirche in Bern (Schweiz) und als Dozent für theoretische Fächer (u.a. Akustik und Orgelkunde) an den Hochschulen für Musik in Bern und Biel. Er entfaltete ein reiches Konzertleben, welches ihn in verschiedene Länder Europas und Amerikas führte.

Kontaktinfo: [H.E. Frischknecht](#)



Jakob Schmid, geboren 1943 in Burgdorf (Schweiz).

Für die Realisierung dieser Website zeichnet Jakob Schmid verantwortlich. Er studierte Physik, Mathematik und Astronomie an der Universität Bern, war als Assistent am Institut für Informatik und angewandte Mathematik von 1972 bis 1982 verantwortlich für die Beratung der Universitäts-Angehörigen beim Einsatz von Computern in der wissenschaftlichen Forschung. Am Physikalischen Institut wirkte er bei der Auswertung der Sonnenwind-Daten der Raumsonde ISEE-3 mit und erwarb 1986 bei Prof. Johannes Geiss das Doktordiplom.

Jakob Schmid wirkte als Professor für Mathematik am Departement Technik und Informatik der Berner Fachhochschule. Daneben pflegte er als ernsthaftes Hobby das Oboenspiel, hatte er doch das grosse Glück, bei Heinz Holliger Privatunterricht zu geniessen. Als Oboist wirkte er in zahlreichen Orchestern und Kammermusik-Gruppen mit, u.a. im Burgdorfer Orchesterverein, im Ludus-Ensemble Bern, bei den Berner Kammerbläsern und den Kuala Lumpur Chamber Music Players.

Kontakt: [Jakob Schmid](#)

