

7.2.3 Das Buzz-Feiten-System

Howard B. Feiten beschreibt in seinem USA-Patent Nr. 6642442 (uspto.gov) ein System zur temperierten Stimmung für bundierte Musikinstrumente. Durch kleine Abweichungen von der traditionellen Stimmung soll hiermit eine *extraordinarily pleasing intonation* erreicht werden. Gemäß Feiten haben Gitarrenbauer bis zum Jahre 2002 geflissentlich übersehen, dass Gitarren auch richtig gestimmt sein müssen: *"One very important aspect of acoustic guitars that has been overlooked is proper intonation"*. Da werden die Gitarrenbauer aus Old Europe zwar eine andere Meinung haben – indes, nicht immer ist der Gitarrist mit dem Ergebnis seines Strebens nach ausgeglichener Stimmung zufrieden. Well, here comes "Buzz" Feiten:

In seiner Patentbeschreibung erklärt Feiten, dass Gitarren nach der *Pythagorean Scale* bundiert werden. Man möchte einwenden "ja dann", und – je nach Temperament – noch ein sarkastisches "die amerikanischen vielleicht" hinzufügen, doch gemach. Zunächst wird der Begriff pythagoreisch erläutert, um Missverständnisse auszuschließen: *"The Pythagorean Scale is based upon the fourth, the fifth, and the octave interval ratios."* Zweifelsfrei: Pythagoreisch. Nur: Was hat das mit der Gitarre zu tun? In Europa, insbesondere in Old Europe*, wird die seit dem 18. Jh. vorwiegend gleichschwebend temperiert gestimmt, nicht pythagoreisch. Doch lassen wir Feiten weiter erklären: *"To determine fret positions, guitar builders use a mathematical formula based on the work of Pythagoras, called the rule of 18 (the number used is actually 17.817). This is the distance from the nut to the first fret."* Möge die vorliegende Arbeit gegen derart viele Fehler in einem Absatz gefeit sein, denkt man da als Autor unwillkürlich. Also: Die 18er-Regel (rule of 18) erzeugt für die Bundpositionen eine geometrische Folge, d.h. eine gleichschwebende Stimmung. Diese geht nicht auf Pythagoras zurück, dessen Stimmung – wie Feiten ja selbst erläutert – auf Quinten, Quarten und Oktaven beruht. Was mit *"this is the distance..."* gemeint sein könnte, bleibt ebenfalls im Dunkel griechischer Geschichte. Die (hier nicht mehr zitierten) folgenden Erläuterungen des Patents erklären dann aber nachvollziehbar und korrekt, was die 18er-Regel besagt. Halten wir fest: Howard B. Feiten sieht als Grund für die unzureichende Stimmgenauigkeit die durch Anwenden der 18er-Regel erhaltene pythagoreische (Quinten-) Stimmung. Das ist falsch, hat den Patentprüfer (den *amerikanischen* Patentprüfer) aber offensichtlich nicht gestört.

Weiter O-Ton Feiten: *"Prior to the mid 1600's, pianos had evolved from a 'just' intonation to 'equal temperment'; i.e., tuning the instrument so that all the notes were mathematically equidistant from each other. ...It was only partially successful and resulted in the entire keyboard sounding slightly out of tune, especially in the upper and lower registers. In the mid-1600's, an enormous breakthrough occurred in piano technology. The 'well tempered' keyboard was conceived."* Lassen wir zur "reinen Stimmung" (just intonation) J. M. Barbour Stellung nehmen: *"There is no such thing as just intonation, but rather, many different just intonations; of these, the best is that which comes closest to the Pythagorean tuning"*. Im Mittelalter war also tatsächlich Handlungsbedarf, und "equal temperament", also gleichschwebend-temperierte Stimmung, war ein Fortschritt, der Modulationen quer durch den ganzen Quintenzirkel ermöglichte. "Equal temperament" darf aber nicht mit Feitens "well tempered tuning" verwechselt werden! H. B. Feiten unterscheidet nämlich zwischen "equal temperament" und "well tempered". "Well tempered" ist eine speziell modifizierte, ehemals gleichschwebend-temperierte Stimmung.

* Der Ethnologe Donald Rumsfeld spezifizierte diesen (sonst eher geografisch zu verstehenden) Unterschied durch seine subjektiven, differentialdiagnostischen Betrachtungen, die vom Philosophen Joschka Fischer um eine Bewertung der Herkunft europäischer bzw. amerikanischer Kultur ergänzt wurden.

Hierzu wieder Feiten: *"the universally accepted method for intonating guitars represents a form of "equal temperament" ... a method that was abandoned in the 1600's by piano tuners".* Moment, Herr Feiten: Sagten Sie nicht gerade, Gitarren werden pythagoreisch gestimmt? *"Based upon the fourth, the fifth, and the octave interval ratios."* Mein lieber Herr Gesangsverein, hoffentlich wissen nach Lektüre der Patentschrift noch alle, wie denn nun gestimmt wird. Hierzu ein kleiner Exkurs in die zeitgenössische Literatur, der zeigt, welche Breitenwirkung eine aktuelle – wenngleich fehlerhafte – Patentschrift haben kann:

Musik Produktiv, einer der Giganten im deutschen Musikhandel, meint hierzu: *Buzz Feiten erreicht durch die Veränderung der Mensur eine "wohltemperierte" Stimmung der Gitarre.* "Wohltemperiert" ist hier wohl etwas missverständlich, denn Feiten will ja gerade diese Stimmung nicht. Weiter Musik Produktiv: *Ein Klavierstimmer erklärte Buzz Feiten, dass ein Stimmgerät keine wohltemperierte Stimmung erzeugen kann.* Man kann die spitzfindige Erkenntnis außer Acht lassen, dass ein Stimmgerät als Messgerät niemals selbst eine Stimmung erzeugen kann, man kommt aber nicht umhin, schon wieder eine wesentliche Diskrepanz zu erkennen: Der Klavierstimmer wollte eine gespreizte Stimmung erreichen (Railsback). Das ist nach üblicher deutscher Terminologie etwas anderes als eine wohltemperierte Stimmung, die sofort mit Bach/Werckmeister (vermeintlich gleichschwebend) in Verbindung gebracht wird.

Oder **Musik-Thomann**, ein Versand-Riese: *Man verlies sich bei der Berechnung der Mensur und dem Einstellen der Intonation auf alte, überlieferte Formeln. Diese Erbstücke basierten auf einer Methode, die Klavierstimmer schon im 16. Jh. entwickelt haben: Der gleichtemperierten Stimmung. Die allgemein gebräuchliche Formel zur Plazierung der Bünde wurde schon von Pythagoras entwickelt worden. Aber es gibt einen Fehler, weil in diesem Bereich die Steifheit der Saite einen zu starken Störeffekt verursacht.* Da wird "equal temperament" mit "gleichtemperierte Stimmung" übersetzt – eher unüblich, aber mit gutem Willen verständlich. Und wieder Pythagoras. Abschließend: *Immer mehr Gitarristen in der ganzen Welt lassen ihr bestes Stück von autorisierten Retrofittern modifizieren.* Ja, da soll's viele Internet-Angebote geben, Gitarristen brauchen das vielleicht. Cave Inflammatio!

Oder **Proguitar** (noch nicht ganz ein Riese): *Die Formel für die Plazierung der Bünde wurde schon von Pythagoras entwickelt.* Vermutlich ein früher Strat-Fan.

Vielleicht lässt sich ja etwas Klarheit in dieses Durcheinander bringen: Pythagoras wird gerne mit der Erkenntnis zitiert, dass bei konstanter Saitenspannung Frequenz und Saitenlänge reziprok sind (Monochord = Einsaiter). Aber schon vorher wussten Ägypter, Sumerer, Chinesen, Inder und vermutlich viele weitere Völker der Antike um die physikalisch/mathematischen Zusammenhänge – allerdings hatte die pythagoreische Schule größeren Einfluss auf die westliche Welt, und hinterlies vor allem schon frühzeitig schriftliche Dokumente (Euklid, Didymos, Ptolemäus u.v.a.). Diese pythagoreische Schule brachte ein auf Quinten und Oktaven aufgebautes Tonsystem hervor, das heute als das **pythagoreische Tonsystem** bezeichnet wird (Kap. 8.1). Es wird bis in das 16. Jh. in Reinform von den Kanonikern, und modifiziert von den Harmonikern praktiziert [Simbriger/Zehelein, Barbour]. Als aber ab dem 16. Jh. Tonarten mit immer mehr Vorzeichen aufkamen, machten sich die subjektiv empfundenen Unstimmigkeiten des pythagoreischen Systems zunehmend bemerkbar. Als Abhilfe ersann man zwei Verbesserungen:

1. Die Vergrößerung der Stufenzahl innerhalb einer Oktave, und
2. Die Temperierung, d.h. den Feinabgleich einzelner Töne.

Die Temperierung kann ungleichschwebend, und gleichschwebend sein. Simbringer/Zehlein datieren den Beginn der Temperierung auf 1482: *Bartolomeo de Ramis fordert, dass der Unterschied zwischen Terz ($5:4 = 1,2500$) und vierter Quint ($81:64 = 1,2656$) durch Temperierung ausgeglichen werde.* Barbour vermutet 1496, und listet 17 verschiedene Temperaturen auf, die er "Meantone Temperament" und "Comma Temperament" nennt. Um 1533 legt Lanfranco den Grundstein für die gleichschwebende Stimmung (Equal Temperament), in der Folgezeit beschäftigen sich u.a. Vincenzo Galilei und Marine Mersenne (1636) mit der Frage, wie ohne Taschenrechner die zwölfte Wurzel aus 2 zu ziehen sei (bzw. eine möglichst gute Näherung hierfür). Große Bekanntheit erreichen dann die um 1700 durchgeführten Arbeiten von Neidhardt und **Werckmeister**. Fast 200 Jahre später berichtet Alexander Ellis, dass "the best British piano tuners", also Klavierstimmer, keine akzeptable gleichschwebende Stimmung produzieren konnten, und 1938/1943 veröffentlichen **Railsback** und Schuck/Young in der JASA die bei Klavieren festgestellte **gespreizte** Stimmung; hierbei werden hohe Töne geringfügig zu hoch, und tiefe Töne geringfügig zu tief gestimmt.

Hier knüpft nun wieder das Feiten-Patent an: *"In the mid-1600's, an enormous breakthrough occurred in piano technology. The 'well tempered' keyboard was conceived, and with it, a new standard for piano keyboard intonation which we still use today."* In the mid-1600's, also im 17. Jh., waren Mersenne und Co. gerade beim Wurzelziehen und entwickelten die gleichschwebende Stimmung. Heißt "well tempered" also bei Feiten "gleichschwebend"? Kann auch nicht sein, denn das hat er (völlig korrekt) "equal tempered" genannt. Aber warum schreibt er dann (mit Zustimmung seines Patentprüfers): *"The inventors believe that the reason that guitars still sound out of tune, in spite of 'perfect' intonation, is that the universally accepted method for intonating guitars represents a form of 'equal temperment' ... a method that was abandoned in the 1600's by piano tuners!"*? Rätselhaftes Amerika! Doch weiter: *"When a piano tuner intonates a piano, he uses one string as his 'reference' note, typically, A-440 (or Middle "C"). He then 'stretches' the intonation of the octaves, plus or minus a very small amount of pitch. These units are called cents"*. Das also ist des Doodle's Kern. Man könnte auch ohne den historischen Zuckerguss (schon die alten Griechen ...) die Patentidee wie folgt formulieren: *Ähnlich wie Klaviere sollten Gitarren gespreizt gestimmt werden.*

Das rechtfertigt einen Blick in die JASA: Schuck/Young zitieren in ihrer Arbeit (JASA 1943) die von **Railsback** gefundene Spreizung. Unterhalb von E_2 und oberhalb von etwa E_6 ist tatsächlich ein erheblicher Effekt zu erkennen, die Klavierstimmung weicht um bis zu 30 cent von der exakt gleichschwebenden ab. Kein Wunder: Im tiefsten Tonkeller muss das untersuchte Pianoforte aus nur ca. 1 m Saitenlänge 27,5 Hz wuchten, ganz oben sind's ca. 4 kHz aus nur 5 cm Saitenlänge – da spielen dispersionsbedingte Inharmonizitäten schon eine Rolle. Bei der Gitarre, nun wie soll man sagen, ohne transatlantische Inkonzilianz aufkommen zu lassen: So direkt 27,5 Hz kann die normal gestimmte Gitarre eher nicht erzeugen, und auch 4,2 kHz sind auf leeren Saiten ein, sagen wir mal, noch unrealisierter Wunsch. Ganz davon abgesehen, dass beim Klavier in Mittellage die unterschiedliche Saitenfrequenz mit fast gleich dicken, aber unterschiedlich langen Saiten erzielt wird, während bei der Gitarre gleich lange, aber unterschiedlich dicke Saiten aufgezogen sind. Schuck/Young sagen explizit: *"The sharpening is least in the two octaves below middle C"*. Sharpening betrifft die Partialtöne und kann synonym für Spreizung gesetzt werden, middle C liegt auf der E_4 -Saite am 8. Bund. Die Saitentonhöhen der Gitarre fallen somit genau in den Bereich, in dem der Piano-Effekt minimal ist. Aber immerhin: 2 cent pro Oktave können lt. Schuck/Young bzw. Railsback schon zusammenkommen, also ca. 0,12%. Beim Piano. Dessen E_4 -Saite ca. 1mm dick ist. Also rund viermal so dick wie eine entsprechende Gitarrensaite! Und deshalb auch viel inharmonischer im Teiltonaufbau.

Irgend etwas muss aber doch dran sein, am Feiten-Patent. Sagt nicht **Larry Carlton**, der kalifornische Gitarren-Gott, über das Feiten-Tuning (übersetzt von Musik-Thomann): *"Ich spiele Gitarre seit ich sechs Jahre alt bin und endlich ist sie auch richtig in tune."* Hierfür könnten einem natürlich mehrere Gründe einfallen*. Wie wär's hiermit: Larry C. wird gerne Mr. 335 genannt – weil er eine Vorliebe zu Gibsons 'Halbresonanzen' zeigte. Falls auf seinen edlen Vintage-Hölzern die Bünde ebenso falsch platziert waren wie auf allen vom Autor nachgemessenen Gibson-Hälsen, könnte eine Überarbeitung der Hälse tatsächlich hörbaren Gewinn gebracht haben. Ob die alleinige Anwendung der Feiten-Offsets aber wesentliche Vorteile bringt, muss jeder Gitarrist selbst heraushören. Hier sind die für E-Gitarren vorgeschlagenen Feiten-Tuning-Offsets, die nach erfolgter Sattel- und Stegpositionierung eingestellt werden:

E:	0 / 0	0 / 0
H:	+1 / 0	0 / -1
G:	-2 / 1	0 / +1
D:	-2 / 1	0 / +1
A:	-2 / 0	0 / +1
E:	-2 / 0	-1 / 0

Feiten-Patent USA-6642442, uspto.gov:

Tuning-Offset in cent gegenüber der gleichschwebend-temperierten Stimmung. Die erste Zahl gilt für die leere Saite, die zweite für die am 12. Bund gegriffene Oktave. Anzuwenden bei E-Gitarren (linke Spalte) bzw. Akustik-Gitarren (rechte Spalte).

Das Feiten-Patent unterscheidet bezüglich der Tuning-Offsets nur zwischen Electric Guitar, Steel String Acoustic Guitar, und Nylon String Guitar. Dass bei umspinnenen Saiten das Verhältnis von Kern- zu Umspinnungs-Durchmesser die Teiltoninharmonizität beeinflusst, wird ignoriert. Andererseits ist aber schon höchste Präzision erforderlich, wie eine Offset-Tabelle für Akustik-Gitarren zeigt: Die hohe E-Saite soll am 12. Bund exakt auf die (reine) Oktave gestimmt werden, bei allen anderen Saiten wird die Oktave um **1 cent** verstimmt. Ganz am Rande: Wird die Saite um **1°C** erwärmt (auch so eine Art Temperaturänderung), dann erniedrigt sich (bei konstanter Einspannung) die Saitenfrequenz um 9 cent. Um im Feiten-Tune zu bleiben, darf die Saite ihre Temperatur beim Spielen also um höchstens 0,1°C ändern! *Lasst, Vater, genug sein ...* [Schiller]. Und vom selben Autor: *Und der Mensch versuche die Götter nicht, und begehre nimmer und nimmer zu schauen, was sie gnädig bedecken mit Nacht und Grauen.* Und weil noch Platz ist, der unvergessene K.-H. Hansen: *Leicht redet daher vom Tausendstel der Jüngling – bis er das Hundertstel erreicht, ist er ein Greis.*

Anekdotisches zum Abschluss: Kommt ein kalifornischer Gitarren-Gott, dessen Name aus rechtlichen Gründen besser unerwähnt bleibt, zum Konzert nach Deutschland. Bringt seine Billig-Klampfe♥ vorher noch schnell ins Musikgeschäft, Steg justieren. Geht aber nicht, weil: Steg ist mit doppelseitigem Klebeband so fest drauf, dass beim forcierten Verschieben Beschädigung droht. Musikgeschäft traut sich nicht, denn der Mensch versuche die Götter nicht, siehe oben, und am selben Abend ist ja das Konzert (pardon, der Gig), und wenn so ein Gott schon mal nach Old-Europe kommt, will man ihm ja nicht gleich die Gitarre versauen. Also: Gitarre unrepariert zurück. Abends: Gott spielt göttlich, trotz des verschobenen Stegs. Oder wegen eines speziellen Tunings? Wer kennt sich mit Göttern schon so genau aus?

* Larry C. ist schon im reiferen Alter, und nicht eben erst 7 geworden. Spontan keimt auch noch der Gedanke auf: Was hätte aus Jimi H. werden können, wenn der rechtzeitig ...

♥ Die Edelhölzer wollte er vermutlich nicht mit auf Tour nehmen.