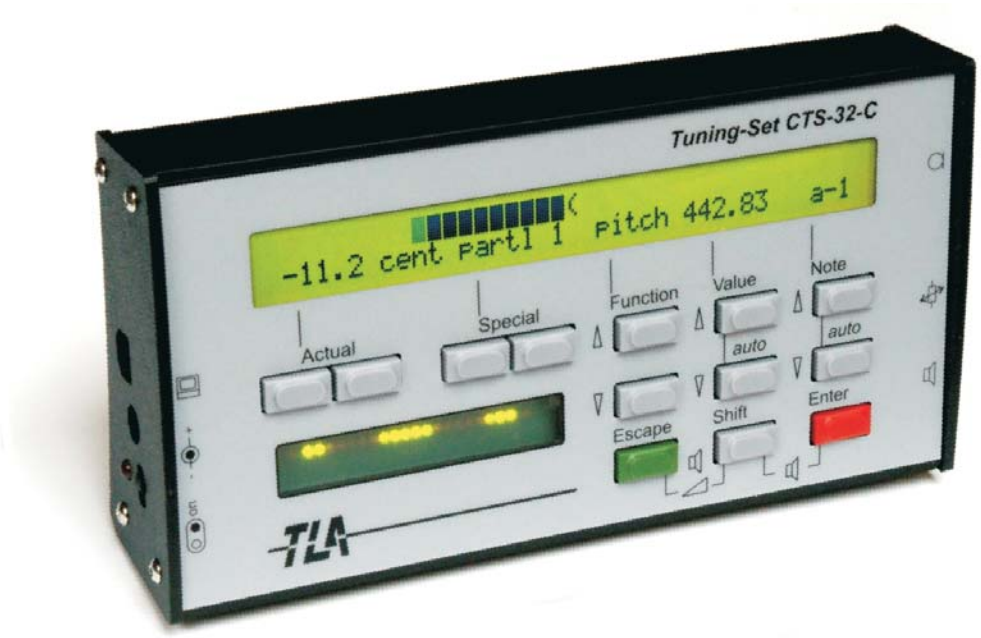
# Bedienungsanleitung für die mikrotonale Betriebsart des Tuning Set CTS-32-C V1.30

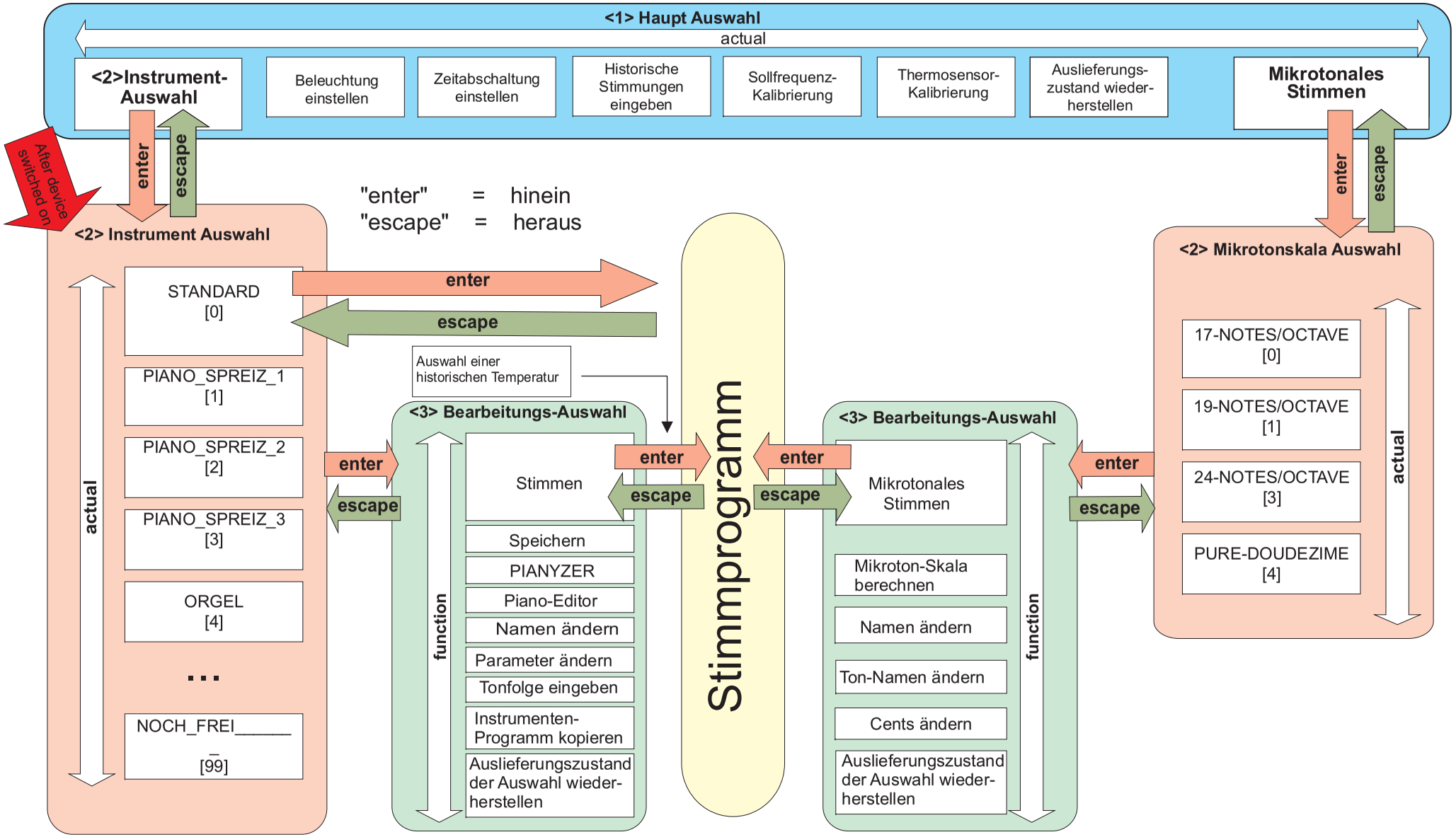



# Tuning-Set CTS-32-C

D

# Bedien-Schema für Tuning Set CTS-32-C

V. 1.30 mit mikrotonaler Betriebsart



# *1 Die mikrotonale Betriebsart des Tuning Set CTS-32 V 1.30*

Mikrotonale Musik benutzt mikrotonale Intervalle, d. h. Intervalle, die kleiner als ein Halbtonabstand sind. Zum Beispiel wird bei der Viertelton-Musik die Oktave der Ton-Skala 24 gleichstufige Tonabstände aufgeteilt. Viele Kompositionen im 20. und 21. Jahrhundert benutzen Mikrotöne. Hier wird die Oktave z.B. in 17, 19, 24, 31, 53, 72 temperierte Schritte oder asymmetrisch in verschieden große Tonschritte geteilt. Es ist auch der Verzicht auf die Oktave als unumstößliches Intervall zu beobachten.

Die mikrotonale Betriebsart wurde ins CTS-32-C mit der Firmware Version 1.30 implementiert. Hier wurde die Möglichkeit geschaffen, verschiedene Ton-Systeme (Ton-Skalen) auf komfortable Art und Weise anzuwenden oder selbst zu gestalten.

## *1.1 Aufruf der mikrotonalen Betriebsart*

Hinweis: Die Bedienerführung für das mikrotonale Stimmen wurde nur in englischer Sprache implementiert. Zum Verständnis wird das Studium der Kapitel 2.1, 4.1, 4.2 und 4.3 der Bedienungsanleitung CTS-32-C /V1.30 vorausgesetzt.

Nach dem Einschalten des Geräts gelangen Sie über das Drücken der Taste „Escape“ in die Haupt Auswahl. Dort suchen Sie mit den Tasten „Actual“ die Option „Mikrotonales Stimmen“ und quittieren mit „Enter“.

Es erscheint am Display:

```
<2> select microtonal scale, then<enter>
▮▮▮17-NOTES/OCTAVE  [ 0]
```

Nun können Sie mit den Tasten „Actual“ eine aus 4 verschiedenen Ton-Skalen wählen:

1. „17 –NOTES/OCTAVE“ eine Oktave wird in 17 gleichstufige Töne aufgeteilt
2. „19 –NOTES/OCTAVE“ eine Oktave wird in 19 gleichstufige Töne aufgeteilt
3. „24 –NOTES/OCTAVE“ Vierteltöne, eine Oktave wird in 24 gleichstufige Töne aufgeteilt
4. „PURE-TWELFTH“ eine reine Duodezime (1902 cent) wird in 19 gleichstufige Töne aufgeteilt

Diese Tonsysteme dienen nur als Beispiel und können von Ihnen noch beliebig modifiziert oder völlig umgeändert werden. Durch nochmaliges tippen von „Enter“ können Sie nun mit diesen Tonsystemen arbeiten. Folgende Funktionen stehen bereit:

1. „tune“ Stimmen,
2. „calculate scale“ Neue Ton-Skala berechnen,
3. „change name“ Namen der Ton-Skala ändern
4. „change notename“ Namen der einzelnen Töne ändern
5. „change cents“ Cents der einzelnen Töne ändern
6. „change paramet“ Ton-Skala auf Auslieferungszustand rücksetzen

## *1.2 Betriebsart Stimmen mikrotonal (Betriebsart „tune“)*

Hierzu suchen Sie mit den Tasten „Function“ die Option „tune“ und tippen „Enter“. Die Funktionalität des Stimmprogramms ist ähnlich wie in Abschnitt 2.1 der Bedienungsanleitung für CTS-32-C beschrieben.

Die gesamte Ton-Skala bezieht sich beim mikrotonalen Stimmen ebenfalls wie beim normalen 12 Ton System auf einen Kammerton. Dieser ist normalerweise 440 Hz und lässt sich mit den Tasten „Function“ und „Value“ in Schritten von 0,01 Hertz- von 220 Hz bis 880 Hz oder in Schritten von 0,1 Cent um +/- 150 Cent einstellen.

Beim dem normalen 12 Ton-System wird die Sollfrequenz der einzelnen Töne im Stimmgerät mit einer Formel abhängig von der aktuellen Ton-Nummer berechnet, siehe Kapitel 1.9. Um

Stimmungen zu speichern, wird für jeden einzelnen Ton eines Instrumentenprogramms ein individueller Cent-Wert bereitgestellt. Diese Cent-Werte beziehen sich hier auf die bereits berechnete Sollfrequenz des 12-Ton-Systems der einzelnen Töne.

Im Gegensatz dazu, wird im mikrotonalen Modus auf eine Tabelle zugegriffen, die für jeden Ton einen Cent-Wert enthält der in direkter Relation zum Kammerton steht.

Hier zum Beispiel einige Töne der Viertelton-Skala bezogen auf einen Kammerton von 440 Hz:

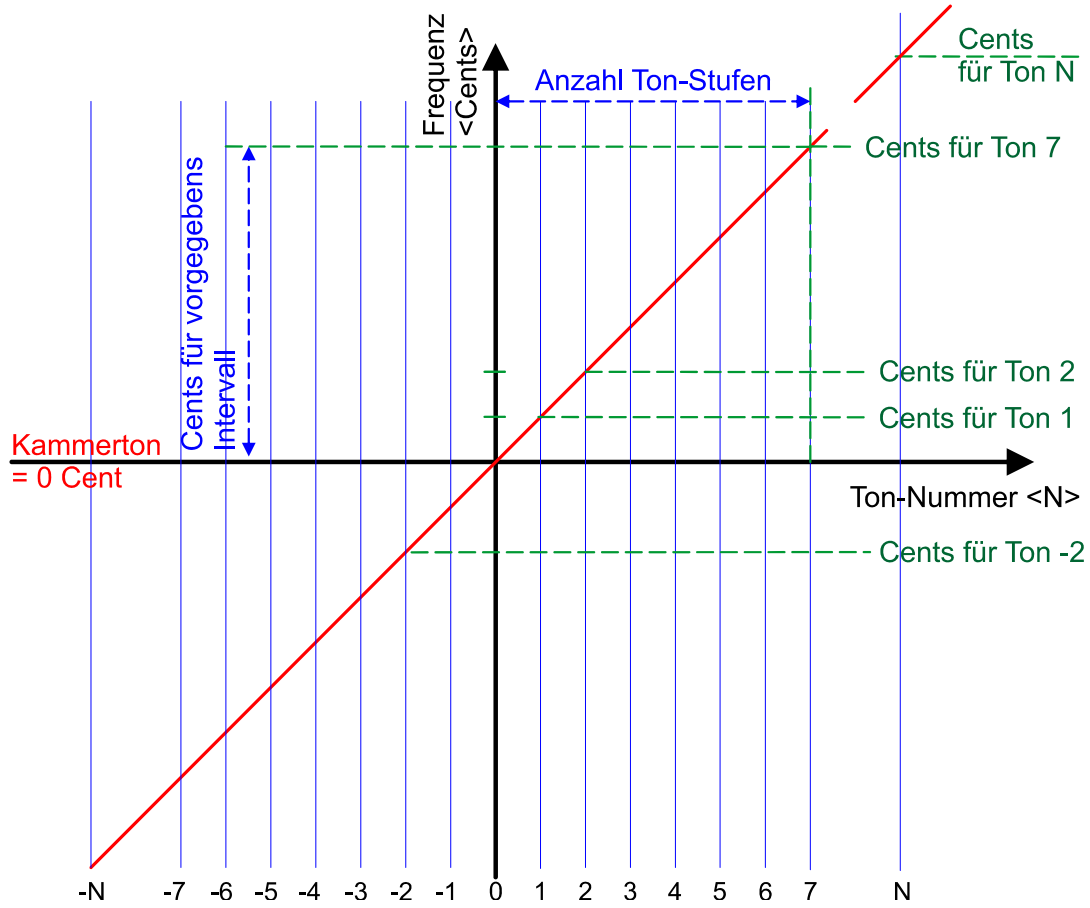
| Ton Nummer | Ton Bezeichnung | Tabelle | Sollfrequenz |
|---|---|---|---|
| …. | | | |
| -4 | g | -200 Cent | 392,00 Hertz |
| -3 | g> | -150 Cent | 403,48 Hertz |
| -2 | g# | -100 Cent | 415,30 Hertz |
| -1 | a< | -50 Cent | 427,47 Hertz |
| 0 | a | 0 Cent | 440,00 Hertz |
| 1 | b> | 50 Cent | 452,89 Hertz |
| 2 | b | 100 Cent | 466,16 Hertz |
| 3 | h> | 150 Cent | 479,82 Hertz |
| 4 | h | 200 Cent | 493,88 Hertz |

Wie sich diese Tabelle völlig frei gestalten lässt, wird in den nächsten Kapiteln abgehandelt. Mit dem CTS-32-C kann jedes beliebige Tonsystem realisiert werden. Während des Stimmens können Sie sich die Cents aus dieser Tabelle oberhalb der Tasten „Actual“ anzeigen lassen. Dazu suchen Sie mit den „Actual“ Tasten die Einstellung mit der Einheit „c“.

### *1.3 Automatische Berechnung einer mikrotonalen Ton-Skala („calculate scale“)*

… ermöglicht ein beliebiges Intervall in eine beliebige Anzahl von Ton-Stufen zu unterteilen.

Die folgende Abbildung zeigt wie ein in Cent vorgegebenes Intervall in 7 gleichmäßige Stufen aufgeteilt wird.



Suchen Sie mit den Tasten „Function“ die Option „calculate scale“ und tippen „Enter“. Den Schreibschutz auf diese Option übergehen Sie durch „Shift“ halten und „Funktion>“ tippen.

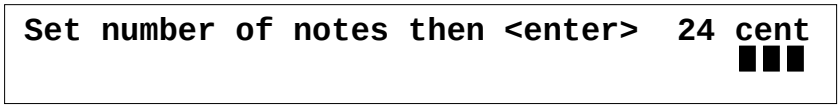
Es erscheint z.B:




Hier geben Sie einen Cent-Wert ein, der ein Intervall beschreibt, welches sie für Ihre Ton-Skala in einzelne Ton-Stufen unterteilen wollen.

Zum Beispiel 1200 Cent für eine Oktave, 2400 Cent für zwei Oktaven oder 702 Cent für eine reine Quinte.

Nach der Eingabe betätigen Sie „Enter“, es erscheint z.B.:




Jetzt geben Sie ein, in wie viele Ton-Stufen Sie das oben eingegeben Intervall aufteilen wollen.

Beispiel: Sie hatten in der vorherigen Eingabe 1200 Cent gesetzt und Sie geben hier 24 ein, so entsteht eine Viertelton-Skala.

Nach Betätigen von <Enter> wird die Tabelle mit den Cent-Werten für die Ton-Skala automatisch erzeugt. Der Ton-Nummer 0 werden hierbei immer 0 Cent zugeordnet und entsprechen dem Kammerton. Vom Kammerton aus gesehen, werden den tieferen Tönen Cent-Werte mit negativem Vorzeichen zugeordnet, die höheren Töne haben positive Cent-Werte. Es werden maximal 240 Tonstufen berechnet. Bei unterscheiten von -5700 Cent oder Überschreiten von 6300 Cent wird automatisch der entsprechende Maximalwert oder Minimalwert eingesetzt. Die kleinste Ton Nummer ist -114 die größte Ton Nummer ist 125. Für die Wertebereichsbegrenzung beim eigentlichen Stimmen wird auf das Kapitel 4.10 der Bedienungsanleitung für CTS-32-C / V1.30 verwiesen.

Beachten Sie hierbei, dass die bereits vorhanden Namen der einzelnen Töne nicht überschrieben werden. Wie Sie die Namen eingeben können, ist im Kapitel 1.5 beschrieben.

### *1.4 Namen für Ton-Skala ändern*

Suchen Sie die Option „change name“. Den Schreibschutz auf diese Option übergehen Sie mit „Shift“ halten und „Funktion>“ tippen.

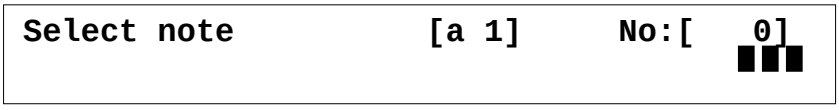
Den Namen, welcher vor dem Aufruf Ihrer Ton-Skala auf dem Display erscheinen soll, können Sie hier ändern. Für die Eingabe von Buchstaben wird auf das Kapitel 2.3.2 der Bedienungsanleitung CTS-32-C verwiesen.

### *1.5 Benennung der einzelnen Töne ändern*

Suchen Sie die Option „change notename“. Den Schreibschutz auf diese Option übergehen Sie mit „Shift“ halten und „Funktion>“ tippen.

Den Namen, einzelner Töne Ihrer Ton-Skalal, können Sie hier ändern. Für die Eingabe von Buchstaben wird auf das Kapitel 2.3.2 der Bedienungsanleitung CTS-32-C verwiesen.

Es erscheint z.B.:



Mit den Tasten „Note“ wählen Sie den Ton aus, dessen Namen Sie ändern wollen.

Nach „Enter“ erscheint diese Anzeige, hier können Sie den Namen ändern

```
Change name          [a  1]      No:[   0]
<-- -->  ▉-->------>a
```

Nach dem Drücken von „Enter“ können Sie zum nächsten Ton weiterschalten. Noch einfacher geht’s mit Taste <shift> gedrückt halten während <note> getippt wird.

### *1.6 Cents der einzelnen Töne ändern*

Suchen Sie die Option „change cents“. Den Schreibschutz auf diese Option übergehen Sie mit „Shift“ halten und „Funktion>“ tippen.

Hier können Sie die Cents mit denen das Gerät ausgeliefert wurde oder die Cents, welche mit der Option „calculate cents“ erzeugt wurden, ändern.

Es erscheint diese Anzeige z.B.

```
Name:[g# 1]    cents [-100.0]     No:[  -1]
                      ▉▉▉              ▉▉▉
```

Mit den Tasten „Note“ wählen Sie den Ton aus, dessen Cents Sie ändern wollen. Mit den Tasten „Funktion“ die Cents.

### *1.7 Parameter für mikrotonale Ton-Skala einstellen*

Suchen Sie die Option „change paramet“. Für die Eingabe von Parametern wird auf das Kapitel 2.3.3 der Bedienungsanleitung CTS-32-C verwiesen.

Folgende Parameter können hier eingestellt werden:

- First note:  Ton der bei Aufruf der Ton-Skala.
- Thermosensor Rate
- Thermosensor Referenz
- Bardisplay Betriebsart
- Anzahl der Tonschritte zum Weiterschalten mit <shift> + <special> tasten.
- Längenreferenz für die Berechnung von Pfeifenlängen
- Schreibschutz

### *1.8 Einzelne mikrotonale-Skala in den Auslieferungszustand rücksetzen*

Suchen Sie die Option „reset“. Den Schreibschutz auf diese Option übergehen Sie mit „Shift“ halten und „Funktion>“ tippen.

Nach Betätigen von „Enter“ wird der Auslieferungszustand dieser einzelnen Skala wiederhergestellt. Ihre Einstellungen der restlichen Ton-Skalen bleiben erhalten.

## *1.9 Die Sollfrequenz-Erzeugung des Tuning Set CTS-32-C im 12 Ton System und im Mikro Ton System*

Der Mikroprozessor erzeugt die Sollfrequenz nach folgender Gleichung:

$$f = \frac{k}{16} * 2^{\left(o + \frac{n}{12} + \frac{c}{1200}\right)}$$

Wobei:
f: Sollfrequenz
c: Cent-Einstellung
n: Ton Nummer (a = 0, b = 1...gis = 11)
k: Kammerton Einstellung(220 Hz... 880 Hz)
o: Oktave (1 = A-2(27,5 Hz)...9= a-5(7040 Hz)

In der Betriebsart „Mikroton“ nach folgender Gleichung:

$$f = k * 2^{\frac{n[c1]+c2}{1200}}$$

Wobei:
f: Sollfrequenz
n[c1]: Ton Nummer [Cents aus Mikroton-Tabelle]
c2: Cent-Einstellung
k: Kammerton Einstellung(220 Hz... 880 Hz)