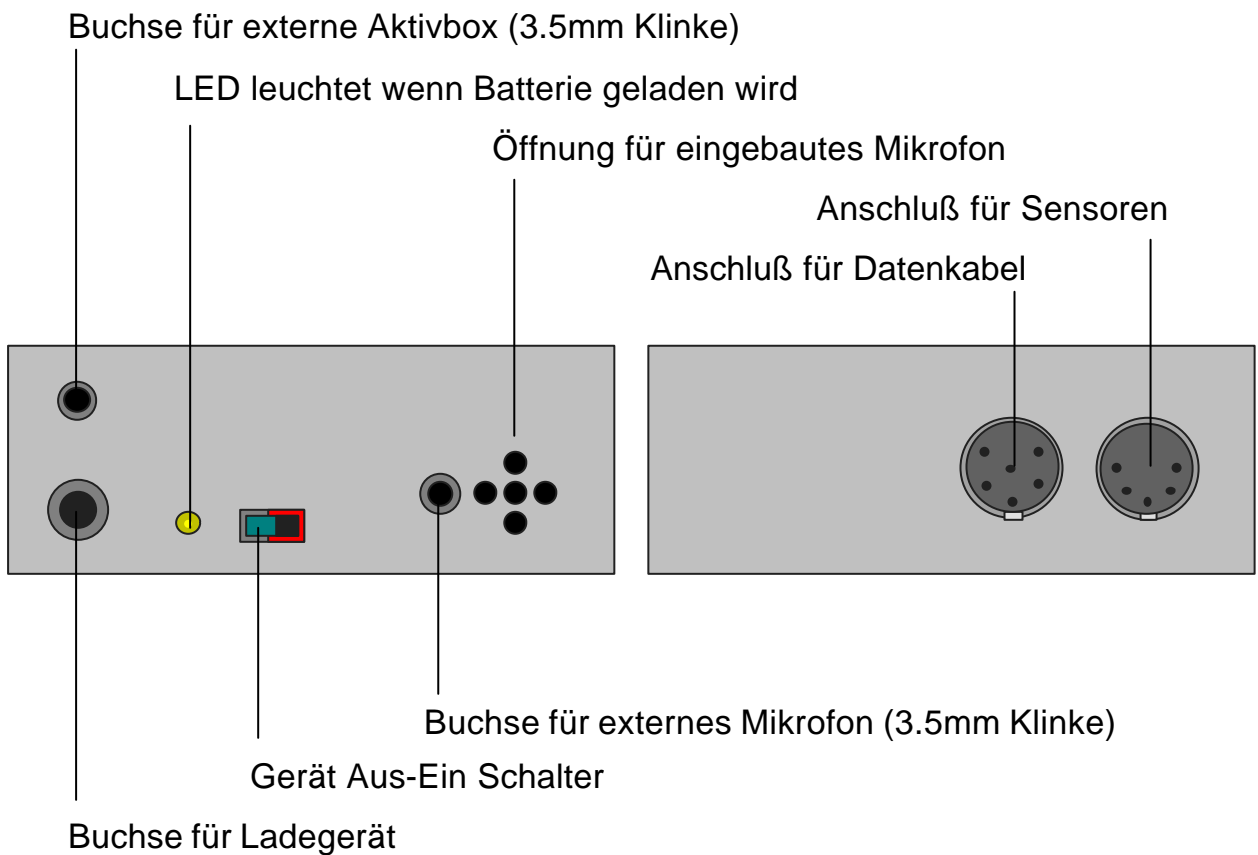
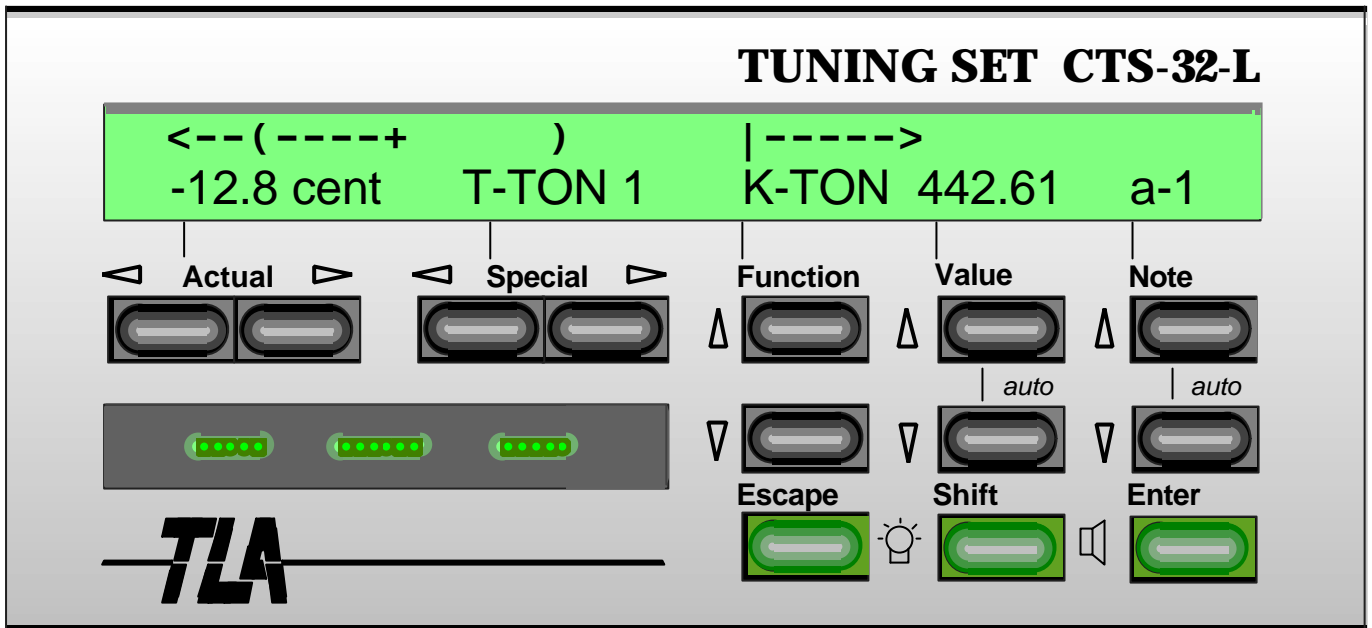
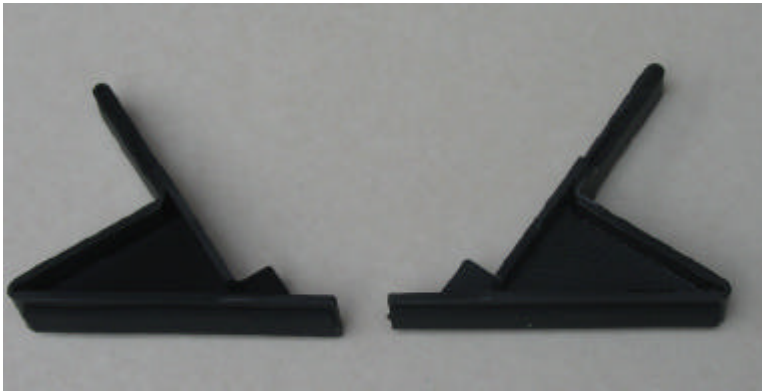


# Bedienungsanleitung

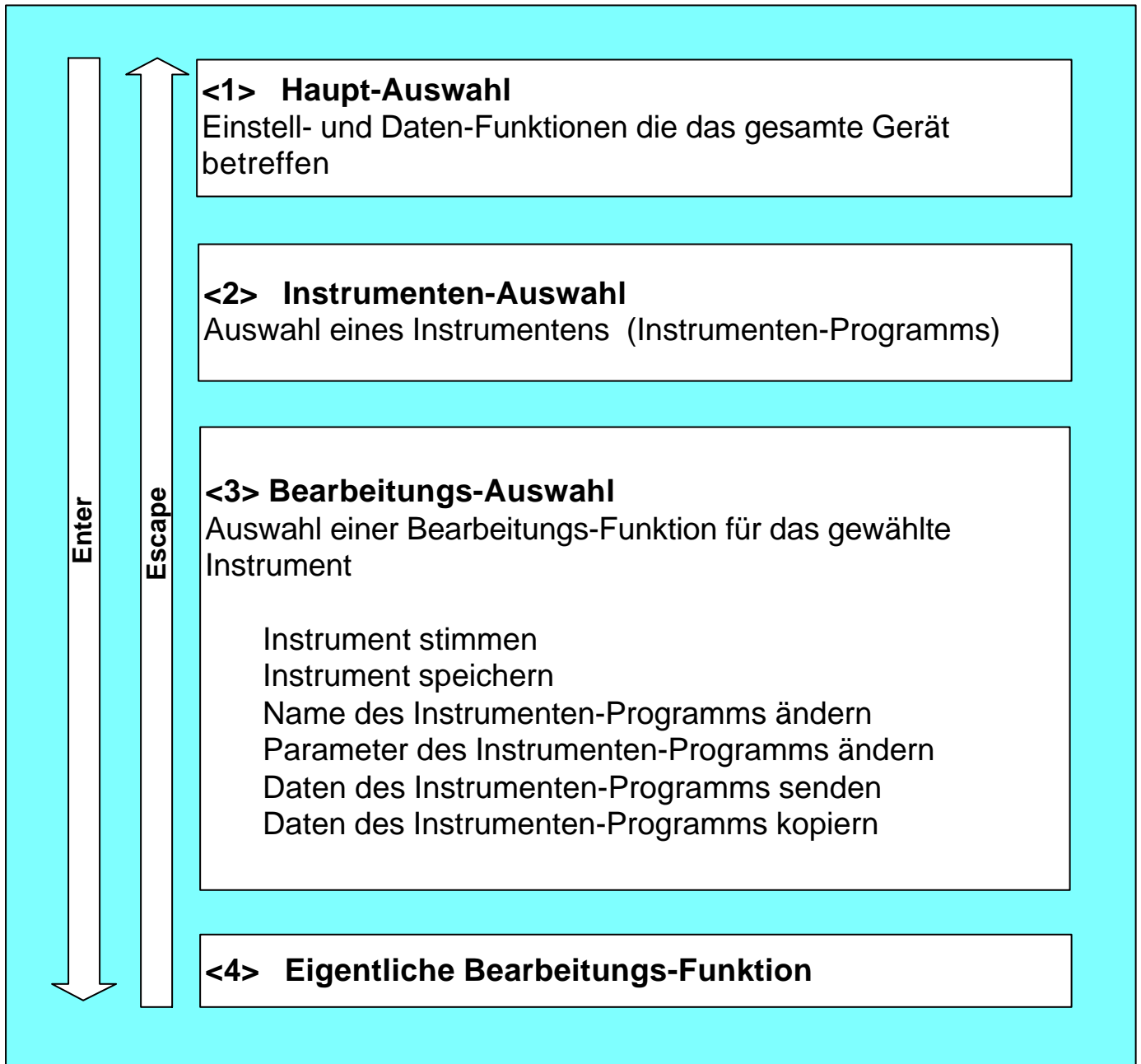




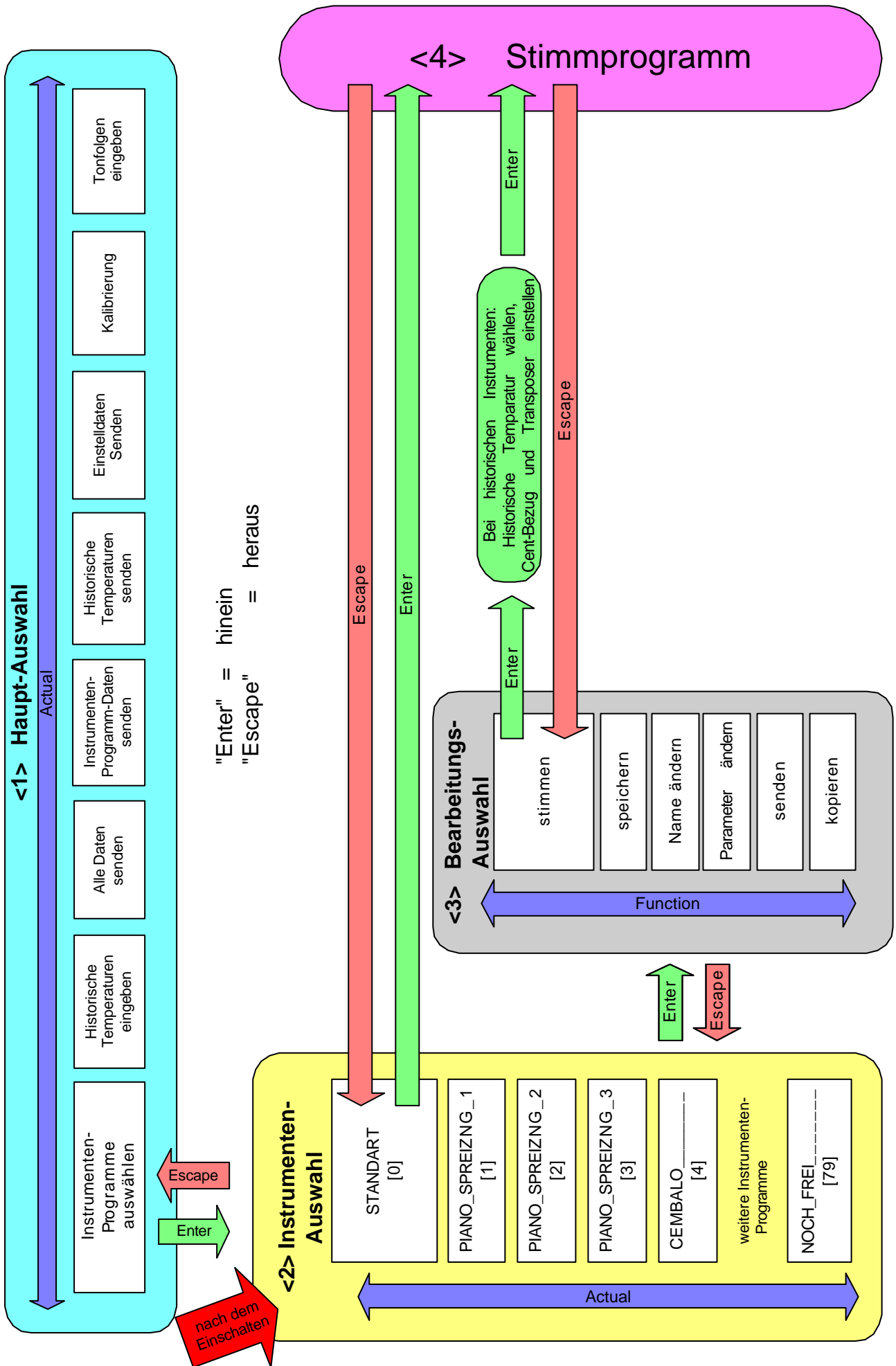
Halterung  
für CTS-32-L



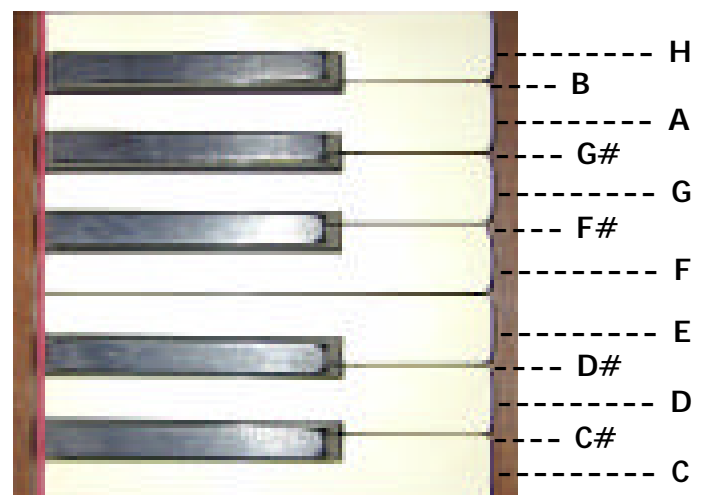
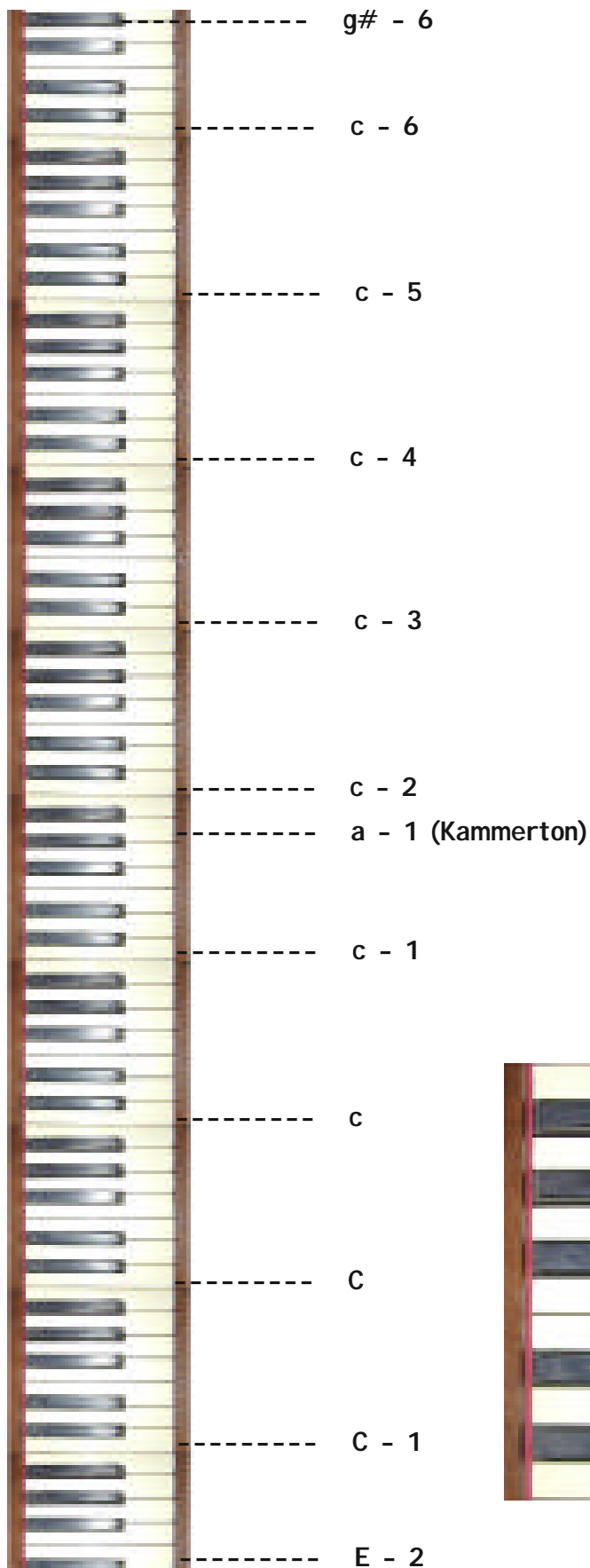
# Die Bedien-Ebenen des Tuning Set CTS-32-L



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



# Die Tonanzeige des CTS-32-L



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>INBETRIEBNAHME DES GERÄTS .....</b>	<b>4</b>
1.1	Stromversorgung.....	4
1.2	Die Tonaufnahme.....	4
<b>2</b>	<b>BEDIENUNG DES GERÄTS .....</b>	<b>4</b>
2.1	Beleuchtung .....	5
2.2	Das Stimmprogramm.....	6
2.2.1	Die Bargraph-Anzeige für die Tonhöhe.....	6
2.2.2	Die Bargraph-Anzeige für die Lautstärke .....	6
2.2.3	Die Stroboskop-Anzeige .....	7
2.2.4	Die numerische Tonhöhen-Anzeige.....	7
2.2.5	Die Toneinstellung .....	7
2.2.6	Die Teilton-Einstellung .....	8
2.2.7	Die Einstell-Funktionen des Stimmprogramms .....	8
2.2.7.1	KTON (Kammerton) .....	8
2.2.7.2	CENTS (Cent-Einstellung): .....	8
2.2.7.3	SCHWB (Schwebungen): .....	8
2.2.7.4	INTVL (Intervall): .....	9
2.2.7.5	VERST (Verstärkung): .....	9
2.2.7.6	AUFLS (Auflösung): .....	9
2.2.7.7	TZEIT(Torzeit):.....	9
2.2.8	Der Mithörton .....	9
2.2.9	Weiterschalten um eine vorbestimmte Anzahl von Halbtonschritten .....	9
2.3	Die Instrumenten-Programme.....	9
2.3.1	Die Benutzung der installierten Instrumenten-Programme .....	10
2.3.1.1	Piano.....	11
2.3.1.2	Cembalo.....	12
2.3.1.3	Klavichord .....	12
2.3.1.4	Produktion.....	12
2.4	Instrumenten-Programme selbst erstellen.....	12
2.4.1	Ein bereits vorhandenes Instrumenten-Programm kopieren.....	12
2.4.2	Namen eines Instrumenten-Programms ändern.....	14
2.4.3	Paramter eines Instrumenten-Programms ändern.....	15
2.4.3.1	Kammerton .....	16
2.4.3.2	Erster Ton .....	16
2.4.3.3	Historische Temperatur.....	16
2.4.3.4	Hist. Cent-Bezug.....	16
2.4.3.5	Hist. Transposer.....	16
2.4.3.6	Auflösung .....	17
2.4.3.7	Torzeit .....	17
2.4.3.8	Pegelmessung .....	17

2.4.3.9	Verstärkung.....	17
2.4.3.10	Cent-Einstellung.....	17
2.4.3.11	Special-Tasten (Funktion des Tastenpaar Special): .....	17
2.4.3.12	Aufzeichn. Bereich .....	18
2.4.3.13	Thermosensor-Rate .....	18
2.4.3.14	Thermosensor-Bezug.....	18
2.4.3.15	Meßbereich .....	18
2.4.3.16	Schnittstelle.....	19
2.4.3.17	Bargraph .....	19
2.4.3.18	Halbtonschritte .....	19
2.4.3.19	Laengen-Bezug.....	19
2.4.3.20	Schreibschutz.....	19
2.4.4	Die Spreizung eines bereits gestimmten Instruments speichern .....	20
2.4.5	Daten eines Instrumenten Programms über die serielle Schnittstelle senden. ....	21
<b>2.5</b>	<b>Die Haupt Auswahl.....</b>	<b>21</b>
2.5.1	Historische Temperaturen eingeben oder ändern.....	22
2.5.2	Alle Daten senden.....	22
2.5.3	Daten der Instrumenten-Programme senden.....	23
2.5.4	Daten der historischen Temperaturen senden.....	23
2.5.5	Einstelldaten senden.....	23
2.5.6	Das Format der Textdaten eines Instrumenten-Programms.....	23
2.5.7	Das Format der Textdaten einer historischen Temperatur .....	24
2.5.8	Das Format der Einstelldaten .....	24
2.5.9	Daten empfangen .....	24
2.5.10	Kalibrierung (nur für Kalibrier-Dienst).....	24
2.5.10.1	Sollfrequenz kalibrieren.....	24
2.5.10.2	Eingang für Thermosensor kalibrieren .....	25
2.5.11	Das Eingeben von Tonfolgen.....	25
2.5.12	Update .....	26
<b>2.6</b>	<b>Das Protokoll der seriellen Schnittstelle .....</b>	<b>26</b>
<b>2.7</b>	<b>Das Sende-Protokoll während des Stimmprogramms .....</b>	<b>26</b>
<b>2.8</b>	<b>Fernbedienung über serielle Schnittstelle.....</b>	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>GRUNDLAGEN .....</b>	<b>28</b>
3.1	Die gleichschwebend temperierte Stimmung .....	28
3.2	Das Maß „Cent“ .....	28
3.3	Die Sollfrequenz-Erzeugung des Tuning Set CTS-32 .....	28
3.4	Die Cent-Einstellung der historischen Stimmungen .....	29
3.5	Die Cent-Bezugs-Funktion .....	29
3.6	Die Transponier-Funktion .....	29
3.7	Die Spreizungen.....	29
3.8	Automatische Berechnung der Korrekturlänge von Orgelpfeifen.....	30

<b>4</b>	<b>TECHNISCHE DATEN .....</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>DIE PERIFERIE ANSCHLÜSSE. ....</b>	<b>32</b>



# 1 Inbetriebnahme des Geräts

## 1.1 Stromversorgung

Das Tuning Set CTS-32-L ist mit 4 Mignon Nickel Hydrid Batterien (1.2 Volt 1600 mAh) bestückt. Die Betriebsdauer mit einer Ladung beträgt ca. 7...10 Stunden. Wenn die Batterien leer sind, erscheint in der LC-Anzeige der Schriftzug "BATT. LEER". Um eine Tiefentladung der aufladbaren Batterie zu vermeiden, schaltet das Gerät dann automatisch ab. Das Aufladen erfolgt mit Hilfe des mitgelieferten Steckernetzgeräts. Nach etwa 14 Stunden Ladezeit ist die Batterie wieder voll. Während des Ladens leuchtet das Ladekontroll-Lämpchen. Der Betrieb des Geräts während des Aufladens ist ohne weiteres möglich.

Sollte irgendwann die Betriebsdauer mit einer Akku-Ladung auf eine wesentlich kürzere Zeit als 6 Stunden zurückgehen, so kann dies folgende Ursachen haben:

1. Der Akku ist defekt. Abhilfe: Neuen Zellen einsetzen. Mignon Nickel-Metall-Hydrid-Batterien sind im Fachhandel erhältlich. Um auf eine ordentliche Betriebsdauer zu kommen sollten jedoch Batterien eingesetzt werden mit einer Mindestkapazität von 1400 mAh.
2. Das Ladegerät oder das Stimmgerät ist defekt. Abhilfe: Ladegerät und Stimmgerät einschicken.

Wenn das Gerät hauptsächlich mit Netzgerät betrieben werden soll, so empfiehlt es sich die Batterien zu entnehmen, da diese sonst durch Dauerladung zerstört defekt gehen können.

## 1.2 Die Tonaufnahme...

... erfolgt über ein eingebautes Kondensator Mikrofon auf der rechten Seite des Geräts. Für Messungen bei denen die Lautstärke des Instrumententons eine Rolle spielt, ist es sinnvoll, ein Messmikrofon zu verwenden. Der Mikrofonstecker (3.5mm Klinkenstecker) kann in die Klinkenbuchse ebenfalls auf der rechten Seite des Geräts eingesteckt werden. Das interne Kondensatormikrofon wird dann abgeschaltet.

# 2 Bedienung des Geräts

Das Einschalten des Geräts erfolgt mit dem Schiebeschalter an der rechten Seite. Es erscheint dann ca. eine Sekunde lang die Anzeige der Programmversion und danach folgendes Bild:

```
<2> Instrumenten-Auswahl, danach <Enter>  
■■■STANDARD_____ [ 0]
```

Actual



Die Beschriftung der Tasten auf der Frontplatte ist für das eigentliche Stimmen vorgesehen und hat zunächst noch keinen Bezug zur Bedienung. Das Betriebsprogramm befindet sich jetzt noch im Zustand der Instrumenten-Auswahl. Die Zeichen „■■■“ im Display symbolisieren, daß Sie mit dem darunterliegenden Tastenpaar etwas verändern können. Hier können Sie sich mit dem Tastenpaar „Actual“ ein Instrumenten-Programm aussuchen, welches dann automatisch alle Geräteeinstellungen vornimmt, die für Ihre Stimmaufgabe erforderlich sind.

Um sich mit dem Gerät vertraut zu machen, können Sie mit den Tasten bedenkenlos experimentieren. Eine Fehlbedienung kann dem Gerät keinen Schaden zufügen.

Nehmen Sie nun das mitgelieferte „Bedienschema für CTS-32-L“ zur Hand. Dieses Bedienschema können Sie als eine Art Stadtplan betrachten. Sie befinden sich direkt nach dem Einschalten in der „Instrumenten-Auswahl“, dort wo der schräge Pfeil eingezeichnet ist. Bitte versuchen Sie bei den folgenden Bedienbeispielen nicht, die Tastenfolgen auswendig zu lernen, sondern verfolgen Sie in dem Bedienschema die einzelnen Bedienschritte. So lernen Sie die Logik der Bedienung des Tuning Set CTS-32-L zu verstehen.

Wenn Sie die Tasten „Actual“ noch nicht bedient haben, ist das Instrumenten-Programm „STANDARD\_\_\_\_[0]“ noch ausgewählt und Sie können jetzt durch Betätigen der Taste „Enter“ direkt das Stimmprogramm aufrufen (Ganz rechts im Bedienschema). Es erscheint dann folgende Anzeige:

```
+---> |->
3.2 cent T-TON 1 K-TON 440.00 a-1
```

Nach dem Betätigen der „Escape“ Taste erscheint folgende Anzeige:

```
Stimmprogramm Verlassen ?
Ja: <Escape>          Nein: <Enter>
```

Mit „Escape“ sind Sie wieder in der Instrumenten-Auswahl.  
Mit „Enter“ wird das Stimmprogramm wieder aktiv.

Für alle anderen Instrumenten-Programme (außer „STANDARD\_\_\_\_[0]“) kann das Stimmprogramm von der Instrumenten-Auswahl aus nicht direkt aufgerufen werden. Für sie gibt es noch vorher einige Dinge einzustellen. Die Beschreibung hierfür erfolgt im Abschnitt 2.3 „Die Instrumenten-Programme“ .

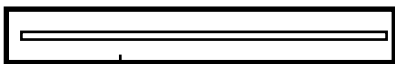
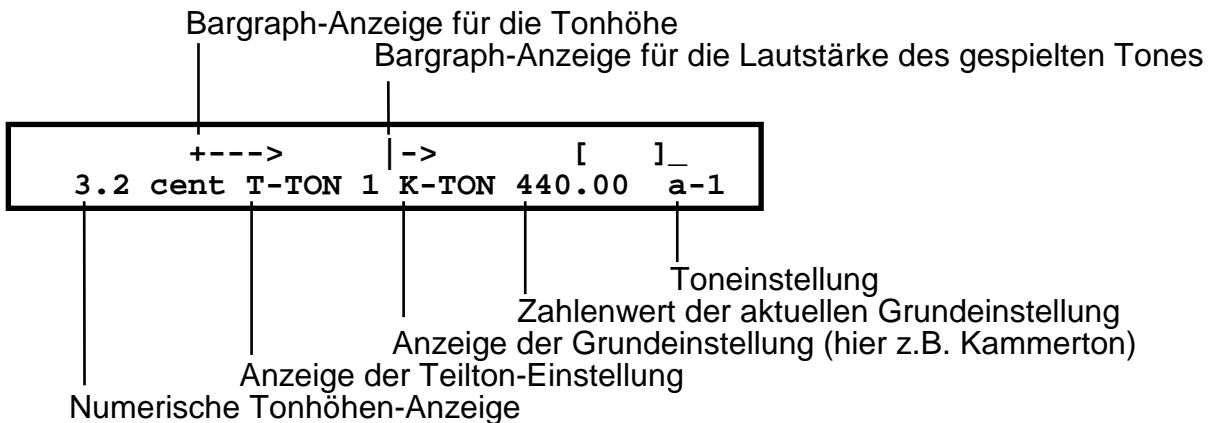
## 2.1 Beleuchtung

...einschalten: Bei gedrückt gehaltener Taste Shift Taste „Escape“ betätigen.  
...ausschalten: nochmals dasselbe.

## 2.2 Das Stimmprogramm

...dient zum eigentlichen Stimmen des in der Instrumenten-Auswahl ausgesuchten Instruments.

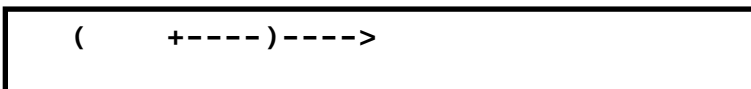
Die Anzeige hierzu ist wie folgt aufgebaut:



Stroboskop-Anzeige

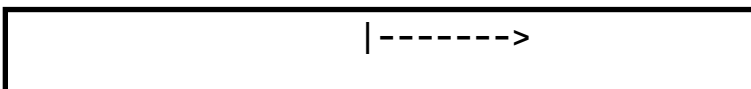
Die einzelnen Anzeige Elemente werden im folgenden beschrieben.

### 2.2.1 Die Bargraph-Anzeige für die Tonhöhe



Der Pfeil zeigt nach rechts wenn der gespielte Ton zu hoch ist, nach links, wenn er zu tief ist. Die Auflösung der Bargraph-Anzeige lässt sich einstellen, siehe Kapitel 2.2.7.6 „AUFLS (Auflösung):

### 2.2.2 Die Bargraph-Anzeige für die Lautstärke



Je größer die Lautstärke, desto weiter zeigt dieser Pfeil nach rechts.

### 2.2.3 Die Stroboskop-Anzeige

Spielen Sie den am Stimmgerät eingestellten Ton, so bilden sich auf der Strobo-Anzeige zwei grünleuchtende Felder. Je nachdem, ob der gespielte Ton zu tief oder zu hoch ist, bewegen sich diese Felder nach links oder nach rechts. Nähert sich der Ton seinem Sollwert, wird die Bewegung langsamer. Stimmt der Ton, so bleiben die Felder stehen.

### 2.2.4 Die numerische Tonhöhen-Anzeige

0.0 cent

**Actual**

Hier werden die von der Tonhöhe des gespielten Tons oder von der Sollfrequenz abhängigen Werte laufend angezeigt. Mit dem Tastenpaar „Actual“ kann eingestellt werden in welcher Form und zwar :

- cent: in Cent (ein Cent entspricht einem hundertstel Halbtonschritt)
- schw: in Hertz als Schwebungsdifferenz zwischen Soll und Istfrequenz
- fist: in Hertz als Absolutfrequenz
- fsoll: Anzeige der Sollfrequenz in Hertz
- pl: Theoretische Soll-Pfeifenlänge in mm
- dl: Pfeifenlängen-Korrekturwert in mm

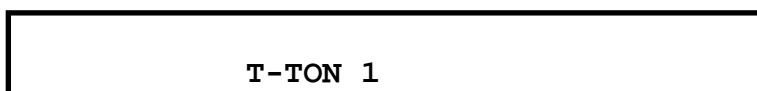
### 2.2.5 Die Toneinstellung

a-1

**Note**

Mit diesem Tastenpaar stellen Sie den Ton ein, den Sie mit dem Gerät messen wollen. Durch Tippen auf die obere Taste, wird einen Halbtonschritt höher geschaltet; mit der unteren Taste einen Halbtonschritt nach unten. Wird eine der Tasten gedrückt gehalten, so wiederholt sich die entsprechende Funktion, bis diese wieder losgelassen wird. Dies gilt auch für alle anderen Tasten. Wenn Sie die Taste Shift gedrückt halten, während Sie eine der Tasten „Note“ betätigen, erfolgt das Weiterschalten oktavenweise. Werden beide Tasten miteinander betätigt, erfolgt die Tonumschaltung automatisch bei Tonwechsel. Der Namen des Tons erscheint dann eingeklammert auf dem Display.

## 2.2.6 Die Teilton-Einstellung



**Special**



Mit diesem Tastenpaar kann der Teilton gewechselt werden. Bei besonders tiefen Tönen oder bei Tönen mit schwach ausgeprägtem Grundton kann es sinnvoll sein, über einen höheren Teilton zu stimmen. Siehe auch Kapitel 2.4.3.8 „Pegelmessung“

Außerdem kann mit diesem Tastenpaar die Toneinstellung innerhalb vorbestimmter Tonfolgen betätigt werden. Mehr dazu im Kapitel 2.5.11 Das Eingeben von Tonfolgen.

## 2.2.7 Die Einstell-Funktionen des Stimmprogramms



**Function Value**



Mit dem Tastenpaar „Function“ wählen Sie eine Grundeinstellung. Mit dem Tastenpaar „Value“ stellen Sie den Zahlenwert der Grundeinstellung ein. Wird die Shift Taste dabei gedrückt gehalten, erfolgt die Änderung des Zahlenwerts in größeren Stufen.

### 2.2.7.1 KTON (Kammerton)

Ist der Bezugston für alle weiteren Töne der Stimmung. Er bezieht sich auf den Ton a'. Einstellbereich von 220 bis 880 Hz in Stufen von 0.01 Hz. Werden beide Value-Tasten gleichzeitig gedrückt, so wird der Kammerton automatisch an den gerade gespielten Ton angepaßt.

### 2.2.7.2 CENTS (Cent-Einstellung):

Die Sollfrequenz des Stimmgeräts kann um  $\pm 150$  Cents in Schritten von 0.1 Cent verändert werden. Werden beide Value-Tasten gleichzeitig gedrückt, so wird die Centeinstellung automatisch an den gerade gespielten Ton angepaßt. Die Centeinstellung wird von manchen Instrumenten-Programmen automatisch verändert. Mehr dazu im Kapitel 2.3 „Die Instrumenten-Programme“.

### 2.2.7.3 SCHWB (Schwebungen):

Eine Schwebung zur eigentlichen Sollfrequenz kann hier eingegeben werden. Einstellbereich  $\pm 100.0$  Hz in Schritten von 0.1 Hz.

#### **2.2.7.4 INTVL (Intervall):**

Die Sollfrequenz kann um ein reines Intervall verschoben werden. Einstellungen: SEKUNDE, TERZ, QUINTE, SEPTIME.

#### **2.2.7.5 VERST (Verstärkung):**

Die Verstärkung des vom Mikrofon kommenden Signals kann hier eingestellt werden. Einstellbereich 1 bis 255. Werden beide Value-Tasten gleichzeitig gedrückt, so wird die Verstärkung automatisch an den gerade gespielten Ton angepaßt. Ausnahme: Einige Instrumenten-Programme verändern die Verstärkung in Abhängigkeit der Tonhöhe automatisch.

#### **2.2.7.6 AUFLS (Auflösung):**

Die Auflösung der Bargraph-Anzeige für die Frequenzabweichung kann hier eingestellt werden. Einstellbereich 1...30.



Bei einer Einstellung von 1 bedeutet obige Anzeige eine Abweichung von 1 Cent:  
Bei einer Einstellung von 30 bedeutet obige Anzeige eine Abweichung von 30 Cent:

Wobei der Bereich innerhalb der Klammern linear, der Bereich außerhalb der Klammern logarithmisch aufgebaut ist.

#### **2.2.7.7 TZEIT(Torzeit):**

Kleiner Betrag: Die Anzeige reagiert sehr schnell, die Streuung der Meßwerte sind dabei jedoch relativ groß. Großer Betrag: Die Anzeige wird träger, die Streuung der Meßwerte wird kleiner. Einstellbereich 5...100 (\*20 Millisekunden)

#### **2.2.8 Der Mithörton**

...einschalten: Bei gedrückt gehaltener Taste Shift, entsprechend gewünschter Lautstärke mehrmals Taste „Enter“ betätigen.

...ausschalten: Bei gedrückt gehaltener Taste Shift Taste Enter betätigen.

#### **2.2.9 Weiterschalten um eine vorbestimmte Anzahl von Halbtonschritten**

Taste „Shift“ gedrückt halten, über dem Tastenpaar „Special“ erscheint dann die Anzahl der vorbestimmten Halbtonschritte auf dem LC-Display. Durch zusätzliches Tippen einer der Tasten „Special“ wird dann nach oben bzw. nach unten geschaltet. Einstellen der Anzahl von Halbtonschritten (siehe Kapitel 2.4.3.18 Halbtonschritte).

### **2.3 Die Instrumenten-Programme**

Jedes Musikinstrumentinstrument stellt an ein Stimmgerät unterschiedliche Anforderungen. Um das Tuning Set CTS-32-L bei allen Instrumenten optimal einsetzen zu können,

wurden Speicher für 80 Instrumentenprogramme eingebaut. Diese Instrumentenprogramme erledigen für Sie umfangreiche Einstellungen am Gerät automatisch. Für alle gängigen Instrumente sind bei der Auslieferung des Tuning Set CTS-32-L Instrumentenprogramme bereits installiert. Innerhalb eines Instrumentenprogramms können Sie auch die komplette Stimmung eines bereits gestimmten Instruments Ton für Ton, auf 1/10 Cent genau, aufnehmen und speichern. Jede Stimmung wird hierdurch reproduzierbar.

Für folgende Instrumente sind Programme im Gerät bereits installiert:

Klavier, Cembalo, Klavichord, Orgel, Flöte.

Beim Stimmen von Instrumenten mit dicken Saiten wie zum Beispiel bei Klavieren und Flügeln muß aus verschiedenen Gründen eine Spreizung der Stimmung vorgenommen werden. Das heißt, daß - abweichend von der Normal- Stimmung - die hohen Töne höher und die tiefen Töne tiefer gestimmt werden müssen. Hierauf wird im Kapitel 3.7 „Die Spreizungen“ noch weiter eingegangen. Die Piano Instrumenten-Programme sorgen dafür, daß das TUNING SET CTS-32-L sich so einstellt, daß anhand von Stimmkurven (Spreizungen) diese Abweichungen automatisch berücksichtigt werden. Für diese Spreizungen enthält jedes der 80 Instrumenten-Programme, für jeden Ton einen Speicherplatz, in denen eine Abweichung um bis zu  $\pm 150,0$  Cent für den betreffenden Ton gespeichert werden kann.

Drei Piano-Instrumenten-Programme mit verschiedenen Spreizungen sind bei der Auslieferung schon installiert. Wie die Stimmung von bereits gestimmten Instrumenten innerhalb eines Instrumenten-Programms gespeichert werden kann, wird im Kapitel 2.4.4 beschrieben.

Besonders bei tiefen Tönen des Klaviers ist es nicht mehr sinnvoll den Grundton für die Messung zu verwenden. Hier erfolgt die Messung über einen höheren Teilton. Für die Auswahl des Teiltons enthält jedes der 80 Instrumenten-Programme, für jeden Ton einen Speicherplatz, in welchem einer von 16 Teiltönen für die Messung festgelegt wird. Das CTS-32-L schaltet automatisch bei Tonwechsel auf diese vorbestimmte Teiltoneinstellung um.

Bei verschiedenen Instrumenten wie z.B. Klavieren ist es vorteilhaft, die Mikrofonverstärkung der Lautstärke anzupassen. Diese Verstärkung kann in 250 Stufen eingestellt werden. Für diese Verstärkung enthält jedes der 80 Instrumenten-Programme, für jeden Ton einen Speicherplatz. Das CTS-32-L schaltet automatisch bei Tonwechsel auf diese vorbestimmte Mikrofonverstärkung um.

### 2.3.1 Die Benutzung der installierten Instrumenten-Programme

Wenn Sie das Gerät einschalten, befinden es sich in der Instrumenten-Auswahl. Dort können Sie sich mit den Tasten „Actual“ sich ein Instrumenten-Programm aussuchen.

```
<2> Instrumenten-Auswahl, danach <Enter>  
■■■STANDARD_____ [ 0]
```

Actual



### 2.3.1.1 Piano

Die Auswahl der optimalen Spreizung hängt von verschiedenen Parametern des zu stimmenden Instruments ab. Eine nicht unerhebliche Rolle spielt auch der Geschmack des Musikers.

Die 3 Spreizungen der installierten Instrumenten-Programme sind das Ergebnis von Versuchen, bei denen verschiedene Pianos nach Gehör gestimmt und anschließend ausgemessen wurden. Die für Ihren Anwendungsfall günstigste Spreizung muß von Ihnen selbst erprobt werden. Wir empfehlen, für Ihre ersten Versuche die PIANO\_SPREIZ\_3 zu verwenden. Das Gerät wird dazu wie folgt bedient:

1. Instrumenten-Programm PIANO\_SPREIZ\_3 mit den Tasten „Actul“ aussuchen und danach die Taste „Enter“ betätigen. Es erscheint dann folgende Anzeige:

```
>3> Bearbeitungs-Auswahl, danach <Enter>
PIANO_SPREIZ_3  ■■■ stimmen
```

nochmals „Enter“ betätigen und das Gerät befindet sich im Stimmprogramm.

```
      +      | ->
0.0 cent T-TON 1 K-TON 440.00 a-1
```

Value

Zuerst ist es sinnvoll, den aktuellen Kammerton des Instruments zu bestimmen. Dazu die beiden Tasten „Value“ gleichzeitig kurz antippen. Die Anzeige des Kammertons erscheint nun eingeklammert. Wenn Sie jetzt den Ton a' spielen, so stellt sich der Kammerton des Geräts automatisch auf den gespielten Ton ein. Durch nochmaliges Tippen beider Tasten wird der Abgleichvorgang abgeschlossen. Wenn Sie den Kammerton ganz genau messen wollen, können Sie jetzt noch durch Tippen der einzelnen „Value“-Tasten, das Stroboskop zum Stillstand bringen. Den Kammerton kann man jetzt ablesen und danach den gewünschten Kammerton einstellen. Dabei sollten Sie den neuen Kammerton höchstens 10 Hertz höher als den alten legen, damit beim Stimmen das Instrument nicht verzogen wird oder Saiten abgerissen werden. Wenn der Kammerton eingestellt ist, betätigen Sie die obere Taste „Function“, um die Centanzeige zu aktivieren, es erscheint folgende Anzeige:

```
      +      | ->
0.0 cent T-TON 1 CENTS  0.0  a-1
```

Function

Mit dem Stimmen kann jetzt begonnen werden. Man fängt beim Ton a-1 an und gleicht alle 3 Saiten des Chores ab. Es folgt g#-1, g1, f#-1, usw.

Die durch die Spreizung bedingte Abweichung von der Normalstimmung wird oberhalb der „Value“-Tasten in Cent angezeigt.



Bei den tiefsten zwei Oktaven wechselt die Teiltoneinstellung auf den 2. bzw. den 4. Teilton. Daher ist es sehr wichtig, daß das Stimmgerät stets die richtige Oktaveinstellung hat. Am sichersten werden Fehleinstellungen vermieden, wenn beim Stimmen halbtonschrittweise vorgegangen wird.

Nachdem der Baß fertig gestimmt ist, wird beginnend mit b-1 nach oben der Diskant gestimmt.

Der Pegel (siehe Kapitel 2.4.3.8) für die Anzeige der Lautstärke wird hinter dem Filter abgegriffen, so können durch Umschalten des Teiltons mit den Tasten die Pegel der einzelnen Teiltöne verglichen werden.

### 2.3.1.2 Cembalo

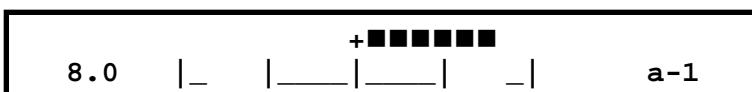
Die gewünschte historische Temperatur, der Cent-Bezug (siehe Kapitel 3.53.6) und der Transposer (siehe Kapitel 3.6) kann vor Aufruf des Stimmprogramms von Ihnen eingestellt werden. Die Cent-Einstellung und die Teiltoneinstellung erfolgt aus dem Speicher. In der tiefsten Oktave wird über den 4. Teilton und in der 2. tiefsten über den 2. Teilton gestimmt. Es wurde jedoch keine Spreizung einprogrammiert, da bei den relativ dünnen, langen Saiten die Inharmonizität gering ist. Die Einstellung der Mikrofon-Verstärkung erfolgt automatisch. Der Pegel (siehe Kapitel 2.4.3.8) für die Anzeige der Lautstärke wird nach der Filterstufe abgegriffen, so können durch Umschalten des Teiltons, die Pegel der einzelnen Teiltöne analysiert werden.

### 2.3.1.3 Klavichord

Gleiche Einstellung wie bei Cembalo mit folgendem Unterschied. Wegen der kurz klingenden leisen Töne wurde die Torzeit verkürzt. Die Centwerte werden bei Tonwechsel aus dem Speicher geholt. Diese sind dort allerdings auf null gesetzt, da die erforderlichen Spreizungen von Instrument zu Instrument sehr unterschiedlich ausfallen, kann dieses Programm nur als Vorlage für eigene individuelle Programme dienen. Sie Kapitel 2.4 „Instrumenten-Programme selbst erstellen“.

### 2.3.1.4 Produktion

Dieses Instrumenten-Programm ist zum Einsatz in der Serienproduktion z.B. von Klangstäben, Stimmzungen oder Pfeifen gedacht. Hier erfolgt die Bargraph-Anzeige für die Stimmungsablage über die ganze Displaybreite. Auf die Bargraph-Anzeige für die Lautstärke wird verzichtet.



Um Fehlbedienungen des Personals in der Produktion zu vermeiden, können während des Stimmens keinerlei Parameter verändert werden. Die Parametereingabe kann, wie bei allen anderen Instrumenten-Programmen, mit der Parameter-Einstellung verändert werden. (siehe 2.4.3 Parameter eines Instrumenten-Programms ändern.)

## 2.4 Instrumenten-Programme selbst erstellen.

Ein Instrumenten-Programm läßt sich am einfachsten erstellen, indem man ein ähnliches, bereits vorhandenes Programm, zunächst einmal kopiert und dann nach seinen Wünschen verändert.

### 2.4.1 Ein bereits vorhandenes Instrumenten-Programm kopieren.

Dazu suchen Sie sich, wie im Kapitel 2.3.1 beschrieben, ein Instrumenten Programm aus. Zum Beispiel „PIANO\_SPREIZ\_3\_\_“:

**<3> Bearbeitungs-Auswahl, danach <Enter>  
PIANO\_SPREIZ\_3\_\_ ■■■ stimmen**

Function



Zum Aufruf der Kopier-Funktion tippen Sie solange auf die obere Taste „Function“ bis folgende Anzeige erscheint.

**<3> Bearbeitungs-Auswahl, danach <Enter>  
PIANO\_SPREIZ\_3\_\_[3] ■■■ kopieren**

Nach dem Betätigen von „Enter“ erscheint folgende Anzeige:

**PIANO\_SPREIZ\_3\_\_ [ 3] kopieren nach  
■■■ PIANO\_SPREIZ\_3\_\_ [ 3] mit <Enter>**

Actual



Mit dem „Actual“-Tastenpaar können Sie sich jetzt einen noch freien Speicher aussuchen, zum Beispiel die Nummer 22.

**PIANO\_SPREIZ\_3\_\_ [ 3] kopieren nach  
■■■ NOCH\_FREI\_\_\_\_\_ [22] mit <Enter>**

Nach dem Betätigen von „Enter“ erscheint dann folgende Anzeige:

**■■■ Spreiz.Transposer: 0 weiter Enter**

Hier können Sie eine Anzahl von Halbtonschritten ( bis zu  $\pm 24$  ) eingeben um die einzelnen Cent, Teilton und Verstärkungswerte zu transponieren (im Normalfall machen Sie hier keine Eingabe): Nach dem Betätigen von „Enter“ erscheint dann folgende Anzeige:

**NOCH\_FREI\_\_\_\_\_ [ 22] überschreiben ?  
Ja: <Shift+Function>      Nein: <Escape>**

Halten Sie nun die „Shift“ Taste gedrückt und tippen Sie gleichzeitig die obere Taste „Function“. Das Programm wird nun kopiert und es erscheint folgende Anzeige:

**<3> Bearbeitungs-Auswahl, danach <Enter>**

## PIANO\_SPREIZ\_3\_\_[22] ■■■ kopieren

Um das kopierte Programm mit dem Original auseinander halten zu können, ist es sinnvoll den Namen abzuändern, was im nächsten Kapitel beschrieben wird.

### 2.4.2 Namen eines Instrumenten-Programms ändern.

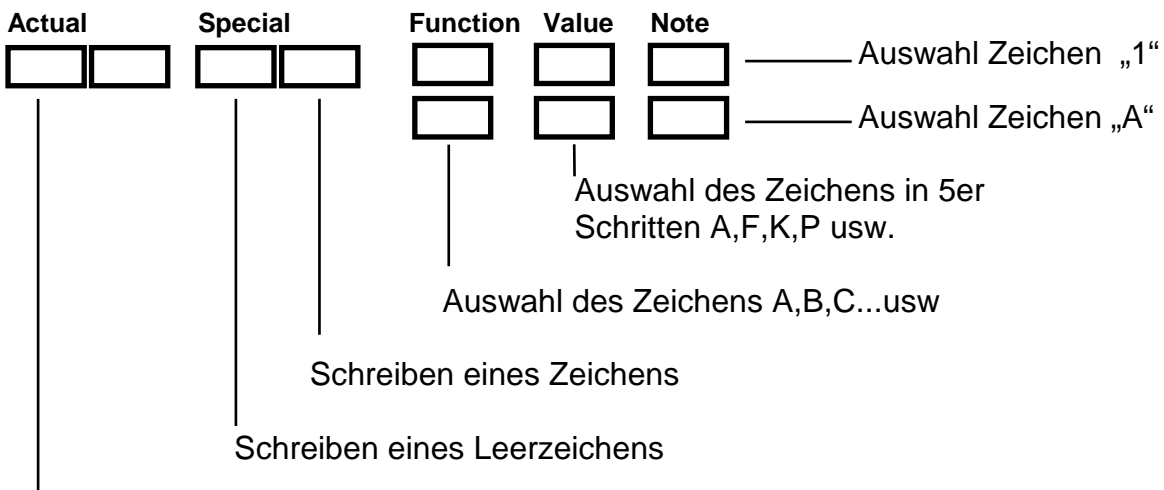
Mit dem Tastenpaar „Funktion“ suchen Sie sich nun die Option „Name aendern“.

**<3> Bearbeitungs-Auswahl, danach <Enter>  
PIANO\_SPREIZ\_3\_\_[22] ■■■ Name aendern**

und betätigen dann die Taste „Enter“:

Den Text „PIANO\_SPREIZ\_3\_“ können Sie jetzt beliebig abändern. Dabei haben die Tasten folgende Funktionen:

**Namen aendern: PIANO\_SPREIZ\_3\_**  
<--- --> ■---> \*---> --->A



In diesem Beispiel wollen wir „PIANO\_SPREIZ\_3\_“ in „PIANO\_SPREIZ\_5C umschreiben: Stelle aussuchen, indem Sie die rechte „Actual“-Taste betätigen bis die Anzeige so aussieht:

**Namen aendern: PIANO\_SPREIZ\_3\_**  
<--- --> ■---> \*---> ----->A

Die obere Taste „Note“ betätigen, um zunächst die Ziffer „1“ auszuwählen.

**Namen aendern:** PIANO\_SPREIZ\_3\_  
<-- --> ■--> \*--> ----->1

Die obere Taste „Function“ solange tippen bis die Ziffer „5“ ausgesucht ist.

**Namen aendern:** PIANO\_SPREIZ\_3\_  
<-- --> ■--> \*--> ----->5

Durch Tippen der rechten Taste „Special“ (\*-->) wird im zu ändernden Text die „5“ geschrieben.

**Namen aendern:** PIANO\_SPREIZ\_5\_  
<-- --> ■--> \*--> ----->5

Die untere Taste „Note“ betätigen, um zunächst das Zeichen „A“ auszuwählen.

**Namen aendern:** PIANO\_SPREIZ\_5\_  
<-- --> ■--> \*--> ----->A

Die obere Taste „Function“ solange tippen bis die Ziffer „C“ ausgesucht ist.

**Namen aendern:** PIANO\_SPREIZ\_5\_  
<-- --> ■--> \*--> ----->C

Durch Tippen der rechten Taste „Special“ (\*-->) wird im zu ändernden Text die „C“ geschrieben.

**Namen aendern:** PIANO\_SPREIZ\_5C  
<-- --> ■--> \*--> ----->C

Nach Betätigen der Taste „Enter“ ist Änderung des Namens gespeichert..

<3> Bearbeitungs-Auswahl, danach <Enter>  
PIANO\_SPREIZ\_5C [22] ■■■ Name aendern

### 2.4.3 Paramter eines Instrumenten-Programms ändern.

Jedes Instrumenten-Programm enthält verschiedene Parameter, die es erlauben, das Gerät an die entsprechende Anwendung optimal anzupassen. Nun wollen wir als Beispiel die Parameter des im letzten Abschnitt umbenannten Programms abändern. Dazu suchen Sie sich, falls noch nicht geschehen, wie im Kapitel 2.3.1 beschrieben, das betreffende Instrumenten-Programm aus. In unserem Beispiel die Nummer 22:

<3> Bearbeitungs-Auswahl, danach <Enter>  
PIANO\_SPREIZ\_5C [22] ■■■ stimmen

Function

Zum ändern von Parametern suchen Sie mit dem Tastenpaar „Function“ folgende Anzeige:

**<3> Bearbeitungs-Auswahl, danach <Enter>  
PIANO\_SPREIZ\_5C [22] ■■■ Parameter aend.**

Nach Betätigen der Taste „Enter“ erscheint folgende Anzeige:

**PIANO\_SPREIZ\_5C - Parameter einstellen  
■■■ Kammerton ■■■ 440.00**

Actual

Function

Das Tastenpaar „Actual“ dient zur Auswahl des zu ändernden Parameters, das Tastenpaar „Function“ zur Änderung selbst. Nach Betätigen von „Escape“ oder „Enter“ werden die aktuellen Parameter gespeichert.

Im folgenden wird die Funktion der einzelnen Parameter beschrieben:

#### **2.4.3.1 Kammerton**

Der Kammerton, welcher zu Beginn des Stimmprogramms eingestellt ist. Einstellbereich: 220.00...880 .00 Hertz. Der Kammerton kann auch im Stimmprogramm selbst noch verändert werden.

#### **2.4.3.2 Erster Ton**

Der Ton, welcher zu Beginn des Stimmprogramms eingestellt ist. Einstellbereich C-2 ... g#6.

#### **2.4.3.3 Historische Temperatur**

Einstellung einer Temperatur (Stimmung) für das betreffende Instrumenten-Programm. Wenn „--“ eingestellt ist, ist die Temperatur gleichschwebend; bei Aufruf des Stimmprogramms kann keine andere Temperatur eingestellt werden. Bei allen anderen Einstellungen kann, vor dem Aufruf des Stimmprogramms, die Temperatur noch ausgewählt werden. Einstellbereich: 80 verschiedene Temperaturen.

#### **2.4.3.4 Hist. Cent-Bezug**

Einstellung des Cent Bezugs einer Temperatur für das betreffende Instrumenten-Programm. Wenn „--“ eingestellt ist, ist der Cent-Bezug = „A“. Bei Aufruf des Stimmprogramms kann kein anderer Cent-Bezug eingestellt werden. Bei allen anderen Einstellungen kann vor dem Aufruf des Stimmprogramms, der Cent-Bezug noch ausgewählt werden. Einstellbereich: A...G#. Beschreibung der Cent-Bezug-Funktion im Kapitel 3.5.

#### **2.4.3.5 Hist. Transposer**

Einstellung des Transposers einer Temperatur für das betreffende Instrumenten-Programm. Wenn „--“ eingestellt ist, ist der Transposer = „A --> A“. Bei Aufruf des Stimmprogramms kann kein anderer Transposer eingestellt werden. Bei allen anderen Einstellungen kann, vor dem Aufruf des Stimmprogramms, der Transposer noch aus-

wählt werden. Einstellbereich: A...G#. Beschreibung der Transponier-Funktion im Kapitel 3.6

#### **2.4.3.6 Auflösung**

Die Auflösung der Bargraph-Anzeige, welche zu Beginn des Stimmprogramms eingestellt ist.

Die Auflösung kann auch innerhalb des Stimmprogramms verändert werden. Siehe Kapitel 2.2.7.6 „AUFLS (Auflösung):

#### **2.4.3.7 Torzeit**

Die Torzeit für die Frequenzmessung, welche zu Beginn des Stimmprogramms eingestellt ist.

Die Torzeit kann auch innerhalb des Stimmprogramms noch verändert werden. Siehe Kapitel 2.2.7.7 „TZEIT(Torzeit):

#### **2.4.3.8 Pegelmessung**

Hier können Sie einstellen, in welcher Betriebsart die Messung des Pegels (rechte Bargraph-Anzeige innerhalb des Stimmprogramms) erfolgen soll.

Einstellungen:	„aus“:	Keine Pegelanzeige
	„Eingangspegel“	Anzeige des Pegels vor dem Filter
	„Filterpegel“	Anzeige des Pegels nach dem Filter

Wenn „Filterpegel“ eingestellt ist, kann im Stimmprogramm durch Umschalten des Teiltons mit den „Special“ Tasten eine Teiltonanalyse durchgeführt werden.

#### **2.4.3.9 Verstärkung**

Hier können Sie einstellen, wie die Verstärkung des vom Mikrofon kommenden Eingangssignals gesteuert werden soll:

Einstellungen:	„Speicher“:	Die Verstärkung wird Ton für Ton aus dem Speicher gesteuert.
	„Taste“	Die Einstellung der Verstärkung erfolgt über die Tasten. Siehe Kapitel 2.2.7.5 „VERST (Verstärkung):
	„Automatik“	Die Einstellung der Verstärkung erfolgt automatisch.

#### **2.4.3.10 Cent-Einstellung**

Hier können Sie einstellen in welcher Betriebsart die Cent-Einstellung erfolgen soll.

Einstellungen:	„Speicher“:	Die Cent-Einstellung wird Ton für Ton aus dem Speicher gesteuert.
	„Taste“	Die Cent-Einstellung erfolgt direkt über die Tasten. Siehe Kapitel 2.2.7.2 „CENTS (Cent-Einstellung):

#### **2.4.3.11 Special-Tasten (Funktion des Tastenpaar Special):**

Hier können Sie einstellen in welcher Betriebsart die Teilton Einstellung erfolgen soll.

Einstellungen:

- „Teilt. Speicher“: Die Teilton Einstellung wird Ton für Ton aus dem Speicher gesteuert und kann dabei über das Tastenpaar „Special“ verändert werden. Nach einem Tonwechsel wird jedoch die Teiltoneinstellung wieder über den Speicher gesteuert.
- „Teilt.Taste“: Die Teilton-Einstellung erfolgt nur über die Tasten, d.h. bei Tonwechsel bleibt die alte Einstellung des Teiltones erhalten.
- „Tonfolge 1...15“: Die Teilton Einstellung erfolgt Ton für Ton aus dem Speicher. Das Tastenpaar „Special“ dient zur Toneinstellung entsprechend einer bestimmten Tonfolge. Siehe Kapitel 2.5.11 „Das Eingeben von Tonfolgen“
- „Aus“ Die Teilton Einstellung erfolgt Ton für Ton aus dem Speicher und kann nicht über das Tastenpaar „Special“ geändert werden.

#### **2.4.3.12 Aufzeichn. Bereich**

Hier kann der Lautstärke-Bereich begrenzt werden in welchem die Messungen durchgeführt werden. Einstellbereich: 10...127.

Bei einer Einstellung von 127 findet keine Begrenzung mehr statt.

Eine Einstellung von unter 127 wird dann benötigt, wenn bei kurz klingenden Tönen der Messwert festgehalten werden soll oder das Einschwingen eines Tones nicht in die Messung einbezogen werden soll. Bei einer Einstellung unterhalb von 127, wird der Bereich in dem gemessen wird, auf der Pegel-Anzeige des Stimmprogramms in eckigen Klammern dargestellt:

+ | -> [ ]\_

0.0 cent T-TON 1 K-TON 440.00 a-1

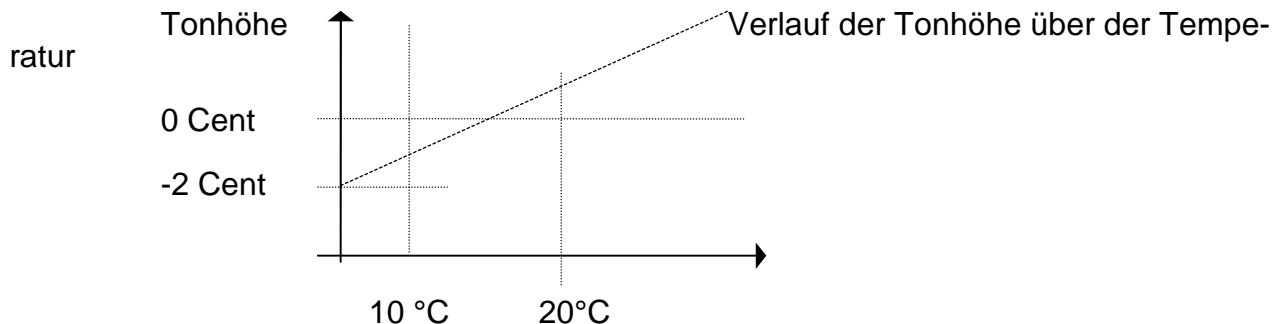
#### **2.4.3.13 Thermosensor-Rate**

Wenn ein Thermosensor angeschlossen ist, kann hier eingestellt werden, um wieviel Cent pro Grad Celsius sich die Tonhöhe ändern soll. Einstellbereich  $\pm 10.0$  Cent in 1/10 Cent Schritten.

#### **2.4.3.14 Thermosensor-Bezug**

Wenn ein Thermosensor angeschlossen ist kann hier eingestellt werden bei wieviel Grad Celsius die Thermosensor Werte angebracht werden

Beispiel:



#### **2.4.3.15 Meßbereich**

Hier kann der von der aktuellen Tonhöhe ausgehende Meßbereich eingestellt werden.

Einstellbereich:  $\pm 4$  bis  $\pm 24$  Viertelton-Schritte. Oberhalb dieser Grenze erfolgt keine automatische Umschaltung mehr und es wird nur noch der Richtungspfeil (<=== / ===>) angezeigt.

#### **2.4.3.16 Schnittstelle**

Übertragung von Meßwerten innerhalb des Stimmprogramms:

- „aus“: Es erfolgt keine Datenübertragung während der Messungen.
- „laufend“: Es werden laufend die aktuellen Messwerte über die Schnittstelle übertragen.
- „Mittelwert“: Mittelwert aller Messungen innerhalb des Aufzeichnungs-Bereichs wird nach Abklingen des Tones übertragen.
- „Enter“: Nach Betätigen der Taste Enter wird der Mittelwert übertragen.
- „eine Messung“: Zwei Torzeiten nach dem Einschwingen des Tones wird der Meßwert übertragen. (sinnvoll z.B. für die Messung von Klangstäben)

Die Art der Datenübertragung ist im Kapitel 2.6 „Das Protokoll der seriellen Schnittstelle“ beschrieben.

#### **2.4.3.17 Bargraph**

- „normal“: Normale Darstellung des Bargraphs wie bereits beschrieben.
- „voll“: Darstellung des Bargraphs über die gesamte Breite der Anzeige. Auf die Bargraph-Anzeige für die Lautstärke wird verzichtet.
- „Produktion“: Darstellung des Bargraphs über die gesamte Breite der Anzeige. Auf die Bargraph-Anzeige für die Lautstärke wird verzichtet. Alle Einstellfunktionen des Stimmprogramms außer der Toneinstellung werden gesperrt.

Anzeige und Änderung von Parametern während des Stimmens sind gesperrt.

( siehe auch 2.3.1.4 *Intrumenten-Programm Produktion*).

#### **2.4.3.18 Halbtonschritte**

Anzahl von Halbtonschritten welche beim Gedrückthalten von „Shift“ und Tippen von „Social“ weitergeschaltet werden. Einstellbar 1...12.

#### **2.4.3.19 Laengen-Bezug**

Hier wird der Längenbezug eingegeben für die Pfeifenlängen Korrekturberechnung der numerischen Tonhöhenanzeige. (siehe Kapitel 2.2.4 und 3.8)

#### **2.4.3.20 Schreibschutz**

- Einstellung „ein“: die gespeicherten Stimmprogramme können nicht überschrieben werden.
- Einstellung „aus“: kein Schreibschutz



#### 2.4.4 Die Spreizung eines bereits gestimmten Instruments speichern

Dazu suchen Sie sich, falls noch nicht geschehen, ein Instrumenten-Programm aus, in welchem Sie die Spreizung speichern wollen. Zum Beispiel unser Beispielprogramm, welches sie bereits kopiert haben.

**<3> Bearbeitungs-Auswahl, danach <Enter>  
PIANO\_SPREIZ\_5C [22] ■■■ stimmen**

Function

Zum Speichern suchen Sie mit dem Tastenpaar „Function“ folgende Anzeige:

**<3> Bearbeitungs-Auswahl, danach <Enter>  
PIANO\_SPREIZ\_5C [22] ■■■ speichern**

Nach Betätigen der Taste „Enter“ erscheint folgende Anzeige:

**[PIANO\_SPREIZ\_5C] überschreiben ???  
Weiter: <Shift>+<Function**

Betätigen Sie jetzt gleichzeitig die Tasten „Shift“ + „Function“. Sie werden nun aufgefordert, das Stimmgerät auf den Kammerton a1 des zu speichernden Instruments abzugleichen und erhalten danach folgende Anzeige:

          +                  | ->  
0.0 cent T-TON 1 K-TON 440.00 a-1

Stellen Sie nun den Kammerton des Stimmgeräts auf Ihr Instrument ein, indem Sie den angezeigten Ton (in diesem Beispiel a') spielen und mit den „Value“-Tasten den Kammerton so verändern, daß die Stroboskopanzeige steht. Sehr hilfreich ist hier die Automatikfunktion, die durch das gleichzeitige Drücken beider „Value“-Tasten eingeschaltet wird (siehe auch Kapitel 2.2.7 „Die Einstell-Funktionen des Stimmprogramms“). Danach betätigen Sie die Taste „Enter“ und erhalten folgende Anzeige:

          +                  | ->  
0.0 cent T-TON 1 CENTS 0.0 a-1

Stellen Sie nun die Toneinstellung mit den „Note“-Tasten auf den tiefsten Ton Ihres Instruments bei einem Klavier zum Beispiel C-1. Spielen Sie nun diesen Ton. Mit den „Special“-Tasten suchen Sie sich nun den Teilton aus, der die deutlichste Anzeige auf der Stobo-Anzeige liefert. Mit den „Value“-Tasten gleichen Sie das Stimmgerät auf den gespielten Ton ab. Auch hierzu ist die Automatik Funktion, die durch das gleichzeitige Drücken beider „Value“-Tasten eingeschaltet wird, hilfreich. Wenn das Stimmgerät abgeglichen ist (d.h. die Stroboskop-Anzeige steht) entsprechen die dafür notwendigen

Cents denen, welche oberhalb der Value Tasten angezeigt werden. Drücken Sie nun die Taste „Enter“. Die jetzige Geräte-Einstellung für den betreffenden Ton wird nun gespeichert. Danach schaltet das Gerät automatisch zum nächsten Ton weiter. Wiederholen Sie nun die oben beschriebene Prozedur solange, bis alle Töne Ihres Instruments gespeichert sind.

Während der oben beschriebenen Prozedur können Sie, falls erforderlich, mit den „Function“-Tasten auf „VERST“ umschalten. Sie können dann, um die Anzeige zu verbessern, die Mikrofonverstärkung ändern. Auch die Mikrofonverstärkung wird Ton für Ton gespeichert.

#### 2.4.5 Daten eines Instrumenten Programms über die serielle Schnittstelle senden

Dazu suchen Sie sich das betreffende Instrumenten Programm aus. Zum Beispiel

**<3> Bearbeitungs-Auswahl, danach <Enter>  
PIANO\_SPREIZ\_5C [22] ■■■ stimmen**

Function



Zum Senden suchen Sie mit dem Tastenpaar „Function“ folgende Anzeige:

**<3> Bearbeitungs-Auswahl, danach <Enter>  
PIANO\_SPREIZ\_5C [22] ■■■ senden**

Danach drücken Sie die Taste „Enter“ und erhalten folgende Anzeige:

**PC anschliessen, Terminalprogramm starten  
danach <Enter>**

Nach Betätigen von „Enter“ werden die Daten des Instrumenten-Programms als Textdatei über die Schnittstelle gesendet. Die Bedienung des PC's hierzu ist in der Dokumentation des Interface Programms auf der mitgelieferten CD beschrieben (Datei CTS\_32\_Interface.pdf).

**fertig !                                  Weiter mit <Escape>**

## 2.5 Die Haupt Auswahl

Nach dem Einschalten des Geräts befindet es sich in der Instrumenten-Auswahl. Wenn Sie hier die Taste „ESC“ drücken wird die Haupt Auswahl aktiv. Sie erhalten dann folgende Anzeige:

**<1> Haupt-Auswahl,                          danach <Enter>  
■■■ Instrumenten-Programme**

Actual



Mit den „Actual“-Tastenpaar können Sie sich nun eine der Optionen aussuchen, die im folgenden beschrieben werden.

### 2.5.1 Historische Temperaturen eingeben oder ändern

Nach Betätigen von „Enter“ erhalten Sie folgende Anzeige:

```
Temperatur-Auswahl, danach <Enter>
■■■ KIRNBERGER_____ [ 2]
```

Actual

Suchen Sie sich mit den „Actual“-Tasten einen aus den 80 Speichern, der noch frei ist, zum Beispiel:

```
Temperatur-Auswahl, danach <Enter>
■■■ NOCH_FREI_____ [45]
```

Nach Betätigen der Taste „Enter“ können Sie, wie im Kapitel 2.4.2 „Namen eines Instrumenten-Programms ändern..“, bereits beschrieben, den Namen unter welchem Sie Ihre Temperatur wieder finden wollen, eingeben z.B. HANS\_MAIER\_1998\_. Nach Betätigen der Taste „Enter“ erhalten Sie folgende Anzeige:

```
HANS_MAIER_1998_  B      0.0
Eingabe.Temp.Hist: ■■■TON ■■■CENTS
```

Function Value

Mit dem Tastenpaar „Function“ wählen sie den Ton. Mit dem Tastenpaar „Value“ stellen Sie die Cent-Abweichung des Tones ein. Sind alle Werte eingetragen, so betätigen Sie „Enter“ und die Temperatur ist gespeichert.

### 2.5.2 Alle Daten senden

Instrumenten-Programme, historische Temperaturen und die Geräteeinstellungen können als Textdateien von Personal-Computern gespeichert werden. Wenn Sie viele eigene Daten im Gerät gespeichert haben, ist dies dringend zu empfehlen. Sollte einmal der Speicher defekt gehen, können die Daten nach einem Austausch des Speichers, vom PC aus, wieder zurückgeladen werden. Die Bedienung des PC's hierzu ist in der Dokumentation des Interface Programms auf der mitgelieferten CD beschrieben (Datei CTS\_32\_Interface.pdf).

### 2.5.3 Daten der Instrumenten-Programme senden

... ist in der Dokumentation des Interface Programms auf der mitgelieferten CD beschrieben (Datei CTS\_32\_Interface.pdf).

### 2.5.4 Daten der historischen Temperaturen senden

... ist in der Dokumentation des Interface Programms auf der mitgelieferten CD beschrieben (Datei CTS\_32\_Interface.pdf).

### 2.5.5 Einstelldaten senden

... ist in der Dokumentation des Interface Programms auf der mitgelieferten CD beschrieben (Datei CTS\_32\_Interface.pdf).

### 2.5.6 Das Format der Textdaten eines Instrumenten-Programms

im folgenden ist ein Beispiel für die Daten eines Instrumenten-Programms aufgelistet.

```
TUNE_PROG__ =      1      Nummer des Instrumenten Programms
NAME_____ = PIANO_SPREIZNG_1  Namen des Instrumenten Programms
PROTECT_____ =      1      0 = Schreibschutz aus 1 = Schreibschutz ein
PITCH_____ =  44000      Kammerton in 1/100 Hertz
FIRSTNOTE___ =      57      erster -ton 57 = a-1
TEMP_HIST___ =      0      Historische Temperatur Nummer, 0 = keine
CENTRELAT___ =      0      Cent-Bezug, 0 = keiner, 1 = A, 2 = B
TRANSPOSER___ =      0      Transposer, 0 = keiner, 1 = A-->A, 2 = A-->B
RESOLUTION___ =     10      Auflösung ( 1...30 Cent)
GATE_TIME___ =      6      Torzeit (5...20)
CELSI/CENT___ =      0      Thermosensor in 1/10 Cent pro Grad Celsius
CELSI/OFFS___ =      0      Thermosendoe Offset
LEVEL_MEAS___ =      0      Pegelmessung: 0=aus, 1=Mikrofon Eing., 2=Filter Ausgang
LEV_SOURCE___ =      0      Verstärkungs-Einstellung: 0=Speicher, 1=Taste, 2=Automatik
CNT_SOURCE___ =      0      Cent-Einstellung: 0=Speicher, 1=Taste, 2=Automatik
PTL_SOURCE___ =      0      Teilton-Einstellung: 0=Speicher, 1=Taste, 2=Automatik
LEVL_RANGE___ =     127      Aufzeichnungsbereich: (10...127) 127=keine Begrenzung
MEAS_RANGE___ =     12      Messbereich (4...24 Vierteltonschritte)
PRESS_OFFS___ =      0      reserviert (für Drucksensor Offset)
PRESS_MULT___ =      0      reserviert (für Drucksensor Faktor)
NOTE_STEPS___ =      5      Halbtonschritte für „SHIFT“ + „Special“ Tastenumschaltung
L_REFERENCE__ =    3901      Längenbezug in Schritten von 0.1 mm (300...20000)
SCI_ON_____ =      0      Schnittstelle: 0=aus, 1=laufend, 2=mittel
```

```
CENTS_____      Spreizung in 1/10 Cent
;   C   C#   D   D#   E   F   F#   G   G#   A   B   H
-500, -500, -500, -500, -500, -500, -500, -500, -500, -440, -340, -280,
-240, -200, -170, -150, -135, -120, -105, -95, -80, -110, -100, -90,
-80, -75, -65, -55, -50, -45, -35, -30, -25, -60, -50, -45,
-40, -36, -28, -25, -22, -20, -18, -16, -14, -12, -11, -10,
-9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,
8, 9, 10, 12, 15, 18, 22, 26, 30, 35, 40, 45,
55, 65, 75, 90, 105, 120, 140, 170, 200, 235, 295, 345,
500, 630, 680, 710, 740, 770, 800, 830, 860, 900, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
```

```
PARTIALS_____      Teiltöne
C   C#   D   D#   E   F   F#   G   G#   A   B   H
4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4,
4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 2, 2, 2,
2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 1, 1, 1,
1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
```

```

1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,

```

```

LEVELS_____ Mikrofon-Verstärkungen
; C C# D D# E F F# G G# A B H
200, 200, 200, 200, 200, 200, 200, 200, 200, 200, 200, 200,
200, 200, 200, 200, 200, 200, 200, 200, 200, 220, 220, 220,
220, 220, 220, 220, 220, 220, 220, 240, 240, 240, 240, 240,
240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240,
240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240,
240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240,
240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240,
240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240,
240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240,
240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240, 240,

```

END\_SECTION *Ende des Instrumenten-Programms*

### 2.5.7 Das Format der Textdaten einer historischen Temperatur

```

TEMP_NUMBER = 2 Nummer der historischen Temperatur
NAME_____ = BACH/BARNES_____ Name der historischen Temperatur
PROTECT_____ = 1 Schreibschutz: 0 = aus, 1 = ein

```

```

CENTS_____ Cent-Abweichung in 1/10 Cents
; A B H C C# D D# E F F# G G#
0, 60, 0, 60, 0, 20, 40, -20, 80, -20, 40, 20,

```

END\_SECTION *Ende der historischen Temperatur Datei*

### 2.5.8 Das Format der Einstelldaten

```

NV_DATA_____ Beginn der Einstelldaten
TUNE_PROGR_ = 4 Aktuelle Nummer des Instrumentenprogramms beim Einschalten
TIMER_____ = 20 für internen Gebrauch
KALIB_PPM_ = 0 Kalibrierung
LEVEL_____ = 190 Mikrofonverstärkung bei Tasten Bedienung
LEVEL_MIN_ = 20 für internen Gebrauch
END_SECTION Ende der Einstelldaten

```

### 2.5.9 Daten empfangen

... ist in der Dokumentation des Interface Programms auf der mitgelieferten CD beschrieben (Datei CTS\_32\_Interface.pdf).

### 2.5.10 Kalibrierung (nur für Kalibrier-Dienst)

In der Haupt-Auswahl des Stimmgeräts suchen Sie sich die Option „Kalibrierung“. Nach dem Drücken der Taste „Enter“ erscheint zur Auswahl der Kalibrierfunktion folgende Anzeige:



#### 2.5.10.1 Sollfrequenz kalibrieren

Das Gerät wird kalibriert mit einer Genauigkeit von 3 ppm ausgeliefert. Da die Zeitbasis des Geräts von einem Uhrenquarz betrieben wird, ist ein Nachkalibrieren eigentlich nicht

notwendig. Wird das CTS-32 jedoch in einer zertifizierten Fertigung eingesetzt, kann vorgeschrieben werden, das Gerät in bestimmten Zeitabständen zu überprüfen und gegebenenfalls zu kalibrieren. Hierfür wurde das Kalibrierprogramm eingebaut. Hiermit kann eine Kalibrier-Dienststelle das Gerät prüfen und nachjustieren ohne das Gerät zu öffnen. Hierzu wird am Mikrofoneingang ein 10000 Hertz Frequenznormal mit einer Amplitude von maximal 200 Millivolt angeschlossen. Nach Auswahl der Kalibrierfunktion „Sollfrequenz“ erscheint folgende Anzeige:

**Achtung nur fuer Kalibrier Dienst !!!**  
**Weiter >Shift+Function> zurueck <Escape>**

Nach gleichzeitigem Betätigen der Tasten „Shift“ und „Function“:

**Kalibrierung mit 10000 Hz**  
**... danach <Enter> ■■■ 0 ppm**

Mit den „Value“ Tasten gleichen Sie das Gerät so ab, daß die Stobo-Anzeige steht. Eine Genauigkeit von 3 ppm ist erreicht, wenn ein Feld der Stroboskopanzeige innerhalb von 66 Sekunden sich nicht über die Anzeige hinaus bewegt. Ist das Gerät abgeglichen, drücken Sie „Enter“, die Kalibrierung ist beendet und wird gespeichert.

Zur Kalibrierung und Zertifizierung des CTS-32 setzen Sie sich mit der Technisch-Physikalischen Bundesanstalt in Verbindung. Die Anschrift:

Technisch-Physikalische Bundesanstalt  
Projekt1.401  
Bundesallee 100  
38116 Braunschweig

### **2.5.10.2 Eingang für Thermosensor kalibrieren**

Zur Kalibrierung Thermosensor anschließen, nach Auswahl der Kalibrierfunktion „Thermosensor“ erscheint nun z.B. folgende Anzeige:

**23.2 degrees c.**  
**ThermSensOffset: ■■■ 0 Digits**

Der Thermosensor Offset kann jetzt so verändert werden, bis die oben angezeigte Temperatur der Temperatur des Vergleichsthermometer entspricht. Beim Verlassen der Funktion mit „Escape“ oder „Enter“ wird die Kalibrierung gespeichert.

### **2.5.11 Das Eingeben von Tonfolgen**

Das CTS-32-L hat Speicher für 15 sogenannte Tonfolgen, wobei eine Tonfolge 60 Speicherplätze beinhaltet. In der folgende Funktion können in diese Speicher Halbtöne eingegeben werden. Im Stimmprogramm wird dann der Anfangston mit den Tasten „Note“ eingestellt, die Toneinstellung springt dann um die Halbtöne der Tonfolge weiter, wenn die Tasten „Special“ betätigt werden.

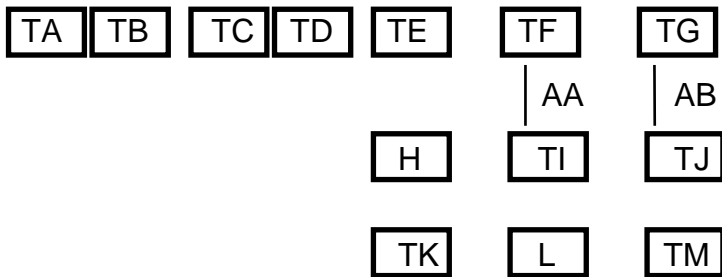
In der Haupt-Auswahl des Stimmgeräts suchen Sie sich die Option „Tonfolge eingeben“. Nach dem Drücken der Taste „Enter“ erscheint folgende Anzeige:



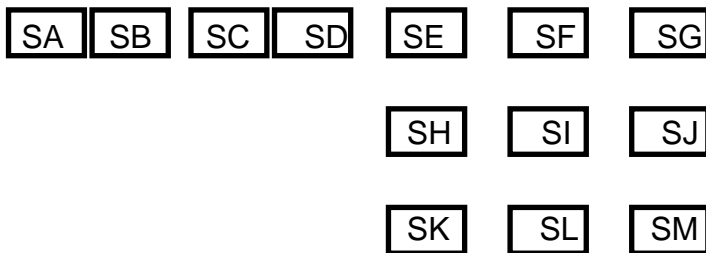
## 2.8 Fernbedienung über serielle Schnittstelle

Das Tuning Set CTS-32 kann über die serielle Schnittstelle von einem PC aus bedient werden. Dazu kann jede Taste über einen speziellen Code gesteuert werden:

Ohne Shift Taste:



Mit Shift Taste:



Mit „R“ kann das Gerät aus jedem Programm heraus rückgesetzt werden. Das Gerät befindet sich dann im Einschalt-Zustand.

Mit „Pxx“ wird das Gerät auf ein bestimmtes Instrumenten Programm eingestellt, wobei xx eine Zahl von 0...80 sein kann.

Zusätzlich sind folgende Funktionsaufrufe eingebaut:

- „DA“ Alle Daten senden.
- „DD“ Einstelldaten senden.
- „DT“ Die Historischen Temperaren senden.
- „DI“ Daten aller Instrumenten-Programme senden.
- „DS“ Daten des aktuellen Instrumenten-Programms senden.
- „DE“ Aufruf des Daten-Empfangsprogramms.
- „DU“ Aufruf des Update Programms.

Jede Botschaft muß mit „Linefeed“ und „Return“ abgeschlossen werden.



### 3 Grundlagen

#### 3.1 Die gleichschwebend temperierte Stimmung

Die Normal- Stimmung des TUNING SET CTS-32 ist die meist gebräuchliche gleichschwebend temperierte Stimmung. Folgendes Beispiel zeigt, wie diese mathematisch aufgebaut ist:

Vorgabe: Der Kammerton a' soll 440,00 Hertz sein.

Die Schwingungszahlen der chromatischen Halbtonschritte werden dann so berechnet:

$$1,0594631 \quad b' = 440,00 \text{ Hz} * \sqrt[12]{2} = 466,16 \text{ Hz} \quad \sqrt[12]{2} =$$

$$h' = 466,16 \text{ Hz} * \sqrt[12]{2} = 493,88 \text{ Hz} \quad \text{u. s. w.}$$

Vorgabe: Der Kammerton a' soll 442,00 Hertz sein.

Es ergibt sich dann:

$$b' = 442,00 \text{ Hz} * \sqrt[12]{2} = 468,28 \text{ Hz}$$

$$h' = 468,28 \text{ Hz} * \sqrt[12]{2} = 496,13 \text{ Hz} \quad \text{u. s. w.}$$

#### 3.2 Das Maß „Cent“

Das Maß "Cent" ist ein Maß für Frequenzverhältnisse, es wird hierbei ein Halbtonschritt geometrisch in 100 Teile zerlegt. Im folgenden Rechenbeispiel wird dargestellt, wie das Maß "Cent" mathematisch definiert ist:

Die Schwingungszahl 440.00 Hertz soll um 1 Cent erhöht werden:

$$440,00 \text{ Hz} * \sqrt[1200]{2} = 440,26 \text{ Hz}$$

Die Schwingungszahl 440.00 Hertz soll um 5 Cent erhöht werden:

$$440,00 \text{ Hz} * \sqrt[1200/5]{2} = 441.27 \text{ Hz}$$

Die Schwingungszahl 440,00 Hertz soll um 100 Cent, also um einen Halbtonschritt erhöht werden:

$$440,00 \text{ Hz} * \sqrt[1200/100]{2} = 440,00 \text{ Hz} * \sqrt[12]{2} = 466,16 \text{ Hz}$$

Die Schwingungszahl 466,16 Hertz soll um 100 Cent, also um einen Halbtonschritt erniedrigt werden:

$$466,16 \text{ Hz} : \sqrt[1200/100]{2} = 466,16 \text{ Hz} : \sqrt[12]{2} = 440,00 \text{ Hz}$$

#### 3.3 Die Sollfrequenz-Erzeugung des Tuning Set CTS-32

Der im TUNING SET CTS 5 eingebaute Mikroprozessor erzeugt die Sollfrequenz nach folgender Gleichung:

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

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)

### 3.4 Die Cent-Einstellung der historischen Stimmungen

... entnehmen Sie bitte aus dem Ausdruck der Textdateien der Historischen Temperaturen.

### 3.5 Die Cent-Bezugs-Funktion

Alle im Stimmgerät einprogrammierten Temperatur-Tabellen, sind so ausgeführt, daß beim Ton "a" die Cent-Abweichung gleich null ist. Der Cent-Bezug ist also "a". In manchen Fällen ist es aber wünschenswert, diesen Cent-Bezug auf einen anderen Ton als "a" zu legen. Wird nun am Stimmgerät anstatt "a" ein anderer Ton als Cent-Bezug eingegeben, so werden in den Temperatur-Tabellen die Cent-Werte für jeden Ton um jeweils den selben Betrag soweit erhöht oder erniedrigt, daß bei dem als Cent-Bezug eingestellten Ton der Cent-Wert gleich null ist.

Beispiel: Cent-Abweichungen der "Kirnberger III" -Stimmung bei der Einstellung Cent-Bezug = "a" (Normalfall):

a	b	h	c	c#	d	d#	e	f	f#	g	g#
0	+6,5	-1,5	+10,5	+0,5	+3,5	+4,5	-3,5	+8,5	+0,5	+7,0	+2,5

Bei der Einstellung Cent-Bezug = "c" wird von allen Beträgen 10,5 Cent abgezogen:

a	b	h	c	c#	d	d#	e	f	f#	g	g#
-10,5	-4,0	-12,0	0	-10,0	-7,0	-6,0	-14,0	-2,0	-10,0	-3,5	-8,0

### 3.6 Die Transponier-Funktion

... ermöglicht die "Temperatur-Tabelle" in eine andere Tonart zu transponieren. Wird zum Beispiel eingegeben: Transponiere "a" nach "c" ( A --> C), so werden die Cent-Werte der Cent-Tabellen um 3 Halbtonschritte nach rechts verschoben. Hierbei ist zu beachten, daß die Cent-Bezugsfunktion ebenfalls wirkt und die Cent-Werte der Tabellen so umrechnet, daß beim Cent-Bezugs-Ton der Cent-Wert = 0 ist.

Beispiel: Cent-Bezug = "a" , transponiere "a" nach "c"

Ursprüngliche Tabelle Kirnberger-III:

a	b	h	c	c#	d	d#	e	f	f#	g	g#
0	+6,5	-1,5	+10,5	+0,5	+3,5	+4,5	-3,5	+8,5	+0,5	+7,0	+2,5

zuerst wird die Tabelle wird um 3 Halbtonschritte nach rechts verschoben:

a	b	h	c	c#	d	d#	e	f	f#	g	g#
0,5	+7,0	+2,5	0	+6,5	-1,5	+10,5	+0,5	+3,5	+4,5	-3,5	+8,5

und dann auf Cent-Bezug = "a" umgerechnet (-0,5 Cent):

a	b	h	c	c#	d	d#	e	f	f#	g	g#
0	+6,5	+2,0	-0,5	+6,0	-2,0	+10,0	0	+3,0	+4,0	-4,0	+8,0

### 3.7 Die Spreizungen

Beim Anschlagen der Saite eines Flügels oder Klaviers entsteht ein Ton, der sich aus mehreren Teiltönen zusammensetzt, die nicht genau im harmonischen Frequenzverhältnis zum Grundton stehen. Zum Beispiel kann sich bei einer Klaviersaite der Ton a1 aus dem Grundton = 440 Hz, einem 2. Teilton = 881 Hz und einem 4. Teilton = 1768 Hz aufbauen. Hätten die Teiltöne ein exakt harmonisches Frequenzverhältnis, so wäre der 2. Teilton = 880 Hz und der 4. Teilton = 1760 Hz. Der 2. Teilton ist also um 1 Hz und der 4. Teilton um 8 Hz höher, als von der Theorie gefordert.

Man spricht hier von der "Inharmonizität" der Klaviersaite. Sie entsteht durch die Biegesteifigkeit der Saiten und kann bei Klavieren von Fabrikat zu Fabrikat unterschiedlich sein. Die Inharmonizi-

tät ist die Erklärung dafür, daß beim Flügel und beim Klavier die Stimmung im Baß tiefer und im Diskant höher gelegt werden muß.

Die Spreizungen, welche ins TUNING SET CTS-32 fest einprogrammiert sind, wurden anhand von Messungen an verschiedenen Flügeln und Klavieren ausgearbeitet.

In der tiefsten Oktave (A-2 bis G#) nimmt das Stimmgerät den vierten Teilton auf, in der zweit-tiefsten Oktave (A-1 bis g#) den zweiten. Um dies zu berücksichtigen, befinden sich am Anfang der Kurven jeweils die zwei Sprünge.

### **3.8 Automatische Berechnung der Korrekturlänge von Orgelpfeifen.**

Die Tonhöhe einer Orgelpfeife wird gemessen und dabei automatisch das Maß ausgerechnet, welches zur Längenkorrektur benötigt wird, um die richtige Stimmung zu herzustellen.

Dazu wird ein Längen-Bezug der sich auf den Kammerton a' bezieht vorgegeben. Dieser Wert läßt sich als Parameter „Laengen-Bezug“ in jedem Instrumentenprogramm eingeben. Bei der Auslieferung sind 390.1 mm eingestellt (Halbe Wellenlänge in Luft von 440 Hz bei 20 °C). Als Kammerton für die Berechnung (f\_kammerton) wird der des aktuellen Instrumentenprogramms vorgegeben.

Beim Einschalten des Stimmprogramms oder nach Tonwechsel innerhalb des Stimmprogramms wird für den aktuellen Ton nach der folgenden Formel zunächst die theoretische Pfeifenlänge (lp) berechnet:

$$l_p = ( f_{\text{kammerton}} / f_{\text{soll}} ) * \text{Längen-Bezug}$$

Wobei f\_soll die Sollfrequenz ist, welche das Stimmgerät für die aktuelle Toneinstellung vorgibt.

Während der laufenden Tonmessung wird ständig die Korrekturlänge nach folgender Formel berechnet:

$$l_d = l_p - ( f_{\text{kammerton}} / f_{\text{ist}} * \text{Längen-Bezug} )$$

Mit dem Tastenpaar „Actual“ können die Werte lp und ld zur Anzeige gebracht werden.

## 4 Technische Daten

**Arbeitsbereich:** 20...13678 Hz (ca. 9,5 Oktaven)

**Genauigkeit der Sollfrequenz:** Absolut und relativ < 0.1 Cent (1/1000 Halbtonschritt !).

**Anzeige der Stimmungsablage:** 1. Bargraph, Auflösung einstellbar 0.2 Cent/Bar bis 2 Cent/Bar. 2. Digitalanzeige wahlweise  $\pm 600.0$  Cent (in Schritten von 0.1 Cent), als Schwebungsdifferenz (Auflösung 0.01 Hertz) der als Absolutfrequenz in Hertz (maximale Auflösung 0.01 Hertz). 3. elektronische Stroboskopanzeige

**Memory-Funktion für Bargraph und Digitalanzeige:** Wenn der zu messende Ton verstummt, wird der letzte Meßwert festgehalten.

**Anzeige des Lautstärkepegels:** Bargraphanzeige.

**Kammertoneinstellung:** Von 220.00...880.00 Hertz in Schritten von 0.01 Hertz mit Tasten oder mit automatischer Suchfunktion.

**Centeinstellung:** Einstellung mit Tasten um  $\pm 150.0$  Cent in Schritten von 0.1 Cent oder mit automatischer Suchfunktion oder vom Instrumenten-Programm aus dem Speicher.

**Schwebungseinstellung:**  $\pm 50.0$  Hertz in Schritten von 0.1 Hertz.

**Einstellung rein gestimmter Intervalle:** Sekunde, Terz, Quinte, Septime.

**Teiltoneinstellung:** Vom 1. bis zum 16. Teilton mit Tasten oder vom Instrumenten-Programm.

**Einstellung der Mikrofonverstärkung:** Automatisch, mit Tasten oder vom Instrumenten-Programm.

**Display:** Kontrastreiches LC-Display (supertwist), LED-Hintergrundbeleuchtung zuschaltbar.

**Mikrofon:** Eingebautes Kondensatormikrofon sowie Anschluß für externes Mikrofon 200 ... 600 Ohm

**Mithörton:** Im Stimmprogramm zuschaltbar. Zwei Lautstärken einstellbar.

**Sensor-Eingang:** Vorbereitet für Thermosensor. Die Cent-Rate hierzu ist in Schritten von 0.1 Cent pro Grad-Celsius einstellbar. Der absolute Temperaturbezug ist in Schritten von 1 Grad Celsius einstellbar.

**Serielle Schnittstelle:** 19200 Baud; 7 Datenbit; 1 Stop-Bit; Parity: Odd; Protokoll: Xon Xoff. Während der Messung können laufend die Meßwerte für die Stimmungsablage in Cent und die Amplitude in Digits gesendet werden.

**Temperaturen (Stimmungen):** Speicherplatz für 80 Temperaturen. Alle Temperaturen können vom Anwender selbst programmiert und mit einem 16-stelligen Namen versehen werden. Alle gängigen Temperaturen sind bei der Auslieferung bereits installiert.

**Tonfolgen:** Speicherplatz für 15 Tonfolgen bestehend aus 60 Halbtonschritten

**Instrumenten Programme:** Speicherplatz für 80 Instrumenten-Programme. Instrumenten-Programme für alle gängigen Instrumente sind bereits bei der Auslieferung installiert. Jedes Instrumenten-Programm enthält folgende Einstelldaten:

**Name des Instrumenten Programms (16 Zeichen)**

**Speicher, die für jeden Ton im Instrumenten-Programm einmal vorhanden sind:**

- Cent-Speicher  $\pm 150.0$  Cent z.B. zum Speichern von Klavierstimmungen (120 mal pro Instrumenten-Programm)
- Teilton Speicher. Dieser bestimmt den Teilton für die Messung. (120 mal pro Instrumenten-Programm)
- Verstärkungs Speicher. Dieser bestimmt die Mikrofonverstärkung. (120 mal pro Instrumenten-Programm)

### **Instrumenten-Programm-Parameter:**

- Kammerton
- Erster Ton der nach dem Aufruf gestimmt werden soll.
- Historische Temperatur (Stimmung).
- Cent Bezug für die Historische Temperatur.
- Transposer für die Historische Temperatur.
- Auflösung der Bargraph Anzeige.
- Torzeit für die Messung der Istfrequenz.
- Betriebsart für die Pegelmessung (Pegelmessung aus, Eingangspegel, Filterpegel).
- Betriebsart der Verstärkerpegeleinstellung (Speicher, Taste, Automatik).
- Betriebsart für die Cent-Einstellung (Speicher, Taste).
- Betriebsart für das Tastenpaar „Special“ (Speicher, Taste, Tonfolge, aus).
- Lautstärkebereich innerhalb welchem die Messung erfolgen soll (Aufzeichnungsbereich).
- Thermosensor Cent Rate.
- Thermosensor Grad Celsius Bezug.
- maximaler Messbereich in Vierteltonschritten.
- Datenübertragung über Schnittstelle (aus, laufend, als Mittelwert, Single).
- Schreibschutz für das Instrumenten-Programm (aus/ein).

**Filterschaltung:** 64 dB pro Oktave.

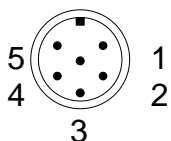
**Stromversorgung:** 4 \* Eingebaute Mignon NiMH Akku 1.2 Volt /1600mAh. Durchschnittliche Betriebsdauer ca. 8 Stunden. Ladung mit beigefügtem Netzgerät in 14 Stunden.

**Netzadapter:** Sekundär 9V/500mA DC unstabilisiert geglättet mit Hohlbohrungsstecker 5\*2mm Plus außen.

**Abmessungen und Gewicht:** 197 x 82 x 45 mm / 810g

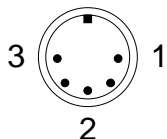
## **5 Die Periferie Anschlüsse.**

Daten-Anschluß:



- 1 GND
- 2 Sollfrequenz (5 Volt Rechteck an 270 Ohm)
- 3 RxD
- 4 TxD
- 5 +5 Volt (Versorgung)

Sensor-Anschluß:



- 1 GND (analog)
- 2 Sensor Eingang (0...3 Volt)
- 3 +5 Volt (Versorgung)

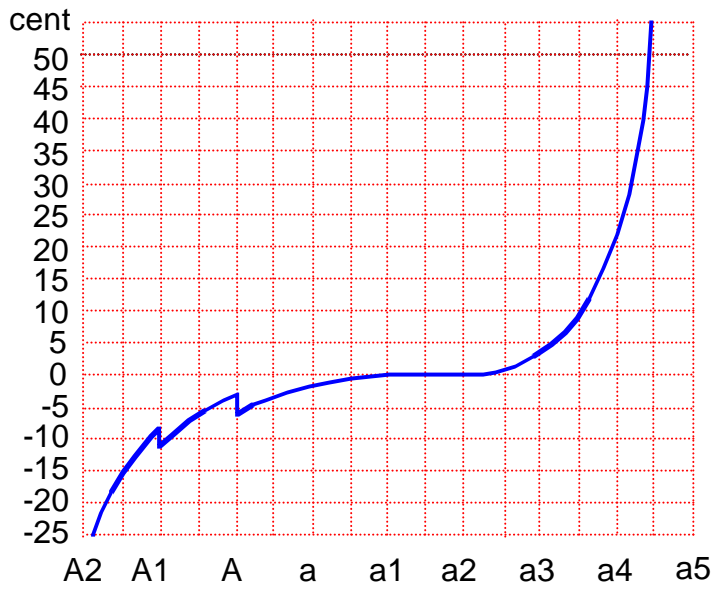
Darstellung von der rechten Geräteseite aus betrachtet.

## Die im TUNING SET CTS32-L bei Auslieferung installierten Temperaturen in 1/10 Cent

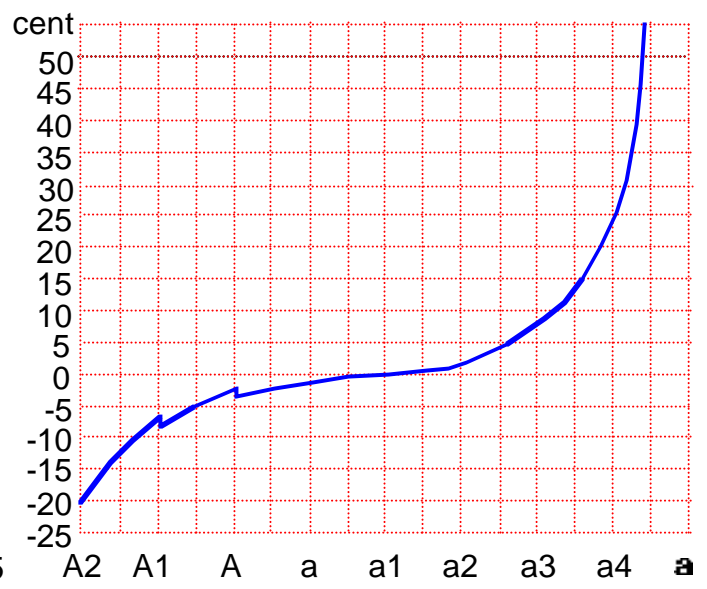
	A	B	H	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#
2	BACH/BARNES	0,	60,	0,	60,	20,	40,	-20,	80,	-20,	40,	20,
3	BACH/KELLNER	0,	40,	-10,	80,	25,	25,	-25,	60,	-35,	55,	5,
4	BACH/SCHUBIGER	0,	29,	-49,	49,	49,	10,	-49,	49,	-49,	49,	-10,
5	BRUDER/P.VIER	0,	10,	-50,	30,	50,	0,	-60,	20,	-35,	45,	-10,
6	KIRNBERGER_I	0,	117,	39,	156,	196,	98,	20,	137,	59,	176,	78,
7	KIRNBERGER_II	0,	10,	-68,	49,	88,	-10,	-88,	29,	-49,	69,	-29,
8	KIRNBERGER_III	0,	64,	-14,	103,	34,	44,	-34,	83,	-15,	69,	24,
9	LAMBERT/SCHUGK	0,	36,	-28,	42,	14,	17,	-14,	56,	-42,	28,	-3,
10	LAMBERT_CHAUMONT	0,	78,	-78,	117,	39,	0,	-39,	156,	-117,	78,	-196,
11	NEIDHARD_(1724)	0,	60,	20,	60,	20,	40,	0,	60,	20,	40,	20,
12	NEIDHARD_(1729)	0,	39,	20,	59,	20,	39,	0,	39,	20,	39,	20,
13	MITTELTOENIG	0,	171,	-68,	103,	35,	206,	-34,	137,	-102,	69,	-171,
14	PYTHAGORAEISCH	0,	-98,	39,	-59,	-20,	-117,	20,	-78,	59,	-39,	98,
15	RAMEAU/SCHUGK	0,	80,	-80,	115,	40,	0,	-40,	155,	-60,	-80,	-20,
16	RAMEAU/SCHUBIGER	0,	196,	-78,	117,	39,	78,	-39,	156,	-59,	78,	-20,
17	SCHLICK_I	0,	78,	-39,	59,	20,	78,	-20,	78,	-39,	39,	20,
18	SCHLICK/BILLETER	0,	101,	-40,	81,	30,	102,	-19,	99,	-48,	61,	60,
19	SCHLICK/VOGEL	0,	90,	-55,	80,	25,	25,	-30,	110,	-80,	55,	-45,
20	SILBERM./P.VIER	0,	60,	-40,	60,	20,	0,	-20,	80,	-60,	40,	-20,
21	SILBERMANN_I	0,	108,	-39,	68,	29,	127,	-20,	88,	-59,	49,	-98,
22	SILBERMANN_II	0,	81,	-29,	49,	19,	102,	-9,	71,	-48,	30,	-79,
23	SILBERM/BILLETER	0,	108,	-47,	49,	50,	130,	-50,	82,	-48,	51,	-110,
24	VALOTTI	0,	58,	-39,	58,	20,	39,	-19,	78,	-19,	39,	19,
25	WERCKMEISTER_III	0,	80,	40,	120,	40,	60,	20,	100,	0,	80,	40,
26	WERCKMEISTER_IV	0,	136,	-39,	97,	58,	38,	20,	77,	-19,	38,	-59,
27	WERCKMEISTER_V	0,	19,	-19,	-1,	39,	-1,	-39,	39,	1,	19,	-78,

# Diagramme der im CTS-5 fest gespeicherten Spreizungen

**Piano-Spreizung 1.**



**Piano-Spreizung 2.**



**Piano-Spreizung 3.**

