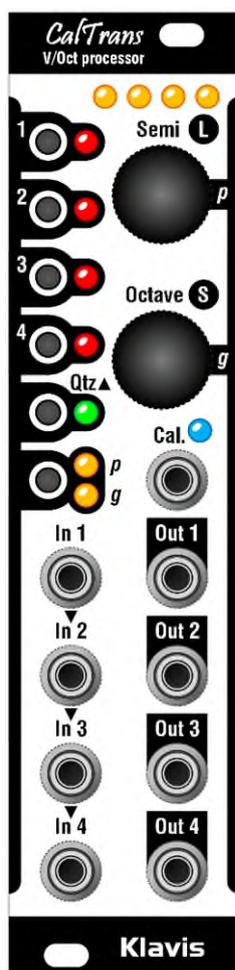


# CalTrans V/Oct processor

## 4-facher speicherbarer Volt/Oktave CV-Kalibrator/Transposer

### Einführung

Der CalTrans löst Herausforderungen beim Spielen tonaler Musik mit modularen Systemen: Tracking-Probleme, Kurven ohne Bezug zum Volt-pro-Oktave-Verhältnis, eingeschränkte Oktavumfänge, umständliches Transponieren etc. Der Caltrans korrigiert und erweitert den Arbeitsbereich von problematischen VCOs und liefert V/Oct-Tracking für alles, was schwingt. Neben Kalibrierung bietet der CalTrans live-Spielfunktionen: Alle Kanäle können quantisiert und in jeglicher Kombination transponiert werden. Falls VCOs ihren maximal spielbaren Tonbereich überschreiten, wird ihre Tonhöhe auf die höchstmögliche Oktave zurückgesetzt und so das harmonische Gefüge aufrechterhalten. Für jeden Kanal können Sie Ihr Spiel mit Portamento- oder



### Die Eigenschaften im Überblick

- Vier V/Oct-Prozessorkanäle, jeder davon bietet:
  - Kurvenkorrektur und Bereichserweiterung für beliebige VCOs, VCFs oder andere Schwingkreise, deren Tonhöhe mit einer Steuerspannung kontrolliert werden kann
  - 1-zu-1 V/Oct-Modus, der ohne Zielkalibrierung auskommt
  - zuschaltbare Tonhöhenquantisierung
  - Einstellbare Portamento-Zeit
  - Einstellbare Glissando-Zeit
- Eigenständige Encoder zur Halbton- und Oktavtransponierung
- Normalisierung der Eingänge ohne Lasteffekte für stabile Tonhöhe
- Vier Presets zum Speichern von Transposition, Portamento und Glissando
- Speicherbares Kalibrierungsprofil pro Kanal
- Maximaler Spannungsbereich von 10 Oktaven
- Presets, Kalibrierungsprofile und Geräteeinstellungen sind auch nach dem Aus- und Einschalten permanent verfügbar
- Volt/Oktave-Eingänge sind vor-kalibriert im Flash-Memory gespeichert
- Benutzerdefinierbare Eingangsskalierung zur Korrektur von Spannungs-Ungenauigkeiten Ihrer Quellmodule
- Einfaches Firmware-Update per WAV-Audiodatei
- Qualitativ hochwertige Push-Encoder mit Metallkappen
- Kompaktes Format, für Skiff-Cases geeignet

**Einige Features, die in dieser Anleitung beschrieben werden, erfordern mindestens das Firmware-Update 1.17**

# Einbau und Sicherheitshinweise

## Einsatzzweck

Das Modul ist zum Einbau in ein Eurorack-kompatibles Gehäuse vorgesehen. Es unterliegt den mechanischen und elektrischen Spezifikationen des DOEPFER® Eurorack Systems.

Verwenden Sie dieses Modul nicht für andere mechanische oder elektrische Zwecke.

## Installation

Trennen Sie unbedingt die Stromzufuhr zu Ihrem Eurorack-System vor dem Einbau des Moduls. Einige Netzgeräte sind nicht ausreichend isoliert und können eine Verletzungsgefahr darstellen!

Stellen Sie sicher, dass der Stromverbrauch des Moduls, wenn sie es Ihrem bestehendes Eurorack-Modulsystem hinzufügen würden, die verfügbare Stromstärke des Netzteils keinesfalls überschreitet. Dies können Sie wie folgt ermitteln: Addieren Sie die benötigten Stromstärken aller Module gemäß deren Spezifikationen in mA jeweils für die +5 V, +12 V und –12 V Spannungsleitung. 1000 mA (Milliampere) entsprechen 1 A (Ampere). Sollte auch nur eine dieser Summen die Stromstärke überschreiten, die das Netzteil auf der entsprechenden Spannungsleitung zur Verfügung stellen kann, dürfen Sie den Flexshaper Ihrem System nicht hinzufügen. Sie würden dafür ein entsprechend leistungsstärkeres Netzteil benötigen.

Das mitgelieferte Flachband-Versorgungskabel lässt sich nur in der korrekten Polarität an der Rückseite des Moduls anschließen. Daher besteht hier keine Fehlerquelle. Sie sollten jedoch unbedingt darauf achten, dass am anderen Ende, also beim Aufstecken des Flachbandkabels an den bestehenden Stromversorgungsbus Ihres Eurorack-Gehäuses, die korrekte Orientierung des Steckers sichergestellt ist. Billige Pfostenstecker ohne Pin-Einfassung verhindern nämlich nicht, dass man den Kabelabschluss genau falsch herum aufsetzt!

Der rote Streifen, der sich auf dem Flachbandkabel befindet, sollte am entsprechenden Streifen auf der Versorgungsplatine ausgerichtet werden. Dieser Streifen markiert die Minus-12V-Leitung. Sollte kein Streifen existieren, dann ist eine „–12V“-Beschriftung ein untrüglicher Hinweis zur Orientierung des Kabels.

Prüfen Sie abschließend noch einmal, dass alle Stecker vollständig und fest, in korrekter Polarität, angebracht sind, bevor Sie die Stromzufuhr letztlich einschalten. Vorsicht – bei der geringsten Unstimmigkeit schalten Sie bitte das Netzteil sofort wieder aus und untersuchen die gesamte Verkabelung erneut.

## Aktualisierung der Firmware

**Nach dem Erwerb des CalTrans sollten Sie die Klavis-Webseite besuchen, um die aktuelle Firmware (1.17 oder höher) herunterzuladen und diese zu installieren.**

Die Firmware des Moduls kann auf den neuesten Stand gebracht werden, indem eine spezielle Audiodatei, beispielsweise namens „CalTrans\_1.xx.wav“, aufgespielt wird.

### Vorgehensweise zum Update

- Verbinden Sie den Kopfhörerausgang Ihres Abspielgeräts mittels eines Audio-Kabels (mono oder stereo) mit der Eingangsbuchse des CalTrans, die mit „Cal.“ beschriftet ist.
- Bereiten Sie das Abspielen der Audiodatei vor.
- Stellen Sie die Lautstärke Ihres Abspielgeräts (am Kopfhörerausgang) auf zwei Drittel ein.
- Während Sie die Taster „1“ und „Qtz“ des CalTrans gemeinsam hineindrücken, schalten Sie die Stromversorgung Ihres Modulsystems ein.
- Die sechs gelben LEDs des CalTrans sollten nun aufblinken.
- Beginnen Sie mit dem Abspielen der Audiodatei.

### Hat bis hierher alles funktioniert?

- Nach einer gewissen Zeit beginnt die erste gelbe LED dauerhaft zu leuchten.
- Im Verlauf der Aktualisierung leuchten auch die übrigen gelben LEDs dauerhaft.
- Das Firmware-Update ist erfolgreich abgeschlossen, sobald die grüne LED aufblinkt.
- Drücken Sie zum Schluss den oberen Encoder hinein, um das Modul neu zu starten.

### Falls die Lautstärke zu gering ist ...

- Zwei rote LEDs blinken abwechselnd.
- Stoppen Sie zunächst den Abspielvorgang.
- Erhöhen Sie die Audio-Lautstärke ein wenig.
- Drücken Sie auf den unteren Encoder.
- Spielen Sie die Audiodatei wieder vom Beginn an ab.

### Sonstige Fehler während des Abspielvorgangs

Unter Umständen ist die Abspiellautstärke zu hoch. Dann sollten Sie die Sound-Ausgabe am Abspielgerät deutlich leiser einstellen und die gesamte Prozedur wiederholen.

Abspielprobleme können sich auch durch äußere Einflüsse ergeben:

- Berühren des Kabels
- Audioeffekte, die Ihr Handy oder Computer beim Abspielen hinzufügt
- Unterbrechung der Audioausgabe bei aktiviertem Stromsparmodus
- Eurorack-Module in unmittelbarer Nähe, die nicht korrekt geerdet sind, oder Störspannungen seitens der Stromzufuhr („Netzteilrauschen“)

# Überblick

## Was ist der CalTrans?

Jede der folgenden Funktionen kann eigenständig verwendet werden oder im Zusammenspiel mit den anderen.

### ***Volt/Oktave-Kurvenkorrektor und Expander***

Durch Anlegen einer durchgestimmten Steuerspannung am CalTrans-Eingang (1 Volt pro Oktave) spielt ein angeschlossener, pitch-korrigierter VCO oktavrein mit sauberen Halbtönen.

Mit anderen Worten ist der CalTrans ein „relatives Stimmgerät“: Die Tonhöhenunterschiede zwischen Halbtonschritten (und somit Oktaven) werden auf gleiche Abstände gestimmt.

### ***Transponierer***

Mit oder ohne Volt/Oktave-Eingangssignal können die angeschlossenen VCOs nach oben oder unten in der Tonart transponiert werden, und zwar in Halbton- und Oktavschritten.

### ***Portamento-Steuereinheit***

Tonhöhen sprünge können geglättet werden. Der Abstand zwischen zwei Spannungen (sprich Noten) wird in einstellbarer Zeit kontinuierlich durchlaufen. Dabei wird die typische exponentielle Abklingkurve einer analogen Schaltung nachgebildet.

### ***Glissando-Steuereinheit***

Das Signal kann abgestuft werden, wobei vom aktuellen zum darauffolgenden Ton sämtliche dazwischenliegenden Halbtöne durchlaufen werden.

### ***Quantizer***

Eine variable Eingangsspannung kann auf den nächstliegenden Halbton begradigt werden.

### ***Eingangsspannungs-Korrektor***

Ungleichmäßig verlaufende Eingangsspannungen können korrigiert abgespeichert werden. Dies steigert Präzision und Bedienbarkeit der angeschlossenen MIDI/CV-Controller und sonstigen Spannungsquellen erheblich.

## Was der CalTrans nicht ist:

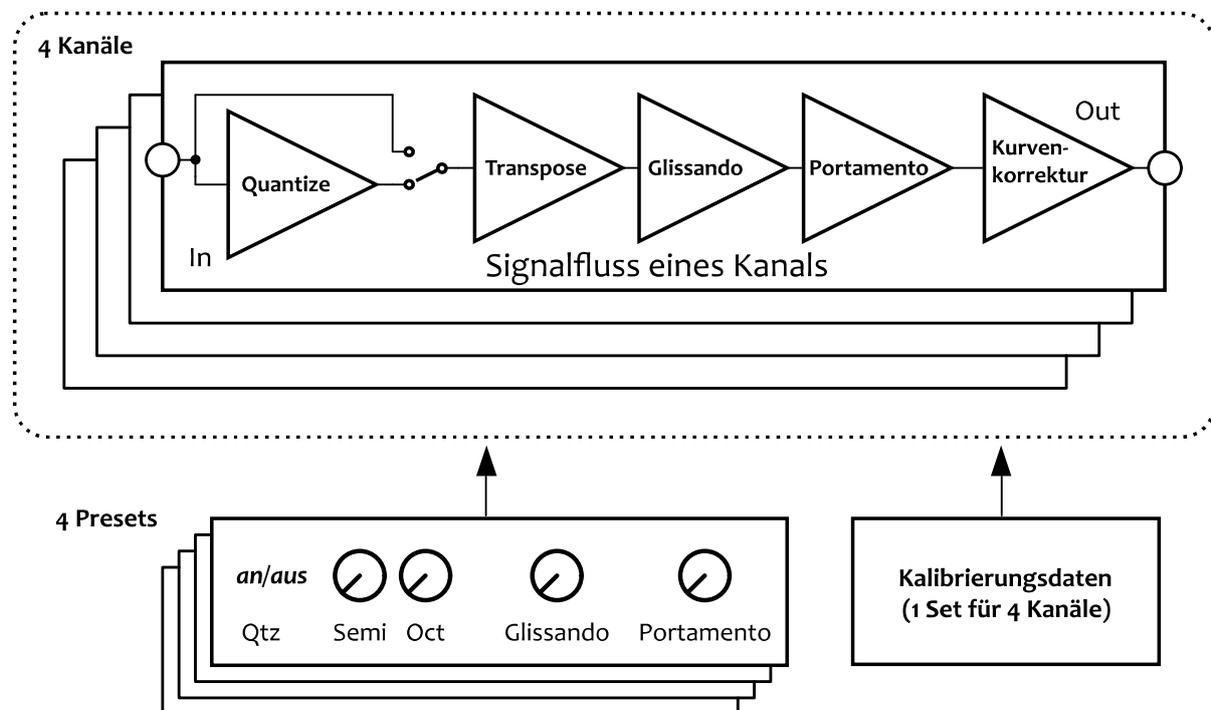
### ***Absoluter Tuner***

Der CalTrans ist kein absolutes Stimmgerät, sondern ein relatives. Er stimmt also die von Ihnen angeschlossenen VCOs nicht auf eine bestimmte, frequenzgenaue Tonhöhe ein.

Nachdem ein VCO zunächst kurvenkorrigiert wurde, wird er mit Hilfe der beiden Transponierungs-Encoder auf die gewünschte Note eingestellt und erst dann auf eine Referenzfrequenz eingestimmt (zum Beispiel A = 440 Hz). Letzteres erfolgt mit dem Fine-Tune-Regler am VCO. Es ist durchaus möglich, dass bei der Korrektur mehrerer VCOs auf mehreren Kanälen zunächst voneinander abweichende Noten herauskommen, die dann individuell transponiert und feingestimmt werden müssen.

Die Notwendigkeit für dieses manuelle Transponieren und Feinstimmen liegt darin begründet, dass in der Welt der modularen Synthesizer überhaupt kein Standard existiert, welche Spannung zu welcher Tonhöhe (bzw. Note oder Frequenz) führen soll. Jeder Hersteller verfolgt hier seinen eigenen Weg.

## Signal- und Datenfluss



Der CalTrans erfüllt zwei unabhängige Aufgaben:

1. Er korrigiert und erweitert meist auch den verwendbaren Volt/Oktave-Bereich für bis zu vier VCOs gleichzeitig.
2. Er bietet diverse musikalische Spielhilfen, indem die Steuerspannungen unabhängig für jeden der vier Kanäle aufbereitet werden:
  - Zuschaltbare Halbton-Quantisierung
  - Transponieren in Halbton- und Oktavschritten
  - Portamento von einstellbarer Dauer
  - Glissando von einstellbarer Dauer

### Hinweis:

Der Begriff VCO bzw. Oszillator steht für ein beliebiges Modul, das aufgrund einer Tonhöhen-Steuerspannung (CV) Schwingungen erzeugt.

## Kalibrierung

Es stehen zwei Kalibrierungsmethoden zur Verfügung:

1. Volt/Oktave-Kalibrierung zur Korrektur von VCOs, deren Tonhöhenverhalten nicht optimal ist
2. Neutralkalibrierung für VCOs, die dem Volt/Oktave-Verlauf bereits von selbst gut folgen und keine Kurvenkorrektur benötigen. Dadurch wird die Verwendung der Funktionen Transponierung, Quantisierung, Portamento und Glissando ermöglicht.

Für die Volt/Oktave-Korrektur ist nacheinander je Oszillator eine Kalibrierungsprozedur zu durchlaufen. Die Kalibrierung gilt stets für einen bestimmten Kanal (wobei der Begriff Kanal für VCO bzw. Schwingkreis im Allgemeinen steht) und kann als einmaliger Vorgang betrachtet werden.

Sollten Sie die Volt/Oktave-Kalibrierung nicht benötigen, sondern ausschließlich die anderen Features des CalTrans nutzen wollen, dann können Sie einen oder mehrere Kanäle auf Neutralkalibrierung umstellen (siehe weiter unten).

Wichtig: Der CalTrans speichert die Volt/Oktave-Kalibrierungsdaten zwar getrennt für jeden Kanal, aber nicht in mehreren Versionen – sondern als „globale“ Einstellungen.

- Nachdem die Oszillatoren einmal mit der Volt/Oktave-Methode kalibriert wurden, sollte die Zuordnung der CalTrans-Kanäle zu diesen Oszillatoren nicht mehr verändert werden.
- Kanäle mit Neutralkalibrierung hingegen sind wechselbar; hier stimmen Eingang und Ausgang 1:1 überein (außer Sie wollen bewusst mit abweichenden Skalierungen an verschiedenen Eingängen arbeiten).

## Presets

Es gibt vier Preset-Speicherplätze.

- In jedem Preset sind die Einstellungen für Quantizer, Transponierung, Portamento und Glissando für jeden der vier Kanäle gespeichert.
- **In den Presets sind keine Kalibrierungsdaten enthalten.**
- Das Laden und Abspeichern von Presets beeinflusst also nicht die Eingangs- und Ausgangskalibrierung.

## Eingänge und Ausgänge

### In 1, 2, 3, 4

Diese Eingänge sind für V/Okt-Steuerspannungen gedacht. Sie können Spannungen zwischen null und +7 Volt weiterverarbeiten. Standardmäßig erwarten sie ein Signal mit 1 Volt pro Oktave.

Die V/Okt-Skalierung kann angepasst werden (siehe Abschnitt „Kalibrierung der Eingangskurven“ auf Seite 21).

### Normalisierung

Jeder der Eingänge 2 bis 4, der nicht verbunden wird, erhält automatisch sein Signal vom darüberliegenden Eingang (nächstkleinere Nummer). Dies erkennen Sie auch an den kleinen Pfeilsymbolen unterhalb der Eingangsbuchsen 1, 2, und 3.

Beachten Sie, dass bei normalisierten Eingängen auch die Eingangsskalierung vom tatsächlich verbundenen Eingang übernommen wird!

### Out 1, 2, 3, 4

Diese Ausgänge gehören zu den vier Eingängen und steuern die angeschlossenen Oszillatoren über einen Bereich von bis zu 10 Oktaven. Hier können unter Zuhilfenahme der Transponierung Spannungen von -3 Volt bis +7 Volt ausgegeben werden.

### Kalibrierungs-Eingang

Diese Eingangsbuchse (beschriftet „Cal.“) kommt ausschließlich während der Volt-/Oktave-Kalibrierung zum Einsatz. Sie akzeptiert die typischen Signalpegel, die von Oszillatoren ausgegeben werden. Nach Abschluss der Kalibrierung wird dieser Eingang ausgestöpselt.

Die Neutralkalibrierung (1:1 Eingang zu Ausgang) verwendet den Kalibrierungs-Eingang nicht.

## LEDs

### Rote LED-Gruppe

Diese vier LEDs stehen für die vier Verarbeitungskanäle. Sie zeigen den (oder die) zuletzt bearbeiteten Kanäle an. Was diese LEDs noch bedeuten können, wird weiter unten behandelt.

### Gelbe LED-Reihe

Diese 4 LEDs liefern je nach Situation unterschiedliche Informationen.

Für gewöhnlich zeigen sie die Transponierung des kleinsten aktuell ausgewählten Kanals an. Die Transponierung wird durch Leuchtsignale symbolisiert, ausgehend von der Mitte: nach links für „tiefer“, nach rechts für „höher“ – wobei noch zwischen kurzem Aufblinken, längerem Aufblinken und dauerhaftem Leuchten unterschieden wird. Achten Sie beim Verstellen der Transponierung einmal bewusst auf das Verhalten der LEDs, danach sind diese Signale einfach zu verstehen.

Leuchtet oder blinkt keine LED, so ist keine Transponierung aktiv.

Weitere Anwendungen für die gelben LEDs werden im entsprechenden Kapitel vorgestellt.

### Qtz. = Quantize

Diese LED blinkt, wenn auf mindestens einem Kanal die Quantisierung eingeschaltet ist.

### p/g = Portamento & Glissando

Die jeweilige LED leuchtet nach dem Drücken des p/g-Tasters, während Sie die Einstellungen für Portamento oder Glissando mit den Encodern vornehmen. Dabei signalisieren die p/g-LEDs auch, ob die obere gelbe LED-Reihe momentan für Portamento oder Glissando steht: Je nachdem, ob Sie am oberen Encoder („p“) oder am unteren Encoder („g“) drehen, springen die gelben LEDs entsprechend um.

### Cal. = Kalibrierung

Diese blaue LED zeigt durch Blinken an, dass gerade ein Kalibrierungsvorgang stattfindet. Sie leuchtet dauerhaft, sobald die Kalibrierung abgeschlossen ist. Sobald der Miniklinkenstecker aus der „Cal“-Buchse gezogen wird, geht die LED aus.

## Bedienelemente

Der CalTrans besitzt 6 Mini-Taster. Darüber hinaus reagieren auch die beiden Drehregler („Encoder“) auf Hineindrücken.

### Kanal-Taster

Die vier Taster entsprechen den Ein- und Ausgängen 1 bis 4 und dienen der Auswahl eines oder mehrerer Kanäle. Außerdem ermöglichen sie die Auswahl der Presets 1 bis 4.

### Encoder (kombinierte Drehregler/Taster)

Diese Regler dienen der Transponierung der Kanäle sowie zur Einstellung der Geschwindigkeit von Portamento und Glissando.

- Durch kurzes Drücken des oberen Encoders können Sie ein Preset zum Laden auswählen.
- Durch kurzes Drücken des unteren Encoders können Sie ein Preset zum Abspeichern auswählen.
- Werden beide Encoder gemeinsam gedrückt, setzt man dadurch die Transponierung auf Null zurück.

### Quantize-Taster (Qtz)

- Hiermit aktiviert oder deaktiviert man den Quantizer des jeweiligen Kanals: Drücken Sie kurz den Qtz-Taster, wodurch die grüne LED anfängt zu blinken, und wählen Sie nun die Kanäle mit den Kanal-Tastern aus, deren Quantisierung Sie aktivieren möchten. Durch nochmaliges Drücken des Qtz-Tasters verlässt man die Einstellung.
- Langes Hineindrücken dieses Tasters startet die Neutralkalibrierung.

### p/g-Taster

- Drücken Sie den p/g-Taster, um mit den Kanaltastern und den beiden Encodern die Werte für Portamento oder Glissando einstellen zu können (dies wird weiter unten detailliert beschrieben).
- Durch längeres Drücken des p/g-Tasters, verbunden mit dem Drücken eines Kanal-Tasters, startet die Kurvenkalibrierung für die jeweilige Kanal-Eingangsbuchse.

## Das Modul im Betrieb

Der CalTrans bietet zwei grundsätzlich verschiedene Kalibrierungsmethoden an: Die Volt/Oktave-Kalibrierung sowie die Neutralkalibrierung.

### Volt/Oktave-Kalibrierung

Dies kommt für VCOs in Betracht, deren Tonhöhen-Tracking korrigiert werden muss – aber auch, um die vollständigen musikalischen Erweiterungen zu nutzen, die der CalTrans anbietet.

1. Verbinden Sie den Wellenformausgang des VCOs mit dem „Cal.“-Eingang des CalTrans. **Am besten nehmen Sie dafür Sinus oder Rechteck;** ansonsten tut es aber auch jede andere, möglichst simple Wellenform. Wenn Sie ein Multiple-Modul oder einen freien Wellenformausgang verwenden, können Sie Ihren Oszillator so verkabeln, dass Sie während des Kalibrierungsvorgangs quasi zuhören können. Achten Sie dann aber darauf, die Wiedergabelautstärke Ihrer Lautsprecher oder Kopfhörer vorsorglich herunterzudrehen, denn es werden beim Kalibrieren zum Teil sehr hohe Frequenzen durchlaufen. Bei nicht angepasster Lautstärke könnten Ihre Ohren oder Ihr Equipment Schaden nehmen.
2. **Trennen oder unterbinden Sie jegliche Modulation, die sich auf die Tonhöhe oder die Phasenlage des VCOs auswirken können.** Die Kanaleingänge des CalTrans haben während der Volt/Oktave-Kalibrierung keine Bedeutung und werden dementsprechend ignoriert.
3. Stellen Sie am VCO den Fine-Tune-Regler in die Mittelstellung sowie die grobe Tonhöhe annähernd auf die tiefste Note ein, die Sie voraussichtlich spielen werden. Zu diesem Zeitpunkt muss die Tonhöhe noch nicht besonders genau eingestellt werden.
4. Verbinden Sie den gewünschten Kanalausgang des CalTrans mit der V/Oct-Eingangsbuchse (oder einem entsprechenden anderen Tonhöhen-Kontrolleingang) Ihres Oszillators bzw. Klangerzeugers. Die Tonhöhe kann dabei einen unerwarteten Sprung ausführen, doch dies können Sie ignorieren – und verstellen Sie bitte die Stimmung Ihres Oszillators nicht deswegen.
5. Drücken Sie den Taster für den Kanal, an den der VCO angeschlossen ist. Nun beginnt der Kalibrierungsvorgang – rechnen Sie bitte damit, dass dieser bis zu einer Minute dauern kann, während der Frequenzbereich des Oszillators in steigenden und fallenden Halbtonschritten durchfahren wird. Während des Kalibrierungsprogramms blinkt die rote Kanal-LED zusammen mit der blauen Kalibrierungs-LED. Die gelbe LED-Zeile zeigt das aktuell kalibrierende Frequenzband an.
6. Warten Sie, bis die blaue „Cal“-LED dauerhaft aufleuchtet. Damit ist die Kalibrierung abgeschlossen und wird automatisch für diesen Kanal gespeichert.
7. Ziehen Sie den Stecker aus der Kalibrierungs-Buchse (hierdurch teilen Sie dem CalTrans mit, dass Sie gegebenenfalls einen weiteren Oszillator stimmen möchten). Nehmen Sie sich also bei Bedarf den nächsten VCO vor, indem Sie wieder zu Punkt 1 gehen.
8. Beachten Sie, dass der CalTrans genau eine Einstellung der Volt-/Oktave-Kalibrierung pro Kanal speichert. Diese Kanaleinstellungen gelten global in allen vier Presets. Sie können die Einstellung eines beliebigen Kanals aktualisieren, indem Sie die hier beschriebene Kalibrierungsprozedur erneut ausführen.

9. Eine Neutralkalibrierung (siehe weiter unten) überschreibt und ersetzt eine Volt-/Oktave-Kalibrierung für den entsprechenden Kanal.
10. Nun sollte der ausgewählte Oszillator kalibriert sein: Überprüfen Sie das, indem Sie den Oktav-Encoder hoch- und runterdrehen. Nun können Sie eine Steuerspannung mit dem passenden CalTrans-Eingang verbinden. ALLERDINGS ist zu erwarten, dass die Stimmung Ihres Oszillators zunächst weder im Einklang mit den anderen Oszillatoren noch mit der gewünschten Tonhöhe ist. Wenn Sie beispielsweise eine 4-Volt-Steuerspannung verwenden möchten, um mit dem angeschlossenen Oszillator das mittlere C (C4) zu spielen, sind noch zwei weitere Schritte nötig:
  - Stellen Sie sicher, dass der richtige Kanal am CalTrans ausgewählt ist und verwenden Sie dann den unteren Encoder („Octave“) und den oberen Encoder („Semi“), um der gewünschten Tonhöhe möglichst nahe zu kommen.
  - Führen Sie nun mit dem Fine-Tune-Regler Ihres Oszillators (NICHT mit dem Grob-Regler) die endgültige Feinabstimmung der Tonhöhe durch.

### **Kalibrieren von VCOs, deren Spannungs-Arbeitsbereich negativ beginnt**

Um den vollen Oktavumfang mancher VCOs nutzen zu können, sind zum Teil negative Spannungen kleiner als 0 Volt erforderlich. In solchen Fällen sollte deren Grundtonhöhe vor der Kalibrierung zunächst ein bis drei Oktaven höher eingestellt werden als die tiefste Note, die man eigentlich spielen möchte.

Der CalTrans wird den verfügbaren Tonumfang bestmöglich einrichten. Hat beispielsweise der VCO einen Arbeitsbereich zwischen minus 1 V und plus 4 V (was 5 Oktaven ergibt), dann lassen sich im Anschluss an den Kalibrierungsvorgang diese 5 Oktaven über den CalTrans mit rein positiven Eingangsspannungen spielen. Sie können durch einfaches Transponieren den passenden Arbeitsbereich einstellen, den Sie bei der Arbeit mit Ihrer Spannungsquelle am praktischsten finden.

## Tipps, damit die Kalibrierung wie erwartet funktioniert

Bitte achten Sie auf Folgendes:

- Die Wellenform sollte keine mehrfachen Nulldurchgänge besitzen (diese sind typisch für Wavetable-Oszillatoren und FM-Synthese)
- Es darf sich nicht um eine Kombination mehrerer Wellen handeln (Akkorde, geschichtete Sounds, Unisono-Klänge, Ringmodulation, atonales Spiel, Rauschen usw.)
- Schließen Sie sämtliche Modulationsquellen aus, die sich auf Wellenform, Phase oder Frequenz auswirken.
- Der Sound darf keine Effektanteile haben, die das Phasenverhalten oder die Frequenz beeinflussen.
- Die Lautstärke des Sounds sollte stabil und gleichbleibend sein, ohne hörbaren Neubeginn oder Loop-Abschnitte. Module, deren Sound ständig neu getriggert werden muss, eignen sich nicht.

Sollte eine dieser Anforderungen nicht erfüllt sein, wird die Volt-/Oktave-Kalibrierung mit ziemlicher Sicherheit scheitern.

### Volt-/Oktave-Kalibrierung: Anzeige von Problemen

Diverse Umstände können dazu führen, dass die Kalibrierung abbricht oder erst gar nicht startet. Solche Probleme werden durch die rote Kanal-LED angezeigt, die abwechselnd mit der grünen Kalibrierungs-LED blinkt. Eine der gelben LEDs gibt dann nähere Auskunft über die mögliche Ursache (von links nach rechts):

#### **LED 1: Kein Signal – Fehler – Kalibrierung bricht ab**

Das vom VCO zurückkommende Audiosignal ist entweder zu schwach oder fehlt komplett

- Prüfen Sie das Kabel und die Signalstärke Ihres VCO-Ausgangs.
- Vielleicht müssen Sie das Signal noch verstärken, bevor es in den Cal-Eingang kommt.
- Versuchen Sie es mit einer anderen Wellenform.

#### **LED 2: Signal instabil – Fehler – Kalibrierung bricht ab**

Frequenz, Phase oder Lautstärke des Signals schwankt, dadurch wird die Frequenzmessung verhindert.

- Prüfen Sie beide Kabel zwischen CalTrans und dem VCO.
- Sorgen Sie dafür, dass keine sonstige Verkabelung oder Einstellung ihren VCO moduliert.
- Wenn es sich um eine asymmetrische Wellenform handelt, probieren Sie diese zu invertieren (zum Beispiel wird bei einer aufsteigenden Sägezahnwelle die Messung entlang einer gemäßigten Steigung durchgeführt – nachdem das Signal invertiert wurde, kann stattdessen die steil ansteigende Flanke gemessen werden, was die Genauigkeit enorm steigert).

### **LED 3: Grundfrequenz zu tief – Fehler – Kalibrierung bricht ab**

Der CalTrans startet nicht mit der Kalibrierung, wenn der Grundton unterhalb von 20 Hz liegt (Zum Vergleich: Die tiefste Note eines akustischen Tasteninstrumentes wie Klavier oder Flügel, das auf den Kammerton A = 440 Hz gestimmt wurde, ist ein "A mit einem Grundton von 27,5 Hz).

- Erhöhen Sie das Grobtuning Ihres VCOs auf einen Wert oberhalb von 20 Hz.

### **LED 4: Grundfrequenz möglicherweise zu hoch – Warnung – Kalibrierung wird fortgesetzt**

Ihr Grundton liegt oberhalb von 80 Hz. Diese Warnung macht Sie darauf aufmerksam, dass Sie vermutlich einen guten Teil des Tonumfangs im tieferen Bereich der Frequenzskala verschenken. Eventuell haben Sie vor Beginn der Kalibrierung versäumt, den VCO auf eine tiefe Frequenz einzustimmen.

- Verringern Sie die Grobstimmung Ihres VCOs auf eine tiefere Frequenz

Nach der Fehlerbehebung ziehen Sie den Stecker aus der Kalibrierungs-Eingangsbuchse heraus und stecken ihn wieder ein. Dadurch wird der Kalibrierungsvorgang erneut gestartet.

### **Optische Kontrolle bei erfolgreicher Kalibrierung**

Während des Kalibrierungsvorgangs geben die gelben LEDs Auskunft über den gerade verarbeiteten Frequenzbereich. Das Aufleuchten von links nach rechts steht für benachbarte Frequenzbereiche, von tief bis hoch.

Jede LED zeigt durch ihr optisches Verhalten an, in welchem Ausmaß der Frequenzbereich bereits verarbeitet wurde:

- Vollständiges Leuchten: Der Bereich ist komplett verarbeitet
- Leuchten mit gelegentlichem Flackern: Der Bereich steht kurz vor der Fertigstellung
- Regelmäßiges Blinken: Der Bereich ist ungefähr zur Hälfte bearbeitet
- Kurzes Aufblitzen: Der Bereich wurde gerade erst begonnen
- Aus: Der Bereich fehlt noch komplett

Faustregel: Je mehr LEDs zum Schluss vollständig aufleuchten, desto besser.

Wenn zum Beispiel nur die beiden rechten LEDs gelb aufleuchten, dann dürfte die Grobstimmung vermutlich zu hoch eingestellt sein. Verringern Sie die Grobstimmung Ihres VCOs und führen die Kalibrierung erneut durch – dies dürfte den Tonumfang in Richtung der tiefen Töne verbessern.

### **Spielempfehlungen nach der Volt-/Oktave-Kalibrierung**

Diese Empfehlungen gelten nicht für Neutral kalibrierte Kanäle (siehe weiter unten).

- Verstellen Sie nach der Kalibrierung nicht die Grobstimmung oder den Oktavschalter Ihres Oszillators! Falls Sie den Klavis Twin Waves dual VCO benutzen: Dessen Tuning-Regler lassen sich sperren.
- Alle Transponierungen dürfen nur noch mit den CalTrans-Encodern durchgeführt werden.
- Lediglich sehr feine Tonhöhenänderungen (weniger als ein Viertelton) sind noch an den Oszillatoren erlaubt. Größere Änderungen müssen mit den CalTrans-

Transponierungsencodern eingestellt werden, denn sonst geht die Kalibrierungsbeziehung verloren!

Dennoch sind nach der Kalibrierung sämtliche CV-gesteuerten Tonhöhenänderungen vollkommen in Ordnung und erlaubt (beispielsweise Vibrato, Triller, Envelope Sweeps usw.)

- Einige Oszillatoren können sich verstimmen, sobald ihre Wellenform umgeschaltet wird. Damit auch solche Oszillatoren mit korrekter Tonhöhe spielen, sollten Sie ihren Sound vor der Kalibrierung wie gewünscht einstellen und anschließend nicht mehr verändern.

### **Ist der VCO weiterhin verstimmt?**

Falls Ihr VCO nach der Volt-/Oktave-Kalibrierung immer noch nicht korrekt intoniert, obwohl Sie ihn feingestimmt haben, führen Sie bitte den folgenden Test durch:

- Entfernen Sie alle Stecker aus den vier CalTrans-Eingängen (wegen der Kaskadierung!)
- Schließen Sie ein Stimmgerät an Ihren VCO an und führen Sie eine Feinjustierung durch, um den nächstgelegenen Halbton herauszufinden.
- Verwenden Sie den Oktav-Encoder am CalTrans zur Überprüfung der Genauigkeit über einen weiten Frequenzbereich.

Wenn dieser Test gelingt, dann wird die Ungenauigkeit durch die Steuerspannung verursacht, siehe Abschnitt „Kalibrierung der Eingangskurven“ auf Seite 21.

## Neutralkalibrierung

Sie wird für VCOs verwendet, die selbständig ordnungsgemäß tracken und daher keine besondere Kurvenkorrektur benötigen. Der CalTrans misst und kalibriert sich dabei sozusagen selbst.

Die Neutralkalibrierung überschreibt eine Volt-/Oktave-Kalibrierung im jeweiligen Kanal.

- Für jeden Kanal, der neutral kalibriert werden soll, nehmen Sie ein Patchkabel und verbinden Sie den CalTrans-Ausgang (Out) direkt mit dem links daneben liegenden CalTrans-Eingang (In).
- In den Eingangsbüchsen derjenigen Kanäle, die Sie nicht kalibrieren möchten, sollten sich keine Stecker befinden.
- Um alle vier CalTrans-Kanäle in einem Durchgang neutral zu kalibrieren, würden Sie also vier Patchkabel nehmen und alle vier Ausgänge mit den dazugehörigen Eingängen verbinden.
- Drücken Sie den Qtz-Taster („Quantize“) so lange, bis die blaue „Cal“-LED beginnt aufzublinsen. Jetzt startet die Kalibrierung.
- Wenn die Kalibrierung erfolgreich war:
  - geht die blaue „Cal“-LED dauerhaft an,
  - beginnt die grüne „Qtz“-LED zu blinken,
  - leuchten die LEDs der kalibrierten Kanäle rot,
  - wird die Neutral-Kalibrierung automatisch gespeichert.  
Die Kalibrierungsdaten der anderen Kanäle, egal ob Volt-/Oktave oder Neutral, bleiben unbeeinflusst.
- Entfernen Sie die Stecker in den Eingängen, denn der Kalibrierungsprozess ist nun abgeschlossen.

## Fehlerquellen bei der Neutralkalibrierung

Falls die Steckverbindungen in den Eingangsbüchsen nicht korrekt von den dazugehörigen Ausgängen kommen, wird die grüne Qtz-LED nicht aufleuchten, sondern die dazugehörige rote Kanal-LED blinkt stattdessen auf.

Ungeachtet dessen leuchten die LEDs derjenigen Kanäle dauerhaft, die bereits erfolgreich kalibriert sind.

Sollte der Kalibrierungsprozess wider Erwarten nicht starten (die blaue LED beginnt nicht zu blinken oder leuchtet dauerhaft), dann schalten Sie den CalTrans kurz aus und wieder ein und beginnen Sie erneut.

## Hinweise zur Neutralkalibrierung

Die Neutralkalibrierung versucht nicht, die besonderen Eigenschaften eines VCOs am CalTrans-Ausgang zu messen oder gar abzuspeichern. Aus diesem Grund kommt man mit ihr nicht in den Genuss einiger Vorteile, mit denen nur die Volt-/Oktave-Kalibrierung aufwarten kann:

- Die Grenzbereiche des Tonumfangs (höchste spielbare Tonlage, tiefste spielbare Tonlage) werden nicht ermittelt.

- Eventuelle kurven- oder trackingbasierte Fehler des Ziel-VCOs bleiben bestehen, so als ob man ihn ganz ohne CalTrans ansteuern würde.
- Das „intelligente“ Transponieren entfällt, mit dessen Hilfe jeder VCO im Harmoniegefüge mit den anderen VCOs bleibt, sobald er seine musikalischen Tracking-Grenzen unter- oder überschreitet.

Es kann deshalb vorteilhaft sein, die etwas aufwändigere Volt-/Oktave-Kalibrierung anstatt der Neutralkalibrierung durchzuführen – selbst wenn der VCO nicht die geringsten Tuning-Probleme hat. Ansonsten würden Ihnen diese musikalischen Vorteile entgehen.

## Kanal-Auswahl zur Transponierung oder p/g-Änderung

- Drücken Sie den Taster des Kanals, dessen Einstellung Sie verändern möchten.  
**Um mehr als einen Kanal auszuwählen, halten Sie einen Kanalaster gedrückt und betätigen dabei einen anderen (oder mehrere andere).**
- Nach dem Loslassen bleibt die Auswahl erhalten, bis Sie sie erneut ändern.

## Transponieren

Die Transponierung arbeitet unabhängig davon, ob ein Quantizer aktiviert ist oder nicht.

- Drehen Sie den oberen Encoder zur Einstellung der Halbtonschritte.
- Der untere Encoder dient der Einstellung in Oktavschritten.
- Drücken Sie beide Encoder zugleich, um die Transponierung wieder zurückzusetzen.

## Einen Quantizer hinzuschalten

- Drücken Sie den Qtz-Taster; daraufhin verraten Ihnen die Kanal-LEDs, welche Quantizer momentan aktiv sind.
- Drücken Sie einen Kanal-Taster, um dessen Quantizer ein- oder auszuschalten.
- Um die Quantizer-Einstellung abzuschließen, drücken Sie erneut den Qtz-Taster.

Sobald Sie Kanäle auswählen, blinken die LEDs aller Kanäle mit aktivem Quantizer im Gleichtakt mit der Qtz-LED (die LEDs der Kanäle ohne Quantizer blinken dann genau entgegengesetzt). Auf diese Weise lässt sich jederzeit erkennen, ob ein Quantizer aktiv ist, egal ob der Kanal ausgewählt wurde oder nicht.

## Ändern der Portamento- oder Glissando-Dauer

- Drücken Sie den p/g-Taster; daraufhin beginnt die p-LED zu blinken
- Durch Drehen am oberen Encoder verändern Sie die Portamento-Dauer (0 bis 20 Sekunden) für die ausgewählten Kanäle. Die gelben LEDs vermitteln einen visuellen Eindruck der Einstellung.
- Auf die gleiche Art und Weise stellen Sie durch Drehen des unteren Encoders den Glissando-Effekt ein.
- Die p- und g-LEDs reagieren darauf, ob zuletzt Portamento oder Glissando bearbeitet wurde. So können Sie unterscheiden, auf welche Einstellung sich die Anzeige der gelben LED-Reihe bezieht.
- Hineindrücken eines Encoders stellt den LED-Fokus auf die jeweilige Einstellung um, ohne deren Wert zu verändern.
- Wenn Sie mit den Einstellungen fertig sind, drücken Sie den p/g-Taster erneut, um den Editiermodus zu verlassen.

Beachten Sie, dass auch die manuelle Transponierung durch die Portamento- und Glissando-Einstellungen beeinflusst wird. Was bedeutet das? Angenommen, Sie haben für einen Kanal Portamento oder Glissando aktiviert. Dann wird nicht nur beim Spielen auf einem Keyboard, sondern auch beim Drehen des Oktav-Reglers dieses Portamento oder Glissando hörbar. Die Oktavlage des Oszillators ändert sich für diesen Kanal eben nicht „wie üblich“ auf einen Schlag, sondern gleitend bzw. stufenweise je nach eingestellter Geschwindigkeit der beiden Effekte (das

Gleiche gilt im Prinzip auch für den Halbton-Regler, nur hört man den Effekt beim Oktavregler natürlich besonders deutlich heraus).

Der Glissando-Effekt basiert übrigens auf dem eingebauten Quantizer. Das heißt, sobald Sie Glissando aktivieren, wird unter Umständen ein winziger Tonhöhen sprung stattfinden, woraufhin Sie die Feinstimmung Ihres VCOs eventuell neu justieren müssen. Sie können den Quantizer für diesen Kanal einfach dauerhaft aktivieren, um eine Tonhöhenänderung von vornherein zu vermeiden, wenn Glissando ein- oder ausgeschaltet wird.

### Laden eines Presets

- Drücken Sie kurz den oberen Encoder. Die gelbe LED des aktuellen Presets und alle vier roten LEDs blinken nun.
- Drücken Sie einen Kanal-Taster (1-4), um das dort gespeicherte Preset zu laden. Die dazugehörige gelbe LED blinkt kurz auf, um anzuzeigen, dass das Preset geladen wurde.

### Speichern eines Presets

- Drücken Sie kurz den unteren Encoder. Die gelbe LED des aktuellen Presets sowie alle vier roten LEDs blinken nun.
- Drücken Sie einen Kanal-Taster (1-4), um den dortigen Preset-Speicherplatz zu überschreiben. Die dazugehörige gelbe LED blinkt kurz auf, um anzuzeigen, dass das Preset erfolgreich gespeichert wurde.

### Löschen eines Presets

Eigentlich gibt keine besondere Methode zum Löschen eines Presets. Was Sie aber zum Beispiel tun können ist, bestimmte Grundeinstellungen aller Kanäle in einem Preset abzuspeichern.

Dazu gehen Sie so vor:

- Wählen Sie alle vier Kanäle aus (die roten LEDs leuchten).
- Drücken Sie beide Encoder zugleich (dadurch werden alle Transponierungen zurückgesetzt).
- Drücken Sie den p/g-Taster und drehen Sie nun jeden der beiden Encoder weit gegen den Uhrzeigersinn, bis alle LEDs in der gelben Reihe erloschen sind. Drücken Sie p/g erneut zum Beenden dieser Aktion.
- Drücken Sie den Qtz-Taster und schalten Sie alle roten LEDs aus (dadurch deaktivieren Sie die Quantizer auf allen Kanälen). Drücken Sie den Qtz-Taster erneut zum Beenden dieser Aktion.
- Speichern Sie diese Einstellungen im gewünschten Preset-Speicherplatz ab, indem Sie den unteren Encoder gefolgt vom entsprechenden Kanal-Taster (1-4) drücken.

## **Einsatz des CalTrans mit einem Sequencer, Arpeggiator usw.**

Wir nennen ab hier alle Module, die Steuerspannungen gemäß der Volt/Oktave-Spezifikation erzeugen, „Generatoren“. Damit meinen wir vor allem Sequencer, Arpeggiatoren, Tastaturen, MIDI/CV-Konverter. Aber nicht nur – sondern generell jedes CV-Gerät, mit dem sich tonale Musik erzeugen oder steuern lässt.

### **Zuordnung von Noten und Tonhöhen: echt spannend!**

Gemäß der Volt-pro-Oktave-Spezifikation liegen sämtliche Halbtöne jeweils  $1/12$  Volt voneinander entfernt. Das bedeutet nicht mehr oder weniger, als dass man bei perfekter Einstellung nach zwölf solcher Spannungsschritte exakt eine Oktave höher bzw. tiefer ankommt.

Bemerkenswerterweise sind damit aber weder Vorgaben verbunden, welche Spannung zu welcher Note der Tonleiter gehört, noch wird in dieser Spezifikation jemals ein genauer Referenzton festgelegt. Deshalb obliegt es allein den Musizierenden, die VCOs so zu stimmen, dass letztendlich die musikalisch korrekten Noten dabei herauskommen – nämlich so wie sie von einem Sequencer angezeigt oder auf der Tastatur gespielt werden.

Jedes Gerät kann die Volt/Oktav-Schritte so platzieren, wie sein Hersteller es für richtig hält.

Angesichts der fehlenden Vorschriften wird klar, warum der CalTrans prinzipiell nur die Abstände (sprich Spannungsschritte) zwischen den Notenwerten überwachen kann, jedoch keine absoluten Tonhöhen.

### **Vermeiden von doppelter Quantisierung**

Wenn der CalTrans zwischen einen bereits quantisierten Generator und einen VCO geschaltet wird, sollte der Quantizer des CalTrans besser außer Kraft gesetzt werden. Ansonsten könnten sich Probleme mit Notensprüngen ergeben, wenn Eingangsspannungen sehr nahe an den Grenzen der Halbton-Erkennung des CalTrans liegen, weil ebendiese Grenzwerte niedriger oder höher eingestuft werden als beabsichtigt. Solche Sprünge sind ein untrüglicher Hinweis darauf, dass die Tonhöhe mehrfach quantisiert wurde.

### **Probleme im tiefen und negativen Bereich**

Es kann passieren, dass Ihr Volt/Oktave-basierter Generator auch Eingangssignale im negativen Spannungsbereich erzeugt, während der CalTrans diesen Teil des Tonumfangs nicht verarbeitet. Oder dass die tiefste Note, die theoretisch auf null Volt abgestimmt ist, nicht immer ganz korrekt wiedergegeben wird.

Es bieten sich zwei Lösungen an:

1. Nutzen Sie, falls vorhanden, die Transponierfunktion Ihres Generators, um den gesamten Spannungsbereich auf 0 Volt und darüber anzuheben,
2. oder verwenden Sie einen sogenannten *Precision Adder* als zusätzliches Modul zwischen Generator und CalTrans, und addieren sie dort einen festen Betrag zum Ausgangssignal des Generators (typischerweise exakt 1 Volt, 2 Volt, 3 Volt, ...), damit die gesamte Steuerspannung wieder zuverlässig im positiven Bereich liegt.

Prüfen Sie anhand der Spezifikation Ihres Generators, ob die von ihm erzeugte Steuerspannung zum Bereich der Eingangsspannung des CalTrans passt.

## Hintergrundwissen über Portamento und Glissando

### Portamento

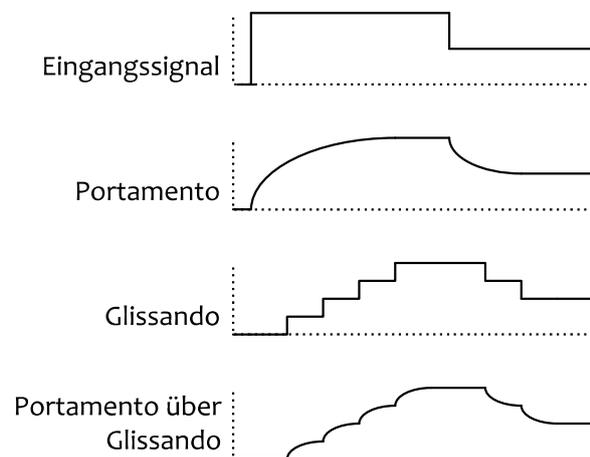
Dabei handelt es sich um eine sehr bekannte Methode der Spannungsbearbeitung: Die Tonhöhe zwischen zwei nacheinander gespielten, unterschiedlichen Noten ändert sich stufenlos gleitend. Wird dies mit einem analogen Schaltkreis namens „Integrator“ bewirkt, so entspricht der Spannungsverlauf zwischen den Tönen einer exponentiell fallenden Kurve: Zu Beginn nähert sich die Kurve noch recht schnell ihrem angepeilten neuen Wert, wird dann aber zunehmend langsamer, je näher sie dem Ziel kommt. In der Welt der modularen Synthesizer bezeichnet man diese Funktion auch als „Slew“.

### Glissando

Unter Glissando verstehen Musiker den Wechsel zwischen zwei Tonhöhen, wobei die dazwischenliegenden Töne der Reihe nach mitgespielt werden. Etwas Vergleichbares passiert, wenn Sie mit der Rückseite Ihrer Hand auf der Tastatur eines Keyboards entlangfahren, um von einer Note zur nächsten zu kommen. Im Fall von Glissando handelt es sich dabei immer um Halbtonschritte. Die Veränderung der Tonhöhen passiert geschieht linear, demnach dauern alle Zwischenschritte gleich lang.

### Portamento über Glissando

Kombiniert man Portamento mit Glissando, so stellt man die Portamentozeit üblicherweise wesentlich kürzer ein als die Glissandozeit, damit man die Schritte vom Glissando noch heraushört. Wenn die Portamentozeit jedoch etwas verlängert wird, bekommt das Endresultat eher den Character eines linearen Portamento-Verlaufs, was sich völlig anders anhört als ein herkömmlicher Portamento-Effekt. Werden beide Zeiten kurz eingestellt, dann ergibt sich daraus ein ziemlich ungewöhnliches, eher „abgehackt“ klingendes Portamento.



## Kalibrierung der Eingangskurven

**Wichtig: Fahren Sie hiermit nur fort, falls es sich als erforderlich herausstellt.**

Führen Sie den Test auf Seite 14 durch (Abschnitt „Ist der VCO weiterhin verstimmt?“), um ganz sicher zu sein, dass Sie die Skalierung überhaupt ändern müssen. Es ergibt keinen Sinn, die Eingangsskalierung anzufassen, bevor dieser Test durchgeführt wurde!

Diese Prozedur erlaubt dem CalTrans, bestimmte Abweichungen zu kompensieren, die eingangsseitig von Ihrem Generator-Modul verursacht werden (Sequencer, MIDI/CV-Konverter, Tastatur usw.), so dass diese Unsauberkeiten das Pitch Tracking Ihres Oszillators nicht mehr beeinträchtigen.

### Welchem Problem können Sie hiermit begegnen?

1. Wenn die Tonhöhe permanent und über mehrere Oktaven hinweg um den gleichen Betrag daneben liegt, dann sollten Sie das so korrigieren, wie es in den Schritten 8 bis 10 im Abschnitt „Volt-/Oktave-Kalibrierung“ auf Seite 10 beschrieben ist. Das hat nichts mit der Eingangsskalierung zu tun, welche hier vorgestellt wird!
2. Wenn die Tonhöhe aber immer weiter abdriftet, je stärker Sie Ihre Spannungsquelle transponieren, dann spricht das für ein Skalierungsproblem, welches sich mit der folgenden Methode („Eingangsskalierung“) beheben lässt.

### Ein Hinweis zur Speicherung

Die Eingangsskalierung wird einmalig pro Kanal abgespeichert, und zwar unabhängig von den Presets.

### Zum Begriff Eingangsskalierung

Mit Hilfe dieser Skalierung „weiß“ der CalTrans, wie weit die Spannungsschritte auseinander liegen. Wenn die Skalierung sozusagen zu dicht eingestellt ist, werden die eingehenden Spannungen expandiert, was dazu führt, dass Noten weiter voneinander entfernt liegen als normal. Umgekehrt verhält es sich, wenn die Einstellung überdehnt ist: Die Ausgangsspannungen werden dann quasi zusammengerückt, wodurch dann alle Noten zu nah beieinander sind.

### Warum sollten Sie diese Einstellung überhaupt ändern?

Wenn Sie den CalTrans mit Spannungsquellen (etwa Sequencern, Arpeggiatoren, Tastaturen, MIDI/CV-Konvertern) benutzen, die keine perfekten Volt/Oktave-Signale erzeugen, würde der CalTrans einfach deren Unzulänglichkeiten weitergeben und „schiefe“ Töne wären die Folge.

Eigentlich sollte man das Übel ja an der Wurzel beheben und das Equipment so einstellen, dass von Beginn an korrekte Steuerspannungen generiert werden. Das ist aber nicht immer möglich oder erwünscht, und darum bietet der CalTrans stattdessen die einzigartige Möglichkeit, seine Eingänge zu justieren. Dieses Verfahren ist auch dann anwendbar, wenn die Signalverarbeitung Ihres CalTrans – aus welchen Gründen auch immer – noch nicht so ganz Ihren Vorstellungen entspricht, aber auch, wenn Sie bewusst mit ungewöhnlichen Einstellungen musikalisch-kreativ weiterarbeiten möchten.

## Vorgehensweise mit einem Tuner

1. Sie benötigen dieses Equipment:
  - a. einen Tuner mit chromatischer Betriebsart
  - b. den CalTrans
  - c. einen stabilen VCO mit geringem Drift, aber nicht zwingend mit gutem Volt/Oktave-Tracking. Der Tonbereich muss jedoch mindestens 5 Oktaven umfassen (nachdem er kalibriert wurde)
  - d. ein Volt/Oktave-Modul, mit dem sich Noten erzeugen lassen, die mehrere Oktaven weit auseinander liegen.  
Die Module sollten möglichst in dasselbe Gehäuse eingebaut sein, um Nebeneffekte seitens der Stromversorgung und der Erdung auszuschließen.
2. Geben Sie Ihrem Equipment genug Zeit um aufzuwärmen, so dass die normale Arbeitstemperatur erreicht wird.
3. Wählen Sie am CalTrans den betreffenden Kanal aus und drücken Sie dann beide Encoder gemeinsam, um etwaige früher gespeicherte Transponierungen zurückzusetzen.
4. Führen Sie eine Volt-/Oktave-Kalibrierung des VCOs am ausgewählten Kanal durch, wie es auf Seite 10 beschrieben wird. Diesmal verstellen Sie dabei allerdings NICHT irgendwelche Tuning-Knöpfe am VCO, auch nicht den Fine-Tune-Regler! Notieren Sie die Oktave und (näherungsweise) den Notenwert, den der Oszillator am Ende seiner Volt/Oktave-Kalibrierung ausgibt (also beispielsweise A2, C1 oder Ähnliches).
5. Verbinden Sie den Volt/Oktave-Generator mit dem Eingang des CalTrans und sorgen Sie dafür, dass sich die Tonhöhe dabei möglichst wenig verändert. Wenn es nötig ist, stellen Sie den Generator so ein, dass die Tonhöhenänderung so gering wie möglich ausfällt.
6. Stellen Sie Ihren Volt/Oktav-Generator so ein, dass er eine Note ausgibt, die etwa 4 Oktaven über der Note liegt, die zuletzt bei der Volt-/Oktave-Kalibrierung ausgegeben wurde (wenn das A2 war, lassen Sie jetzt ein A6 ausgeben).
7. Versetzen Sie Ihr Stimmgerät in den chromatischen Modus und justieren Sie nun den Fine-Tune-Regler Ihres VCO auf den nächstmöglichen Halbton (höher oder tiefer, je nachdem wo gerade der nächste Halbton des Tuners liegt). Dabei sollten Sie mit dem Fein-Tune-Regler den kürzest möglichen Weg bis zum nächsten Halbton finden. Je weiter Sie sich von der Mittelposition entfernen müssen, desto weniger präzise wird das Ergebnis.
8. Lassen Sie nun Ihren Volt/Oktav-Generator eine Note spielen, die exakt 3 Oktaven unterhalb der Note aus Schritt 6 liegt (wenn das A6 war, muss also nun A3 gespielt werden).
9. Während Sie am CalTrans den p/g-Taster für mindestens zwei Sekunden hineindrücken, betätigen Sie den Taster des ausgewählten Kanals.
  - a. Es blinken nun die LEDs für p/g, Calibration und der entsprechende Kanal
  - b. Die beiden Encoder sind jetzt für die Skalierung zuständig:
    - Mit „Octave“ steuern Sie die Grobstimmung.
    - Mit „Semi“ steuern Sie die Feinstimmung (1/20 der Grobstimmung).
  - c. Die obere LED-Reihe zeigt die Einstellung an, Minimum (aus) bis Maximum (leuchtet)
10. Stimmen Sie nun den Oszillator feinfühlig mit den beiden CalTrans Encodern, bis das Stimmgerät eine perfekte Übereinstimmung anzeigt.

11. Wenn Sie damit fertig sind, drücken Sie kurz den ausgewählten Kanal-Taster, um die Einstellung zu beenden und abzuspeichern. Zur Bestätigung blinkt die grüne LED kurz auf.

## Vorgehensweise mit einem Präzisions-Voltmeter

1. Sie benötigen:
  - a. ein Voltmeter mit 4.5-stelligem Display (oder besser) und Millivolt-Präzision
  - b. den CalTrans
  - c. eine Spannungsquelle – in diesem Fall das problematische Modul (Sequencer, MIDI/CV-Konverter usw.) welches das ungleichmäßige Tracking hervorruft. Diese Prozedur kommt zwar mit unpräzisen Spannungsquellen zurecht, allerdings sollten sie zumindest stabil sein – mit reproduzierbaren Ergebnissen.
  - d. Ein *Multiple*-Modul (bzw. Splitter oder Y-Kabel) mit mindestens 3 Buchsen
2. Geben Sie Ihrem Equipment genug Zeit um aufzuwärmen, so dass die normale Arbeitstemperatur erreicht wird.
3. Führen Sie am CalTrans mit dem Kanal, an den die problematische Spannungsquelle angeschlossen ist, eine Neutralkalibrierung durch (siehe Seite 15).
4. Drücken Sie beide Encoder des CalTrans gemeinsam, um etwaige früher gespeicherte Transponierungen zurückzusetzen.
5. Verbinden Sie die Spannungsquelle mit dem Multiple, und von dort aus sowohl mit dem Eingang des CalTrans als auch mit dem Messeingang des Voltmeters.
6. Stellen Sie Ihre Spannungsquelle auf einen Wert zwischen 4 V und 4,1 V ein.
7. Verbinden Sie nun den Ausgang des ausgewählten Kanals mit dem Messeingang des Voltmeters und notieren Sie, welche Spannung am Voltmeter angezeigt wird.
8. Während Sie am CalTrans den p/g-Taster für mindestens zwei Sekunden hineindrücken, betätigen Sie den Taster des ausgewählten Kanals. Die LEDs für p/g, Calibration und für den entsprechenden Kanal sollten nun blinken.
  - a. Die beiden Encoder sind nun für die Skalierung zuständig:
    - Mit „Octave“ steuern Sie die Grobstimmung (entspricht in diesem Fall nicht einer Oktave!)
    - Mit „Semi“ steuern Sie die Feinstimmung (1/20 der Grobstimmung)
  - b. Die obere LED-Reihe zeigt die Einstellung an, von min (aus) bis max (leuchtet)
9. Stellen Sie nun Ihren Volt/Oktav-Generator 3 Oktaven tiefer ein.
10. Drehen Sie die Encoder so lange, bis das Voltmeter einen Wert anzeigt, der exakt 3 Volt niedriger liegt als der im Schritt 8 von Ihnen notierte Wert.
11. Wenn dieser Wert genau erreicht ist, drücken Sie den Taster des ausgewählten Kanals, um die Einstellung zu beenden. Zur Bestätigung blinkt die grüne LED kurz auf.

### **Nach der Input-Skalierung**

Egal für welche Input-Skalierungsmethode Sie sich entscheiden: Sie können anschließend für die Outputs sowohl die Volt-/Oktav-Kalibrierung als auch die Neutralkalibrierung nutzen.

# Technische Spezifikationen

## Gehäuse

Abmessungen	mm	Inch	Eurorack-Einbaumaß
Höhe	128,40	5.06	3 HE
Breite	30,00	1.18	6 TE
Tiefe hinter der Frontplatte (ohne Kabel)	20,00	0.79	

## Stromversorgung

Der Sockel verhindert falsche Polarität beim Einstecken der Stromzufuhr.

Spannungsleitung	Strombedarf
+12 V	44 mA
-12 V	8 mA
+5 V	0 mA

## Eingang/Ausgang

Alle Ein- und Ausgänge können mit Spannungen von -12V bis +12V umgehen, ohne Schaden zu nehmen.

Buchse	Effektiver Spannungsbereich (eingangs- bzw. ausgangsseitig)
V/Oct Eingänge	0 bis +7 V
V/Oct Ausgänge	-3 V bis +7 V
Kalibrierungs-Eingang	1 V p/p mindestens, Erkennung der steigenden Flanke

## Signale

Parameter	Werte
V/Oct-Kalibrierung: Frequenzbereich	20 Hz bis 20 kHz
Neutralkalibrierung: Spannungsbereich	1:1 in/out +/- Transponierung

## Lieferumfang

Die Produktverpackung enthält:

- das CalTrans-Modul
- zwei schwarze M3-Befestigungsschrauben mit Unterlegscheiben
- ein Eurorack-kompatibles Flachbandkabel
- eine Schnellstartanleitung

**Klavis Produkte, inklusive Platinen und Metallteile, werden in Europa konzipiert und produziert.**