

# Bedienungsanleitung

# CaM OrganAnalyzer

(ab Version 0.96, Januar 2024)

The screenshot displays the CaM OrganAnalyzer software interface. On the left, a table titled "Generator Levels (default)" lists parameters for 30 different strips. The main window shows a control panel with a "VALID" indicator, a frequency estimate of 164.8 Hz, and various input level settings. Two graphs are visible: a "TG Level (mV)" graph showing measured levels across 30 strips, and a frequency spectrum graph showing peaks at 164.8 Hz and other frequencies.

TG #	Strip #	Note	Factory	Ref	Level	Scaled	Distort	k2	k3	k4	k5	k6	k7
1	90	C1	68	69	1.6	1.6	.6	.5	.3	.1	.1	.1	.0
2	37	C#1	67	68	68	68	0	0	0	0	0	0	0
3	75	D1	66	67	67	67	0	0	0	0	0	0	0
4	22	D#1	65	66	66	66	0	0	0	0	0	0	0
5	60	E1	63										
6	7	F1	62										
7	45	F#1	62										
8	82	G1	60										
9	29	G#1	60										
10	67	A1	59										
11	14	A#1	59										
12	52	B1	58										
13	89	C2	15.6										
14	36	C#2	15.6										
15	74	D2	15										
16	21	D#2	14.7										
17	59	E2	14.1										
18	6	F2	13.6										
19	44	F#2	13.3										
20	81	G2	13										
21	28	G#2	12.7										
22	66	A2	12.2										
23	13	A#2	12										
24	51	B2	12										
25	86	C3	11										
26	33	C#3	11										
27	71	D3	11										
28	18	D#3	11										
29	56	E3	11										
30	3	F3	11										

keyboardpartner.com

Das geschützte Warenzeichen Hammond® gehört der Hammond Suzuki Corp. of Japan und ist nur zur Veranschaulichung genannt. **Die KeyboardPartner UG steht mit dieser Firma in keiner geschäftlichen Beziehung.**



Bitte lesen Sie diese Anleitung sorgfältig vor der Inbetriebnahme des Organ Analyzers.



Zur Reinigung ein feuchtes weiches Tuch verwenden. Reinigungs- und Lösungsmittel können Beschriftung und Oberflächen angreifen.



Ausschließlich für den Gebrauch in Innenräumen geeignet. Verwenden Sie das Gerät nicht in feuchter Umgebung. Lassen Sie keine Flüssigkeiten in das Gerät gelangen.

Ziehen Sie im Problemfall unseren Service zu Rate.



Alle Informationen in dieser Anleitung dienen der Beschreibung von Komponenten und stellen keine Garantie für bestimmte Eigenschaften dar. Technische Änderungen behalten wir uns vor.

## EG-Konformitätserklärung



Der Hersteller / Inverkehrbringer / Bevollmächtigte

KEYBOARDPARTNER UG

Entwicklung elektronischer Musikinstrumente

Carsten Meyer

Ithweg 37, D-30851 Langenhagen

info@keyboardpartner.de

erklärt hiermit, dass das folgende Produkt:

### CaM Organ Analyzer

den Bestimmungen der oben gekennzeichneten Richtlinien – einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen – entspricht.

#### Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Niederspannungsrichtlinie 2014/35 EU,

RoHS-Richtlinie 2011/65/EU: keine harmonisierten Normen für das Instrument recherchierbar

Ort: Langenhagen, Januar 2024

Carsten Meyer / Geschäftsführer

# CaM Analyzer für Tonewheel-Orgeln

Der CaM Organ Analyzer wurde zum Abgleich und zur besonders einfachen Messung von Hammond-Tonewheel-Generatoren entwickelt. Die Applikation ermittelt automatisch die Tonfrequenz und Tonewheel-Nummer. Damit entfällt das umständliche und fehlerträchtige Eintragen in ein Tabellenblatt; bekanntlich sind die Noten auf der rückseitigen Lötseite der Tonewheel-Generatoren bunt durcheinandergewürfelt.

Der Messadapter eignet sich nur für Orgeln mit elektromagnetischer Tonerzeugung. Aufgrund der hohen Eingangsempfindlichkeit und des integrierten Abschlusswiderstands (33 Ohm, als Ersatz für die Manual-Verharfungswiderstände) ist der Adapter für Transistor- oder LSI-Generatoren **nicht** geeignet.



Durch mechanische Einflüsse und Alterung der zum Teil 70 Jahre alten Bauteile ergibt sich oft ein unausgewogener Klang mit zu lauten oder zu leisen Noten. Dies tritt auch auf, wenn zum Beispiel die Filterkondensatoren ersetzt wurden (Recapping). Da der Generator im Werk mit den alten Kondensatoren durchgeführt wurde, stimmen die Pegel der oberen Oktaven mit den neueren (und enger tolerierten) Kondensatoren nicht mehr. Dann ist ein Neuabgleich des Generators (durch vorsichtiges Verschieben der Magnetstäbe) erforderlich.

## Installation

Entpacken Sie den Inhalt des ZIP-Archivs in einen leeren Ordner auf Ihrer Festplatte. Die Applikation `OrganAnalyzer.exe` benötigt keine weitere Installation. Die kostenlose Demo-Version kann zum Ausprobieren etwa 20 Minuten lang benutzt werden. Messwerte lassen sich nicht abspeichern. Erwerben Sie die Software-Lizenz für die vollständige Nutzung in unserem Web-Store.

Um Ihre Lizenz zu aktivieren, öffnen Sie die About-Dialogbox durch Anklicken des Menüpunktes *About*. Geben Sie Ihren Namen wie in der Rechnung und die Nummer der Bestellung ein, mit der Sie den CaM Organ Analyzer inklusive Lizenz oder die Lizenz separat erworben haben. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche *Get from Server*. Wenn eine Internet-Verbindung besteht, wird der Lizenzschlüssel automatisch eingesetzt und aktiviert.

Wenn Sie keine Internet-Verbindung haben und die Lizenznummer kennen, können Sie diese in das Feld *Licence Key* einsetzen und auf die Schaltfläche *Activate* klicken. Damit ist die Applikation für die vollständige Nutzung freigeschaltet.

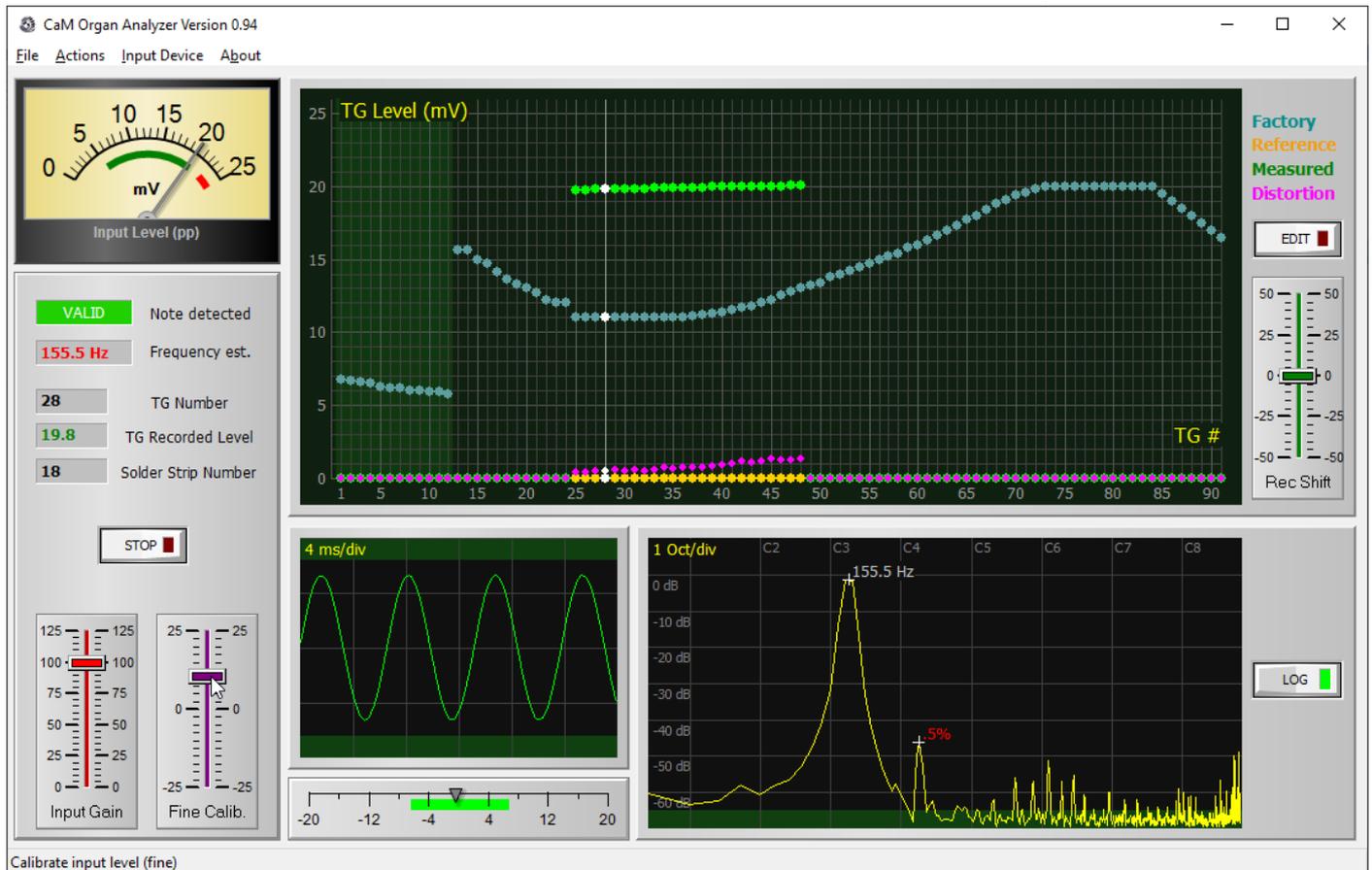
Schließen Sie den OrganAnalyzer-Messadapter über das USB-Verlängerungskabel an einen freien USB-Port Ihres PCs an. Der Messadapter wird über USB mit Strom versorgt. Die Buchse am Verlängerungskabel ist etwas schwergängig, achten Sie darauf, dass der Stecker vollständig eingesteckt ist. Im Messadapter sollte nun eine LED leuchten und eine zweite LED blinken.

Starten Sie die Organ Analyzer App neu, wenn der Messadapter angeschlossen ist. Nach Aufnahme der Verbindung blinkt auch die erste LED.

# Kalibrierung

Legen Sie den Kippschalter auf die Position REF. Falls Ihr Messadapter keinen Kippschalter aufweist, verbinden Sie die Messkabel mit dem Messadapter: den schwarzen Stecker (Masse) in Buchse GND, den roten Stecker in Buchse PROBE. Klemmen Sie die rote Krokodilklemme zur Kalibrierung an den Anschluss REF an.

Wählen Sie nun im Menü *Input Device* die Adapter-Box aus; sie wird als Mikrofoneingang (USB PnP Sound Device) angezeigt.



Im Hauptfenster wird nun ein Oszillogramm mit einer Sinus-Schwingung angezeigt. Stellen Sie den Slider *Input Gain* auf 100, *Rec. Shift* auf 0 und gleichen Sie *Fine Calib.* so ab, dass das Messinstrument oben genau 20 mV anzeigt.

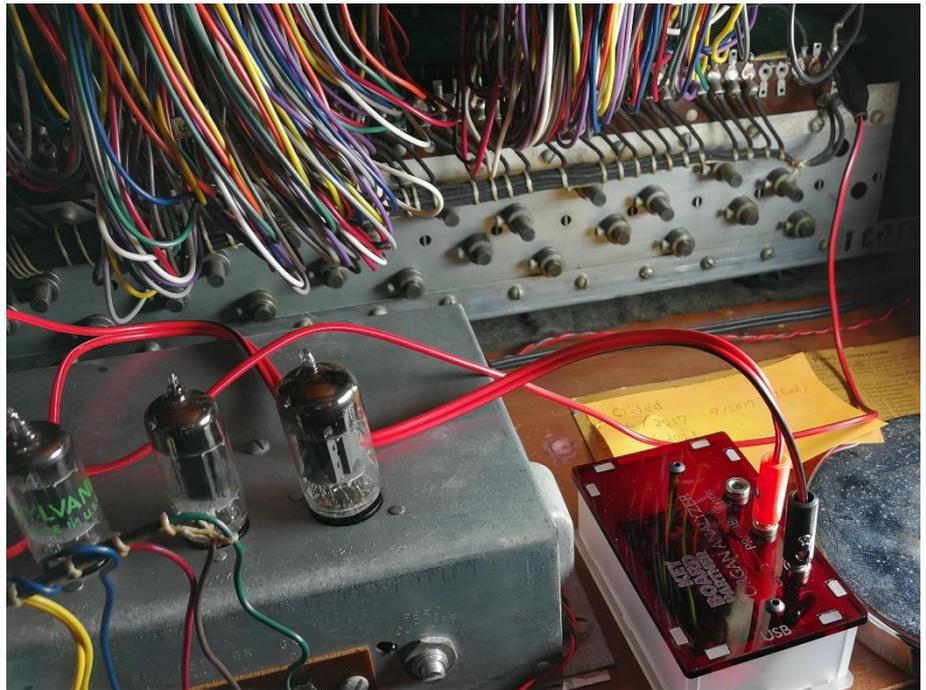
Sie können die Organ Analyzer App auch auf einem Mac verwenden (siehe Abschnitt [CaM Organ Analyzer auf dem Mac](#)). Wenn die App unter CrossOver nutzen, müssen Sie den Eingangspegel des USB PnP Sound Device zuvor in den Systemeinstellungen des Mac so justieren, dass der Pegel der Sinusschwingung etwa so hoch angezeigt wird wie in dem obigen Bild.

Die Kalibrier-Buchse REF liefert eine Anzahl Noten mit genau 20mV Pegel (Spitze-Spitze, Vpp). In der Grafik werden die Pegel als grüne Punkte aufgetragen; die Messtöne sollten genau auf 20mV liegen. Damit ist der Abgleich beendet; CaM Organ Analyzer wird sich die Einstellungen bis zum nächsten Programmstart merken.

# Messung eines Tonewheel-Generators

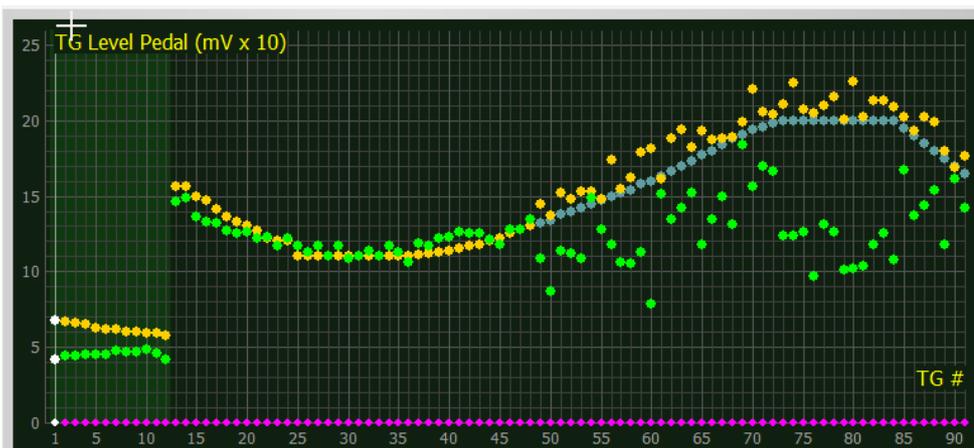
Die Messungen werden bei laufendem Generator durchgeführt. Ziehen Sie die als Zwillingkabel gelieferten Messkabel auseinander, damit Sie alle Generator-Anschlüsse (96-polige Lötleiste hinten) bequem erreichen können.

Klemmen Sie die schwarze Krokodilklemme an den Masseanschluss des Generators (Lötleiste ganz rechts oder Generator-Abdeckung aus Messigblech) an. Berühren sie mit der roten Krokodilklemme den ersten Anschluss links an der 95-poligen Generator-Lötleiste.



Es sollte nun ein Oszillogramm der abgegebenen Spannung sichtbar werden, ebenso ein Spektrum mit einzeln aufgetragenen Harmonischen (Obertönen). In den Feldern unter dem Messinstrument werden Pegel, Generator- und Lötösennummer angezeigt.

Pegel und Gesamt-Klirrfaktor werden im Diagramm eingetragen. Klemmen Sie das rote Kabel nun nacheinander an alle 91 Lötösen des Generators an; eine Messdauer von 2 Sekunden pro Ton ist ausreichend. CaM OrganAnalyzer ermittelt automatisch Frequenz und Tonewheel-Nummer und trägt die zugehörigen Pegel in das Diagramm ein.



Die hellblauen Punkte in der Grafik geben den idealisierten Original-Abgleich des Generators ab Werk an, die gelben die Pegel einer Referenz-Orgel (Default: ebenfalls Werksabgleich). Eine Abweichung von 10% vom idealen Pegel war auch bei fabrikneuen Organen anzutreffen.

Die lineare Skalierung der Y-Achse lässt die Pegelunterschiede übrigens sehr viel größer erscheinen als sie dem Gehör nach sind. Erst wenn der Pegel von beispielsweise 20 mVpp auf etwa 6,3 mVpp herabgesetzt wird, empfindet man eine Halbierung der Lautstärke.

# Generator-Abgleich

Bei größeren Abweichungen ist ein Neuabgleich des zu lauten oder zu leisen Generator-Tons ratsam. Lassen Sie das rote Kabel angeklemmt und suchen Sie mit Hilfe des Hammond-Service-Manuals den zugehörigen Magnetstab heraus. Durch Lösen der Klemmschraube (4mm Schlüsselweite) und vorsichtiges Verschieben des Magnetstabs kann der Pegel eingestellt werden. Bei den oberen Noten reicht oft schon eine Verschiebung um wenige Zehntelmmillimeter, also Vorsicht!

Für diese Arbeit benötigen Sie Fingerspitzengefühl und gegebenenfalls etwas Rostlöser (z.B. WD-40), denn oft sind die Magnetstäbe in ihrer Hülse festgerostet. An die Stäbe auf der gegenüberliegenden Seite kommen Sie bei vielen Orgelmodellen nur durch Ausbau der Manuale heran. Laien raten wir ausdrücklich von dieser Arbeit ab!

Durch Alterung der Kondensatoren sind höhere Noten oft durchweg zu leise; dann ist vor dem Neuabgleich ein Austausch der Generator-Kondensatoren (Recapping) nötig. Betroffen sind ausschließlich die alten gelben Wachspapier-Kondensatoren, die bis etwa 1962 verwendet wurden. Die neueren Polypropylen-Kondensatoren (dunkelrot) sind nicht von der Alterung betroffen, hier ist ein Austausch in der Regel unnötig.

## Abspeichern der gemessenen Werte

Generator Levels (default) ✕

File Actions

TG #	Strip #	Note	Factory	Ref	Level	Scaled	Distort	k2	k3	k4	k5	k6	k7	^
25	86	C3	11	11	19.5	19.5	.44	.43	.02	.02	.03	.05	.06	
26	33	C#3	11	11	19.5	19.5	.41	.39	.02	.02	.04	.06	.08	
27	71	D3	11	11	19.5	19.5	.48	.45	.04	.08	.06	.06	.1	
28	18	D#3	11	11	19.6	19.6	.55	.52	.04	.04	.06	.07	.11	
29	56	E3	11	11	19.6	19.6	.5	.47	.04	.05	.06	.08	.1	
30	3	F3	11	11	19.6	19.6	.5	.47	.04	.05	.06	.09	.08	
31	41	F#3	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32	78	G3	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33	25	G#3	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34	63	A3	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35	10	A#3	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
36	48	B3	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
37	85	C4	11.1	11.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
38	32	C#4	11.2	11.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
39	70	D4	11.3	11.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40	17	D#4	11.4	11.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
41	55	E4	11.5	11.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
42	2	F4	11.7	11.7	19.8	19.8	1.06	1.06	.08	.05	.06	.03	.03	
43	40	F#4	11.8	11.8	19.8	19.8	1.08	1.06	.12	.08	.07	.04	.09	
44	84	G4	12	12	19.8	19.8	1.22	1.21	.11	.07	.07	.05	.03	
45	31	G#4	12.2	12.2	19.8	19.8	1.3	1.3	.05	.04	.03	.04	.02	
46	69	A4	12.5	12.5	19.8	19.8	1.22	1.22	.04	.03	.02	.02	.01	
47	16	A#4	12.8	12.8	19.8	19.8	1.28	1.28	.05	.03	.04	.02	.02	
48	54	B4	13	13	19.8	19.8	1.4	1.4	.05	.05	.03	.02	.02	
49	91	C5	13.2	13.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	v

Der CaM Organ Analyzer trägt die gemessenen Werte nicht nur im Diagramm ein, sondern auch in der Tabellenspalte *Levels* des Fensters *Generator Levels*. Speichern Sie die Werte mit *Export Scaled Levels (Text)* im Menü *File*.

## Laden einer Referenz-Orgel

Wenn Sie eine gut klingende Orgel gemessen haben, können Sie die gemessenen Werte als Referenz laden (gelbe Spalte, gelbe Punkte im Diagramm), um eine andere Orgel auf ebendiese Werte abzugleichen. Wählen Sie im Menü *File* den Eintrag *Import Reference Levels (Text)*.

## Arbeiten mit der Tabelle

Im Tabellen-Fenster stehen Ihnen weitere Import-Möglichkeiten zur Verfügung: Sie können die gesamte Tabelle (als .hxa-Datei) laden oder abspeichern, eine neue Referenz-Tabelle (gelbe Spalte/Punkte) abweichend von der Werkskalibrierung) laden, ebenso ein Tapering, das mit dem *HX3 Tapering Editor* erstellt wurde (.hxg-Datei).

Die Daten einzelner Spalten (*Import Reference Column, Import Level Column, Export Scaled Levels Column*) enthalten nur Zahlenwerte für die Generator-Noten samt einer Überschrift als ASCII-Text. Eine solche Tabelle kann auch wieder mit dem *HX3 Tapering Editor* importiert werden, um die Pegel einer gemessenen Referenz-Orgel nachzubilden und als Tapering in HX3 zu laden. Wählen Sie dazu im *HX3 Tapering Editor* die zu importierende Spalte (1955, 1981, 1972, Recapped) aus und klicken Sie dann im *File*-Menü des Tapering-Editors *Import Strip Levels Column (Text)*.

Beachten Sie beim Import von Daten aus externen Quellen (z.B. Excel-Tabellenspalte), dass hier ein Dezimalpunkt verwendet werden muss und dass die Pegel als Spitzenwert (Millivolt Vpp, wie mit einem Oszilloskop gemessen) angegeben sind.

Dateien vom *HX3 Tapering Editor* enthalten vier Spalten (1955, 1961, 1972 und Recapped), von denen jeweils nur eine Spalte als aktuelle Pegel (grüne Levels-Spalte und grüne Messpunkte) geladen werden kann. Dies geschieht mit *File -> Import HX3 Generator -> xxx Generator Cap Set*.

Sollte eine importierte Tabelle mit einem anderen Gerät oder manuell gemessen worden sein, kann es sein, dass sie durch einen konstanten Messfehler um einen bestimmten Faktor von den richtigen Werten abweicht; dies ist zum Beispiel der Fall, wenn kein 33-Ohm-Abschlusswiderstand als Last verwendet wurde. Sie können die Tabelle und die grüne Messkurve dann mit dem Slider *Rec Shift* skalieren (als Anhaltspunkt können die üblicherweise wenig abweichenden Noten 25 bis 37 dienen). Ansonsten sollte dieser Slider immer auf 0 stehen.

# CaM Organ Analyzer auf dem Mac

Die CaM Organ Analyzer App ist kompatibel mit der Windows-Laufzeitumgebung **CrossOver** von Codeweavers. CrossOver funktioniert auch auf Apple-Prozessoren. Die Testversion läuft 14 Tage kostenlos. Schritte:

1. Klicken Sie im CrossOver-Menü „Flasche“ auf „Neue Flasche“.
2. Benennen Sie die Flasche, wählen Sie den Typ Windows 10 und erstellen Sie sie.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Flasche, wählen Sie „Laufwerk c: öffnen“ und kopieren Sie den Ordner OrganAnalyzer nach „Program Files“.
4. Verbinden Sie den Messadapter über USB. Klicken Sie auf „Befehl ausführen“, wählen Sie „OrganAnalyzer.exe“ und klicken Sie auf „Starten“.
5. Klicken Sie auf "Befehl als Starter speichern", um ein Icon der Anwendung im CrossOver-Fenster zu erzeugen. Künftig können Sie den Organ Analyzer mit einem Doppelklick starten.

Natürlich können Sie auf dem Mac auch eine kompletten Windows-Umgebung einrichten, etwa mithilfe von **Apple Boot Camp** oder in einer virtuellen Maschine wie **Parallels Desktop**, **VMware Fusion** oder der kostenlosen **VirtualBox** von Oracle.

Für die VirtualBox ist zu beachten: Die USB-Verbindung muss im Menü *Devices* der VirtualBox zugewiesen werden. Bei jedem Neustart des HX3-Gerätes wird die USB-Verbindung unterbrochen und muss erneut zugewiesen werden, weil VirtualBox diese nicht automatisch wiederherstellt.

KeyboardPartner hat die Funktion auf einem MacBook Air von 2018 mit CrossOver unter MacOS 11.4 und 12.0.1 sowie mit Windows 10 unter Apple Boot Camp mit Erfolg getestet. Auf einem älteren Mac mini ließ sich der Pegel des USB PnP Sound Device nicht einstellen. Für die anderen Umgebungen liegen noch keine Erfahrungswerte vor.

## KEYBOARDPARTNER UG

Entwicklung elektronischer Musikinstrumente

Carsten Meyer, Ithweg 37, D-30851 Langenhagen

Web: [keyboardpartner.de](http://keyboardpartner.de) EMail: [info@keyboardpartner.de](mailto:info@keyboardpartner.de)

All information given herein is given to describe certain components and shall not be considered as a guarantee of characteristics. Rights to technical changes reserved.