

Voxengo PHA-979 Bedienungsanleitung



Software-Version 2.3

<http://www.voxengo.com/>

Inhalt

Einleitung 3

Funktionsmerkmale 3

Kompatibilität 3

Bedienelemente 5

Zeitverschiebung (Delay) 5

Phasenverschiebung (Phase) 5

Output-Bereich (Out) 6

Multiband-Korrelationsmeter (Correlometer) 7

Einleitung 7

Parameter 7

Danksagung 9

Betatester 9

Fragen und Antworten 10

Einleitung

Der Voxengo PHA-979 ist ein professionelles Plugin, um einem Audiosignal Phasenverschiebungen zuzufügen. Phasenverschiebung bedeutet hier das gleichzeitige Verschieben aller Frequenzen des aktiven Frequenzbereiches eines Audiosignals durch einen bestimmten Wert in Grad. Dies wird durch das linearphasige Design des PHA-979 ermöglicht.

Der PHA-979 eignet sich vor allem zum Mixen und Bearbeiten von Audiomaterial, das mit mehreren Mikrofonen aufgenommen wurde. Somit können diverse Phasenprobleme gelöst werden, die sich aufgrund der Platzierung der Mikrofone bei einer Aufnahme ergeben. Sie können den PHA-979 auch dazu verwenden die Drums und andere Instrumente aufeinander auszurichten und somit für einen druckvolleren, kohärenteren Mix zu sorgen, der durch zeitliche Angleichung alleine nicht erreicht werden kann.

Außerdem kann das Plugin für positive oder negative Zeitverschiebung eingesetzt werden. Dadurch ist es nicht mehr notwendig Audiomaterial im Sequenzer manuell zeitlich anzugleichen. Der PHA-979 verfügt ebenfalls über einen Regler zur Einstellung der Mitten-/Seiten-Balance sowie für das Panning, um bei Stereo-Mikrofonierung eine direkte Stereo-Spur zu erstellen, die nicht aus zwei Mono-Spuren besteht.

Ein Multiband-Korrelationsmeter ist zusätzlich integriert, was den Vorgang der Zeit- und Phasenverschiebung wesentlich vereinfacht. Mit dem PHA-979 können Sie außerdem das Monitoring über Stereo-Kopfhörer so abstimmen, dass es einer Abhörumgebung mit Studiomonitoren näher kommt.

Funktionsmerkmale

- beliebige Phasenverschiebung
- linearphasiges Design
- Multiband-Korrelationsmeter
- positive/negative Zeitverschiebung
- Rechner für Zeitverschiebung
- M-/S-Balance
- Panning des Stereo-Signals
- Stereo- und Monobearbeitung
- 64-Bit-Fließkommaberechnung
- Preset-Manager
- Undo/Redo-Funktion
- A/B-Vergleich
- kontextbezogene Anwendungshinweise
- Unterstützung sämtlicher Sampleraten
- Latenzausgleich (48 ms)

Kompatibilität

Dieses Audio-Plugin kann in jede Host-Anwendung geladen werden, die entweder den Audio Unit- (AU) oder den VST-Schnittstellenstandard unterstützt.

Es ist kompatibel mit Windows (32- und 64-Bit Windows 7, Vista, XP) und Mac OS X (10.5 oder höher, 32- und 64-Bit, Intel-basiert). Empfohlene Systemvoraussetzungen: 2 GHz Dualcore-Prozessor oder höher, 1 GB RAM. Für jede der beiden Plattformen steht eine separate Binärdistribution zum Download zur Verfügung.

Bedienelemente

Hinweis: Die meisten Bedien- und Anzeigeelemente (Buttons, Menüs, Eingabefelder) welche am oberen sowie am unteren Rand der Benutzeroberfläche (GUI) angeordnet sind, finden sich bei allen Plugins von Voxengo. Die Bedienung dieser erfordert nur wenig Einarbeitungszeit. Eine umfassende Beschreibung aller Standardelemente der Benutzeroberfläche finden Sie in den allgemeinen Grundlagen („Voxengo Plugins – Allgemeine Grundlagen“). Sobald Sie sich mit diesen vertraut gemacht haben, werden Sie mit allen Plugins von Voxengo komfortabel arbeiten können.

Zeitverschiebung (Delay)

Über den Button „Enable“ aktivieren Sie die Zeitverschiebung. Wenn Sie keine Zeitverschiebung benötigen, können Sie dieses Modul deaktiviert lassen, um die CPU-Last zu verringern.

Mithilfe der Drehregler „Left“ und „Right“ wird die Zeitverschiebung (in Millisekunden) des linken und rechten Kanals eingestellt. Aufgrund konstanter Latenz des Delay-Moduls kann der PHA-979 auch eine negative Zeitverschiebung anwenden (Verschieben der Kanäle „nach hinten“).

Zur einfachen Berechnung der Zeitverschiebung ist ein Rechner integriert (Button „Calculator“). Sie müssen hier nur die Sample-Positionen der Transienten beider Audio-Events eingeben, die Sie angleichen möchten.

Die Sample-Position des Audio-Events können Sie normalerweise in der Host-Anwendung anzeigen lassen (Sample-Offset). Beachten Sie, dass die Anzeige der Wellenform vergrößert werden muss, um die exakte Sample-Position des Audio-Events ausfindig zu machen.

Nachdem Sie die beiden Sample-Positionen eingegeben haben wird der zeitliche Versatz des „späteren“ Events zum „früheren“ Event angezeigt. Diesen Wert sollten Sie verwenden, um die Sample-Positionen anzugleichen. Wenn das „spätere“ Event auf dem linken Kanal liegt, sollten Sie den Wert des Versatzes über den Button „Copy Delay to L“ dem linken Kanal zuweisen. Im umgekehrten Fall wird die Zeitverschiebung mit „Copy Delay to R“ dem rechten Kanal zugewiesen.

Zum Vereinfachen dieses Vorgangs wird empfohlen ein kurzes Audio-Event mit lautem, scharfen Ton (Klatschen oder Aneinanderschlagen von Drumsticks) aufzunehmen. Mit diesem wird dann der relative Sample-Offset bei einer Mikrofonierung mit mehreren Mikrofonen ermittelt. Wenn Sie mit dem PHA-979 die Aufnahme eines Schlagzeugs bearbeiten, ist diese Maßnahme überflüssig, da jeder Schlag deutliche Transienten erzeugt. Es wird davon abgeraten Beckenschläge oder andere Sounds, die wenig Transienten generieren, dafür zu verwenden.

Phasenverschiebung (Phase)

Über den Button „Enable“ aktivieren Sie die Phasenverschiebung. Wenn Sie keine Phasenverschiebung benötigen, können Sie dieses Modul deaktiviert lassen, um die CPU-Last zu verringern.

Hier wird die Phasenangleichung von Mono- oder Stereoaufnahmen vorgenommen. Phasenangleichung ist nach der Zeitangleichung der zweite Schritt, um einen klaren Sound zu erhalten.

Mit den Drehreglern „Left“ und „Right“ bestimmen Sie den Wert der Phasenverschiebung (in Grad) für den linken bzw. rechten Kanal.

Das Bearbeiten der Phase mit dem PHA-979 verändert im Audiosignal nicht das Verhältnis der Phasen zueinander. So kann man z. B. zweimal die Phase eines Signals verschieben: Zuerst um 90° und dann um $180^\circ + 90^\circ$ (was zusammen 360° ergibt). Danach erhält man das Ausgangssignal als Ergebnis.

Über die Buttons „L 180“ und „R 180“ wird die Phase des linken bzw. rechten Kanals um 180° verschoben.

Mit Klick auf den Button „Corr“ wird die Anzeige des Korrelationsmeters eingeblendet.

Output-Bereich (Out)

Hier werden die Ausgangs-Parameter eingestellt.

Mit dem Drehregler „Side Mix“ wird die Menge des Sidechain-Signals im Ausgangssignal bestimmt (in Prozent). Ist dieser auf 100% (keine Nullstellung in der Mitte) eingestellt, dann ist das Sidechain-Signal 6 dB lauter als die Mittelstellung (50%).

Über „Pan“ bestimmen Sie das Stereopanorama des Ausgangssignals (in Prozent L-R). Das Plugin verwendet einen Stereo-Pan-Modus („Panning Law“) von 0 dB.

Mit dem „Out Gain“-Parameter stellen Sie die Ausgangslautstärke (in Dezibel) ein.

Beim Aktivieren von „Force Mono“ wird nur der linke Kanal bearbeitet. Diese Funktion ist speziell für die Arbeit mit Mono-Spuren gedacht (z. B. bei einer Schlagzeug-Aufnahme), da somit die CPU-Last verringert wird. Die Regler für den rechten Kanal sind grau unterlegt, wenn „Force Mono“ aktiviert ist. Daran lässt sich deutlich erkennen, dass der PHA-979 ein Mono-Signal verwendet. Das Eingangssignal des rechten Kanals wird dann vollständig abgeschaltet.

Über den Button „L/R Swap“ können Sie den linken und rechten Kanal tauschen. In der Signalkette geschieht dies vor dem Anwenden der Parameter „Side Mix“ und „Pan“.

Durch Aktivieren von „Mono Mix“ werden der linke und rechte Kanal zu einem Mono-Signal gemixt.

Der Wert der Anzeige „L/R Diff“ gibt die Differenz des Signalpegels von linkem und rechtem Kanal an (Integrationszeit von drei Sekunden). Wenn der Pegel des linken Kanals höher als der des rechten ist, wird hier ein negativer Wert angegeben. Eine Phasendifferenz der Kanäle kann nicht angezeigt werden. Auch wenn der Signalpegel beider Kanäle gleich ist kann aufgrund von Phasendifferenz ein Kanal lauter klingen.

„RMS“ gibt den RMS-Wert des Ausgangssignals (Integrationszeit von drei Sekunden) beider Kanäle an (in Dezibel).

Multiband-Korrelationsmeter (Correlometer)

Einleitung

Der PHA-979 verfügt über ein flexibles Multiband-Korrelationsmeter (Button „Corr“), anhand dessen sich die Regulierung der Parameter für Zeit- und Phasenangleichung noch präziser vornehmen lässt.

In der Signalkette liegt das Korrelationsmeter vor der Funktion „Mono Mix“.



Das eingehende Signal wird in Bänder aufgeteilt, die weitgehend den ISO-Frequenzen entsprechen. Die Aufteilung der Bänder erfolgt dabei durch verschiedene Bandpass-Filter (die Filtergüte Q der einzelnen Filter ist abhängig von der Anzahl der Bänder). Man könnte die Arbeitsweise des Korrelationsmeters auch als „analog“ bezeichnen.

Weitere Informationen zu Korrelationswerten und ihrer Bedeutung finden Sie im Kapitel „Knowledge Bit – Correlation“ in den allgemeinen Grundlagen („Voxengo Allgemeine Grundlagen“).

Als allgemeine Regel beim Angleichen der Phase von Spuren gilt: Für Frequenzen unterhalb 1 kHz sollte man einen Korrelationswert nahe 1.0 anstreben. Bei Frequenzen oberhalb 1 kHz sollte dieser Wert zwischen 1.0 und 0.0 liegen.

Parameter

Folgende Parameter stehen im Korrelationsmeter des PHA-979 zur Verfügung:

Über das Menü „Pri“ wird die primäre Signalquelle ausgewählt.

Mit „Sec“ bestimmen Sie die sekundäre Signalquelle. Hier kann auch ein Sidechain-Signal gewählt werden.

Wenn die gewählten Signalquellen „Pri“ oder „Sec“ sich auf einen nicht existierenden oder auf den gleichen Kanal beziehen, zeigt das Korrelationsmeter einen konstanten Wert von 1.0 für alle Bänder an.

Die Bandbreite eines einzelnen Bandes wird über das Menü „Bandwidth“ festgelegt (in Oktaven).

Bei „Scale“ können Sie die Reichweite der vertikalen Skala bestimmen: Mit „Full“ wird der vollständige Bereich angezeigt (-1.0 bis 1.0). Verwenden Sie die Option „Pos“

bei positiven Korrelationswerten (0.5 bis 1.0), „Neg“ bei negativen Korrelationswerten (-1.0 bis -0.5) und „Null“ bei Werten nahe 0.0 (-0.25 bis 0.25).

Die Integrationszeit des Korrelationsmeters wird über den „Avg Time“-Drehregler eingestellt. Dieser Wert wird bei jedem Band verwendet.

Danksagung

Dieses Plugin wurde von Aleksey Vaneev in Syktyvkar (Republik Komi, Russland) entwickelt.

Die verwendeten DSP-Algorithmen sowie der Quellcode für das interne Signalrouting wurden ebenso von Aleksey Vaneev entwickelt.

Der Quellcode für die grafische Benutzeroberfläche des PHA-979 sowie das grafische Standarddesign der Voxengo- Produkte wurde von Vladimir Stolytko entwickelt.

Das Plugin wurde mithilfe der Programmiersprache C++ programmiert und verwendet die „zlib“ Datenkompressionsbibliothek (entwickelt von Jean-loup Gailly und Mark Adler). Die VST-Plugin-Technologie stammt von Steinberg, das verwendete Audio Unit-Plugin SDK von Apple Inc. (unter Berücksichtigung der jeweils gewährten Lizenzen aller hier aufgeführten Beteiligten).

Voxengo PHA-979 Copyright © 2004-2011 Aleksey Vaneev.

VST ist eingetragenes Warenzeichen und Software der Steinberg Media Technologies GmbH.

Betatester

Michael Anthony

Murray McDowall

Niklas Silen

Steffen Bluemm

Aus dem Englischen von Frank Schwarz

Fragen und Antworten

F.: Hat das Plugin eine bestimmte Latenz in Millisekunden oder Samples, die ich ausgleichen kann?

A.: Die Latenz des PHA-979 in Samples ist abhängig von der Samplerate des entsprechenden Projektes. Die Latenz bei 44,1 kHz liegt beträgt 48 ms. Bei einer höheren Samplerate verringert sich die Latenz etwas (46 ms bei 96 kHz).

F.: Mich stört die Latenz! Warum kann das Plugin nicht latenzfrei arbeiten?

A.: Da der PHA-979 linearphasig arbeitet, ist dies technisch einfach nicht möglich.

F.: Verwendet das Plugin die gleiche Technologie wie der IBP von Little Labs? <http://www.littlelabs.com/ibp.html>

A.: Von der Grundidee her ist der PHA-979 dem IBP sehr ähnlich. Da der IBP jedoch ein analoges Gerät ist, arbeitet er nicht linearphasig und fügt dem Audiomaterial evtl. eine „analoge Färbung“ hinzu und verschiebt manche Frequenzbänder stärker als andere (hierzu ist ein Lo/Hi-Umschalter eingebaut). Je nach Situation kann dieser Umstand von Vor- oder Nachteil sein. Der PHA-979 verhält sich in dieser Hinsicht neutral. Bei Verwendung des PHA-979 können Sie sicher sein, dass keine Klangeinbußen entstehen.

F.: Inwieweit unterscheidet sich der PHA-979 von einem einfachen Delay-Plugin?

A.: Die Phasenverschiebung des PHA-979 halbiert den Zeitversatz des Audiosignals wenn die Frequenz doppelt so hoch ist. Bei einer Phasenverschiebung von 90° arbeitet der PHA-979 wie ein Hilbert-Transformator. Dadurch unterscheidet sich das Plugin wesentlich von einem Delay. Man kann den PHA-979 als ein frequenzabhängiges Delay-Plugin betrachten. Mit ihm können Sie nicht unbedingt jedes phasenbezogene Problem lösen, aber wahrscheinlich bessere Resultate erzielen als mit anderen Plugins dieser Art. Während mit anderen Plugins durchaus mehrere „problematische Stellen“ verbleiben, können Sie die Anzahl dieser mit dem PHA-979 wesentlich verringern.

Weitere Informationen:

Phasenangleichung sollte nie ohne einen Zeitanker (zeitlicher Referenzpunkt) durchgeführt werden. Es sollte immer ein Zeitanker vorhanden sein. Alle frequenzabhängigen Phasen- oder Zeitverschiebungen sollten mit diesem verglichen werden. Betrachten Sie den Zeitanker als eine Schallwelle mit allen Frequenzen auf gleicher Lautstärke. Während Sie ein anderes Signal bearbeiten, bleibt der Zeitanker unberührt.

Was passiert bei einfacher Zeitverschiebung mit dem bearbeiteten Signal im Vergleich zum Signal des Zeitankers? Bei einer Samplerate von 96 000 Samples pro Sekunde wird das Audiosignal um 500 Samples (5 ms) nach vorne verschoben. Was passiert mit der Frequenz des bearbeiteten Signals verglichen zum Signal des

Zeitankers? Lassen Sie uns einen Wert für die Phasenverschiebung pro Sample für jede Frequenz festlegen. Diese sind wie folgt:

- 48 kHz: $2 \times \pi \times 48000/96000 = \pi$ (bedeutet wenn wir das Audiosignal um 1 Sample nach vorne verschieben erhalten wir diesen π -Wert für eine Frequenz von 48 kHz, relativ zum Zeitanker).
- 24 kHz: $2 \times \pi \times 24000/96000 = \pi/2$
- 12 kHz: $2 \times \pi \times 12000/96000 = \pi/4$
- 6 kHz: $2 \times \pi \times 6000/96000 = \pi/8$
- usw.

Wenn wir also wie in unserem Fall das Audiosignal um 500 Samples verschieben, werden dessen Frequenzen relativ zum Zeitanker verschoben um:

- 48 kHz: $500 \times \pi$
- 24 kHz: $250 \times \pi$
- 12kHz: $125 \times \pi$
- 6 kHz: $62,5 \times \pi$
- 3 kHz: $31,25 \times \pi$
- 1,5 kHz: $15,63 \times \pi$
- 750 Hz: $7,81 \times \pi$
- 375 Hz: $3,8 \times \pi$
- 187,5 Hz: $1,95 \times \pi$
- usw.

Wir hoffen es auf diese Weise verständlicher gemacht zu haben. Niemand weiß was passieren wird, wenn Sie die beiden Audiosignale zusammenfügen. Zumindest wird ein Kammfiltereffekt erzeugt. Der PHA-979 hingegen verschiebt ALLE Frequenzen um den gleichen Wert und überschreitet niemals „ π “ (anders als bei der gewöhnlichen Zeitverschiebung, wie oben dargestellt). Akustisch gesehen verändert der PHA-979 das Signal nicht, da die Phasenlinearität und der Frequenzgang im Grunde erhalten bleiben. Man kann seinen Effekt nur hören im Vergleich zum Signal des Zeitankers. Dazu müssen beide Signale zusammengefügt werden. Das Ergebnis ist wie folgt: Frequenzen außer Phase werden reduziert und Frequenzen in Phase werden verstärkt. Dies geschieht sehr präzise und ergibt eine optimale Balance zwischen zwei Signalen ohne Equalizing oder frequenzabhängige Phasenverschiebung.

F.: Sollte der PHA-979 eher bei einzelnen Spuren oder bei einem kompletten Mix angewendet werden?

A.: Der PHA-979 wird normalerweise nicht auf einen Stereo-Mix angewendet, es sei denn Sie wollen diesen mit einem anderen mixen. Der PHA-979 ist beim Mixen zur Angleichung von Instrumenten untereinander gedacht: Overhead-Mikrofone zu Drum-Mikrofonen, Drums zum Bass, Akustik-Gitarre zu anderen Akustik-Gitarren, verzerrte Gitarre zu anderen Gitarren, usw.

Bei Verwendung in einem Stereo-Mix kann der PHA-979 dazu benutzt werden eine Abhörumgebung mit Studiomonitoren beim Monitoring über Kopfhörer zu simulieren.

F.: Wenn der PHA-979 nur für einzelne Sounds/Instrumente verwendet wird, muss dann eine Stereo-Quelle vorhanden sein?

A.: Das Plugin kann für die Bearbeitung einzelner Stereo-Quellen wie z. B. eine Stereo-Aufnahme mit zwei Mikrofonen verwendet werden. Sie werden es aber wahrscheinlich hauptsächlich für Mono-Quellen verwenden: Gesang, Gitarre, Bass, Schlagzeug. Mit dem PHA-979 können Sie Ihren Mix kohärenter gestalten. Wird das Plugin auf einer Mono-Spur angewandt, können Sie mithilfe der „Force Mono“-Funktion die CPU-Last verringern.

F.: Sollte der PHA-979 an erster oder letzter Stelle in der Signalkette platziert sein?

A.: Dies hängt hauptsächlich von Ihren Vorlieben ab. Da bei jedem Bearbeitungsschritt eine Verschiebung der Phase auftreten kann müssen Sie diese nach jeder Veränderung des Audiomaterials korrigieren.

F.: Ist der PHA-979 gut geeignet, um das Übersprechen der Mikrofone bei gleichzeitiger Aufnahme von Akustik-Gitarre und Gesang auszugleichen?

A.: Natürlich kann das Plugin für diese Aufgabe genutzt werden. Da das Übersprechen von Mikrofonen aber auch eine „räumliche Komponente“ beinhaltet (Abstand zwischen zwei Mikrofonen und zwei Soundquellen) ist es evtl. nötig zusätzlich das Delay-Modul des PHA-979 zu verwenden.

F.: Ich bin etwas frustriert. Ich wende das Plugin auf einer Stereo-Spur an und höre keinen Unterschied.

A.: Sie sollten den PHA-979 immer mit zwei Spuren verwenden – einer unbearbeiteten und einer bearbeiteten. Wenn Sie den PHA-979 auf eine einzelne Spur anwenden ist kein Effekt hörbar. Nur beim Mixen (oder Abhören) der bearbeiteten Spur mit der unbearbeiteten ist ein Effekt hörbar.

F.: Ich würde gerne einen extra breiten Stereo-Sound erzeugen. Die Quelle dabei ist Mono. Ist das relativ zur Phase?

A.: Was Sie als „extra breit“ bezeichnen kann durch unterschiedliche Phasenverschiebung auf den Kanälen erzeugt werden. Sie können solch einen Effekt mit dem PHA-979 erzeugen. Je mehr Sie sich jedoch einer Phasenverschiebung von 180° zwischen den Kanälen nähern, desto weniger monokompatibel ist Ihr Sound. Bei der Phasenverschiebung von Kanälen eines Stereo-Signals kann es zur Auslöschung von Phasen kommen wenn auf Mono gemixt wird. Es klingt dann auch im Allgemeinen zu sehr nach „Surround“. Zum Erzeugen eines extra breiten, monokompatiblen Sounds ist eine weitere Bearbeitung erforderlich (mit Delay, Chorus, usw.).

F.: Zeigt das Korrelationsmeter den Effekt der Phasenangleichung von zwei oder mehr Spuren gleichzeitig an?

A.: Standardmäßig zeigt das Korrelationsmeter die Korrelation des linken und rechten Kanals der gleichen Stereo-Spur an. In manchen Host-Anwendungen wie

Ableton Live, Logic Pro, Cakewalk Sonar und anderen können Sie ein Sidechain-Signal auf die Stereo-Spur routen – in diesem Fall wird die Korrelation von mehreren Spuren angezeigt. Der PHA-979 zeigt die Korrelation von mehreren Spuren nicht automatisch an. Dies müssen Sie zuerst konfigurieren.

F.: Gehört das Korrelationsmeter zur gleichen Plugin-Instanz wie die Phasenangleichung?

A.: Ja, es handelt sich um das selbe Plugin. Das Korrelationsmeter wird allerdings in einem anderen Fenster angezeigt.

F.: Gibt es einen Unterschied zwischen dem Delay-Modul des PHA-979 und dem manuellen Verschieben der Spur in meiner DAW?

A.: Das Delay-Modul des PHA-979 unterscheidet sich nicht von z. B. dem in Cubase integrierten Track-Delay. Nicht alle Host-Anwendungen verfügen jedoch über dieses Feature. Aus diesem Grund ist diese Funktion im PHA-979 enthalten.

F.: In der Beschreibung des PHA-979 heißt es, dass man das Monitoring über Stereo-Kopfhörer so abstimmen kann, dass es einer Abhörumgebung mit Studiomonitoren näher kommt. Das klingt interessant. Wie wird diese Funktion ermöglicht?

A.: Dafür steht ein entsprechendes Preset zur Verfügung. Der PHA-979 simuliert nur die Phasendifferenz von 60° zwischen den Lautsprechern. Hier gibt es keine zeitliche Verzögerung – die Lautsprecher stehen in der gleichen Entfernung zum Hörer, das Signal kommt zeitgleich an. Die Phasendifferenz zwischen den Lautsprechern ist bei allen Frequenzen konstant. Sie beträgt 60° und beeinflusst die Wahrnehmung des Stereopanoramas beträchtlich.

F.: Wie genau muss ich den PHA-979 verwenden, um die Phasendifferenz eines Drum-Mixes anzugleichen? Ich habe das Overhead-Signal zum linken Kanal und das Snare-Signal zum rechten Kanal des PHA-979 geroutet. Ist das korrekt?

A.: Sie sollten den PHA-979 nicht auf diese Weise, sondern auf separaten Spuren verwenden. Optional dazu können Sie das externe Sidechain-Signal zum PHA-979 routen, um eine Korrelations-Analyse durchzuführen. Die Stereo-Funktionen des PHA-979 wurden integriert, um die Phasen bei Stereo-Mikrofonierung anzugleichen und eine Abhörumgebung mit Studiomonitoren beim Monitoring über Kopfhörer zu simulieren.

Viel Spaß beim Mixen!