

Filter Threek 13700 V1.1

Manual De V1.0



Bei Fragen kontaktieren Sie uns bitte: info@funkstill.ch

Inhaltsverzeichnis:

Übersicht:	3
Spezifikationen:	3
Einbau:	3
Zu Beginn	3
Frontplatte mit Bezeichnungen	4
Filtereckfrequenz	5
1) Frequency Knopf:	5
2) Freq CV Knopf:	5
3) Freq CV Buchse	5
4) 1V/Oct Buchse	5
Resonanz	5
5) Resonance Knopf:	5
6) Resonance LP-Comp Schalter	5
7) Resonance Typ Schalter	5
Filtermode	6
8) Mode Knopf:	6
9) Mode CV Knopf	6
10) Mode CV Buchse	6
3 Pole Filter:	7
Grundlegendes Funktionsdiagramm:	8
Mode-Toggle:	9
11) Mode-Toggle Schalter, Off, On	9
12) Mode-Toggle Schalter, LP, L/H, HP	9
13) Toggle Buchse	9
Beispiel zum automatischen Umschalten:	9
Wave Shaping:	10
2 Pole Filter:	10
1 Pole Filter:	10
Signal Input / Output	11
14) In Knopf	11
15) In Buchse	11
16) Out Buchse	11
17) 1 Pole Input Buchse	11
18) 2 Pole Output Buchse	11
CV1	12
19) CV1 Knopf	12
20) CV1 Schalter Zuweisung	12
21) CV1 Buchse	12
F > Reso:	13
Out > Mode:	13
CV2	14
22) CV2 Knopf	14
23) CV2 Schalter Zuweisung	14
24) CV2 Schalter, On, Off, Inv.	14
25) CV2 Buchse	14
Out > Lin FM:	14
F > Mode:	14
M > Freq:	14
Tipps:	14

Übersicht:

Der Filter Threek ist ein analoges, 3-Poliges Morphing Filter mit 6 stufenlos überblendbaren und CV-modulierbaren Filtertypen (Mode). Das Filter klingt sauber und entfaltet seinen rauen Charakter durch seine vielfältigen Rückkopplungs-, Waveshaping-, und Modulationsmöglichkeiten. Es bietet Selbstoszillation, VC-Mode (stufenlos), VC-Resonance, Lineare FM, Waveshaping (zwischen den Modes, in Mittelstellung verhält es sich wie eine Mischung aus Gleichrichter und Filter), zwei zuweisbare CV Eingänge und mehr. Insbesondere beim Modulieren des Modes im Audibereich z.B. durch einen VCO oder durch Rückkoppeln des eigenen Ausgangssignals (CV1: Out > Mode) kann man einzigartige und dynamische Klänge erforschen. Mit den zusätzlichen 1 Pole Input und 2 Pole Output stehen insgesamt 12 verschiedene Filter-Modes zur Verfügung. Die Anordnung der Bedienelemente ist zugleich kompakt und bedienerfreundlich. Die Produkte werden in der Schweiz entwickelt, zusammengebaut und getestet.

Spezifikationen:

Eurorack Synthesizer Modul, Doepfer-kompatibel

Breite: 14 TE/HP (70.8mm)

Tiefe: 27mm

75mA @+12V, 75mA @-12V

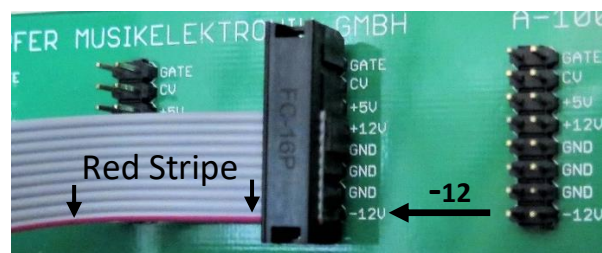
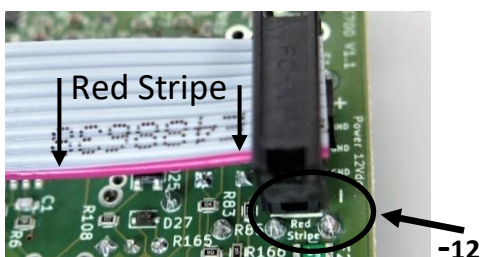
gegen Verpolung geschützt ($\pm 12V$)

Drei analoge Filterpole, LM13700 OTA's mit

FET/Darlington Buffer

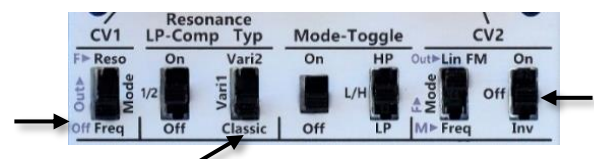
Einbau:

- Das Modul ist nur für den Einbau in ein geschlossenes Synthesizer EuroRack Gehäuse mit $\pm 12Vdc$ Anschluss vorgesehen.
- Schalten Sie das EuroRack Gehäuse aus und trennen Sie die Spannungsversorgung (Ziehen Sie das Kabel aus der Steckdose raus) bevor Sie das Modul einbauen!
- Stellen Sie sicher, dass der Stromverbrauch aller Eingebauten Module zusammen den zulässigen Strom des Netzteils Ihres EuroRack Gehäuses nicht übersteigt.
- Schliessen Sie das beiliegende Flachbandkabel für den $\pm 12Vdc$ Anschluss am Modul sowie im Gehäuse so an, dass die **rote** Markierung des Kabels beim **Minus** (-12V) anliegt. (Siehe Bilder)

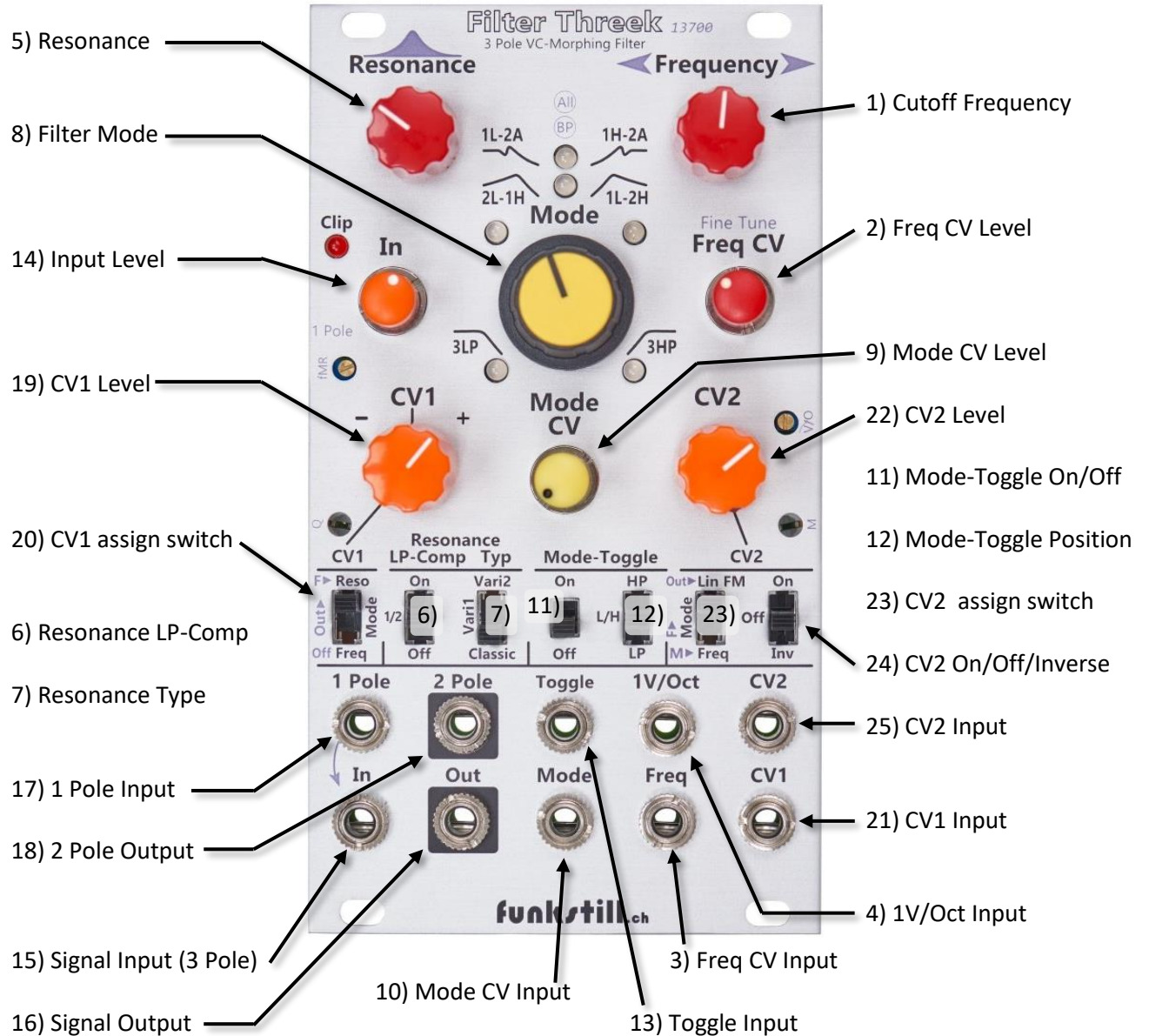


Zu Beginn

ist es hilfreich die Schalter wie folgt einzustellen:
Schalter von CV1 und CV2 auf *Off* stellen (damit die internen Modulationen vorläufig ausgeschaltet sind) sowie *Resonance Typ* auf *Classic*. So lässt es sich einfacher mit den Grundfunktionen vertraut zu machen und dann schrittweise alle Möglichkeiten und Klänge zu entdecken.



Frontplatte mit Bezeichnungen



Filtereckfrequenz

1) Frequency Knopf (1):

Mit dem *Frequency*-Knopf wird die Filtereckfrequenz eingestellt.

Zur Modulation der Filtereckfrequenz stehen mehrere Steuerspannungseingänge bereit:

- *Freq* (3) mit Abschwächer *Freq CV* (2). Falls kein Kabel steckt dient es als Fine Tune
- *1V/Oct* (4)
- *CV1* (21) mit Attenuverter (19) kann mit dem Schalter (20) der Frequenz zugewiesen werden
- *CV2* (25) mit Attenuator (22) kann mit dem Schalter (23) der Frequenz (exp FM) oder Lineare FM zugewiesen werden. (Beachte die Normalisierung der Buchsen *CV1* und *CV2*)

2) Freq CV Knopf (2):

Der *Freq CV* Knopf dient zum Einstellen des Pegels vom Signal am *Freq* (3) Eingang welches die Filtereckfrequenz steuert.

So lange kein Kabel in der *Freq*-Buchse steckt dient der *Freq CV* Poti (2) als Fine Tune.

3) Freq CV Buchse (3):

Dies ist der Eingang für das Steuersignal welches über den Abschwächer *Freq CV* (2) die Filtereckfrequenz steuert.

4) 1V/Oct Buchse (4):

Ein Signal an dieser Buchse steuert die Filtereckfrequenz entsprechend mit 1V pro Oktave.

Dreht man die *Resonance* (5) ganz im Urzeigersinn gerät das Filter in Eigenschwingung (wenn *Resonance Typ* Schalter auf *Classic* steht) und erzeugt eine Sinusschwingung welche über den *1V/Oct*-Eingang tonal gespielt werden kann, üblicherweise mit einem Keyboard oder Sequenzer.

Das *1V/Oct* tracking ist im LP-Mode und im unteren Frequenzbereich bis ca. 1kHz genau.

Resonanz

5) Resonance Knopf (5):

Mit dem *Resonance* Knopf wird die Resonanz des Filters eingestellt.

- Zur Modulation der Resonanz kann *CV1*, (19), (20), (21) der Resonanz zugewiesen werden. (Beachte die Normalisierung von *CV1* (21))
- Eine Pegelkompensation (*LP-Comp*) kann mit dem Schalter (6) eingeschaltet werden.
- Das Resonanzverhalten kann mit dem *Typ*-Schalter (7) gewählt werden.

Dreht man die *Resonance* ganz im Urzeigersinn (mit *Typ*-Schalter (7) auf *Classic*) gerät das Filter in Eigenschwingung und erzeugt eine Sinusschwingung welche über den *1V/Oct*-Eingang (4) tonal gespielt werden kann. Im mittleren Bereich des *Mode*-Parameters lässt sich die Schwingungsform verändern.

6) Resonance LP-Comp Schalter (6):

Im LP Mode senkt sich üblicherweise der Pegel des Durchlassbereichs bei steigender Resonanz.

Ist der *LP-Comp* Schalter auf „1/2“ wird der Pegelverlust teilweise und in Schalterstellung „On“ vollständig kompensiert. Die All pass Kombinationen weisen ein ähnliches Verhalten auf. Folglich hat *LP-Comp* auf folgende Mode Einfluss: 3LP, 1L-2A und 1H-2A sowie LP und All pass beim 2 Pole out.

7) Resonance Typ Schalter (7):

In Schalterstellung *Classic* verhält sich die Resonanz wie gewohnt und verzerrungsarm.

Zwei weitere interessante Variationen (*Vari1* und *Vari2*) stehen zur Auswahl welche die Klangliche Vielfalt erweitern. In Schalterstellung *Vari1* und *Vari2* ist das Resonanzverhalten weniger berechenbar und stark abhängig von Signalart, Signalpegel, Filtermode und LP-Comp Schalterstellung.

Filtermode**8) Mode Knopf (8):**

Mit dem *Mode*-Knopf wird kontinuierlich zwischen den Filtermode umgeblendet. Um dies zu erreichen teilt eine Diodenschaltung die Signalwelle und führt jeden Teil zum entsprechenden Filtereingang. Dies führt auch zu wave shaping zwischen den Mode (siehe Wave Shaping).

Es können vier Positionen angewählt werden wobei die mittleren beiden umgeschaltet werden können.

Somit stehen 6 verschiedene 3 Pol Filter Mode zur Klangformung bereit.

Zum manuellen oder automatischen umschalten der beiden mittleren *Mode* dienen die beiden *Mode-Toggle*-Schalter (11) und (12) oder der *Toggle* Eingang (13).

Zur Steuerung des *Mode* stehen mehrere Steuerspannungseingänge bereit:

- *Mode* (10) Input mit Abschwächer *Mode CV* (9)
 - *CV1* (21) mit Attenuverter (19) kann mit dem Schalter (20) dem *Mode* zugewiesen werden.
 - *CV2* (25) mit Attenuator (22) kann mit dem Schalter (23) dem *Mode* zugewiesen werden.
- (Beachte die Normalisierung der Buchsen *CV1* und *CV2*)

9) Mode CV Knopf (9):

Der *Mode CV* Knopf dient zum einstellen des Pegels des Steuersignals am *Mode*-Eingang (10) welches den Filter-*Mode* moduliert.

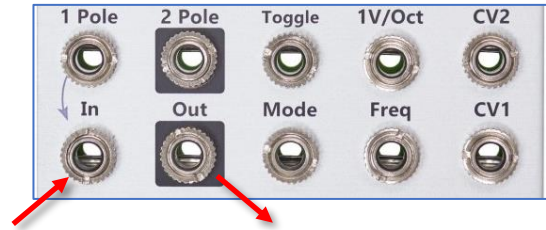
10) Mode CV Buchse (10):

Dies ist der Eingang für das Steuersignal welches über den Abschwächer *Mode CV* (9) den Filtermode steuert.

3 Pole Filter:

Signal: $In (15) > Out (16)$, mit Abschwächer (14) für In .
Der Signalweg ist DC gekoppelt.

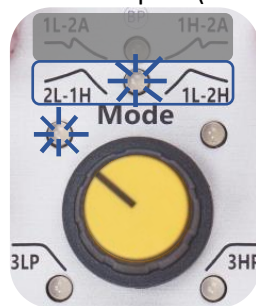
Folgende Filtermode stehen zur Verfügung:
(Massgeblich sind die blau/violet leuchtenden LEDs)



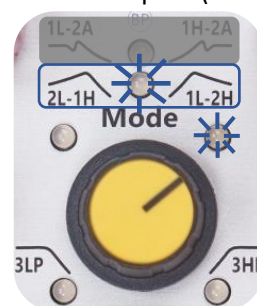
3LP: 
3 Pol Tiefpass, (-18dB/oct)



2L-1H:  Bandpass
2 Pol Tiefpass (-12dB/oct) und
1 Pol Hochpass (-6dB/oct)



1L-2H:  Bandpass
1 Pol Tiefpass (-6dB/oct) und
2 Pol Hochpass (-12dB/oct)



3HP: 
3 Pol Hochpass, (-18dB/oct)



1L-2A: 
1 Pol Tiefpass (-6dB/oct) und
2 Pol All pass *

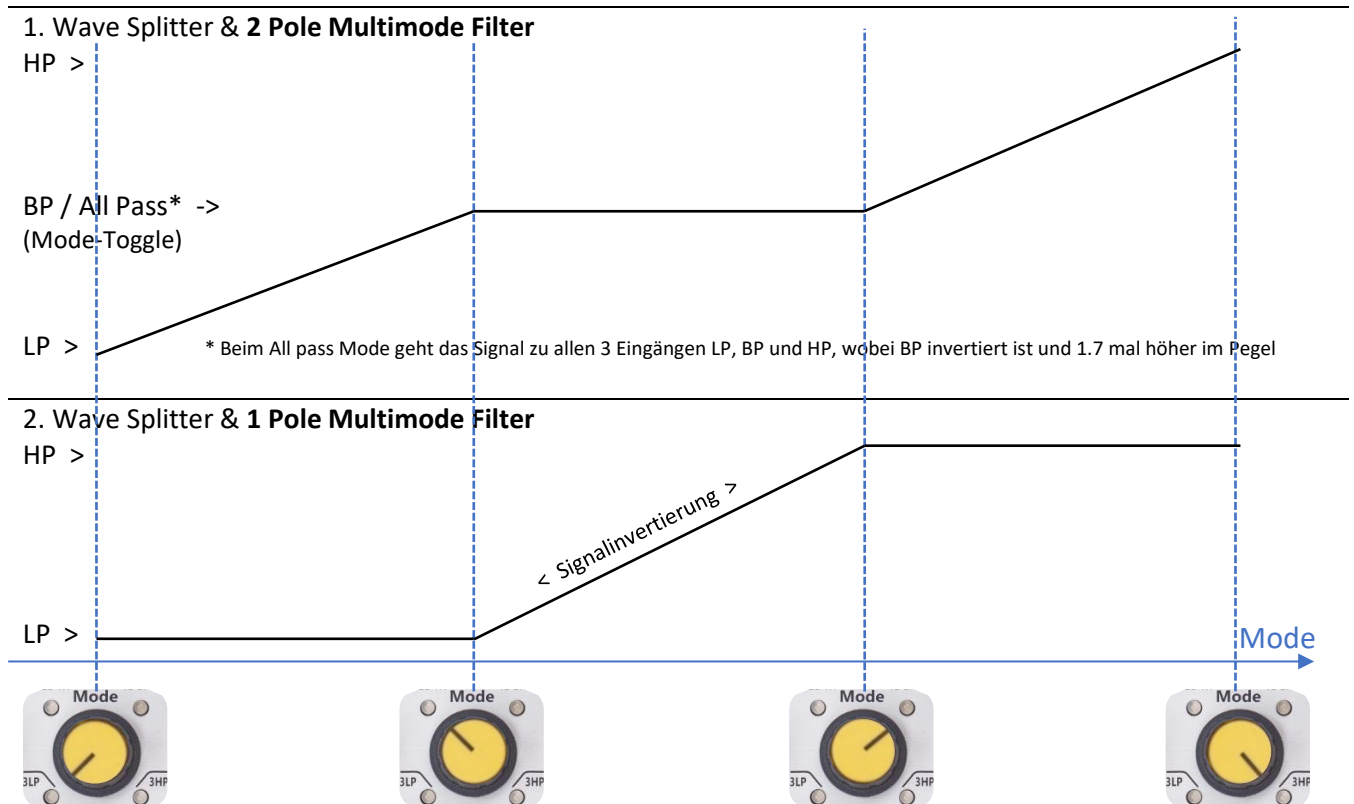
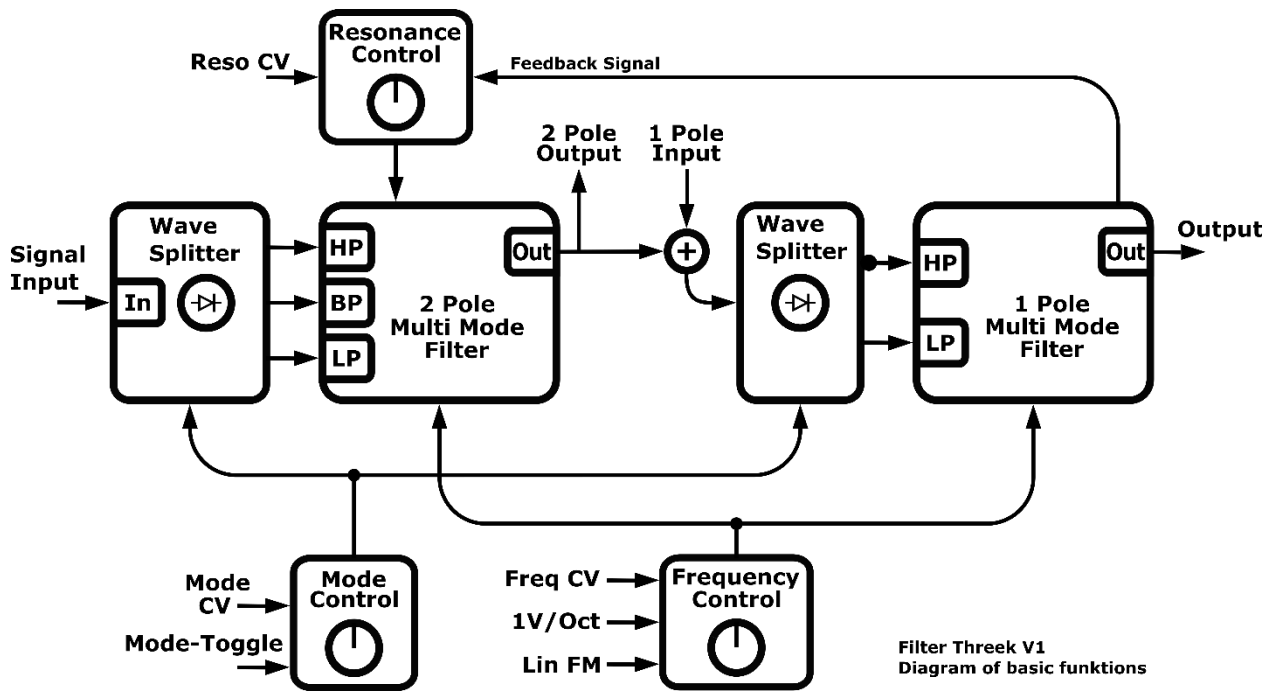


1H-2A: 
1 Pol Hochpass (-6dB/oct) und
2 Pol All pass *



* Das 2 Pol All pass Signal besteht in Wirklichkeit aus der Mischung des jeweils 2 poligen LP, HP und dem invertierten und im Pegel 1.7 mal höheren BP Signals (Dies gilt auch für den 2 Pole Ausgang (18)).

Grundlegendes Funktionsdiagramm:



Mode-Toggle:

Für die mittleren zwei Positionen sind entweder 2L-1H und 1L-2H oder 1L-2A und 1H-2A aktiv (blaue LED).



Manuell umschalten zwischen den beiden mittleren Mode kann man durch On und Off schalten des Schalters (11).

Automatisch Umschalten lässt es sich wenn, Schalter (11) auf On ist und der Filtermode 3LP oder 3HP erreicht wird, abhängig von der Schalterstellung (12). Wenn *Mode-Toggle*-Schalter (12) auf „LP“ steht schaltet es nur automatisch um wenn, 3LP Mode erreicht wird (bei 3HP nicht). Wenn es auf „L/H“ steht schaltet es bei 3LP und bei 3HP automatisch um und wenn der Schalter auf „HP“ steht schaltet es nur bei 3HP um. Alternativ kann man die Filter-Mode's über den *Toggle*-Eingang (13) umschalten.

11) Mode-Toggle Schalter, Off, On (11):

Dieser Schalter dient zum Umschalten der mittleren beiden Filtermode 2L-1H und 1L-2H oder 1L-2A und 1H-2A. Manuell Umschalten zwischen den beiden mittleren Mode kann man durch On und Off schalten des Schalters (11). Automatisch Umschalten lässt es sich, wenn Schalter (11) auf On ist und der Filtermode 3LP oder 3HP erreicht wird, abhängig von der Schalterstellung (12).

12) Mode-Toggle Schalter, LP, L/H, HP (12):

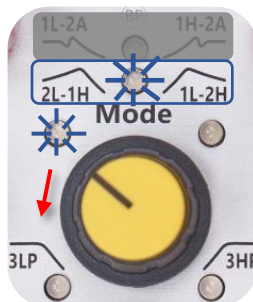
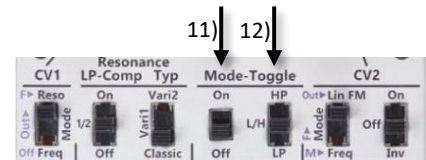
Mit diesem Schalter wird eingestellt bei welcher Modeposition automatisch umgeschaltet wird. Schalter (11) muss dazu auf On sein. Wenn *Mode-Toggle*-Schalter (12) auf „LP“ steht schaltet es nur automatisch um wenn, 3LP Mode erreicht wird (bei 3HP nicht). Wenn es auf „L/H“ steht schaltet es bei 3LP und bei 3HP automatisch um und wenn der Schalter auf «HP» steht schaltet es nur bei 3HP um.

13) Toggle Buchse (13):

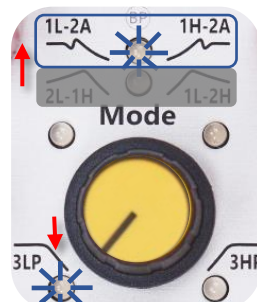
Ein Signal an diesem Eingang Schaltet die mittleren beiden Filtermode jedesmal um, wenn es den Schwellwert von ca. 1.5V übersteigt.

Beispiel zum automatischen Umschalten:

Automatischer Mode-Toggle einschalten: Schalter (11) auf „On“. Schalter (12) auf LP oder L/H stellen damit es (für dieses Beispiel) bei 3LP umschaltet.



Wie im Bild oben zu sehen starten wir im 2L-1H Bandpass Mode und drehen den *Mode*-Knopf richtung 3LP.



Sobald der 3LP Mode erreicht wird schalten die mittleren beiden Mode automatisch um. (die entsprechenden LEDs leuchten blau)



Drehen wir nun *Mode* wieder zurück gelangen wir zum 1L-2A Mode.

Widerholen wir den Vorgang und drehen den *Mode*-Knopf wieder richtung 3LP so schalten die beiden mittleren Positionen wieder zu den Bandpass-Mode um sobald 3LP erreicht wird. Drehen wir den *Mode*-Knopf nun im Uhrzeigersinn kommen wir wieder zu 2L-1H Bandpass.

Daselbe funktioniert auch in die andere Richtung, sodass die mittleren beiden Mode umschalten sobald „3HP“ erreicht wird. Dazu muss der Schalter (12) auf „H/L“ oder „HP“ stehen und der Schalter (11) auf „On“.

Wave Shaping:

Eine Diodenschaltung (keine VCA's) ermöglicht das kontinuierliche Umblenden zwischen den verschiedenen Filter-Mode. Die Diodenschaltung teilt die Signalwelle und führt jeden Teil zum entsprechenden Filtereingang. Aufgrund der Diodenschaltung wird das Signal zwischen den Modes zusätzlich geformt (wave shaping). Beim Übergang der Mittelstellung wird das Signal zudem invertiert. Dabei verhält es sich wie eine Mischung aus Gleichrichter und Filter. (Beim 2 Pole (18) Output findet keine Invertierung oder Gleichrichtung statt)

Signalinvertierung
„Gleichrichter“

**2 Pole Filter:**

Signal:

In (15) > 2 Pole (18) Output (mit Abschwächer (14) für In)



Folgende Filtermode stehen zur Verfügung:

LP, HP, BP, All pass*:

LP: ganz links

HP: ganz rechts

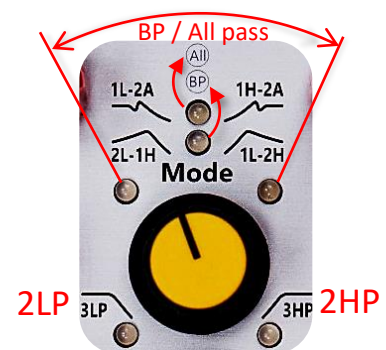
Der ganze mittlere Bereich ist BP oder All pass

(Graue Beschriftung), abhängig vom Mode-Toggle.

Mode-Toggle schaltet zwischen BP und All pass um.

Beim 2 Pole Output findet keine Invertierung oder Gleichrichtung statt.

* Das 2 Pol All pass Signal besteht in Wirklichkeit aus der Mischung des jeweils 2 poligen LP, HP und dem invertierten und im Pegel 1.7 mal höheren BP Signals

**1 Pole Filter:**

Signal: 1 Pole (17) > Out (16).

Der linke Bereich ist LP und der rechte Bereich ist HP.

Der 1 Pole Input hat keinen Abschwächer und ist für $\pm 5V$ (10Vp-p) Signal optimiert.

Die In-Buchse (15) ist mit dem 1 Pole Input normalisiert (Grauer Pfeil). Um nur das 1 Pole Signal am Out (16) zu erhalten muss daher der In-Knopf (14) somit ganz zu sein. Andererseits kann man mit dem In-Knopf das 3 Pol Signal dem 1 Pol Signal dazumischen und so weitere Filtertypen kreieren.

Mode-Toggle hat auf den 1 Pole Input keinen Einfluss.

Beim Übergang zwischen linkem und rechtem Bereich wird das Signal invertiert.

Signal: 1 Pole (17) > 2 Pole (18): ist immer 3 Pol Tiefpass. Die Resonanz ist in diesem Fall im Signalweg und verhält sich zusätzlich wie ein VCA, das heisst, ist die Resonanz ganz zu ist auch kein Signal am Ausgang (18). (Vorausgesetzt der In-Knopf (14) ist ganz zu. Andererseits kann auch hier mit dem In-Knopf (14) das 3 Pol Signal dazugemischt werden)

Signal Input / Output

14) In Knopf (14):

Der *In*-Knopf setzt den Pegel des Signals an der *In*-Buchse (15). Eine Clip-LED zeigt an wenn das Signal verzerrt. Idealerweise wird der Eingangspegel so eingestellt, dass die Clip-LED gerade noch nicht aufleuchtet. Bei einem üblichen Signal mit 10Vp-p ist der *In*-Knopf etwa in 12Uhr Position.

Der Signalweg ist DC gekoppelt und zumindest im LP-Mode erzeugt eine Offsetspannung am Eingang auch eine Offsetspannung am Ausgang.

15) In Buchse (15):

Dies ist der Eingang für das Audiosignal des 3 Pol Filters welches an der *Out* Buchse (16) anliegt sowie für den 2 *Pole* (18) Output. Dieser Eingang hat einen Abschwächer (14). Der Signalweg ist DC gekoppelt und zumindest im LP-Mode erzeugt eine Offsetspannung am Eingang auch eine Offsetspannung am Ausgang. Idealerweise sollte der Gleichspannungsanteil des Signals möglichst klein gehalten werden. Die *In*-Buchse ist mit dem Signal des 1 *Pole* Input normalisiert (grauer Pfeil).

16) Out Buchse (16):

An diesem Ausgang liegt das 3 Pol Signal an welches am *In*-Eingang (15) zugeführt wurde sowie das 1 *Pole* Signal welches am 1 *Pole* Input (17) zugeführt wurde.

17) 1 Pole Input Buchse (17):

Dies ist der Eingang für das 1 *Pole* Filtersignal welches am *Out* (16) anliegt.

Der 1 *Pole* Input hat keinen Abschwächer und ist für $\pm 5V$ (10Vp-p) Signal optimiert.

Solange kein Kabel an der *In*-Buchse steckt ist das 1 *Pole* Signal auch am *In*-Eingang (15) (grauer Pfeil).

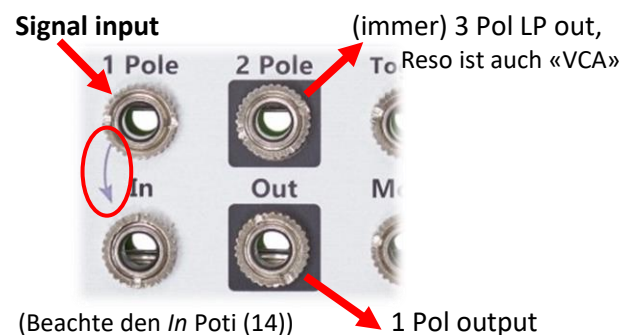
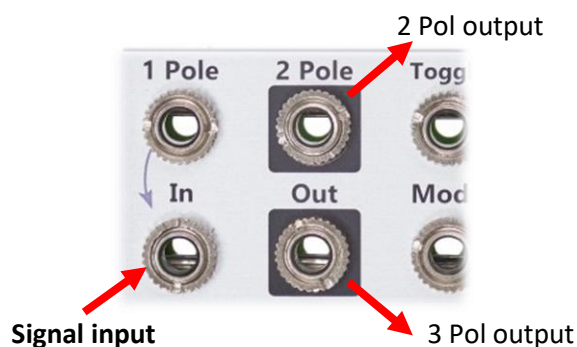
Will man nur das 1 *Pole* Signal am *Out* (16) haben, muss man folglich den *In*-Knopf (14) ganz zu drehen.

Auch der 1 *Pole* Input ist DC-gekoppelt.

18) 2 Pole Output Buchse (18):

An diesem Ausgang liegt das 2 *Pole* Signal an, welches am *In*-Eingang (15) zugeführt wurde.

Das Signal am 1 *Pole* Input (17) ist an diesem Ausgang immer ein 3 Pol Tiefpass, wobei die Resonanz in diesem Pfad auch wie ein VCA wirkt (keine Resonanz => kein Signal).



CV1**19) CV1 Knopf (19):**

Der CV1 Knopf setzt den Pegel des Signals an der CV1-Buchse (21) welches mittels Schalter (20) den Modulationszielen zugewiesen wird. Der CV1 Knopf (19) ist Bipolar. Die 0-Position liegt somit in der Mitte. Im Uhrzeigersinn wird der Signal-Pegel erhöht und im Gegenuhrzeigersinn wird das invertierte Signal erhöht. (Beachte die Normalisierung der Buchsen CV1)

20) CV1 Schalter Zuweisung (20):

Mit dem Schalter (20) wird das Signal welches am Eingang CV1 (21) anliegt folgenden Funktionen zugewiesen.

- Reso (Resonance)
- Mode
- Freq (Frequency)

21) CV1 Buchse (21):

Dies ist der Eingang mit Bipolarem Abschwächer (19) und Schalter (20) für die Zuweisung des Steuersignal CV1.

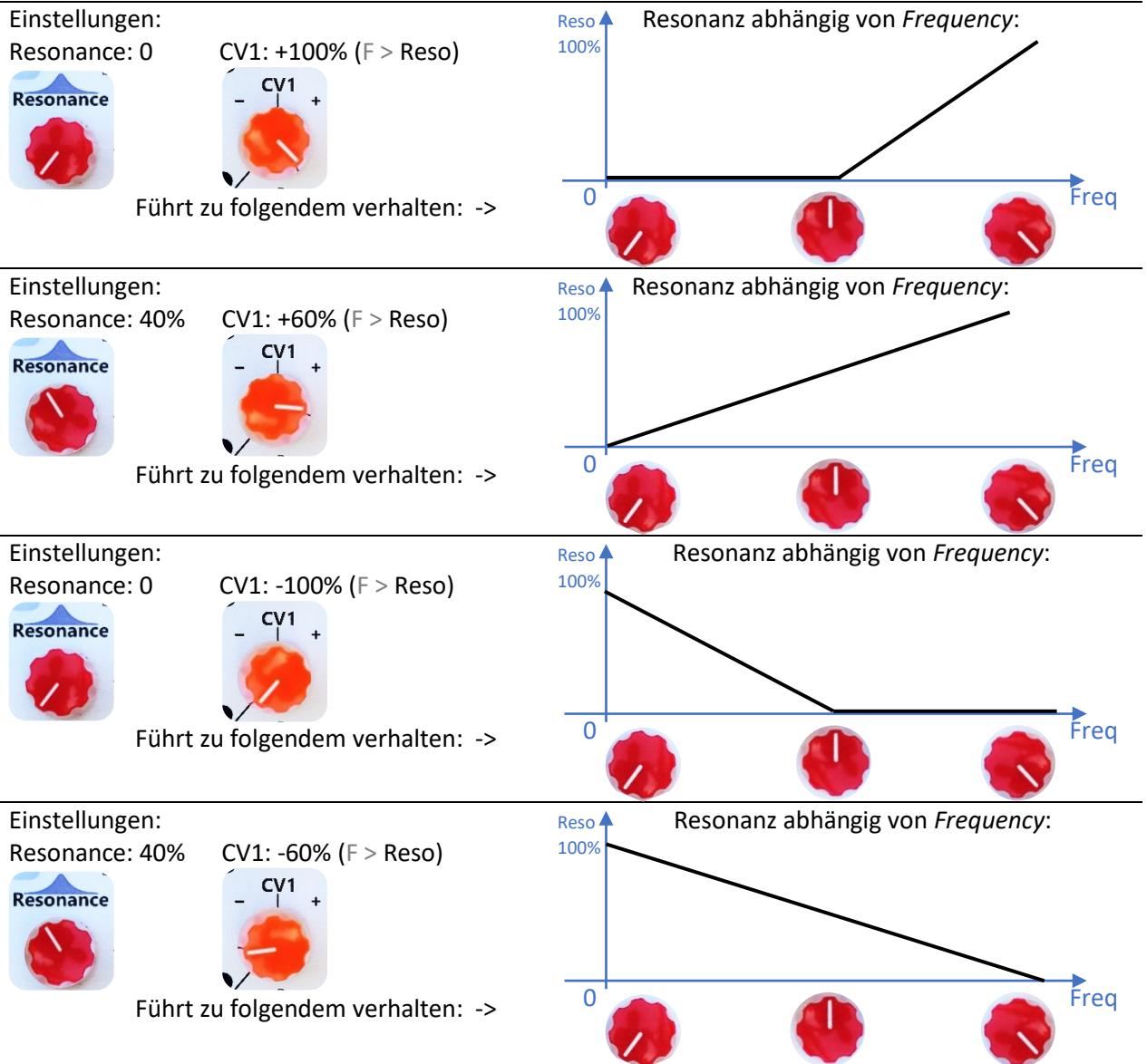
Die Buchse CV1 (21) ist Normalisiert, das heisst, wenn kein Kabel steckt liegen, abhängig vom Zuweisung-Schalter (20), folgende Signale am Eingang CV1 an (graue Beschriftung):

- F > Reso, (Frequency > Resonance)
- Out > Mode
- Off Freq (keine Normalisierung resp. keine interne Modulation)

Wird der CV1-Bereich nicht verwendet stellt man den Schalter (20) auf „Off Freq“ damit die internen Modulationen ausgeschaltet sind.

F > Reso:

Schalter (20) steht auf: F > Reso, und kein Kabel am Eingang CV1 (21): Somit liegt die Summe der Signale für die Frequenz auch an der Buchse CV1 (21) an und moduliert die Resonanz:

**Out > Mode:**

Schalter (20) steht auf: Out > Mode, und kein Kabel am Eingang CV1 (21):

Somit liegt das Out (16) Signal an der CV1 (21) Buchse an und moduliert den Filter-Mode.

Die Rückkopplung des Out-Signals zurück zum Mode führt aufgrund des CV-modulierbaren Mode und der zugrundeliegenden Diodenschaltung zu einzigartigen, dynamischen und teilweise resonanzähnlichen Klangergebnissen.

Je nach Filtermode (8) und Mode-Toggle-Schalterstellung (11), (12) sowie positivem oder negativem Feedback, erhält man sehr unterschiedliche Ergebnisse.

CV2

22) CV2 Knopf (22):

Der CV2-Knopf setzt den Pegel des Signals an der CV2-Buchse (25) welches mittels Schalter (23) zugewiesen wird und mit dem Schalter (24) Ein-, Ausgeschaltet und invertiert werden kann.
(Beachte die Normalisierung der Buchsen CV2)

23) CV2 Schalter Zuweisung (23):

Mit dem Schalter (23) wird das Signal welches am Eingang CV2 (25) anliegt folgenden Funktionen zugewiesen:

- Lin FM (AC-gekoppelt)
- Mode
- Freq

24) CV2 Schalter, On, Off, Inv (24):

Mit diesem Schalter wird das Signal am Eingang CV2 (25) Eingeschaltet Ausgeschaltet oder invertiert.

Wird der CV2-Bereich nicht verwendet stellt man den Schalter (24) auf „Off“ damit die internen Modulationen ausgeschaltet sind.

25) CV2 Buchse (25):

Dies ist der Eingang mit Abschwächer (22) und Schalter (23) und (24) für die Zuweisung des Steuersignal CV2.

Die Buchse CV2 (25) ist Normalisiert, das heisst, wenn kein Kabel steckt liegen, abhängig vom Zuweisung-Schalter (23), folgende Signale am Eingang CV2 an (graue Beschriftung):

- Out > Lin FM
- F > Mode (Frequency > Mode)
- M > Freq (Mode > Frequency)

Out > Lin FM:

Die Rückkopplung des *Out* (16) -Signals zurück zum *Lin FM* Eingang (*Out > Lin FM*) führt zu lebendigen verzerrungsähnlichen Klängen. Ist der Filter in eigenschwingung wird die Wellenform verändert. Durch positiven oder negativen Feedback (Schalter (24)) lässt sich der Klang zusätzlich variieren.

F > Mode:

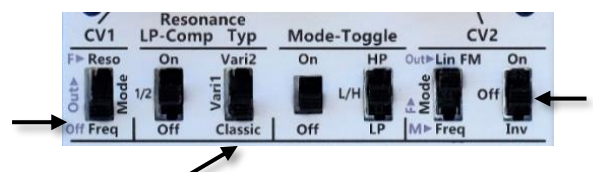
In Schalterstellung *F > Mode* wird der Filtermode von der *Frequency* moduliert. Resp. mit der *Frequency* kann man auch gleichzeitig die *Mode* steuern. Dank der LEDs sieht man gut wie die *Mode* von der *Frequency* abhängig ist. Mit Schalter (24) stellt man ein ob *Mode* mit der *Frequency* mitläuft oder entgegen läuft.

M > Freq:

In Schalterstellung *M > Freq* wird *Frequency* von *Mode* gesteuert. Mit Schalter (24) stellt man ein ob *Frequency* mit *Mode* mitläuft oder entgegen läuft.

Tipps:

Zu Beginn ist es hilfreich die Schalter wie folgt einzustellen:
Schalter von CV1 und CV2 auf *Off* stellen
(damit die internen Modulationen vorläufig ausgeschaltet sind)
sowie *Resonance Typ* auf *Classic*.



- VCO an der *In*-Buchse und ein zweiter VCO am *Mode*-Eingang
- VCO am *Mode*-Eingang und ein LFO, Hüllkurve... an der *In*-Buchse
- VCO an der *In*-Buchse und dasselbe Signal zum *Toggle*-Eingang weiterschleifen. Dies erzeugt eine Suboktave (im mittleren Mode-Bereich)