

TSUNAMI
THE BIGGEST WAVE

Advanced

Analog

MIDI

Synthesizer

Inhalt

Inhalt	3
Allgemeine Sicherheitshinweise	4
Einleitung :	6
Kleine Einführung in die Klangsynthese	8
Physikalische Grundlagen der Klangsynthese :	8
Die Geschichte der Klangsynthese	8
Basismodule der Klangsynthese	9
Prinzip der subtraktiven Klangsynthese	9
Die Steuerung des Instruments.....	9
Die Modulationsquellen	10
Die Kombination zu einem Instrument	10
Bedienelemente der Frontplatte	11
Die VCO Sektion :	11
Der VCF :	11
Der VCA :	11
Die Hüllkurve für den VCF :	11
Die Hüllkurve für den VCA :	11
OUTPUT :	11
INPUT :	11
Bedienelemente der Rückseite	12
MIDI :	12
AUDIO :	12
CV :	12
NETZ :	12
Der Anschluß des Tsunami	12
MIDI :	12
AUDIO :	12
CV :	13
NETZ :	13
Erste Schritte	13
MIDI-Funktionen des Tsunami1.....	14
Analoge Klangsynthese mit dem TSUNAMI	14
VCO	16
VCF	17
VCA	19
Hüllkurven	19

Allgemeine Sicherheitshinweise

Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise beim Betrieb des Gerätes sorgfältig, da nur bei Beachtung dieser Bestimmungen ein einwandfreies Arbeiten des Gerätes gewährleistet ist. Vor der Inbetriebnahme ist das sorgfältige Durchlesen und die Beachtung aller hier gemachten Hinweise unbedingt erforderlich.

Aufstellung :

- Das Gerät darf nicht im Freien, sondern nur in trockenen, geschlossenen Räumen betrieben werden. Betreiben Sie das Gerät niemals in einer extrem staubigen oder schmutzigen Umgebung.
- Es dürfen keine Flüssigkeiten oder leitenden Stoffe in das Gerät gelangen. Falls dies doch passiert, muß das Gerät umgehend vom Netz getrennt und von einem Fachmann geprüft, gereinigt und ggf. repariert werden.
- Setzen Sie das Gerät keinen Temperaturen über +50 oder unter -10 Grad Celsius aus. Vor der Inbetriebnahme muß das Gerät eine Mindesttemperatur von +10 Grad Celsius aufweisen. Setzen Sie das Gerät nicht der direkten Sonneneinstrahlung aus. Betreiben Sie das Gerät nicht in der Nähe einer Heizung oder einer anderen Wärmequelle.
- Die Umgebung des Gerätes muß frei gehalten werden um eine freie Luftzirkulation zu gewährleisten. Andernfalls kann das Gerät überhitzen.

Anschluß :

- Betreiben Sie das Gerät nicht in unmittelbarer Nähe von starken Störquellen (z.B. Monitore, Netzteile, Computer, Handy), da dies im Extremfall Störungen verursachen können.
- Das Gerät darf nur mit der am Netzeingang an der Rückseite angegebenen Spannung betrieben werden.
- Verändern Sie niemals das Netzkabel und Stecker.

Betrieb

- Achten Sie darauf, daß das Gerät beim Transport und im Betrieb einen festen Stand aufweist und nicht herabfallen, abrutschen oder umkippen kann. Andernfalls sind Verletzungen von Personen und die Beschädigung des Gerätes nicht auszuschließen.
- Legen Sie keine schweren Gegenstände auf dem Gerät ab und setzen sie das Gerät keinen starken Vibrationen aus.
- Im Innern des Gerätes liegen im Betrieb lebensgefährliche Spannungen an. Stellen sie sicher, Daß keinerlei Gegenstände in das Geräteinnere gelangen. Sollte dies dennoch geschehen, schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie den Netzstecker.

- Dieses Gerät kann durch zu hohe Lautstärke irreparablen Gehörschäden und auch Schäden an Lautsprecheranlagen verursachen. Betreiben Sie das Gerät nur in angenehmer Lautstärke !

Pflege, Wartung & Reparatur :

- Vor dem Öffnen des Gerätes ist unbedingt der Netzstecker zu ziehen.
- Alle Veränderungen am Gerät dürfen nur von einem Fachmann ausgeführt werden, der die Einhaltung der geltenden Schutzbestimmungen gewährleistet. Bei jedem Eingriff seitens Dritter in das Gerät geht der Garantieanspruch verloren.
- Falls ein Sicherungswechsel erforderlich wird, so darf nur eine Sicherung mit max. 500mA flink eingesetzt werden. Der Sicherungshalter befindet in dem Gerät auf der Platine. Unbedingt den Netzstecker ziehen
- Zur Reparatur, zum Update, oder zur Überprüfung eingesandter Geräte sind die mitgelieferten technischen Unterlagen unbedingt erforderlich. Bitte sorgfältig aufbewahren !
- Das Gerät ist nur für den in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Gebrauchszweck geeignet. Aus Gründen der Sicherheit darf das Gerät nicht zu anderen Zwecken eingesetzt werden.
- Beim Betrieb des Gerät in der Bundesrepublik Deutschland sind die einschlägigen VDE-Vorschriften zu beachten.

Einleitung :

Sehr geehrter Tsunami – Besitzer,

Sie haben einen monophonen Analogen MIDI Musik Synthesizer erworben!

Der Tsunami hat eine 100 % analoge Klangerzeugung wie man sie von traditionellen Anlogsynthesizern her kennt. Die Klangerzeugung ist ganz klassisch aufgebaut. Ihr Ursprung liegt in den spannungsgesteuerten Modularsystemen der 70er. Dieses führt zu dem Klangcharakter der ähnlich dem von Moog-Synthesizern ist.

Da der Tsunami über ein integriertes MIDI-Interface verfügt, ist er in jedes Studio leicht zu integrieren. Dieses ist bei den traditionellen Synthesizern ohne MIDI nicht immer gegeben

Da Synthesizer mit rein analoger Klangerzeugung heute fast nur noch auf dem Gebrauchtmrkt erhält sich, sind die Preise in keinem Verhältnis zum Sachwert. Es handelt sich also fast ausschließlich um Sammlerwerte.

Mit dem Tsunami steht Ihnen also ein Synthesizer zur Verfügung, bei dem die Technik die Kosten bestimmt, und nicht der Gebrauchtmrktpreis.

Zusätzlich stellt der Tsunami1 auch die über Midi eintreffenden Steuersignale als CV Steuersignale an Buchsen zu Verfügung, so das einen weiterer Anlogsynthesizer ohne Midiinterface angeschlossen werden kann. Alternativ ist der Tsunami auch über die CV und Gate Buchsen steuerbar (anstatt mit MIDI).

Wenn sie schon einmal mit einem analogen Synthesizer gearbeitet haben, dann ist die Bedienung des Tsunami leicht zu erlernen, denn sie unterscheidet sich nicht wesentlich von anderen analogen Synthesizern. Alle Regler sind eindeutig bezeichnet, und in die Funktionsgruppen unterteilt.

Falls Sie mit analogen Synthesizern noch nicht vertraut sind, sollten Sie zusätzlich das Kapitel "Kleine Einführung in die Klangsynthese" durcharbeiten, um schnell zu sinnvollen Ergebnissen zu gelangen.

Im Tsunami sind folgende Funktionsgruppen enthalten, die den Modulen eines modularen Synthesizer-Systems entsprechen:

- 2 VCO (spannungsgesteuerte Oszillatoren)
- 1 VCF (spannungsgesteuertes Tiefpassfilter 12dB/24dB)
- 1 VCA (spannungsgesteuerter Verstärker)
- 2 ENV (Hüllkurvengeneratoren)

1 INPUT (Eingangsverstärker)

und

1 MIDI-CV-Interface mit 2 Steuerspannungen und einem Gatesignal

Jeder Klangparameter verfügt über einen eigenen Drehregler oder Schalter und ist somit unmittelbar zugänglich und in Echtzeit veränderbar. Die Bedienungselemente der Module sind in Gruppen an der Frontplatte zusammengefasst und optisch voneinander abgesetzt.

Als klangliches "Rohmaterial" dienen die VCOs, und/oder der externe Audio-Eingang. Das gewählte Signal durchläuft nacheinander VCF und VCA, bevor es am Audioausgang erscheint. Für VCF und VCA steht jeweils ein Hüllkurvengenerator zur Verfügung.

Kleine Einführung in die Klangsyntax

Physikalische Grundlagen der Klangsyntax :

Ein **Ton** ist die hörbare Frequenz einer harmonischen Schwingung. Das heißt, es handelt sich nur um eine einzige Frequenz.

Ein **Klang** besteht aus einer Summe von mindestens zwei hörbaren, unterschiedlichen harmonischen Schwingungen. Das heißt, das Spektrum eines Klanges besteht aus einer Summe von Frequenzen. Die Frequenz mit der größten Amplitude bestimmt die Tonhöhe des Klanges. Die Anteile der restlichen Frequenzen nennt man Oberwellen, sie bestimmen die Klangfarbe.

Die **Lautstärke** von einem Klang oder einem Ton wird primär durch die Amplitude der Schwingung bestimmt.

Die **Klangcharakteristik** besteht primär aus drei wesentlichen Parametern: Zeitlicher Verlauf der Amplitude (entspricht der Lautstärke des Klanges) Die Frequenz des Grundtones (entspricht der Tonhöhe) und die Beschaffenheit des Spektrum(entspricht dem Klangfarbe). Unser Gehör nimmt die Klangfarbe durch die Anzahl, Verteilung und Amplitudenverhältnisse der in einem Klang enthaltenen Obertöne wahr. Der zeitliche Verlauf von einer oder mehreren Amplituden kann sich dabei verändern. Dieser Effekt ist bei dem Anschlagen einer Klaviertastatur gut zu hören, der Klang wird nicht nur leiser, sondern es nimmt auch mit der Zeit der Anteil der Obertöne stetig ab, was zu einem dumpfen Ausklingen des Klanges führt. Der Verlauf der Amplitude nennt man Hüllkurve.

Die Geschichte der Klangsyntax

Seit dem der Mensch Musik macht, war er auf der Suche nach musikalisch verwendbaren Klängen. Die Musik wurde seit tausenden von Jahren auf mechanische Instrumenten gemacht. Durch die Entdeckung der Elektrizität entstand eine neuartige Form der Klangerzeugung, die einen Bau von Instrumenten nach sich zog. Mitte der 60er Jahre wurde der Synthesizer in seiner heutigen Form bereits in seinen wesentlichen Zügen durch Moog und Buchla realisiert. Bis zur Entwicklung des Minimoogs durch die Firma Moog, waren alle Synthesizer modulare Systeme. Bis heute dienen Modulare Systeme den großen Firmen als Entwicklungsplattformen für Synthesizer.

Basismodule der Klangsintese

Als die **drei Basismodule der Klangsintese** können der Oszillator, das Filter und der Verstärker gelten.

Der analoge **Oszillator** beruht auf dem Prinzip des elektronischen Schwingkreises. Bei der klassischen analogen Synthese produziert der Oszillator die obertonreichen Grundwellenformen Rechteck, Sägezahn und Dreieck, die sich durch die Anzahl und die Art der Obertöne unterscheiden.

Das **Filter** arbeitet nach dem Prinzip der RC-Glieder. Durch Verschaltung von RC-Gliedern ist es möglich ein Filter als Lowpass, Highpass, Bandpass oder Bandsperre zu realisieren. Das Filter beeinflusst den vom Oszillator produzierten Ton in seinem Frequenzspektrum. Die gebräuchlichste Form des Filters ist der Lowpass.

Der **Verstärker** in der modularen analogen Synthese beeinflusst den vom Oszillator produzierten Ton in seiner Amplitude. In der Praxis liegt der Verstärkungsfaktor des Verstärkers meist zwischen 0 & 1.

Zur Ansteuerung von Filter (VCF) und Verstärker (VCA) wird ein **Hüllkurvengenerator** eingesetzt.

Prinzip der subtraktiven Klangsintese

Die **subtraktive Klangsintese** basiert auf dem Prinzip, daß von einem Ausgangssignal Oberwellen subtrahiert werden, dabei entsteht ein Klang mit einem neuen Spektrum, also ein ganz neuer Klang. **Als Ausgangssignal wird meistens ein Sägezahn verwendet**, da ein Sägezahn gerade und ungerade Obertöne aufweist. **Realisiert wird die Subtraktion durch einen Filtern.** Die Zusammenhänge der subtraktiven Klangsintese erkannte Bob Moog und baute ein Instrument, den Synthesizer.

Die Steuerung des Instruments

In der analogen Synthese geschieht die Steuerung des Instruments mittels Steuerspannungen. Steuerspannungen unterscheidet man in Gate und CV. Analoge Keyboards legen 5V an den **Gate**-Ausgang, wenn eine Taste gedrückt wird und halten diese Spannung bis die Taste wieder losgelassen wird. Die **CV**-Spannung ist eine Spannung

die in Abhängigkeit zur Tonhöhe der gedrückten Taste steht, zumeist 1Volt pro Oktave. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Erfindung ist die Tatsache, daß alle Parameter eines Synthesizers spannungsgesteuert betrieben werden können.

Die Modulationsquellen

Um den Klang nun über die Zeit zu verändern bedarf es der Möglichkeit der Einflußnahme auf die für den Klang wichtigsten Parameter. Beim Oszillator ist dies die Tonhöhe , beim Filter die Grenzfrequenz und beim Verstärker der Verstärkungsfaktor. Die Hüllkurven gehören zu den wichtigsten Modulations-Quellen.

Die Kombination zu einem Instrument

Jede kleine Funktion wird durch eine Verschaltung von einzelnen elektronischen Bauteilen verwirklicht. Mehrere Funktionen werden in einer Schaltung zusammengefaßt und auf einer Platine aufgebaut. Da manche Funktionsgruppen mehr als einmal in einem Synthesizer benötigt wurden (z.B. Oszillatoren), spendierte man jeder ein eigenes Gehäuse. Die Funktionsgruppe wird zum Modul. Ein Synthesizer, der nur aus Modulen zusammen gesetzt ist, ist dann ein modularer Synthesizer oder modulares System. Die Verbindung der Module erfolgt dabei über Patch-Kabel. Da ein modularer Synthesizer jede auch noch so verrückte Verbindung erlaubt, ist ein Modularsystem vielen heutigen Synthesizern in der Funktionalität weit überlegen. Außerdem ist der direkte Zugriff auf alle Parameter möglich. Ein Modularsystem kann auch dazu genutzt werden Audiosignale zu Bearbeiten . Es gibt keine Grenzen zwischen dem Synthesizer und der restlichen Studioteknik.

Bedienelemente der Frontplatte

Die VCO Sektion :

TUNE	VCO-Tonhöhe
DETUNE	Tonhöhenverhältnis der 2 VCOs zueinander
PORTAMENTO	VCO-Gleitzeit (Portamento)
½ MIX	Lautstärkeverhältnis der 2 VCOs zueinander

Der VCF :

CUTOFF	Filtereckfrequenz
RESONANCE	Resonanzlevel
TUNE	Grundstimmung des VCFs
VELOCITY	Einfluß der Anschlagsstärke
ENV LEVEL	Einfluss der Hüllkurve auf die Filterfrequenz
TYPE (Schalter)	Die Filtersteilheit (12dB oder 24dB)

Der VCA :

ENV LEVEL	Einfluss der Hüllkurve auf den VCA
VELOCITY	Einfluß der Anschlagsstärke
PUNCH (Schalter)	

Die Hüllkurve für den VCF :

ATTACK	Hüllkurvenanstiegsgeschwindigkeit
RELEASE	Hüllkurvenausklinggeschwindigkeit
MODE (Schalter)	Zuschalten einer zusätzlichen Sustain Phase

Die Hüllkurve für den VCA :

ATTACK	Hüllkurvenanstiegsgeschwindigkeit
DECAY	
SUSTAIN	
RELEASE	Hüllkurvenausklinggeschwindigkeit

OUTPUT :

LEVEL	Bestimmt die Ausgangslautstärke
-------	---------------------------------

INPUT :

LEVEL	Bestimmt die Eingangsverstärkung
ONLY INPUT(Schalter)	Schaltet die VCOs ab.

Bedienelemente der Rückseite

MIDI :

MIDI IN	MIDI-Eingang
MIDI THRU	MIDI-Ausgang (Thru-Funktion)
MIDI LED	Anzeige von MIDI-Aktivität
CANNEL	MIDI Empfangskanal

AUDIO :

AUDIO IN	Signal Eingang
AUDIO OUT	Signal Ausgang

CV :

GATE	Gate Ein/Ausgang (je nach Jumperstellung)
CV PITCH	Pitch Ein/Ausgang (je nach Jumperstellung)
CV VELOCITY	Velocity Ein/Ausgang (je nach Jumperst.)

NETZ :

NETZEINGANG	Anschlußkabel für 220-240V/50-60Hz
NETZSCHALTER	Netzschalter

Der Anschluß des Tsunami

Die Anschlüsse des Tsunami1 befinden sich auf der Rückseite des Gerätes.

MIDI :

Verbinden Sie die MIDI-IN-Buchse des Synthesizer mit der MIDI-Out-Buchse Ihres MIDI-Senders (z.B. MIDI- Masterkeyboard, Sequenzer,...). Falls die am Tsunami eintreffenden MIDI-Daten unverändert an ein anderes Gerät weitergeleitet werden sollen, so verbinden Sie die MIDI-THRU-Buchse des Tsunami mit der MIDI-In-Buchse des folgenden Gerätes. Andernfalls bleibt die MIDI-Thru-Buchse des Tsunami unbeschaltet.

Zum Einstellen des MIDI Empfangskanals sind 4 Minischalter vorgesehen. Die Schalterkombinationen werden später erklärt.

AUDIO :

Verbinden Sie den Audio-Ausgang des Synthesizers mit dem Audio-Eingang eines Mischpultes, Verstärkers o.ä.

Der externe Audio-Eingang wird verwendet, wenn dem Tsunami ein Audio-Signal zugeführt werden soll. Es kann statt der VCOs oder zusätzlich zu den VCOs als Klangquelle verwendet werden.

Der Pegel des externen Audio-Signals wird mit dem Pegelregler auf der Frontplatte eingestellt. Bei Übersteuerung muss der Pegel etwas zurückgenommen werden. Der Schalter muss bei der ausschließlichen Verwendung des externen Audio-Eingangs in die „Only Input“ Stellung gebracht werden.

Die Buchsen sind in 6.3 mm Buchsen ausgestattet, so daß die Integration in eine professionelle Studioumgebung einfach möglich ist.

CV :

GATE, PITCH-CV, VELOCITY- CV sind mit 6.3mm Buchsen nach außen geführt. Hier kann ein analoger Synthesizer angeschlossen werden, der über die entsprechenden Eingänge verfügt und in die MIDI Welt integriert werden soll.

Die Steuerspannungs-Charakteristik des CV-Ausgangs ist 1V/Oktave, der Gate-Ausgang liefert einen Spannungspegel von +5V im aktiven Zustand, 0V im deaktivierten Zustand.

(Die Steuersignale an den Buchsen sind immer mit denen an der internen Tonerzeugung identisch.)

Durch Jumper auf der Platine können die Buchsen auch als Eingänge konfiguriert werden. Der Tsunami ist dann über GATE, PITCH-CV, VELOCITY- CV steuerbar. (MIDI ist dann abgeschaltet.)

NETZ :

Verbinden Sie das Netzanschlußkabel des TSUNAMIs mit einer Netz-Steckdose (220...240V /50...60 Hz).

Schalten Sie den Tsunami mit dem Schalter an der Geräterückseite ein.

Erste Schritte

Falls Sie mit analogen Synthesizern noch nicht vertraut sind und den Tsunami zum ersten Mal in Betrieb nehmen, lesen Sie das Kapitel „Allgemeine Sicherheitshinweise“ und das Kapitel „Kleine Einführung in die Klangsynthese“ sorgfältig durch.

MIDI-Funktionen des Tsunami1

Im normalen Betriebsmodus werden folgende MIDI-Befehle erkannt und verarbeitet:

- Note on/off auf dem eingestellten MIDI-Kanal des Tsunami
- Pitch-Bend auf eingestelltem MIDI-Kanal zur zusätzlichen Steuerung der VCO Tonhöhe
- Velocity auf dem eingestellten MIDI-Kanal zur.....

Die Leuchtdiode „Gate“ auf der Frontplatte leuchtet, wenn der Tsunami einen gültigen Note-On-Befehl empfängt und erlischt, wenn der Note-Off-Befehl eintrifft. Das Gate-Signal wiederum steuert die beiden Hüllkurvengeneratoren.

Die auf der Rückseite nahe der MIDI Buchse angeordnete LED „MIDI“ zeigt das Eintreffen von jeglichen MIDI-Steuersignalen an. Also auch von MIDI Kanälen auf die der Tsunami nicht eingestellt ist. Dieses dient zur Kontrolle der Kabelverbindung usw.

Analoge Klangsintese mit dem TSUNAMI

Für das Verständnis in diesem Kapitel ist es unbedingt erforderlich, daß die Grundlagen der Klangsintese bekannt sind (Kapitel „Kleine Einführung in die Klangsintese“), da hier auf die theoretischen Grundlagen der analogen Klangsintese (subtraktive Sintese) eingegangen wird und die Einstellung der Klangparameter des TSUNAMI an einem konkreten Beispielen erläutert werden. Ausserdem dient dieses Kapitel zur Fehlersuche, falls Ihr TSUNAMI nicht wie gewünscht arbeitet.

Verbinden Sie den MIDI-Eingang, den Audio-Ausgang und den Netzanschluss wie zuvor beschrieben und schalten Sie den TSUNAMI ein.

Bringen Sie die Bedienungselemente des TSUNAMI in die folgende Grundstellung, die als Ausgangspunkt für alle weiteren Einstellungen gilt. Wenn der Tsunami einmal keinen Ton mehr von sich gibt, weil die Regler „zu“ verstellt sind, dann kann diese Grundstellung der Regler das Problem lösen.

Funktion	Grundeinstellung
VCO GLIDE:	Linksanschlag
VCO TUNE:	Mittelstellung
VCO DETUNE:	Mittelstellung
VCO ½ MIX:	Mittelstellung
VCF CUTOFF:	Mittelstellung
VCF RESONANCE:	Linksanschlag
VCF TUNE:	Mittelstellung ???
VCF VELOCITY:	Linksanschlag
VCF ENVELOPE:	Rechtsanschlag
VCF TYPE :	12db /24dB
VCA ENVELOPE:	Rechtsanschlag
VCA VELOCITY:	Linksanschlag
AR ATTACK:	Linksanschlag
AR RELEASE:	Linksanschlag
ADSR ATTACK:	Linksanschlag
ADSR DECAY:	Rechtsanschlag
ADSR SUSTAIN:	Rechtsanschlag
ADSR RELEASE:	Linksanschlag
INPUT SWITCH:	Input & VCO
INPUT GAIN:	Linksanschlag
OUTPUT LEVEL:	Mittelstellung

Wenn Sie nun auf Ihrem MIDI-Keyboard spielen und den richtigen MIDI-Kanal am TSUNAMI angewählt haben (siehe MIDI-Funktionen), so muß am Ausgang des TSUNAMIs bereits etwas zu hören sein. Ist dies nicht der Fall, so prüfen Sie bitte folgendes:

1. Leuchtet die POWER LED?

nein -> Gerät nicht eingeschaltet, Netzverbindung nicht in Ordnung, Sicherung durchgebrannt
ja -> weiter mit 2.

2. Leuchtet die MIDI LED auf der Geräterückseite ?

Nein -> Die Verbindung (Kabel) ist defekt, oder Ihr Keyboard arbeitet nicht.
Ja -> weiter mit 3.

3. Leuchtet die Gate-Anzeige auf, wenn Sie auf Ihrem MIDI-Keyboard spielen ?

nein -> MIDI-Kanal stimmen nicht mit dem MIDI-Keyboard überein. (siehe "MIDI-Funktionen")
ja -> weiter mit 4.

4. Ist am Ausgang des TSUNAMI ein Audio-Signal vorhanden, wenn Sie auf Ihrem MIDI-Keyboard spielen?

nein -> Verbindung (Kabel) zwischen TSUNAMI und Mischpult/Verstärker o.ä. nicht in Ordnung, Grundeinstellung nicht korrekt vorgenommen (prüfen Sie nochmals alle Einstellungen).

Ihr TSUNAMI ist nun startklar und wir wollen nun mit dem Einführungskurs zur analogen Klangsynthese beginnen. Wir werden dabei an der Frontplatte systematisch von links nach rechts vorgehen. Das ist auch der Signalfluß zwischen den Funktionsgruppen.

Der Kurs ist so aufgebaut, daß zunächst auf die theoretischen Grundlagen eingegangen wird (grau hinterlegt) und dann die zugehörigen Einstellbeispiele an Hand des TSUNAMI beschrieben werden. Wenn Sie die Theorie nicht interessiert können Sie die grau hinterlegten Abschnitte auch übergehen.

VCO

Das Herz jedes elektronischen Musikinstruments ist der Oszillator. Das klangliche "Rohmaterial" wird bei analogen Synthesizern mit einem spannungsgesteuerte Oszillator (engl. voltage controlled oscillator = VCO) erzeugt. Ein VCO kann in der Regel verschiedene Kurvenformen liefern. Die Standard-Kurvenformen sind Rechteck, Sägezahn, Dreieck und Sinus. Die verschiedenen Wellenformen unterscheiden sich im Obertonspektrum, d.h. in den enthaltenen harmonischen Obertönen. Als harmonisch wird ein Oberton bezeichnet, wenn er ein ganzzahliges Vielfaches (2, 3, 4 ...) des Grundtones ist.

Die Sägezahnwelle enthält alle harmonischen Obertöne mit nach oben abnehmender Amplitude.

Die Kurvenformen Dreieck und Sinus haben nur eine sehr schwach ausgeprägte Obertonstruktur (Dreieck) bzw. besitzen überhaupt keine Obertöne (Sinus).

Deshalb arbeiten die zwei VCOs im Tsunami mit Sägezahnoszillatoren, denn der Obertongehalt des Ausgangsmaterials ist entscheidend für die Möglichkeiten der Klangformung mit dem nachfolgenden spannungsgesteuerten Filter (VCF).

Bei der sogenannten subtraktiven Klangsynthese mit dem VCF (s.u.) können ja nur bereits vorhandene Obertöne ausgefiltert oder verstärkt werden.

Zum VCO gehört auch die Portamento-Funktion, die das kontinuierlich Gleiten von einem Ton zum nächsten ermöglicht. Die Gleitzeit ist mit

einem Drehknopf von Null (Töne springen) bis zu mehreren Sekunden einstellbar.

Der TSUNAMI verfügt über zwei VCOs. Alternativ kann beim TSUNAMI auch über den Input ein externes Audio-Signal (z.B. vom Sampler oder Digital-Synthesizer) als Klangquelle dienen. Auf die anderen gebräuchlichen VCO-Kurvenformen wurde beim TSUNAMI aus den oben genannten Gründen verzichtet. Beim TSUNAMI kann der VCF als Sinusoszillator betrieben werden. ???

Doch genug der grauen Theorie. Wir wollen die theoretischen Erörterungen nun am TSUNAMI in die Praxis umsetzen.

Drehen Sie an dem TUNE-Regler, so werden Sie feststellen, dass sich die Tonhöhe des TSUNAMI ändert. Mit diesem Regler stellen Sie den TSUNAMI auf die korrekte Tonhöhe ein, so daß der in der Stimmung zu Ihren anderen Geräten paßt.

Drehen Sie den GLIDE-Regler langsam auf und Sie werden feststellen, dass aufeinanderfolgende Töne gleitend ineinander übergehen. Die Gleitzeit ist um so länger, je weiter Sie den Regler aufdrehen.

Drehen Sie an dem $\frac{1}{2}$ Mix-Regler. Sie bestimmen hiermit das Mischungsverhältnis der Oszillatoren 1 und 2. In Mittelstellung werden beide VCOs mit gleicher Amplitude gemischt. Bei Linksanschlag sowie Rechtsanschlag ist nur der erste, beziehungsweise der zweite VCO zu hören.

Mit dem Inputschalter schalten Sie zwischen VCOs und Input und nur Input um. In der „Only Input“-Stellung des Schalters ist der VCO abgeschaltet.

Alternativ zum VCO kann beim TSUNAMI ein externes Audio-Signal als Klangquelle dienen. Der Pegel des externen Signals muss mit dem Drehregler Input Gain richtig eingestellt werden. Der Regler wird hierzu so eingestellt, daß beim Umschalten zwischen VCO und ext. Audio In (Mittelstellung des Schalters) der subjektive Lautstärke-Eindruck in etwa gleich bleibt. Klingt das Signal verzerrt, so muss der Pegel etwas zurückgenommen werden. Die Verwendung des externen Audio-Eingangs bietet sich z.B. an, wenn ein zu steril klingendes Sampler-Signal mit dem analogen Resonanzfilter des TSUNAMI aufgewertet oder mit einer zusätzlichen Filter- und/oder VCA-Hüllkurve versehen werden soll.

VCF

Für die weitere Verarbeitung des klanglichen "Rohmaterials" (VCO /ext. Eingang) wird bei der subtraktiven Synthese zunächst ein spannungsgesteuertes Filter (engl. voltage controlled filter VCF)

verwendet, dem in der Regel ein spannungsgesteuerter Verstärker folgt. Bei den Filtern gibt es verschiedene Arten. Man unterscheidet zunächst die grundsätzlichen Filtertypen Tiefpass (engl. low pass), Bandpass (engl. band pass) und Hochpass (engl. high pass). Die Filtertypen unterscheiden sich in der Art des Frequenzdurchlasses.

Musikalisch das weitaus ergiebigste Filter ist der Tiefpass. Ein Tiefpassfilter lässt alle Frequenzen unterhalb der sogenannten Grenzfrequenz passieren und schneidet die darüber liegenden Frequenzen ab.

Ein weiteres wichtiges Filtermerkmal ist die Steilheit, die meist in dB/Oktave angegeben wird. Ein musikalisch hochwertiges Filter sollte eine Steilheit von 24dB/Oktave besitzen, für bestimmte Anwendungen sind jedoch auch 12dB-Filter sinnvoll.

Ein anderer Filterparameter ist die Resonanz. Verfügt ein Filter über eine einstellbare Resonanz, so lassen sich die Frequenzen am Filter-Abschneidepunkt erhöhen. Die Einstellbarkeit der Resonanz ist für den musikalischen Einsatz eines Filter sehr wichtig. Die Resonanzfunktion betont die Obertöne in der Nähe der Filter-Frequenz um so stärker, je höher die Resonanz eingestellt wird. Hiermit ergeben sich die bekannten Resonanz-Effekte eines Analogfilters.

Beim TSUNAMI gelangt das VCO/INPUT-Signal auf ein spannungsgesteuertes Tiefpass-Filter mit einstellbarer Resonanz und wählbarer Filtersteilheit. Die Grenzfrequenz ist auf vielfältige Weise steuerbar. Zunächst ist die Filterfrequenz (engl. cutoff) manuell einstellbar. Darüberhinaus nimmt das Hüllkurvensignal und die Anschlagsstärke Einfluss auf die Filterfrequenz.

Die Filtertheorie soll nun wieder am TSUNAMI in die Praxis umgesetzt werden.

Drehen Sie den Regler für die VCF-Hüllkurvenhöhe ENVELOPE auf 0. Am Ausgang ist nun beim Spiel auf dem MIDI-Keyboard nichts mehr zu hören, da das Filter geschlossen ist. Drehen Sie den Regler für die VCF-Frequenz (Cutoff) langsam auf und hören Sie, wie der Klang zunächst sehr dumpf ist und dann immer heller wird. Durch das manuelle Erhöhen der Filterfrequenz werden nach und nach mehr Obertöne durchgelassen, wodurch der Klang immer heller wird.

Versuchen Sie das Gleiche auch mit verschiedenen Einstellungen der Filterresonanz (Resonance). Je weiter Sie die Resonanz aufdrehen um so stärker werden die Obertöne an der Grenzfrequenz des VCFs angehoben. Im oberen Bereich der Resonanzeinstellung klingt das Filter immer schneidender ("pfeifender"), bei voll aufgedrehter Resonanz schließt sich schwingt das Filter ganz von selbst als Sinus-Oszillator. Drehen Sie nun den Resonanzregler auf einen Mittelwert, so daß der Klang angenehm

klings und den Frequenzregler so weit zurück, daß der Klang nur noch sehr dumpf zu hören ist. Drehen Sie den ENVELOPE-LEVEL-Regler allmählich auf, der die Stärke der auf das VCF gelangenden ADSR-Hüllkurve bestimmt. Beim Spiel auf dem Keyboard werden Sie feststellen, daß der Frequenzbereich, den das Filter mit der ADSR-Hüllkurve durchläuft, um so grösser ist, je weiter der Regler aufgedreht wird.

VCA

Ein spannungsgesteuerter Verstärker (engl. voltage controlled amplifier VCA) ist ein Modul, dessen Verstärkung über eine Spannung gesteuert wird. Das Ausgangssignal des VCFs durchläuft den VCA, der VCA-Ausgang ist der Audio-Ausgang des TSUNAMI. Die VCA-Steuerspannung liefert der Hüllkurvengenerator. Mit dem ENV-Level Regler wird eingestellt, wie stark das Hüllkurvensignal den VCA steuert. Zusätzlich nimmt der Velocity-Wert der eintreffenden MIDI-Note einfluß auf die Steuerspannung für den VCA. Die Velocity-Funktion ist abschaltbar, um auch nicht-dynamisch spielen zu können und den Akzent nur über MIDI-Volumen zu steuern (näheres siehe "MIDI-Funktionen des TSUNAMI").

Hüllkurven

Hüllkurvengeneratoren erzeugen einen Signalverlauf, der für die Steuerung von VCF-Frequenz und VCA-Durchlass verwendet wird.

Die Hüllkurve für den VCA besteht aus 4 Bereichen: Einschwingzeit (engl. attack), Abklingzeit (engl. decay), Halte-Niveau (engl. sustain) und der Ausklingzeit (engl. release oder final decay). Die Hüllkurve steigt beim Drücken einer Keyboard-Taste (Note On-Befehl / Gate = an) mit einer Zeitkonstanten an, die mit dem Attack-Regler eingestellt wird. Nach Erreichen des Maximalwertes fällt die Hüllkurve mit einer Zeitkonstanten auf das Sustain-Niveau ab, die mit dem Decay-Regler einstellbar ist. Das Hüllkurvensignal bleibt auf dem Sustain-Niveau, bis die Keyboard-Taste losgelassen wird (Note-Off-Befehl/ Gate = aus). Danach fällt es mit einer Zeitkonstanten auf Null ab, die mit dem Release-Regler eingestellt wird.

Die Hüllkurve für den VCF besteht gegenüber der des VCAs aus nur drei Bereichen. Einschwingzeit (engl. attack), Halte-Niveau (engl. sustain) und der Ausklingzeit (engl. release oder final decay). Die Funktion entspricht der des VCAs, nur fehlt hier die Decayphase und die Sustainphase läßt sich nur zu oder abschalten, aber nicht verändern.

Der TSUNAMI verfügt über zwei Hüllkurvengeneratoren. Bisher wurden die Parameter der Hüllkurven nicht verändert. Mit den Reglern ATTACK, DECAY, SUSTAIN und RELEASE kann der Hüllkurvenverlauf nach Wunsch eingestellt werden, wobei die Einstellmöglichkeit bei der VCF Hüllkurve nicht so groß sind. Versuchen Sie verschiedene Einstellungen der Regler

und beobachten Sie die akustischen Auswirkungen. Für perkussive Klänge wird man kurze Attack- und Decay-Zeiten wählen und das Sustain-Niveau auf Null setzen. Für weiche, stehende Klänge wählt man längere Zeiten und ein höheres Sustain-Niveau.

Nachdem Sie nunmehr die Bedeutung aller Bedienungselemente des TSUNAMI kennengelernt haben, steht dem musikalischen Einsatz des Geräts nichts mehr im Wege. Wir wünschen Ihnen viel Spass mit dem TSUNAMI.

Dirk Lindhof