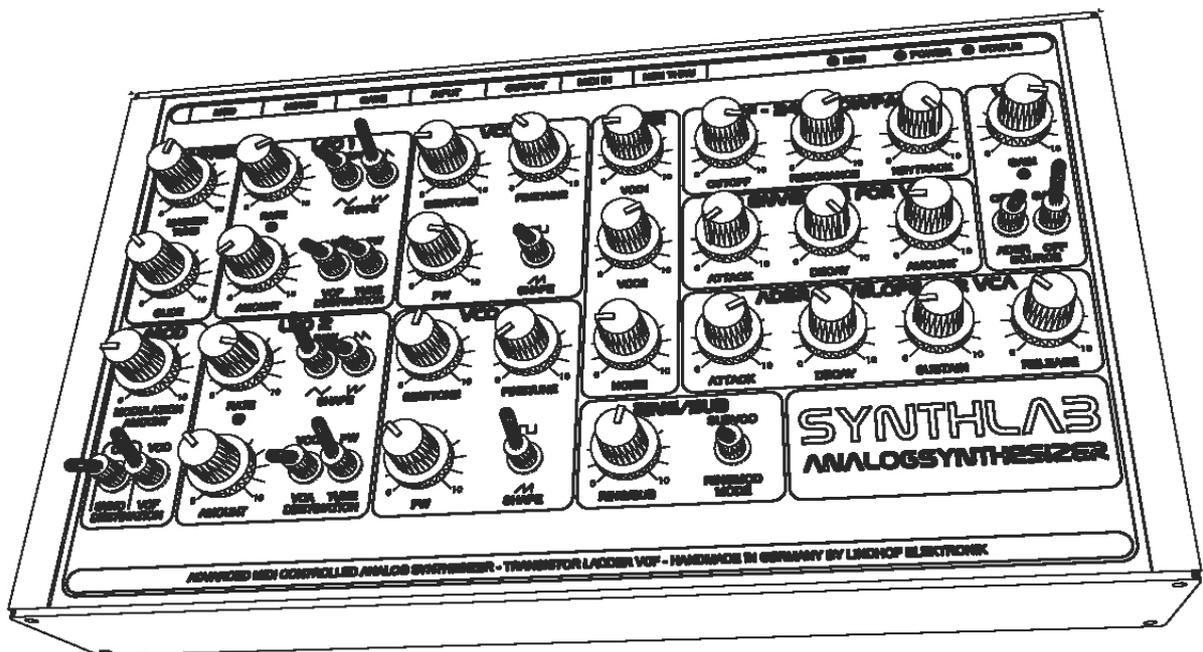


# SYNTHLAB

POCKET-SIZE  
SYNTHESIZER LABORATORY



## BENUTZERHANDBUCH BEDIENUNGSANLEITUNG

V 1. 0

© Katja Mueller / Dirk Lindhof

Das SYNTHLAB ist ein Produkt von Lindhof Elektronik.  
© Dirk Lindhof 2009 - alle Rechte vorbehalten.

Die nachfolgende Dokumentation wurde erstellt von Lindhof Elektronik, und beschreibt den jeweils aktuellen Stand der Produktentwicklung. Lindhof Elektronik behält sich vor, sofern dies notwendig erscheint, Änderungen an der Dokumentation vorzunehmen. Eine Verpflichtung zur Veröffentlichung oder Benachrichtigung von Anwendern der vorliegenden Dokumentation besteht nicht.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die vorliegende Dokumentation typographische als auch technische Ungenauigkeiten enthalten kann.

Lindhof Elektronik übernimmt keinerlei Gewährleistung für den Inhalt der vorliegenden Dokumentation.

In der vorliegenden Dokumentation verwendeten Bezeichnungen von Marken- und Produkthanbietern Dritter unterliegen gesetzlichen Bestimmungen des Patent- und Markenrechts und sind Eigentum des jeweiligen Rechteinhabers. Dieses gilt auch dann, wenn im Text kein expliziter Hinweis angebracht ist. In keinem Fall gewährleistet Lindhof Elektronik, dass die vorliegende Dokumentation und der darin enthaltenen Information frei von Rechten Dritter sind.

Die vorliegende Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Einwilligung von Lindhof Elektronik weder in Teilen oder als Ganzes zu kopieren, übersetzen oder auf elektronische Medien zu übertragen.

Produkt und zugehörige Dokumentation unterliegt den Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Lindhof Elektronik zum jeweils aktuellen Stand.

Besuchen Sie unsere Website: [www.lindhof-elektronik.de](http://www.lindhof-elektronik.de)  
oder die Produktseite : [www.synthlab.de](http://www.synthlab.de)

## Inhalt

Inhalt .....	4
Allgemeine Sicherheitshinweise .....	6
Einleitung .....	8
Kleine Einführung in die Klangsynthese .....	11
Physikalische Grundlagen der Klangsynthese : .....	11
Die Geschichte der Klangsynthese .....	11
Basismodule der Klangsynthese .....	12
Prinzip der subtraktiven Klangsynthese .....	12
Die Steuerung des Instruments.....	12
Die Modulationsquellen .....	13
Die Kombination zu einem Instrument .....	13
Die Bedienelemente der Frontplatte .....	14
Der VCO1 .....	15
Der VCO2 .....	16
Der Master Bereich.....	16
Die externe MODULATION .....	17
Der MIXER und NOISE .....	17
Der RINGMODULATOR und der SUBOSZILLATOR .....	18
Der VCF.....	18
Die Hüllkurve für den VCF .....	19
Der VCA .....	19
Die Hüllkurve für den VCA.....	20
LFO1 .....	20
LFO2.....	21
STATUS-Anzeige.....	21
Bedienelemente und Anschlüsse auf der Rückseite.....	22
POWER.....	22
MIDI .....	22
AUDIO.....	22
CV .....	22
Power .....	23
MIDI .....	23
AUDIO.....	23
CV .....	24
Das MIDI -> CV & Trigger Interface.....	25
Der SYSEX - Befehl .....	25
Konfiguration mit SYSEX-Befehlen.....	26
Die STATUS LED .....	26
Erste Schritte .....	27
MIDI-Funktionen des SYNTHLABs.....	27
Analoge Klangsynthese mit dem SYNTHLAB.....	27
Grundeinstellung der Bedienelemente .....	29
Fehlersuche .....	30
VCO .....	30
VCF .....	31

VCA .....	32
Die Hüllkurven.....	33
Die LFOs.....	33
Jumper und Trimmer – Optionen und Einstellungen .....	34
Die Jumper: .....	34
Die Trimmer.....	35
Technische Informationen .....	36
Allgemeine Tipps & FAQs.....	36
FAQs:.....	36
Tipps: .....	36
Anhänge .....	37
Anhang 1 : MIDI Befehlsübersicht .....	38
Anhang 2 : MIDI IMPLEMENTATION CHART .....	39
Anhang 3 : Jumper und Trimmer Übersichtsplan .....	40
Anhang 4 : Bestückplan .....	41

## 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 sind das sorgfältige Durchlesen und die Beachtung aller hier gemachten Hinweise unbedingt erforderlich. Es handelt sich dabei um grundsätzliche Regeln im Umgang mit elektronischen Geräten.

### **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 ein freie Luftzirkulation zu gewährleisten. Andernfalls kann das Gerät überhitzen.
- Setzen Sie das Gerät keinen starken Vibrationen aus.

### **Anschluss :**

- Betreiben Sie das Gerät nicht in unmittelbarer Nähe von starken Störquellen (z.B. Monitore, Netzteile, Computer, Handy), da dies im SYNTHLAB Störungen verursachen können.
- Das Gerät darf nur mit der am Netzeingang an der Rückseite angegebenen Spannung betrieben werden.
- Verwenden Sie ausschließlich das zum Lieferumfang gehörende Steckernetzteil.
- Verändern Sie niemals das Netzkabel und Stecker.
- Ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose, wenn sie das Gerät über einen längeren Zeitraum nicht benutzen.

### **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 Reparaturen, Modifikationen oder Veränderungen am Gerät dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden damit die Einhaltung der geltenden Schutzbestimmungen gewährleistet ist. Bei jedem Eingriff seitens Dritter in das Gerät geht der Garantieanspruch verloren.
- Falls ein Sicherungswechsel erforderlich wird, so darf nur eine Sicherung mit **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 Gerätes in der Bundesrepublik Deutschland sind die einschlägigen VDE-Vorschriften zu beachten.

**Bestimmungsgemäße Verwendung :**

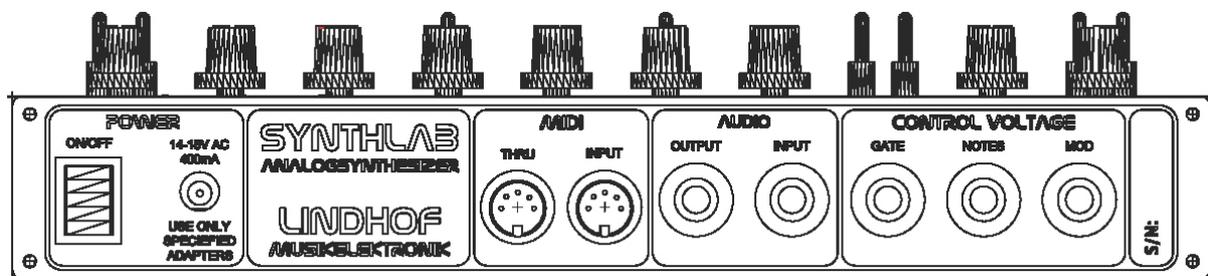
- Dieses Gerät ist ausschließlich zur Erzeugung von niederfrequenten Audiosignalen zu tontechnischen Zwecken bestimmt. Weitergehende Verwendungen sind nicht zulässig.



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

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

Zusätzlich stellt das SYNTHLAB die über MIDI-In eintreffenden Steuersignale als CV Steuersignale an den drei entsprechenden Buchsen zu Verfügung, so dass ein weiterer Analoogsynthesizer ohne MIDI-Interface angeschlossen werden kann. Alternativ ist das SYNTHLAB auch über die CV und GATE-Buchse von extern steuerbar. Für diese Betriebsart, müssen aber drei Jumper auf der Leiterplatte umgesteckt werden um das interne MIDI-Interface von der Tonerzeugung zu trennen. (Siehe Anhang : Jumper und Trimmer)



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

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

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

- 2x VCOs (2 Wellenformen – Sägezahn & Pulswelle)
- 1x VCF (Tiefpassfilter 24dB - Moog Kaskarde)
- 1x VCA
- 1x NOISE
- 1x RINGMODULATOR (KORG MS20 Style)
- 1x SUBOSZILLATOR (2 Oktaven)
- 2x LFO (Diverse Wellenformen und Ziele)
- 2x ENV (ADSR für den VCA und AD für den VCF)
- 1x MIDI-CV-Interface mit 2xCV und GATE

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 eindeutig 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. Zusätzlich stehen vielfältige Modulationsmöglichkeiten durch die LFOs zur Verfügung.

Wie Sie aus der vorstehenden Auflistung von Leistungsmerkmalen entnehmen können, besitzen Sie ein überaus anspruchsvolles Musikinstrument. Ein gute Anwendung für das SYNTHLAB ist auch der Einsatz als Lehrmittel, für die Darstellung physikalischer Zusammenhänge im Unterricht und in der Ausbildung.

Die nachfolgenden Kapitel sollen Ihnen dabei helfen, schnell die volle Kapazität Ihres SYNTHLABs auszuschöpfen.

Dabei viel Spaß wünscht Ihnen  
Ihr SYNTHLAB-Entwicklungsteam

## Kleine Einführung in die Klangsintese

Auch wenn sie sich für Definitionen, Physik und „trockene“ Theorie nicht wirklich interessieren, sollten Sie dieses Kapitel doch mit der entsprechenden Sorgfalt studiert werden, denn es enthält das komplette Hintergrundwissen was zum weiteren Verständnis der Bedienungsanleitung sehr wichtig ist. Wer sich mit dem Umgang mit „analogen Synthesizern“ sicher fühlt kann dieses Kapitel jedoch auch überspringen.

### Physikalische Grundlagen der Klangsintese :

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 der 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 Klangsintese

Seit dem der Mensch Musik macht, war er auf der Suche nach musikalisch verwendbaren Klängen. Die Musik wurde seit tausenden von Jahren auf mechanischen 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 Klangsyntaxe

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

Der analoge **Oszillator (VCO)** 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 (VCF)** 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 spannungsgesteuerte **Verstärker (VCA)** 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 und 1.

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

Zur kontinuierlichen Modulation der Funktionseinheiten werden oft **LFOs** eingesetzt

## Prinzip der subtraktiven Klangsyntaxe

Die **subtraktive Klangsyntaxe** 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 Klangsyntaxe erkannte Bob Moog und baute ein Instrument, den so genannten 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 5Volt 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**

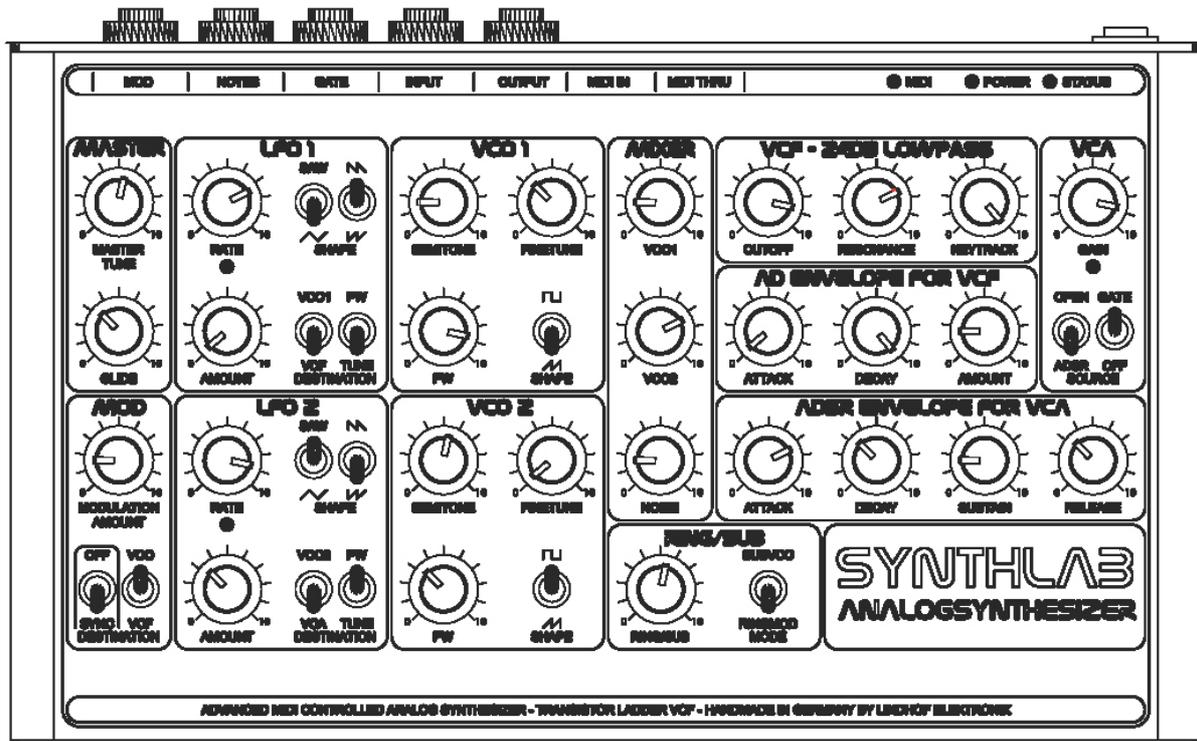
Um den Klang nun über die Zeit zu verändern bedarf es der Möglichkeit der Einflussnahme auf die für den Klang wichtigsten Parameter. Beim Oszillator ist dies die Tonhöhe, beim Filter die Grenzfrequenz und beim Verstärker der Verstärkungsfaktor. Die Hüllkurven gehören zu den wichtigsten Modulations-Quellen.

### **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 zusammengesetzt 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.

## Die Bedienelemente der Frontplatte

Durch die Anordnung der Bedienelemente in die Funktionsgruppen ist es möglich sehr intuitiv zu arbeiten. Die Beschriftung ist fast selbsterklärend und ermöglicht auch Anfängern ein schnelles Einarbeiten in die subtraktive Klangsynthese.



Die Bedienung erfolgt ausschließlich über Potentiometer und Kippschaltern, was eine sehr intuitive Bedienung ermöglicht. Jeder Parameter der analogen Klangerzeugung ist ein dabei mit einem Potentiometer oder Kippschaltern veränderbar. Es sind dabei fast unendlich viele Kombinationen einstellbar, also auch eine unendliche Vielfalt von Klängen und Tönen erzeugbar. Es ist aber auch darauf zu achten, dass es viele Einstellungsmöglichkeiten gibt, die zu keinem sinnvollen Ergebnis führen. Um einen guten Ausgangspunkt für eigene Experimente zu haben ist unter ersten Schritten die Grundeinstellung beschrieben. Zum allgemeinen Umgang mit den Bedienelementen ist noch zu sagen, dass bereits kleinste Änderungen der Potis, und im besonderen bei der Änderung von zwei Potis gleichzeitig, zu umfangreichen Klangänderungen führen können. Also weniger ist oft mehr!!! Auch extreme Potistellungen sollten vermeiden werden, die führen oft zu unkontrollierten, übersteuerten und in den meisten Fällen nicht sinnvollen Ergebnissen.

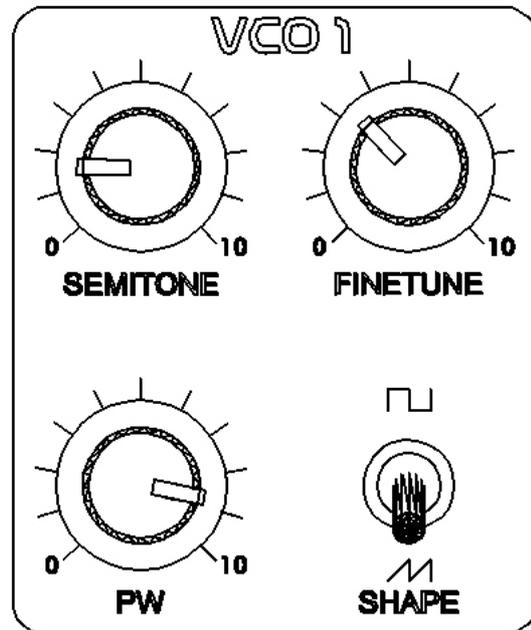
Das waren einigen allgemeine Anmerkungen zur Bedienung. Im Folgenden werden jetzt alle Funktionseinheiten des SYNTHLABs, mit den dazu gehörenden Bedienelementen, im Detail besprochen.

## Der VCO1

### Das Herz jedes elektronischen Musikinstruments ist der Oszillator.

Das klangliche "Rohmaterial" wird bei analogen Synthesizern mit einem spannungsgesteuerten Oszillator (engl. voltage controlled oscillator = VCO) erzeugt. Ein VCO kann in der Regel verschiedene Kurvenformen liefern. Die Kurvenformen bei den Oszillatoren des SYNTHLABs sind Sägezahn und ein Pulsweitenmodulierbare Pulswelle. Die verschiedenen Wellenformen unterscheiden sich im Obertonspektrum, d.h. in den enthaltenen harmonischen Obertönen.

Die Sägezahnwelle und auch die Pulswelle enthalten sehr viele Obertöne. Die Kurvenformen Dreieck und Sinus haben nur eine sehr schwach ausgeprägte Obertonstruktur (Dreieck) bzw. besitzen überhaupt keine Obertöne (Sinus) und sind deshalb für die Verwendung als Ausgangsmaterial eines Synthesizers weniger geeignet.



Deshalb arbeiten die **zwei VCOs** im SYNTHLAB nur mit **Sägezahn- und Pulswellenoszillatoren**, denn der Obertongehalt des Ausgangsmaterials ist entscheidend für die Möglichkeiten der Klangformung mit dem nachfolgenden spannungsgesteuerten Filter (VCF). Bei der so genannten subtraktiven Klangsynthese mit dem VCF (s.u.) können ja nur bereits vorhandene Obertöne ausgefiltert oder verstärkt werden.

Es soll aber nicht verschwiegen werden, dass auch diese Kurvenformen ihre Berechtigung in der Klangsynthese haben. Für die meisten Anwendungen reichen die zwei Grundwellenformen aber aus!

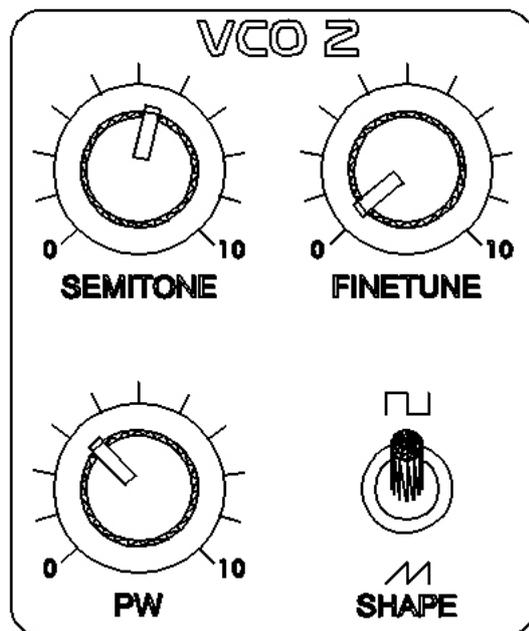
Das SYNTHLAB verfügt über zwei VCOs. Alternativ kann beim SYNTHLAB auch über den Input ein externes Audio-Signal (z.B. vom Sampler oder Digital-Synthesizer,...) als Klangquelle dienen.

Die Bedienung des VCOs erfolgt über drei Drehregler und einem Kippschalter. Mit **SEMITONE** kann die VCO-Tonhöhe über mehrere Oktaven verändert werden. Der **FINETUNE** Regler ist zur Stimmung des VCOs, und verändert die Tonhöhe nur innerhalb der Oktave. Die Auswahl der Wellenform erfolgt über die den WAVEFORM Kippschalter. In der Schalterstellung Pulswelle kann über den **PW**-Regler das Puls-/Pausenverhältnis der Pulswelle eingestellt werden.

## Der VCO2

Zu dem zweiten VCO ist nicht viel zu sagen. Er entspricht 100%ig dem VCO1. Um „fette“ und „breite“ Sounds zu erzeugen, wird oft ein zweiter, geringfügig verstimmter, VCO zusätzlich verwendet! Durch die Verstimmung zum ersten VCO entstehen Schwebungen, die dem Klang Lebendigkeit geben. Des Weiteren ist auch ein Stimmen des zweiten VCO auf eine Oktave über oder unter den ersten VCO denkbar. Die klanglichen Möglichkeiten steigen mit einem zweiten VCO beachtlich.

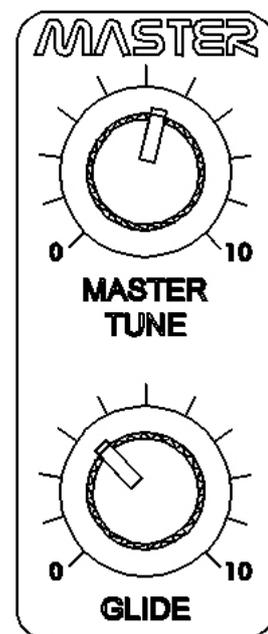
Es ist auch möglich die zwei Oszillatoren zu synchronisieren, was zu sehr interessanten und „fetten“ Sounds führt. Diese Möglichkeit kann über den SYNC-Schalter in der MOD-Sektion zugeschaltet werden. Dieser Schalter wird noch einmal genauer in dem entsprechenden Abschnitt besprochen.



## Der Master Bereich

Zu den beiden VCOs gehört auch noch der MASTER TUNE-Regler. Hiermit wird die Tonhöhe beider VCOs gleichzeitig geändert. Mit diesem Regler wird also einfach die Gesamtstimmung des SYNTHLABs vorgenommen. Zusammen mit der Tonhöhenänderung durch die Ansteuerung über MIDI oder CV-Spannung kann ein sehr weiter Frequenzbereich eingestellt werden.

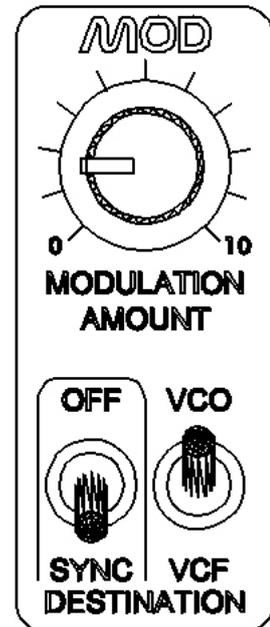
Zusätzlich kann hier mit der GLIDE-Funktion, dass kontinuierliche Gleiten von einer Frequenz (Note) zur Nächsten, eingestellt werden. Die „Gleitzeit“ ist mit dem GLIDE Drehknopf von Null (Töne springen abrupt) bis zu mehreren Sekunden Glidezeit einstellbar. Diese Funktion wirkt sich auf beide VCOs gleichermaßen aus.



## Die externe MODULATION

Die Modulation des VCFs und der VCOs kann über MIDI-Befehle erfolgen. Die Stärke der wirkenden Modulation kann mit dem AMOUNT-Regler eingestellt werden. Das Ziel der Modulation ist mit dem DESTINATION-Schalter wählen.

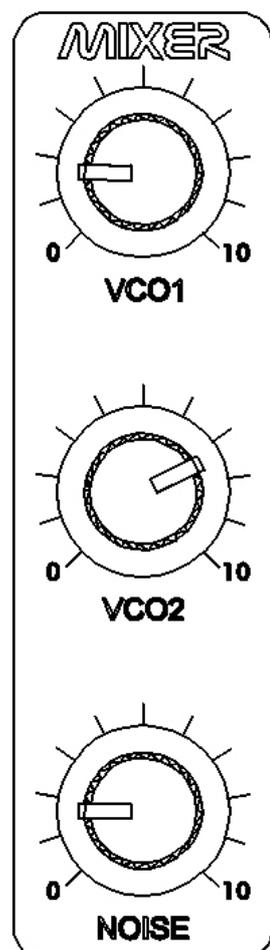
Außerdem kann hier die VCO-SYNC Funktion eingeschaltet werden. In dieser Funktion startet der erste VCO den zweiten bei jeder neuen Welle neu. Damit lassen sich recht interessante Klangfarben erzeugen.



## Der MIXER und NOISE

Der Mixer ist die Schaltzentrale. Hier wird bestimmt welcher VCO in welcher Lautstärke dem VCF zugeführt wird. Die Lautstärke jedes VCOs ist über einen eigenen Regler veränderbar. Damit lässt sich jedes Mischverhältnis und auch die Amplitude des dem VCF zugeführtem Signals einstellen. Man sollte aber auch beachten, dass der Mixer bei mischen aller Eingangssignale mit maximaler Aussteuerung ein zu hohes/übersteuertes Signal für den VCF liefert. Somit ist es allerdings möglich ein einziges Signal z.B. von nur einem VCO ausreichend verstärken lässt um den VCF ausreichen anzusteuern.

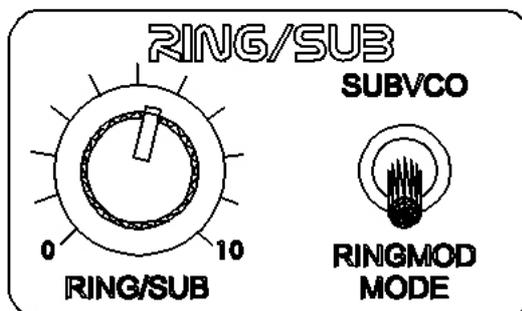
Zusätzlich kann mit dem Mixer ein Rauschsignal aus dem internen Rauschgenerator dem Summensignal zugemischt werden. Bei einem Rauschen handelt es sich theoretisch gesehen um eine Mischung aller möglichen Frequenzen. Das Rauschen lässt, durch sein breites Frequenzspektrum, eine vielfältige Bearbeitung durch das Filter zu. Mit dem Rauschen sollte man allerdings recht sparsam umgehen.



## Der RINGMODULATOR und der SUBOSZILLATOR

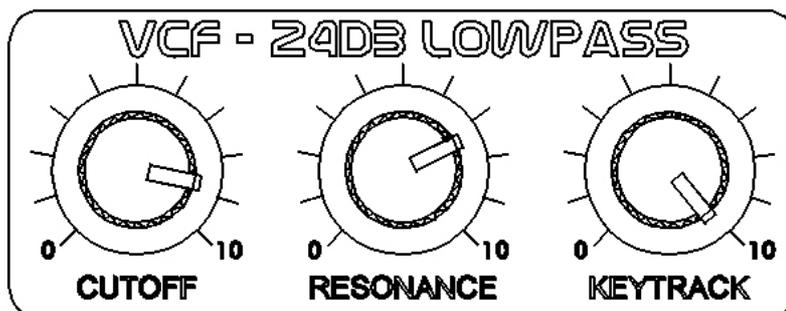
Diese Funktionsgruppe gehört mit zum Mixer.

Mit dem VOL-Regler kann man den Anteil, des zum Summensignal zugemischten Signals, einstellen. Je nach Schalterstellung handelt es sich um das Ringmodulierte Signal der beiden VCOs oder das Signal des Suboszillators. Bei dem Suboszillator handelt es sich um einen weiteren Oszillator der stets eine (bzw. zwei) Oktaven unter dem VCO1 schwingt. Eine Tonhöhenänderung an VCO1 bewirkt also auch eine Erhöhung der Frequenz am Suboszillator. Der SubOszillator kann mittels Trimmer auf der Platine auf unterschiedliche Suboktaven und deren Verhältnis zueinander eingestellt. (Siehe Anhang: Jumper & Trimmer). Werksseitig ist der Suboszillator eine Oktave tiefer als VCO1.



## Der VCF

Für die weitere Verarbeitung des klanglichen "Rohmaterials" (VCO, Noise, extern 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. lowpass), Bandpass (engl. band pass) und Hochpass (engl. high pass). Die Filtertypen unterscheiden sich in der Art des Frequenzdurchlasses.

Musikalisch gesehen, ist der Tiefpass, das weitaus ergiebigste Filter. Ein Tiefpassfilter lässt alle Frequenzen unterhalb der so genannten Grenzfrequenz passieren und schneidet die darüber liegenden Frequenzen ab. Diese Grenzfrequenz kann mit dem CUTOFF-Regler eingestellt werden.

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.

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 Filters sehr wichtig.

Die Resonanzfunktion betont die Obertöne in der Nähe der Filter-Frequenz umso stärker, je höher die Resonanz eingestellt wird. Hiermit ergeben sich die

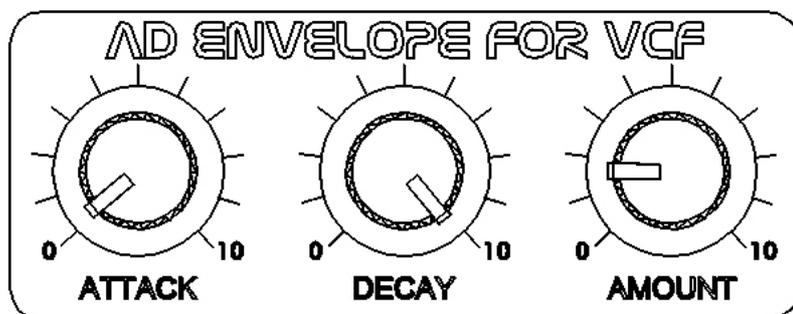
bekanntem Resonanz-Effekte eines Analogfilters. Die Resonanz kann mit dem RESONANCE- Regler bis zur Selbstresonanz eingestellt werden.

Beim SYNTHLAB gelangen die VCO-Signale über den Mixer auf den spannungsgesteuerten Tiefpass-Filter mit 24dB Flankensteilheit. Die Grenzfrequenz ist auf vielfältige Weise steuerbar. Zunächst ist die Filterfrequenz (engl. cutoff) manuell einstellbar. Darüber hinaus nimmt das Hüllkurvensignal und die Anschlagsstärke Einfluss auf die Filterfrequenz.

Mit dem KEYTRACK-Regler kann der Einfluss des Hüllkurvensignals auf die Filterfrequenz eingestellt werden.

### Die Hüllkurve für den VCF

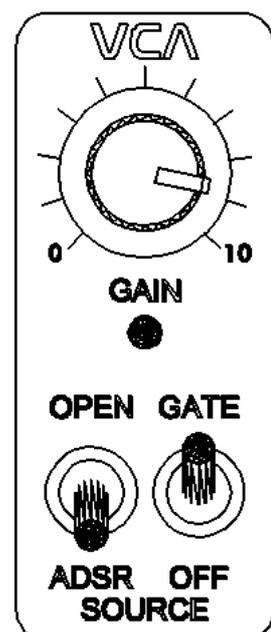
Die Hüllkurve für den VCF besteht gegenüber der des VCAs aus nur zwei Bereichen. Einschwingzeit (engl. attack), und der Ausklingzeit (engl. release oder final decay). Die Funktion entspricht der des VCAs, nur fehlt



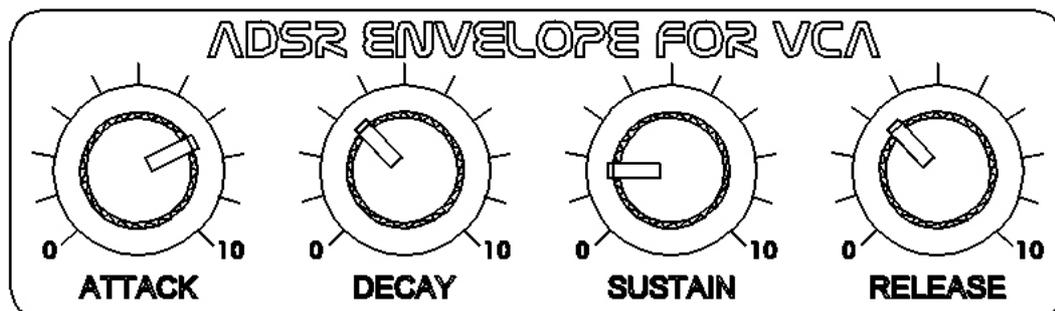
hier einige Möglichkeit der Formung der Hüllkurve. Dieses ist aber auch nicht so wichtig. Für Frequenzänderungen haben wir nicht so ein gutes Gehör, wie für Lautstärkeänderungen, deshalb ist die VCF-Hüllkurve bei den meisten Synthesizern nicht so komplex wie die Lautstärkehüllkurve. Mit dem AMOUNT-Regler kann der Einfluss der Hüllkurve auf die Filterfrequenz eingestellt werden.

### Der 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 SYNTHLABs. Die VCA-Steuerspannung liefert der Hüllkurvengenerator. Zusätzlich nimmt der Velocity-Wert der eintreffenden MIDI-Note Einfluss auf die Steuerspannung für den VCA. Zur Stimmung der VCOs oder zum Spielen ohne VCA kann der VCA auch abgeschaltet werden, das soll heißen, die VCA ist voll angesteuert und lässt alle Signale in der Amplitude unverändert passieren. Mit dem LFO kann man, wie auch mit der Hüllkurve, die VCA-Steuerspannung modulieren. Zusätzlich, kann man die VCA-Hüllkurve auch über den LFO starten lassen. So lassen sich, wenn der Kippschalter in der entsprechenden Schalterstellung steht Gater-Effekte erzeugen. Die LED zeigt das Eintreffen einer MIDI-Note.



## Die Hüllkurve für den VCA

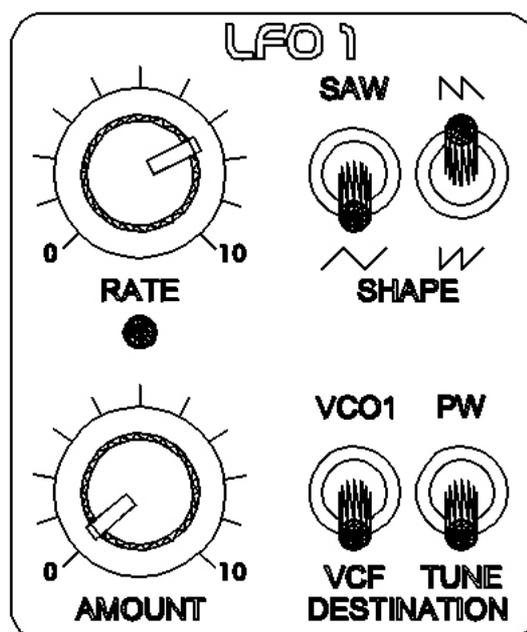


Hüllkurven-Generatoren erzeugen einen Signalverlauf, der für die Steuerung von VCF und VCA- verwendet wird.

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 Zeitkonstante 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.

## LFO1

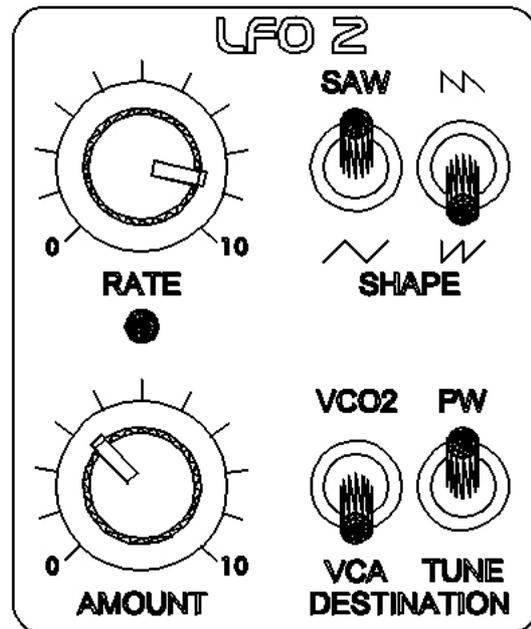
Mit einem LFO sind vielfältige Modulationen möglich. Ein LFO ist gewissermaßen ein Oszillator mit sehr niedriger Frequenz, der zur Modulation von VCO, VCF und VCA eingesetzt wird. Die Modulation erfolgt über verschiedene Wellenformen, die mit den SHAPE-Kippschalter ausgewählt werden können. Als Wellenform bietet der LFO das Dreieck und den Sägezahn. Zusätzlich kann man zwischen dem aufsteigenden und dem anfallenden Sägezahn wählen. Die Ziele für diese Modulationssignale können der VCO1 und der VCF sein. Zusätzlich kann man beim VCO1 bestimmen, ob die Modulation auf die Tonhöhe oder auf die Pulsbreite Einfluss nimmt.



## LFO2

Der LFO2 entspricht in Funktion und Umfang der Wellenformen dem LFO1. Unterschiede gibt es nur in den Modulationszielen. Mit dem LFO2 kann man den VCO2 und den VCA modulieren. Die Auswahl erfolgt wie auch beim LFO1 mit den DESTINATION-Schalter.

Der VCO2 und der VCA ist also nur über den LFO2 zu modulieren, hingegen ist der LFO1 für den VCO1 und das VCF zuständig. Auch bei diesem LFO ist das Modulationsziel im VCO noch wählbar zwischen Tönhöhe und Pulsbreite. Als Wellenformen stehen Ihnen die schon aus dem LFO1 bekannten Wellenformen zu Verfügung.



## STATUS-Anzeige

Die drei LEDs in der oberen rechten Ecke geben Auskunft über MIDI-Aktivität, Spannungsversorgung und den aktuellen Status des SYNTHLABs.



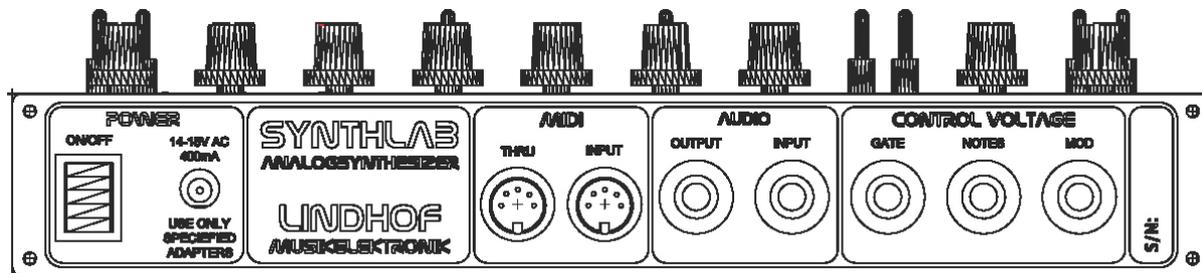
Die **MIDI-LED** zeigt Daten am MIDI-In Anschluss an. Hier ist aber zu beachten, dass die LED alle eintreffenden MIDI-Daten anzeigt, egal welcher Kanal und welcher Befehle. Eintreffende und gültige MIDI-Daten werden durch die LED im VCA angezeigt.

Die **Power LED** zeigt die Aktivität des SYNTHLABs an. Sollte die LED nicht leuchten, muss das Netzteil mit dem Netz und dem SYNTHLAB verbunden werden. Anschließend den Netzschalter auf der Rückseite einschalten.

Die **STATUS-LED** hat mehrere Aufgaben. Nach dem Einschalten zeigt diese LED, durch Blinken, den aktuellen MIDI-Kanal an. Beim Empfang von MIDI-SYNC blinkt die LED im 4/4 BEAT. Beim Empfang von gültigen SYSEX-Befehlen blinkt die LED schnell. Nach einem Reset drei mal schnell. Einen Fehlerfall zeigt die LED durch schnelles kontinuierliches blinken. In diesem Fall sollte der SYNTHLAB durch kurzes Ein- und Ausschalten zurückgesetzt werden. Eine genaue Beschreibung der Status LED Anzeigen gibt es im Kapitel MIDI-Interface.

## Bedienelemente und Anschlüsse auf der Rückseite

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



Kleine Übersicht über die Bedienelemente und Anschlüsse auf der Rückseite des SYNTHLABs (von links nach rechts).

### POWER

ON/OFF	Netzschalter
NETZEINGANG	14-18V AC (Wechselspannung) min 500mA

### MIDI

MIDI THRU	Midi-Ausgang (Thru-Funktion!)
MIDI IN	MIDI-Eingang

### AUDIO

AUDIO OUT	Audio Ausgang
AUDIO IN	Audio Eingang

### CV

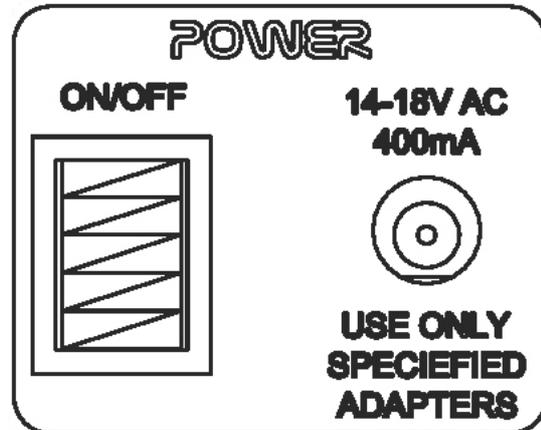
GATE	Gate Ein/Ausgang (je nach Jumperstellung)
CV NOTES	Pitch Ein/Ausgang (je nach Jumperstellung)
CV MOD	Modulation Ein/Ausgang (je nach Jumperst.)

Um das SYNTHLAB verwenden zu können muss es mit den anderen Geräten im Studio verbunden werden. Um Fehler zu vermeiden, die zur Zerstörung des SYNTHLABs führen können, sollte die Beschreibung der Anschlüsse genau beachtet werden.

## Power

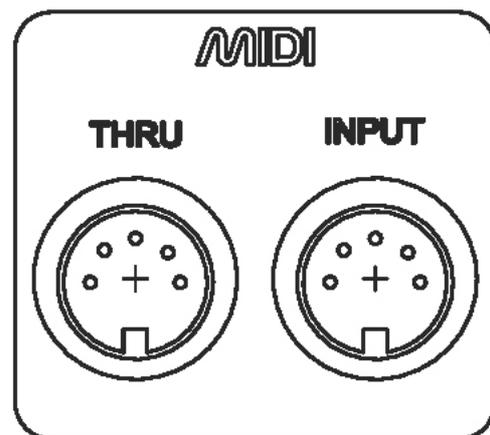
Kontrollieren Sie ob das SYNTHLAB ausgeschaltet ist bevor es mit dem mitgelieferten Steckernetzteil verbunden wird. Sollte ein alternatives Netzteil verwendet werden, muss darauf geachtet werden, dass dieses 14-18V AC (**Wechselspannung!**) mit min. 500mA liefert. Jetzt können Sie das Steckernetzteil mit einer Netz- Steckdose (220...240V /50...60 Hz) verbinden. Schalten Sie den AVATAR mit dem Schalter an der Geräterückseite ein.

Achtung: Wenn das SYNTHLAB länger nicht verwendet wird, sollte das Steckernetzteil vom Netz getrennt werden!



## MIDI

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

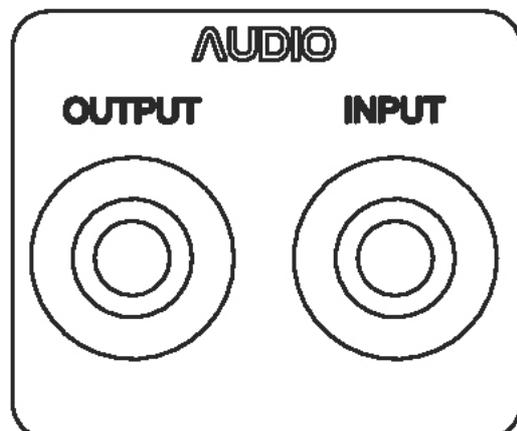


## AUDIO

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

Der Audio-Eingang wird verwendet, wenn dem SYNTHLAB ein externes 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 muss extern angesteuert werden.** Bei Übersteuerung muss der Pegel etwas zurückgenommen werden.



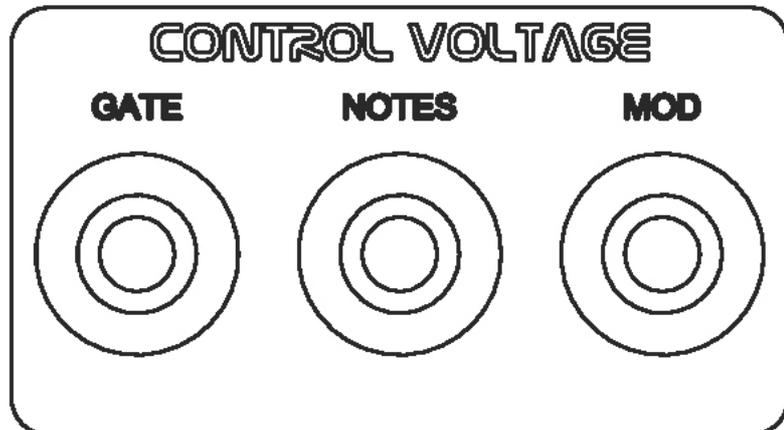
Die Buchsen sind als 6.3 mm (mono) Klinkenbuchsen ausgeführt, so dass die Integration in eine professionelle Studioumgebung einfach möglich ist.

### CV

GATE, PITCH-CV, MOD- CV sind ebenfalls mit 6.3mm (mono) Klinkenbuchsen ausgestattet. 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 +5Volt im aktiven Zustand, 0Volt 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. Das SYNTHLAB ist dann über GATE, NOTES-CV, MOD- CV steuerbar. (Das interne MIDI Interface ist dann abgeschaltet.)

## Das MIDI -> CV & Trigger Interface

Um das SYNTHLAB verwenden zu können muss es mit den anderen Geräten im Studio verbunden werden. MIDI ist hier die aktuelle Methode und wird auch beim Synthlab zur Übertragung von NOTE-Befehlen vom Sequenzer, Keyboard oder PC eingesetzt.

Da es sich bei dem SYNTHLAB um einen Analoogsynthesizer handelt, erfolgt die Ansteuerung durch Analoge Steuerspannungen im Bereich von 0-5Volt. Deshalb befindet sich im Midiinterface zwei „Digital nach Analog Wandler“, einer für die Tonhöhe, und einer für die Modulation.

Zusätzlich wird durch das MIDI-Interface ein GATE-SIGNAL in Höhe von 5Volt generiert, wenn ein gültiger NOTE-ON-Befehl empfangen wurde. Bei NOTE-OFF wird das GATE-SIGNAL wieder auf 0Volt zurück gesetzt.

Diese drei Steuersignale stehen an den entsprechenden Buchsen auf der Rückseite auch für Externe Modulationsziele zu Verfügung.

Es ist kein Funktionselement auf der Frontplatte bzw. Rückseite vorhanden. Die Konfiguration des MIDI – Interfaces erfolgt ausschließlich über SYSEX-Befehle. Das ist nicht sehr komfortabel, aber die Einstellungen müssen nicht oft vorgenommen werden, und sind auch nicht sehr umfangreich.

**Die Veränderung der Konfiguration birgt aber auch Gefahren**, auf die ich jetzt schon mal eingehen werde. Es können viele Parameter verändert werden, und es findet keine Plausibilitätsprüfung statt. Es können also auch Einstellungen vorgenommen werden die unlogisch sind (z.B. MIDI-Kanal 50) oder aber zu nicht mehr nachvollziehbaren Veränderungen der Konfiguration führen. Für diese Fälle gibt es einen SYSEX-Befehl, der die Konfiguration auf Werkseinstellungen zurücksetzt.

### Der SYSEX - Befehl

Im MIDI-Standard ist festgelegt, dass ein Block von Systemexklusiv meldungen nicht durch andere Daten, beispielweise von Noten unterbrochen werden dürfen.

Die Bytes systemexklusiver meldungen werden normalerweise in hexadezimaler Schreibweise dargestellt. Eine systemexklusive Meldung für die Konfiguration hat z.B. folgenden Aufbau.

F0 73 10 00 00 00 F7 (RESET)

Die einzelnen Bytes der systemexklusiven Meldung haben folgende Bedeutung:

**F0 hh gg nn bb dd F7**

<b>F0</b>	Teilt dem SYNTHLAB den Beginn einer systemexklusiven Meldung mit
<b>hh</b>	Die Herstellerkennung
<b>gg</b>	Die Geräteerkennung des Herstellers
<b>nn</b>	Zur Unterscheidung von zwei oder mehr identischen Geräten
<b>bb</b>	Der Befehl zur Konfiguration
<b>dd</b>	Die Daten der Konfiguration
<b>F7</b>	Teilt dem SYNTHLAB das Ende der systemexklusiven Meldung mit

## Konfiguration mit SYSEX-Befehlen

Die Konfiguration des MIDI-Interfaces ist über spezielle Befehle realisiert, die mittels SYSEX übertragen werden.

Es ist also jeweils ein SYSEX-Block zu versenden, der einen Befehl und die entsprechenden Daten enthält. Im folgenden soll das an der Konfiguration des MIDI-Kanals beschrieben werden, denn dieses ist wahrscheinlich auch der wichtigste Befehl, der beim SYNTHLAB zur Änderung der Konfiguration verwendet wird.

**F0 73 10 00 xx 0F F7**

Bei diesem Beispiel wird das SYNTHLAB auf den MIDI-Kanal 16 eingestellt. Der Befehl „MIDI-Kanal“ ist die XX, und wird gefolgt von der neu einzustellenden Kanal-Nummer. Hier ist einmal zu beachten, dass eine hexadezimale Darstellung gewählt wurde, und dass der MIDI-Kanal 1 als 00 dargestellt wird. Um dieses noch einmal zu verdeutlichen, gibt es im Folgenden noch ein Beispiel, in dem der MIDI-Kanal 5 eingestellt wird.

**F0 73 10 00 xx 04 F7**

Also die 04 steht für MIDI-Kanal 5, hier spielt die hexadezimale Schreibweise keinen Einfluss.

## Die STATUS LED

Es gibt verschiedene Parameter und Zustände, die mit dieser LED angezeigt werden können. Hier ist eine Auflistung der gebräuchlichsten:

- |                                   |    |                             |
|-----------------------------------|----|-----------------------------|
| • Blinken (direkt nach dem Start) | -> | Kanalanzeige                |
| • Blinken (im Betrieb)            | -> | 4/4 BEAT Anzeige            |
| • 1x schnelles Blinken            | -> | Speichervorgang o.k.        |
| • 3x schnelles Blinken            | -> | Werkseinstellung nach RESET |
| • kontinuierliches Blinken        | -> | Fehlerfall                  |
| • ....                            |    |                             |

## Erste Schritte

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

### MIDI-Funktionen des SYNTHLABs

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

- NOTE ON auf dem eingestellten MIDI-Kanal
- NOTE OFF auf dem eingestellten MIDI-Kanal
- Velocity/Modulationscontroller auf dem eingestellten MIDI-Kanal zur Steuerung von VCF, VCA (und optional VCO)
- MIDI-SYNC (für die BEAT – Anzeige)
- SYSEX (Für die Konfiguration bzw. RESET)

Die Leuchtdiode auf der Frontplatte im VCA leuchtet, wenn das SYNTHLAB einen gültigen Note-On-Befehl empfängt und erlischt, wenn der Note-Off- Befehl eintrifft. Das Gate-Signal wiederum steuert die beiden Hüllkurvengeneratoren. Die LED „MIDI“ zeigt das Eintreffen von jeglichen MIDI-Note- und Steuersignalen an. Also auch bei MIDI Kanälen auf die das SYNTHLAB nicht eingestellt ist. Dieses dient zur Kontrolle der Kabelverbindung und soll zusätzlich das Arbeiten mit MIDI erleichtern.

Die Modulation des SYNTHLABs über MIDI erfolgt durch VELOCITY. Das Modulationsziel ist über einen Schalter (auf der Frontplatte) wählbar.

Sollte MIDI-SYNC empfangen werden, blinkt die STATUS-LED im 4/4 BEAT.

SYSEX (Systemexklusive Meldungen) ist für die Datenübertragung im MIDI-Protokoll geschaffen worden. Auf diese Weise ist es möglich, durch den Benutzer, über die MIDI-Leitung, Speicherinhalte des Gerätes zu ändern. Bei dem Synthlab ist z.B. der MIDI-Kanal in dieses weise zu Ändern. Eine weitergehende Beschreibung gibt es in dem Entsprechenden Kapitel.

### Analoge Klangsynthese mit dem SYNTHLAB

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

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

**Grundeinstellung der Bedienelemente**

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

Funktion	Grundeinstellung
VCO1 SEMITONE	Mittelstellung
VCO1 FINETUNE:	Mittelstellung
VCO1 PW:	Mittelstellung
VCO1 WAVEFORM	Sägezahn
VCO2 SEMITONE	Mittelstellung
VCO2 FINETUNE:	Mittelstellung
VCO2 PW:	Mittelstellung
VCO2 WAVEFORM	Sägezahn
MIXER VCO1:	Mittelstellung
MIXER VCO2:	Linksanschlag
MIXER NOISE:	Linksanschlag
RING/SUB:	Linksanschlag
VCF CUTOFF:	Rechtsanschlag
VCF RESONANCE:	Linksanschlag
VCF KEYTRACK :	Linksanschlag
VCA GAIN:	Mittelstellung (oder lieber etwas niedriger)
AD ATTACK:	Linksanschlag
AD DECAY:	Linksanschlag
AD AMOUNT:	Linksanschlag
ADSR ATTACK:	Linksanschlag
ADSR DECAY:	Rechtsanschlag
ADSR SUSTAIN:	Linksanschlag
ADSR RELEASE:	Linksanschlag
LFO1 SPEED:	Mittelstellung
LFO1 AMOUNT:	Linksanschlag
LFO2 SPEED:	Mittelanschlag
LFO2 AMOUNT:	Linksanschlag

Wenn Sie nun auf Ihrem MIDI-Keyboard spielen und den richtigen MIDI-Kanal im SYNTHLAB angewählt haben (siehe MIDI-Funktionen), so muss am Ausgang des SYNTHLABs bereits etwas zu hören sein.

## Fehlersuche

Sollte alles Funktionieren, so können Sie gleich zum nächsten Kapitel wechseln. 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?

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

3. Leuchtet die GATE-LED in der VCA Sektion auf, wenn Sie auf Ihrem MIDI-Keyboard spielen?

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

4. Ist ein Audio-Signal vom SYNTHLAB vorhanden, wenn Sie auf Ihrem MIDI-Keyboard spielen?

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

Ihr SYNTHLAB ist nun startklar und wir wollen nun mit dem Einführungskurs zur analogen Klangsynthese beginnen. Wir werden dabei systematisch die einzelnen Funktionsgruppen des SYNTHLABs kennen lernen. Damit wird auch gleich der Signalfluss zwischen den einzelnen Funktionsgruppen erläutert.

Der Kurs verzichtet auf die theoretischen Grundlagen, denn die wurden schon im Textverlauf eingehend Bezug genommen. Hier geht es um Einstellbeispiele die an Hand des SYNTHLABs beschrieben werden. Wenn Sie die Theorie nicht interessiert können Sie diesen Abschnitt auch übergehen.

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

## VCO

Drehen Sie an dem SEMITUNE-Regler von VCO1, so werden Sie feststellen, dass sich die Tonhöhe des SYNTHLABs ändert. Mit diesem Regler stellen Sie das SYNTHLAB auf die korrekte Tonhöhe ein, so dass er in der Stimmung zu Ihren anderen Geräten passt. Sie kann auch eine Feinstimmung mit dem FINETUNE-

Regler vorgenommen werde. Die Tonhöhe ändert sich hierbei nur minimal, sie ist dafür aber genauer einzustellen.

Zusätzlich kann die Gesamtstimmung über den MASTERTUNE-Regler eingestellt werden. Sollten sie schon den zweiten VCO in der Mixersektion aufgedreht haben, könne sie hören, dass sich beide VCOs zusammen in ihrer Tonhöhe verändert werden.

Jetzt sollten sie nur den VCO1 im Mixer aufdrehen, und zwischen den Wellenformen des VCO1 umschalten. Jetzt können Sie die unterschiedlichen Klangfarben der beiden Wellenformen hören. Unterschiedlichste Sounds können nur durch diese zwei (Grund-)Wellenformen erzeugt werden.

Wenn im VCO1 (oder auch VCO2) als Wellenform die Pulswelle verwendet wird, besteht noch die Möglichkeiten des Puls-/Pausenverhältnis zu ändern. Sie können hören, dass sich die Klangfarbe deutlich ändert. Eine Rechteckwelle mit 50 zu 50 Puls-/Pausenverhältnis klingt „fetter“ im Gegensatz zu Pulswellen mit nicht gleichem Verhältnis zwischen Puls und Pause, die eher „spitz“ klingen. Wenn sie die Pulsweite jetzt verändern sollten sie noch wissen, dass in Mittelstellung eine Rechteckwelle erzeugt wird mit gleichem Puls-/Pausenverhältnis.

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

Alternativ zum VCO kann beim SYNTHLAB ein externes Audio-Signal als Klangquelle dienen. Der Pegel des externen Signals muss extern richtig eingestellt werden. Der externe Pegel wird hierfür so eingestellt, dass die VCOs und das externe Audio-Signal 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 Sample-Signal mit dem analogen Resonanzfilter des SYNTHLABs 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. lowpass), 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 so genannten 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 Filters sehr wichtig.

Die Resonanzfunktion betont die Obertöne in der Nähe der Filter-Frequenz umso stärker, je höher die Resonanz eingestellt wird. Hiermit ergeben sich die bekannten Resonanz-Effekte eines Analogfilters.

Beim SYNTHLAB 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. Darüber hinaus nimmt das Hüllkurvensignal und die Anschlagstärke Einfluss auf die Filterfrequenz.

Die Filtertheorie soll nun wieder im LABVIEW 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 umso 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 schwingt das Filter ganz von selbst als Sinus-Oszillator. Drehen Sie nun den Resonanzregler auf einen Mittelwert, so dass der Klang angenehm klingt 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 SYNTHLABs. 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 SYNTHLABs").

**Die Hüllkurven**

Das SYNTHLAB verfügt über zwei Hüllkurvengeneratoren. Bisher wurden die Parameter der Hüllkurven nicht verändert. Mit den Reglern ATTACK, DECAY, SUSTAIN und RELEASE kann der Hüllkurvenverlauf für den VCA 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.

**Die LFOs**

Die LFOs sind jetzt die letzte Funktionsgruppe die noch nicht besprochen wurde ist. Mit den zwei LFOs haben sie die Möglichkeit die unterschiedlichsten Modulationen an den zuvor besprochen Funktionseinheiten vorzunehmen. Probieren Sie einfach die vielfältigen Möglichkeiten aus, und hören sie sich die Auswirkungen der Modulation im Ausgangssignal an. Die Geschwindigkeit der Modulation und die Intensität können mit den entsprechenden Reglern leicht eingestellt werden.

Die Frequenz des LFOs lässt sich leicht an der LED ablesen. Damit steht einer komplexen Modulation nichts mehr im Wege!

Die LFOs des SYNTHLABs bietet drei Wellenformen über Kippschalter zur Auswahl. Die Modulationsziele können auch mittels Kippschaltern ausgewählt werden.

Um die Tonhöhe z.B. des ersten VCOs zu mit einem abfallenden Sägezahn zu modulieren, wird der erste LFO verwendet. Nur der erste LFO wirkt auf den ersten VCO. Hierzu müssen die Wellenformschalter auf abfallenden Sägezahn und die Modulationszielschalter auf VCO1 und TUNE gestellt werden. Die Geschwindigkeit der Modulation kann mit dem LFO-SPEED eingestellt werden, die Stärke der Modulation auf die Tonhöhe wird mit den LFO-GAIN eingestellt. Bei maximalen Gain moduliert die Tonhöhe über mehrere Oktaven.

## Jumper und Trimmer – Optionen und Einstellungen

Mittels der Jumper können optionale Funktionen, Wellenformen usw. ausgewählt werden. Die Trimmer sind überwiegend zum Abgleich vorhanden und müssen nur in Ausnahmefällen verändert werden.

Grundsätzlich sollte davon abgeraten werden die Jumper und Trimmer zu ändern, wenn man nicht genau weiß was man macht! Änderungen sollten nur durch Experten durchgeführt werden, denn falsche Einstellungen können schnell zum Totalausfall führen. Das will keiner! Außerdem sollte hier auch darauf hingewiesen werden, dass jegliche Garantieansprüche, bei einem Eingriff in das Gerät, erlöschen!!! Im Weiteren werden die Jumper und Trimmer mit ihren Funktionen genau besprochen.

### Die Jumper:

Die Jumper können einfach mit einer kleinen Zange, Pinzette oder den Fingernägeln umgesteckt werden. Die Änderungen sind einfach und schnell erledigt, aber man sollte immer auf den richtigen Sitz der Jumper achten, denn durch Erschütterungen könnte es sonst (zu einem späteren Zeitpunkt) zu Ausfällen führen. Die Jumper müssen immer auf zwei Pins stecken.

**LFO1-Freq, LFO2-Freq** (Ab Platine V10.3) Mit diesen zwei Jumpern können Sie die Frequenzen der beiden LFOs grob vorwählen. Es kann zwischen zwei verschiedenen Frequenzbereichen gewählt werden. Werksseitig ist der Tiefe, also langsame, Bereich vorgewählt. Dieser Bereich der Frequenz ist für die meisten Anwendungen super, aber bei Bedarf kann mit den Jumpers auch eine höhere Frequenz vorgewählt werden.

**LFO1-Waveform** Mit diesem Jumper kann man die Dreieckswellenform von LFO1 durch einen Rechteck ersetzen. Es gibt nicht sehr viele interessante Anwendungen für diese Wellenform in der Modulation, und so ist diese Funktion nur mittels Jumper erreichbar.

**LFO1-Waveform1 u. 2** Diese zwei Jumper sind ebenso wie der zuvor besprochenen zur Auswahl optionalen Wellenformen für den LFO2

**GATE, NOTE, MOD** Diese drei Jumper müssen im in dem Fall, dass das SYNTHLAB mittels externer CV Steuerspannungen angesteuert werden soll, geändert werden. Um die einwandfreie Funktion zu gewährleisten, müssen die Steuerleitungen des internen MIDI Interfaces mittels der Jumper getrennt werden. Die CV Buchsen der auf der Rückseite des SYNTHLABs können nach dieser Aktion als Eingänge verwendet werden.

**Die Trimmer**

Die Einstellung der Trimmer wurde/werden einmalig, im Werk, abgeglichen. Diese Trimmer sollte nur im Fall der Reparatur, des Bauteiltausches oder bei gewollten Änderungen der Spezifikationen geändert werden. Ich rate auch hier noch einmal davon ab, die Werksseitigen Einstellungen zu ändern!

<b>SUBOSC Oktave 1&amp;2</b>	Diese Zwei Trimmer bestimmen den Anteil der Suboktave im Suboszillator. Für die erste und die zweite SUB-Oktave steht jeweils ein Trimmer zur Verfügung. So ist es möglich, jede SUB-Oktave alleine, in der Amplitude zu trimmen, um so auch Mischungen zu erhalten. Ganz nach Geschmack.
<b>MIDI Note, Velocity</b>	Diese zwei Trimmer sind zum Abgleich des Internen MIDI Interfaces auf die Steuerspannungskarakteristik von 1V/Oktave. (0-5V). Velocity hat
<b>VCO 1 und 2 Scale</b>	Diese zwei Trimmer sind zum Abgleich des Internen MIDI Interfaces auf die Steuerspannungskarakteristik von 1V/Oktave. (0-5V)
<b>VCO 1 und 2 Init</b>	Diese zwei Trimmer sind zum Abgleich des Internen MIDI Interfaces auf die Steuerspannungskarakteristik von 1V/Oktave. (0-5V)
<b>VCA Init</b>	Diese zwei Trimmer sind zum Abgleich des Internen MIDI Interfaces auf die Steuerspannungskarakteristik von 1V/Oktave. (0-5V)
<b>VCA Offset</b>	Diese zwei Trimmer sind zum Abgleich des Internen MIDI Interfaces auf die Steuerspannungskarakteristik von 1V/Oktave. (0-5V)
<b>LFO Init</b>	Diese zwei Trimmer sind zum Abgleich des Internen MIDI Interfaces auf die Steuerspannungskarakteristik von 1V/Oktave. (0-5V)
<b>LFO Sinus Level</b>	Diese zwei Trimmer sind zum Abgleich des Internen MIDI Interfaces auf die Steuerspannungskarakteristik von 1V/Oktave. (0-5V)
<b>VCA Output Level</b>	MIDI Interfaces auf die Steuerspannungskarakteristik von 1V/Oktave. (0-5V)

## Technische Informationen

### Spezifikationen:

Stimmen :	1 (Monophon)
Audioausgänge :	1 (Mono)
Audioeingänge:	1 (Mono)
Output Level:	+8dB into 600OHM
Output Impedance	1KOHM
MIDI:	In, Thru
CV:	Gate, CV-Notes, CV-Mod (IN <u>or</u> OUT)
Dynamic Range:	>90dB
Signal to Noise:	>80dB
Frequency Response	1Hz-30kHz
Stromverbrauch:	< 10Watt
Feinsicherung:	500mA (flink)
Abmessungen:	275x164x62mm
Gewicht:	ca.1,6 Kg

## Allgemeine Tipps & FAQs

### FAQs:

### Tipps:

- Achtung, übersteuern bringt zwar einen dreckigen Sound, aber das sollte man sehr sparsam verwenden. Die Funktionseinheiten sind leicht zu übersteuern, und die Ausgänge der Funktionseinheiten können eine hohe Ausgangsamplitude erzeugen. Also: Weniger ist oft Mehr!
- Die Wellenformen der LFOs können mittels Jumpern auf der Platine leicht geändert werden. Ein Plan befindet sich im technischen Anhang.

Nachdem Sie nunmehr die Bedeutung aller Bedienungselemente des SYNTHLABs kennen gelernt haben, steht dem musikalischen Einsatz des Geräts nichts mehr im Wege. Wir wünschen Ihnen viel Spaß mit dem „kleinen“ SYNTHESIZER LABOR.

Das Synthlab Team  
Katja Mueller & Dirk Lindhof

## Anhänge

Alle technischen Daten, Zeichnungen, und Ergänzungen sind hier zu finden.

Anhang 1 : Bestückplan (mit Bauteilwerten)

Anhang 2 : Bestückplan (mit Bauteilbezeichnung)

Anhang 3 : Jumper- und Trimmerübersichtsplan (mit Funktionsbeschreibung)

## Anhang 1 : MIDI Befehlsübersicht

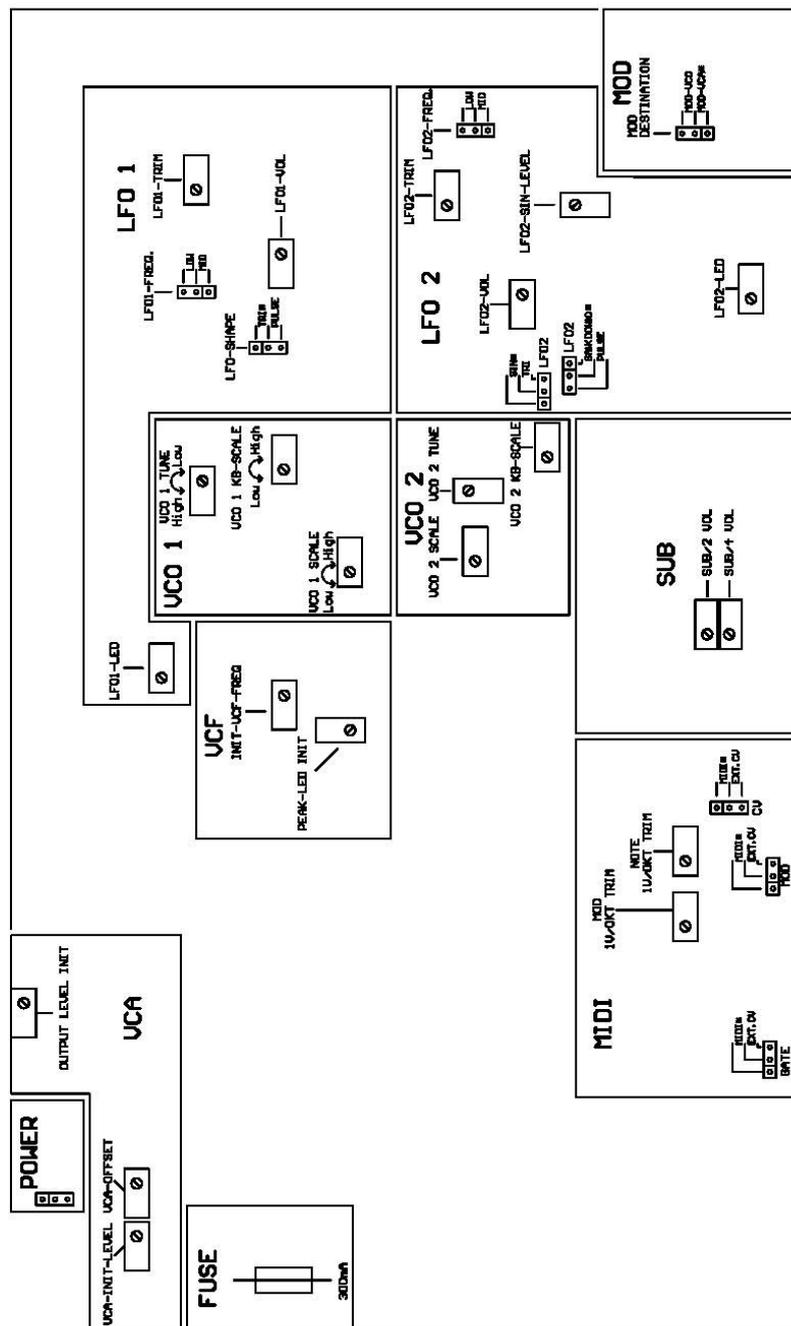
Befehl	Befehls Byte	Daten Byte	Beschreibung Range
RESET	00	00	Rücksetzen zu den Werkseinstellungen
MIDI-KANAL	01	00 – 0F (00)	MIDIKANAL 1-1 (Kanal 0 ab Werk und nach Reset )
OFFSET	02	00 – 3F  (18)	OFFSETEINSTELLUNG Startnote C0 entspricht MIDI-Nr. 18 (NOTE OFFSET 18 ab Werk und nach Reset)
NOTE RANGE	03	00 – 3F  (3F)	NOTENUMFANG des MIDI-Empfangs 3F -> 63 Noten, entspricht 5 Oktaven (RANGE 3F ab Werk und nach Reset)
Hersteller-Kennung	04*	00 – 7F (73)	Herstellerkennung (Manufactor ID 73 ab Werk und nach Reset )
GERÄTETYP	05*	00 – 7F (10)	Die Nummer des Gerätetyps (Die SYNTHLAB Gerätetypennummer ist 10)
GERÄTE-NR	06	00 – 7F  (00)	Die Nummer des Geräte bei mehreren Geräten gleichen Gerätetyps (Gerätenummer 00 ab Werk und nach Reset )
ATTACK-TYPE	07	00 01 (00)	Anschlag TYP 00 -> STACCATO Anschlag TYP 01 -> LEGATO (STACCATO ab Werk und nach Reset )
<p>NOTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit "*" markierte Befehle sind <b>standardmäßig nicht freigegeben</b>. Eine Änderung sollte für normale Anwendungen auch niemals erforderlich sein.</li> <li>• Alle dargestellte Zahlen sind in <b>hexadezimaler Darstellung</b></li> <li>• Es findet <b>keine Plausibilitätsprüfung</b> statt. Alles ist möglich, aber nur die hier aufgeführten Befehle mit den dazu angegebenen Datenbereichen sollten verwendet werden. Nichtbeachtung führt zu Fehlfunktionen !!!</li> <li>• Die Veränderungen der Werkseinstellungen sollten nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden.</li> </ul>			

**Anhang 2 : MIDI IMPLEMENTATION CHART**

Function		Transmitted	Recognized	Remarks
Basic Channel	Default	X	1-16	00-0F hexadezimal
	Changed	X		
Mode	Default	X	X	
	Messages	X	X	
	Altered	X	X	
Note Numbers	True Voice	X	0-127	00-3F hexadezimal
Velocity	Note On	X	0-127	
	Note Off	X	X	
After Touch	Key's	X	X	
	Ch's	X	X	
Pitch Bender		X	X	
Control Change		X	X	(later)
Program Change		X	X	(later)
System Exclusive		X	O	
System Common	Song Pos	X	X	
	Song Sel	X	X	
	Tune	X	X	
System Realtime	Clock	X	O	
	Commands	X	O	
Aux Messages	Local On/off	X	X	
	All Notes Off	X	X	
	Active Sence	X	X	
	Reset	X	X	
Notes				

O : YES  
X : NO

**Anhang 3 : Jumper und Trimmer Übersichtsplan**



**Anhang 4 : Bestückplan**

