

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort.....	8
1.1. Für wen ist dieses Buch?.....	8
1.2. Was bietet dieses Buch?	9
1.3. Wie ist diese Buch aufgebaut?	10
1.4. Was gibts noch?	11
1.5. Dankeschön	12
1.6. Anmerkungen zur dritten Auflage.....	13
2. Die Zeit ist reif (eine Einleitung von Jan-Hinnerk Helms)	14
3. Modulare Synthesen	20
3.1. Das Prinzip Klang – eine historische Gründerleistung	21
3.2. Erste Widersprüche – Verschiedene Synthesen	21
3.3. Für jede Funktion ein Modul.....	22
3.4. Flexibilität als Prinzip	23
3.5. Es gibt keine Zwänge	24
4. Spannung	26
4.1. Ströme und Töne	26
4.2. Geben so selig wie nehmen	27
4.3. Selbst ist der Forscher.....	28
5. Spannungsquellen.....	30
5.1. Alles fließt.....	30
5.2. Die Mutter aller Spannungen	31
5.3. Drehknopf	31
5.4. Vom Tastendruck zur Steuerspannung	32
5.5. Gedrückt oder nicht	34
5.6. Verwechslungsgefahr	34
5.7. Ein Primitiv-Synthesizer.....	36
5.8. Jugend forscht	37
5.9. MIDI spielt analog	38
5.10. Fazit	38
6. Hüllkurven und Portamento	39
6.1. Rutschpartie	39
6.2. Hüllkurve	40
6.3. Die praktische Anwendung.....	43
6.4. Spezialfälle	43
6.5. AD und ADS Hüllkurven	44
6.6. Time/Level Hüllkurven	45
7. Oszillatoren.....	50
7.1. Einer für alle... ..	50
7.2. ...alle für einen	51
7.3. Gemächlicher Genosse	51
7.4. Kurvenformen	53
7.5. Herrschaftsfrage	55

8. Filter	57
8.1. Grenzziehung	57
8.2. Typenfrage	57
8.3. Beziehungskiste	59
8.4. Flankensteilheit	61
8.5. Die Technik	61
8.6. Charakteristiken	62
8.7. Resonanz	63
8.8. Filter im Modularsystem	64
8.9. Filter in der Subtraktiven Synthese	65
8.10. Filter-Tracking	67
8.11. Filtermodulation durch VCO	67
8.12. Filter als Modulationsregler	68
9. Audiomodulationen	70
9.1. Verschieden Modulationsformen	70
9.2. Frequenzmodulation.....	71
9.3. Lineare und logarithmische FM	73
9.4. Analoge FM = DX7?	75
9.5. Audio-Pulsweitenmodulation und Amplituden-Modulation.....	75
9.6. Einsatz der Cross-Modulation	76
10. Hüllkurveneinsatz	77
10.1. Wiederholung	77
10.2. Modulationstiefe und Offset	78
10.3. Hüllkurvenintensität und Sustain-Level.....	80
10.4. Sustain-Wert und Hüllkurvenzeiten	81
10.5. Resonanz und Hüllkurvenmodulation	82
11. Dynamische Modulation	83
11.1. Steuerspannungsregelung	83
11.2. Wer steuert was?	85
11.3. Filter und Modulationssteuerung	87
11.4. Sonderformen	88
12. Rhythmische Modulation	89
12.1. Das Prinzip rhythmischer Modulation	89
12.2. Wer wird gesteuert?	89
12.3. Wie steuert man?.....	91
12.4. LFOs als Trigger-Erzeuger.....	91
12.5. Der Sequenzer als Modulator	92
13. Analog- und Digitaltechnik	93
13.1. Spannungssteuerung und Digitaltechnik	93
13.2. Logik	94
13.3. Zähler	97
13.4. Zähler plus Mischer ergibt Sequenzer	97
13.5. Teiler	98
13.6. Teiler als Klangerweiterung	99
13.7. Teiler als Steuerungselemente	100
13.8. Im Land der schiefen Rhythmen	100
13.9. Digitale Nachbearbeitung	102
13.10. Analoges digital nutzen: der Komparator	104

14. Elektronische Perkussion	105
14.1. Resonierende Filter	105
14.2. Oszillatoren	106
14.3. Rauschen	109
14.4. Oszillatorrauschen	111
14.5. Handclap	111
14.6. Zufall	113
14.7. Filter	114
15. Elektro Percussion	117
15.1. Cross-Modulationen	117
15.2. Ringmodulation	119
15.3. Klangergänzung	119
15.4. Klangschichtung	120
15.5. Polyphone Modulationsquellen	120
16. Flächenklänge	122
16.1. Der Stand der Dinge	122
16.2. Polyphonie	124
16.3. Samplen	124
16.4. Harmonizer	124
16.5. Mehrspurtechnik	125
16.6. Polyphone Grundsignale	127
17. Flächenklänge in der Praxis	128
17.1. Subtraktive Synthese	128
17.2. Eine einfache Fläche	129
17.3. Kampf der Langeweile	129
17.4. Stimmbezogene Modulation	129
17.5. Musikalisch einspielen	130
17.6. Akkorde umgewichten	130
17.7. Die Wiederauferstehung des Ensemble-Spiels	131
17.8. Techno und Streichquartett?	131
18. Programmierbare Modulation	132
18.1. Freie und feste LFO-Modulation	132
18.2. Mehrfachmodulation	133
18.3. Mehrfache Resonanzmodulation	134
18.4. Fremdgesteuerte Hüllkurven	135
19. Vocoder	137
19.1. Vokale und Filter	138
19.2. Analyse und Synthese	138
19.3. Der Aufbau	139
19.4. Stimmhaft und stimmlos	140
19.5. Ohne Vocoder vocoden	141
19.6. Vocoder benutzen	142
19.7. Vocoder als Filter	143
19.8. Frequenzverwechslungen	144
19.9. Vocoder per MIDI	145

20. Vocoder und Sprache	147
20.1. Der richtige Untergrund	147
20.2. Stimmfarbe und Carrier	148
20.3. Stimme aufbereiten	148
20.4. Konsonanten	149
20.5. Vocoder und Bandmaschine	150
21. Verzerrer und Waveshaper.....	151
21.1 Die Grundfunktionen	151
21.2 Dioden-Verzerrung	154
21.3 Verzerrer-Module und Gitarrenverzerrer	155
21.4 Waveshaper	155
21.5 Verzerrung und Waveshaping in der Praxis.....	156
22. External Input und Envelope Follower	159
22.1. Mißerfolge.....	159
22.2. Verstärkung	160
22.3. Anspruch und Wirklichkeit	160
22.4. Praxis.....	162
22.5. Entscheidungsfrage	163
22.6. Gemeinsam stärker	163
23. Anwendung des External Input Moduls	165
23.1. Noise Gate	165
23.2. Entknacksen.....	165
23.3. Ducker.....	166
23.4. Kompressor	166
23.5. Gewöhnlichkeit	167
23.6. Booummmwuitz	168
24. External Input	170
24.1. Thema	170
24.2. Durchführung	171
24.3. Variationen	171
24.4. Modulation	173
24.5. Fuge	173
24.6. Ostinati und Disharmonien	174
25. Reprise und Finale.....	176
Anhang	177
Anhang A Absolute Beginners	178
Anhang B Tastatur-Algorithmen.....	181
Anhang C Ergänzende Technik.....	183
Modifikation Doepfer Ext. Input	
Anhang D Glossar	186
Anhang E Literatur.....	203
Index	209
CD-Trackliste	218

1. Vorwort

*Diese Buch
basiert auf einer
Artikelserie*

Dieses Buch basiert auf einer Artikelserie, die zwischen April 1995 und März 1997 in der Zeitschrift KEYS erschien. Auslöser für diese Serie war das Zusammentreffen der Renaissance analoger Synthesizer und des Wagnisses der Firma Doepfer, ein Modularesystem auf den Markt zu bringen.

Nun ist ein Modularesystem für eine Zeitschriftenredaktion ein Geschenk des Himmels, denn man kann in jeder Ausgabe ein Modul besprechen, was einen Themenvorrat für mindestens ein Jahr bedeutet. Also wurde ich mit einer Artikelserie beauftragt, in der ich anhand des Modularsystems die Funktion von Analogsynthesizern beschreiben sollte. Aber schon beim Schreiben der ersten Folge stellte ich fest, daß ich weit mehr als nur alte Synthesizertechniken erklären würde. Hier bestand die Chance, sehr viele Aspekte der synthetischen Klangerzeugung an die Leser heranzutragen; Dinge, die weit über den Einheitsbrei Oszillator-Filter-Verstärker hinausgehen würden.

Im Verlauf der Serie wurde mir aus den Leserreaktionen klar, wie wichtig auch musikalische Aspekte sind. Gleichzeitig zeigten die Reaktionen, daß es richtig war, ein kleines elektrotechnisches Grundwissen in den Artikeln aufzubauen: Viele aus technischer Sicht simple Vorgänge werden durch die nicht-technische Umschreibung nur unnötig kompliziert. All diese Einflüsse kulminierten in diesem Buch.

1.1. Für wen ist dieses Buch?

*Das Buch richtet
sich an unter-
schiedliche
Interessenten*

Zunächst richtet sich mein Buch an Menschen, die sich mit einem analogen Synthesizer bereits beschäftigen, und an solche, die das tun wollen. Das muß nicht unbedingt ein Modularesystem sein, aber mehr Spaß macht es damit natürlich schon. Letztlich können sie aber auch sehr viele Inhalte dieses Buchs in der Arbeit mit digitalen und natürlich virtuell-analogen Synthesizern verwenden.

*Man sollte mög-
lichst schon ein-
mal mit einem
Synthesizer gear-
beitet haben*

Die beste Voraussetzung für dieses Buch ist, wenn Sie bereits ein bißchen Ahnung von Synthesizern haben. Es wäre gut, wenn Sie seit einiger Zeit einen Synthesizer spielen und dabei nicht nur die Preset-Tasten gedrückt haben. Ein bißchen Forscherdrang ist schon nötig.

*Für absolute
Anfänger gibt es
einen Anhang*

Wenn Sie gar keine Ahnung von Synthesizern haben, sollten Sie unbedingt den Anhang A lesen. Dort finden sie eine kleine Einleitung, um was es überhaupt bei Synthesizern geht.

Natürlich ist auch vorstellbar, daß Sie eigentlich ein DJ oder Film-Geräuschemacher sind und mit dem Synthesizer gar keine konventionelle Musik machen wollen. Dann sollten Sie unbedingt einen modularen Synthesizer besitzen, denn industrielle Fertiggeräte werden Ihnen für Ihre Zwecke wenig Freude berei-

ten. Aber bitte haben Sie Verständnis, wenn meine Erklärungen doch sehr vom Musikmachen ausgehen – ich bin nun mal mit Klavierunterricht groß geworden, und meine Begeisterung für den Synthesizer rührt aus Zeiten, zu denen es für Hobby-Musiker noch keine Computer in der Musik gab.

1.2. Was bietet dieses Buch?

Dieses Buch ist mehr als nur eine Aneinanderreihung der Artikel, die in KEYS veröffentlicht wurden. Ein Text muß in einer Zeitschrift immer auf eine bestimmte Seitenanzahl passen; man schreibt also in der Regel zunächst den Artikel mit den Inhalten, die man vermitteln will, und dieser Text wird dann vom Autor oder von der Redaktion gegebenenfalls auf den zur Verfügung stehenden Platz heruntergekürzt. Hier im Buch bekommen Sie nun die Artikel in Originallänge. Zudem habe ich viele Anregungen und Nachfragen aufgenommen und einige Kapitel überarbeitet. Das betrifft im besonderen Maße die Einführung in Strom und Spannung, sowie die Abschnitte zum Oszillator, zum Filter und zu den Cross-Modulationen, die teilweise stark erweitert wurden.

Ähnliches gilt für die beiliegende CD. Sie wurde neu aufgenommen, und es ist eine Vielzahl von Klangbeispielen hinzugekommen.

Nicht zuletzt habe ich in Fußnoten technische Hinweise oder persönliche Kommentare aufgenommen, die in einem Workshop fehl am Platz gewesen wären. Der Text wird durch verschiedene Anhänge, ein hoffentlich verständliches Glossar und ein Literaturverzeichnis ergänzt.

Am Ende des Buches finden Sie ein Stichwortverzeichnis. Dabei habe ich auf die unkontrollierte Wortsucherei entsprechender Textprogramme und nicht sagende Seitenzahlen verzichtet. Statt dessen werden die Nummern der Abschnitte angegeben, die für den betreffenden Begriff im Rahmen dieses Buches am wichtigsten sind. So werden Sie bei „Phasendrehung“ zum Kapitel über Filter geschickt, weil dort die Phasendrehung erklärt wird. Bei „Gitarre“ kommen Sie zum External-Input, weil dort Gitarren benutzt werden (erklärt werden die Gitarren natürlich nicht). Das Stichwortverzeichnis soll dazu beitragen, daß Sie dieses Buch wieder nutzbringend zur Hand nehmen, wenn Sie nach dem ersten Lesen die Hälfte wieder vergessen haben. (Zumindest geht das mir immer so, wenn ich Fachbücher lese.)

Den gleichen Zweck haben die kurzen Sätze in der Randspalte. Anhand dieser Marginalien können Sie sich durch das Buch blättern, bis Sie den Abschnitt gefunden haben, zu dem Sie etwas wissen möchten.

Das Buch ist gegenüber der Artikelserie erweitert worden

Audio-CD, Glossar, Literaturverzeichnis und Randbemerkungen ergänzen den Text

1.3. Wie ist diese Buch aufgebaut?

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, etwas zu lernen

Wenn man das Autofahren lernt, dann beginnt ein guter Fahrlehrer nicht mit der Erklärung der Stoßstange und hört mit der Bremsleuchte auf. Mein Fahrlehrer hat sich in der ersten Stunde mit mir an den Straßenrand gestellt und mir beschrieben, was da eigentlich auf der Straße passiert. Ich dachte damals, er will mich veräppeln, aber im Nachhinein gebe ich zu, daß er mir damit ein Grundverständnis für das Autofahren auf den Weg mitgegeben hat, das mich später vor einigem Unsinn bewahrt hat. Danach hat er sich mit mir ins Auto gesetzt und mir erst einmal das Amateurbrett erklärt. Dann ließ er mich kurz geradeaus fahren, wieder bremsen und anhalten. So führte er mich langsam ans Autofahren heran.

Die ersten sieben Kapitel beschäftigen sich mit grundlegenden Überlegungen und erläutern an den Basis-Modulen die wichtigsten technischen Funktionsweisen

In der selben Art habe ich versucht dieses Buch aufzubauen. In den ersten Kapiteln geht es grundsätzlich um das Erzeugen von Klängen und darum, wie ein Synthesizer das macht. Daran schließen sich einige Kapitel über zentrale Bausteine des Synthesizers an, etwa Klaviatur, Oszillator oder Filter. Dabei geht es aber nicht nur um diese Bausteine, sondern auch um Denkweisen, die Sie für das Verständnis anderer Module kennen sollten: So lernen Sie etwa beim Oszillator, daß bei sehr vielen Modulen vor der Hauptfunktion ein Mischer angesiedelt ist.

Die Kapitel 8 bis 11 vermitteln an wichtigen Arbeitsgängen ein Gefühl für das Arbeiten am Synthesizer

Nach diesen Grundlagen geht es mit einigen Kapiteln weiter, in denen verschiedene Arbeitsgänge im Mittelpunkt stehen: Audio-modulation, Einsatz von Hüllkurven, dynamische Steuerungen und ähnliches. Dabei ist mir vor allem daran gelegen, daß Sie ein Gefühl für die Arbeit mit dem Synthesizer bekommen. Nach diesen Kapiteln sollen Sie in der Lage sein, Probleme bei eigenen Modulverschaltungen beheben zu können: Wenn Ihnen zum Beispiel bei einer Filtermodulation das Ergebnis zu „spitz“ klingt, dann sollten Sie nach diesen Kapiteln wissen, wie Sie das ändern, ohne daß ich dieses Problem hier konkret besprochen hätte. Währenddessen werden Sie auch noch das eine oder andere Modul kennenlernen, doch auf die technische Funktionsweise werde ich dann nur noch kurz eingehen. Die sollten Sie sich mit dem Wissen aus den Basiskapiteln erschließen können.

Die zweite Hälfte des Buches geht an Hand verschiedener Themenkreise auf das Zusammenspiel zwischen Klang-erzeugung und Musikmachen ein

Ab der zweiten Hälfte des Buches kümmern wir uns dann in mehreren Abschnitten um spezielle Themenkreise: digitale Techniken, Perkussionsklänge, Flächenklänge, Vocoder und die Verarbeitung externer Signale. Zunächst geht es in diesen Kapiteln natürlich um die jeweiligen Spezialgebiete: Wie man eben eine Bass Drum knackig bekommt, oder welche Voraussetzungen ein Vocodertauglicher Klang mitbringen muß. Gleichzeitig sollen Sie aber in diesen Kapiteln lernen, sich nicht mehr nur um technisches Verständnis und die Bedienung zu kümmern; Sie sollen hier in die vielfältigen Zusammenhänge zwischen dem Erzeugen eines Klanges und dem Erzeugen von Musik eindringen. So beschäftigt

sich das erste Kapitel zu den Flächenklängen fast nur mit musikalischen Aspekten; beim Vocoder ist mir die Stimmrezeption wichtig. Und natürlich lernen Sie auch hier immer noch neue Module kennen.

1.4. Was gibt's noch?

Zwei Anmerkungen scheinen mir noch nötig: Die erste betrifft die Klangbeispiele. Es gibt ein wunderbares Buch zu verschiedenen alten Synthesizern, das durch eine CD ergänzt wird, auf der diese Synthesizer gespielt werden. Als ich die CD zum ersten Mal hörte, war ich entsetzt über das „veraltete Gedudel“. Doch anders als meinem schreibenden und musizierenden Kollegen wird es auch mir nicht ergehen, denn Musik ist nun mal Geschmackssache. Sein Sie also bitte gnädig...

Der zweite Punkt betrifft die häufige Erwähnung des Doepfer A-100 Modularsystems in diesem Buch. Da ich Dieter Döpfer über den AME¹ schon seit Ende der siebziger Jahre kenne, kam es für die Artikelserie und später für dieses Buch zu einer Zusammenarbeit, die hier nicht verschwiegen werden soll. Ich besitze neben meinem Formant-System ein A-100. Die Klangbeispiele wurden oft mit diesem System erstellt und für viele Grafiken wurden die Frontplattenentwürfe der A-100 Module verwendet.

Ich selbst bin immer etwas skeptisch, wenn in einem Buch ein derart enger Bezug zu einem bestimmten Hersteller besteht. Für mich war gab es einfach zwei Gründe für das A-100: zum einen war die Zusammenarbeit mit Döpfer sehr erleichternd (oder haben Sie Grafikdateien der Frontplatten anderer Systeme?) und zum anderen ist ein A-100 einfach deutlich günstiger als ein E-mu Modular oder ein Moog System 55. Ich hoffe Sie, liebe Leserinnen und Leser, können dafür Verständnis aufbringen.

Vorwort

CD Track 1: Einführung in die CD

¹: Siehe Literaturverzeichnis