

das tönende Hobby

7. Jahrgang Nr. 49 Sept. 1974 Fr. 2.20
FERA-Ausgabe

Unterhaltungs- Elektronik

Schweizerische Zeitschrift für Hi-Fi-Stereo- (mit Testberichten) TV-Video-
Hobby-Elektroniker und Radiobastler

Sonderdruck: Elektronische Orgeln

**Selbstgebaute Vielseitigkeit:
Das Modell Dr. Böhm CnT/L**
von Fritz Streuli

Fritz Streuli (Zürich) ist durch eine Anzahl von Fachartikeln über elektronische Orgeln verschiedener Fabrikate auch über die Schweizer Grenzen hinaus bekannt geworden. Seine umfassende Kenntnis der Materie und des Marktes sowie seine sachliche Neutralität machen ihn zu einem unparteiischen Fachmann. Seine Veröffentlichungen sind bei Orgelfreunden sehr beliebt.

Auch der nachstehend abgedruckte Artikel über die Dr. Böhm-Orgel CnT/L wurde von Fritz Streuli ohne jede Einflußnahme unserer Firma verfasst und ohne, daß uns sein Inhalt vor der Veröffentlichung bekannt wahr. Umso mehr haben wir uns gefreut, als wir diesen umfassenden Bericht, veröffentlicht in der Schweizer Fachzeitschrift "Unterhaltungs-Elektronik" im Herbst 1974, erstmals lasen. Die hervorragende Qualität unserer Produkte wurde voll anerkannt und gewürdigt.

Wir möchten Ihnen diesen Fachaufsatz heute als Sonderdruck unverändert und ungekürzt zur Verfügung stellen. Sicher werden Sie den informativen, unparteiischen Bericht mit großem Interesse lesen.

Dr. Rainer Böhm

Selbstgebaute Vielseitigkeit: Das Modell Dr. Böhm CnT/L

Fritz Streuli

1. Allgemeines

Unser letzter Artikel zu diesem Thema war der Beschreibung eines ausgereiften Orgelbausatzes mit Rechteckgenerator gewidmet, wobei wir uns ausführlich mit der sogenannten Grundausrüstung einer elektronischen Orgel befassten. Wenn wir uns heute dem Selbstbaumodell CnT/L der Firma Dr. Rainer Böhm, Postfach 209, D 495 Minden, zuwenden, wollen wir den generellen Aufbau etwas kürzer behandeln und dafür speziell auf die charakteristischen Eigenheiten hinweisen. Im übrigen aber soll besonders auf die Ausbaumöglichkeiten wie Spezialeffekte, Schlagzeug und Begleitautomat eingegangen werden, um dem Leser weitere Erkenntnisse im Bau elektronischer Musikinstrumente zu vermitteln.

Die genannte Firma hat auf dem Gebiete der Selbstbau-Organen eine langjährige Erfahrung und ihr Inhaber – Dr. Rainer Böhm – hatte schon vor 25 Jahren die ersten Organen – damals noch mit Elektronenröhren – gebaut und später seine Studien u. a. in Aufsatzreihen in der deutschen «Funkschau» sowie in einem Bändchen der Radio-Fraktiker-Bücherei veröffentlicht. Er schreibt hier sehr treffend, dass eine blosse Nachahmung der Pfeifenorgel mit elektronischen Mitteln kaum das allein erstrebenswerte Ziel sein könne, es wäre jedoch unklar, wollte man nicht aus den jahrhundertealten Erfahrungen der klassischen Orgelbauer lernen. Es verwundert daher nicht, dass seine elektronischen Organen als Herzstück stets Sägezahngeneratoren enthalten.

Das Modell CnT/L besitzt, wie aus Abb. 1 hervorgeht, zwei Manuale zu je vier Oktaven in versetzter Anordnung, sowie ein Stumm pedal mit 13 Tasten. Die Abmessungen betragen Breite x Höhe x Tiefe = 114 x 95 x 60 cm. Die Grundausführung ist 10-chörig und enthält 36 Festregister. Die Abbildung zeigt das mit Zugriegelsystem, Spezialeffekten und Begleitautomat voll ausgebaute Modell.

2. Der Tongenerator, ein kleiner Computer

Wie wir bereits antönten, verwendet Dr. Böhm für seine Organen Tongeneratoren, welche sägezahnförmige Signale abgeben, weil diese Schwingungsform der anschliessenden Klangformung das gesamte Oberrwellenspektrum zur Verfügung stellt. Selbst als die raschen Fortschritte der Technik mit integrierten Schaltkreisen den auf-

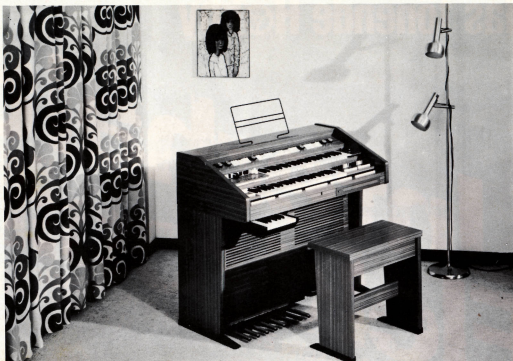


Abb 1: Böhm-Organ CnT/L

wendigen Sägezahngenerator mit seinen 84 Sperrschwingen-Frequenzteilen, welchen wir in Nr. 44 der «Unterhaltung-Elektronik» ausführlich beschrieben haben, bereits fast als Anachronismus erscheinen liess, ging man in Minden noch keine Kompromisse ein.

Nach einer längeren Entwicklungstätigkeit in Zusammenarbeit mit einem bedeutenden Halbleiterhersteller ist es nun aber gelungen, einen Sägezahnleiter in MOS-Technologie zu konzipieren, welcher ausschliesslich für Selbstbauorganen der Firma Dr. Böhm hergestellt wird. Ausserdem wurde zur Schwingungserzeugung ein neues Verfahren mit einem einzigen Hauptoszillator, welcher im MHz-Bereich schwingt, gewählt. Ein Hauptteiler in IC-Technik erzeugt die 12 höchsten Töne der Orgel auf digitale Art durch Auszählen aus dem MHz-Oszillator in absolut festem und richtigen Verhältnis der gleichtemperierten Tonskala. Zur Einstellung der richtigen Tonlage der fertigen Orgel ist daher nur der Hauptoszillator abzustimmen und sämtliche Töne folgen dann automatisch. Ein Gesamtstimmknopf gestattet, das Instrument um je ca. $\frac{1}{2}$ Ton nach oben und unten zu verstimmen, um es damit Begleitinstrumenten anpassen zu können. Im weiteren kann mittels eines Schiebepotentiometers die Orgel kontinuierlich um eine ganze Oktave nach unten verschoben werden – man erhält dadurch eine automatische Transponiereinrichtung.

Abb. 3 zeigt das Prinzipschema des neuen Tongenerators. Der Hauptoszillator schwingt mit einer Frequenz von ca. 4 MHz und wurde mit einer besonders stabilen LC-Schaltung, unter Verwendung von ausgesuchten und aufeinander abgestimmten Bauelementen realisiert. Ausserdem sind zusätzliche Glieder zur Temperaturkompensation eingesetzt. Nach dem Hauptoszillator folgt ein Impulsformer mit Verstärkerstufe, gebildet aus den Transistoren T7-T12, welche den Hauptteiler-IC3 mit zwei steilflankigen Rechteckspannungen steuert. Der Hauptteiler, ein kleiner Orgelcomputer, erzeugt die 12 höchsten Töne, also c6...h6 d. h. 8372...15804 Hz im richtigen Verhältnis zueinander. Da ohne aufwendige Schutzmassnahmen unzulässige Funkstörungen auftreten würden, sind der Hauptoszillator, die Impulsformer- und Verstärkerstufe sowie der Hauptteiler in einem allseitig dichten Abschirmgehäuse auf einer kleinen Platine aufgebaut. Sämtliche Ein- und Ausgänge werden über spezielle Durchführkondensatoren ausgekoppelt.

Jeder der 12 Ausgänge des Hauptteilers steuert wiederum je einen integrierten Schaltkreis IC2, den Sägezahnleiter, dessen neun Ausgänge dann über ein Schnellverkabelungssystem an die Tastenkontakte angeschlossen werden. Die da-

durch zur Verfügung stehenden neun Oktaven stellen ein Optimum für den Generator einer Elektronenorgel dar, ausserdem kann durch das Oktavschiebepotentiometer eine weitere Oktave erschlossen werden. Das Ausgangssignal dieses Frequenzteilers ist in der Grundform sägezahnförmig; ein Oszilloskop zeigt sehr feinstufige Treppenspannungen, welche sich selbst bei der 1'-Lage noch aus bis zu 32 Stufen zusammensetzen.

Eine Besonderheit, welche bei der gewählten Konzeption zuzusagen gratis anfallt, ist noch erwähnenswert: Der ganze Generator lässt sich mittels einer einfachen Drucktaste auf Rechteckklang umschalten. Ein spezieller Gag also für die radikale Beendigung unerbittlicher «Sägezahn-Rechteck-Streitgespräche» oder auch ganz einfach eine Verdoppelung der Anzahl einstellbarer Klangfarben.

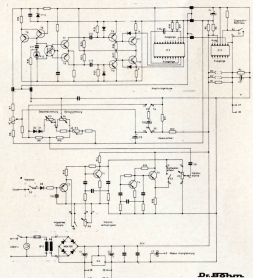


Abb 3: Prinzipschema des Tongenerators

Das Schema Abb. 3 zeigt im übrigen von oben nach unten die Schaltung der Potentiometer für die Gesamt- und Oktavstimmung, den Vibratogenerator sowie das stabilisierte und kurzschlussfesteste Netzteil.

3. Die Auslegung der CnT/L

Wie im vorhergehenden Kapitel erwähnt, besitzt der Tongenerator 9 Oktaven und kann zusätzlich mittels des Oktavschiebers um eine weitere Oktave nach unten ausgedehnt werden. Er gibt in erster Linie und vorrangig Sägezahnsignale ab und die Umschaltmöglichkeit auf Rechtecksignale kann zur Erzeugung spezieller Effekte dienen, z.B. bei den Perkussionsinstrumenten Marimba, Celeste, Vibraphon usw.

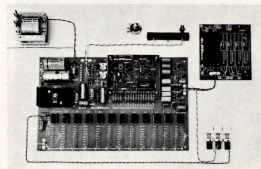


Abb. 2: Tongenerator in IC-Technik

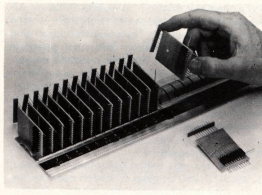


Abb. 4

Die Klaviaturen werden fertig montiert geliefert. Die Tasten haben eine Drehpunkt Lagerung und sind sauber ausgerichtet. Die Tastenkontakte sind als Umschalter ausgebildet und lassen sich auf präzise gebohrten Trägerplatten aus Superperlinax – bis zu 11 Stück pro Taste – gut montieren.

Die Verbindung der Generatorausgänge mit den Tastenkontakten, die sogenannte Verharftung, wird durch eine ausgeklügelte Schnellverklebung ausserordentlich erleichtert. Dazu wird eine Spezialvorrichtung mitgeliefert und das Ganze ist eine sehr kostensparende Methode. Die Klangformung mittels Festregistern nützt die Vielseitigkeit des Instrumentes auf ausgezeichnete Weise aus und – obwohl die CnT/L vom Klaviaturumfang her eher die Unterhaltungsmusiker anspricht – lässt sich auf ihr, insbesondere von der Disposition her, ein grosser Teil der sakralen Musik gut spielen. Die einzelnen Register sind mit den von der Pfeifenorgel bekannten Namen bezeichnet und neben den geradzähligen Fusslagen wie 16', 8', 4', 2', 1', sind auch Aliquoten wie 5 1/3', 2 2/3', 1 1/3' und 16/27' vorhanden. Zum raschen Klangfarbenwechsel während des Spiels ist ausserdem für das Obermanual eine freie Kombination mit 8 vorwählbaren Registern vorhanden. Diese reiche

Trotzdem besitzt die CnT/L daneben mit dem Sinus-Zugriegelsystem zusätzlich eine rein additive Klangformung, welche vorwiegend für Unterhaltungsmusik bestimmt ist. Die dazu notwendigen Sinusschwingungen werden aus dem Generatorsignal mittels eines Vierfach-R-C-Filters für jede Fusslage separat gewonnen. Die für Ober- und Untermanual insgesamt 17 Zugriegel, welche mit je einem Flachbahnregler gekuppelt sind, gestatten es, die entsprechende Klangkomponente stufenlos einzustellen. Noch vielseitiger wird dieses System, indem die Zugriegel auch auf die Festregister umgeschaltet werden können, so dass dann hier der Einfluss der einzelnen Fusslage auf das Klangbild verändert werden kann. Indem diese Umschaltung auf Wunsch für verschiedene Fusslagengruppen getrennt vorgenommen werden kann, können z.B. in eine Sinusbegleitung Soloinstrumente aus den Festregistern einblendend werden.

Zur Aufnahme der beschriebenen Baugruppen wird ein sorgfältig verarbeitetes, mittelbraun furniertes Nussbaumgehäuse als Normalausführung geliefert. Auf Wunsch sind auch andere Holzarten oder Gehäuseoberteile mit Kunstleder- und Chromstahl-Fussgestellen erhältlich. Die Gehäuse sind einbaufreundlich konzipiert und bieten genügend Platz für sämtliche Erweiterungen. Tastaturen und Registerbrett sind

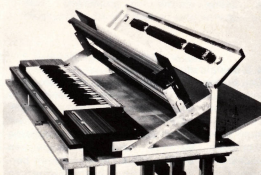


Abb. 6: Tastaturen und Registerbrett

durch ein praktisches Schwingsystem aufklappbar gestaltet. Die grossvolumigen Unterteile eignen sich besonders für die Aufnahme von leistungsstarken Lautsprechern und sind bereits mit den notwendigen Aussparungen versehen. In Zusammenarbeit mit Lautsprecherherstellern sind von der Firma Dr. Böhm besondere für elektronische Orgeln geeignete Breitband-Typen entwickelt worden und sehr zu empfehlen.

Ein siliziumtransistorisierter 25-Watt-Verstärker, genügend für Wohnräume oder kleinere Konzertsäle, wird für das Modell CnT/L ebenfalls als Bausatz geliefert (Abb. 7) und mit folgenden technischen Daten belegt:

Sinuskdauerleistung (an 4 Ohm)	25 W
Musikleistung (an 4 Ohm)	30–35 W
Klirrfaktor (20 W, 30–1000 Hz)	unter 0,2 %
Klirrfaktor (20 W, 10000 Hz)	unter 0,3 %
Frequenzgang (bei 3 dB Abfall)	6 Hz–80 kHz
Frequenzgang (bei 1 dB Abfall)	15 Hz–45 kHz
Eingangsempfindlichkeit (einstellbar)	bis 2 mV
Eingangswiderstand	1 M Ohm

Der Verstärker ist speziell für elektronische Orgeln konzipiert und besitzt einen regelbaren Hallgeräte-Anschluss, sowie Druckschalter für

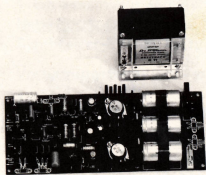


Abb. 7: 25 W-Verstärker

Abb. 5: Klangformung

Auslegung der selektiven Klangformung mit sehr gekonnt differenzierten Solostimmen, für welche natürlich die Sägezahnsschwingung mit ihrem vollständigen Oberwellenspektrum entscheidend beiträgt, gestattet die Einstellung eines beinahe unüberschaubaren Klangfarbenreichtums, welcher für erste wie auch Unterhaltungsmusik gleichermaßen geeignet ist.

die Lautstärke-Vorwahl und eine getrennte Höhen- und Tiefeneinstellung mittels Trimm-potentiometern. Ein Feldeffekttransistor am Eingang sowie weitere rauscharme Komponenten in den Vorstufen ergeben einen guten Fremdspannungsabstand. Das Netzteil ist nicht stabilisiert, dagegen wurde eine reichliche Siebung der Betriebsspannung (43 V, 2 x 2500 µF) vorgesehen.

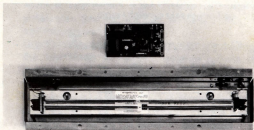


Abb. 8: Spiralfeder-Hallsystem

4. Erweiterungen und Spezialeffekte

Zusatz- und Spezialeffekte stellen für manche Musikarten eine interessante Bereicherung dar und einige bieten darüber hinaus wertvolle Spielhilfen. Diese Erweiterungen können ohne weiteres auch später in die Orgel CnT/L eingebaut werden, so dass das Instrument laufend auf dem neuesten Stand der musikalischen Stillrichtung oder auch der technischen Gags gehalten werden kann; ein nicht zu unterschätzender Vorteil in unserer schnelllebigen Zeit.

4.1. Nachhall

Absolut nicht zu den technischen Gags ist ein gutes Hallgerät zu zählen – im Gegenteil, der Verfasser möchte es als unentbehrlich für jede Elektronenorgel bezeichnen. Es verbessert die Wiedergabe jeder Art von Musik ausserordentlich und vermag unser Wohnzimmer akustisch in einen Konzertsaal zu verwandeln.

Dr. Böhm verwendet hierzu das bekannte Spiralfeder-Hallsystem der Firma Hammond USA. Die Federn erzeugen durch Drehschwingungen einen Nachhall, welcher sehr natürlich wirkt. Gegenüber dem Tonbandverfahren beispielsweise, welches den Hall aus einzelnen, stetig schwächer werdenden Echos zusammensetzt, erscheint der mit dem Hammondsystem erzeugte Nachhall wesentlich kontinuierlicher. Abb. 8 zeigt das Gerät mit der zugehörigen bestückten Verstärkerplatine.

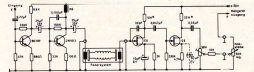


Abb. 9

Das Schema Abb. 9 zeigt die Wirkungsweise. Das im Verstärker abgegebene Tonsignal wird durch die beiden Transistoren BC 107 und 2 N 1613 weiter verstärkt. Es gelangt hierauf gleichstromfrei zum Eingang des Federsystems. Das am Output entstehende, verhallte Tonsignal wird durch zwei rauscharme Feldeffekttransistoren E6 verstärkt und dem Orgelverstärker wieder zugegeben. Mittels eines Potentiometers kann die Hallstärke eingestellt werden. Der Nachhall wird zusammen mit dem direkten Signal durch den Lautsprecher wiedergegeben. Wird die Orgel mit zwei oder drei Verstärkern zur mehrkanaligen Wiedergabe ausgestattet, so wird dennoch nur ein einziges Hallgerät benötigt. Das direkte Tonsignal wird hierbei stereophon von den einzelnen Lautsprechern abgestrahlt, während der Hallanteil gleichmässig verteilt wiedergegeben wird. Dieses quasi der Natur abgesehene Verfahren ist klanglich optimal.

4.2. Spezialeffekte

In diesem Bausatz hat die Firma mehrere wirkungsvolle Effekte vereinigt, die hauptsächlich für Unterhaltungsmusik geeignet sind, z.B. die Perkussion, mittels welcher die Nachahmung von Gitarre, Cembalo, Klavier, Glockenspiel, Balalaika und Mandoline ermöglicht wird. Für leichte und erste Musik gleichermaßen geeignet sind das Tremolo, die Rechteckschwingung, mit welcher eine Reihe gedackter Orgelregister im 8'-Bereich erzeugt wird und die Kontraktion, mit welcher weicher Toneinsatz erreicht wird.

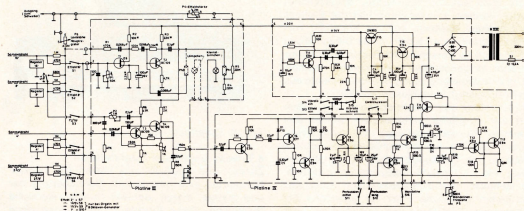


Abb. 10

Gemäss Schema Abb. 10 sind diese Spezialeffekte auf zwei Platinen aufgebaut. T1 und T2 bilden den zweistufigen Vorverstärker des Effektkanals. Mit den Transistoren T3 und T4 wird ein Rechtecksignal erzeugt. Der 8'-Sägezahnsschwingung wird zu diesem Zweck ein um 180° verschobenes 4'-Signal mit halber Amplitude überlagert. Diese Erzeugung einer Rechteckschwingung ist durch die beim Tongenerator beschriebene Gesamtschaltung auf Rechteck nicht etwa überflüssig, weil sie das Zusammenspiel von Sägezahn und Rechteck erlaubt. Mit den Schaltern S1, S2, S3, S5, S6 usw. kann ein Teil des von den Registern kommenden Tonsignals über den Effektkanal geleitet und damit die entsprechenden einzelnen Fusslagen beeinflusst werden. Der Schalter S4 (8' forte) dient zur Anhebung der Lautstärke aller 8'-Register zwecks Hervorhebung von Solostimmen ect.

Im Ausgang des Effektkanal-Vorverstärkers befindet sich ein Photowiderstand Ph1, welcher entsprechend der Helligkeit eines gegenüber angeordneten Kleinstbirnchens (einer Gallium-Arsenid-Diode) seinen Widerstand ändert und damit das Effektionsignal entsprechend steuert. Sollen nun Zufallklänge erzeugt werden, so muss die Leuchtdiode beim Toneinsatz hell aufleuchten und dann mehr oder weniger schnell erlöschen. Dadurch erreicht man ein schlagartiges Einsetzen und langsames Ausklingen eines Tones, die sogenannte Perkussion. Bei der Kontraktion spielt sich dieser Vorgang umgekehrt ab d.h., die Diode leuchtet nach dem Tastendruck langsam auf und der Ton schwillt an. Beim Mandolineneffekt, Repeat, genannt, wird die Leuchtdiode mittels eines periodischen Sägezahnsignals zum stetigen Aufleuchten und Erlöschen gebracht.

Die Steuereinsätze für Perkussion, Kontraktion und Mandolineneffekt werden dem Transistor T5 über den Punkt 7 zugeführt. Durch die spezielle Schaltung der Transistoren T5-T9 wird schliesslich T10 gesteuert und damit das Kleinstbirnchen entsprechend gespeist. Mit dem Schalter S13 wird der Perkussion eingeschaltet, mit S11 und S12 kann die Abklingdauer gewählt werden, ebenfalls die Schnelligkeit des Toneinsatzes bei der Kontraktion, welche mit S17 eingeschaltet wird. Ein Nachteil von Per- und Kontraktion ist es, dass sie beim Legatospiel nicht anspricht d.h. lässt man eine Taste liegen, so können der Schaltung keine weiteren Steuereinsätze mehr zugeführt werden und der Effekt setzt aus.

Mit den Schaltern S14 und S15 lässt sich eine langsame Sinusschwingung, welche im Schaltkreis mit T14 erzeugt wird, einkoppeln. Man erhält dadurch ein sauberes Amplitudenvibrato-das Tremolo – auf dem Effektkanal. Die Sägezahnsschwingung für den Mandolineneffekt wird mittels eines Generators, bestehend aus den Transistoren T11 -T13, erzeugt. Dieser schwingt erst an, wenn eine Taste gedrückt wird, so dass ein präziser Mandolineneinsatz erreicht wird.

4.3. Sustain und Perkustain

Der Sustain ist ein Nachklang, der aber nicht mit dem unter 4.1. besprochenen Nachhall zu verwechseln ist. Nach dem Loslassen der Tasten klingen die gespielten Töne langsam aus und man kann damit je nach der eingestellten Klangfarbe Vibraphon, Marimba, Harfe und dergleichen nachahmen. Bei Dr. Böhm hat man diesen herkömmlichen Sustain zum hochinteressanten Perkustain weiter entwickelt und das Ergebnis ist verblüffend. Man glaubt nun wirklich auf der Orgel Klavier, Konzertflügel, Cembalo, Celeste, Marimba oder Spinett zu spielen. Anders als bei der Perkussion sprechen diese Effekte auch im Legatospiel und bei liegengelassenen Tasten voll polyphon an.

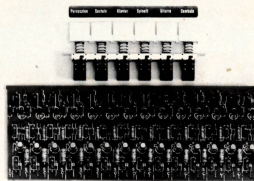


Abb. 11

Abb. 11 zeigt eine Perkustain-Platine mit der zugehörigen Schaltergruppe. Für jede einzelne Taste ist eine Regelstufe, bestehend aus zwei Transistoren und mehreren Dioden notwendig.

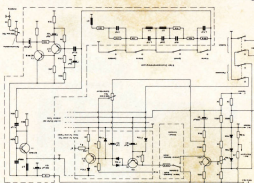


Abb. 12

Das Schema ist in Abb. 12 dargestellt. Die Transistoren T5 und T6 bilden die Regelstufe, welche über den zugehörigen Tastenkontakt durch eine Gleichspannung gesteuert wird. Das geregelte Tonsignal wird durch T1 leicht verstärkt, ausserdem werden Schaltklickgeräusche ausgefiltert. Die vier anschließenden speziellen Klangformungfilter gestatten die Wahl der Instrumentenklänge. Vor dem Ausgang folgt noch ein zweistufiger Verstärker (T2 und T3).

4.4. Harfenglissando

Hat man den vorstehend erbildeten Perkustain in seine Orgel eingebaut, wächst das Harfenglissando eine effektvolle Spielhilfe dazu. Streicht man nämlich mit dem Finger über die dazugehörige Rollklaviatur, so erklingt walhweise die chromatische Folge (Glissando) oder ein auf dem Untermanual gedrückter Akkord in den aufeinander folgenden Oktaven (Arpeggio). Hierbei spielt es keine Rolle, an welcher Stelle des Untermanuals man den Akkord greift. Die Rollklaviatur besitzt 52 Rollenkontakte und wird über ein vieradriges Kabel an die Perkustain-Platine angeschlossen.

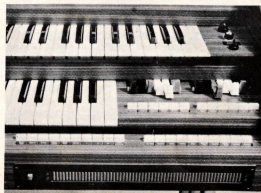


Abb. 13: Rollklaviatur (unten im Bild)

4.5. Pedalnachklang

Der Pedalnachklang ist ein Sustain, welcher auf die Pedaltaste wirkt und besonders für leichte Musik eine Bereicherung bildet. Man erreicht damit Zupfbass- oder Bassgitarreneffekte. Ausserdem ist das 13-Tastenpedal der CnT/L für Unterhaltungsmusik mit einer Kontaktverriegelung versehen, welche auch bei versehentlichen doppelt gedrückten Pedaltasten stets nur einen Ton erklingen lässt. Man vermeidet dadurch unschöne Schwebungserscheinungen bei ungenauem Pedalspiel.

4.6. Formantglissando

Unter dieser Bezeichnung ist ein entweder mittels Kniehebel oder auch automatisch kontinuierlich veränderbares aktives Resonanzfilter, welches Synthesizer-ähnliche Klangeffekte ermöglicht, lieferbar. Die Klangfarbe wandert während des Tastendruckes langsam und auch schneller von dunkel nach hell oder umgekehrt, wobei das Ergebnis an die gesprochenen Silben Wai-Wah-, Wai-Wai respektive Jau-Jau erinnert.

Das Schema dieser Einrichtung zeigt Abb. 14. Die Resonanzkurve des aus den Transistoren T1 und T2 gebildeten Filters wird durch die Widerstandsänderungen dreier Photowiderstände in einem Doppel-T-Glied stufenlos über mehrere Oktaven hin verschoben. Die Beleuchtung der Photowiderstände erfolgt hierbei durch die Lampe L1, welche ihrerseits über die Transistoren T3 und T4 automatisch von den Spezialeffekten her, oder dem Knieschweller P2 gesteuert wird. Die Lampe L2 dient einer zusätzlichen Spielhilfe, der Beeinflussung der Intensität vorgewählter Spezialeffekte mit dem Knieschweller. L2 befindet sich auf der Platine der Spezialeffekte (Schema Abb. 10) und steuert dort einen Photowiderstand, welcher die Gegenkopplung des Effektkanalvorverstärkers variiert. Damit werden dann die eingestellten Effekte ein- oder ausgeblendet.

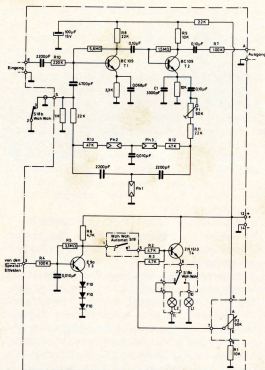


Abb. 14

4.7. Synthesam

Durch den bereits bei der Beschreibung des Generators erwähnten Oktavschieber lassen sich manuell schon vielfältige Synthesizerklänge erzeugen, welche im Gegensatz zu den meisten Synthesizern sogar polyphon, d.h. mehrstimmig sein können. Mittels einer minimalen Erweiterung kann man in Verbindung mit den unter 4.2. beschriebenen Spezialeffekten die Oktavverschiebung automatisch steuern, so dass, je nachdem ob Perkussion, Kontraktion oder Mandoline gewählt wird, die unwahrscheinlichsten Modulationen entstehen.

Es muss allerdings erwähnt werden, dass die Tonhöhenverschiebung – weil sie vom Tongenerator herrührt – dabei auf die ganze Orgel wirkt. Sollte man also besonderen Wert auf das experimentelle Spiel mit diesem Synthesizer legen, wäre der Einbau eines zweiten Tongenerators zu empfehlen. Dadurch könnte man dann eine zusätzliche, vom Synthesizer unbeeinflusste Begleitung spielen.

4.8. Vibrator

Dieser Zusatz gestattet die elektronische Nachbildung der Klangwirkung rotierender Lautsprecher – allerdings ohne einen An- oder Auslaufeffekt. Er ist ganz ähnlich aufgebaut, wie das unter 4.5. beschriebene Formantglissando, indem ebenfalls ein aktives Resonanzfilter mittels Photowiderständen periodisch verändert wird. Gleichzeitig wird das Tonsignal durch eine

Phasenmodulation und schliesslich durch ein Amplitudenmodulation beeinflusst. Dieses Zusammenwirken ergibt eine relativ gute Nachbildung des Klangbildes rotierender Lautsprecher.

4.9. Hawaii-Effekt, magisches Vibrato und Vibramat

Mit ganz geringem Aufwand lassen sich diese beliebigen Ausdrucksmittel der leichten Muse in die CnT/L einbauen. Durch die Betätigung eines am Fusschwebler sitzenden Schaltkontakts wird beim Hawaii-Effekt die Gesamtstimmung der Orgel um etwa einen Halbton nach unten verschoben und kehrt nach Loslassen wieder in ihre Normallage zurück. Während der Dauer der Betätigung wird zudem das allfällig eingeschaltete Vibrato automatisch abgeschaltet, so dass dieser Südesee-Sound besonders echt klingt. Das magische Vibrato bedingt einen weiteren Fusschalter, welcher die rasche Ausschaltung des Vibratos und das langsame Wiedereinschwingen desselben gestattet. Dies ist musikalisch recht brauchbar, indem z.B. rasche Tonfolgen penknlar, ohne Vibrato und länger ausgehaltene Töne und Akkorde mit langsam einsetzendem Vibrato wiedergegeben werden können.

Der Vibramat schliesslich lässt, wenn er eingeschaltet ist, das Vibrato automatisch verzögert und weich nach dem Tastendruck einschwingen. Aus lässt sich damit die Perkussion ohne und deren Begleitung mit Vibrato spielen, eine Möglichkeit, die der Kenner sehr schätzen wird.

5. Schlagzeug und Begleitauswahl

Diese Erweiterung der Orgel CnT/L ist in drei Stufen ausbaubar und bietet bei Vollbestückung insbesondere dem Alleinunterhalter eine ausserordentlich vielseitige Spielhilfe.

5.1. Die Grundstufe

Bereits die Grundstufe des Schlagzeuges, der sogenannte Halbautomat, gibt eine Menge interessanter Möglichkeiten, umfasst er doch den Klang von sechs Schlaginstrumenten wie Grosse Trommel, Becken, Besen, Kleine Trommel, Bongo und Holz. Diese können mittels Drucktasten auf Pedal und Untermanual geschaltet werden und erklingen dadurch stets, wenn eine Taste gedrückt wird. Die vier letztgenannten Instrumente können ausserdem auch zusätzlich mittels Impulstasten gespielt werden, so dass Schlagzeugsolo initiiert werden können.

Das Prinzipschema (Abb. 15) zeigt die Auslegung der einzelnen Schlaginstrumente, sowie deren Ansteuerung über Pedal, Untermanual oder Impulstasten. Die Klänge werden für jedes Instrument elektronisch in einem eigenen Generator erzeugt. Grosse Trommel, Bongo und Holz besitzen je einen Generator, der einen kurzen, rasch abklingenden Ton erzeugt. Bei der kleinen Trommel wird zusätzlich ein Rauschen, das rasch abklingt, beigefügt. Die Instrumente Becken und Besen werden nur durch Rauschen, ohne Tonzüge, erzeugt. Das Rauschen wird in einem als Rauschdiode geschalteten Transistor erzeugt, in einer nachfolgenden Halbleiterstufe verstärkt und für die einzelnen Instrumente in besonderen Regelstufen mit nachgeschalteten Klangfiltern hinsichtlich Stärke, Abklingdauer und Klangfarbe beeinflusst. Die Ausgangssignale aller Stufen werden zusammengefasst und über einen Vorverstärker auf den Fusschweblerausgang der Orgel gegeben.

5.2. Automatisches Schlagzeug

Eine erste Zusatzstufe gestattet den Ausbau des vorgängig beschriebenen halbautomatischen Schlagzeuges zum Vollautomaten. Dieser Bau-

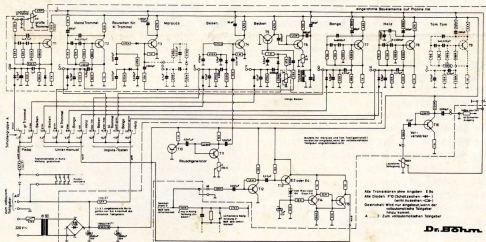


Abb. 15

Besuchen Sie uns an der FERA,
Halle 5, Stand 510

CnT/L



Dr. Böhm-Orgeln zum Selbstbau

1- bis 4-manualig, sämtliche Spezialeffekte, Schlagzeug, Böhmer Neue Super-Generatoren, 9 Oktaven, Sägezahn, Rechteck, Sinus, Synthesizer-Effekte, leichter Selbstbau.

Vorführung, Beratung, Verkauf, Kundendienst:

Dr. Böhm-Orgelvertretungen (Schweiz)

S. Schärz

Seestrasse 25

8610 Uster

A. Bär

Bahnhofstrasse 30

8810 Horgen

Verlangen Sie unseren

100seitigen Katalog!

satz enthält einen Oszillator als Taktgeber, welcher den Rhythmus für das Schlagzeug selbstständig erzeugt. Besonders interessant ist bei diesem Schlagzeug, dass der Taktgeber wahlweise auf Dauerbetrieb oder Kurzbetrieb geschaltet werden kann. Bei Kurzbetrieb arbeitet er nur, solange auf der Orgel gespielt wird. Man braucht ihn daher weder ein- noch auszuschalten. Der

klaviatur werden die Tasten zur Auswahl der Tonart gedrückt. Dadurch startet das automatische Schlagzeug und es ertönen zusätzlich Bass, Wechselbass, tiefer Akkord und hoher Akkord im vorgewählten Rhythmus. Die Tonfolgen der einzelnen Rhythmen sind sehr interessant gestaltet, ausserdem werden zwei aufeinander folgende Takte stets unterschiedlich

Im Prinzipschema Abb. 18 wird der Aufbau des Begleitautomaten dargestellt. Über ein 14-adriges Kabel K9 werden dem Orgel-Hauptgenerator die zwölf Töne c3 bis h3 entnommen und in die Kontakteinheit der Zusatzklaviatur geleitet. Am Ausgang der Kontakteinheit liegen drei zweistufige Verstärker für Grundton, Tierz und Quinte. Diese 3 Töne werden mittels zwei integrierten Schaltkreisen mehrfach frequenzgeteilt, so dass am Ausgang der Frequenzteiler die drei Komponenten auch in allen dazwischenliegenden Oktaven zur Verfügung stehen. Ein Widerstandsnetzwerk vereinigt diese hier derart, dass folgende Tonsignale entstehen: Bass 16' und 8' - Wechselbass 16' und 8' - tiefer Akkord 8' und 4' - hoher Akkord 2' und 1'.

Die Bässe werden über 4 Photowiderstände Ph1-Ph4, sowie ein zweistufiger Filter, die beiden Akkorde über die Photowiderstände Ph5 und Ph6 und ein einfaches Filter zum Ausgang des Begleitautomaten geführt. Diese Photowiderstände werden von je einem Birnchen beleuchtet, welches im richtigen Augenblick über Transistoren von Impulsen aus dem automatischen Schlagzeug gesteuert wird und die Begleitung zum An- und Abklingen bringt. Verschiedene Drucktasten gestatten es, die Bässe und Begleitakkorde auf Wunsch zu- oder abzuschalten respektive in der Lautstärke anzupassen. Ferner kann der hohe Akkord zusätzlich auch vom Becken oder von der kleinen Trommel gesteuert werden, so dass er zusammen mit diesen Instrumenten erklingt. Für bestimmte Rhythmusarten kann im weiteren ein Dauerakkord 8' + 4' zugeschaltet werden. Ein kleiner Zusatzgenerator, welcher für den Böhmata geliefert werden kann, macht die Begleitung zum Orgel-Hauptgenerator unabhängig. Dies ist z.B. zu empfehlen, wenn häufig mit dem Oktavschieber Synthesizer-Effekte gespielt und mit dem Böhmata begleitet werden. Dasselbe gilt auch für Hawaiiaklänge.

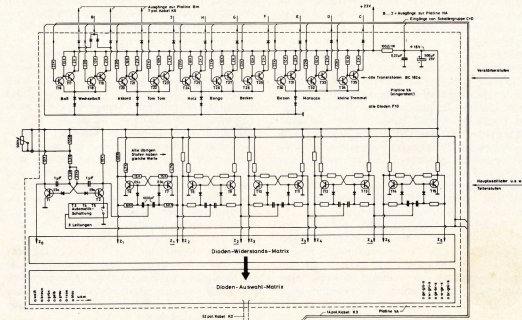


Abb. 16

Oszillator läuft bei dieser Betriebsart automatisch mit «eins» an, wenn man mit dem Spiel beginnt und hierzu eine Pedaltaste drückt. Der Taktgeber läuft im vorgewählten Rhythmus weiter, wenn man zu jedem Zeitpunkt «eins» eine Pedaltaste drückt. Andernfalls führt er nur den angefangenen Takt zu Ende und verstummt dann. Spieltechnisch ist dies sehr interessant, da man es hiermit in der Hand hat, das Tempo während des Spielens in gewissen Grenzen zu verändern, mit andern Worten passt sich der Vollautomat selbstständig dem Tempo des Spiels an. Auf Dauerbetrieb geschaltet ist diese Beeinflussung ausgeschaltet und der Taktgeber läuft kontinuierlich im gleichen Rhythmus weiter, bis er wieder ausgeschaltet wird.

Das Schema Abb. 16 zeigt im mittleren Abschnitt den Hauptoszillator mit fünf Frequenzteilerstufen als Rhythmusgeber. Der Hauptoszillator erzeugt Impulse, welche Zweiuinddreissigstel-Noten entsprechen. An den Teilerstufen stehen sodann Sechzehntel-, Achtel-, Viertel-, halbe- und ganze Noten zur Verfügung. Über eine Dioden-Widerstands-Matrix und eine Dioden-Auswahl-Matrix werden bestimmte Impulsketten geformt. Im Rahmen dieses Aufsatzes würde es zu weit führen, in alle Einzelheiten dieser aus insgesamt über 200 Dioden und 60 Widerständen aufgebauten Matrizen einzugehen. Über ein 52-adriges Kabel K2 werden die Impulsketten den Schaltergruppen C und D zugeführt, wo sie entsprechend der gedrückten Rhythmustasten über ein weiteres 14-adriges Kabel K3 den einzelnen Instrumenten zugeführt werden. Jedes Schlaginstrument wird dadurch mittels einer zweistufigen Verstärkerstufe zum richtigen Zeitpunkt angesprochen. Bei Ausbau auf das automatische Schlagzeug erhöht sich übrigens die Zahl der im Halbautomaten zur Verfügung stehenden Instrumente auf acht, indem die Klangerzeuger «Tom-Tom» und «Maracas» nachbestückt werden.

5.3. Der Begleitautomat «Böhmat»

Diese zweite Ausbaustufe des Schlagzeuges erzeugt selbstständig eine klangvolle rhythmische Begleitung – eine vollständige Rhythmusgruppe sozusagen – neben dem Schlagzeug bestehend aus zwei Gitarren und einem Bassisten. Auf einer kleinen einschiebbaren Zusatz-

aufgebaut, was das Spiel sehr beliebt. Abb. 17 zeigt die Zusatzklaviatur, deren zwölf mittlere Tasten die Auswahl der Dur-Tonarten gestatten. Durch Mitdrücken der rechten Aussenstaste erklingen die Moll-Tonarten und die linke Aussenstaste schaltet auf verminderte Akkorde um. Darunter ist auf dem Notenauszug dargestellt, welche Begleitung der «Böhmat» selbstständig erzeugt und vom Spieler nicht mehr gespielt werden muss.

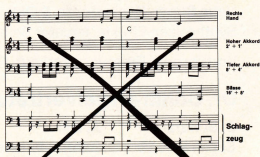


Abb. 17

6. Allgemeine Beurteilung

Der Verfasser hat bei der Beschreibung dieser Orgel vor allem den Spezialeffekten und Erweiterungsmöglichkeiten breiten Raum gewährt. Das heisst nun aber nicht, dass das Instrument etwa in der Grundausführung nicht bereits eine vollwertige Orgel wäre. Im Gegenteil, die gewählte Konzeption mit Sägezahn-generator, Festreglern und Sinuszugriegelsystem bietet für jede Art von Musik eine aussergewöhnlich reichhaltige Palette von Ausdrucksmöglichkeiten. Aber es ist heute einfach so, dass uns die Elektronik die Mittel in die Hand gegeben hat, nicht nur das Surrogat der aufwendigsten Pfeifenorgel im Wohnzimmer spielen zu können, sondern der Musik auch völlig neuartige Ausdrucksmittel zu erschliessen. Auch die Betriebssicherheit dieser Bausätze darf lobend erwähnt werden. Der Schreibende hat sich vor etwa zehn Jahren ein früheres Modell, die Orgel CnT von Dr. Böhm gebaut und bis heute bei wirklich fleissigem Gebrauch noch keinen Ausfall verzeichnet, was gewiss für die Qualität der verwendeten Bauteile spricht.

6.1. Technik

Der neuentwickelte, in digitaler MOS-Technologie aufgebaute 9-Oktaven Sägezahn-Rechteck-generator befindet sich auf dem momentan letzten Stand der Technik elektronischer Orgeln. Da nur noch ein einziger Hauptoszillator benötigt wird, konnte man diesem besondere Aufmerksamkeit hinsichtlich Frequenzstabilität widmen. Auch bei den Sägezahnleitern kann keine Verstimmung auftreten, da sie grundsätzlich nur im Verhältnis 2:1 teilen, auch bei Verschiebung des Hauptoszillators über mehrere Oktaven hin. Die Ausgangsspannung des Generators beträgt ca. 13 V, was einen überdurchschnittlichen Störabstand gewährleistet.

Das Netzteil des Generators ist durch einen integrierten Schaltkreis auf 24 V stabilisiert und lässt Netzspannungsschwankungen von 220 V +15% -30% zu.

Besondere Erwähnung verdienen auch die absolut wartungsfreien Tastenkontakte, welche aus einer äusseren Edelmetalllegierung mit feder-

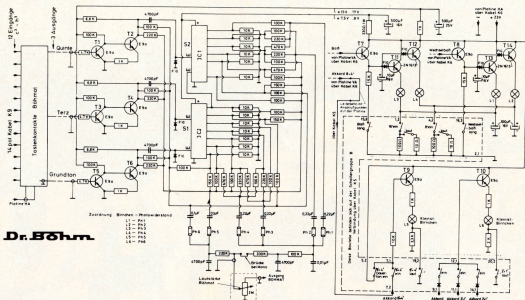


Abb. 18

dem Kern bestehen und vorgebogen geliefert werden. Die Verkabelung der Kontakte ist dank der niedrigen Generatorausgänge problemlos.

6.2. Bauanleitung und Nachbau

Auf etwa 140 Seiten mit vielen erläuternden Abbildungen erfahren Laien und Fachleute die Rezepte für die Fertigung und Inbetriebsetzung der einzelnen Baugruppen und den Gesamtzusammenbau. Obwohl für das einwandfreie Funktionieren des fertigen Werkes das technische Verständnis über die Arbeitsweise der Elektronik unbedingt erforderlich ist, enthält die Bauanleitung für den technisch Interessierten stets auch die Prinzipschemata der Komponenten, sowie Beschreibungen über deren Wirkungsweise.

Die einzelnen Arbeiten selbst sind von jedermann gut durchzuführen. Für den Anfänger enthält die Bauanleitung brauchbare Tipps für das Löten; auch die sonst etwas delikat zu behandelnden Lötstellen der IC-Fassungen lassen sich infolge der speziell abgeleiteten Leiterbahnen gut bewältigen.

Die Materialsätze der einzelnen Bausteine werden in getrennten Kartons und die Einzelteile in bezeichneten Säckchen sauber verpackt angeliefert. Die Inbetriebnahme der Orgel bietet keinerlei Schwierigkeiten, auch sind keine komplizierten Abgleicharbeiten durchzuführen. Zwecks Kontrolle der Betriebsspannungen ist ein billiges Mehrfach-Messinstrument zu empfehlen. Stimm- oder Intonierungsarbeiten entfallen mit dem neuen Generator vollständig.

6.3. Musikalische Qualifikation

Damit sich jedermann von dem grossen Abenteuer selbst ein Bild machen kann, sind mehrere Langspielplatten dieser Orgel mit allerdings vorwiegend Unterhaltungsmusik erhältlich. Angenehm ist dabei, dass es darunter auch Platten gibt, die ohne jegliche Playback-Technik - live aufgenommen worden sind, so dass daraus sozusagen auch die eigenen Heim-Möglichkeiten mit dem Instrument hervorgehen. Längst fällig wäre einmal eine Demonstrationsplatte mit erster Musik, welche für sich selbst sprechen dürfte. In dieser Hinsicht braucht die beschriebene Selbstbau-Organ nämlich das Licht nicht unter den Scheffel zu stellen; dies ist - das sei ausdrücklich vermerkt - nicht die alleinige Meinung des Verfassers. Persönlichkeiten, welche das sakrale Orgelspiel mehr als nur zu ihrem Hobby machten und seit vielen Jahren Klangfarben berühmter Pfeifenorgeln studierten, haben die Auslegung der elektronischen Orgeln von Dr. Böhm als bestgeeignet für ernste Musik bezeichnet. Hier muss eingefügt werden, dass für die ausschliessliche Pflege der sakralen Musik die Firma Selbstbau-Modelle mit einem bis vier funktionsreichen Manualen und mit Standard-Kirchenorgel-Pedal liefert.

Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, kann aus der Addition zweier Sägezahnsschwingungen unter Beachtung von Phasenlage und Amplitude ein einwandfreies Rechtecksignal gewonnen werden. Dies könnte prinzipiell natürlich für mehrere Fusslagen vorgesehen werden. Dass man bei diesen Orgeln die Rechteckschwingung trotzdem nur im 8'-Bereich anwendet, liegt wohl darin begründet, dass die gedackten Stimmen auch bei der Pfeifenorgel meist nur für Solostimmen, kaum für einen vollen Orgelklang eingesetzt werden. Deshalb kann man auch für kirchliche Musik den vorhandenen Schalter, welcher den Gesamtgenerator auf Rechteck umschaltet, kaum verwenden.

Die gute Kritik der Dr. Böhm-Orgeln für Sakralmusik bedeutet nun aber keineswegs, dass das Instrument nur oder vorwiegend für ernste Musik bestimmt wäre. Speziell das näher beschriebene Modell CnT/L ist ja vom Klaviaturumfang aus gesehen eher für Unterhaltungsmusik konzipiert. Es ist aber unbestritten, dass unser Ohr die von der klassischen Musik her bekannten Klangbilder auch für leichte Musik als angenehm empfindet. Dazu kommen dann die Möglichkeiten, dem Spiel mit dem Vibrato und dem richtigen Gebrauch des Fusschwellers den entsprechenden Sound zu verleihen.

Daneben bietet natürlich das Sinus-Universal-Zugriegelsystem für den Unterhaltungsmusiktor eine ausserordentlich weiche und andersartige, synthetisch aufgebaute Klangfarbe. Schliesslich dienen die ausführlich beschriebenen Zusatzeffekte sowie das automatische Schlagzeug zur abwechslungsreichen Gestaltung vorwiegend der leichten Muse. Die vorerwähnten Langspielplatten geben hierzu reichlich Anregung und sind auch mit Registrierungshinweisen versehen.

Das elektronische Schlagzeug ist ausgesprochen vielseitig und wirkt musikalisch sehr gut. Der Anschlag sowie das Rauschen der kleinen Trommel und des Beckens klingen z. B. aussergewöhnlich natürlich. Durch die einstellbare Abklingzeit des Beckens erhält man die Möglichkeit, diese Begleitung dem Tempo des gespielten Stückes anzupassen, was musikalisch recht vorteilhaft ist. Die automatischen Rhythmen sind gut gegeneinander ausgewogen und lassen sich auch auf unzählige Arten miteinander mischen. Der Begleitautomat Böhmät schliesslich gestattet es auch dem Anfänger, sehr rasch und ohne grosse Notenkenntnisse von Beginn an ansprechend und abwechslungsreich zu spielen. Mit dem Oktavschieber kann man im übrigen sein ganzes Repertoire in einer einzigen Tonart spielen und dennoch jedes Stück automatisch in die ihm zukommende Tonart transponieren.

6.4. Ausserer Eindruck

Die Orgelgehäuse stammen aus der Fabrikation einer grossen Möbelfabrik und sind sehr sorgfältig verarbeitet. In der Klarheit ihrer Form unterscheiden sie sich für unser Empfinden an-

genehm von dem sehr oft auch heute noch für solche Instrumente üblichen amerikanischen Stil.

Sämtliche Zusätze und Erweiterungen lassen sich bedienungsgerecht unterbringen. Das elegant flachgeneigte obere Klangfrontbrett enthält alle Wippschalter und Lautstärke-regler für die Festregister. Alle Zugriegel finden über den Seitenbretchen neben den Manualen Platz, was sie leicht bedienbar macht. Die zahlreichen platzsparenden Drucktastengruppen für Effekte, Schlagzeug und Begleitautomat sind griffnah vor dem Untermanual eingelassen.

Aus Kostengründen verzichtet man bei Dr. Böhm auf eine Gravur der Registerschalter und Zugriegel; dafür werden selbstklebende Beschriftungsstreifen aus einem mehrschichtigen Kunststoff mitgeliefert.

7. Preise

Die nachstehenden Preise sind dem Katalog 1974 entnommen und verstehen sich für unverzolltes Material ab Werk Minden (Deutschland). Für den Import in die Schweiz ergibt sich heute unter Berücksichtigung der entfallenden Mehrwertsteuer sowie des zusätzlichen Zoll-, Fracht-, WUST- und Wechselkursfaktors etwa die Formel: Preis in sFr. = DM-Katalogpreis \times 1,3

Grundausrüstung:

Kompletter Bausatz CnT/L, mit 9 Oktaven-Tongenerator, Netzteil und Vibrato, Ober- und Untermanual mit je 49 Tasten und Kontakten 11 + 7fach, 36 Festregister, Sinus-Universal-Zugriegel 11 + 6fach, Nussbaumgehäuse mit Holzunterteil, ohne Bank

DM 2460.—
DM 154.—
DM 89.50
Fusschweller und 13-Tasten-Stummelpedal
DM 153.—

Spezialeffekte und Erweiterungen:

Nachhallverstärker mit Hammondspirale	DM 96.50
Bausatz Spezialeffekte (wie unter 3.2 beschr.)	DM 272.—
Sustain, Perkustan	DM 163.—
Harfengliedung	DM 89.50
Pedalanschlag	DM 136.—
Formantgliedung (Wah-Wah-Effekt)	DM 98.—
Hawaieffekt, magisches Vibrato,	
Vibrato	DM 12.80
Vibrato	DM 74.—
Selbsttätiges Schlagzeug mit Begleitautomat, kompl.	DM 724.—

Die Preise können als günstig bezeichnet werden. Man kann die Orgel als geschlossenen Bausatz oder auch in kleineren Teillieferungen beziehen. Nähere Angaben darüber enthält ein 100-seitiger Katalog, welcher gratis abgegeben wird.

Hinweis:

Die oben genannten Preise gelten nur für Export, ab Werk Minden, (Steuerersparnis). Im Inland kommen seit einem Jahr 7% hinzu.

Alle näheren zeigen die umfangreichen Dr. Böhm-Kataloge, die Sie auf Anforderung kostenlos erhalten bei

Dr. Rainer Böhm

Elektronische Orgeln
D 495 Minden
Kühnstr. 130-132

Niederlassungen in Düsseldorf, Frankfurt-Wiesbaden, Hamburg München, Stuttgart-Sindelfingen, Paris, Wien und in der Schweiz (siehe Seite 96)

Dr. Böhm -Orgeln sind Spitzenqualität. Warum?

- Vielchörige Klangperfektion. Reiche Registerausstattung aus allen vier Registerfamilien mit charakteristischen Instrumental- und herrlichen, vollen Orgelklangfarben.
- Universelles Zugriegelsystem: Nicht nur Sinus, sondern auch umschaltbar auf Universalriegel, Percussion und andere Effekte.
- Sägezahn, Rechteck und Sinus **gleichzeitig** in ungezählten Variationen spielbar!
- **Noch wichtiger: IC-Generator umschaltbar von Sägezahn auf Rechteck.** Der Sägezahngenerator ermöglicht, daß die musikalisch wichtigste und universellste Schwingungsform, der Sägezahn wirklich auf allen Fußlagen zur Verfügung steht. Das ist mit Rechtecksignalen an den Tastenkontakten technisch unmöglich durchführbar! Die Umschaltung auf Rechteck ergibt praktisch eine ganz neue Orgel. Soloklangfarben und Registerkombinationen klingen ganz anders. Registerzahl und Klangmöglichkeiten werden verdoppelt.
- Musik wird besonders interessant durch Abwechslung beim Spiel. Die Rechteckumschaltung bringt solche Abwechslung durch einen blitzschnellen Tastendruck, ohne mühsames Umregistrieren. Und zwar echte Kontraste! Bei gleichzeitigem Spiel von Sägezahn, Rechteck und/oder Sinus (siehe oben) werden die Kontraste verwischt!
- Nur Dr. Böhm liefert Ihnen diese umschaltbaren Sägezahn-Rechteck-Orgel-IC's. Weil sie für Dr. Böhm speziell entwickelt wurden.
- Umschaltung auf Sinuszugriegel, Universalriegel und Effektriegel für raschen Klangwechsel. Zugriegel auch gleichzeitig mit Festregistern spielbar.
- Freie Kombination für raschen Klangwechsel.
- Mit dem neuen Superschlagzeug und dem Super-BÖHMAT setzt Dr. Böhm, der Erfinder der 1-Finger-Begleitautomatik, nochmals neue Maßstäbe. Siehe Zusatzprospekt!
- Dr. Böhm-Percustain für Klavier-Cembalo-usw.-Klang. Viele Variationen durch Generatorumschaltung auf Rechteck.
- Unübertroffen reichhaltige weitere Effekte zum Selbstbau, auch Phasing-Rotor (Phasenvibrato) und Cathedral-Chorus (Strings-Effekte). Prospekte über Phasing-Rotor und Cathedral-Chorus zum Selbstbau folgen in Kürze. Nachträglicher Einbau leicht möglich.
- Verstärker bis 150 Watt (mit integrierter Endstufe, Kurzschluß- und Über-temperatursicherung) für problemlosen Selbstbau, guten Klang und hohe Lebensdauer.
- **Übrigens: Dr. Böhm-Orgeln sind trotz absoluter Spitzenqualität sehr preiswert! Weil Dr. Böhm in großen Mengen einkauft. Bei führenden Herstellern. Und weil Dr. Böhm weiß, wie man gute Orgeln baut. Vergleichen Sie bitte!**

Dr. Rainer Böhm, D495 Minden, Kühlenstr. 130-132, Tel. 05 71-5 2031