

=====  
Anleitung für Spezialeffekte

Von Dr. Rainer Böhm, 495 Minden, Königsglaxis 3  
=====

Die von uns entwickelten elektronischen Orgeln sind von Grund auf so reichhaltig ausgelegt, daß der Klang bei richtigem Aufbau, Anschluß guter Verstärker und Lautsprecher und eines guten Hallgerätes, wie in der Anleitung Z 34 empfohlen, ohne weiteres begeistert und hohen Ansprüchen genügt. Erst, nachdem durch großen Generatorumfang, Vielhörigkeit und gute Klangformung die wirklich wesentlichen Orgeleigenschaften herausgearbeitet und auf ein zeitlos hohes Niveau gestellt worden sind, haben wir die Spezialeffekte für diese Orgeln entwickelt. Es handelt sich hier tatsächlich um Zusatzeffekte, einmal, weil sie nicht die Grundlage für die oben erwähnte Qualität bilden, sondern diese zusätzlich verbessern, zum anderen, weil sie sich jederzeit, auch nachträglich, leicht in unsere Transistororgeln einbauen lassen.

Die interessanten musikalischen Ausdrucksmöglichkeiten, die in diesen relativ leicht zu verwirklichenden Spezialeffekten liegen, haben wir recht vielseitig ausgenutzt bzw. nutzbar gemacht. Mehrere Effekte wurden zu einer organischen Einheit kombiniert. Dadurch brauchen sonst mehrfach erforderliche Teile nur einmal erstellt zu werden. Jeder Effekt läßt sich ferner auf vielfältige Weise in das Klangbild einblenden.

Beschreibung der einzelnen Effekte:

Perkussion bedeutet Zupf- oder Schlageffekt. Wie bei einer angezupften oder angeschlagenen Saite bei Gitarre, Klavier oder Cembalo ist die Lautstärke des Tons beim Drücken der Taste zunächst groß, um sofort langsam oder schnell abzuklingen. Nach Loslassen der Taste ist der Ton in jedem Fall beendet, ohne nachzuklingen. Imitieren lassen sich Klavier, Cembalo, Gitarre, Elektrogitarre, und ähnliche Instrumente. Schaltet man die Perkussion auf höhere Fußlagen, kann man Glockenspiel nachahmen. Zusammen mit der Rechteckschwingung ergeben sich neuartige Effekte, die an das Öffnen einer Weinflasche erinnern. Die Einsatzmöglichkeiten der Perkussion erstrecken sich nicht nur auf das Imitieren, sondern es lassen sich zahlreiche wirklich gute bisher unbekannte Klangmöglichkeiten schaffen. Insbesondere ist es wertvoll, wenn eine Perkussion wahlweise auf jede beliebige Fußlage oder auf jede beliebige Fußlagenkombination geschaltet werden kann. Dies haben wir verwirklicht. Die Perkussion ist dann besonders vielseitig brauchbar. Außerdem haben wir ein neues Verfahren entwickelt, bei dem für die Perkussion keine besonderen Tastenkontakte mehr erforderlich sind. Dies ist für den späteren Einbau sehr günstig. Ferner bleiben die eigentlichen Tastenkontakte dafür frei, möglichst viele Fußlagen und damit eine gute Klangqualität zu ermöglichen.

Kontrakussion ist die Umkehrung der Perkussion, also ein weicher Toneinsatz. Beim Tastendruck steigt die Lautstärke erst allmählich auf die endgültige Höhe und bleibt dann konstant, bis man die Taste losläßt. Dieser Effekt ist nicht so wertvoll wie die Perkussion, da er aber bei dieser fast gratis mit anfällt, kann man ihn trotzdem befürworten.

Mandolineneffekt haben wir seinerzeit das genannt, was jetzt aus Amerika unter den Namen Repeat oder Wiederholperkussion zu uns gekommen ist. Wenn man eine Taste drückt, hört man sich ständig wiederholende harte Toneinsätze, die Lautstärke beginnt bei jedem die-

ser Einsätze kräftig, um dann abzuklingen, bis der nächste Einsatz erfolgt, genau wie es bei einer ständig angezupften Saite, z. B. bei der Mandoline, erfolgt.

Registriert man den Mandolineneffekt auf Oboe und Solotrompete sowie auf zwei 4'-Register und stellt das Nachhallgerät auf kräftigen Nachhall, so kann man die Mandoline sehr gut nachahmen. Nimmt man noch mehr Fußlagen hinzu, so erhält man den Klang eines Mandolinenorchesters. Ohne Nachhallgerät ist der Mandolineneffekt wie auch manche anderen Effekte weniger gut, weswegen auch das Hallgerät gemäß Bauanleitung Z 34 als erste und wichtigste Erweiterung gebaut werden sollte, einen guten Endverstärker und Lautsprecher vorausgesetzt.

Die Schnelligkeit des Mandolineneffektes (Mandolinenfrequenz) wird bei den meisten Herstellern fertiger elektronischer Orgeln einstellbar gemacht. Auch wir haben dies getan. Bei extrem langsamer Einstellung kann man diesen Effekt als Rhythmusgeber vielseitig verwenden. Angeschlagene Akkorde wiederholen sich im gleichbleibenden Takt.

Außerdem läßt sich bei unseren Orgeln der Mandolineneffekt mit der Perkussion kombinieren. Man erreicht dadurch, insbesondere bei langsamer Mandolinenfrequenz, daß man beim Anschlag einer Taste immer einen Toneinsatz erhält und niemals in diesem Augenblick ein "Loch" erwischt, in dem die Lautstärke gering ist. So ergibt sich eine besonders präzise Spielweise, und bei größerer Mandolinenfrequenz eine ausgeprägtere Prägnanz des Spiels.

Klingelmixtur: Als besondere Möglichkeit läßt sich bei unseren Orgeln der Mandolineneffekt wie auch die Perkussion wahlweise auf jede beliebige Fußlage oder Fußlagenkombination legen. Legt man ihn auf die hohen Register, z.B. 2' und 2 2/3' oder eine Mixtur, so erhält man den Eindruck einer "klingelnden" Mixtur.

Glockenspiel (Chimes) wird hingegen durch einen einmaligen Toneinsatz erzeugt. Es wurde schon bei der Perkussion erwähnt. Es klingt sehr gut, so daß man auf mechanische Schwingungserzeuger, die manchmal verwendet werden, wohl verzichten kann.

Pizzikato erhält man, wenn man die Perkussion auf extrem rasches Abklingen einstellt. Hierzu kann man bei unserer Perkussion mehrere Geschwindigkeiten einstellen.

Vibrato für eine Hand allein ist ein Amplitudenvibrato, das in der Klangformung eingefügt werden kann und insbesondere für klassische Orgelmusik gefordert wird, da es der Pfeifenorgel mehr entspricht als das zwar klangschönere, aber auf alle Manuale bzw. Fußlagen wirkende Frequenzvibrato, das wir ja schon von Grund auf in jeder unserer Orgeln haben. Das Amplitudenvibrato wird häufig auch Tremolo genannt. Der Bausatz "Spezialeffekte" gestattet seine zusätzliche Erzeugung, und zwar nicht nur für eine Hand allein, sondern auch für jede beliebige Fußlage und Fußlagenkombination schaltbar.

Wir haben auch hier etwas Besonderes entwickelt und entnehmen die benötigte Vibratofrequenz nicht der in der Orgel schon vorhandenen Vibratoplatine, sondern einem separaten, im Perkussionsbausatz mit enthaltenen Oszillator. Hierdurch erreicht man, daß die Vibratofrequenz unabhängig voneinander gewählt und beide Vibratos beliebig kombiniert werden können.

Chorusvibrato oder Choreffekt. Zweckmäßig wählt man ein normal schnelles Frequenzvibrato zusammen mit einem schnelleren oder langsameren Amplitudenvibrato, das man nach Belieben nur auf einige Fußlagen geben kann, z.B. auf den 2'. Ferner muß unbedingt reichlich Nachhall beigefügt werden. Das Vibrato ist dann nicht mehr stets gleichmäßig, sondern es wird durch die Überlagerung unregelmäßig und lebendig. Zur weiteren Belebung kann man übrigens noch den Mandolineneffekt hinzugeben, dessen Geschwindigkeit von beiden Vibratoarten unabhängig ist und als dritte Vibratokomponente passend gewählt werden kann.

Das Amplitudenvibrato läßt in der von uns entwickelten Art sich übrigens mit Perkussion kombinieren. Den Perkussionsanteil kann man mit einem Trimpoti einstellen. Hierdurch erreicht man wiederum, daß man beim Niederdrücken der Taste niemals einen Zeitpunkt minimaler Lautstärke erwischt.

Lesley-Imitation ist eine Nachahmung des Lesley-Effektes ohne bewegliche Bauteile. Bekanntlich ist der Lesley-Effekt im wesentlichen eine besondere Vibratoart, die durch rotierende Lautsprecher oder rotierende Schallumlenkvorrichtungen hervorgerufen wird. Durch die sich stets nähernden und entfernenden Schallquellen erhält man ein Frequenzvibrato und durch die wechselnden Abstrahlungsrichtungen ein stetes Wechseln der Reflexionen im Raum. Ein wesentlicher Vorteil des Lesley-Effektes ist ferner, daß überhaupt eine Abstrahlung von einem zweiten Punkt aus erfolgt, was in der Regel mit einem zusätzlichen Verstärker verbunden ist. Es wird oft übersehen, daß die oft verblüffende Wirkung der meist sehr teuren Lesley-Tonkabinette zu einem Teil auf der einfachen Tatsache beruht, daß der Schall nicht aus der Orgel selbst, sondern von einer zusätzlichen Stelle her kommt. Nun ist zwar die bloße und in jedem Fall empfehlenswerte Aufstellung eines Zusatzlautsprechers mit eigenem Verstärker noch nicht gleichzusetzen mit einem Lesley-Kabinett, wenn aber dieser Zusatzlautsprecher mit einem besonderen Vibrato versehen wird, wird die Imitation schon recht echt. Da nun bei der von uns empfohlenen stereophonen oder dreikanaligen Wiedergabe ohnehin die rechte Hand bzw. das Obermanual von einem Zusatzlautsprecher abgestrahlt werden kann und die Zusatzeffekte ebenfalls in der Regel für diesen Kanal ausgelegt werden, braucht man nur das oben erwähnte Chorusvibrato über einen Zusatzlautsprecher abzustrahlen, um bereits eine einfache, billige und gute Imitation des Lesley-Effektes zu erhalten. Wir haben sogar Kunden, die schon jahrelang ein Lesley-Kabinett besaßen, das Chorusvibrato nur über den in der Orgel eingebauten Lautsprecher vorgeführt, und es wurde uns bestätigt, daß der Effekt gut gelungen sei.

Noch besser kann man den Lesley-Effekt nachbilden, wenn man nicht einen Zusatzlautsprecher aufstellt, sondern deren zwei im rechten Winkel zueinander anordnet und abstrahlen läßt. Jeder Lautsprecher bekommt einen eigenen Endverstärker. Während der eine Verstärker normal angeschlossen wird und wie oben beschrieben ein Amplitudenvibrato erhält, wird der andere so angeschlossen, daß er zwar dasselbe Signal erhält, das auch mit Amplitudenvibrato versehen ist, aber immer gerade dann laut ist, wenn der andere Verstärker leise ist und umgekehrt. Das Maximum der Lautstärke kommt als im steten Wechsel einmal aus dem einen, einmal aus dem anderen Lautsprecher. Man hat denselben Eindruck, als ob die Schallquelle stets ihren Platz verändert bzw. durch die Winkelanordnung sich dreht. Auch entstehen die gleichen Frequenzvibratoeffekte und Raumabstrahlungseffekte, wie beim Original-Lesley-Effekt. Durch die fehlenden mechanischen Teile wird die Lesley-Imitation besonders für den Selbstbau interessant und preiswert. Man hat zudem

noch den Vorteil, daß der Abstand der beiden Lautsprecher verändert und somit die Basis dem Raum und persönlichen Wünschen angepaßt werden kann.

Kathedraleffekt ist ein besonders langsam eingestellter Lesley-Effekt in Verbindung mit einem kräftig eingestellten Nachhall.

Rechteckschwingung haben wir ebenfalls mit in den neuen Bausatz aufgenommen, sie erfordert hier fast keinen zusätzlichen Aufwand, sondern fällt fast kostenlos mit an, da der 4' in umgekehrter Phasenlage vorhanden ist. Wie im Buch beschrieben, wird der 4' in umgekehrter Phasenlage und halber Amplitude dem 8' zugefügt. Somit werden alle gradzahligen Harmonischen des 8' ausgelöscht und es entsteht eine Rechteckschwingung. Man erhält den typischen Klang der gedackten und halbgedackten Orgelregister, der Klarinette, des Akkordeons usw. Zwar sind Sägezahnschwingungen musikalisch wertvoller als Rechteckschwingungen, so daß wir mit gutem Grund die etwas teureren Sperrschwinger verwenden, als Zusatzeffekt ist die Rechteckschwingung jedoch sehr klangschön und bietet interessante Kontraste, zumal sich auf dem geschilderten Weg tatsächlich eine wirkliche Rechteckschwingung erzeugen läßt, während der umgekehrte Weg, nämlich mit Rechteckgeneratoren eine Sägezahnschwingung zu erzeugen, nur unvollkommen realisiert werden kann, weil die höheren Harmonischen fehlen würden.

Wir haben es dem Kunden durch einen Kunstgriff erspart, besondere 8'-Rechteckregister einbauen zu müssen. Durch einen kleinen Schalter lassen sich alle 8'-Hauptregister auf Rechteck umschalten. Man benötigt ja in der Regel nie 8'-Rechteck- und 8'-Sägezahnregister gleichzeitig, weil dies die Wirkung abschwächen würde, und gewinnt so auf einfache Weise 6 neue Register.

8'-forte: Mit einem weiteren Schalter kann man alle 8'-Hauptregister verstärken und kann so die wichtigen Soloregister anheben. Solche Forte-Schalter werden mitunter auch "Solo"-Schalter genannt, z.B. "Solo 8'". Wir halten aber die Bezeichnung "8' forte" für besser, da es sich ja um kein Register, sondern um eine bloße Verstärkung anderer Register, also um eine Spielhilfe handelt. Dasselbe könnte man übrigens auch bei anderen Fußlagen für wenig Geld durchführen, bei unseren reichhaltig ausgelegten Klangformungen ist dies aber nicht erforderlich, da genügend Möglichkeiten vorhanden sind. Außerdem läßt sich jede Fußlage durch die Effektschalter verstärken und mit dem Deckknopf "Effektstärke" kontinuierlich ein- und ausblenden, wenn das Vibrato für eine Hand allein auf sehr schwach oder die Glimmlampe auf Dauerton eingestellt ist.

Die oben beschriebenen Spezialeffekte bereichern die klanglichen Möglichkeiten sehr. Sie sind nicht nur für moderne Musik, sondern durch die Imitationsmöglichkeiten von Klavier und Cembalo, durch das Vibrato für eine Hand allein und durch die Rechteckschwingung auch für klassische Musik vielseitig verwendbar. Wir haben daher alle oben beschriebenen Spezialeffekte zu einem preiswerten Bausatz zusammengefaßt, der alle benötigten Teile sowie zwei neu konstruierte Platinen mit Zubehör (ausgenommen Zusatzverstärker und Lautsprecher) enthält. Der auch nachträgliche Einbau in jede unserer Transistororgeln ist sehr leicht möglich und kann jedem, der die Orgel einschließlich gutem Endverstärker, Lautsprecher und Nachhallgerät spielfertig hat, bestens empfohlen werden.

Formantglissando nennen wir einen weiteren interessanten Effekt, den wir schon lange, bevor er auch anderweitig benutzt wird, entwickelt und empfohlen haben. Es handelt sich um ein Formantfilter, dessen Resonanzfrequenz leicht verändert werden kann. Im einfachsten Fall verwendet man in diesem Filter eine Drossel, deren Eisenkern mit einem Kniehebel bewegt wird, so daß sich durch veränderlichen Luftspalt eine veränderliche Induktivität und somit eine veränderliche Resonanzfrequenz ergeben. Der Effekt erinnert mitunter an langsam gesprochene Doppelvokale, z.B. oi, ao usw. und ist geeignet, die Orgel bzw. ganze Akkorde gleichsam "sprechen" zu lassen. Man kann auch die Trompete und andere Instrumente damit noch besser imitieren. Die benötigten Teile sowie eine Einbauanweisung werden separat vom oben genannten Bausatz angeboten.

#### Technische Beschreibung

Wie aus dem Schaltbild ersichtlich, werden in der Klangformung bei den Hauptregistern anstelle der Widerstände 1 M $\Omega$  jeweils zwei Widerstände 330 K $\Omega$  und 680 K $\Omega$ , in Serie geschaltet, eingebaut. An der Verbindungsstelle liegt jeweils ein Schalter E, mit dem das Tonsignal der betreffenden Fußlage auf die Sammelleitung 1 gegeben werden kann. Da diese Leitung durch den Widerstand 80 stark belastet ist, wird gleichzeitig bei Betätigung der Schalter das auf bisherigem Wege zum Orgelausgang führende Signal stark geschwächt. Die Schalter E dienen also dazu, jede beliebige Fußlage vom bisherigen Weg abzweigen und auf den Effektkanal legen zu können. Die Schalter werden von außen mit den beiliegenden Schildchen "Effekt 16", "Effekt 8" usw. bezeichnet. Bei den 5-chörigen Orgeln werden 5 solcher Schalter benötigt, bei den 8-chörigen Orgeln werden auch die 3 übrigen Fußlagen auf analoge Weise mit diesen Widerständen und Schaltern bei den Hauptregistern versehen.

Die Sammelleitung 1 führt <sup>= grün</sup> abgeschirmt zum Transistor 86, der auf der Platine P 2 sitzt und als Verstärkerstufe mit hohem Eingangswiderstand geschaltet ist. Es handelt sich um einen rauscharmen Spezialtransistor mit hoher Stromverstärkung. Danach folgt eine übliche Verstärkerstufe. An deren Ausgang passiert das Effektsignal einen Photowiderstand 105. Dies ist ein Spezialwiderstand, der etwa die Größe eines Transistors hat und in einem kleinen Glaskolben sitzt. Er ändert seinen Widerstand mit der auffallenden Beleuchtung. Während er im Dunkeln einen hohen Widerstandswert hat, der im Megohmbereich liegt, fällt der Widerstand bei starker Beleuchtung auf sehr kleine Ohmwerte. Er hat den Vorteil, Tonsignale in ihrer Stärke verzerrungsfrei regeln zu können. Zusammen mit dem Widerstand 104 bildet er einen Spannungsteiler, das geregelte Tonsignal passiert das Potentiometer p, mit dem die Effektstärke eingestellt wird, und kommt zum Ausgang qu, der zum Schweller führt.

Das bisher zum Ausgang B führende direkte Tonsignal, das also nicht geregelt wird, geht in eine separate Verstärkerstufe mit den Transistoren 98 und 110, um eine exakte Trennung dieses "direkten Kanals" vom "Effektkanal" zu erreichen. Gleichzeitig wird die vom Verstärkereingang verursachte Abschwächung des direkten Kanals durch die Verstärkung etwas mehr als ausgeglichen. Ausgang der Klangformung ist nicht mehr der Punkt B, sondern der Punkt qu. Bei einkanalig ausgelegten Orgeln wird der Ausgang des Untermanuals bzw. der linken Hand und des Pedals (Punkt A) weiterhin mit Punkt B verbunden, so daß auch diese Kanäle mit über den direkten Kanal

laufen und die gleiche Verstärkung bzw. elektrische Trennung vom Effektsignal erfahren. Die Widerstände 106 und 114 bewirken ja eine gute Entkopplung und Rückwirkungen, z.B. auf den Verstärkereingang des Effektsignals, sind ausgeschlossen.

Am 8'-Filterausgang liegt der Schalter 8' forte, der keinen besonderen Aufwand erfordert. Sein Signal geht nicht über den Effektkanal, er kann also auch dazu dienen, den nicht vom Effektkanal beeinflussten Signalanteil zu verstärken.

Die Schaltung zeigt ferner, daß das vom Sammeldraht kommende 4'-Signal nicht auf bisherigem Wege in die 4'-Filter geht, sondern bei Stellung "Hauptregister" des Umschalters in eine Verstärkerstufe mit hochohmigem Eingang, die den Transistor 66 enthält und deren Ausgang das 4'-Signal auf dreierlei Wegen entnommen wird.

Das am Ausgang dieser Stufe um  $180^\circ$  phasengedrehte und am Trimpoti 69 abgeschwächte 4'-Signal gelangt zum Schalter "8' Rechteck". Wenn man diesen einschaltet, wird es dem 8'-Kanal zugefügt, wodurch alle 8'-Register auf Rechteckklang umgeschaltet werden.

Der zweite Weg führt das 4'-Signal in die Verstärkerstufe mit dem Transistor 74, wo es nochmals um  $180^\circ$  phasengedreht und somit wieder in die richtige Phasenlage gebracht wird. Über den als Filtervorwiderstand wirkenden Widerstand 78 gelangt es in die 4'-Filter. Da derselbe relativ klein ist, muß man parallel zu dem Kondensator im Filter Oktave 4' (BnT, CnT) bzw. Prinzipal 4' (DnT, DnT/C) einen Zusatzkondensator 4,7 nF schalten, da dieses Register sonst zu hell wird.

Der dritte Weg führt das 4'-Signal auch noch über die Leitung 51 zur Platine P 1, wo es durch den Transistor 27 verstärkt wird. An dessen Ausgang gelangt es zur Diode D. Diese schließt jeweils die eine Stromrichtung gegen Masse kurz, so daß nur eine Stromrichtung des ja als Wechselstrom aufzufassenden Tonsignals übrigbleibt. Dieser pulsierende Gleichstrom wird durch das Siebglied 33/34 etwas geglättet. Am Kondensator 33 entsteht somit jeweils dann, wenn eine Taste gedrückt ist, eine negative Gleichspannung in der Größenordnung von etwa 1 V. Wenn keine Taste gedrückt ist, ist keine Spannung da. Diese Spannung wird zur Steuerung des Perkussionsvorgangs verwendet.

Wir sind froh, diese Lösung gefunden zu haben. Somit werden besondere Tastenkontakte für die Perkussion vermieden, Aufwand verringert und die Arbeitszeit abgekürzt.

In die oben erwähnte Steuerleitung des Perkussionsvorgangs kann man übrigens über das Trimpoti 15 und den Schalter "Vibr." eine langsame Vibrato-Wechselspannung einkoppeln, die mit den Transistoren 16 und 21 in Multivibratorschaltung erzeugt wird, und deren Schnelligkeit mit dem Trimpoti 14 und dem Schalter e verändert werden kann. Stellt man das Trimpoti 15 auf kleine Ohmwerte, so wird der Perkussionsanteil bei eingeschaltetem Vibrato geschwächt bzw. beseitigt, was man je nach persönlichem Geschmack wählen kann.

Die Perkussionssteuerspannung betätigt nun die vier hintereinandergeschalteten, gleichstromgekoppelten Transistoren 35, 37, 46 und 48. Zu deren Verständnis diene folgende, stark vereinfachte Erklärung:

Jeder Transistor wird an der Basis gesteuert. Gelangt negative Spannung an die Basis, fließt Strom durch den Kollektor, gelangt keine Spannung an die Basis, fließt kein Kollektorstrom. Man kann auch sagen: gelangt Spannung an die Basis, dann ist der Widerstand Emitter-Kollektor sehr klein, gelangt keine Spannung an die Basis, ist er sehr groß.

Ist der Widerstand klein, so liegt am Kollektor infolge des Spannungsteilerprinzips praktisch keine Spannung, ist er groß, herrscht hier die negative Betriebsspannung von ca. 12 V. - Nun betrachten wir die beiden möglichen Zustände: nicht gedrückte und gedrückte Taste.

Bei nicht gedrückter Taste liegt an der Basis 35 keine Spannung. Am Kollektor liegt also hohe Spannung. Diese gelangt zur Basis 37, die Emitter-Kollektorstrecke 37 hat kleinen Widerstand und schließt den Kondensator 39 kurz, an dem somit keine Spannung liegt. Die Basis 46 erhält über den Widerstand 44 nur eine sehr geringe Spannung, am Kollektor 46 liegt hohe Spannung, die den Transistor 48 niederohmig, also stromführend macht und das Lämpchen brennt.

Drückt man eine Taste, so gelangt Spannung an die Basis 35, am Kollektor 35 und somit an der Basis 37 geht die Spannung daher plötzlich zurück. Die Emitter-Kollektorstrecke 37 wird hochohmig, der Kondensator 39 lädt sich über den Widerstand 38 relativ langsam auf die negative Betriebsspannung auf. Ebenso langsam steigt die Spannung an der Basis 46, somit sinkt sie langsam am Kollektor 46 und an der Basis 48. Das Lämpchen geht langsam aus.

Wie langsam das Lämpchen ausgeht, kann mit h und i eingestellt werden.

Läßt man die Taste los, so werden der bzw. die Kondensatoren sofort wieder kurzgeschlossen und das Lämpchen leuchtet in jedem Fall sehr rasch wieder auf.

Das Lämpchen wird zusammen mit dem Photowiderstand in ein kleines, lichtdichtes Kästchen eingebaut. Im Endeffekt wird somit bewirkt, daß im Effektkanal bei nicht gedrückter Taste eine hohe Verstärkung vorliegt. Es klingt aber noch kein Ton, weil keine Taste gedrückt ist. Wird nun eine Taste oder ein Akkord gedrückt, so herrscht einen Augenblick eine sehr große Lautstärke, die aber sofort allmählich abklingt und auf sehr kleine Werte zurückgeht. Nach Loslassen der Taste geht die Verstärkung sofort wieder hoch, so daß die Bereitschaft für den nächsten Tastendruck schnell wieder gegeben ist.

Diese schnelle Repetierfähigkeit ist für eine gute Spielbarkeit der Perkussion sehr wichtig. Man muß nach kurzem Loslassen der Taste sofort wieder die nächste Taste drücken können. (Bei Legatospiele spricht die Perkussion, wie auch sonst üblich, nicht an.)

Das Lämpchen wird weit unter der Nennspannung betrieben und hat daher eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer. Da übrigens der Glühfaden zum Aufleuchten eine gewisse Trägheit hat, aber möglichst rasch aufleuchten soll, haben wir in die Stromversorgung des Birnchens den Widerstand 6 und den Elko 7 eingebaut, Solange das Lämpchen dunkler bzw. dunkel ist, fließt ja durch 6 weniger Strom, somit kann sich in diesen Pausen der Kondensator 7 auf eine höhere Spannung aufladen. Diese Spannung gelangt beim Loslassen der Taste als kleiner Stromstoß in das Lämpchen, so daß die vorher gespei-

cherte Energie nun ein rascheres Aufleuchten und damit eine besonders gute Repetierfähigkeit bewirkt.

Bei Betätigung des Schalters f gelangen fortwährend Stromstöße an die Basis 35, so daß die Spannung am Kondensator pulsiert und das Lämpchen ständig flackert, was ein schönes Amplitudenvibrato zur Folge hat. Durch Zuschalten der Kondensatoren 40 und 41 läßt sich die Vibratostärke stark abschwächen. Mit dem Schalter g können die Effekte Vibrato und Perkussion abgeschaltet werden.

Die Stromversorgung ist mit auf der Platine P 1 untergebracht. Der kleine Trafo erzeugt außer der Betriebsspannung für die Transistoren und das Lämpchen noch eine hohe Gleichspannung von ca. 300 V. Mit den beiden Trimpotis werden eine hohe und eine mittlere Spannung eingestellt, beispielsweise derart, daß man mit dem Potentiometer b Spannungen zwischen 150 V und 280 V wählen kann.

Es folgt die bekannte Glimmlampen-Kippschaltung. Diese beruht auf der Tatsache, daß die Zündspannung einer Glimmlampe über der Löschspannung liegt. Steigert man die Spannung an der Glimmlampe von Null auf relativ hohe Werte, so beginnt sie erst bei einer bestimmten Spannung der Zündspannung plötzlich zu leuchten, und zwar gleich recht kräftig. Senkt man die Spannung nun unter die Zündspannung ab, so erlischt die Lampe nicht bei der Zündspannung wieder, sondern erst bei einer etwa um 10 V niedrigeren Spannung.

Wenn man die Kippschaltung mit d einschaltet, so wird der Kondensator 54 über den Widerstand 53 aufgeladen, bis die Lampe zündet. Die Lampe verbraucht aber mehr Strom, als über 53 nachkommt, der Kondensator gibt seine Ladung ab, die Spannung sinkt, bis die Glimmlampe ausgeht. Der Widerstand 55 bewirkt eine geringe Verlängerung der Brenndauer. Nach dem Verlöschen fließt kein Strom mehr, die Spannung am Kondensator steigt bis zur Zündspannung, die Lampe brennt wieder, wird rasch dunkler und erlöscht im steten Wechsel. Die Frequenz läßt sich mit b einstellen. Da die Glimmlampe mit dem anderen Lämpchen zusammen nahe beim Photowiderstand angebracht wird, erhält man so den Mandolineneffekt mit seinen scharfen und rasch abklingenden Toneinsätzen besonders gut.

Die Baueinheit "Spezialeffekte" wurde ausführlicher erklärt, da die Materie noch neu ist und der Nachbau mehr Spaß macht, wenn man um die Zusammenhänge Bescheid weiß. Diese Baueinheit wurde von uns speziell für den Selbstbau, zu unseren Transistororgeln passend, entwickelt. Der Nachbau ist einfach und führt zu sehr guten Ergebnissen.

#### Die Einzelteile:

1 = Netztrafo	11 = Elko 500 $\mu$ F / 25 - 30 V
2a = Gleichrichter für hohe Spannung	12 = Elko 500 $\mu$ F / 12 V
2b = Niedervolt-Gleichrichter	13 = Widerstand 10 K $\Omega$ (br,s,o)
3 = Elko 8 $\mu$ F / 450 V	14 = Trimpoti 47 K $\Omega$
4 = Trimpoti 1 M $\Omega$	15 = Trimpoti 47 K $\Omega$
5 = Trimpoti 1 M $\Omega$	16 = Transistor E 1 (ohne Farbe)
6 = Widerstand 330 $\Omega$ /1 W (o,o,br)	17 = Elko 10 $\mu$ F / 12 V
7 = Elko 500 $\mu$ F/25 - 30 V	18 = Elko 10 $\mu$ F / 12 V
8 = Widerstand 330 $\Omega$ /1 W (o,o,br)	19 = Widerstand 3,3 K $\Omega$ (o,o,r)
9 = Widerstand 330 $\Omega$ /1 W (o,o,br)	20 = Widerstand 10 K $\Omega$ (br,s,o)
10 = Elko 500 $\mu$ F/25 - 30 V	21 = Transistor E 1 (ohne Farbe)
	22 = Widerstand 3,3 K $\Omega$ (o,o,r)
	23 = Widerstand 33 K $\Omega$ (o,o,o)
	24 = Elko 10 $\mu$ F / 12 V
	25 = Widerstand 220 K $\Omega$ (r,r,ge)

- 26 = Widerstand 10 K $\Omega$  (br,s,o)  
 27 = Transistor E 2 (oben rot)  
 27a = Widerstand 6,8 K $\Omega$  (bl,gra,r)  
 28 = Widerstand 330  $\Omega$  (o,o,br)  
 29 = Elko 100  $\mu$ F / 12 V  
 30 = Kondensator 68 nF  
 31 = Diode im Glasgehäuse  
 32 = Widerstand 22 K $\Omega$  (r,r,o)  
 33 = Kondensator 0,1  $\mu$ F  
 34 = Widerstand 47 K $\Omega$  (ge,v,o)  
 34a = Widerstand 10 K $\Omega$  (br,s,o)  
 35 = Transistor E 2 (oben rot)  
 36 = Widerstand 47 K $\Omega$  (ge,v,o)  
 37 = Transistor E 1 (ohne Farbe)  
 38 = Widerstand 10 K $\Omega$  (br,s,o)  
 39 = Elko 2  $\mu$ F / 12 V  
 40 = Elko 10  $\mu$ F / 12 V  
 41 = Elko 25  $\mu$ F / 12 V  
 42 = Widerstand 47 K $\Omega$  (ge,v,o)  
 43 = Trimpoti 1 K $\Omega$   
 44 = Widerstand 100 K $\Omega$  (br,s,ge)  
 45 = Widerstand 4,7 K $\Omega$  (ge,v,r)  
 46 = Transistor E 1 (ohne Farbe)  
 47 = Trimpoti 1 K $\Omega$   
 48 = Transistor E 5 (großes Gehäuse und Kühlschelle)  
 50 = Betriebsspannungsleitung zur Platine P 2  
 51 = Leitung für das 4'-Signal von Platine P 2 zu Platine P 1  
 52 = Lämpchen mit Glühfaden  
 53 = Widerstand 2 M $\Omega$  (r,s,grü)  
 54 = Kondensator 47 nF / 400 V  
 55 = Widerstand 47 K $\Omega$  (ge,v,o)  
 56 = Glimmlampe  
 58 = Widerstand 330  $\Omega$  (o,o,br)  
 59 = Elko 500  $\mu$ F / 12 V  
 60 = Widerstand 100 K $\Omega$  (br,s,ge)  
 61 = Trimpoti 47 K $\Omega$   
 62 = Widerstand 10 K $\Omega$  (br,s,o)  
 63 = Kondensator 47 nF  
 64 = Elko 50  $\mu$ F / 12 V  
 65 = Widerstand 1 K $\Omega$  (br,s,r)  
 66 = Transistor E 2 (oben rot)  
 67 = Widerstand 4,7 K $\Omega$  (ge,v,r)  
 68 = Kondensator 0,1  $\mu$ F  
 69 = Trimpoti 1 M $\Omega$   
 70 = Trimpoti 47 K $\Omega$   
 71 = Elko 10  $\mu$ F / 12 V  
 72 = Widerstand 220 K $\Omega$  (r,r,ge)  
 73 = Widerstand 10 K $\Omega$  (br,s,o)  
 74 = Transistor E 1 (ohne Farbe)  
 75 = Widerstand 6,8 K $\Omega$  (bl,gra,r)  
 76 = Kondensator 0,1  $\mu$ F  
 78 = Widerstand 220 K $\Omega$  (r,r,ge)  
 79 = Widerstand 330  $\Omega$  (o,o,br)  
 80 = Widerstand 100 K $\Omega$  (br,s,ge)  
 81 = Trimpoti 47 K  
 82 = Widerstand 10 K $\Omega$  (br,s,o)  
 83 = Kondensator 0,22  $\mu$ F  
 84 = Elko 50  $\mu$ F / 12 V  
 85 = Widerstand 1 K $\Omega$  (br,s,r)  
 86 = Transistor E 4 (oben schwarz)  
 87 = Widerstand 4,7 K $\Omega$  (ge,v,r)  
 88 = Elko 10  $\mu$ F / 12 V  
 89 = Widerstand 220 K $\Omega$  (r,r,ge)  
 90 = Widerstand 6,8 K $\Omega$  (bl,gra,r)  
 91 = Transistor E 2 (oben rot)  
 92 = Kondensator 0,1  $\mu$ F  
 93 = Widerstand 10 K $\Omega$  (br,s,o)  
 94 = Widerstand 330  $\Omega$  (o,o,br)  
 95 = Widerstand 100 K $\Omega$  (br,s,ge)  
 96 = Widerstand 33 K $\Omega$  (o,o,o)  
 97 = Kondensator 0,22  $\mu$ F  
 98 = Transistor E 2 (oben rot)  
 99 = Widerstand 4,7 K $\Omega$  (ge,v,r)  
 100 = Widerstand 10 K $\Omega$  (br,s,o)  
 101 = Elko 100  $\mu$ F / 12 V  
 102 = Widerstand 1 K $\Omega$  (br,s,r)  
 103 = Widerstand 6,8 K $\Omega$  (bl,gra,r)  
 104 = Widerstand 100 K $\Omega$  (br,s,ge)  
 105 = Photowiderstand  
 106 = Widerstand 220 K $\Omega$  (r,r,ge)  
 107 = Widerstand 10 K $\Omega$  (br,s,o)  
 108 = Elko 25  $\mu$ F / 12 V  
 109 = Widerstand 220 K $\Omega$  (r,r,ge)  
 110 = Transistor E 1 (ohne Farbe)  
 111 = Widerstand 330  $\Omega$  (o,o,br)  
 112 = Widerstand 1 K $\Omega$  (br,s,r)  
 113 = Kondensator 0,1  $\mu$ F  
 114 = Widerstand 220 K $\Omega$  (r,r,ge)
- (a) = Leitung zum Potentiometer b  
 (b) = Potentiometer 2 M $\Omega$   
 (c) = Leitung zum Potentiometer b  
 (d) = Schalter für Mandolineneffekt  
 e = Schalter Vibrato schnell - langsam  
 f = Schalter für Vibrato an-aus  
 g = Schalter für Effekt an-aus  
 h = Schalter für Perkussion mittel und Vibrato schwach  
 i = Schalter für Perkussion lang und Vibrato sehr schwach  
 j = Abschirmleitung  
 l = Abschirmleitung  
 m = Abschirmleitung  
 n = Abschirmleitung  
 o = Abschirmleitung  
 p = Potentiometer für Effektstärke mit Abschirmleitungen angeschlossen  
 qu = Ausgang zum Schweller

Die Einzelteile 1 - 48 werden auf Platine P 1 untergebracht, die Nummern 50 und 51 sind Leitungen zwischen den Platinen, die Einzelteile 52 - 114 werden auf Platine P 2 untergebracht. Die Buchstaben markieren Einzelteile, die auf dem Registerbrett angebracht werden bzw. Leitungen vom Registerbrett zu den Platinen.

Beim Bausatz werden wie stets die einzelnen Widerstandswerte für sich in beschrifteten Tüten geliefert. Trotzdem haben wir oben bei den Widerständen noch die Farbbezeichnungen in Klammern angegeben, damit man die Widerstände auch später unterscheiden kann.

#### Der Aufbau:

Das Bestücken der Platinen ist anhand der gedruckten Schaltung und des auf der Rückseite der Platinen aufgedruckten Bestückungsplans einfach und rasch durchzuführen. Die meisten Teile werden stehend eingebaut und nehmen daher wenig Platz weg. Nur die Einzelteile werden liegend eingebaut, deren Löcher auf der Platine einen genügend großen Abstand haben. Das Bestücken und Löten ist in der Generatoranleitung genau beschrieben.

Die Diode 31 hat ein längliches Glasgehäuse. An jedem Ende ist ein Anschlußdraht. Im Inneren sieht man genau, daß an dem einen Draht eine kleine Platte angeschlossen ist, an dem anderen eine kleine Drahtspitze, die die Platte berührt. Die Diode muß so herum angeschlossen werden, daß die Platte an Masse liegt.

Das Lämpchen und die Glimmlampe werden nebeneinander in einem kleinen Pappkästchen untergebracht, das man aus dem beigelegten Stück schwarzer Pappe zusammenklebt und auf die Platine aufklebt. Man überträgt die beiliegende Skizze auf die Pappe, schneidet diese aus und klebt sie zu einem 15 x 25 x 50 mm großen Kästchen zusammen, dessen Deckel aufklappbar ist. Hierzu klebt man die Stellen, die mit gleichen Buchstaben bezeichnet sind, zusammen. Der Boden mit seinen vier anhängenden Seitenwänden wird auf der Platine festgeklebt. Auch hierzu verwende man UHU und keine wasserhaltige Klebstoffe. Wo die Anschlußdrähte durch die Platine führen, wird die Pappe etwas größer ausgeschnitten.

Die Glimmlampe und das Glühlämpchen werden an den Anschlüssen mit Drähten aus blankem Draht versehen und damit in die Platine festgelötet, so daß sie nebeneinander auf der einen Seite des Kästchens stehen. Der Photowiderstand ist gegen frontalen Lichteinfall besonders empfindlich und wird daher so montiert, daß er auf die beiden Lämpchen hinweist. Man kann ihn später so biegen, daß er entweder vom Lämpchen oder von der Glimmlampe mehr Licht bekommt, je nachdem, welcher Effekt lauter sein soll.

Die Platinen werden mit den beigelegten Gewindestangenstückchen und Muttern zusammengesraubt und später mit den ebenfalls beiliegenden Schellen und Holzschrauben in dem Oberteil der Orgel neben der Netzteilplatine befestigt. Die Netzspannung wird am Netztrafo der Netzteilplatine abgenommen. Mitunter ist es erforderlich, neben der Platine P 2 eine Abschirmfolie anzubringen.

Die Befestigung der Schalter auf der Frontplatte ist einfach, da nur runde Löcher gebohrt zu werden brauchen. Die 5 bzw. ~~2~~ 8 Schalter E, mit denen die betreffende Fußlage auf den Effektkanal gelegt werden kann, werden unter den Hauptregistern bzw. unter der jeweiligen Fußlage angeschraubt. Unter den 8' Registern werden außerdem noch die Schalter für 8' forte und 8' Rechteck angebracht.

Diese haben gut Platz, da die 8'-Lage durch 6 Registerschalter vertreten ist, und die Schalter lassen sich gut gleichmäßig verteilen. Die Bezeichnungsschilder werden darüber aufgeklebt.

Bei den Orgeln mit 27 Registern werden die Schalter für Vibrato, Vibratoschnelligkeit und Mandolineneffekt unter den Registern für Freie Kombination, die Schalter für Perkussion mittel, Perkussion lang und Effekt unter den Registern der linken Hand bzw. des Untermanuals angebracht. Bei den größeren Orgeln kann man diese 6 Schalter aus Symmetriegründen unter den Registern des Untermanuals anbringen. Die Leitungen zu diesen 6 Schaltern werden aus flexibler Litze gemacht, verdrillt und an der senkrechten Hinterfront des Klaviaturrahmens angebracht.

**D** Die Potentiometer für Effektstärke und Mandolinenschnelligkeit <sup>Leistung b</sup> werden übereinander am rechten Rand des Registerbrettes oder nach Belieben auf einem rechten Seitenbrettchen, aber nicht in unmittelbarer Nähe des Netzschalters und der Kontrolllampe wegen der Gefahr der Brummeinstreuung auf den Effektkanal untergebracht.

Die Widerstände 1 M $\Omega$  der Hauptregister werden entfernt und durch die Hintereinanderschaltung von 330 K $\Omega$  und 680 K $\Omega$  ersetzt. Die Verbindungsstelle zwischen den Widerständen wird jeweils an einen Schalterpol gelegt. Die anderen Schalterpole werden miteinander verbunden und an die abgeschirmte Leitung zur Platine angeschlossen. Die Abschirmkabel mache man nicht länger als erforderlich, damit die hohen Töne nicht geschwächt werden. Die Abschirmungen brauchen nur auf einer Seite des Kabels an Masse angeschlossen zu werden.

Die Masseschienen der Platinen werden mit der Masse der Klangformung verbunden, und die Kühlschelle auf den Transistor 48 ohne festzuschrauben aufgesetzt.

#### Die Inbetriebnahme:

Die Schleifer der Trimpotis 43, 47, 61 und 81 werden vor Inbetriebnahme auf einen Punkt gestellt, der etwa  $1/10$  bis  $1/5$  der Bahnlänge vom Masseanschluß entfernt ist, die übrigen Potischleifer auf Mittelstellung. Alle neuen Zusatzschalter werden in Ausstellung gebracht.

Nach dem Einschalten wird zunächst ein 4'-Register eingeschaltet und ein Akkord gedrückt. Das Trimpoti 61 wird durch sehr langsames Verstellen in die Mitte des verzerrungsfreien Bereiches gebracht. Danach schaltet man nur einige der dunkleren 8'-Register ohne 4' ein, schaltet die Rechteckschwingung ein und stellt das Trimpoti 69 nach Drücken mehrerer Tasten auf optimalen Rechteckklang.

Mit dem Trimpoti 70 wird die Lautstärke der 4'-Register den übrigen Registern angeglichen. Man vergesse nicht, den oben erwähnten Kondensator 4,7 nF dem dunkleren 4'-Filter beizuschalten.

Danach schaltet man den Effektschalter ein und die Perkussion auf lang. Bei nichtgedrückter Taste wird das Trimpoti 47 so eingestellt, daß das Birnchen nicht mit der hellsten Helligkeit brennt, die man einstellen kann, sondern gerade merkbar etwas dunkler. Danach wird eine Taste gedrückt und das Trimpoti 43 so eingestellt, daß das Lämpchen gerade ganz erlöscht, so daß es also bei geringem Drehen nach links anfangen würde zu leuchten. Beide Potis werden auf gleiche Weise nochmals nachgestellt, bis sich nichts

mehr verändert. Man kann nun auch klanglich beobachten, daß der Abklingvorgang richtig ist.

Nun schaltet man die Perkussion auf kurz und das Amplitudenvibrato ein. Mit dem Trimpoti 14 wird die gewünschte Geschwindigkeit gewählt, so daß mit dem Schalter zwei geeignete Geschwindigkeiten gewählt werden können. Es sollte aber nicht auf ganz kleine Ohmwerte gestellt werden. Das Trimpoti 15 wird so eingestellt, daß bei Stakkatospiel eine wunschgemäße Perkussion-Restmenge bestehen bleibt. Man kann in der einen Endstellung den Perkussionsanteil beim Vibrato ganz ausschalten.

Mit dem Potentiometer b wird die Mandolinenfrequenz einstellbar gemacht. Man soll es auf alle Spannungen zwischen einer mittelgroßen und einer großen Gleichspannung einstellen können. Daher wird das eine Trimpoti, das am niederohmigen Ende des Potentiometers b liegt, auf eine mittlere Spannung eingestellt, derart, daß die Lampe in dieser Stellung des Potentiometers b nicht leuchtet und erst nach ca 45° Drehwinkel langsam anfängt zu blinken. Das andere Trimpoti wird so eingestellt, daß die Glimmlampe in der anderen Endstellung des Potentiometers b gerade die schnellstmögliche Frequenz überschritten hat und dauernd brennt. Dann kann man mit dem Potentiometer b auf dem Registerbrett alle Impulsfrequenzen von einer sehr langsamen Taktgebung bis zum schnellen Mandolineneffekt einstellen. Werden noch schnellere Frequenzen in Ausnahmefällen gewünscht, kann man den Kondensator 54 etwas kleiner wählen, dann wird allerdings auch die Dauer des einzelnen Impulses noch kürzer.

Den Photowiderstand kann man so stellen, daß er entweder vom Lämpchen oder von der Glimmlampe mehr Helligkeit oder von beiden gleich viel bekommt. Er ist für frontalen Lichteinfall am empfindlichsten.

Das Trimpoti 81 wird bei eingeschaltetem Amplitudenvibrato durch langsames Drehen auf die Mitte des verzerrungsfreien Bereiches eingestellt. Gelingt dies in ganz seltenen Fällen nicht restlos, so liegt dies an einer extrem hohen Verstärkung des Transistors 86, wodurch der Transistor 91 leicht übersteuert wird. Abhilfe bringt die Erhöhung des Emitterwiderstandes 94 auf den doppelten oder dreifachen Wert. Analoges gilt auch für die beiden anderen zweifachen Verstärkerstufen. Hier ist diese Maßnahme jedoch noch seltener erforderlich.

Wenn man Perkussion und Vibrato extrem kräftig haben will, kann man parallel zum Widerstand 6 einen solchen mit 680  $\Omega$  oder 1 K $\Omega$  schalten. Das Birnchen brennt dann heller und die Trimpotis 43 und 47 sind nachzustellen.

Mitunter wird gewünscht, insgesamt eine größere Lautstärke zu erzeugen, besonders bei Anschluß an Verstärker mit zu geringer Eingangsempfindlichkeit. Hierzu ersetzt man den Widerstand 58 durch einen solchen mit 100 Ohm. Die Betriebsspannung der Platine P 2 wird dadurch erhöht. Sämtliche Trimpotis sind bei solchen Spannungsänderungen nachzustellen.

#### Die Bedienung:

Die Bedienung der Spezialeffekte ist einfach und man wird sehr leicht noch mehr Verwendungsmöglichkeiten und Imitationsmöglichkeiten finden, als eingangs angedeutet. Man wechsle die Effekte

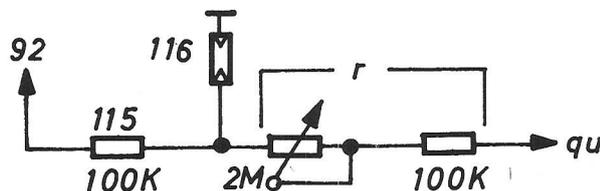
oft und versuche sie zu kombinieren. Insbesondere ist es wirkungsvoll, die Orgel viel ohne Effekte zu spielen und die Effekte häufig zur Abwechslung mit einzusetzen. Das in der Orgel schon eingebaute normale Vibrato wird zur Imitation von Klavier usw. weggelassen. Die Klarinette registriert man mit Rechteckschwingung auf 8' Hohlflöte, Prinzipal, Horn und Schalmel. Akkordeon benötigt 8' Rechteck auf Solotrompete und Oboe, ev. mit Schalmel. Man stelle etwas Vibrato ein und gebrauche den Fußschweller häufig, um die Lautstärkeschwankungen des Akkordeons nachzuahmen. 16' und 2' kann man leise zufügen.

Das direkte Tonsignal ist relativ schwach, wenn die betreffende Fußlage auf Effekt geschaltet ist und normal stark bei nicht auf Effekt geschalteter Fußlage. Man kann die Orgel so spielen, daß nur eine oder wenige Fußlagen auf Effekt geschaltet sind und die anderen direkt durchlaufen. Das direkte Signal kann in jedem Fall weiter verringert werden, wenn man das schon vorher in der Orgel eingebaute Potentiometer "Lautstärke Hauptregister" bedient. Das direkte Signal kann ferner beim 8' verstärkt werden durch den Schalter 8' forte, dies gilt auch, wenn der 8' auf Effekt geschaltet ist. Dies ist interessant, wenn man z.B. bei Perkussion den 8' nicht ganz abklingen lassen will.

Die Möglichkeiten sind praktisch unbegrenzt und man findet immer wieder neue, interessante Einstellungen.

Wer die nicht unbedingt erforderliche Contracussion einbauen will, verwendet einen der kleinen Schalter oder aber den Schalter für Mandolineneffekt. Letzterer ist entbehrlich, da man den Mandolineneffekt auch abstellen kann, wenn man das Potentiometer für Mandolinenschnelligkeit auf Null stellt. Dieser Schalter wird mit dem an p liegenden Anschluß des Photowiderstands und mit dem Ausgang qu verbunden. Schaltet man ihn ein und dreht man die Effektstärke auf Null, so führt das direkte Signal die Contracussion aus.

Man kann auch, wie unten gezeigt, einen zweiten Photowiderstand mit einem Vorwiderstand 100 K $\Omega$  und einem Potentiometer für Contracussionstärke zusätzlich einbauen:



Die Lesleyimitation wird am einfachsten durch gleichzeitige Verwendung der beiden Vibratoarten erzielt. Dazu verwendet man zweckmäßig eine stereophone Wiedergabe. Wie oben gezeigt, kann man sie aber aufwändiger und besser gestalten. Man benötigt zwei Zusatzverstärker mit je einem Lautsprecher. Vor die Verstärkereingänge schaltet man eine Regelvorrichtung, die wir separat anbieten. Es ergibt sich eine von dem Amplitudenvibrato und den übrigen Spezialeffekten unabhängige Regelung, so daß man beides nebeneinander beliebig verwenden und einsetzen kann, was wohl die beste Lösung ist.

#### Geschäftliches

Gemäß vorstehender Bauanleitung Z 33 können Sie ersehen, daß wir den Bausatz "Spezialeffekte" in langer Entwicklungsarbeit sehr gut und besonders vielseitig gestaltet haben. Insbesondere sind

die Nichtbenötigung besonderer Tastenkontakte für die Perkussion, die Schaltbarkeit der Effekte auf jede beliebige Fußlage oder Fußlagenkombination und die Vielseitigkeit und Klangschönheit der Effekte hervorzuheben.

Der in der Anleitung Z 33 beschriebene Bausatz kostet einschließlich aller Bauteile, Platinen, Befestigungsmaterial und Leitungen DM 136,50.

Die Platinen für diesen Bausatz wurden speziell entwickelt und zwar mit auf der Rückseite aufgedrucktem Bestückungsplan. Dies erleichtert das Bestücken noch weitergehend.

Die Teile für das Formantglissando und die erweiterte Form der Lesley-Imitation sind von uns in Arbeit genommen bzw. in Auftrag gegeben. Sofern Sie sich für diese Erweiterungen interessieren, fordern Sie bitte später ein Angebot.

Wir dürfen hier noch einmal auf unser neues Nachhallgerät gemäß Anleitung Z 34 hinweisen. Zwar ist diese an letzter Stelle aufgeführt, jedoch ist sie eine sehr wichtige Erweiterung und in erster Linie zu empfehlen, sofern ein guter kräftiger Verstärker, am besten gemäß Anleitung Z 20, und zugehöriger Lautsprecher vorliegen.

Ein künstlicher Nachhall wird praktisch bei jeder Rundfunk- und Schallplattenaufnahme angewendet und ist von sehr gutem Einfluß auf das Klangbild. Bei jeder original erzeugten Musik, wenn diese nicht in Räumen mit sehr gutem Nachhall dargeboten wird, ist ein Nachhallgerät unbedingt erforderlich, um einen optimalen Klang zu erzielen.

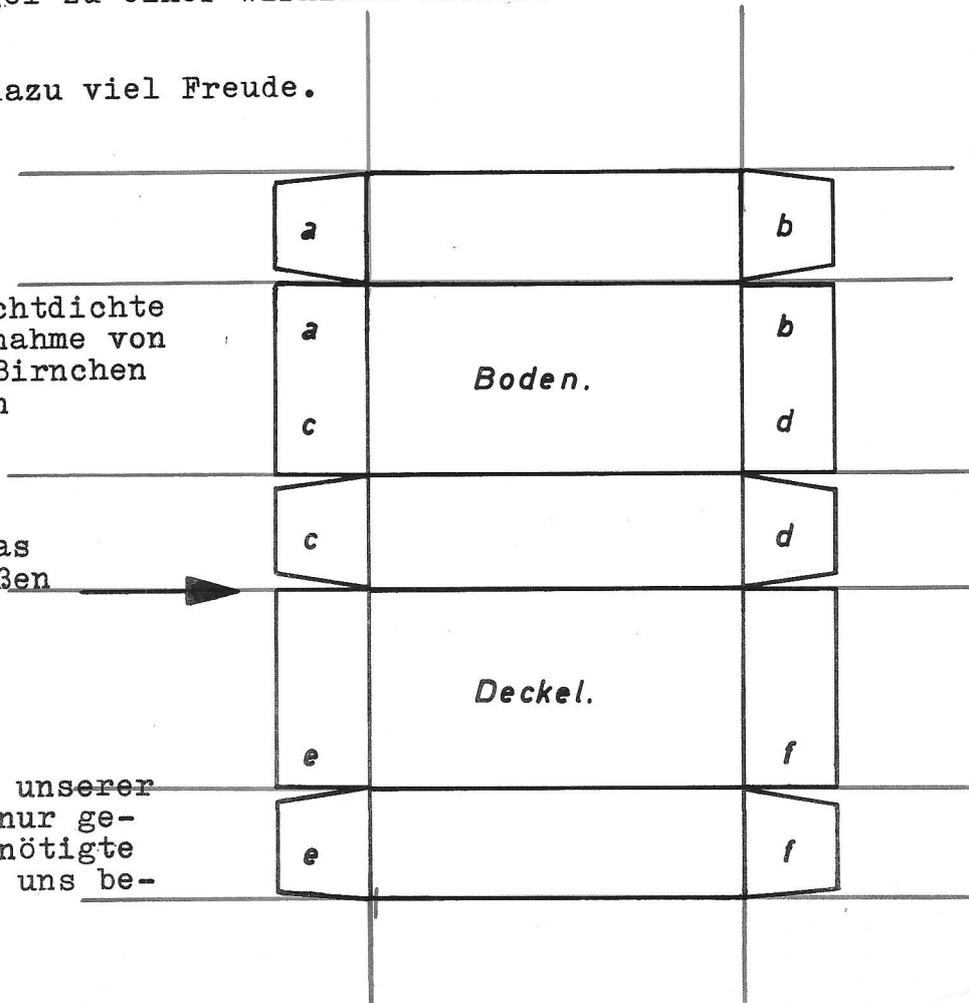
Nach Einbau des Nachhalls werden die Spezialeffekte besonders gut klingen und Ihre Orgel zu einer wirklich überdurchschnittlichen Qualität führen.

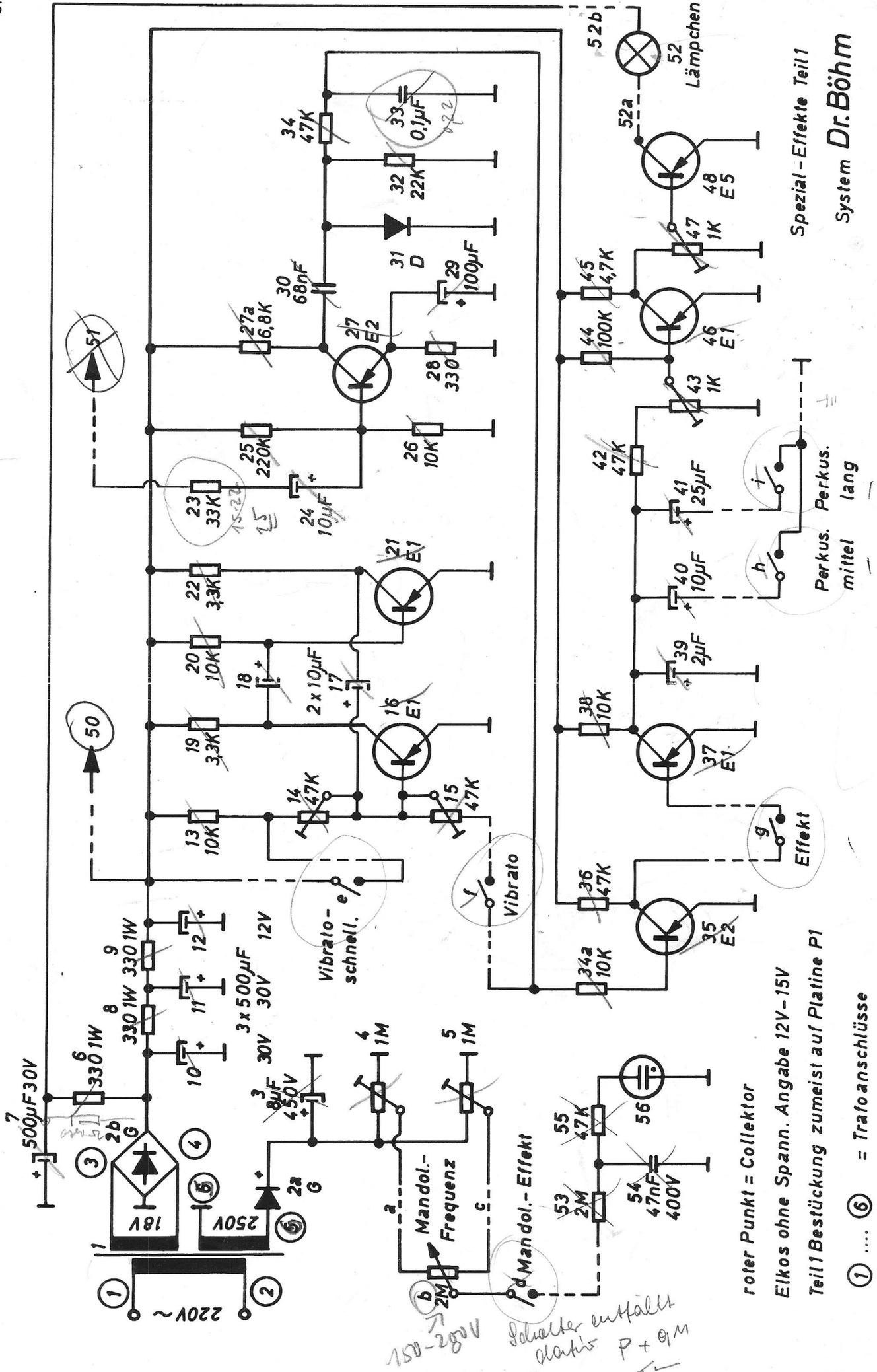
Wir wünschen Ihnen dazu viel Freude.

Skizze für das lichtdichte Kästchen zur Aufnahme von Fotowiderstand, Birnchen und Glimmlämpchen

Biegekante für das Öffnen und Schließen des Deckels

Gewerblicher Nachbau unserer Bauanleitungen wird nur gestattet, wenn das benötigte Material restlos bei uns bezogen wird.





roter Punkt = Collector

Elkos ohne Spann. Angabe 12V-15V

Teil I Bestückung zumeist auf Platine P1

① .... ⑥ = Trafoanschlüsse

Spezial-Effekte Teil I

System Dr. Böhm

150-250V  
Schalter unfällig  
aktiv P + 9M

Perkus. mittel  
Perkus. lang

Effekt

Lämpchen

51

50

50

51

50

50

