Böhm

STAR-SOUND Digital

Bauanleitung
66 450

Inhaltsverzeichnis

Best.-Nr. 66 450
7. Auflage

Seite

Dr. Böhm

Elektronische Orgeln im Selbstbau-System

Dr. Rainer B ö h m GmbH & Co KG

Kuhlenstraße 130
Postfach 2109

D 4950 M I N D E N

Telefon
(0571) 5 20 31

Bank:

Sparkasse Minden-Lübbecke
(BLZ: 490 501 01)
Konto-Nr. 400 222 20

Postscheck:

Hannover
Nr. 99 485 – 303

Sehr geehrter Musikfreund!

Als Neuheit können wir Ihnen einen weiteren Dr. Böhm-Orgelbausatz in Micro-Computer-Technik mit MOS-LSI-Schaltkreisen vorstellen. Im Orgel-Computer sind alle zentralen Funktionen der Orgel konzentriert. Vom Erkennen eines Tastendruckes bis zur elektronischen Verharfung und der Bereitstellung sämtlicher Töne der 12+8 Fußlagen steuert er vollautomatisch die gesamte Tonauswahl.

Mit diesem Konzept wird ein Minimum an mechanischem und elektronischem Aufwand erreicht. Die Verdrahtung der einzelnen Elektronik-Module erfolgt zum größten Teil über werkseitig mit Steckern konfektionierte Flachkabel, die in der Orgel in Kabelkanälen verlegt werden. Hierdurch konnte die Arbeitszeit weiter reduziert werden, da das Abisolieren, Vorverzinnen und Anbringen der Stecker bereits im Werk durchgeführt wird.

Wie bei der TOP-SOUND wurde auch die Mechanik z.B. durch Aluminium-Strangprofile für Klangformung und Schaltergruppenleiste usw. optimal ausgelegt.

Die STAR-SOUND Digital übernimmt die Technologie der TOP-SOUND Digital. Sie ist jedoch wesentlich erweitert und reichhaltiger ausgelegt (z.B.: 12+8 Chöre, reiner Sinus durch aktive, oktavweise Filterung usw.). Die geglückte Synthese aus bewährter Erfahrung und modernster Technologie ließ eine Orgel entstehen, die selbst den anspruchsvollsten Heimorganisten zufriedenstellen wird und in der Tanz- und Unterhaltungsmusik eine wertvolle Bereicherung jeder Gruppe darstellt.

Mit dem geringen Materialaufwand und der damit verbundenen kurzen Bauzeit sowie der Einfachheit des Selbstbaues wird sie gewiß lange Zeit unübertroffen bleiben.

Die STAR-SOUND steht mit als dritte Orgelkonzeption unseres Hauses neben den bekannten und bewährten Modellen der nT-Serie sowie der Professional 2000.

A 1. Allgemeines

Der problemlose und einfache Selbstbau dieser Orgel wird unterstützt durch eine übersichtlich gegliederte, präzise Bauanleitung, die wiederum nach der bewährten Schritt-für-Schritt-Methode ("step by step") aufgebaut wurde. Nach einer kurzen Einführung (Kapitel A) werden allgemeine Aufbauhinweise gegeben und die Bauelemente und ihre Verarbeitung behandelt (Kapitel B). Die Funktions- und Schaltungstechnik des neuen Systems wird in Kapitel C beschrieben.

Der schrittweise Aufbau geht von der Bestückung der Platinen (Kapitel D) über die Kabelvorbereitung (Kapitel E) und die mechanischen Arbeiten an Gehäuse, Klaviaturen usw. (Kapitel F) zur endgültigen Verkabelung und Inbetriebnahme (Kapitel G). Hiernach folgt der Einbau der Effekte (Kapitel H).

Zur Unterstützung der Anschaulichkeit ist die Bauanleitung mit vielen Fotos und zahlreichen detaillierten technischen Zeichnungen versehen. Der Übersichtlichkeit halber sind im Text bei den Bildbezeichnungen die Kapitel-Lettern weggelassen worden, wenn der Bezug klar zu ersehen ist.

Nur bei Hinweisen auf Bilder anderer Kapitel wird die volle Bezeichnung (z.B. Bild B 41) ausgeschrieben.

A 2. Kurze Einführung in die Orgel STAR-SOUND

Das Orgel-Computersystem ist modular aufgebaut. Nur zwei unterschiedliche MOS-LSI-Schaltkreise werden benötigt. Durch externe Programmierung können diese für verschiedene Funktionen eingesetzt werden. Der gesamte Orgel-Computer besteht einschließlich der Informationsübertragung der gedrückten Klaviaturtasten für zwei Manuale nur aus neun integrierten Schaltkreisen.

Die Ausführung der Tastenkontakte wird ebenfalls wesentlich vereinfacht. Pro Klaviaturtaste wird nur ein Schließerkontakt benötigt. Der Orgel-Computer fragt beide Klaviaturen zyklisch ab und stellt fest, welche Klaviaturtasten gedrückt sind. Diese Information übernimmt der Orgel-Computer dann seriell über eine einzige Leitung. Es ist also nicht mehr, wie bisher üblich, pro Klaviaturtaste mindestens eine separate Leitung erforderlich.

Zur Informationsübertragung befinden sich unter der Klaviatur auf dem Tastenkontakt-Modul nur noch zwei 40polige IC's, die wiederum nur mit einem 5poligen Kabel – die Versorgungsspannungen eingeschlossen – zum Orgel-Computer-Modul Verbindung haben. Der bisherige hohe Aufwand an Bauteilen für die Klaviaturtastensteuerung mit vielen IC's, Widerständen, Kondensatoren und Transistoren gehört bei dieser Orgel zur Vergangenheit.

Weiterhin entfällt der komplette Verdrahtungsaufwand für die Verharfung. Selbst eine Verharfungsplatine ist nicht erforderlich. Die Verharfung erfolgt nach logischen Gesetzen voll elektronisch im Orgel-Computer. Diesem werden lediglich die zwölf höchsten Töne der Orgel zugeführt, die der TOS (Top-Oktav-Synthesizer) liefert (siehe auch Bild A 1).

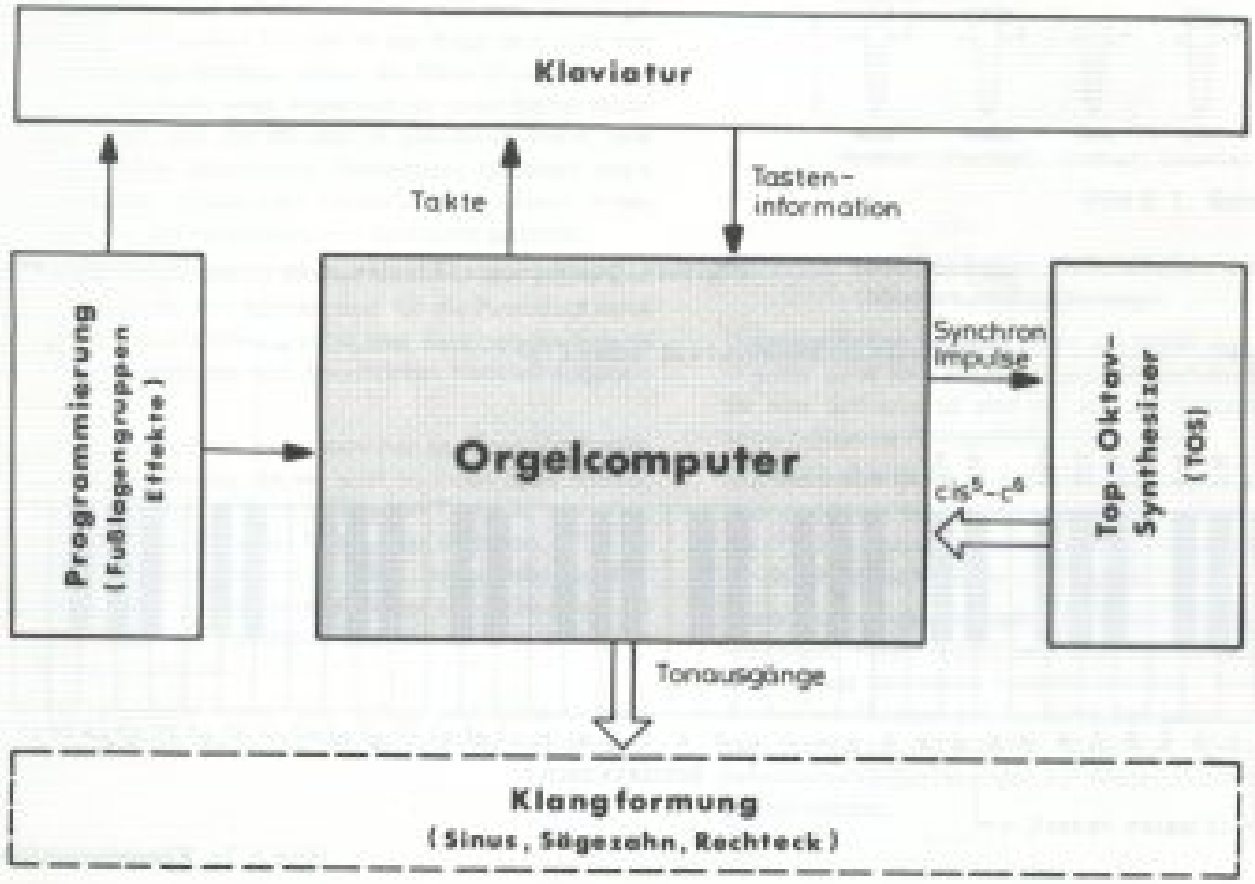


Bild A 1: Systemaufbau

Die Flexibilität eines Computers liegt in seiner Programmierbarkeit. Dies gilt auch für den Orgel-Computer. Er kann auf verschiedene Fußlagengruppen, Sustainarten usw. wahlweise für jedes Manual getrennt umprogrammiert werden und beim Obermanual noch auf Magic-Solist.

Nach dieser kurzen Einführung wird bereits deutlich, wie umwerfend neu und einfach in der Anwendung der Einzug der Microcomputer-Technologie bei dieser elektronischen Orgel ist.

Die Tonausgänge des Orgel-Computers, also die einzelnen Fußlagen, werden auf den Steckkarten des Orgel-Computers verstärkt und dann einmal als Rechtecksignale direkt zur Klangformung weitergegeben, zum anderen jedoch auf den Steckkarten in Sinus-Signale umgeformt und zu den Zugriegeln geleitet. In der Klangformung werden durch Filterschaltungen bestimmte Obertonanteile geschwächt oder angehoben und damit verschiedene Klangfarben erzeugt. Der charakteristische Klang eines Instruments (wie z.B. Oboe oder Trompete) wird bestimmt durch den Obertongehalt. Tritt dieser an einer Stelle im Bereich der Obertöne besonders deutlich hervor, so spricht man von einem Formanten. Die Mittenfrequenz eines solchen Formanten, also seine Lage im Frequenzspektrum, bestimmt die typische Klangfarbe eines Instrumentes.

Die Orgelregister sind in Gruppen unterteilt und können über Registerschalter abgerufen werden.

Auch das Niederfrequenzteil der Orgel (Vorverstärker, Schweller, Endverstärker und Hall) wurde an das neue Orgelsystem optimal angepaßt.

Die Orgel besitzt zwei 4-Oktaven-Manuale mit einem Klaviaturumfang von $c - c^4$ im Obermanual und $C - c^3$ im Untermanual (siehe Bild A 2). Als Ergänzungsbausätze stehen selbstverständlich wieder Schlagzeug und Begleitung mit Harmoniespeicher und Walking-Baß zur Verfügung. Auch können Synthe-Sound und weitere Effekte eingebaut werden. Nähere Angaben entnehmen Sie bitte unseren jeweils gültigen Katalogen.

Die STAR-SOUND ist in drei Ausführungsformen lieferbar:

- Grundmodell mit Ober- und Unterteil, mit echtem Furnier,
- Oberteil, in echtem Furnier, mit verchromten Stahlfußgestell,
- Portable-Modell speziell für Musiker, Oberteil Kunstleder bezogen, als Koffer-Modell mit verchromtem, schwenkbarem Stahlfußgestell.

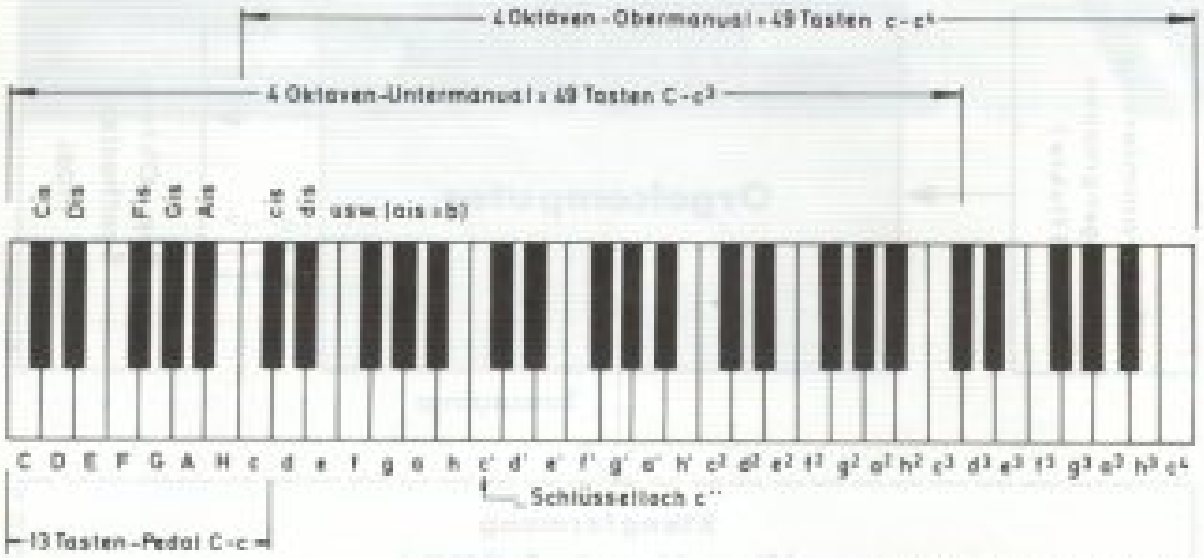


Bild A 2: Klaviaturumfang

B. Allgemeine Aufbauhinweise

Die Bauanleitung wurde sehr ausführlich gehalten, damit der Selbstbau auch von Laien einfach und sicher durchgeführt werden kann, jedoch auch den Fortgeschrittenen zeigt sie den besten und einfachsten Weg.

Die Ausführlichkeit unserer Bauanleitungen hat vielleicht zunächst den Nachteil, daß der Orgelbau nach raschem Durchblättern des Textes und der in die Details gehenden Abbildungen komplizierter erscheint, als er in Wirklichkeit ist. Wenn man jedoch mit dem Bau beginnt, wird man sich freuen, wie einfach und rasch sich unsere Orgeln zusammensetzen lassen.

Die Materialsätze der einzelnen Bausteine sind für sich in getrennten Kartons verpackt. Auf jedem Karton ist der Name des Bausteines angegeben. Im Karton sind alle Einzelteile separat in Tüten verpackt, auf denen der Name des betreffenden Einzelteils vermerkt ist. Jedes Einzelteil kann bis zum Einbau in seiner Verpackung bleiben.

Die Bauanleitungen und die darin beschriebenen Entwicklungen sind urheberrechtlich geschützt, jedoch gestatten wir unseren Kunden in der Regel gern auch den gewerblichen Nachbau, sofern das Material hierzu restlos bei uns bezogen wird. Anderweitiger gewerblicher Nachbau, auch von Details und in geänderter Form, jede anderweitige gewerbliche Verwendung derselben sowie Nachdruck, Kopie oder Vervielfältigung unserer Anleitungen – auch auszugsweise – sind nicht gestattet.

Unsere Orgeln stellen in allen Details unsere eigene Entwicklung dar. Wir können zwar für die Patentlage keine Gewähr übernehmen, uns ist aber kein fremdes Schutzrecht bekannt, das dem gewerblichen Nachbau entgegensteht.

Nun wünschen wir Ihnen zum Bau der Orgel viel Freude und Entspannung. Sicher wird es Ihnen Spaß machen und Ausgleich zu Ihrer beruflichen Tätigkeit darstellen, die Orgel nach unseren Anleitungen zu bauen, Stück für Stück hinzuzufügen und zu sehen, wie das Werk wächst. Noch mehr Freude wird es Ihnen sicher bereiten, auf Ihrer Orgel zu musizieren und sich an dem herrlichen Klang zu erfreuen.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg und sichern Ihnen prompte und sorgfältige Bearbeitung Ihrer Wünsche zu.

B 1. Allgemeines

Vor dem Aufbau der Bausätze sollten zunächst die folgenden Kapitel über die einzelnen Bauteile und deren Verarbeitung eingehend durchgearbeitet werden. Auch der Fachmann sollte sie durchlesen, da wir spezielle Verarbeitungshinweise für verschiedene Bauteile aufgeführt haben, die unbedingt nach unseren Vorschriften durchgeführt werden müssen. In den später folgenden Anleitungen für den Aufbau der einzelnen Bauteile werden die hier angegebenen Verarbeitungrichtlinien nicht mehr erklärt.

B 2. Schrauben

Zum Aufbau der Orgel werden verschiedene Schraubentypen benötigt. Grundsätzlich unterscheiden wir zwischen Holzschrauben, Metallgewindeschrauben und Blechschrauben. Die einzelnen Kopfformen und Längenangaben sind bei den Typen unterschiedlich. Als erste Zahl steht der Schraubendurchmesser (d). Nach einem x folgt die Längenangabe (l). Bei sämtlichen Metallgewindeschrauben ist ein M vorgesetzt. Am Schluß folgt häufig eine Abkürzung für die Kopfform.

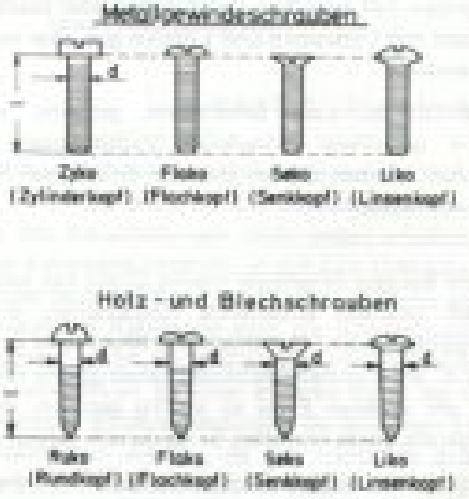


Bild B 1. Schrauben

B.2.1. Unterlegscheiben, Isolierscheiben und Unverlierbarkeitssicherungen

Unterlegscheiben bestehen meist aus Metall und werden in erster Linie dort eingesetzt, wo der Lochdurchmesser für eine Schraube so groß ist, daß der Schraubenkopf keine genügende Auflagefläche mehr besitzt.

Isolierscheiben bestehen aus Preßpappe oder Kunststoff und dienen zur Isolierung zwischen Schraubenkopf und z.B. Platine. Außerdem können sie zur Abstandskorrektur als Unterlegscheibe benutzt werden.

Unverlierbarkeitssicherungen bestehen ebenfalls aus Preßpappe, haben jedoch gegenüber den Isolierscheiben einen etwas geringeren Innendurchmesser. Sie werden ähnlich wie Muttern auf die Schrauben gedreht und hindern sie so am Herausfallen. Zusätzlich können auch Unverlierbarkeitssicherungen zur Abstandskorrektur eingesetzt werden.

B 3. Lötstifte

Zum Anschluß von Litzen, Drähten oder Kabeln an die Platine sind Lötstifte vorgesehen. Die Verarbeitung der Lötstifte ist in Kapitel B 17 beschrieben.

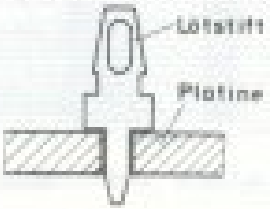


Bild B 2. Lötstift

B 4. Drähte und Litzen

Drähte bestehen aus einem massiven Einzeldraht mit silbrig glänzender Oberfläche. Litzen sind zur besseren Beweglichkeit aus mehreren dünnen Einzeldrähten zusammengesetzt. Beide können rundherum eine Isolation aus nichtleitendem Material besitzen.

Zum Anlöten wird die Isolierung unter Schonung des Metalls nur soweit wie erforderlich – normalerweise ca. 5 mm – entfernt. Die Litzendrähte werden dann vor dem Anlöten verdrillt. Die dünne, flexible (sehr bewegliche) Litze hält man dazu fest und dreht den abisolierten blanken Teil zwischen den Fingern. **Der blanke Teil wird dann mit Lötkolben und Lötzinn gut, aber nur ganz dünn verzinnt.**

Blanke Drähte, kurz **Schaltdraht** genannt, werden z.B. für geradlinig verlaufende Verbindungen eingesetzt. Auf Platinen dienen (blanke) Drähte zur Herstellung von Brücken.

Der dem Bausatz beigefügte blanke Draht hat nach dem Abrollen unschön aussehende Knickstellen, die sich leicht glätten lassen: Der abgerollte Draht wird an einem Ende z.B. am Zimmertürschlüssel befestigt und mit einer Zange am anderen Ende so kräftig gezogen, daß der Draht gerade etwas nachgibt. Er ist danach schnurgerade.

Herstellung der Drahtbrücken laut Bild 3: Angegebene Länge auf dem Tisch durch einen Strich oder Anschlag markieren, Seitenschneider an Tischkante anlegen und Drahtstückchen jeweils der Reihe nach abschneiden.

Bei kleinen Drahtbrücken, die etwa in der Breite der Flachzange liegen, zunächst Flachzange zwischen die beiden Bohrungen halten und merken, an welcher Stelle der Draht auf der Zange umgebogen werden muß. Schaltdraht in einem Arbeitsgang beidseitig an der Flachzange mit der Hand abbiegen.

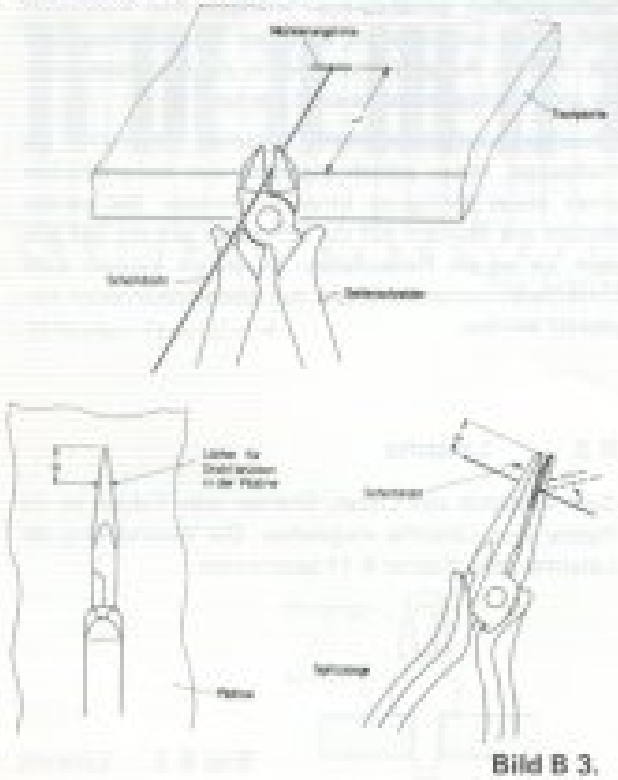


Bild B 3.

Bei dem sogenannten Netzkabel handelt es sich um ein- bis dreiadrige, dicke Litzen mit starker Isolierung.

Generell sind Drähte durch eine nicht unterbrochene dicke Linie gekennzeichnet. Dünne Litzen werden als strichpunktierte Linien dargestellt und das Netzkabel durch zwei parallellaufende Linien.

An den Stellen, wo die Litzen angeschellt werden, ist zuvor der gesamte Strang mit ca. 3 Lagen Coroplast zu umwickeln. Die Schelle darf nicht zu fest angezogen werden, da sonst die Litze oder deren Isolierung abgequetscht wird.

Netzspannungsleitungen und -bauteile, sowie deren Verarbeitung müssen den VDE-Bestimmungen entsprechen. Nichtfachleute sollten dazu einen Elektrofachmann heranziehen. Ist die Netzspannungsverdrahtung der Orgel nach unseren Angaben erfolgt, entspricht sie den VDE-Bestimmungen.

B 5. Flachbandkabel, Rundkabel

Sind zwischen einzelnen Platinen mehrere Kabelverbindungen erforderlich, verwenden wir normalerweise sogenannte Flachbandkabel. Sie bestehen in der Regel aus farblich gekennzeichneten und parallel nebeneinander verlaufenden einzelnen Adern. Diese sind durch die Isolierung mechanisch miteinander verbunden und ergeben somit ein breites, flaches Kabel. Die einzelnen Adern können leicht voneinander getrennt werden. Flachbandkabel ergeben später eine gute Kontrolle über den richtigen Anschluß der einzelnen Punkte, da die einzelnen Farben leicht verfolgt werden können. Flachbandkabel sind deshalb besser als Kabelbäume, bei denen die einzelnen Adern in einem dicken Strang verlegt sind.

Die Flachbandkabel werden auf die erforderliche Länge zurechtgeschnitten und die einzelnen Adern an den Enden entsprechend dem Platinenaufdruck aufgetrennt. Die weitere Verarbeitung erfolgt dann wie mit gewöhnlichen Litzen. Meistens sind die Litzen schon werkseitig verzinnt, so daß Verdrillen und Verzinnen überflüssig sind.

Teilweise werden von uns die Flachbandkabel werkseitig konfektioniert mit sämtlichen Steckern geliefert. Hier sparen Sie also die aufwendige Arbeit des Abisolierens, Vorverzinnens und Anbringen der Stecker. Anstelle von Rundkabeln werden auch in einigen Fällen fertige Kabelbäume geliefert, die wir bereits abisoliert und vorverzinnt herstellen. Auch hier sparen Sie viel Zeit, da Abisolieren und Vorverzinnen praktisch den Hauptkostenfaktor, bedingt durch die aufwendige Arbeit eines Kabelbaumes, darstellen.

Die Verarbeitung eventueller Rundkabel erfolgt analog.

Die Flachbandkabel werden z.T. um genau 90° abgewinkelt (siehe Bild 4).

Das Abwinkeln kann einmal nach oben oder unten entsprechend dem jeweiligen Verdrahtungsbild erfolgen. Das Kabel wird zunächst mit der Hand in die angegebene Richtung abgebogen und die Knickstelle zusammengedrückt.

An den Stellen, wo die Flachbandkabel angeschellt werden, ist zuvor der Strang mit ca. 3 Lagen Coroplast zu umwickeln. Die Schelle darf nicht zu fest angezogen werden, da sonst die Litzen oder deren Isolierung abgequetscht werden.

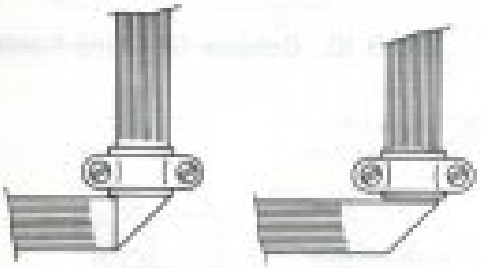


Bild B 4. Flachbandkabel

B 6. Abgeschirmte Leitungen (Abschirmkabel)

Abgeschirmte Leitungen bestehen aus isolierter Litze, die von einem Abschirmmantel möglichst lückenlos umgeben ist. Dieser Mantel kann aus feinen Metalldrähtchen bestehen und ist in der Regel außen isoliert.

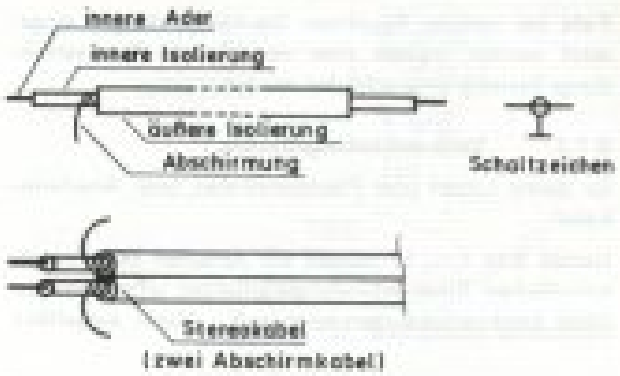


Bild B 6. Abschirmkabel

Für den Anschluß wird zunächst die äußere Isolierung ca. 10 ... 15 mm entfernt. Der Abschirmmantel wird, wenn in den Bauanleitungen nicht anders erwähnt, nur an einem Kabelende verdrillt, so daß kein Drähtchen die innere Ader berühren kann, und später an Masse angelötet. Am anderen Kabelende wird die Abschirmung nur angeschlossen, wenn sie gleichzeitig zur Weiterführung des Masseanschlusses zu einer anderen Stufe der Orgel dient. Doppelte Masseverbindungen der einzelnen Stufen müssen vermieden werden, da sich hierdurch Brummschleifen bilden können. Näheres zeigen die Texte und Verdrahtungsbilder. Das nicht benutzte Abschirmmantelende wird ganz dicht an der äußeren Isolierung abgekniffen und isoliert, damit es später keine Kurzschlüsse bilden kann. Die Verarbeitung der inneren Adern erfolgt entsprechend Kapitel B 4.

Stereokabel besteht aus zwei abgeschirmten Leitungen, die in der Mitte durch ihre Isolierung zusammenhängen und auf Wunsch getrennt werden können.

Abschirmkabel sollen in einem Stück durchlaufen. Sie dürfen nicht verlängert, also aus mehreren Einzelstücken zusammengesetzt werden.

Auch die Abschirmkabel werden an den Stellen, wo sie angeschellt werden, zuvor mit ca. 3 Lagen Coroplast umwickelt, da sonst die Abschirmung leicht durch die Isolierung gedrückt wird und zu einem Kurzschluß führt.

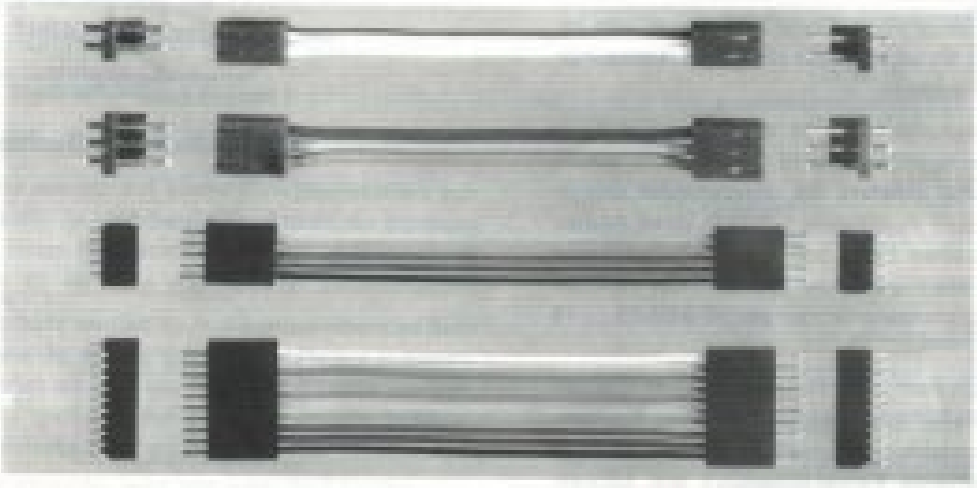


Bild B 5. Konfektionierte Flachkabel

B 7. Steckverbindungen

Falls bei unseren Bausätzen Steckverbindungen eingesetzt werden, müssen zwei verschiedene Steckverbindungs-Systeme unterschieden werden:

B 7.1. Steckverbindungs-System I

für dünne Litzen oder Flachbandkabel, bzw. Abschirmkabel.

Gemäß Bild 7 ... 12 müssen wir zwischen sechs unterschiedlichen Steckverbindungselementen unterscheiden. Diese Steckverbindungen können 2 – 20pol. ausgeführt sein. In der Regel liefern wir die Steckverbindungen in der jeweils erforderlichen Polpaarzahl einzeln. Sollten jedoch in einem Bausatz die Teile in längerer Ausführung geliefert werden als erforderlich, können sie leicht mit einem scharfen Messer an der erforderlichen Polstelle getrennt und in die Platinen eingelötet werden.

Als Verpolungschutz wird auf das Gehäuse für Crimp-Kontakte jeweils ein Etikett mit Markierungspunkt und Steckerbezeichnung geklebt. Diese Kennzeichnungen sind gleichfalls auf den Platinen aufgedruckt, so daß ein Verpolen oder Einsetzen eines falschen Steckers verhindert wird.

Bild B 7. Stiftkontakt parallel

Bild B 8. Stiftkontakt senkrecht

Bild B 9. Crimp-Kontakt

Bild B 10. Gehäuse für Crimp-Kontakte

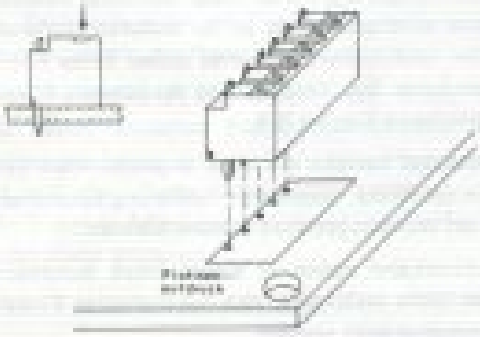


Bild B 11. Federleiste senkrecht

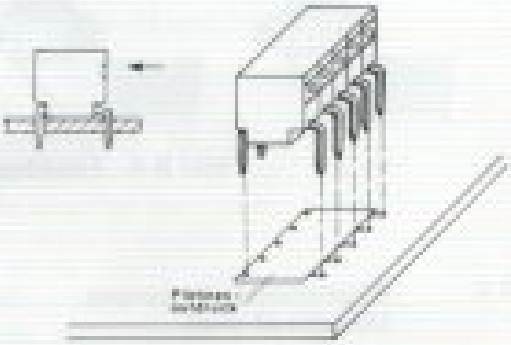


Bild B 12. Federleiste parallel

B 7.2. Steckverbindungs-System II

für Leitungen mit großem Drahtdurchmesser von ca. 0,5 ... 0,75 mm² Ø, wie z.B. für die Stromversorgungsleitungen der Baugruppen.

Diese Steckverbindungen sind in der Regel nur 2-, 3- oder 4polig. Die Ausführung wird z.T. in einer blauen oder weißen Farbe geliefert. Sie unterscheidet sich jedoch von der ersten Ausführung schon in ihren Abmessungen. Die einzelnen Stifte haben einen Durchmesser von über 1 mm. Wir müssen hier zwischen vier verschiedenen Steckverbindungselementen gemäß Bild 13 ... 16 unterscheiden.

Die **Stiftleisten** haben eine Plastikkante mit Einrastnocken. Ebenfalls befinden sich auch an den **Buchsengehäusen** Einrastnocken, die entweder als Einzelnocken oder als durchgehende Kante ausgeführt sein können. Hierdurch ist zum einen gewährleistet, daß ein Ver-

Bild B 13. Crimp-Buchsenkontakt

Bild B 14. Gehäuse für Buchsenkontakte

drehen beim Einstecken, also eine Verpolung, nicht auftreten kann und daß zum anderen die Nocken ineinanderrasten und somit ein ungewolltes Lösen der Steckverbindung verhindern (Bild 17).

Außerdem wird jeweils auf das Buchsengehäuse ein Etikett mit der Steckerbezeichnung geklebt. Diese Kennzeichnung ist gleichfalls auf den Platinen aufgedruckt, so daß auch das Einsetzen eines falschen Steckers verhindert wird. Bei den Stiftleisten muß unbedingt darauf geachtet werden, daß die hochstehende Plastikkante genau mit dem Platinenaufdruck übereinstimmt (s. Bild 15). Andernfalls würde ja der Stecker verpolt eingesetzt, und die falschen Betriebsspannungen würden die angeschlossenen Bauteile u.U. zerstören.

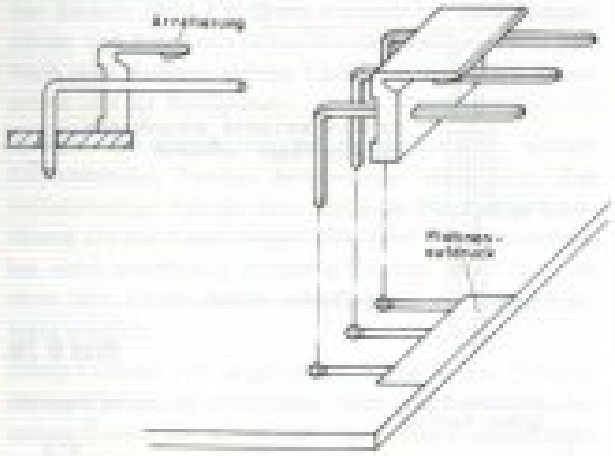


Bild B 16. Stiftleiste parallel

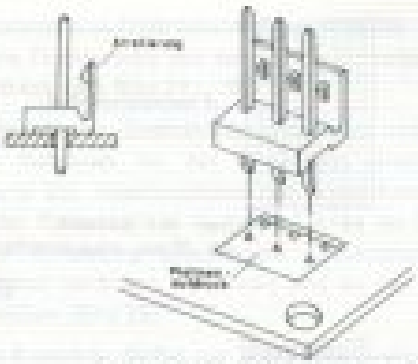


Bild B 15. Stiftleiste senkrecht

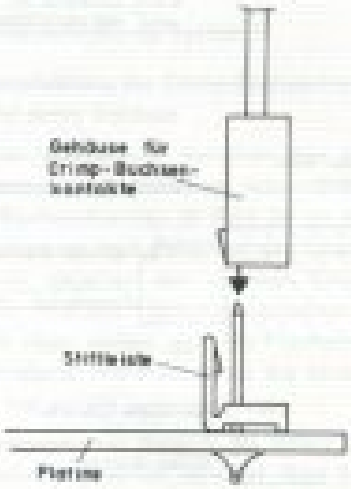


Bild B 17.

B 8. Verarbeitung der Steckverbindungs-Systeme

B 8.1. Steckverbindungs-System I

B 8.1.1. Einsetzen der Stiftkontakte

Stiftkontakte werden auf einem Kunststoffstreifen aufgereiht geliefert. Je nach benötigter Anzahl der Stiftkontakte muß dieser Kunststoffstreifen ggf. durchgeschnitten werden. Er verbleibt aber auf den Stiftkontakten.

Die Stiftkontakte werden so in die entsprechenden Bohrungen eingesetzt, daß sie ganz auf der Platine aufliegen. Danach werden sie von der Platinenunterseite verlötet. Anschließend nochmals kontrollieren, ob alle Stiftkontakte dicht aufliegen und gut verlötet sind.

Der Kunststoffstreifen wird erst nach dem Verlöten von den Stiftkontakten abgezogen.

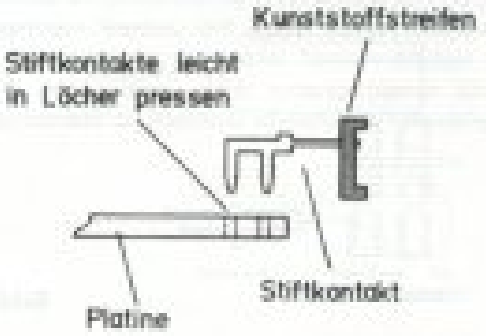


Bild B 18.

Bild B 19.

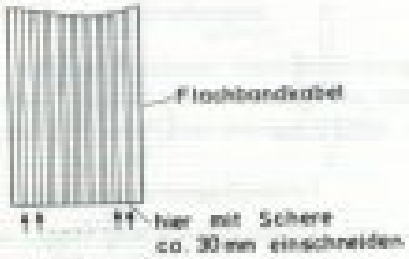


Bild B 20.

Bild B 21.

Bild B 22 a.

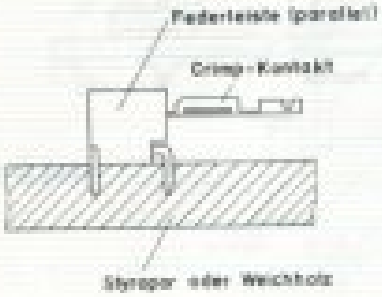


Bild B 22 b.

Bild B 23.

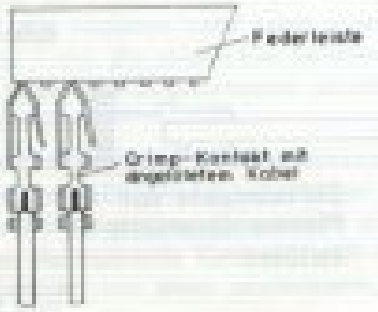


Bild B 24.

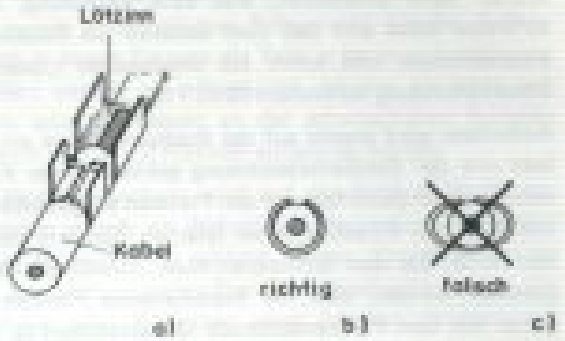


Bild B 25.

Bild B 26.

Bild B 27.

Bild B 28.

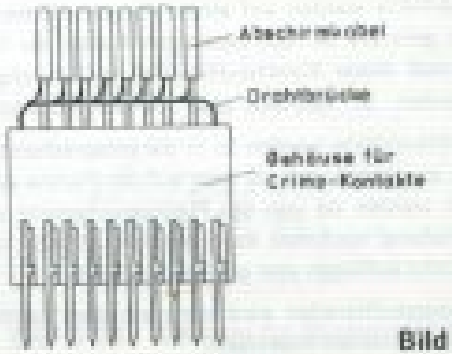


Bild B 29.

B 8.1.2. Verarbeitung der Crimp-Kontakte und deren Gehäuse

Der Anschluß einzelner Kabel bzw. Flachkabel an die Crimp-Kontakte erfolgt lt. Bild 20 ... 29. Die durchsichtige Isolation dicht neben den Adern eines **Flachbandkabels** mit einer Schere ca. 30 mm einschneiden (Bild 20) und entfernen. Aufgetrennte Adern 4 mm abisolieren (Bild 21).

Eine noch nicht eingelötete Federleiste in eine weiche Unterlage (z.B. Styropor, Weichholz, Schaumgummi o.ä.) drücken. Falls alle Federleisten schon eingelötet sind, eine schon bestückte Platine mit einer Federleiste (parallele Ausführung), z.B. Platine Zugriegel UM Z 83 807 benutzen.

Laut Bild 22 max. 2 Crimp-Kontakte in die Federleiste stecken. In der Federleiste bleibt zwischen den eingesteckten Crimp-Kontakten ein Loch frei. Im angegebenen Bereich (Bild 23) Crimp-Kontakt ein wenig vorverzinnen und Kabel mit Crimp-Kontakt verlöten (Bild 24). Nach dem Anlöten gleiche Länge der einzelnen Adern prüfen und ggf. korrigieren.

Isolation des Kabels mit den beiden hinteren, seitlich hochstehenden Fahnen festklemmen (Bild 25a). Die hochstehenden Fahnen dazu mit einer Flachzange kreisförmig um das Kabel biegen (Bild 25b). Fahnen und Kabel nicht ovalförmig zusammendrücken (Bild 25c), da dann kein Einschieben in das Gehäuse für Crimp-Kontakte möglich.

Crimp-Kontakt mit angelötetem Kabel in das Gehäuse bis zur Einrastung einschieben (Bild 26). Beim versuchsweisen Ziehen am Kabel darf der Crimp-Kontakt nicht zurückrutschen.

Muß einmal ein Crimp-Kontakt aus dem Gehäuse herausgezogen werden, mit einem kleinen Schraubenzieher Rastfeder des Crimp-Kontaktes herunterdrücken (Bild 27) und Crimp-Kontakt zurückziehen. Am herausgezogenen Crimp-Kontakt Rastfeder wieder etwas herausbiegen.

Bei **Abschirmkabel** äußere Ummantelung auf eine Länge von ca. 15 mm entfernen (Bild 28). Die **innere, isolierte Ader** wie eine Einzellitze nach den Bildern 21 ... 26 weiter verarbeiten.

Vom ersten zum letzten Crimp-Kontakt des Gehäuses für Crimp-Kontakte eine Drahtbrücke legen (Bild 29). Verlötet wird die Drahtbrücke mit den Crimp-Kontakten wie eine Einzellitze nach Bild 21 ... 25.

Crimp-Kontakte der Drahtbrücke in das erste und letzte Loch des Gehäuses bis zur Einrastung einschieben (Bild 26 und 29). Abschirmkabel mit Crimp-Kontakten ebenfalls der Reihe nach in die freien Löcher des Gehäuses bis zur Einrastung einschieben. Abschirmung der Abschirmkabel verdrillen, verzinnen und an der Drahtbrücke festlöten (Bild 29).

Die Crimp-Kontakte dürfen nur von hinten nachgeschoben werden, eventuell kleinen Schraubenzieher benutzen. Es darf auf keinen Fall mit einer Zange bzw. Pinzette von vorne an den Crimp-Kontakten gezogen werden, weil dadurch die Spitzen verformt werden und keinen sicheren Kontakt in der Federleiste herstellen.

B 8.2. Steckverbindungs-System II

B 8.2.1. Verarbeitung der Crimp-Buchsenkontakte und deren Gehäuse

Flachkabel oder Netzleitung zwischen den Adern ca. 3 cm auftrennen und die einzelnen Adern 3 mm abisolieren. Crimp-Buchsenkontakt lt. Bild 30 an das Kabel halten. Die Isolierung muß zwischen den hinteren und die innere Ader zwischen den vorderen Befestigungslaschen liegen. Vordere Befestigungslaschen müssen senkrecht nach oben stehen, ggf. mit Flachzange nachbiegen. Anschließend mit Flachzange die hintere Befestigungslasche fest um die Isolation biegen.

Nur in dem angegebenen Bereich die innere Ader mit den Crimp-Buchsenkontakten verlöten (Bild 31). Beim Festlöten kann zum Festhalten des Kontaktes eine Pinzette oder ein Schraubenzieher durch die seitliche Kontaktöffnung geschoben werden (Bild 32b).

Crimp-Buchsenkontakt mit angelötetem Kabel laut Bild 32a in das Gehäuse für Buchsenkontakte bis zur Einrastung schieben. Beim versuchsweisen Ziehen am Kabel darf der Kontakt nicht zurückrutschen.

Muß einmal ein Crimp-Buchsenkontakt aus dem Gehäuse herausgezogen werden, mit einem kleinen Schraubenzieher Rastfeder des Kontaktes herunterdrücken und Kontakt herausziehen. Beim herausgezogenen Crimp-Buchsenkontakt die Rastfeder wieder etwas herausbiegen.

Bild B 30

Bild B 31

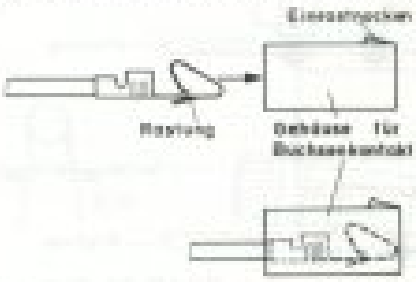


Bild B 32 a.

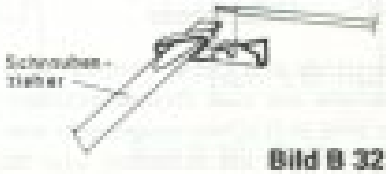


Bild B 32 b.

B 9. Sicherungen und Sicherungshalter

Sicherungen sollen Bauteile vor Beschädigung oder Zerstörung bewahren, die durch unzulässig hohe Ströme (z.B. durch Kurzschlüsse) hervorgerufen werden. In unseren Bausätzen werden Schmelzsicherungen nach DIN 41 660 ... 41 662 verwendet (s. Bild 33). Sie bestehen aus einem ca. 2 cm langen Glasröhrchen mit beidseitig aufgesetzten Metallhülsen. Im Glasröhrchen befindet sich ein feiner Draht, der so ausgelegt ist, daß er bei Überschreiten einer bestimmten Stromstärke schmilzt. Wie lange eine Sicherung einen Überstrom kurzzeitig vertragen kann, geben die Bezeichnungen T = träge, M = mittel und F = flink an.

Diese Bezeichnung ist zusammen mit dem Sicherungswert auf eine der Metallkappen geprägt.

T 4/250 heißt dann z.B.:
Sicherung für 4 A Nennstrom, träges Abschaltverhalten, bis 250 V Netzspannung einsetzbar.

Sicherungen werden grundsätzlich in Sicherungshalter eingesetzt (Bild 33, 34). Die Sicherungen müssen nach dem Einsetzen fest in den Klemmbacken des Sicherungshalters sitzen, ansonsten Sicherung herausnehmen und Klemmbacken etwas enger aneinanderdrücken (Bild 33).

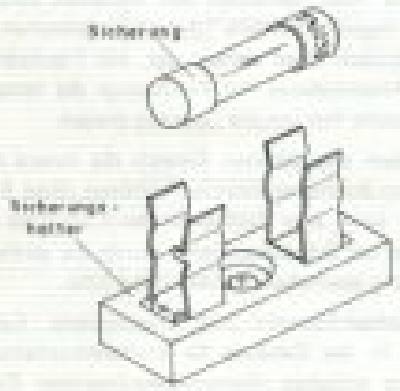


Bild B 33.

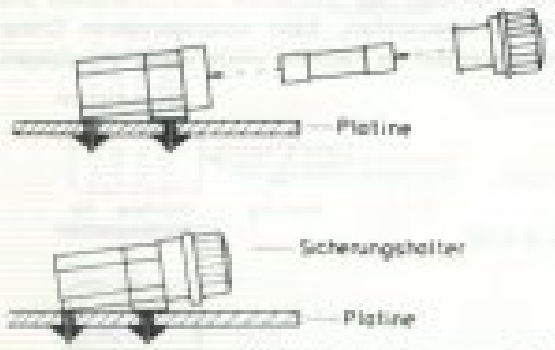


Bild B 34. Sicherungshalter

B 10. Widerstände

Widerstände sind kleine, normalerweise runde, längliche Einzelteile mit zwei Drahtanschlüssen. Ihr elektrischer Wert wird in Ω (Ohm) ausgedrückt oder bei hohen Ohmwerten auch in kΩ (Kiloohm) oder MΩ (Megohm), um weniger Nullen schreiben zu müssen. Die Umrechnung ist genau so einfach wie bei den Längenmaßen oder Gewichten.

1000 Ω = 1 kΩ 1000 kΩ = 1 MΩ = 1.000.000 Ω
1000 g = 1 kg 1000 kg = 1 t = 1.000.000 g

Beispiele:
1,5 kΩ = 1500 Ω; 220 kΩ = 0,22 MΩ = 220.000 Ω

Im Platinenaufdruck, auf den Bauteilen und teilweise auf den Verpackungstüten ist das Ω-Zeichen aus Platzgründen nicht mit aufgedruckt. Es bedeutet also 1,5 k = 1,5 kΩ oder 1 M = 1 MΩ. Der Buchstabe "K" ist unterschiedlich als Klein- und Großbuchstabe gedruckt.

Neuerdings wird bei Widerständen anstelle des Kommas das k oder M eingefügt.
Die Beschriftung lautet dann:

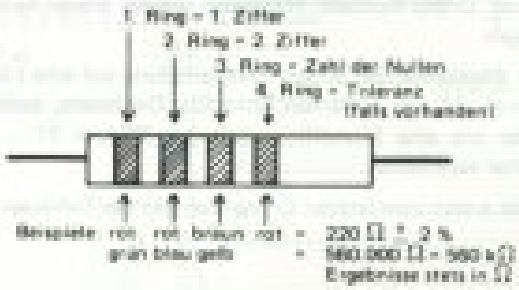
220 = 220 Ω
4Ω7 = 4,7 Ω
1k5 = 1,5 kΩ
1M5 = 1,5 MΩ

Die Belastbarkeit der Widerstände wird in W (Watt) ausgedrückt. Die meisten unserer Widerstände sind mit 1/3 W ... 1/2 W belastbar. Größere Bauformen und Drahtwiderstände vertragen meist mehrere W und werden teilweise beim Betrieb sehr warm.

Um den Wert von Widerständen von allen Seiten gut ablesen zu können, sind diese normalerweise mit Farbringen bedruckt. Das Schema ist einfach zu verstehen. Man beginnt beim Ablesen mit dem Ring, der den geringsten Abstand vom Widerstandsende hat (Bild 35).

Die Toleranz (z.B. ± 10 % oder ± 2 %) besagt, wie weit der tatsächliche Ohmwert vom aufgedruckten Wert maximal abweichen kann.

Der Einbau der Widerstände kann in beliebiger Richtung erfolgen.



Farbe	1.Ring	2.Ring	3.Ring	4.Ring
schwarz	0	0	–	
braun	1	1	0	1 %
rot	2	2	00	2 %
orange	3	3	000	
gelb	4	4	0 000	
grün	5	5	00 000	
blau	6	6	000 000	
violett	7	7	usw.	
grau	8	8	usw.	
weiß	9	9	usw.	
gold			x 0,1	5 %
silber			x 0,01	10 %

Bild B 35. Widerstandscodierung

B 11. Potentiometer (Poti)

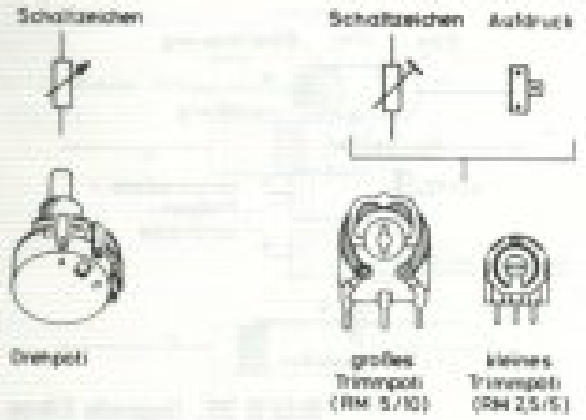
Potentiometer sind Widerstände mit einem einstellbaren Abgriff. Der mittlere Anschluß bei Drehpotentiometern steht mit einem Schleifer in Verbindung, der durch Handeinstellung über die gesamte Bahn des Widerstandes verschoben werden kann. Bei den Schiebepotentiometern liegen die Anschlüsse an den Längsseiten.

Sämtliche Potentiometer-Anschlüsse sind entweder auf dem Potentiometer-Gehäuse oder im Verdrahtungsbild durch entsprechende Buchstaben gekennzeichnet. Es bedeutet: A = Anfang, S = Schleifer, E = Ende.

Die sogenannten **Trimmpotentiometer (Trimmpoti)** sind normalerweise nur mit einem Schraubenzieher zu verstellen. Sie werden auf den Platinen in liegender oder stehender Ausführung angeordnet. Die drei Anschlüsse entsprechen denen der normalen Potentiometer. Trimmpotis werden dort eingesetzt, wo einmalige oder nur wenige Einstellungen erforderlich oder beabsichtigt sind.

B 12. Kondensatoren

Die verschiedenen Bauformen von Kondensatoren können Sie Bild 37 entnehmen. Je nach Verwendungszweck ist die eine oder andere Bauform besser geeignet oder sogar vom Typ her vorgeschrieben. Früher konnte man allgemein von der Größe eines Kondensators auch auf die Größe der Kapazität schließen. Diese Erkennung wird heute immer schwieriger, da die jetzt auf dem Markt befindlichen Kondensatoren in ihren Abmessungen wesentlich kleiner geworden sind. Bei Nachbestellungen sollten Sie deshalb unbedingt das **Rastermaß** (RM), also den Abstand der Beinchen in den Platinen für den Kondensator mit angeben, damit Ihnen nicht versehentlich eine falsche Ausführung geliefert wird (Bild 38). Die früher praktisch ausschließlich verwendeten gelb-braunen Polyesterkondensatoren werden heute in vielen Fällen durch die viereckigen, silbrig glänzenden MKC-Kondensatoren ersetzt. Diese Kondensatoren sind im Rastermaß von 15 mm, bzw. 10 mm auf 7,5 mm verkleinert. Außerdem ist dieser Kondensator ca. viermal kleiner als die ältere Ausführung.



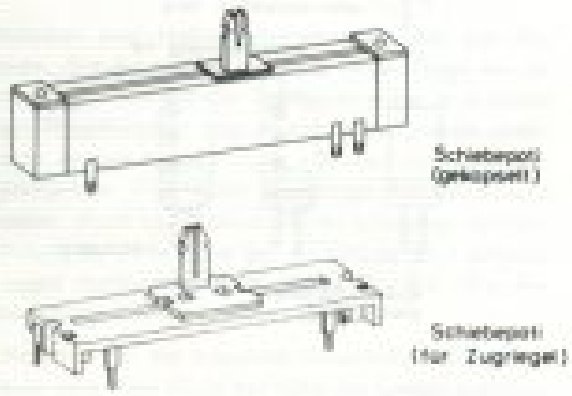


Bild B 36. Potentiometer (Potis, Trimmpotis)

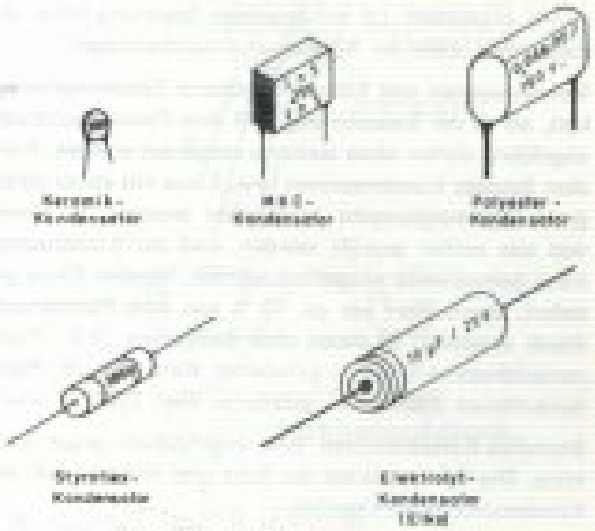


Bild B 37. Kondensator-Ausführungen

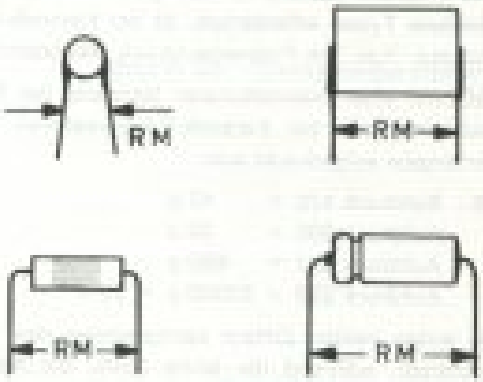


Bild B 38. Rastermaße

Der elektrische Wert – die Kapazität – wird je nach Größe in pF, nF oder µF (Picofarad, Nanofarad, Mikrofarad) angegeben.

Beispiele:

1000 pF	=	1	nF			
8200 pF	=	8,2	nF			
0,022 µF	=	22	nF	=	22.000 pF	
0,1 µF	=	100	nF	=	100.000 pF	
1 µF	=	1000	nF	=	1.000.000 pF	

Aus Platzgründen drucken die Hersteller oft nur Zahlen auf. 4700/10/160 bedeutet zum Beispiel:
4700 pF = 4,7 nF ± 10 %; 160 V.

Auch bei Kondensatoren werden neuerdings häufig anstelle des Kommas jeweils die Abkürzungen gesetzt, also

2p2	=	2,2 pF			
4n7	=	4,7 nF	=	4700 pF	
68 n	=	68 nF	=	0,068 µF	= .068 µF
µ1	=	0,1 µF	=	.1 µF	
µ 22	=	0,22 µF	=	.22 µF	
2µ2	=	2,2 µF			

Bei Elkos sind die Werte immer in µF angegeben. Es bedeuten also: 2/15 = 2 µF; 15 V.

Weitere Zahlen oder Buchstaben sind für den Anwender ohne Bedeutung.

Die Spannungsfestigkeit von Kondensatoren wird in V (Volt) angegeben. Ist die angelegte Spannung höher als dieser Wert, kann der Kondensator durchschlagen.

Kondensatoren und Elkos mit höherer Spannungsfestigkeit, als in der Bauanleitung und dem Platinenaufdruck angeführt, dürfen ohne weiteres eingebaut werden. Falls dem Bausatz Kondensatoren bzw. Elkos mit etwas geringerer Spannungsangabe beigegeben wurden, ist dieses von uns vorher geprüft worden, und der Kondensator kann bedenkenlos eingelötet werden. Werden Elkos geliefert, deren Wert um ca. 10 % von dem Platinenaufdruck abweicht, ist dieses ohne Bedeutung. (z.B.: Platinenaufdruck 470 µF – gelieferter Wert 500 µF; Platinenaufdruck 2500 µF – gelieferter Wert 2200 µF usw.)

Styroflex-Kondensatoren sind empfindlich gegen Lötwärme. Die Drähte dürfen nur kurz und nicht zu nah am Kondensator erhitzt werden.

Teilweise werden auch **Keramik**-Kondensatoren geliefert. Die Form entspricht etwa einem Tropfen, einer dünnen Scheibe oder einer etwas zusammengepreßten Kugel. Sind in einem Bausatz für den gleichen Wert **zwei verschiedene Typen erforderlich**, ist der Keramik-Kondensator mit "Ker." im Platinenaufdruck gekennzeichnet.

Aufgrund einer internationalen Normung der Typenbezeichnung kann bei Keramik-Kondensatoren folgende Wertangabe aufgedruckt sein:

z.B.:	Aufdruck 470	=	47 p	
	Aufdruck 680	=	68 p	
	Aufdruck 681	=	680 p	
	Aufdruck 223	=	22000 p	= 22 n

Die ersten beiden Ziffern kennzeichnen den Wert (in Picofarad), während die letzte Stelle die Anzahl der nachfolgenden Nullen (exakter: Multiplikator 10^x) darstellt.

Ausnahmen:
letzte Ziffer 8 bedeutet: x 0,1
letzte Ziffer 9 bedeutet: x 0,01

Sämtliche Kondensatoren, außer Elkos, dürfen beliebig gepolt eingelötet werden.

Elkos gibt es in zwei verschiedenen Ausführungen: stehende oder liegende Elkos. Bei Elkos muß unbedingt auf richtige Polung geachtet werden. Der Plus- oder Minusanschluß muß mit dem Platinenaufdruck übereinstimmen! Bei der **liegenden Ausführung** kennzeichnet bei einigen Elkos ein schwarzer Ring auf dem Elkokörper den Minusanschluß. Die Kennzeichnung für den Pluspol ist eine Einschnürung der Ummantelung. Der Anschlußdraht des Pluspols ist isoliert herausgeführt, während der Minusanschluß an der Ummantelung angeschlossen ist. Bei der **stehenden Ausführung** sind beide Anschlußdrähte isoliert herausgeführt. Hier ist bei vielen Elkos der Plus-Anschlußdraht länger als der Minus-Anschlußdraht. Generell sind Plus und (oder) Minus gesondert aufgedruckt und teilweise durch Pfeile gekennzeichnet.

Auch sollte der Elko so eingesetzt werden, daß der Kapazitätswert zur späteren Kontrolle gut lesbar ist. Falsch gepolt eingesetzte Elkos können beim Betrieb explodieren und Verletzungen bei in der Nähe stehenden Personen hervorrufen.

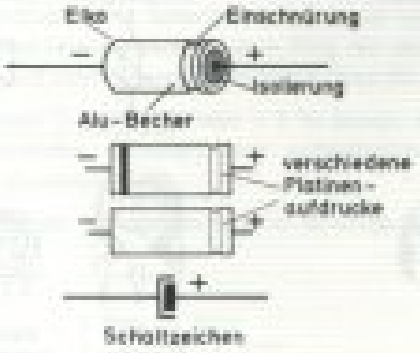


Bild B 39. liegende Elkos

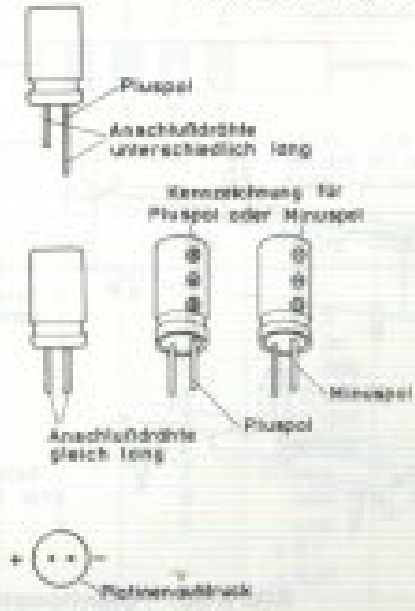


Bild B 40. stehende Elkos

B 13. Dioden

Dioden sind Halbleiterbauelemente mit zwei Anschlüssen. Der Diodenkörper besteht meistens aus einem dünnen Kunststoff- oder Glasröhrchen von 2 bis 3 mm Dicke und etwa 3 bis 8 mm Länge.

Bei den Dioden ist wieder unbedingt auf richtige Polung zu achten! Der Minuspol (Kathode) ist durch einen einseitig auf dem Körper angeordneten Ring gekennzeichnet. Dieser Ring, in der Regel schwarz, der Diode muß mit dem Ring auf der Platine übereinstimmen (siehe Bild 41). Bei einigen Typen ist das Schaltzeichen aufgedruckt. Die Polung entspricht dann auch Bild 41.

Bild B 41. Diode

Falls bei einigen Dioden mehrere Farbringe aufgedruckt sind, gelten diese als verschlüsselte Typenkennzeichen. Hierbei ist die Kathode durch den breitesten Farbring gekennzeichnet (siehe Bild 42).

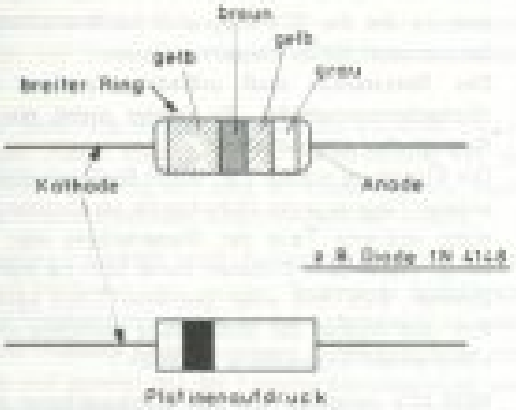


Bild B 42. Diode mit Farbcodierung

B 14. Transistoren

Transistoren sind Halbleiterbauelemente mit drei Anschlüssen. Die Anschlüsse bestehen in der Regel aus ca. 10 mm langen Drähten. Der Transistor selbst ist in einem kleinen Metallhütchen oder in einer Plastikkappe untergebracht. Andere Ausführungen, z.B. die Endtransistoren bei Verstärkern, sind in den zugehörigen Bauanleitungen angegeben. Auch bei Transistoren ist unbedingt auf richtige Polung zu achten. Die drei Anschlüsse der Transistoren liegen normalerweise in einem Dreieck. Die Anschlüsse dürfen niemals gekreuzt werden.

Als Merkmal für die einzelnen Anschlußpunkte gelten entweder eine Nase (1) in der Nähe des Emitteranschlusses, eine Abflachung (2) in Richtung Kollektor - Emitter oder der direkte Aufdruck der Anschlüsse E, B und C (Bild 43).

Bei einigen Plastik-Transistoren liegen die Anschlüsse an der Austrittsstelle in einer Reihe, und erst ca. 1 mm weiter ist der Basisanschluß zur runden Seite der Plastikkappe hin so abgebogen, daß sich die richtige dreieckförmige Anordnung der Anschlüsse ergibt.

In vielen Fällen werden anstelle der im Bausatz bzw. im Platinenaufdruck angeführten Typen äquivalente, gleichwertige Typen geliefert. Diese entsprechen bei dem jeweiligen Bausatz dem angegebenen Transistor. Auf den Verpackungstüten sind die identischen Transistoren aufgedruckt.

Beispiel: BC 109 = BC 184 = BC 413 bedeutet, daß jede dieser Typen eingesetzt werden darf, je nachdem, welche geliefert wird.

Die Transistoren werden normalerweise mit einer Höhe von ca. 8 mm auf den Platinen eingelötet oder in die Fassungen eingesteckt. Die Anschlüsse können etwas abgekniffen werden, wenn z.B. die Bauhöhe eines Gehäuses niedriger als ein ungekürzt eingesteckter Transistor ist; außerdem wird hierdurch das Einstecken in die Fassung erleichtert.

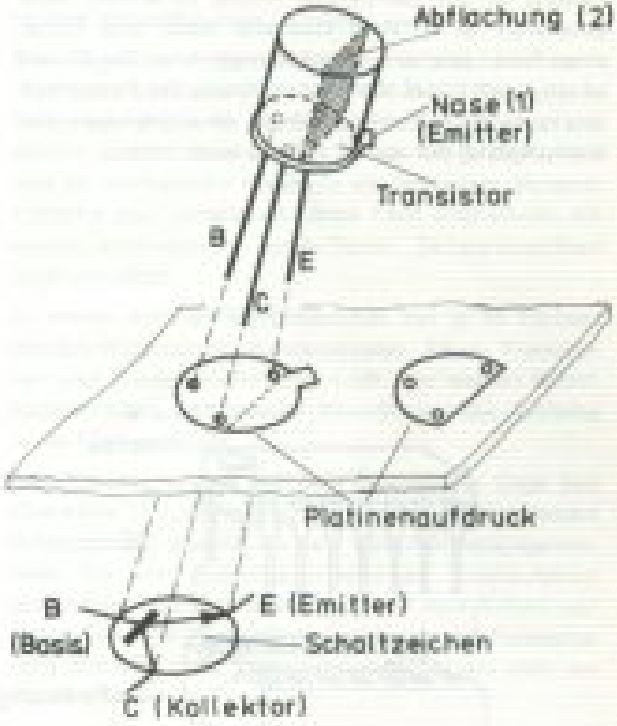


Bild B 43. Transistordarstellung

B 15. Integrierte Schaltkreise (IC's)

Integrierte Schaltkreise, kurz IC genannt, sind Halbleiter-Schaltkreise mit mehrpoligen Anschlüssen (8-, 14-, 16-, 18-, 24polig usw.). In diesen Schaltkreisen sind viele Funktionen durch Halbleiter-Bauelemente zusammengefaßt, die früher nur von einer Vielzahl einzelner Bauteile, wie Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden usw. verwirklicht werden konnten.

Die Entwicklung, Herstellung und Prüfung derartiger Schaltkreise muß mit äußerster Präzision erfolgen. Der Aufwand an Meßgeräten und Maschinen ist enorm. Aus diesem Grunde sind die IC's sehr teuer, und man sollte unbedingt die Einbauvorschriften beachten.

Die IC's werden einzeln und mehrfach in einem Computer geprüft. Sie verlassen deshalb unser Werk in einwandfreiem Zustand. Schon durch leichte Unachtsamkeit und Nichtbeachtung der Einbauvorschriften können die IC's zerstört werden. **Auch wir können, wie im gesamten Handel üblich, auf derartige Bauteile keinerlei Garantieansprüche anerkennen. Dieses gilt übrigens für sämtliche Halbleiter, wie Dioden, Transistoren usw.**

Beim Einsetzen der Integrierten Schaltkreise in die Fassung ist auf die richtige Polung zu achten. Jeder Schaltkreis ist an einer Querseite durch eine Kerbe, einen Punkt oder eine Zahl gekennzeichnet. Der IC wird so eingesteckt, daß die Kennzeichnung des Platinenaufdrucks (s. auch Platinenaufdruck im zugehörigen Verdrahtungsbild) mit der des IC's übereinstimmt.

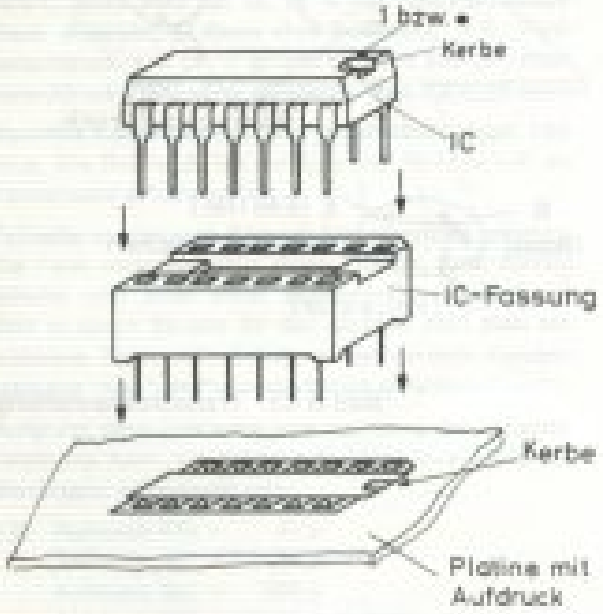


Bild B 44. Integrierter Schaltkreis

MOS – IC'S

Sämtliche MOS-IC's sind – unabhängig von der jeweiligen Herstellerfirma – empfindlich gegen statische Aufladungen. Dieser kleine Nachteil steht jedoch in keinem Verhältnis zu den unzähligen Vorteilen. Die MOS-IC's setzen sich auf allen Gebieten der Elektronik immer stärker durch, da bei diesen im Gegensatz zu den bisherigen IC's bedeutend mehr Schaltfunktionen auf kleinstem Raum verwirklicht werden können.

Trotz Schutzstrukturen an Ein- und Ausgängen gegen Zerstörung durch normale statische Aufladung sind folgende Sicherheitsmaßnahmen unbedingt erforderlich:

1. **Verpackung, Aufbewahrung und Versand generell nur in dem schwarzen leitenden Schaumstoff.**
   MOS-IC's bis zum Gebrauch nicht aus der Verpackung herausnehmen. Auch bei kurzzeitiger Herausnahme der MOS-IC's aus der Platine, IC's wieder in den schwarzen Schaumstoff stecken. Schaumstoff deshalb unbedingt aufbewahren.
2. **Ein- und Ausbau der IC's nur bei vorher gezogenem Netzstecker.**
3. **Generell sämtliche Teile, die irgendwie mit den MOS-IC's in Berührung kommen können, jeweils kurz vor jedem Ein- und Ausbau der IC's entladen,** also: Arbeitsperson selbst, Arbeitsplatte, Sitzgelegenheit, Orgel (Klaviaturrahmen), zugehörige Platine, in die die IC's eingesetzt werden, schwarzer Schaumstoff (MOS-Verpackung) usw.
   Der Netzstecker muß unbedingt gezogen sein! (Sicherheitsvorschrift). Es genügt nicht, nur den Netzschalter auszuschalten!
   Die Entladung erfolgt z.B. durch Berühren eines geerdeten Gegenstandes (Schutzerde, verchromte bzw. nicht lackierte Teile der Wasserleitung oder Heizung). Nach dem Entladen keine Schritte mehr im Zimmer. Evtl. mit einer geerdeten Litze kurz vor Ein- und Ausbau der Schaltkreise sämtliche infrage kommenden Gegenstände berühren.
4. **MOS-IC's möglichst nur am Gehäusekörper anfassen, ohne die Anschlüsse zu berühren.**
5. **Arbeiten auf synthetischem Teppichboden oder Kunststoff sowie mit synthetischer oder reiner Wollkleidung möglichst vermeiden.** (Relative Luftfeuchtigkeit im Raum möglichst über 70%.)
6. **Vor sämtlichen Arbeiten, auch nachträglichen Anschlüssen und Lötarbeiten an den Platinen und an Leitungen, die mit den MOS-IC's verbunden sind, MOS-IC's zuvor in leitenden Schaumstoff stecken.**
7. **Bei Prüfungen mit fremden Meßgeräten, kein Ein- und Ausschalten dieser Geräte beim Messen. Prüfling und Meßgerät, auch der Meßgeräte-Eingang, müssen auf gleichem Potential liegen.**

B 16. Fassungen für Transistoren und IC's

Für Transistoren und vor allem integrierte Schaltkreise sind häufig Fassungen vorgesehen. Die Fassungen sollten so eingesetzt und angelötet werden, daß eine eventuell vorhandene Abschrägung bzw. die Kerbe mit dem Platinenaufdruck übereinstimmt (Bild 44).

Transistorfassungen haben zum Teil stabile Anschlüsse, die mit leichtem Druck in die Platinenbohrungen eingedrückt werden. **Die Anschlüsse müssen auf der Leiterbahnseite noch etwas aus der Platine herausragen.** Die Anschlüsse der Fassungen für IC's sind teilweise sehr leicht zu verbiegen. Sie sind vor dem Einbau auszurichten. **Beim Einstecken darf kein Anschluß abgebogen werden. Sämtliche Anschlüsse müssen auf der Leiterbahnseite hervorragen.**

Die Anschlüsse der Bauteile sind vor dem Einstecken in die Fassungen auszurichten.

Bei einigen IC's sind die Anschlüsse etwas breiter gespreizt als die Löcher der Fassungen. Hierdurch ergibt sich ein besserer Kontaktdruck nach dem Einsetzen. Der IC wird mit einer Längseite auf die entsprechenden Löcher der Fassung gesetzt, dann so weit nach außen gebogen, daß auch die anderen Anschlüsse in die zugehörigen Sockellöcher passen. Der Schaltkreis kann dann vorsichtig eingedrückt werden.

Dieses muß äußerst vorsichtig erfolgen, da die Anschlußbeinchen der IC's bei zu starkem Druck leicht abbrechen können und hierauf kein Garantieersatz geleistet werden kann.

Ist die Spreizung zu stark, werden die Beinchen zurückgebogen, indem man den IC in Längsrichtung mit den Beinchen vorsichtig auf eine an Masse liegende Blechplatte (Klaviaturrahmen, Abschirmgehäuse) drückt.

Transistoren können beim Auswechseln leicht aus der Fassung herausgezogen werden. **Integrierte Schaltkreise sollten hingegen mit einem an der Schmalseite zwischen IC und Fassung eingeschobenen Schraubenzieher vorsichtig und parallel aus der Fassung herausgehebelt werden. Bei einseitiger Anhebung verbiegen sich die Anschlüsse.**

B 17. Allgemeine Hinweise zur Platinenbestückung

Die Einzelteile werden an den Stellen, die der aufgedruckte Bestückungsplan bezeichnet, in die Löcher der Platine gesteckt und später an der Platinenrückseite (Kupferseite) festgelötet. Als Lötstellen sind auf der Kupferseite um die Bohrungen runde oder ovale Kupferflächen, die sogenannten Lötaugen, angebracht.

Den Tüten werden nur so viele Bauteile entnommen, wie jeweils benötigt werden. Leere Tüten werden zunächst nicht weggeworfen, sondern in einem Karton beiseite gelegt. Erst nach Fertigstellung des gesamten Bausatzes wird nochmals überprüft, ob sämtliche Bauteile eingesetzt sind und ob sämtliche Tüten wirklich leer sind. Erst dann werden die Tüten vernichtet. Falls wider Erwarten doch einmal eine Reklamation betreffs fehlender Bauteile vorkommen sollte, muß unbedingt der Packzettel mit eingeschickt werden.

Liegen den Bausätzen Ergänzungs- bzw. Korrekturzettel bei, sollten die hier angegebenen Punkte zunächst in die Bauanleitung übertragen werden. Auch sollten entgegen der zugehörigen Checkliste dann die geänderten Bauteile im ersten Arbeitsgang eingesetzt werden, damit spätere Verwechslungen vermieden werden.

Die mitgelieferten **Sortierkästen** (s. Bild 46) erleichtern die Platinenbestückung und den Aufbau der Orgel, da die Einzelteile griffbereit in die zugehörigen Kästchen sortiert werden. Zwei Sortierkästchen mit je 25 Fächern sind für mechanische Kleinteile wie Schrauben, Muttern, Lötstifte usw. vorgesehen. Jedes Fach wird einzeln mit einem entsprechend beschrifteten Selbstklebeetikett gekennzeichnet.

In sieben weiteren Sortierkästchen mit je 18 Fächern werden Widerstände, Kondensatoren, Elkos, Transistoren und Dioden einsortiert. Auch hier werden Selbstklebeetiketten mit genauer Bezeichnung des Bauteiles in die Fächer geklebt.

Alle Bauteile werden vor dem Aufbau der Orgel laut Checkliste D 1 einsortiert und bei den entsprechenden Arbeitsgängen jeweils aus dem Kästchen herausgenommen. Vor dem Einsortieren wird der Tütenaufdruck genauestens mit der Bezeichnung auf dem Etikett verglichen und bei Widerständen zusätzlich die Farbcodierung auf Tüte und Widerstand. Gleiches gilt auch vor dem Bestücken der Platinen.

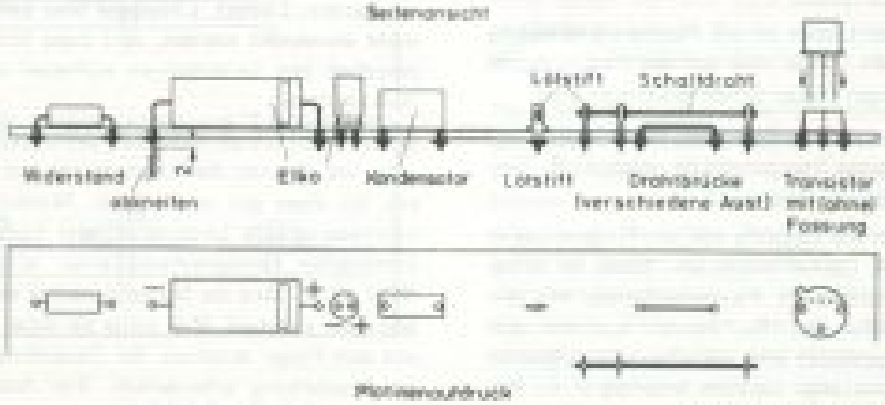


Bild B 45. Platinenbestückung

Vor dem Einsetzen werden die Anschlußdrähte der Einzelteile, falls erforderlich, mit der Hand passend abgebogen. Ein Drehen der Anschlußdrähte ist zu vermeiden.

Die Drähte der Bauteile, die auf Klebestreifen geliefert werden, sollten nicht von diesen abgerissen, sondern dicht am Klebestreifen abgeschnitten oder abgekniffen werden.

Bild B 46.

Man beginnt, falls keine besonderen Hinweise vorhanden, mit den kleinen Bauteilen und lötet demnach zuerst die Drahtbrücken aus Litze oder Schaltdraht auf den Platinen ein, dann Widerstände, Kondensatoren usw.

Kondensatoren, Widerstände, Fassungen usw. sollen möglichst auf der Platine aufliegen. Schieberegler und Trimmpotis sind unbedingt senkrecht bis zum Anschlag auf die Platine zu drücken und anzulöten.

Die Anschlußdrähte der Bauteile werden nach dem Einstecken auf der Kupferseite der Platine ein wenig (nicht rechtwinklig) abgebogen, um die Bauteile am Herausfallen zu hindern. Nachdem man eine Anzahl von Einzelteilen eingesetzt hat, lötet man **alle**, wie im nächsten Kapitel beschrieben, fest.

Anschließend werden nur bei den verlöteten Bauteilen die überstehenden Drahtenden dicht über der Platine mit einem Seitenschneider abgekniffen (siehe Bild 46), vergessene Lötstellen nachgelötet und die Drahtenden dann ebenfalls abgekniffen (bessere Kontrolle).

Zum Anschluß der Litzen an die Platinen sind häufig **Lötstifte** vorgesehen. Diese sind auf der Platine durch einen ca. 3 mm langen dicken Strich gekennzeichnet.

Die Platine wird vor dem Einsetzen der Lötstifte am besten auf eine ebene Styroporplatte gelegt (z.B. Verpackungsmaterial im Bausatz).

Man kann zunächst die Lötstifte mit den Fingern lose in die entsprechenden Löcher einstecken. Dabei ist zu beachten, daß die Striche im Platinenaufdruck mit den Lötstiften übereinstimmen. Sie werden nun mit dem Daumen kurz festgedrückt und, nachdem alle eingesetzt sind, mit einer Spitzzange bis zum Anschlag in die Platine gedrückt.

Einige Platinen sind zur optimalen Ausnutzung beidseitig mit Kupferbahnen belegt. Die Bestückung der Bauteile erfolgt wieder grundsätzlich von der aufgedruckten Bestückungsplanseite.

Zur einfacheren Verlötung der Bauteile sind diese Platinen durchkontaktiert, d.h. sämtliche Bohrungen sind innen mit einer Kupfer- und Zinn-Leiterbahn versehen. Die Verbindung zwischen Leiterbahnen auf der Vorder- und Rückseite der Platinen erfolgt durch eine Bohrung. **Auf der Bestückungsseite werden deshalb normalerweise keine Lötungen vorgenommen.** Sämtliche Lötstellen liegen auf der anderen Seite. Bei Ausnahmen wird in den jeweiligen Checklisten gesondert darauf hingewiesen. **Stellenweise ist nur ein Lötauge ohne sichtbare Leiterbahn vorhanden. Auch dieses ist zu verlöten,** da die Leiterbahn durch die Bohrung geführt ist und auf der Platinenaufdruckseite weiterläuft.

Führen an einigen Stellen Drahtbrücken über Kupferbahnen hinweg, sind die Drahtbrücken entweder in einer Höhe von ca. 2 mm über der Platine einzulöten oder aber zuvor mit einem Stück Schlauch, z.B. von der Isolierung der Mehrfachkabel, zu überziehen.

Vor Arbeitsbeginn an der Orgel oder den Bausätzen wird grundsätzlich der Netzstecker des betreffenden Gerätes aus der Steckdose gezogen. Ausnahme: Inbetriebnahme und bei einigen Prüfungen.

B 18. Das Löten

Man verwendet am besten einen schutzgeerdeten Lötkolben, z.B. unseren 30 W - Lötkolben 89 320, vorrangig mit der Dauerlötspitze 89 323 oder unseren Weller-Magnastat-Lötkolben Nr. 89 330. Für das Einlöten von Integrierten Schaltungen, Transistoren usw. muß bei letzterem dann unbedingt die Feinlötspitze 89 332 verwendet werden.

Zum Löten der Platinen sind Lötpistolen nicht geeignet. Weiterhin darf nur mit unserem Spezial-Lötzinn gearbeitet werden. **Lötfett, Lötwasser oder Salmiakstein dürfen nicht verwendet werden,** weil diese Mittel die Isolation zwischen den Leiterbahnen aufheben und diese außerdem zerstören.

Sofort beim ersten Anheizen des Lötkolbens reibt man vorn (ca. 5 mm) die Kupferspitze mit Lötzinn kräftig ein, bis diese gut verzinnt ist. Nimmt die Spitze ausnahmsweise kein Lötzinn an oder bilden sich nur Lötzinntropfen, entsprechend einer schlechten Lösung (Bild 47.5), wird die Spitze zunächst etwas abgeschmirgelt oder abgefeilt. Man sollte sie dabei in keinem Falle mit den Finger berühren. Bei Dauerlötspitzen ist keinerlei Bearbeitung erforderlich. Ein Abschmirgeln oder Abfeilen würde diese zerstören.

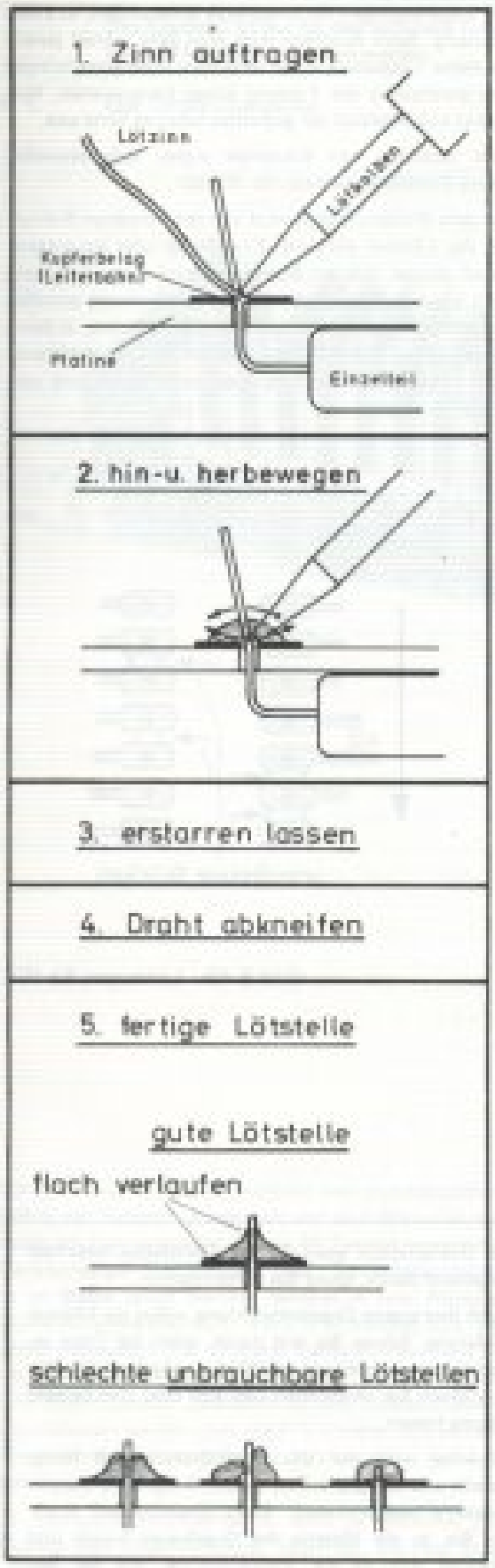


Bild B 47. Lötvorgang

Bilden sich beim Löten auf der Spitze schwarze oder braune Rückstände, so entfernt man diese mit einem Lappen, damit sie sich nicht auf der Platine absetzen. Sollten auf der Platine trotzdem einmal dunkle Rückstände auftreten, müssen diese auch hier unbedingt abgekratzt werden.

Auch überflüssige Lötzinnreste werden von der Lötkolbenspitze abgewischt.

Die Lötkolbenspitze muß immer silbrig glänzend sein. Falls bei der normalen Kupferausführung die dunklen Rückstände nicht mehr abzuwischen sind, muß die Spitze abgefeilt werden, bis das blanke Kupfer wieder an allen Stellen hervortritt. Anschließend wird sie wieder, wie oben beschrieben, gut verzinnt.

Den Lötkolben legt man in den Lötpausen am besten in den Lötkolbenständer 89 329 laut Katalog (nur für Ersa Lötkolben).

Den in die Platine gesteckten Anschluß des Einzelteils und das Lötauge (Bild 47.1) berührt man gleichzeitig mit dem Lötkolben und dem Lötzinn, bis etwas Zinn schmilzt und das im Zinn enthaltene Flußmittel verdampft. Die erhitzten Metallteile werden somit gesäubert und für den Lötvorgang vorbereitet. Das Flußmittel ist nur wirksam im Augenblick des Verdampfens, daher soll man in der Regel stets den Lötkolben und das Lötzinn zugleich an die Lötstelle bringen und nicht das Lötzinn vorher nur auf den Lötkolben geben.

Nachdem nun etwas Zinn auf die Lötstelle geflossen ist, wird kein weiteres Zinn mehr zugegeben und das geschmolzene Zinn durch Bewegen des Lötkolbens auf dem Kupferbelag der Platine rund um den Anschlußpunkt gut verteilt. Dieses Hin- und Herbewegen des Lötkolbens oder Umfahren der Lötstelle bei gleichzeitiger Berührung der beiden zu verlötenden Teile mit der Lötkolbenspitze ist wichtig, damit Kupferbelag und Anschlußdraht in der Hitze gut mit dem geschmolzenen Zinn benetzt werden.

Der Lötvorgang dauert nur wenige Sekunden.

Steht das Zinn tropfenförmig auf der Lötstelle wie ein Wassertropfen auf einem gewachsten Auto, so ist die Lötstelle schlecht und nicht brauchbar. Die Stelle muß unbedingt nachgelötet werden.

Das Zinn braucht einige Sekunden zum Erstarren. Solange dürfen die Teile nicht bewegt werden. Die Abkühlzeit kann man durch Pusten verkürzen. Danach schneidet man die überstehenden Drahtenden ab.

Für Lötverbindungen außerhalb gedruckter Schaltungen gilt obige Arbeitsweise ebenfalls, sofern die Einzelteile vor dem Anlöten in ihrer Lage irgendwie fixiert werden können, z.B. durch Einstecken von Drähten in Lötösen oder durch Verdrillen. Andernfalls ist es richtiger, erst jedes der beiden zu verbindenden Teile für sich allein, wie oben beschrieben, zu verzinnen. Erst dann werden die beiden Teile ohne weitere Lötzinnzugabe flächig nebeneinander gehalten und mit dem Lötkolben verbunden. Litzenenden werden stets vorher verdrillt und verzinnt.

Besonderer Beachtung bedürfen die Lötstellen an Integrierten Schaltkreisen und bei sonstigen dicht nebeneinanderliegenden Anschlüssen.

Der gegenseitige Abstand der Anschlüsse von Integrierten Schaltkreisen beträgt 2,5 mm. Die einzelnen Lötpunkte liegen deshalb ganz dicht beieinander. Beim Einlöten der IC's oder deren Fassungen werden der Lötkolben und das Lötzinn wie in Bild 48 angegeben gehalten.

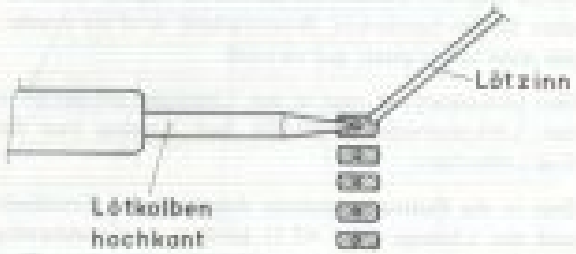


Bild B 48. Lötkolben und Lötzinnhaltung bei IC's

Die Leiterbahnen auf der Lötseite sind so ausgelegt, daß grundsätzlich die Längsseiten der Lötpunkte nicht direkt verbunden werden, sondern laut Bild 49, Punkt a, außerhalb der Anschlußreihe. Lötzinnbrücken direkt zwischen den Anschlüssen sind unzulässig und müssen entfernt werden. Die Platine wird hierzu hochkant gestellt, so daß die länglichen Lötaugen quer liegen. Der Lötkolben wird von Rückständen und Zinn gereinigt und die Brücke durch Ziehen des Lötkolbens in senkrechter Richtung (großer Pfeil) wieder aufgetrennt. Bei mehreren Überbrückungen sollte jedesmal der Lötkolben wieder gut gereinigt werden.

Das Aus- und Wiedereinlöten von mehrpoligen Bauteilen, z.B. Steckfassungen für Integrierte Schaltungen, ist etwas schwierig. Beim Auslöten muß man ganz schnell jeweils sämtliche Lötpunkte einer Seite zum Schmelzen bringen und gleichzeitig die Fassung etwas herausziehen. Man nimmt anschließend die gegenüberliegende Seite usw.

Zum Auslöten von Bauteilen eignet sich besonders unsere Entlötpumpe Best.-Nr. 89 300.

Vor dem Wiedereinlöten wird von den einzelnen Bohrungen das Lötzinn entfernt. Eine Nadel oder ein entsprechend dünner (blauer) Stahlnagel wird unter Erhitzung des Lötzinns an der Lötstelle in die Bohrung gestoßen und schnell wieder herausgezogen. Die Bohrung ist damit wieder offen. Abschließend werden evtl. dunkelbraune oder schwarze Rückstände von der Platine und vom Kolben entfernt.

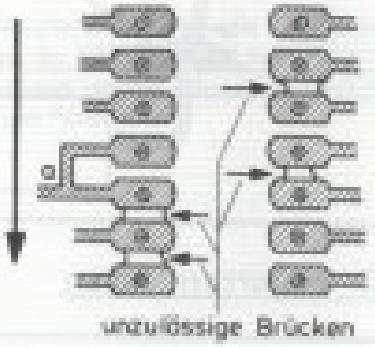


Bild B 49. Lötaugen für IC's

Nur die genaue Beachtung der Bauanleitungen, vor allem das Abhaken eines jeden Arbeitsganges, garantiert Laien und Fachleuten einen perfekten, leichten Orgelbau.

Ersparen auch Sie sich unnötige, zusätzliche Arbeit, unnötige Kosten und Ärger. Die Erfahrung hat uns gezeigt, daß eine nur oberflächliche Beachtung der Bauanleitung zu Schwierigkeiten führt.

Auch im Eifer des Orgelbaues, lassen Sie sich nicht hinreißen, schnell ein paar Worte, Sätze, Seiten oder gar ganze Kapitel zu überspringen! Die Fehler werden meistens erst bei der Inbetriebnahme oder beim Spiel auf der Orgel festgestellt und sind dann nur schwer zu beheben.

Bei Unklarheiten lesen Sie die Textstellen mehrfach eingehend durch, bevor Sie weitermachen.

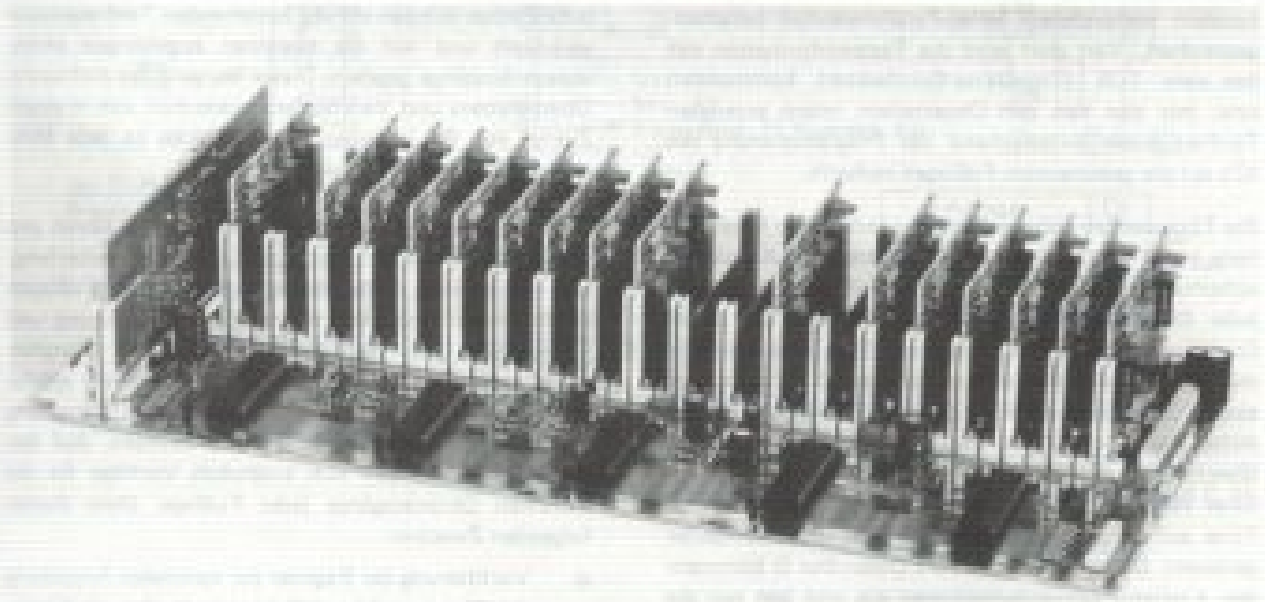
Auch ihre eigene Orgelentwicklung, selbst die kleinste Änderung, führen Sie erst durch, wenn die Orgel gemäß unserer Anleitung spielfertig aufgebaut ist. Nur so können Sie vergleichen und sich über Ihre bessere Lösung freuen.

Zunächst wird nur das Orgel-Grundmodell fertiggestellt und überprüft. Erst danach werden die Zusatzbausteine angeschlossen. Beim Grundmodell wachsen Sie in die Materie des Orgelbaues hinein und schaffen sich so die Vorkenntnisse, die bei den Zusatzbausätzen z.T. vorausgesetzt werden müssen.

C. Technische Funktions- und Schaltungsbeschreibung

Das Kapitel C ist nur für den technisch Interessierten gedacht. Es ist für den Aufbau der Orgel nicht erforderlich und kann übergrungen werden.

C 1. Der Orgel-Computer



Orgel-Computer mit TOS- und Fußlagenmodulen

Bild C 1 zeigt als Blockschaltbild den grundsätzlichen Aufbau des Systems. Ausgehend von zwei Manualen mit jeweils 49 Tasten werden über je 49 Tastenkontakte die Klaviaturtasteninformationen über Schließerkontakte, die an Masse gelegt werden, parallel in zwei 40polige Parallel-Serienwandler-IC's, kurz P/S-Wandler-IC's genannt, eingegeben. Bei offenem Tastenkontakt liegt an den P/S-Wandlereingängen über einen internen Widerstand Plus-Potential. Zusätzlich zu den Klaviaturtasteninformationen werden über die P/S-Wandler-IC's weitere Informationen für verschiedene Betriebsarten, wie z.B. Sustain, an den Orgel-Computer weitergegeben.

Die Klaviaturtasteninformation wird ca. 1000mal pro Sekunde vom Orgel-Computer abgefragt. Sie liegt dann seriell auf einer einzigen Leitung, dem Daten-Bus D. Der Daten-Bus D wird allen Schaltkreisen, die die Klaviaturtasteninformation auswerten müssen, zugeführt.

Auf dem Orgel-Computer-Modul befinden sich fünf 40polige IC's, die den eigentlichen Orgel-Computer darstellen. Wir nennen sie kurz Generator-IC's, da aus ihnen auch die gewünschten Töne abgeleitet werden. An jedem dieser Generatorbausteine liegen die vom TOS gelieferten 12 höchsten Töne der Orgel an. Jeder Generatorbaustein enthält nun entsprechende Frequenzteiler für insgesamt 97 Töne. Durch externe Programmierung werden die Generator-IC's auf verschiedene Fußlagengruppen programmiert. Ein Generatorbaustein übernimmt zusätzlich die Funktion der gesamten Ablaufsteuerung des Orgel-Computers. Wir bezeichnen diesen Baustein als "aktiv" und die anderen Bausteine als "passiv". Der aktive Generator-IC ist für das Obermanual auf die Fußlagen 16', 10 2/3', 8' und 5 1/3' vorprogrammiert, der zweite Generator-IC auf die Fußlagen 4', 2 2/3', 2', 1 1/3' und der dritte Generator-IC (IC 50)

auf die Fußlagen 1 3/5', 1', 2/3', 1/2'. Die beiden weiteren Generatorbausteine sind für das Untermanual vorprogrammiert und liefern die Fußlagen 16', 10 2/3', 8', 5 1/3', 4', 2 2/3', 2' und 1 1/3'.

Die Tasteninformation auf dem Daten-Bus D liegt an sämtlichen Generator-IC's an. Diese serielle Tasteninformation wird in einem internen, also in jedem Generatorbaustein vorhandenen Serien-Parallelwandler zwischengespeichert. Von dort wird die Tasteninformation mit den vom TOS (Top-Oktav-Synthesizer) kommenden bzw. mit den von den Oktavteilern intern erzeugten Tonfrequenzen entsprechend der Programmierung des IC's auf die gewünschten Fußlagen verharft.

Die Töne werden entsprechend der gedrückten Klaviaturtaste pro Fußlage oktavweise an getrennten Ausgängen aufsummiert. Bei 4 Oktaven und 4 Fußlagen besitzt also jeder Generatorbaustein 16 Ausgänge, also der Orgel-Computer insgesamt 80 Ausgänge. Diese sind entweder mit je einem externen Widerstand von 10 kΩ oder über einen Operationsverstärker gegen Betriebsspannungsmitte geschaltet. Somit wird auf einfache Weise das Gleichspannungsklicken beim Einschalten des Tonsignales verhindert. Das Durchschalten der verschiedenen Töne auf die Ausgänge wird von dem Orgel-Computer gesteuert. Dieser wertet die vom Daten-Bus D kommenden Klaviaturtasteninformationen aus und legt nur die Töne auf die Ausgänge, die gemäß der Fußlage den gedrückten Klaviaturtasten zugeordnet sind. Alle anderen Ausgänge bleiben "stumm". Hinter dem Orgel-Computer sind keine weiteren elektronischen Schalter, die von den Klaviaturtasten bedient werden, erforderlich.

Beim Einschalten der Orgel wird vom Orgelcomputer ein kurzer Impuls (Reset) erzeugt, der sämtliche Schaltstufen des Systems in einen definierten Ausgangszustand bringt. Erst danach beginnt der interne Oszillator des aktiven Generator-IC's zu schwingen. Im Steuerwerk des aktiven Generatorbausteins werden dann die Takte T_1 und T_2 erzeugt. Zusätzlich werden von dem aktiven Generatorbaustein den 12 TOS-Frequenzen Impulse zur Synchronisierung sämtlicher Generatorbausteine überlagert.

Mit dem ersten Impuls des Taktes T_2 wird die Tasteninformation in den P/S-Wandler-IC übernommen. Mit weiteren 65 Impulsen des Taktes T_1 wird die Information des P/S-Wandlers über den Daten-Bus D an die nachfolgenden Bausteine weitergeleitet und in das 61 Bit Serien/Parallel-Schieberegister der Generatorbausteine geschoben. Mit dem nächsten Impuls von T_2 wird der Inhalt des Serien/Parallel-Schieberegisters in den Tasteninformationsspeicher übernommen und der sogenannten internen Verharfungsmatrix angeboten. Der Tasteninformationsspeicher speichert die Information je nach Sustainart, während das Serien/Parallel-Schieberegister neu geladen wird.

In der internen Verharfungsmatrix wird die Tasteninformation mit den ständig anstehenden Tonfrequenzen verknüpft und auf die einzelnen zugehörigen oktavweisen Ausgänge gegeben. Dieser Vorgang des Abfragens, Übernehmens und Verknüpfens wiederholt sich in einem Zyklus von 65 Impulsen des T_1-Taktes ca. jede Millisekunde.

Die Ausgänge der einzelnen Generator-IC's führen pro Fußlage auf je eine Steckkarte zur Weiterverarbeitung. Hier stehen nach Aufbereitung dann sämtliche Fußlagen als Rechteck- und als Sinussignale zur Verfügung und können über ein Flachbandkabel direkt zur Klangformung weitergeleitet werden. Die Sinusfilterung erfolgt oktavweise mit aktiven Tiefpässen, die eine Dämpfung von 18 dB/Oktave im Sperrbereich besitzen. Auf den Steckkarten befinden sich zusätzlich Vorfilter für die einzelnen Oktavausgänge jeder Fußlage. Diese dienen folgenden Zwecken:

a) Vorfilterung der Register zur optimalen Anpassung des Klang- und Lautstärkeverlaufs über die Klaviatur hin.

b) Wechselspannungs-Klickunterdrückung beim Drücken und Loslassen der Klaviaturtasten.

Diese Vorfilterung ist nur bei den hohen Oktaven der Fußlage durchgeführt, da im tieferen Klaviaturbereich die Klickgeräusche nicht mehr stören.

Weitere wichtige Funktionen des Orgel-Computers werden später bei der Erklärung der einzelnen Effekte näher erläutert. Eine genaue Beschreibung der internen Vorgänge im Orgel-Computer würde hier viel zu weit führen.

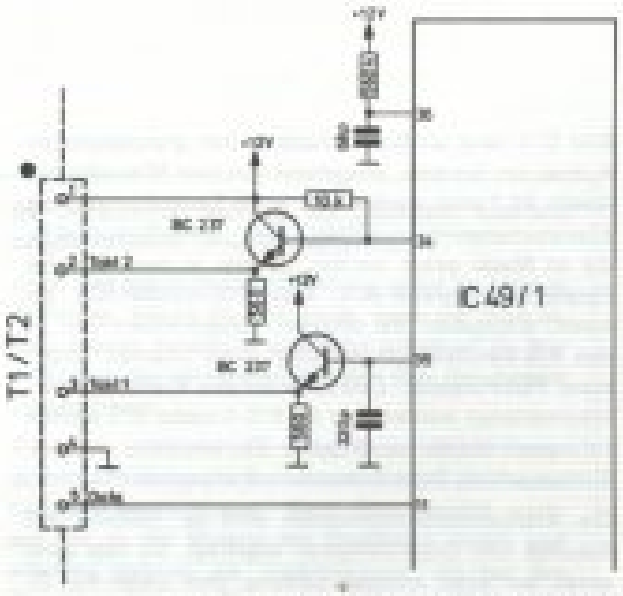


Bild C 1a. Schaltplan Pufferstufe

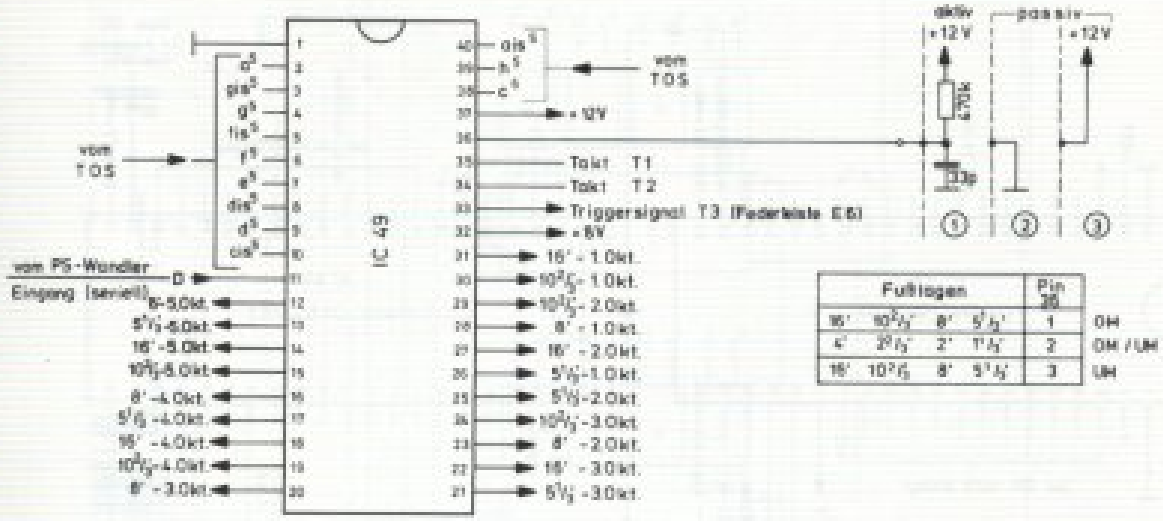


Bild C 1b.

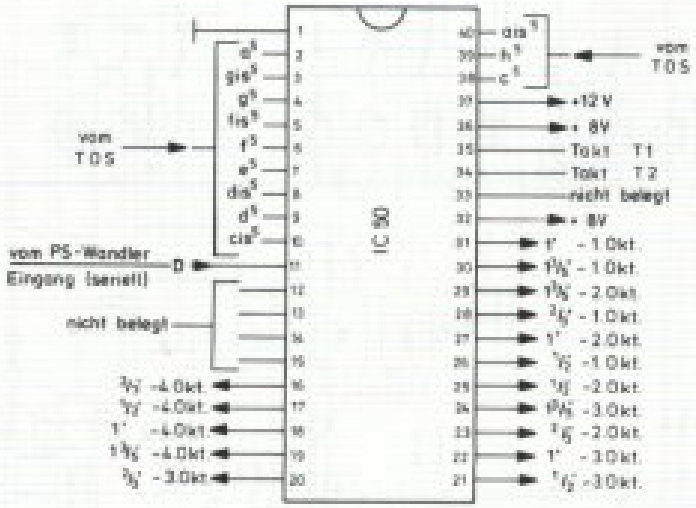


Bild C 1c.

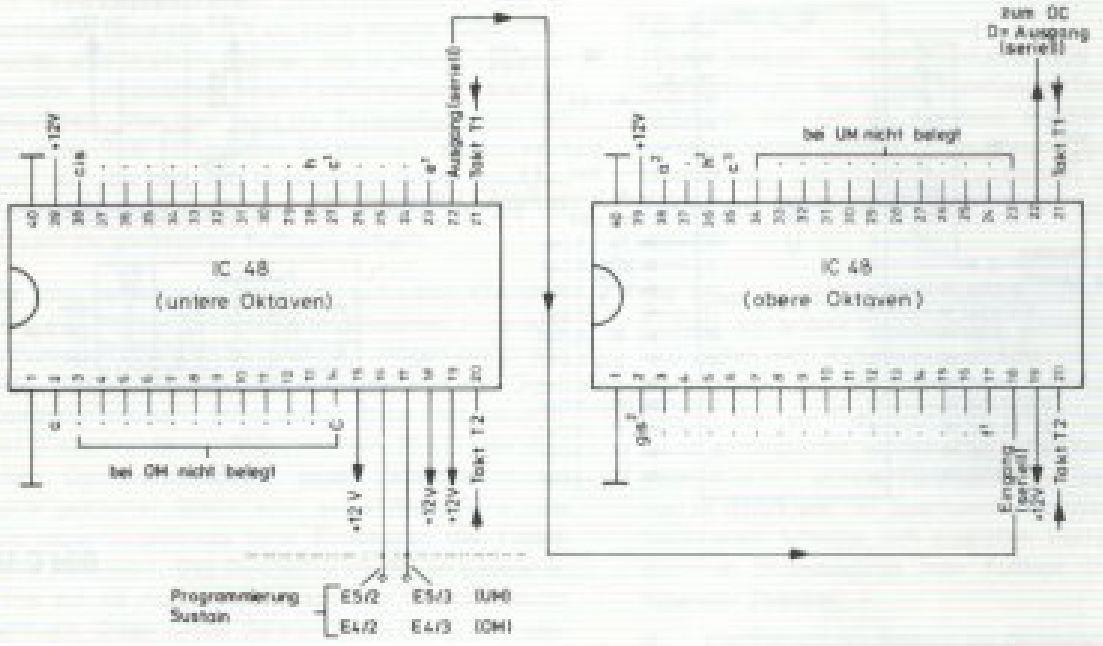


Bild C 1d. Schaltbild Tastenkontaktplatinen

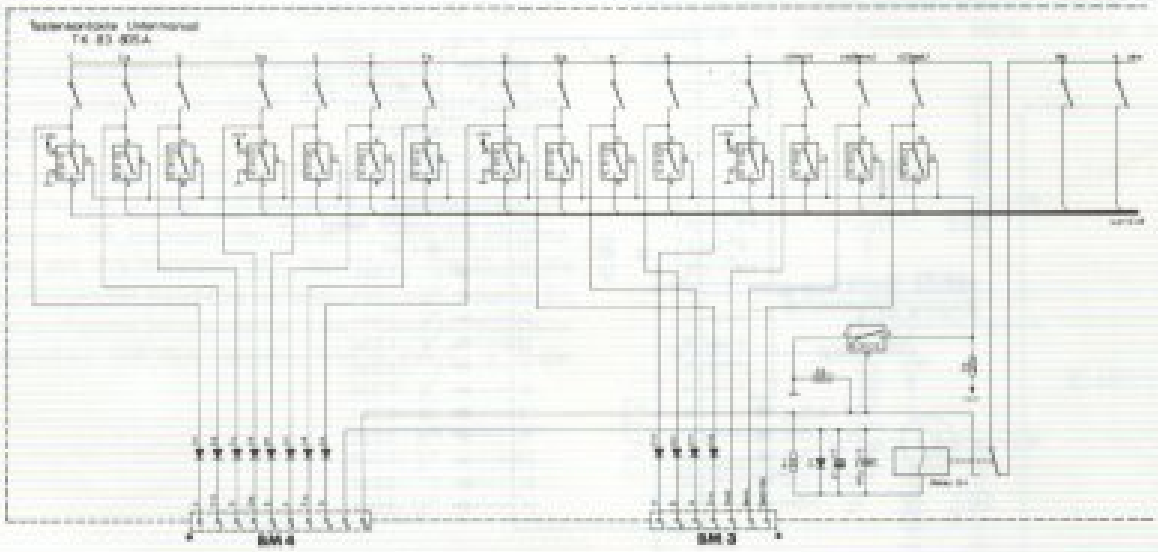


Bild C 1e.

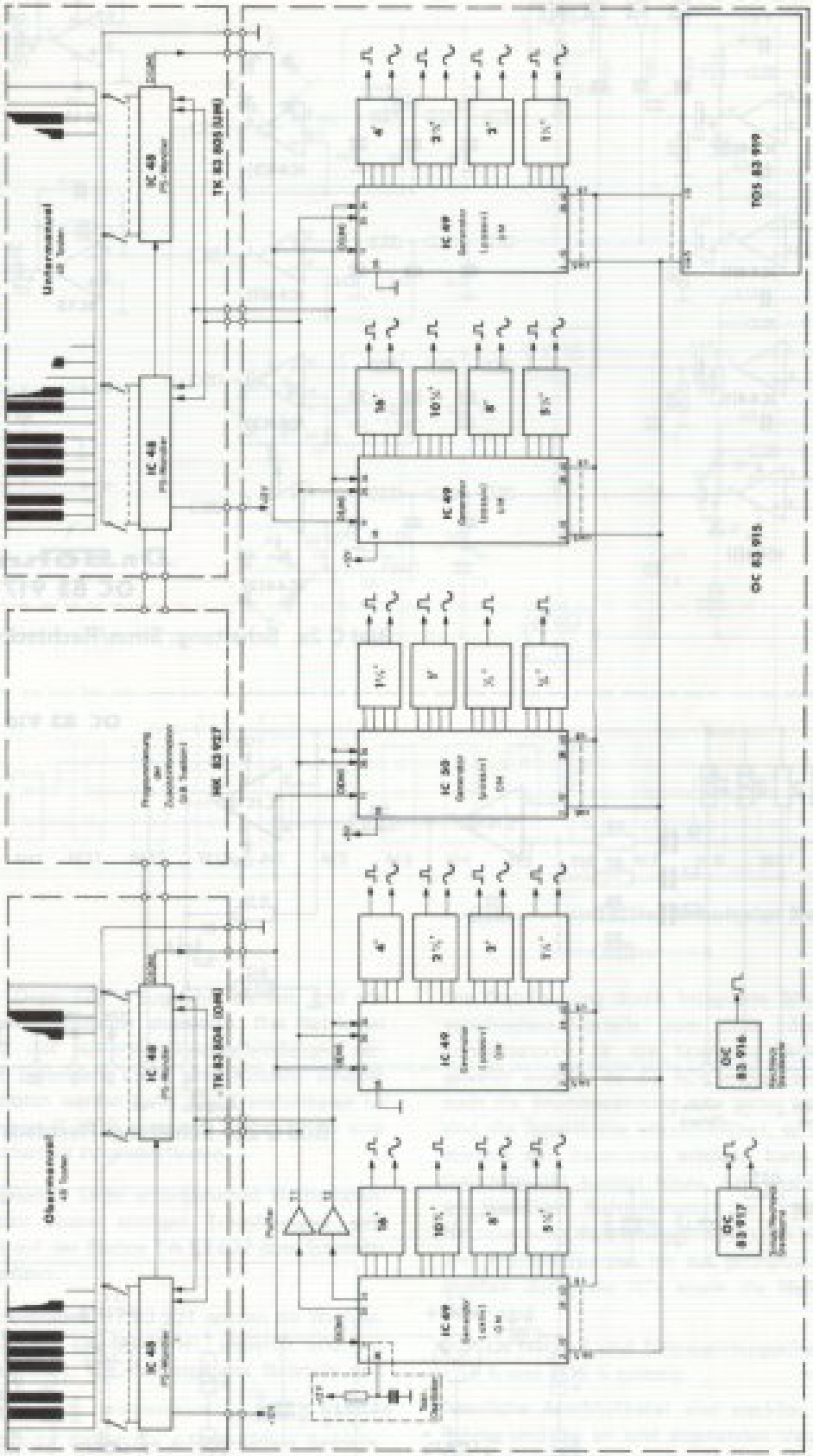


Bild C 1. Blockschaltbild des Orgel-Computers

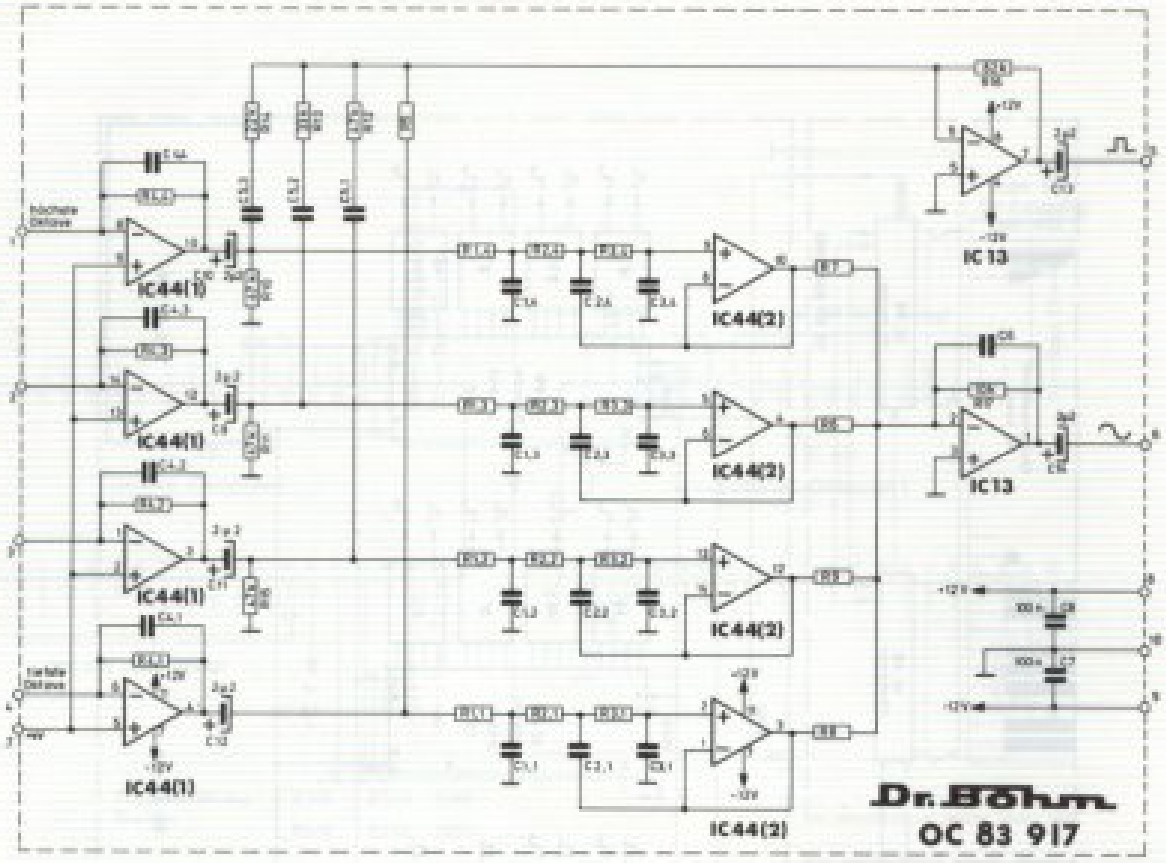


Bild C 2a. Schaltung: Sinus/Rechteck-Steckkarte

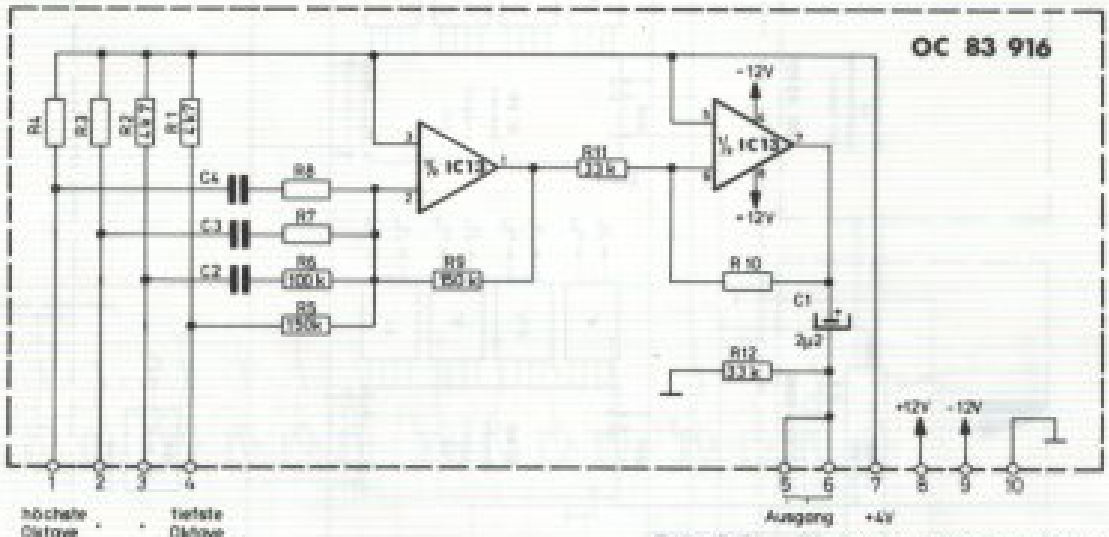


Bild C 2b. Schaltung: Rechteck-Steckkarte

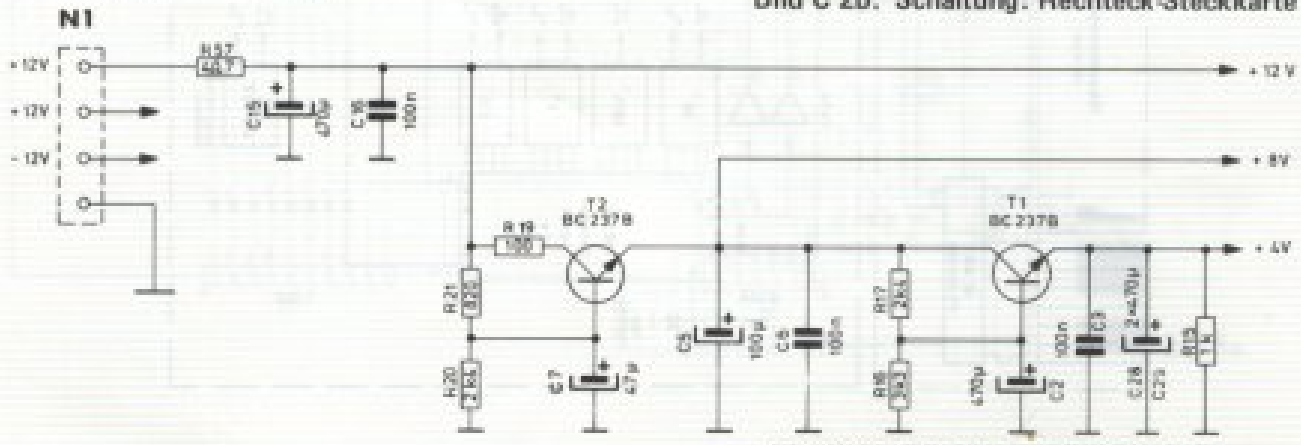


Bild C 2c. Schaltung: Betriebsspannungsversorgung des Orgelcomputers

C 2. Netzteil-Modul

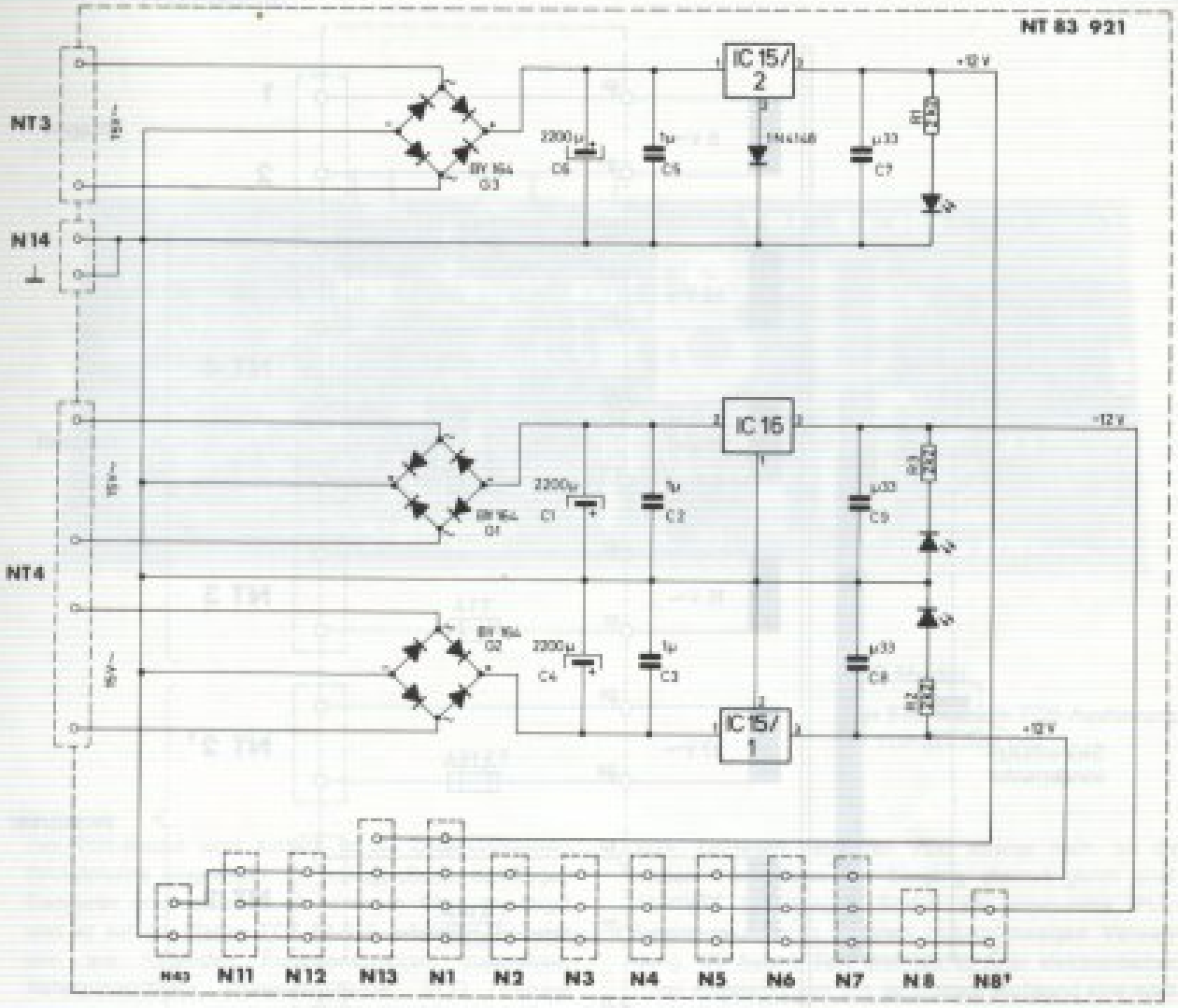


Bild C 3a. Schaltplan Netzteil-Modul

Dort, wo der Orgel 220 V zugeführt werden, sind alle Anschlüsse berührungssicher abgedeckt. Das Netzkabel ist werkseitig mit isolierten Steckverbindungen versehen, damit besonders Laien und Kindern erhöhte Sicherheit geboten werden kann. Der Transformator ist nach Schutzklasse 2 VDE ausgelegt, um auch hier eine zusätzliche Sicherheit zu gewährleisten.

Die für die gesamte Orgel erforderlichen Wechselspannungen werden einem einzigen Transformator entnommen und auf der Platine TA 83 922 über Schmelzsicherungen geführt.

Auf der Netzteilplatine NT 83 921 werden die Wechselspannungen jeweils gleichgerichtet, geglättet und mit einem IC stabilisiert. Die Ausgänge des Netzteils sind kurzschlußfest.

Das Netzteil-Modul liefert die erforderlichen Betriebsspannungen + 12 V, + 12 V und – 12 V für sämtliche Bausteine der Orgel. Nur der Endverstärker besitzt ein eigenes Netzteil (aber keinen eigenen Trafo), das gleich mit auf der zugehörigen Platine untergebracht ist.

Die Stabilisierung durch Integrierte Schaltkreise ergibt verschiedene Vorteile: zum einen können die Ladekondensatoren für die Spannung bedeutend kleiner gewählt werden, da die IC's infolge der Stabilisierung auch die Brummspannung sehr gering halten. Weiterhin sind die Schaltkreise kurzschlußfest, so daß keine Zerstörung der Baugruppe erfolgen kann. Als weiterer Gesichtspunkt kommt hinzu, daß unabhängig von der am jeweiligen Aufstellungsort der Orgel herrschenden Netzspannung die Meßergebnisse in den Inbetriebnahme- und Prüfanweisungen bis auf geringfügige Toleranzen, gegeben durch die IC's sowie die Meßgeräte, immer gleich sind.

Für das Netzteil sind Netzspannungsschwankungen von + 10 % und – 15 % zulässig.

Sämtliche Anschlußkabel sind steckbar. Zur richtigen Polung sind die an- und abgehenden Versorgungsleitungen mit codierten, einrastenden Steckern ausgerüstet.

Zur einfachen Prüfung wird jede vorhandene Spannung durch eine leuchtende LED angezeigt. Eine weitere Service-Freundlichkeit im Dr. Böhm-System.

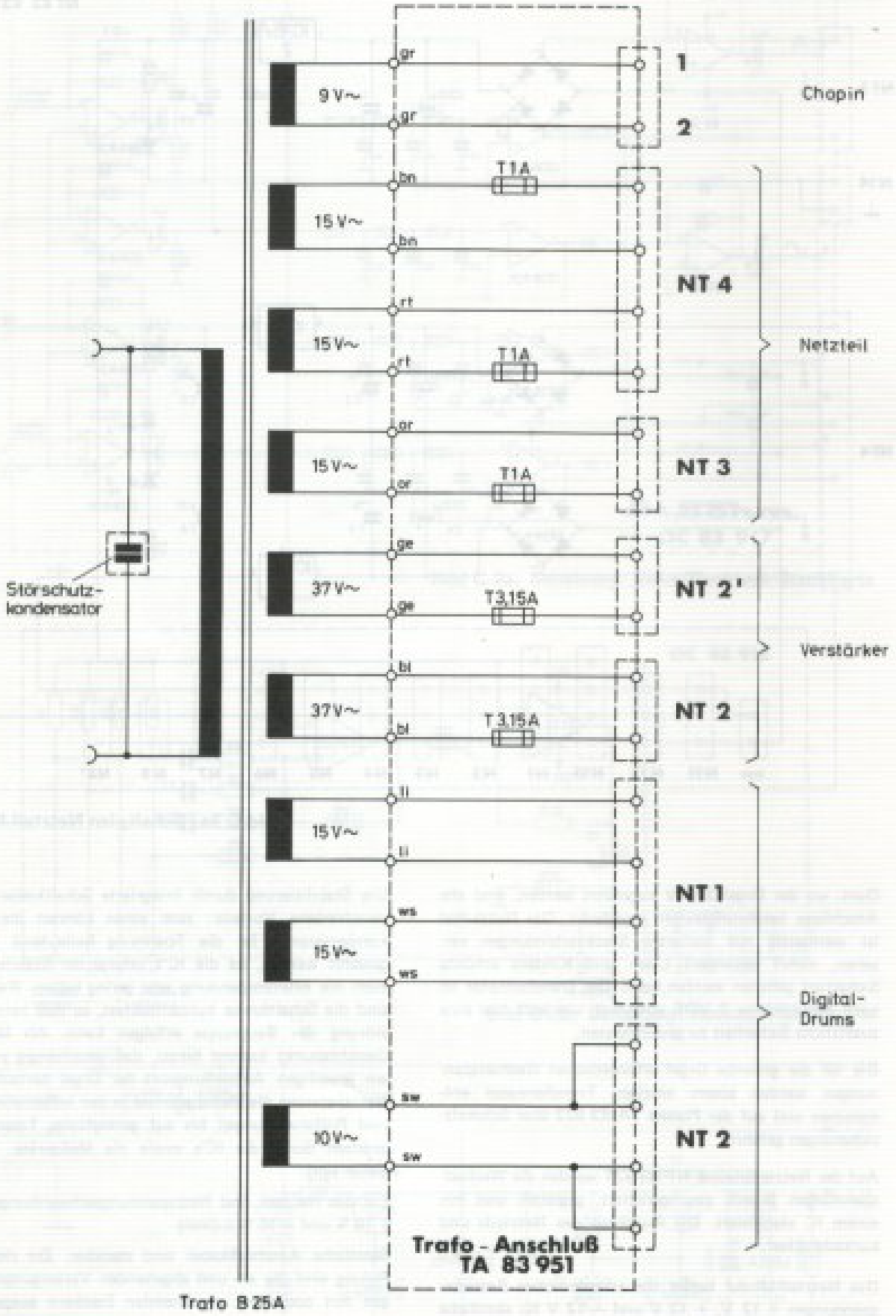
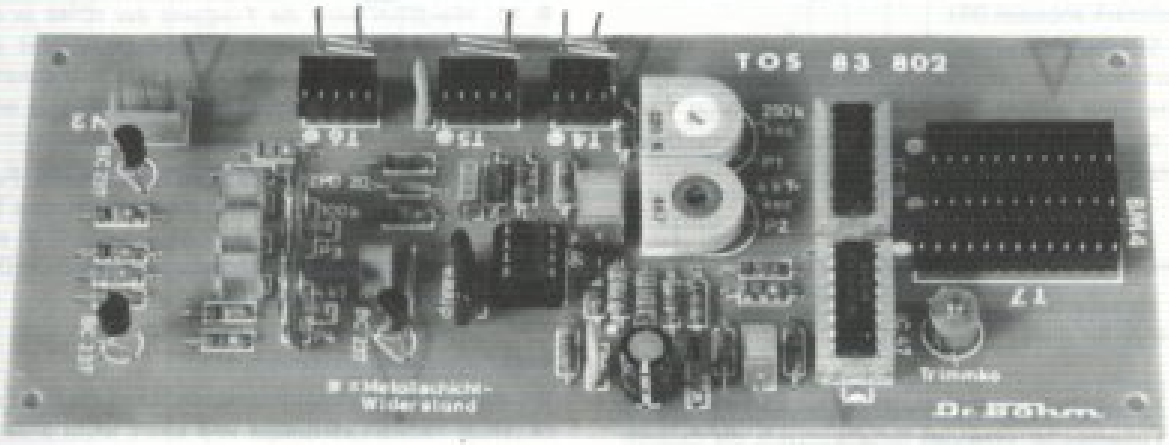


Bild C 3b. Schaltplan Trafoanschluß

C 3. Top-Oktav-Synthesizer-Modul (TOS-Modul)



TOS-Modul

(Das Bild zeigt die TOS-Ausführung der TOP-SOUND DS)

Der TOS-Modul wird einfach in die Orgel-Computer-Grundplatine eingesteckt. Er erzeugt die für den Orgel-Computer erforderlichen 12 höchsten Töne der Orgel und ist auf der Platine TOS 83 919 aufgebaut. Er setzt sich aus folgenden Funktionsgruppen zusammen: Referenzoszillator, Phasenvergleicher, VCO (Voltage controlled Oszillator = spannungsgesteuerter Oszillator), TOS, Vibratogenerator, Hawaiieffekt, Gesamtstimmung, Oktavstimmung und Transponierung.

Der TOS-IC (IC 19a) bildet aus der Schwingung des VCO die 12 höchsten Generatortöne cis^5 ... c^6.

Die Stimmkonstanz der gesamten Orgel hängt nur von dem Referenzoszillator, gebildet aus dem IC 46, ab. Deshalb wurde hier besonderer Wert auf Frequenzstabilität, z.B. bei Temperaturschwankungen, Netzspannungsschwankungen, Alterung von Bauteilen usw. gelegt. Der Referenzoszillator schwingt mit einer Frequenz, die der Tonhöhe cis^5 entspricht. Diese Frequenz wird auf den Phasenvergleicher (im IC 47) gegeben, dessen Ausgang über ein Tiefpaßfilter aus den Widerständen R 23, R 24 und dem Kondensator C 12 auf den Eingang des VCO geführt wird. Der VCO und der Phasenvergleicher sind in dem IC 47 integriert. Der VCO schwingt bei einer Referenzoszillatorfrequenz von cis^5 auf ca. 2 MHz. Diese Frequenz dient als Steuerfrequenz für den TOS (IC 19a), der seinerseits nun die Töne cis^5 ... c^6 erzeugt, die über ein Steckkabel zum Orgel-Computer geführt werden. Gleichzeitig wird der Ton cis^5 auf den zweiten Eingang des Phasenvergleichers zurückgeführt. Der Phasenvergleicher vergleicht die Frequenz des Referenzoszillators mit der rückgeführten Frequenz cis^5 vom TOS. Er regelt dann den VCO solange nach, bis die beiden Frequenzen am Eingang absolut gleich sind. Ähnliche Schaltungen finden als sogenannte PLL-Schaltung auch in anderen Industriezweigen Verwendung. Wir haben diese erstmals in einer elektronischen Orgel eingesetzt, um mit geringstem Aufwand eine noch bessere Stabilität wie bisher üblich zu erreichen.

Unter obigen Voraussetzungen spielt die Orgel in der normalen Stimmung. Man kann nun sehr einfach über einen Schiebeschalter anstelle des Tones cis^5 auch die anderen 11 Töne des TOS auf den Phasenvergleicher geben. Dieser regelt dann über den VCO die Frequenz solange nach, bis wieder Phasengleichheit hergestellt ist. Hierdurch verschieben sich die Ausgangsfrequenzen des TOS in Halbtonschritten, und die gewünschte Transponierung ist **ohne** jegliche Stimmung, also ohne zusätzliche Trimmpotentiometer usw., lediglich über einen einzigen Schiebeschalter durchzuführen. Einfachere Lösungen sind nicht mehr möglich.

Unter Voraussetzung der richtig eingestellten Referenzoszillatorfrequenz liegen die Töne cis^5 bis c^6 in der Tonhöhe mit unübertroffener Genauigkeit fest. Selbst eine leichte Verstimmung des Referenzoszillators würde nur eine geringfügige Höher- bzw. Tieferstimmung des gesamten TOS bewirken. Das Verhältnis der einzelnen Töne zueinander bleibt absolut konstant. Auch bei dem nachfolgenden Orgel-Computer ist eine Verstimmung nicht mehr möglich, da dieser grundsätzlich nur in Oktavschritten teilt.

Vibrato und Vibrato-Delay:

Bei dem hier beschriebenen Vibrato pendelt die Tonhöhe (Frequenz des Tones) ständig um ihren normalen Wert. Dieses Frequenzvibrato läßt sich in fünf programmierten Stufen in Stärke und Schnelligkeit verändern. Zusätzlich lassen sich beide Geschwindigkeiten mit Trimmpotis voreinstellen, so daß sich das Vibrato jedem Geschmack anpassen läßt.

Der Schalter "Delay" läßt das Vibrato automatisch verzögert und weich nach dem Tastendruck einschwingen. Kurze Töne erklingen dann ohne Vibrato, lange Töne erst ohne, später dann mit Vibrato. Das Vibrato-Delay ist legato zu spielen.

Hawaiieffekt und "Magisches Vibrato":

Der Hawaiieffekt ist an den TOS angeschlossen. Der Schalter für diesen Effekt befindet sich am Fußschweller.

Der Hawaiieffekt beruht darauf, daß bei Betätigung eines am Fußschweller sitzenden Schaltkontakts die Gesamtstimmung der Orgel unabhängig von der Stellung des Gesamtstimmknopfes um etwa einen Halbton nach unten verschoben wird. Nach Loslassen dieses Kontaktes kehrt sie wieder in die Normallage zurück. Während der Dauer der Kontaktbetätigung schaltet sich ein etwa eingeschaltetes Vibrato automatisch ab, so daß der Effekt besonders echt klingt.

Das sogenannte "Magische Vibrato" gestattet ein rasches Ausschalten des Vibratos mit einer Kippbewegung des Schwellers. Bei Betätigung desselben wird das Vibrato abgeschaltet, noch Loslassen kehrt es wieder.

Für den Hawaiieffekt wird der Schweller nach links gekippt und für das Magische Vibrato nach rechts.

In Ruhestellung des Fußschwellers wird der Kondensator C 8 über den Hawaii-Kontakt b und c sowie die Widerstände R 12 und R 13 dauernd geladen. Bei Betätigung des Schalters durch Kippen des Fußschwellers nach links wird C 8 von der Stromversorgung getrennt, Hawaii-Schaltkontakt b schaltet nach a und an den Widerstand R 11. Hierdurch wird die Frequenz des IC 46 in der gewünschten Form verändert. Gleichzeitig wird ein zweiter Kontakt geschlossen, der parallel zum Schalter für Magisches Vibrato angebracht ist. Das Vibrato setzt für die Dauer des Hawaiieffektes aus.

Bei Betätigung des Schalters durch Kippen des Fußschwellers nach rechts wird die Basis des Transistors T 2 des Vibratooszillators über den Widerstand R 7 mit – 12 V verbunden, und das Vibrato setzt aus. Beim Öffnen des Schalters schwingt es wieder an.

Gesamtstimmung, Oktavschieber:

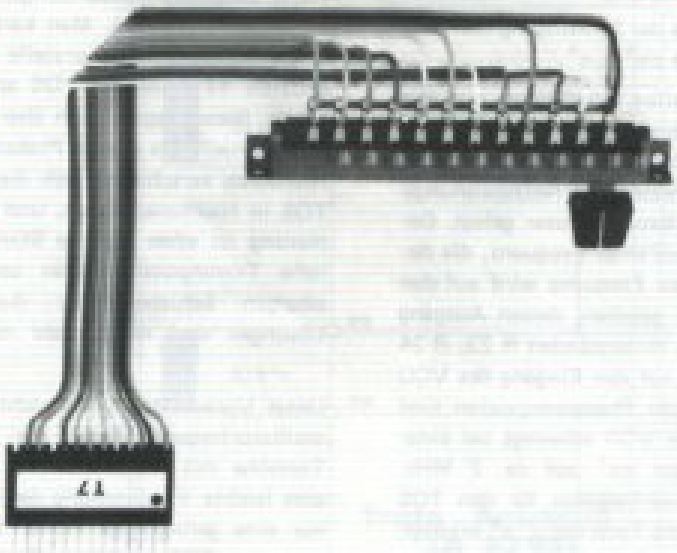
Mit dem Gesamtstimmpotentiometer kann die Orgel um ca. einen Halbton verstimmt und somit leicht anderen Instrumenten angepaßt werden.

Mit dem Oktavschieber wird die Orgel kontinuierlich um eine Oktave verschoben. Hierdurch ergibt sich eine Vielzahl neuer Effekte: (Super-)Hawaiieffekt, Synthesizereffekte usw.

Gesamtstimmung und Oktavschieber wirken auf den Referenzoszillator.

Transponierung:

Mit dem Transponierschalter wird das Spiel selbst schwierigster Tonarten (z.B. Fis-Dur) in der geläufigsten Tonart (z.B. C-Dur) ermöglicht. Dazu kann mit dem Schalter jede beliebige Tonart präzise eingestellt werden.



Transponierschalter

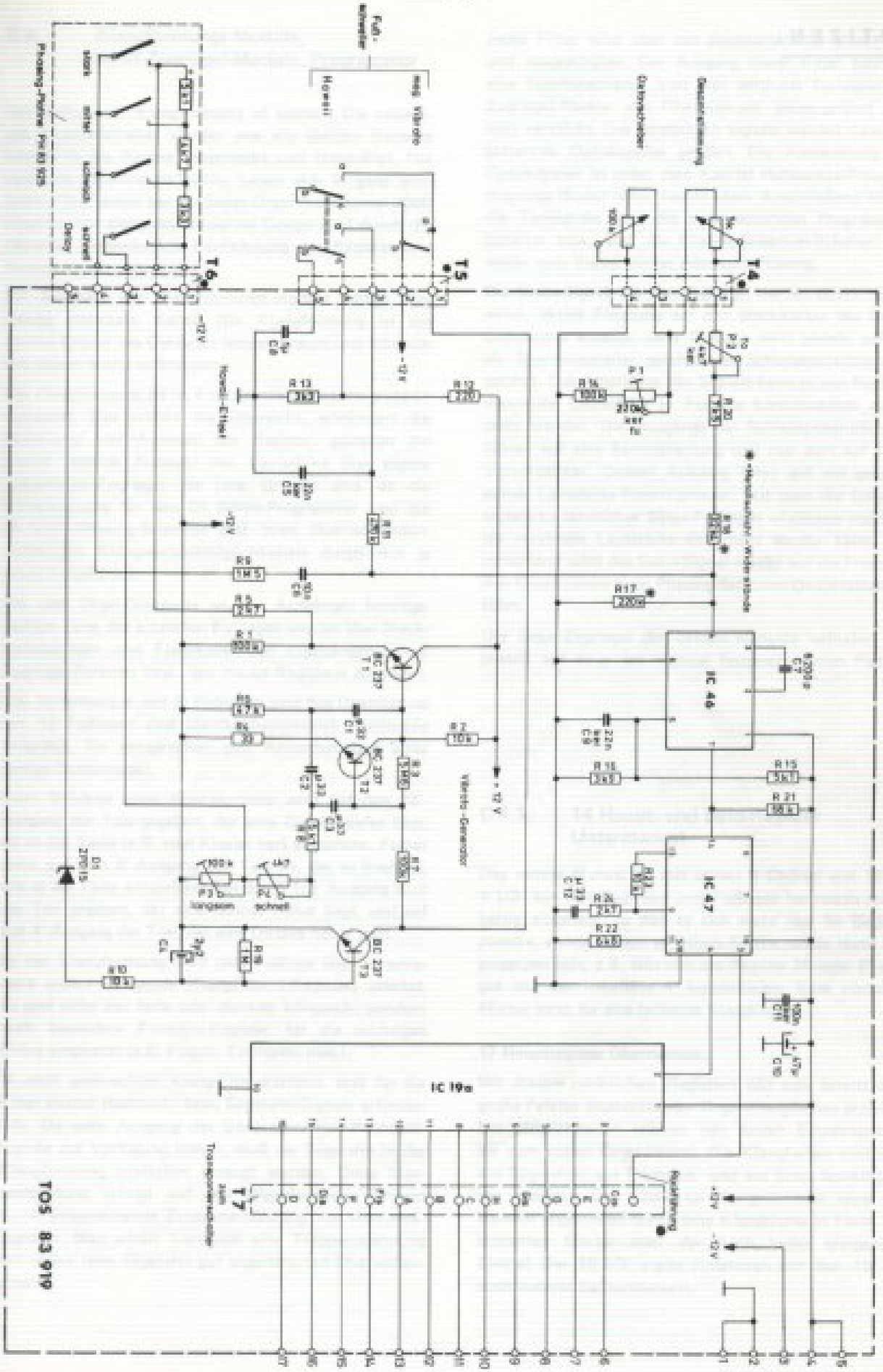


Bild C 4. Schaltung: TOS-Modul

NOTIZEN:

C 4. Klangformungs-Module, Sinus-Zugriegel-Module, Programmer

Der Aufbau der Klangformung ist einfach. Die neuartigen Registerschalter werden wie alle übrigen Bauteile einzeln in die Platine eingesteckt und festgelötet. Die speziellen Aluminium-Profile haben sich in ganz ähnlicher Form schon bei der Super-Orgel Professional 2000 bewährt. Ihr elegantes schwarzes Design wird durch die dauerhaft aufgedruckte Bezeichnung der Register und Gruppen noch unterstützt.

Der Anschluß der Klangformungs-Module erfolgt über wenige steckbare Kabel. Die Klangformung ist am oberen Deckel des Gehäuses festgeschraubt und läßt sich mit diesem leicht aufklappen.

Die Klangformung ist in 4 verschiedene Registergruppen aufgeteilt. Das erhöht die Übersicht, erleichtert die Bedienung und Auswahl der Register, gestattet die jeweils richtige Auswahl der Lautstärke über eigene Lautstärken-Zugriegel für jede Gruppe und ist die Voraussetzung für den Dr. Böhm-Programmer und die Dr. Böhm-Phasing-Selection mit ihren überraschenden, vielfältigen Klangwechselmöglichkeiten durch nur je einen Knopfdruck.

Die vom Orgel-Computer an den Ausgängen bereitgestellten Töne der einzelnen Fußlagen werden über Steckverbindungen und Flachkabel den zugehörigen Sinus-Zugriegel-Platinen bzw. den Haupt-Registern zugeführt.

Das Untermanual mit 8 Fußlagen und das Obermanual mit 12 Fußlagen sind überdurchschnittlich reichhaltig ausgelegt. Sie entsprechen den Anforderungen einer großen Spitzenorgel.

Beim Drücken einer Klaviaturtaste wird auf den 16'-Ausgang der Ton gegeben, der eine Oktave tiefer liegt, als es der Taste (z.B. vom Klavier her) entspricht. Ferner steht auf dem 8'-Ausgang der Ton an, der so hoch ist, wie es der Taste entspricht. Auf den 5 1/3'-Ausgang wird der Ton gegeben, der eine Quinte höher liegt, und auf den 4'-Ausgang der Ton, der eine Oktave höher liegt.

In der Klangformung wird jede Fußlage über verschiedene anders klingende Klangfilter (-Register) geleitet. Es sind nicht nur helle oder dunkler klingende, sondern auch besondere Formant-Register für die wichtigen Chöre eingesetzt (z.B. Fagott, Trompete usw.).

Je nach gewünschter Klang-Charakteristik sind für die Filter einmal Rechteck- bzw. Sägezahn-Signale erforderlich. Da vom Ausgang des Generators nur Rechteck-Signale zur Verfügung stehen, muß der Sägezahn in der Klangformung zusätzlich erzeugt werden. Diese Sägezahnbildung erfolgt auf den Klangformungs-Platinen durch entsprechende Zusammenführung von Rechteck-Signalen. Man erhält hierdurch eine Treppenspannung mit einem dem Sägezahn gut angenäherten Oberwellengehalt.

Jedes Filter wird über den Registerschalter direkt ein- und ausgeschaltet. Der Ausgang dieser Filter führt an eine Sammelschiene. Von hier wird das Tonsignal zur Zugriegel-Platine des Obermanuals weitergeführt und dort verstärkt. Die verstärkten Signale werden dann auf getrennte Optokoppler geführt. Die Ansteuerung der Optokoppler ist unter dem Kapitel Hüllkurven-Programmierungs-Modul näher beschrieben. Anschließend führen die Tonsignale über die entsprechenden Programmer-Schalter bzw. über die Phasing-Selection-Schalter entweder zum Vorverstärker oder zum Phasing.

Die Sinus-Signale für die Zugriegel werden durch oktavweise, aktive Filterung auf den Steckkarten des Orgel-Computers erzeugt. Jede Fußlage wird jeweils auf ein als Spannungsteiler geschaltetes Schiebepotentiometer geführt. Die Amplitude der Signale kann so von Null auf maximale Lautstärke je Fußlage kontinuierlich eingestellt werden. Die Ausgänge der Schiebepotentiometer führen auf eine Sammelleitung und von dort auf einen Vorverstärker. Dessen Ausgang führt auf ein gemeinsames Lautstärke-Potentiometer, mit dem die Gesamtlautstärke sämtlicher Sinus-Fußlagen wiederum von Null bis maximale Lautstärke eingestellt werden kann. Anschließend wird das Sinus-Signal wieder auf die Programmer-Drucktasten bzw. Phasing-Selection-Drucktasten geführt.

Die Sinus-Zugriegel der beiden Manuale befinden sich jeweils auf einer am Manual festgeschraubten Platine.

C.4.1. 14 Haupt- und Solo-Register Untermanual

Das untere Manual ist mit seinen 8 Chören von 16' ... 1 1/3' von den Registern und Fußlagen her relativ reichhaltig ausgelegt, so daß es sich nicht nur für Begleitzwecke, sondern auch solistisch für die rechte Hand gut einsetzen läßt; z.B. läßt sich das Register Musette 8' sehr gut mit der Inkaflöte 4' kombinieren. Eine vierfache Mixtur sorgt für eine brillante Klangkrone.

17 Hauptregister Obermanual:

Mit diesen zahlreichen Registern läßt sich bereits eine große Palette imponierender Orgel-Klangfarben erzielen. Die Möglichkeiten reichen von zarten Einzelregistern bis zum vollen Orgel-Sound. Die Klangfarben sind teils aus Sägezahn-, aus Rechteck- und aus Sinus-Schwingungen gebildet. Der 12chörige Klangreichtum wird auf Wunsch abgerundet durch eine Klangkrone in Form der brillanten Mixtur oder der noch heller klingenden Zimbel. Der 10 2/3' ergibt zusammen mit dem 16' ein noch tieferes Baßfundament.

8 Solo-Register Obermanual

Mit dieser Gruppe spielen Sie die verschiedenen, hervorragend klangechten Instrumental-Klangfarben, soweit sie nicht, wie z.B. die Flöten, schon bei den Hauptregistern enthalten sind. Sie werden verblüfft sein über die Echtheit und Klangschönheit dieser Register, die sich auch zu mehreren kombinieren lassen. Auch für diese Gruppe gibt es außer einem Lautstärke-Zugriegel wieder einen Phasing-Schalter, wodurch z.B. aus einer einzelnen Violine ein ganzes Strings-Orchester entsteht. Wertvoll für die Soloregister sind die später beschriebenen Hüllkurven, insbesondere ein weicher Toneinsatz und Sustain.

C 4.2. Multi-Contour-Register und Strings-Register

Für die Multi-Contour- und Strings-Register sind zwei unterschiedliche Bausätze lieferbar. Die jeweils 17 Register beider Ausführungen bieten brillante Klangmöglichkeiten. Es ist jedoch nur der Einbau eines der beiden Bausätze möglich. Die Beschriftung des Klangformungsprofiles ist auf die höchste Ausbaustufe ausgelegt – also auf den Multi-Contour-Computer –, damit keine Klebeetiketten erforderlich sind.

Die Normalausführung bietet Effekt-Register in optimalem Preis–Leistungsverhältnis, während die "Luxus"-Version in Mikro-Computer-Technik sicherlich eine sensationelle Weltneuheit bei Orgelbausätzen darstellt.

Schon beim Kauf der Orgel sollte entschieden werden, welche der beiden Versionen eingebaut werden soll. Die Normalausführung, hier kurz "Effekt-Register" genannt, gehört zum Grundbausatz, während die "Luxus"-Version, also der Multi-Contour-Computer, gegen Mehrpreis (s. Katalog) anstelle der Effekt-Register bezogen werden kann.

Die "Effekt-Register" werden hier näher erklärt, der Multi-Contour-Computer ist in der zugehörigen Anleitung beschrieben.

Die Fußlagen für die Effekt-Register werden den Steckkarten des Orgel-Computers über die Steckverbindung der Haupt- und Solo-Register-Platine entnommen und auf die entsprechenden Filter geleitet. Zur besseren Wiedergabe der nachgeahmten Instrumente sind eine kurze sowie eine lang ausklingende Hüllkurve vorgesehen. Die kurze Hüllkurve wird durch die Drucktaste "Attack" eingeschaltet und steuert einen Optokoppler, über den ein speziell hell gefilterter Tonanteil führt, während über die andere Hüllkurve mit Optokoppler das normale gefilterte Tonsignal beeinflußt wird. Der helle, kurze Anteil entspricht dem charakteristisch harten und hellen Anschlag der Tasten- und Zupfinstrumente.

Mit diesen Registern wird eine brillante, präzise Percussion erzielt, wie sie z.B. gezupften Saiten entspricht. Ihre Abklingdauer kann mit den beiden Drucktasten "mittel" und "lang" auf vier unterschiedliche Abklingzeiten von extrem kurz (keine Drucktaste gedrückt) bis extrem lang (beide Drucktasten gedrückt) eingestellt werden.

Alle 15 Register lassen sich auf Repeat (z.B. Mandoline) umschalten. Die Geschwindigkeit ist über einen Zugriegel einstellbar.

Ist der Orgel-Computer des Obermanuals auf "Sustain Solo" bzw. "Sustain Summe" geschaltet, erklingt bei gedrückter Drucktaste "Tremolo" der bekannte Shatter-Effekt beim Ausklingen des Tones. Der Shatter-Effekt wird mit der Vibrato-Drucktaste "schnell" entsprechend dem normalen Orgel-Vibrato zwischen zwei Geschwindigkeiten umgeschaltet.

Die Aufteilung dieser Effekt-Möglichkeiten auf feste Register von Klavier bis Glöckchen bietet bedienungstechnisch zahlreiche Vorteile und wesentliche Vereinfachungen.

In dieser Gruppe sind auch Sinus-Percussions-Register enthalten, die sich selbstverständlich nicht nur zusammen mit Sinus-, sondern auch mit anderen Register-Gruppen hervorragend einsetzen lassen. Der Sinus wird den Steckkarten des Orgel-Computers entnommen.

Beim Legato-Spiel erklingen sämtliche gedrückten Klaviaturtasten zusammen mit der neu gedrückten Klaviaturtaste wieder percussiv in voller Lautstärke. Hierdurch ist vor allem für das beidhändige Spiel auf nur einem Manual eine besondere Spielweise erforderlich. Im Gegensatz hierzu erhält beim Multi-Contour-Computer jede angeschlagene Taste ihre eigene Hüllkurve, so daß hier die Spielweise analog dem tatsächlichen Instrument möglich ist.

Neben der Percussion und neben Repeat ist das Spiel mit Percustain (Percussion mit Sustain) möglich, wenn der Orgel-Computer auf eine der beiden Sustain-Arten eingestellt ist. Bei Percustain klingt der Ton bei gedrückter und losgelassener Taste allmählich aus, während bei Percussion beim Loslassen der Taste auch der Ton sofort verstummt.

Die beiden Strings-Register erhalten bei der einfachen Ausführung keine eigenen Hüllkurven. Sie sind den Solo-Registern zugeordnet und werden auch mit diesen über den "Programmer" und über "Phasing-Selection" eingeschaltet. Für den bekannten Strings-Effekt muß deshalb beim Obermanual weicher Toneinsatz und Sustain eingeschaltet sein. Im Gegensatz hierzu sind die Strings-Register beim Multi-Contour-Computer optimal ausgelegt, da jede angeschlagene Klaviaturtaste eine eigene Hüllkurve erhält und somit der weiche Toneinsatz und das Ausklingen der Strings-Register optimal nachgebildet werden können.

C 4.3. Sinus-Zugriegel

Mit den "Sinus-Zugriegeln" können im Obermanual 9 Sinus-Fußlagen und im Untermanual 7 Sinus-Fußlagen beliebig gemischt werden.

Die oktavweise, aktive Sinus-Filterung mit einer Dämpfung von 19 dB pro Oktave im Sperrbereich ergibt einen ausgesprochen reinen Sinusklang ohne hörbare Oberwellenanteile.

C 4.4. Sinus-Presets (Festkombinationen) und Sinus-Percussions-Register für das Obermanual

Mit den "Sinus-Presets" können vier Sinus-Festkombinationen eingeschaltet werden. Die Fußlagenwahl und die Lautstärke der einzelnen Fußlagen können auf eigenen Wunsch verändert werden, so daß jeder seinen eigenen Sound programmieren kann. Je eine klangschöne Kombination ist von uns in der Bauanleitung als Vorschlag angeführt.

Die vier Kombinationen sind gegenseitig verriegelt. Die jeweils weiter rechts liegende Drucktaste schaltet die links liegende Taste aus. Somit ist immer nur ein Preset eingeschaltet. Hiermit sind rasche Klangwechsel gewährleistet.

Sechs Sinus-Percussions-Register (4', 2 2/3', 2', 1 3/5', 1 1/3' und 1') können mit vier unterschiedlichen Percussionslängen über die Drucktasten "mittel" und "lang" von extrem kurz (keine Drucktaste gedrückt) bis extrem lang (beide Drucktasten gedrückt) erklingen. Die Percussions-Register verfügen hierzu über einen eigenen Optokoppler und eine Percussions-Hüllkurvensteuerung.

C 4.5. Programmer und Phasing-Selection

Der Dr. Böhm-"Programmer Obermanual" liefert mit geringstem Bauteileaufwand eine verblüffend hohe Anzahl von Klangvariationen. Zusammen mit der dicht daneben angeordneten "Phasing-Selection" ist ein optimaler, rascher Soundwechsel ohne Umregistrieren möglich.

Sowohl fest programmierte als auch über die Registerschalter frei programmierbare, also vorwählbare Klangfarben können blitzschnell abgerufen werden.

Programmer Obermanual und Phasing-Selection liegen beide griffgünstig zur schnellen Umschaltung mit der linken Hand unter dem oberen linken Seitenbrett. Wer mit dem BÖHMAT spielt, kann sogar den Programmer sowie die Phasing-Selection bedienen, ohne die Hand von der Klaviatur zu lösen. Da beim BÖHMAT zusätzlich der Harmoniespeicher serienmäßig eingebaut ist, kann die linke Hand ohne große Lageveränderung die weiter unten beschriebenen Klangwechsel vollziehen.

Mit dem "Phasing-Selection" können sämtliche Registergruppen einzeln oder gemeinsam auf Phasing umgeschaltet werden.

Der Dr. Böhm-Programmer sitzt zusammen mit dem Sinus-Zugriegel-System, den Lautstärke-Zugriegeln der einzelnen Gruppen und der Phasing-Selection auf einer einzigen Platine. Das bedeutet einfachen Selbstbau, Wegfall von Verbindungskabeln und leichte Bedienung.

Am "Programmer Obermanual" sind mit acht Drucktasten folgende Kombinationen einschaltbar:

1.	Sinus-Preset	(4 Sinus-Festkombinationen)
2.	Sinus-Zugr.	(Sinus-Zugriegel)
3.	HR	(Haupt-Register)
4.	Solo-R.	(Solo-Register)
5.	Strings-R.	(Strings-Register)
6.	Contour	(Multi-Contour-Register)
7.	Si.-Perc.	(Sinus-Percussion)
8.	Priority Si.-Zugr.	(Sinus-Zugriegel)

Mit der Drucktaste "Sinus-Preset" wird der zuvor ausgewählte Sinus-Preset 1 ... 4 eingeschaltet. Die Drucktaste "Sinus-Zugr." hat Vorrang vor "Sinus-Preset", d.h. man kann mit nur einem Knopfdruck von Sinus-Preset auf Sinus-Zugriegel umschalten.

Zusammen mit Preset 1 ... 4 erhält man fünf schnell abrufbare Sinusklänge, die mit der daneben liegenden Phasing-Selection weiter variiert werden können.

Die Drucktasten 3 ... 7 gestatten den blitzschnellen Abruf bzw. ein blitzschnelles Löschen (Canceln) vorprogrammierter Haupt-Register, Solo-Register, Strings-Register, Contour-Register und Sinus-Percussions-Register. Man kann sie auch in beliebiger Kombination gleichzeitig drücken, auch zusammen mit einer der zwei Sinustasten.

Besondere Bedeutung haben die beiden Drucktasten 7 und 8. Sämtliche Register-Kombinationen, die durch die Drucktasten 1 — 6 ausgewählt wurden, sind automatisch gesperrt, solange Drucktaste 8 betätigt ist. Wird zusätzlich die Drucktaste 7, also Si.-Perc., gedrückt, erklingen zu den Sinus-Zugriegeln die eingeschalteten Sinus-Percussions-Register. Man kann so blitzschnell von Einstellungen mit den Tasten 1 bis 6 auf Sinus-Zugriegel allein umschalten und auch Sinus-Zugriegel mit Sinus-Percussions-Registern (Taste 7 + 8) gleichzeitig drücken.

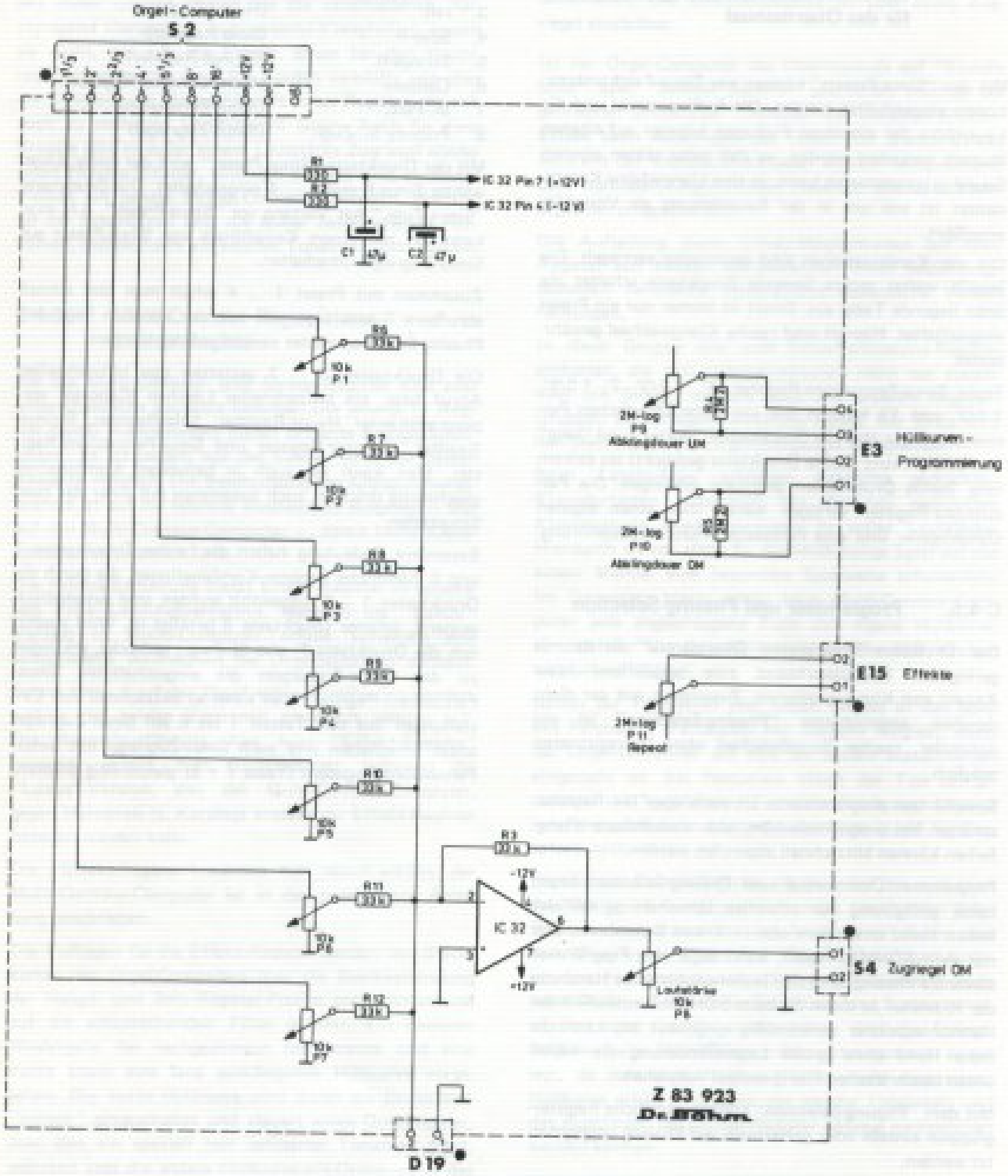
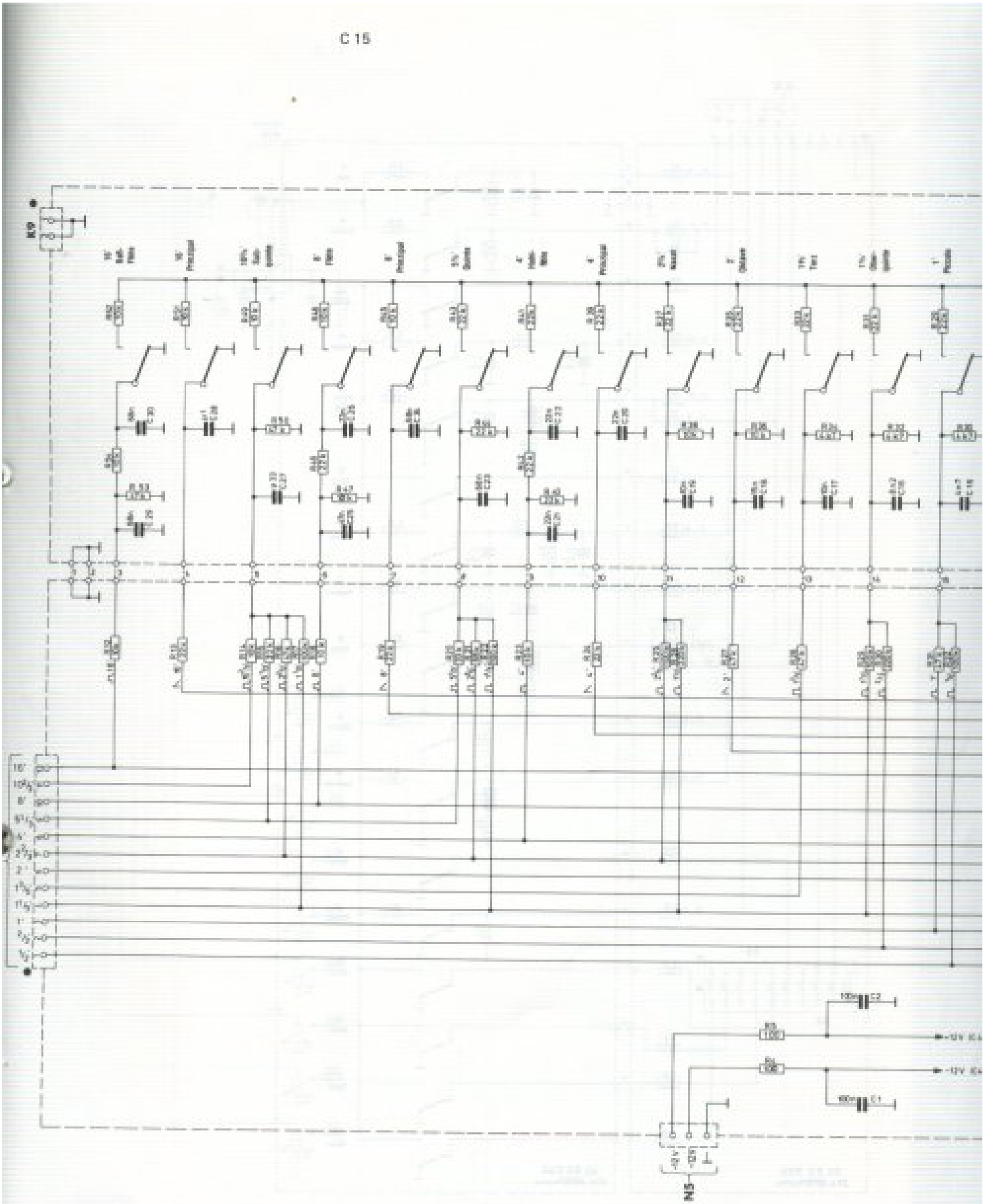


Bild C 5. Schaltung: Sinus-Untermanual



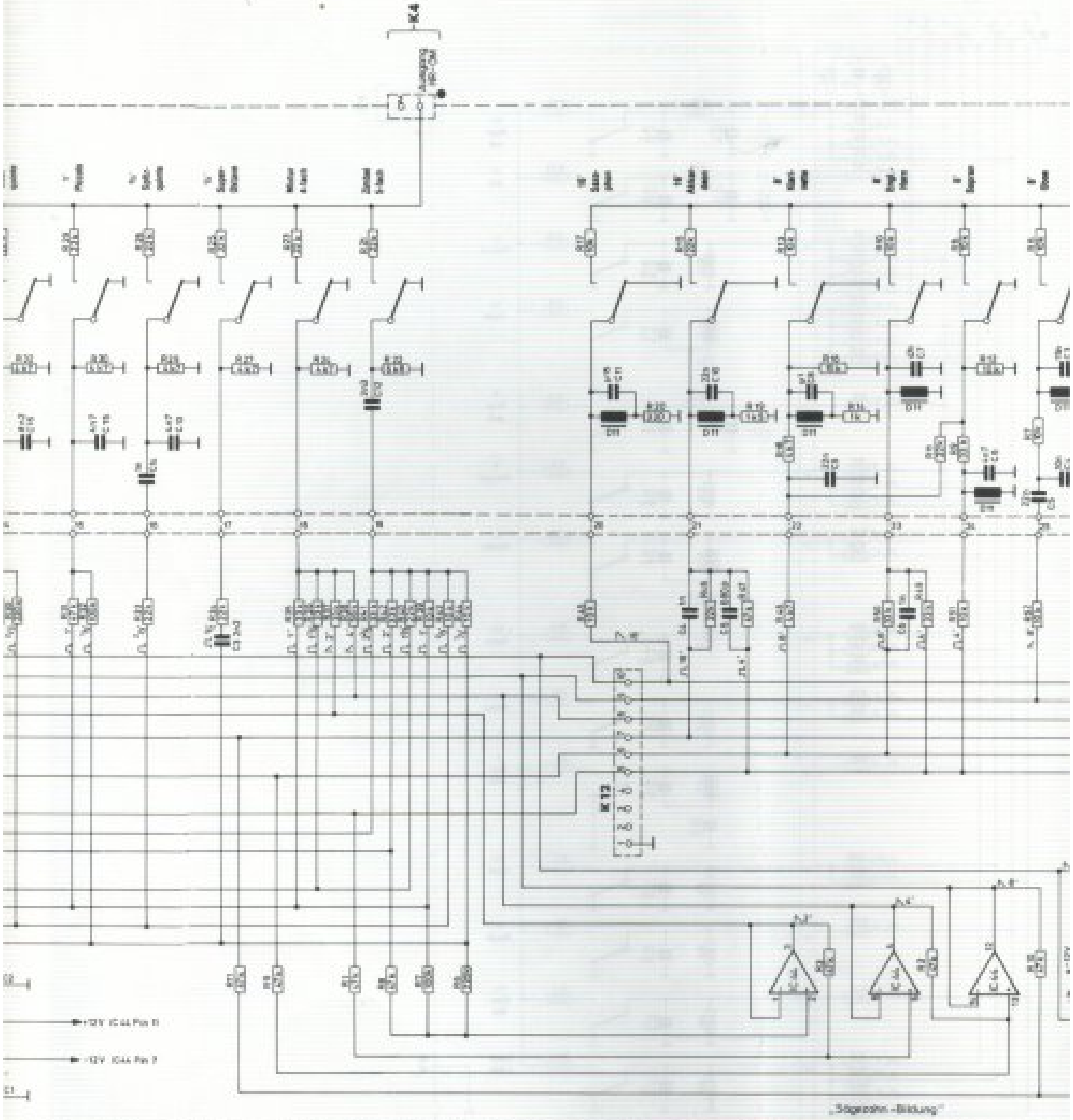


Bild C

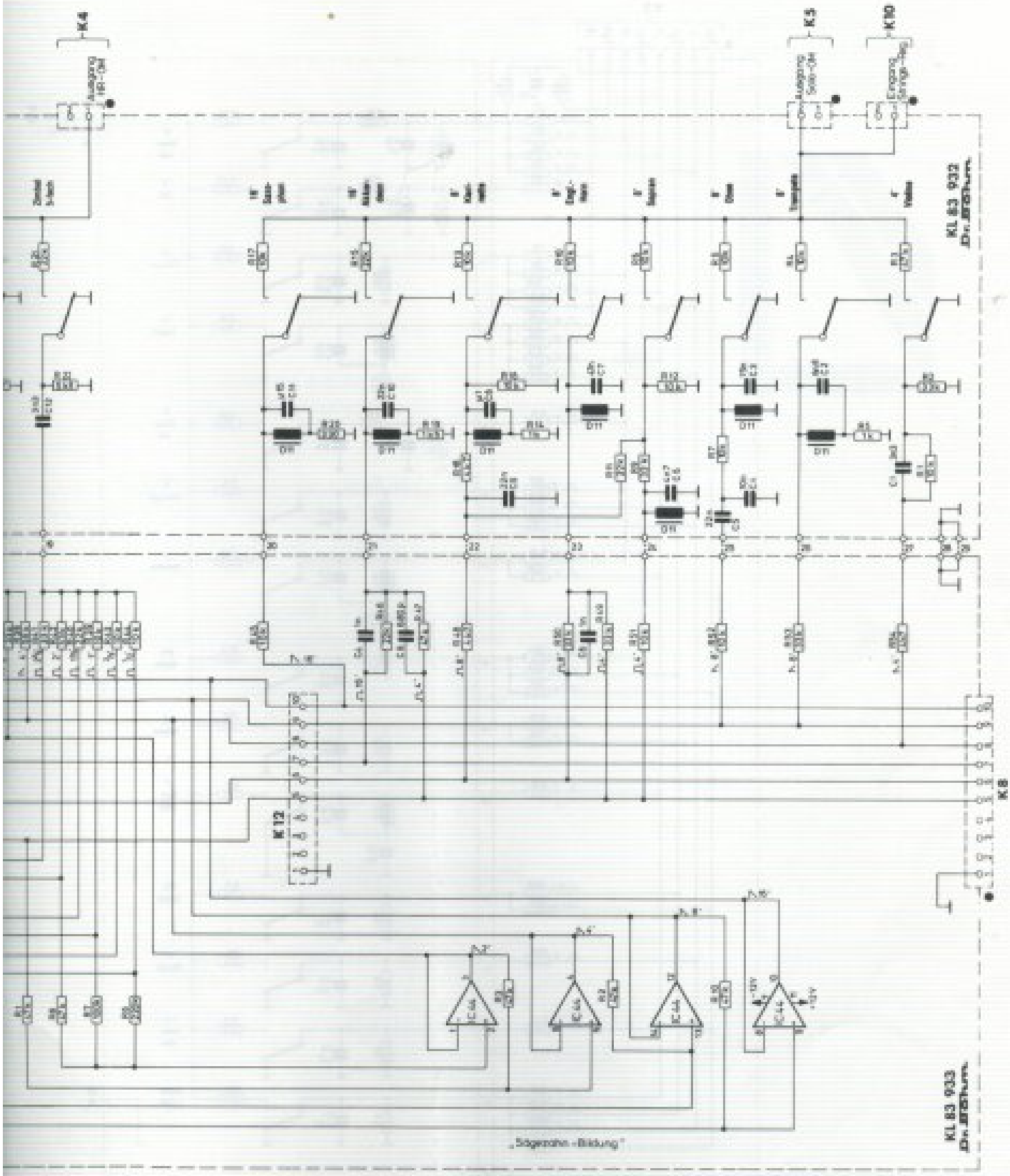


Bild C 6a. Schaltung:
Haupt-Reg. OM und
Solo-Reg. OM

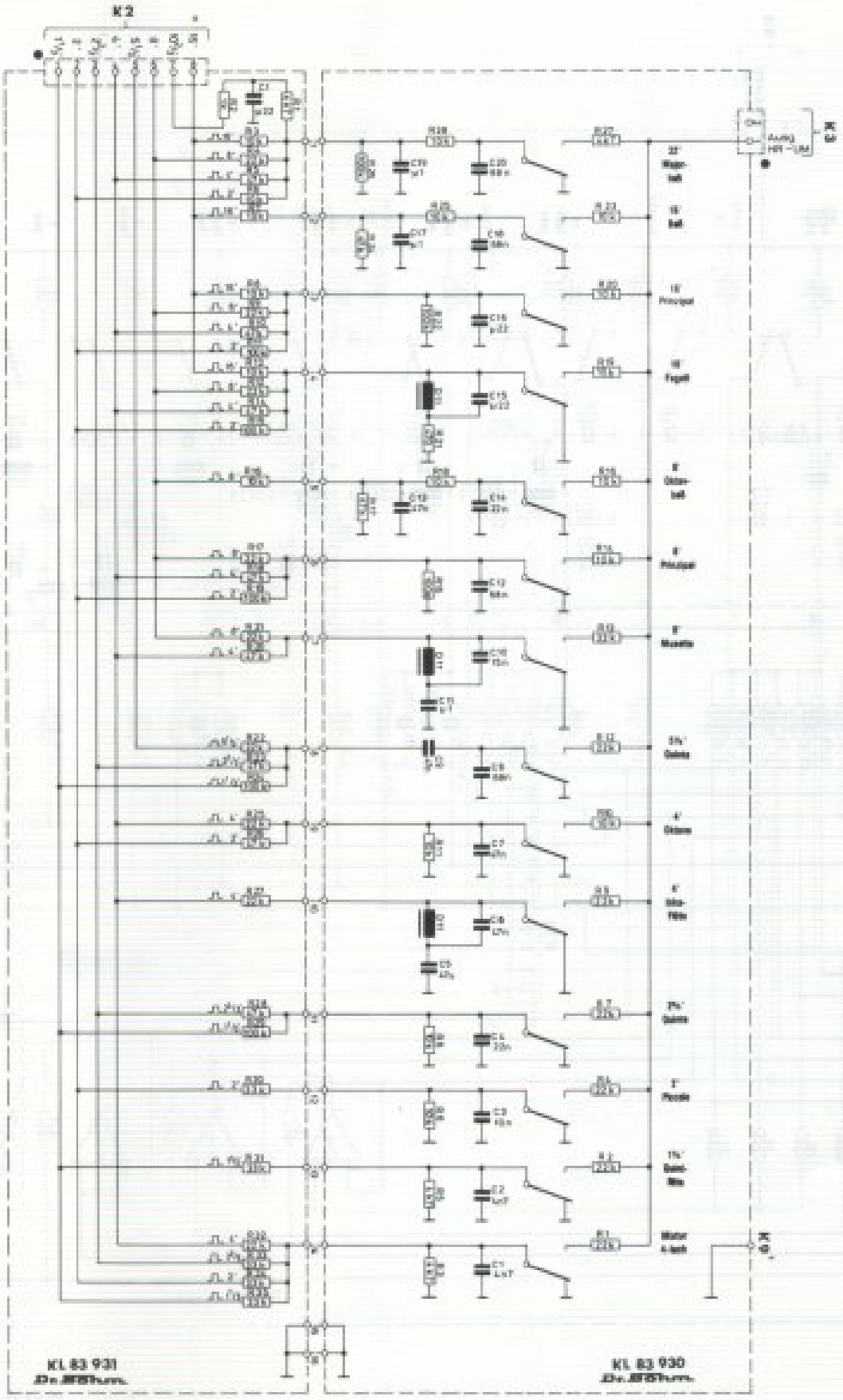


Bild C 6c. Schaltung: Haupt-Reg. UM

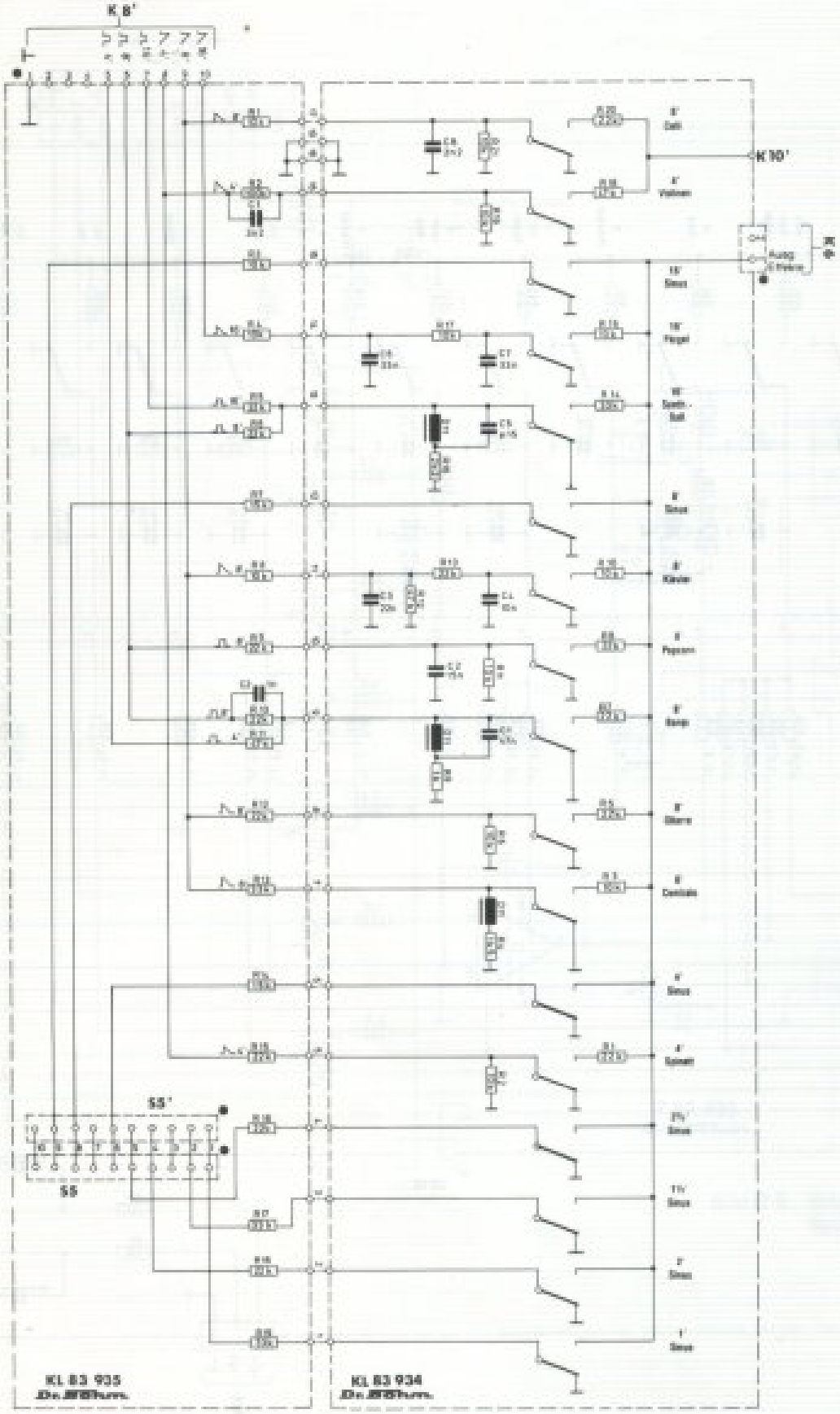
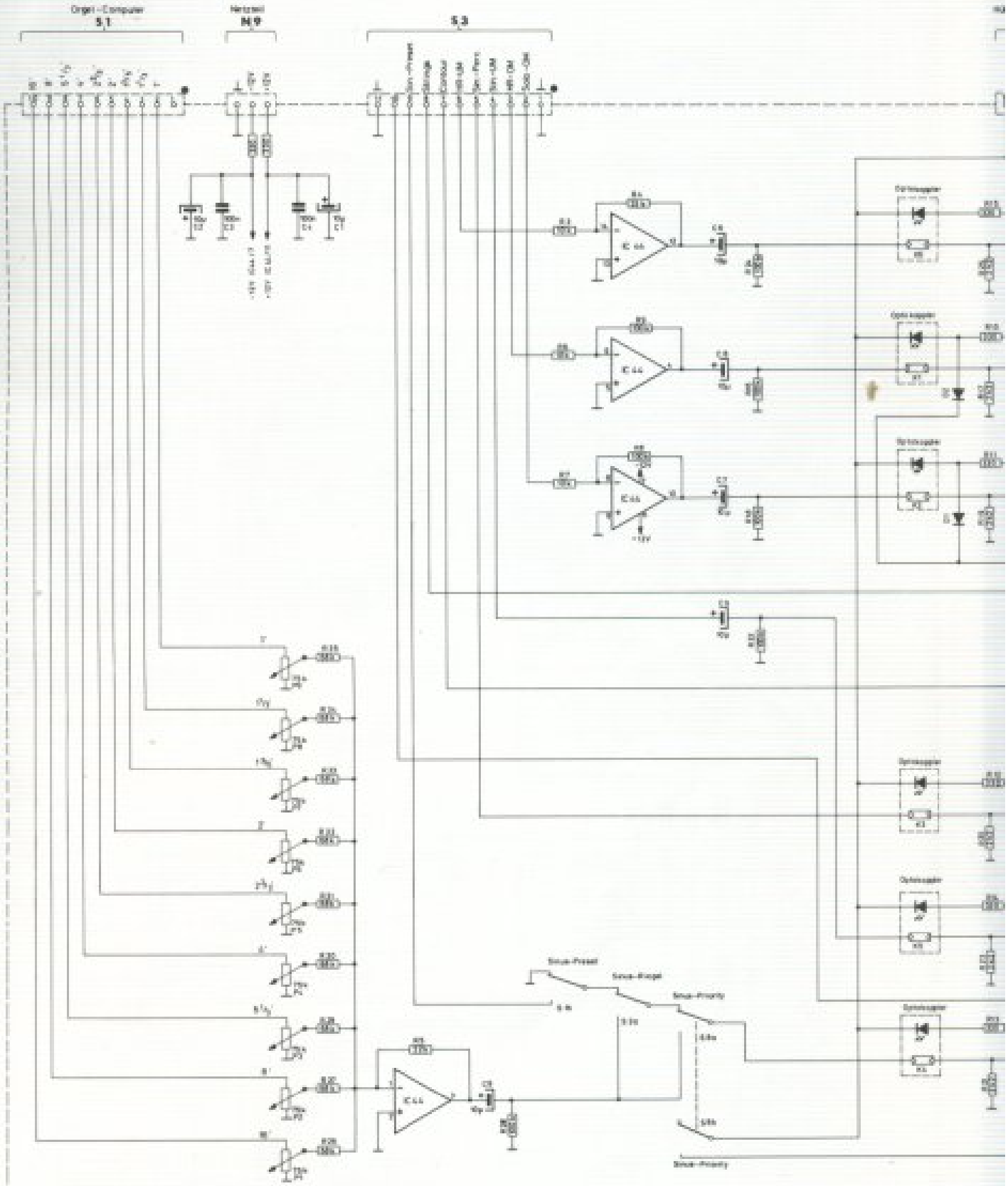


Bild C 6b. Schaltung: Effekt-Reg.


Orgel-Computer
S1
Netzteil
N9
S3
IC 44
Optokoppler
Sinus-Preset
Sinus-Knopf
Sinus-Priority
Z 83 924A
Dr.Böhm

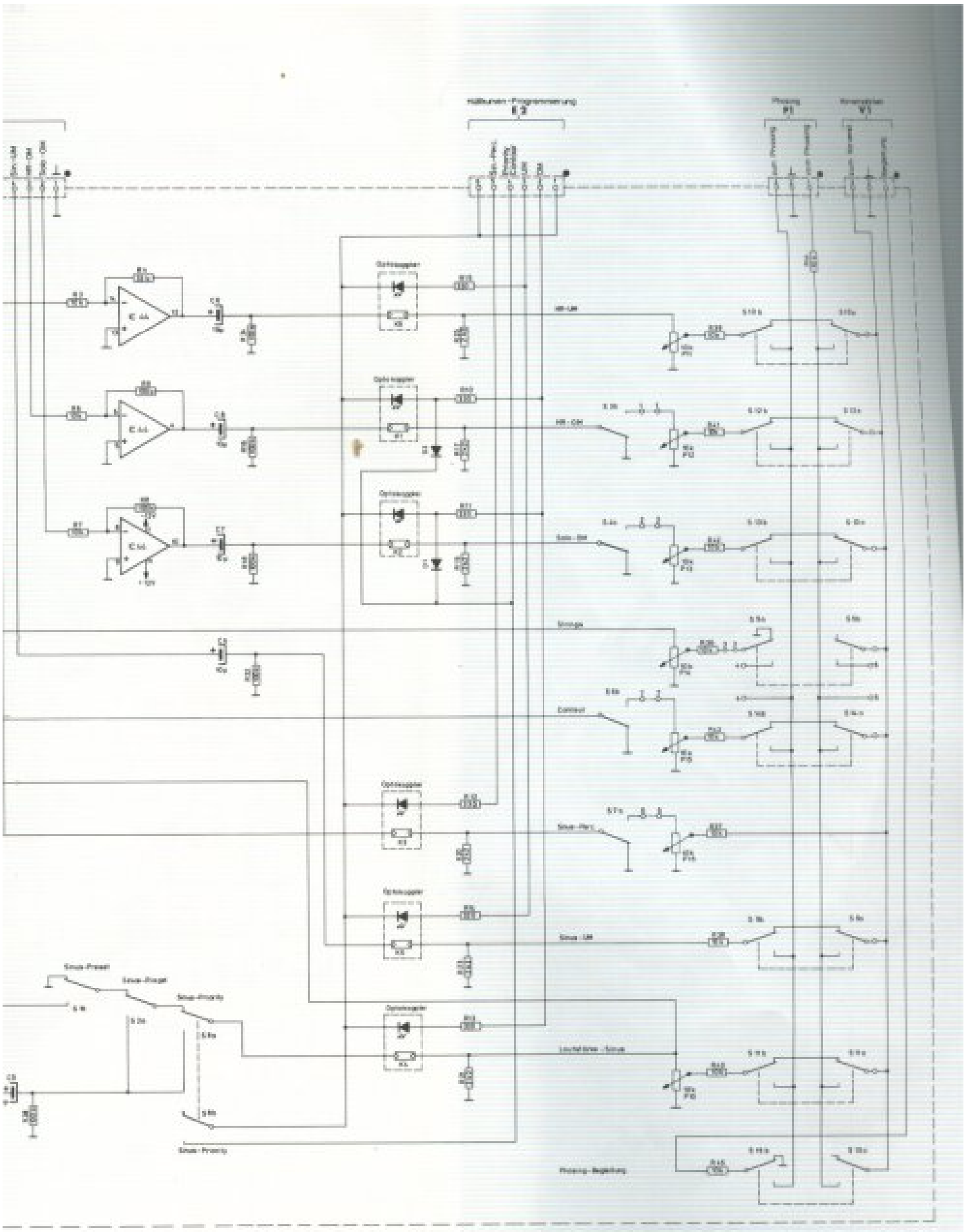


Bild C 7. Schaltung: Sinus-Zugriegel-OM

Spieltisch der Orgel

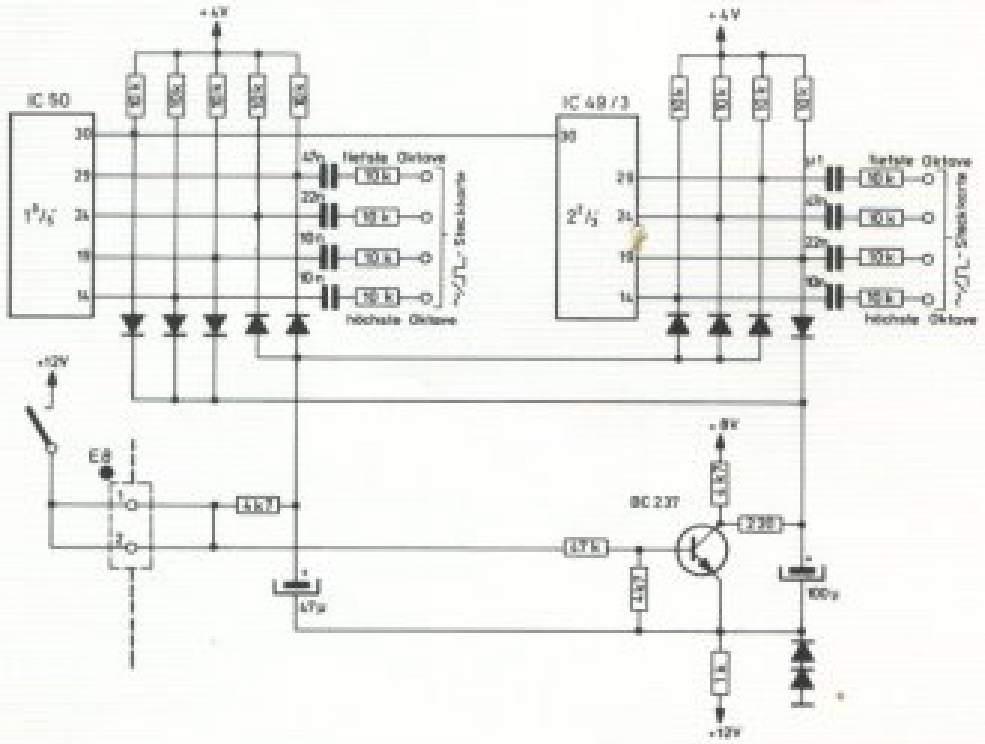


Bild C 8. Schaltplan Magic-Solist

C 5. Hüllkurven-Programmierungs-Modul und Effekt-Programmierungs-Modul

C 5.1. Hüllkurven-Programmierungs-Modul

Das Hüllkurven-Programmierungs-Modul erzeugt mit dem Orgel-Computer zusammen verschiedene Ein- und Ausschwingvorgänge. Mit Hilfe einer 12fach Schaltergruppe können die Effekte für beide Manuale getrennt angewählt werden. Das Modul ist auf der Platine HK 83 927 untergebracht.

Mit den Drucktasten sind für jedes Manual getrennt folgende Funktionen wählbar:

Percussion

Percussion bedeutet Zupf- oder Schlageffekt. Entsprechend einer angezupften oder angeschlagenen Saite bei Gitarre, Klavier oder Cembalo erklingt der Ton beim Drücken einer Klaviaturtaste zunächst sofort sehr laut, um dann langsam oder schnell, je nach Einstellung, abzuklingen. Nach dem Loslassen der Taste ist der Ton sofort beendet, ohne weiter nachzuklingen.

Die Abklingzeit kann mit einem Zugriegel stufenlos in weiten Grenzen variiert werden. Die Percussion ist auch legato spielbar.

Contracussion

Contracussion ist die Umkehrung der Percussion, also ein weicher Toneinsatz. Beim Drücken einer Klaviaturtaste steigt die Lautstärke allmählich auf die endgültige Höhe und bleibt dann konstant, bis die Taste losgelassen wird. Dieser Effekt entspricht etwa dem Anschwingen einer Orgelpfeife, einiger Blasinstrumente, einer Geige oder eines Akkordeons.

Die Schnelligkeit des Toneinsatzes kann mit Drucktasten in zwei Stufen dem Musikcharakter angepaßt werden (weich und extrem weich).

Sustain

Beim Sustain klingt der Ton nach Loslassen der Taste nach. Die Nachklangdauer kann stufenlos verändert werden. Der Orgel-Computer kann zwei Sustainarten erzeugen:

a) Sustain-Solo (1-Finger-Sustain):
Hierbei klingt nur der zuletzt gespielte Ton nach.

b) Summen-Sustain:
Bei Legatospiel addieren sich die Nachklänge der bereits legato gespielten Töne. Diese werden im Orgel-Computer gespeichert. Erst bei Stakkatospiel werden alle Speicher gelöscht und damit der Summereffekt aufgehoben.

Percustain

Percustain ist die Verbindung der Effekte Percussion und Sustain. Durch Einschalten der Drucktasten Percussion und Sustain-Solo bzw. Sustain-Summe wird der Effekt eingeschaltet. Der Ton setzt wie beim Klavier hart ein und beginnt sofort nach dem Tastendruck abzuklingen wie bei der Percussion. Er klingt jedoch nach Loslassen der Taste noch weiter nach wie beim Sustain, falls die Taste nicht allzulange gedrückt und somit der Ton schon vorher abgeklungen war. Dies entspricht z.B. dem Abklingverhalten des Klaviers bei gedrücktem rechten Pedal.

Dr. Böhm-Magic-Solist

Der Effekt wirkt auf die Fußlagen 4', 2', 1 1/3', 1', 2/3', 1/2' des Obermanuals. Wenn man auf dem Obermanual mehrstimmig spielt, erklingt der jeweils oberste Ton, also die höchste gespielte Klaviaturtaste, in einer besonderen Klangfarbe. Man kann ihn also solistisch betonen und mit einer Hand gleichzeitig Melodie und Begleitung spielen.

Wahlweise erklingt der oberste Ton maximal 8chörig und die Begleitung maximal 4chörig oder der oberste Ton im brillanten Sägezahn-Sound und die übrigen Töne im etwas dunkleren Rechteck-Klang. Sie haben also vielfältige Möglichkeiten, die Solostimme aus einem gespielten Akkord klanglich (nicht nur lautstärkemäßig) hervorzuheben.

Bei gedrückter Taste "Magic-Solist" sind im Obermanual die Register 2 2/3' und 1 3/5' wirkungslos.

Sinus-Percussion

Die Sinus-Percussion ist auf Platine HK 83 929 untergebracht. Ihren Triggerimpuls erhält sie von dem Hüllkurven-Programmierungs-Modul. Die Abklingzeiten für die Sinus-Percussion können über zwei Schalter jedoch unabhängig von der normalen Hüllkurvenprogrammierung gewählt werden.

C 5.2. Effekt-Programmierungs-Modul

Percussion

Die Effekt-Register haben eine eigene Percussions-Erzeugung, deren Abklingdauer von derjenigen der übrigen Register und Sinus-Zugriegel unabhängig eingestellt werden kann. Das Modul ist auf der Platine HK 83 928 untergebracht.

Die Percussion ist grundsätzlich eingeschaltet und kann über die Schalter "mittel" und "lang" in der Abklingdauer variiert werden.

Die Effekt-Register sind umschaltbar auf **Repeat** mit einstellbarer Schnelligkeit. Damit kann man z.B. den Mandolinen-Effekt erzeugen. Sie sind ferner umschaltbar auf Tremolo.

Tremolo

In der Spielart Sustain wird nach Loslassen der Klaviaturtasten des Obermanuals der ausklingende Ton periodisch unterbrochen (Flatterecho). Die Geschwindigkeit dieses Tremolos ist mit der Vibratogeschwindigkeit des TOS-Moduls gekoppelt.

Repeat (Mandolineneffekt)

Der Mandolineneffekt ist ein sich ständig wiederholender harter Toneinsatz. Die Einsätze wiederholen sich, solange die Klaviaturtaste gedrückt bleibt. Die Lautstärke beginnt jedesmal kräftig, um dann bis zum nächsten Einsatz abzuklingen, wie z.B. bei einer ständig angezupften Saite einer Mandoline.

Bei nicht gedrückter Klaviaturtaste ist die Schaltung automatisch verriegelt. Sie wird erst mit dem Tastendruck gestartet, so daß der Toneinsatz immer im Maximum beginnt und niemals in einer Lücke. Die Schnelligkeit des Mandolineneffektes (Mandolinenfrequenz) ist einstellbar. Bei langsamer Einstellung kann dieser Effekt als Rhythmusgeber verwendet werden. Angeschlagene Akkorde wiederholen sich im gleichen Takt. Der Mandolineneffekt kann nur auf die Effekt-Register Obermanual geschaltet werden.

Attack

Bei gedrückter Taste "Attack" setzt der Ton erst mit heller Klangfarbe ein, um dann mit dunklerer Klangfarbe auszuklingen. Die Percussion wird dadurch etwas härter und obertonreicher.

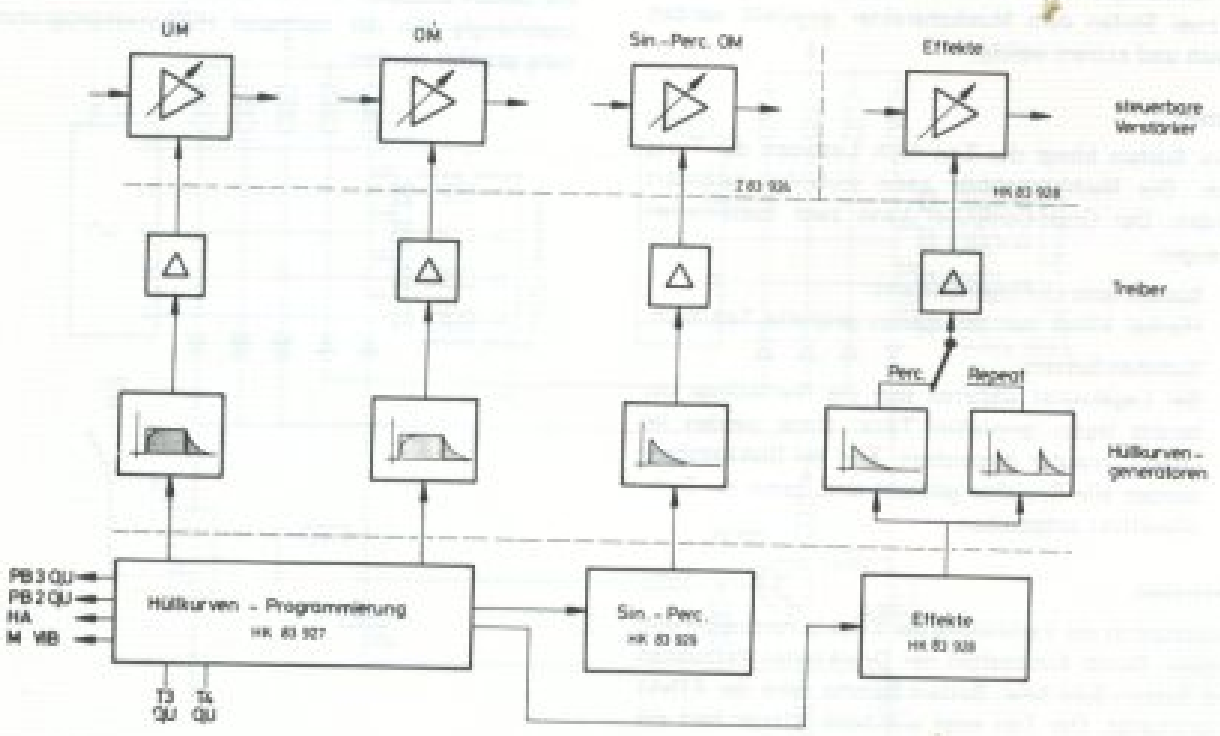


Bild C 9. Blockschaltbild Hüllkurven-Programmierungs-Modul

C 5.3. Technische Beschreibung Hüllkurven-Programmierung

Die Hüllkurven-Programmierung ist einschließlich Bedienungsschaltergruppe auf Platine HK 83 928 untergebracht. Über steckbare Flachkabel wird die Platine mit den anderen Modulen der Orgel verbunden.

Zur Erzeugung der Hüllkurven für Ober- und Untermanual sind auf der Platine zwei identische Schaltungen aufgebaut, die die jeweils erforderliche Steuerspannung für die Optokoppler auf Platine Z 83 924 liefern. Die Hüllkurvenerzeugung des Untermanuals besteht im wesentlichen aus IC 8 (1), T 1, T 2, T 6 und dem Ladekondensator C 9, und für das Obermanual aus IC 8 (3), T 3, T 4, T 7 und C 10. Zur Steuerung werden zwei unterschiedliche Triggersignale verwendet. Das eine wird auf den Tastenkontakt-Platinen und das andere, für die Legato-Percussion, von den zugehörigen Orgel-Computer-IC's erzeugt. Die Tastenkontakte liefern über die Kabel E 4 bzw. E 5 das mit T 4 bezeichnete AKD-Signal (AKD = any key down = irgendeine Taste gedrückt), das, verstärkt durch zwei Operationsverstärker im IC 44, angibt, ob Klaviaturtasten gedrückt sind oder nicht. Es ändert sich nicht, wenn zusätzlich zur ersten Taste noch andere gedrückt werden. Im Gegensatz dazu liefert der Orgel-Computer über Kabel E 6 die mit T 3 bezeichneten Legato-Triggersignale, d.h. daß jedesmal, wenn eine neue Klaviaturtaste gedrückt wird, ein kurzer Impuls erzeugt wird, auch wenn schon andere Klaviaturtasten gedrückt sind.

Normalbetrieb

Über den nicht gedrückten Schalter "Percussion" gelangt das AKD-Signal zum Triggereingang des IC 8, so daß dessen Ausgang (Pin 3) solange Spannung abgibt, wie eine Klaviaturtaste gedrückt wird. Der Ladekondensator (C 9 bzw. C 10) wird schnell aufgeladen. Diese Ladespannung steuert über die Transistoren T 2, T 1 bzw. T 4, T 3 den zugehörigen Optokoppler auf der Zugriegel-Platine Z 83 924 und bestimmt damit die Lautstärke des zu steuernden Kanales. In dieser Betriebsart wird vom Orgel-Computer der Ton solange zur Verfügung gestellt, wie eine Taste gedrückt ist. Nach Loslassen der Taste verstummt der Ton also sofort. Gleichzeitig wird der Ladekondensator über den Transistor T 6 bzw. T 7 sehr schnell entladen.

Contracussion (Toneinsatz "weich" bzw. "extrem weich")

Der Aufladevorgang des Kondensators C 9 bzw. C 10 wird bei gedrückten Schaltern "Toneinsatz weich" oder "extrem weich" über den Widerstand R 35 bzw. R 42 (weich) und R 36 bzw. R 43 (extrem weich) verlangsamt, so daß auch die Lautstärke des gesteuerten Kanals bei Tastendruck entsprechend langsam ansteigt.

Sustain-Solo

Der Orgel-Computer wird durch den Schalter "Sustain-Solo" so vorprogrammiert, daß dieser den zuletzt gespielten Ton hält. Nach Loslassen der Taste entlädt sich der Ladekondensator über das Schiebepoti "Abklingdauer" entsprechend langsam. Die Lautstärke des noch anstehenden Tonsignals folgt dieser Entladekurve, bis es nicht mehr zu hören ist.

Sustain-Summe

Der Orgel-Computer wird bei gedrücktem Schalter "Sustain-Summe" so umprogrammiert, daß sich alle legato gespielten Töne aufsummieren und nach Loslassen der Tasten weiter anstehen. Der Abklingvorgang erfolgt danach wie bei Sustain-Solo.

Percussion

Bei gedrücktem Schalter Percussion gelangt das Legato-Triggersignal an den Eingang des IC 8, so daß diese den Ladekondensator mit einem sehr kurzen Impuls lädt und der Abklingvorgang sofort nach Tastendruck beginnt. Man erhält ein Percussionssignal, welches beim Loslassen der Taste sofort verstummt, da zum einen der Orgel-Computer das Tonsignal unterdrückt und zum anderen der Ladekondensator wie beim Normalbetrieb sofort entladen wird.

Percustain

Sind gleichzeitig die Tasten "Percussion" und "Sustain-Solo" oder "Sustain-Summe" gedrückt, beginnt ebenfalls sofort bei Tastendruck der Abklingvorgang, jedoch klingen der zuletzt gespielte Ton (Sustain-Solo) oder alle Töne (Sustain-Summe) auch nach Loslassen der Taste weiter ab. Die Einzelpercussion ist bei Percustain mit gedrückter Taste Sustain-Summe abgeschaltet.

Zusätzlich zu den Hüllkurven für Ober- und Untermanual wird mit IC 8 (2), angesteuert durch den Obermanual-Legato-Trigger, ein Triggersignal erzeugt, das zur Aussteuerung der Sinus-Percussion und Effekt-Register benötigt wird. Ebenso bekommen das Schlagzeug (über Stecker E 7) und die Multi-Contour-Register (über Stecker E 13) ein verstärktes AKD-Signal vom Untermanual. In gleicher Weise erhalten das Einschwingvibrato (über Stecker E 1), der Synthe-Sound (über Stecker E 11) und die Multi-Contour-Register (über Stecker E 13) das AKD-Signal des Obermanuals.

Über den Transistor E 5 wird außerdem auf der Hüllkurven-Programmierung die negative Bezugsspannung von – 1,2 Volt für alle Optokoppler-LED's erzeugt und entsprechend stabilisiert.

C 5.4. Technische Beschreibung Sinus-Percussion

Der über das Kabel E 14 kommende Triggerimpuls wird über die Diode D 3 zu den Ladekondensatoren C 12 und C 13 geleitet. Diese werden über die Zenerdioden D 1 und D 2 sowie die Widerstände R 31, R 32 und R 44 entladen. Die Zeitkonstante des Entladevorganges kann durch die Schalter "mittel" und "lang" und die dann zugeschalteten Widerstände R 41 ... R 43 beeinflußt werden. Die so entstandene Entladekurve wird über drei Operationsverstärker im IC 44 (1) dem Transistor T 1 (BC 485) zugeführt, der das Signal weiter verstärkt und dem Optokoppler auf der Zugriegel-Platine Z 83 924

zuführt. Mit Hilfe des Trimmpotentiometers P 1 (Unterdrückung) kann eine Gleichspannung dem Pluseingang (Pin 5) des IC 44 (1) zugeführt werden. Dadurch wird das Abklingverhalten wesentlich verbessert. Das Trimmpoti ist so einzustellen, daß nach erfolgtem Abklingvorgang gerade noch kein Ton zu hören ist.

C 5.5. Technische Beschreibung Hüllkurven-Programmierung für Effekt-Register

Die Hüllkurven-Programmierung für Effekt-Register bekommt das Triggersignal über Kabel E 12 von der Hüllkurven-Programmierung HK 83 927. Über die Diode D 4 wird der Triggerimpuls auf den Ladekondensator C 14 geleitet. Nach dem Tastendruck fällt die Spannung an dem Elko mit der Zeitkonstante von C 14, R 23, R 24 und R 38 auf die Referenzspannung von D 10 und anschließend auf D 11 ab. Dieser erste steile Abschnitt der Entladekurve sorgt für einen harten Anschlag. Die weitere Entladung kann mit den Schaltern "mittel" und "lang" im Abklingverhalten variiert werden. Die Entladespannung gelangt über Schalter "Repeat" auf den hochohmigen Eingang eines Operationsverstärkers im IC 44 (1). Mit Hilfe des Trimmpotentiometers P 1 kann im darauffolgenden Operationsverstärker eine Gleichspannung addiert werden. Dadurch wird das Abklingverhalten wesentlich verbessert. Das Trimmpoti ist so einzustellen, daß nach erfolgtem Abklingvorgang gerade noch kein Ton zu hören ist. Nach nochmaliger Invertierung liegt das Steuersignal an der Basis von T 3 wieder phasenrichtig an und wird über R 4 niederohmig der LED des Optokopplers K 1 zugeführt.

Am Pin 10 des dritten Operationsverstärkers wird über D 1 das Triggersignal einer Verstärkerstufe, bestehend aus T 2 und T 1, zugeführt, von R 1 ausgekoppelt und über Schalter "Attack" der LED des Optokopplers K 2 zugeführt.

Das von Eingang (Stecker K 6) kommende Tonsignal wird durch IC 44 (2) verstärkt dem Fotowiderstand im Optokoppler K 1 zugeführt. Am Pin 3 des IC 44 (2) wird über eine Filterkette ein hoher Frequenzanteil des Tonsignales auf den Eingang des zweiten Operationsverstärkers geleitet. Nach einer Phasendrehung in einem weiteren Operationsverstärker wird das Signal auf den Fotowiderstand des Optokopplers K 2 geleitet. Bei gedrücktem Schalter "Attack" wird dieser hohe Tonanteil über den Optokoppler K 2 dem Normalsignal zugefügt.

Repeat-Percussion

Bei Tastendruck startet ein Sägezahngenerator niedriger Frequenz. Über P 2 wird das Steuersignal ausgekoppelt und über Schalter "Repeat" dem Operationsverstärker im IC 44 (1) zugeführt. Bei nicht gedrückter Taste wird der Kanal über D 8, R 41 und Schalter "Repeat" gesperrt, so daß kein Durchsingen der Repeat-Percussion auftreten kann. Mit P 2 wird die Abklingfunktion des Mandolinensignals eingestellt.

Über den Schalter "Tremolo" und C 6 wird dem Transistor T 4 das Vibratosignal der Orgel zugeführt, der im Takt des Vibratos das Percussionssignal durch die Auskoppelung der Widerstände R 39 und R 37 in seiner Intensität beeinflußt. Dadurch entsteht bei gedrückter Taste "Sustain-Solo" bzw. "Sustain-Summe" ein Tremolo-Effekt im Abklingvorgang.

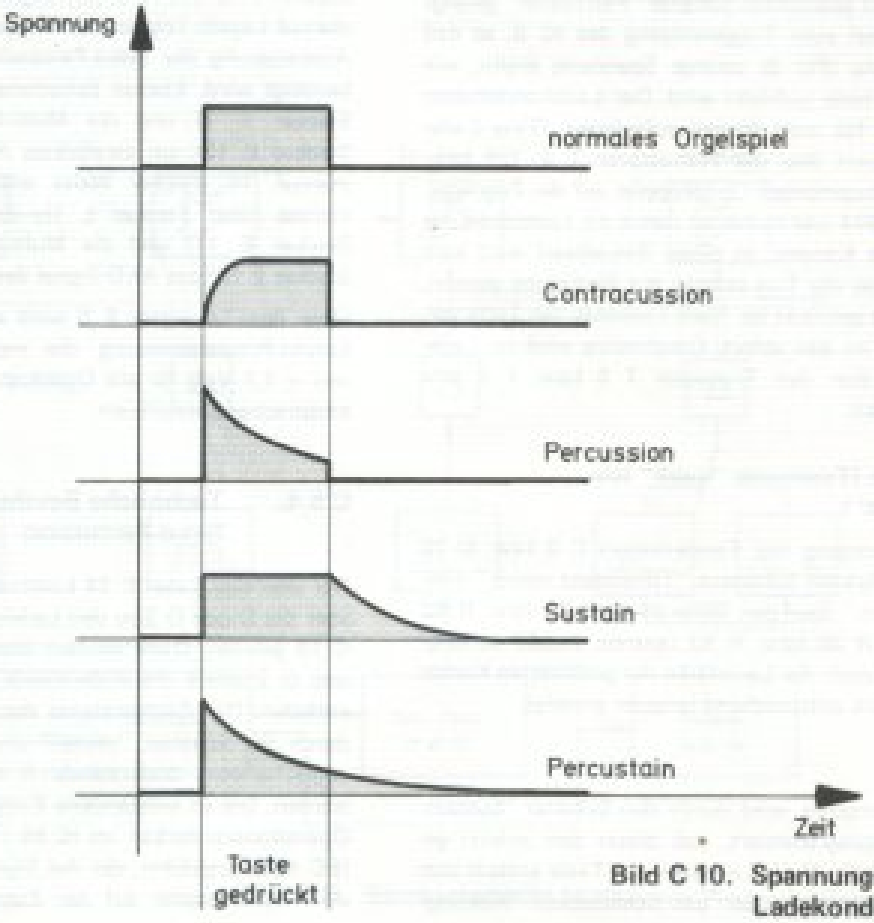


Bild C 10. Spannungsverläufe am Ladekondensator

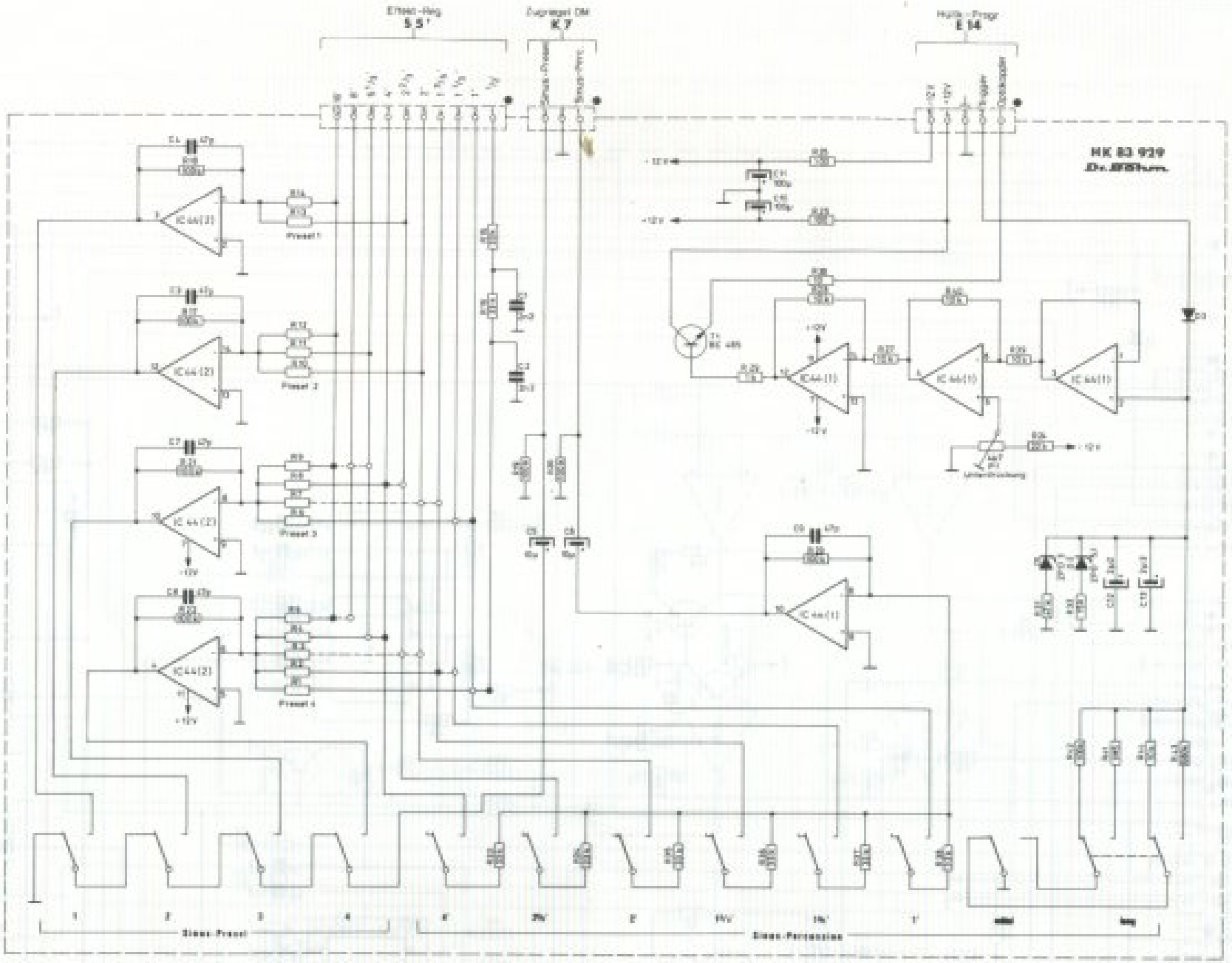
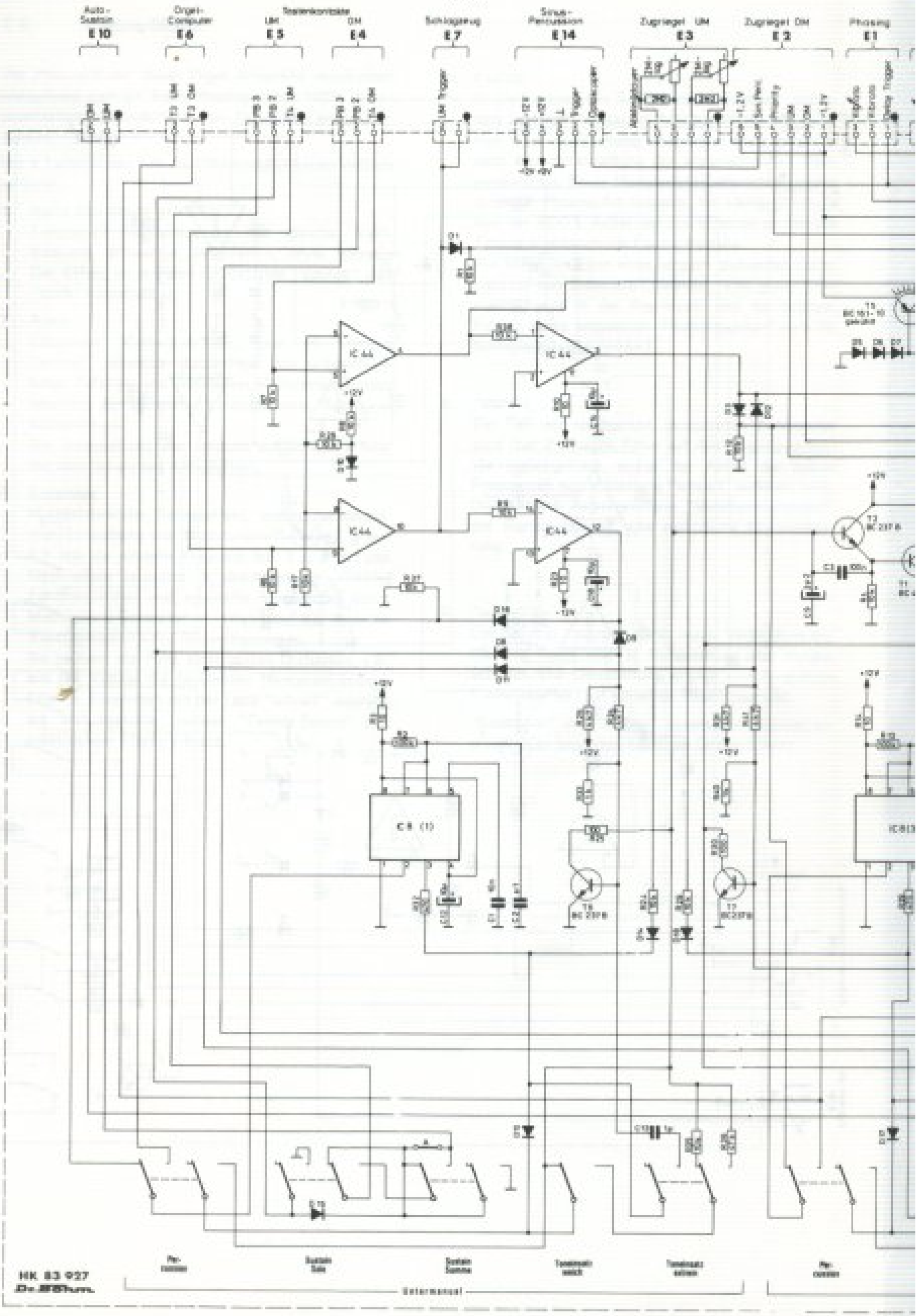


Bild C 11b. Schaltplan: Sinus-Percussion und -Presets


Auto-Sustain
E 10
Orgel-Computer
E 6
Tastenkontakte
UM
E 5
OM
E 4
Schlagzeug
E 7
Sinus-Percussion
E 14
Zugriegel UM
E 3
Zugriegel OM
E 2
Phasing
E 1
IC 44
IC 44
IC 44
IC 44
IC 8 (1)
IC 8 (1)
T7 BC 237 B
T7 BC 237 B
T7 BC 237 B
T7 BC 237 B
T7 BC 161 / 10 gesucht
Perkussion
Sustain Solo
Sustain Begleitung
Tastenkontakt solo
Tastenkontakt akkord
Perkussion
Externanschl.
HK 83 927
Dr. Böhm

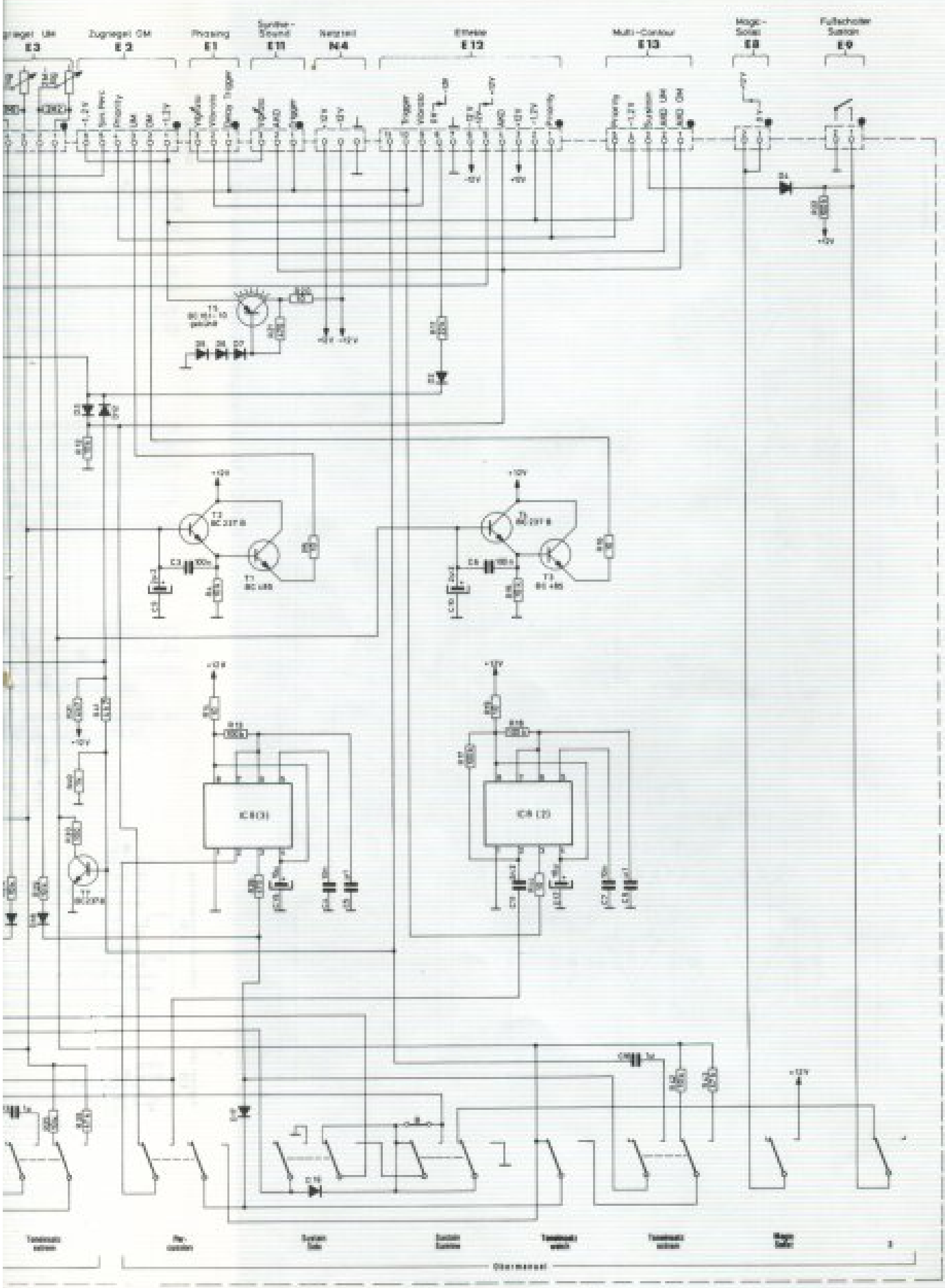


Bild C 11a. Schaltplan: Hüllkurven-Programmierungs-Modul

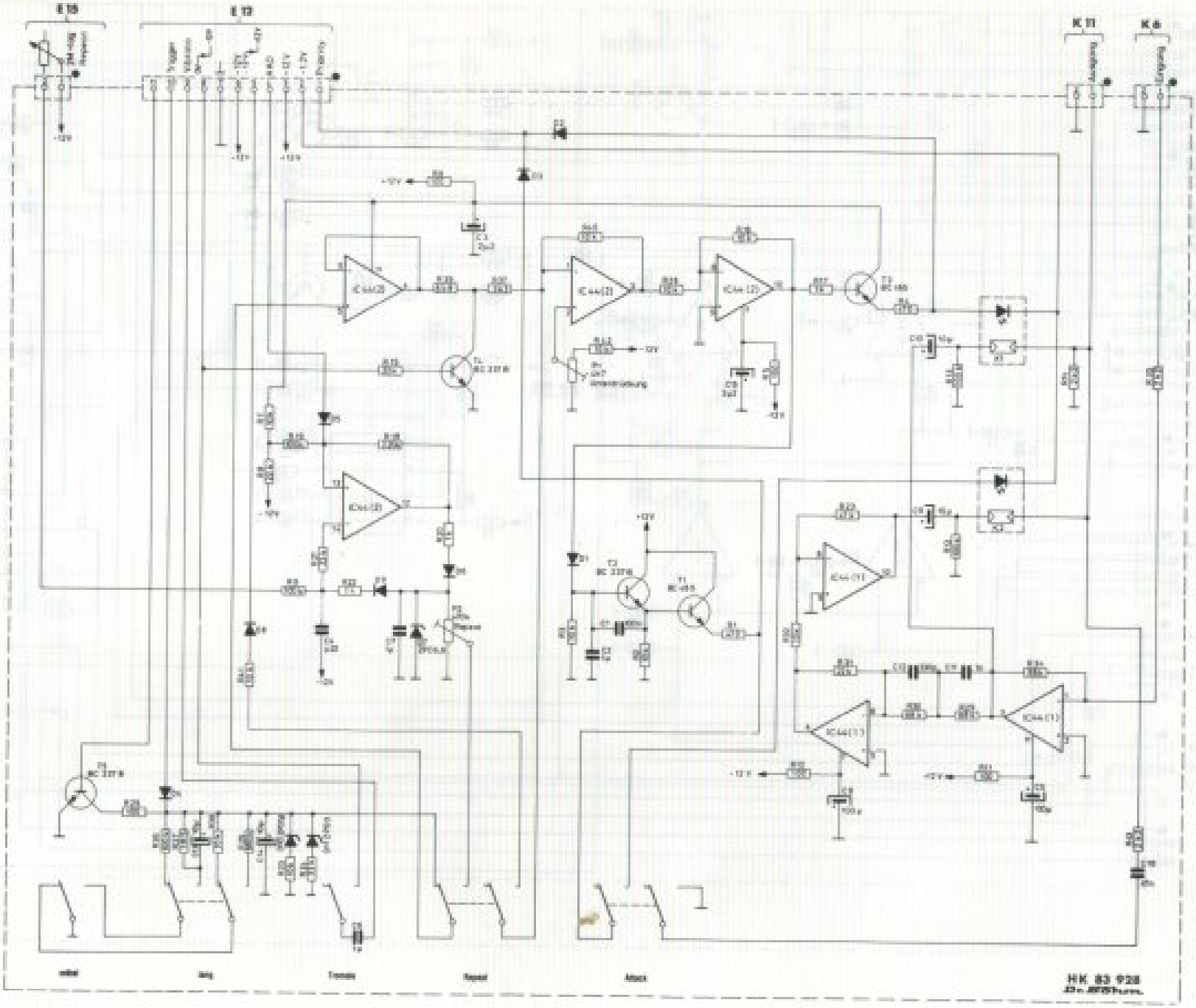


Bild C 11c. Schaltplan: Effekt-Programmierung

C 6. Phasing-Modul

Der Phasing-Rotor dieser Orgel entspricht musikalisch weitgehend dem Dr. Böhm-Phasing-Rotor "78", dessen phantastische Soundeffekte den Orgelklang enorm verbessern.

Mit 5 Tasten lassen sich die Effektmöglichkeiten vielfach variieren:

1. Keine Drucktaste gedrückt:
   Langsamer Kathedraleffekt mit gleicher Taktfrequenz, schwacher Modulation, ohne Vibrato. Der Effekt ist mit den Drucktasten "schnell" und "stark" beeinflußbar.

2. Rotor:
   Langsamer Kathedraleffekt, bzw. in Stellung "schnell" schneller Rotoreffekt mit unterschiedlicher Taktfrequenz und starker Modulation. Daraus resultiert der klangvolle Eindruck eines Rotationslautsprechers.
   Die Umschaltung von langsam auf schnell erfolgt mit dem bekannten Anlaufeffekt.

3. Ensemble:
   Multiplizierender Stringseffekt, wobei der langsamen Schwebung von Modulations-Generator 2 (ca. 0,5 Hz) die schnelle Frequenz (ca. 7 ... 8 Hz) von Modulations-Generator 1 überlagert ist. Gleiche Taktfrequenzen und schwache Modulation durch Modulations-Generator 1 bewirken die typische Vielstimmigkeit eines Soloinstrumentes.
   Sie zaubern die Fülle eines ganzen Orchesters, z.B. aus der Violine die berühmten Mantovani-Strings-Effekte. Zusammen mit der Taste "schnell" entsteht ein wirkungsvoller, runder "Celeste-Sound" mit zusätzlichem Effekt-Vibrato.

4. Fading:
   In Verbindung mit Schalterstellung "stark" besonders kräftiger, langsamer Rotationseffekt mit Addition oder Auslöschung bestimmter Frequenzen, je nach Momentanstellung der entsprechenden Taktgeneratoren. Beide Modulations-Generatoren laufen in dieser Phasing-Art langsam, bei starker Modulation der VCO's. Außer den o.a. Effekten enthält das Tonsignal mitlaufende Formantanteile.
   Ein Effekt in Form eines langsam ziehenden Klangvibratos mit Ensemble-Charakter. Von guten Tonstudios gern in der Pop-Musik und für Science-Fiction-Filme angewandt. Hochinteressant auch für Schlagzeug und BÖHMAT.

5. "stark":
   Ein Teil des verzögerten, modulierten Tonsignales wird über 2 separate Filter auf den Eingangsverstärker zurückgeführt, wobei der Anteil der hohen Frequenzen nur in Stellung "schnell" wirksam wird. Der dadurch hervorgerufene "Mehrfachdurchlauf" des Signals bewirkt eine zusätzliche Effektsteigerung.

6. "schnell":
   Der Schalter "schnell" wirkt nur in Verbindung mit Stellung Rotor oder in Ruhestellung aller übrigen Schalter. Die Umschaltung erfolgt vom langsamen Kathedraleffekt auf schnellen Rotationseffekt.

   "Ensemble" und "Rotor" zusammen gedrückt ergeben einen besonders kräftigen Celeste-Effekt.

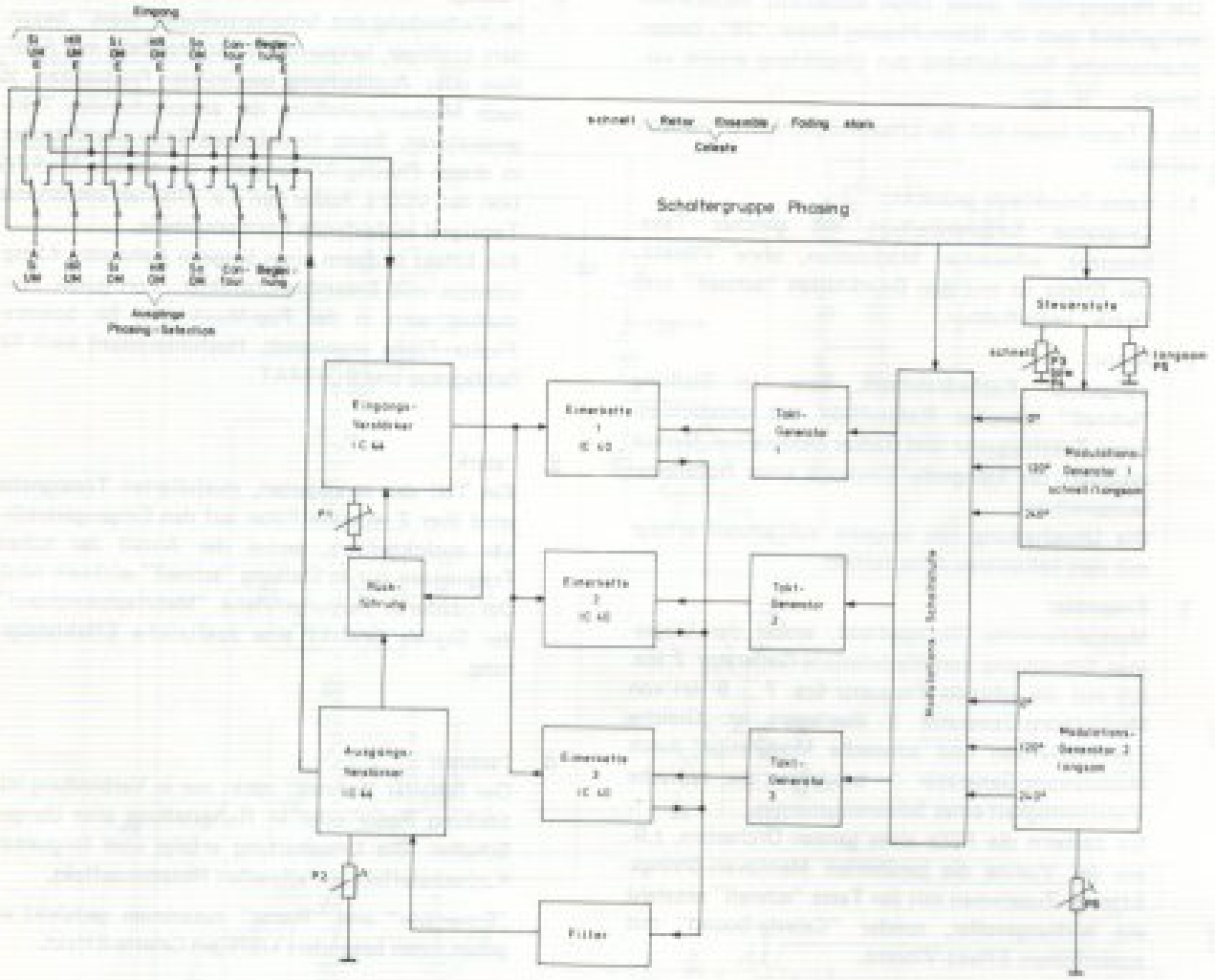


Bild C 12. Blockschaltbild Phasing

Dr. Böhm-Phasing-Selection:

Sämtliche Register- und Zugriegel-Gruppen beider Manuale sowie der Begleitautomatik lassen sich über 7 Kanäle in beliebiger Kombination wahlweise auf Phasing schalten. Man kann somit z.B. die Hauptregister mit Phasing und die Effektregister in unbeeinflußter, glatter Klangfarbe spielen. Die Vorwahl-Möglichkeit erstreckt sich auch auf den Dr. Böhm-Programmer: Beim Übergang von z.B. Sinus-Zugriegeln mit starkem, schnellem Rotor-Sound auf ein Solo-Register ohne Phasing braucht nur eine einzige Programmer-Taste betätigt zu werden!

Interessant ist die Möglichkeit, auch Schlagzeug und BÖHMAT auf den Phasing-Kanal zu schalten. Insbesondere die Stellung "Fading stark" ergibt einen verblüffenden, fast unnatürlich wirkenden Sound für moderne Pop- und Unterhaltungsmusik.

Im Eingangsverstärker des Phasing-Rotors werden die Mittellagen und Höhen etwas angehoben. Das verstärkte Eingangssignal wird dann auf 3 Analog-Schieberegler (Eimerkettenspeicher, IC 40) geführt sowie auf einen Analogschalter, der den Direktanteil des Eingangssignals in unterschiedlichen Stärken durchschaltet.

Die Eimerkettenspeicher mit je 512 Speicherzellen übertragen das Tonsignal taktweise von Zelle 1 bis Zelle 512. Hierbei übernimmt z.B. zur Taktzeit 1 die Speicherzelle 1 den am Eingang anstehenden Wert der Tonspannung. Zur Taktzeit 2 wird der Speicherinhalt von Zelle 1 in Zelle 2 übertragen und zur Taktzeit 3 von Zelle 2 in Zelle 3. Gleichzeitig erfolgt ein erneutes Einspeichern in die inzwischen geleerte Speicherzelle 1. Das Tonsignal wird also durch die einzelnen Speicherzellen bis zum Ausgang durchgeschoben. Dieses Durchschieben des Tonsignals erfolgt mit einer Frequenz, die weit über dem Hörbereich liegt.

Jede der 3 Eimerketten wird separat durch einen spannungsgesteuerten Oszillator (VCO) getaktet. Die Frequenz der Taktgeneratoren ist abhängig von der am Steuereingang anliegenden Gleich- oder Wechselspannung. Für die Modulation der VCO's stehen 2 Modulations-Generatoren mit je 3 um 120° phasenverschobenen Signalspannungen zur Verfügung. Generator 1 erzeugt eine sinusförmige, regelbare Frequenz von ca. 0,5 ... 8 Hz.
Die hohe Modulationsfrequenz ist für die Effekte "Ensemble" und "Rotor" voneinander unabhängig einstellbar. Die Einstellung der niedrigen Frequenz gilt für alle Effekte.

Generator 2 liefert eine Modulationsfrequenz von ca. 0,5 Hz. Die erforderliche Phasenverschiebung von je 120° ist auch bei variabler Frequenz durch eine starre Kopplung der einzelnen Generatorstufen gegeben.

Die insgesamt 6 Ausgangssignale der beiden Modulationsgeneratoren werden über eine Mischstufe den 3 Takt-Generatoren zugeführt. Je nach Stellung der Schaltergruppe "Phasing" werden verschiedene Mischsignale erzeugt, die den Effektreichtum des Phasing-Rotors ermöglichen.

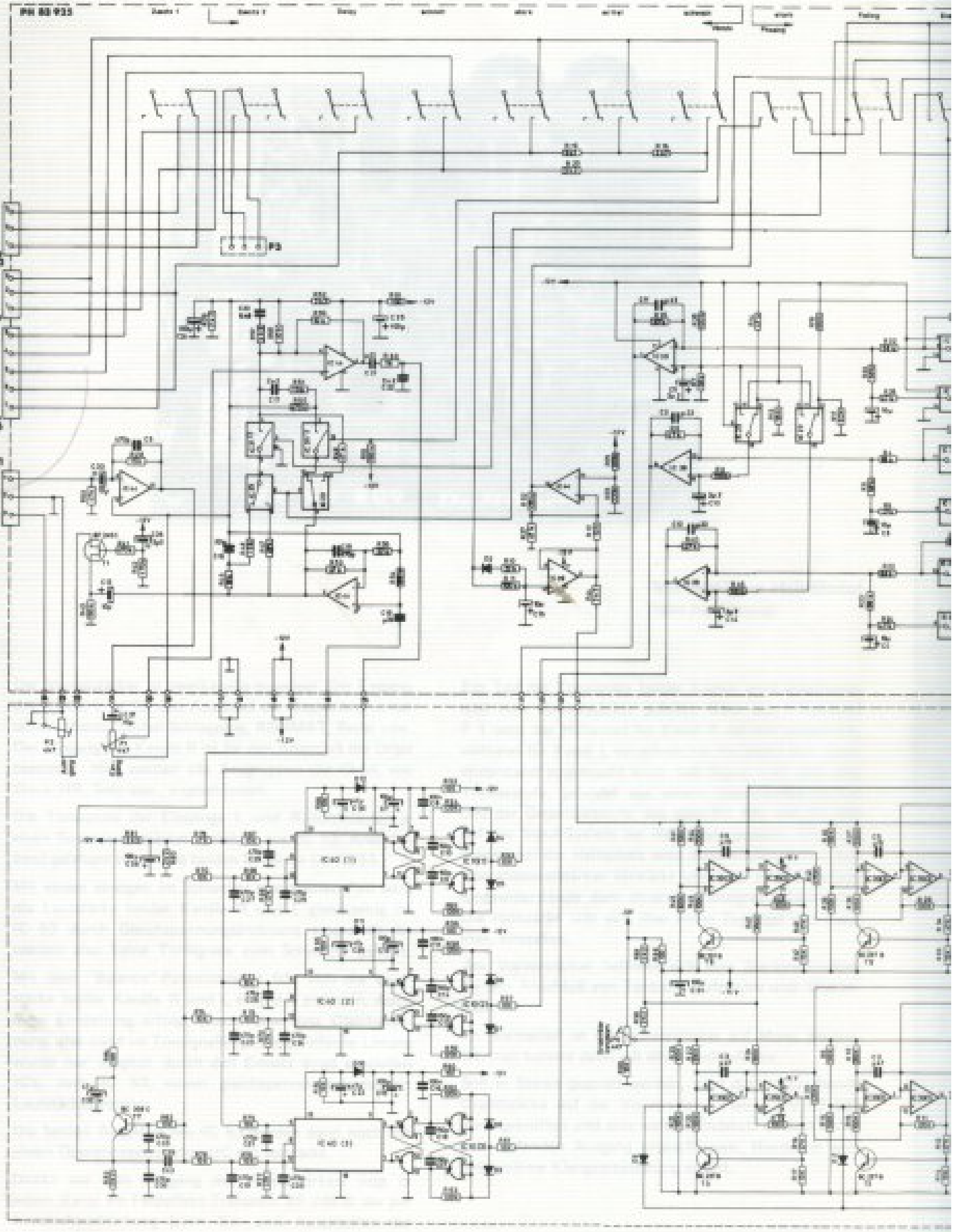
Die verschiedenen Modulationsarten bewirken in Verbindung mit den Eimerketten unterschiedliche, periodische Änderungen der Durchlaufzeiten des Tonsignals. Die am Ausgang der Eimerketten anliegenden verzögerten Tonsignale werden über Tiefpässe zusammengeführt. Als Mischprodukt erhält man Frequenz-, Phasen- und Amplitudenänderungen des Ausgangssignals.

Zur Unterdrückung der im Tonsignal enthaltenen Taktfrequenzen dient ein nachgeschalteter aktiver Tiefpaß, der gleichzeitig die im Vorverstärker vorgenommene Höhenanhebung kompensiert. Nach dem Tiefpaß wird das Tonsignal auf den Ausgangsverstärker geführt, der gleichzeitig als Mischverstärker für das verzögerte und direkte Tonsignal arbeitet.

Vom Ausgang dieses Verstärkers wird je nach Effektwahl ein Teil des Tonsignals über einen Schalter auf den Eingang zurückgeführt.

NOTIZEN:

NOTIZEN:



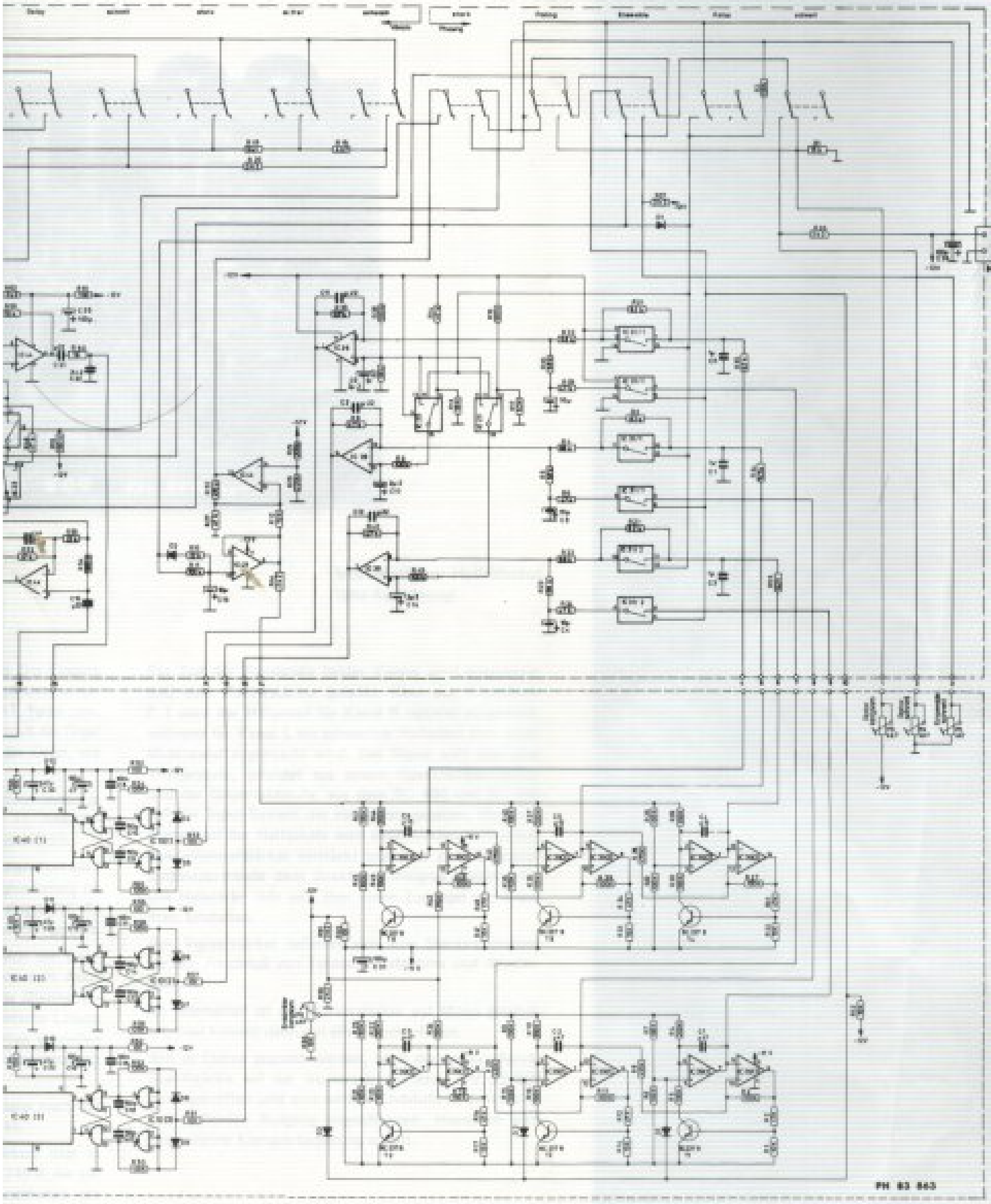
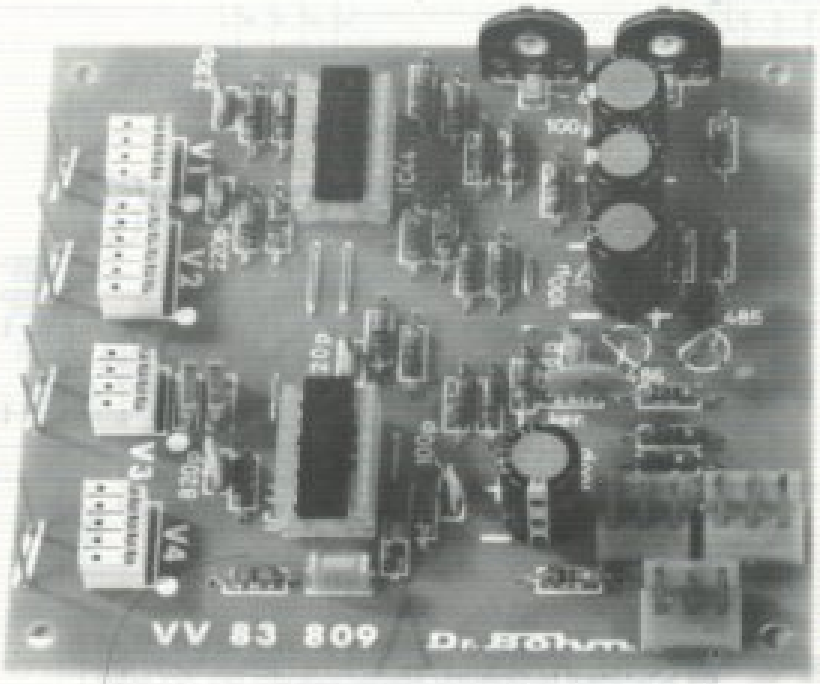


Bild C 13. Schaltbild Phasing

C 7. Vorverstärker-Hall-Modul



Vorverstärker-Hall-Modul
(alte Ausführung)

Der Vorverstärker ist zweikanalig ausgelegt. Der Eingang des Kanals L ist für den Anschluß der Begleitung vorgesehen. Hierzu zählen Schlagzeug, BÖHMAT, Pedal usw. Der Eingang des Kanals R ist für den Anschluß der Orgel bestimmt. Hier werden alle Baugruppen der Orgel, wie Sinus, HR, Solo usw., angeschlossen.

Die Tonsignale der Eingänge L und R durchlaufen je einen Summierverstärker, gebildet aus IC 13. Anschließend gelangen sie auf die beiden Eingänge des IC 53.

Mit **einem einzigen** im Schweller eingebauten Poti wird die Lautstärke beider Kanäle R und L gleichzeitig im IC 53 durch Gleichspannungsänderung eingestellt. Es werden also keine Tonsignale zum Schweller geführt.

Mit dem "Balance"-Potentiometer läßt sich die Lautstärke beider Kanäle R und L einander anpassen. Auch diese Einstellung erfolgt wieder über eine Gleichspannung, also nicht im Tonsignalweg. Diese einfache Lösung wurde nur möglich durch den Einsatz eines speziellen IC's, dem IC 53, einem gleichspannungsgesteuerten Lautstärkeeinsteller.

Die beiden Ausgänge des IC 53 werden dann noch mit einem Operationsverstärker (IC 44) verstärkt.

Direkt vor dem Ausgang des Vorverstärkers liegt in jedem Kanal ein Feldeffekt-Transistor BF 245 B, der zur Knackunterdrückung beim Ein- und Ausschalten der Orgel dient.

Ein Teil der Tonsignale beider Kanäle wird abgezweigt und zum Hallverstärker geleitet. Über das Trimmpoti P 1 wird der Hallanteil für Kanal R optimal eingestellt, während für Kanal L ein schwacher Hallanteil über einen Widerstand zugemischt wird. Das Signal wird über eine Treiberstufe, gebildet aus einem Operationsverstärker und der Gegentaktstufe, aus dem BC 485 und BC 486 auf das Input-System der Hallspirale gegeben. Das Ausgangssignal der Hallspirale wird dann wiederum in einem Operationsverstärker verstärkt und über zwei Entkopplungswiderstände dem direkten Tonsignal beigemischt. Die Hallstärke läßt sich über einen Zugriegel von 0 auf max. einstellen.

Am Vorverstärker befindet sich eine Steckverbindung für den Anschluß von Tonband-Aufnahme und -Wiedergabe.

Im Normalfall ist der Vorverstärker auf Mono geschaltet, man kommt dann mit einer Endstufe aus.

Soll in Stereo gespielt werden, wird die entsprechende Drahtbrücke auf der Vorverstärker-Platine VV 83 809 durchgekniffen und eine weitere Endstufe an dem bisher leer laufenden Ausgang angeschlossen. Hierdurch wird eine enorme Klangverbesserung erzielt.

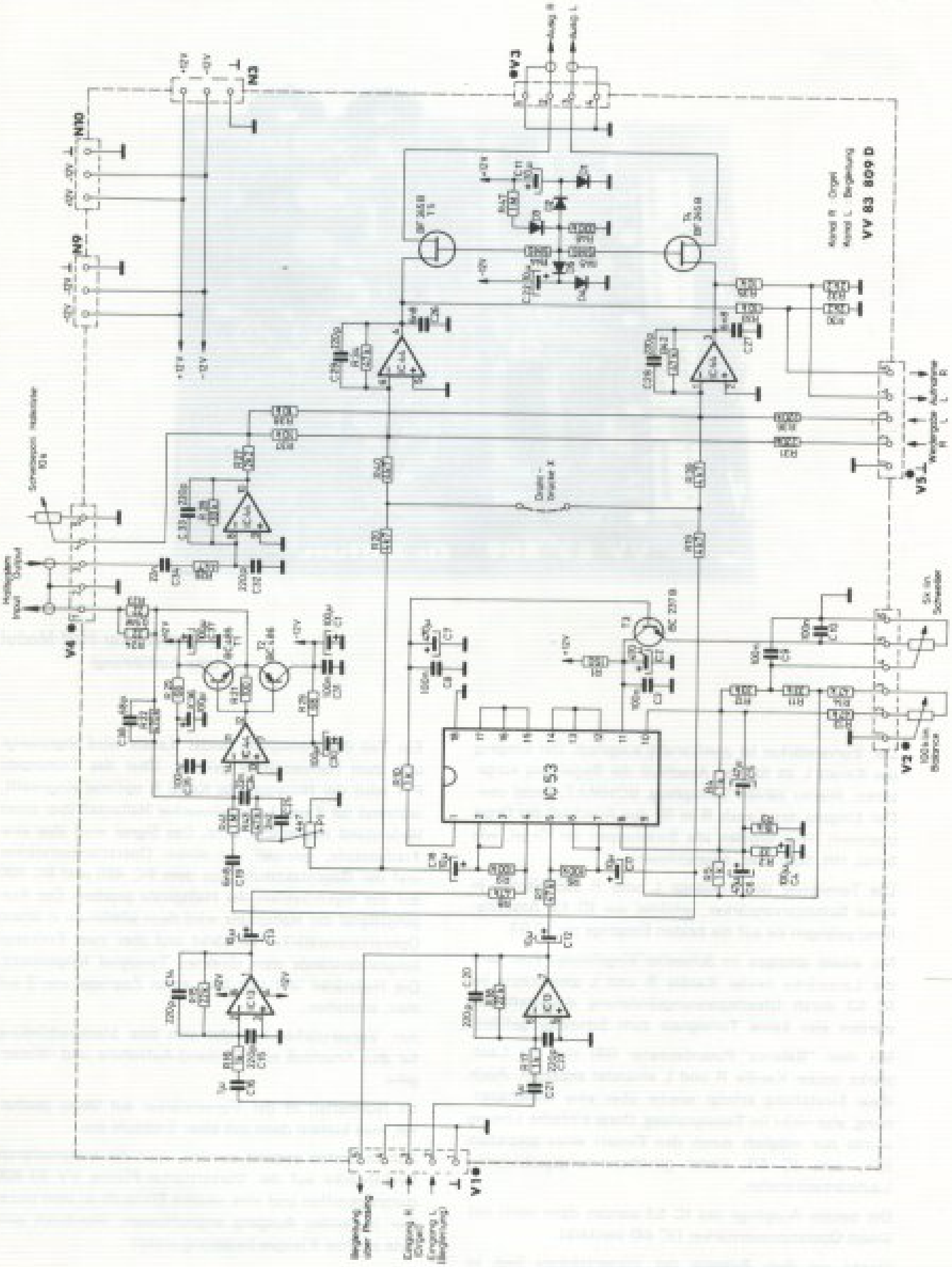


Bild C 14. Schaltplan Vorverstärker-Hall-Modul

IC-Vergleichsliste

3 Stück IC 8 (8 pol) = 1455 bzw. 555
21 Stück IC 13 (8 pol) = 1458
1 Stück IC 32 (8 pol) = 741 N bzw. 4131
4 Stück IC 39 (14 pol) = 324
39 Stück IC 44 (14 pol) = 4136
1 Stück IC 46 (8 pol)
1 Stück IC 53 (18 pol)

ACHTUNG: Die folgenden IC's sind MOS-IC's. Bitte vor der Herausnahme unbedingt Kapitel B 15 dieser Anleitung lesen. Versand und Aufbewahrung der MOS-IC's darf nur in schwarzem Schaumstoff erfolgen:

3 Stück IC 10 (14 pol) = 4011
1 Stück IC 19a (16 pol)
1 Stück IC 23 (18 pol)
6 Stück IC 31 (14 pol) = 4016 bzw. 4066
3 Stück IC 40 (16 pol) = 1022
1 Stück IC 47 (16 pol)
4 Stück IC 48 (40 pol)
4 Stück IC 49 (40 pol)
1 Stück IC 50 (40 pol)

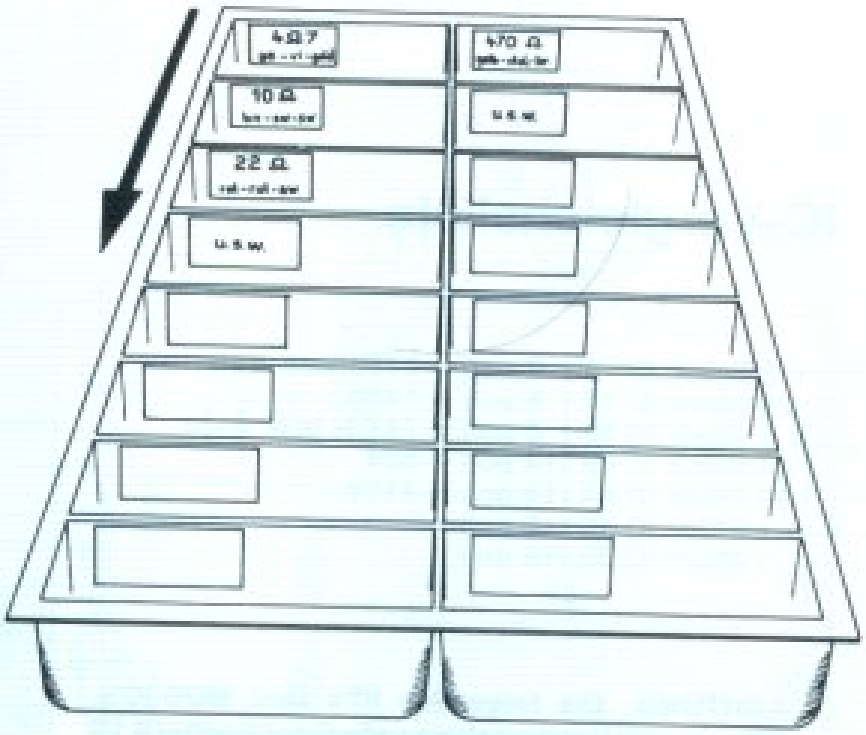

4Ω7
470 Ω
10 Ω
u.s.w.
22 Ω
u.s.w.

Bild A.


M3x6
"Zyka"
M3x20
"Zyka"
M3x10
"Zyka"
M3x35
"Zyka"
M3x12
"Zyka"
u.s.w.
u.s.w.

Bild B.

D 1. Checkliste — Vorbereitung der Sortierkästen

Nr.	Bild	Arbeitsgang	Stück	✓
1	A . .	**Sortierkästen mit 16 großen Feldern**		
1.1 . .	A . .	Die mitgelieferten Selbstklebeetiketten der Reihe nach laut Bild in die Sortierkästen einkleben:		
		4 Sortierkästen: Etikett 4Ω7 ... 220 k (Metallschicht)	62 . .	. . . . .
		3 Sortierkästen: Etikett 47 p ... 1 N 4148	48 . .	. . . . .
1.2 . .	. . . .	Widerstände, Kondensatoren, Elkos, Transistoren und Dioden den Tüten entnehmen und in die entsprechenden Sortierfelder einsortieren	. . . .	. . . . .
		Achtung: Beim Einsortieren unbedingt den Tütenaufdruck mit dem Etikett vergleichen. Bei Widerständen zusätzlich den Farbcode und bei Transistoren und Kondensatoren deren Aufdruck mit der Tüte bzw. dem Etikett vergleichen. **Einige Felder bleiben zunächst leer. Sie werden bei Ergänzungsbausätzen benötigt.**		
1.3 . .	. . . .	Sortierkästen vorsichtig beiseite stellen, **nur** kreuzweise stapeln	7 . .	. . . . .
2	B . .	**Sortierkästen mit 25 Feldern**		
2.1 . .	B . .	Selbstklebeetiketten laut Bild in die Sortierkästen (je 25 Felder) einkleben:		
		1. Sortierkasten: Etikett M 3 x 6 ... 5 x 20	24 . .	. . . . .
		2. Sortierkasten: Etikett Muttern M 3 ... Tastenkontakt-Lötstifte	22 . .	. . . . .
2.2 . .	. . . .	Schrauben und übrige Kleinteile den Tüten entnehmen und in die entsprechenden Sortierfelder einsortieren	. . . .	. . . . .
		Achtung: Beim Einsortieren unbedingt den Tütenaufdruck mit dem Etikett vergleichen.		
2.3 . .	. . . .	Sortierkästen vorsichtig beiseite stellen, **nur** kreuzweise stapeln	2 . .	. . . . .

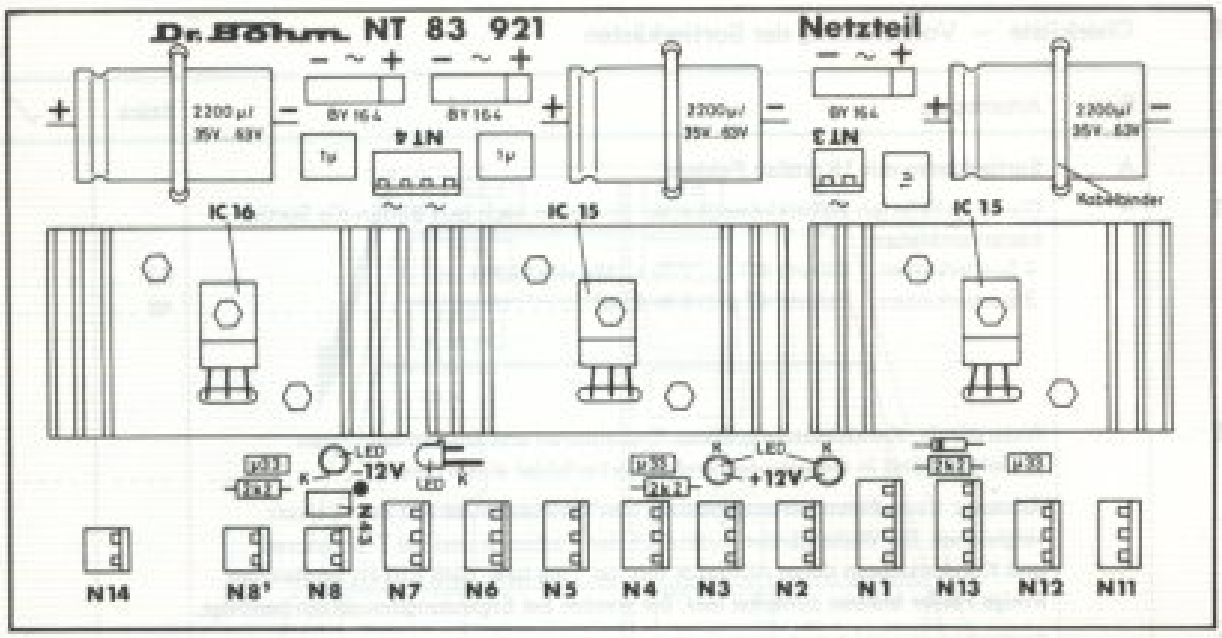


Bild D 1. Netzteil NT 83 921

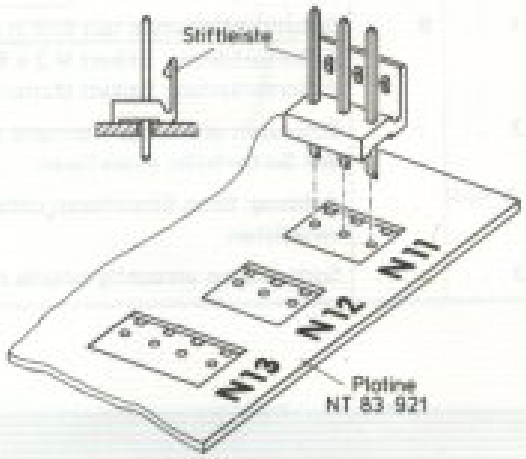


Bild D 1a.

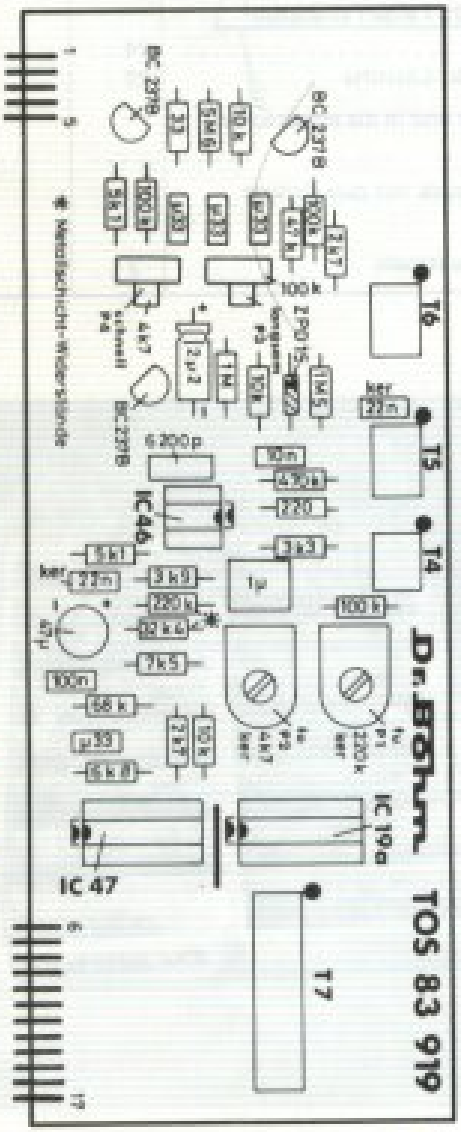


Bild D 2. TOS 83 919

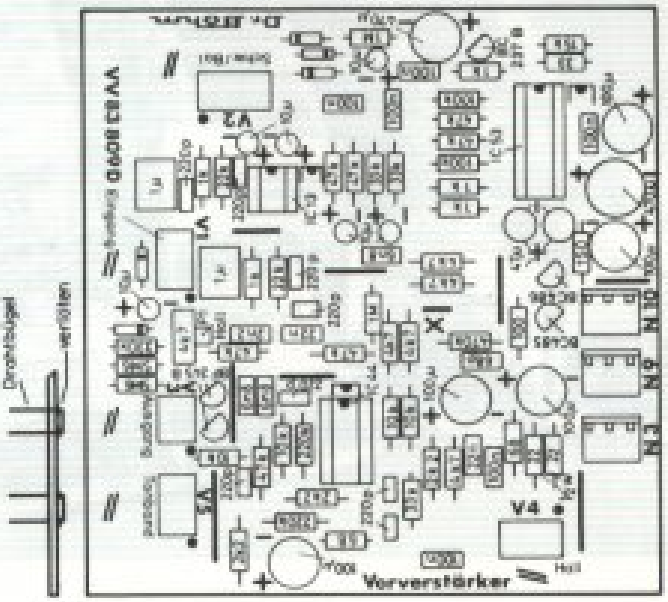


Bild D 3. Vorverstärker VV 83 809

D 2. Checkliste – Platinenbestückung Netzteil (NT 83 921), TOS (TOS 83 919), Orgelcomputer (OC 83 915) und Vorverstärker (VV 83 809)

Platinenabkürzungen: NT 83 921 = .. .21, TOS 83 919 = .. .19, OC 83 915 = .. .15, VV 83 809 = .. .09

Nr.	Bild D...	Arbeitsgang		Stück	
1 . . .	1 ... 4	Drahtbrücken einlöten auf Platine	.. .19	1 . .	
			.. .09	9 . .	
1.1 .	2 . .	Stiftkontakte einlöten auf Platine	.. .19	17 . .	
2 . . .	. . . .	Sortierkästen für Widerstände bereitstellen		. . . .	
3 . . .	1 ... 4	Widerstände einlöten auf Platine	.. .09	47 . .	
			.. .15	77 . .	
			.. .19	24 . .	
			.. .21	3 . .	
		Achtung: Die mit *) gekennzeichneten Positionen auf Platine .. .19 sind spezielle Metallschicht-Widerstände!			
4 . . .	. . . .	Sortierkästen für Kondensatoren, Elkos (außer 2200 µ), Transistoren und Dioden bereitstellen		. . . .	
5 . . .	2 . .	Zenerdiode ZPD 15 einlöten auf Platine	.. .19	1 . .	
		Achtung: Polung beachten!			
6 . . .	3 . .	Dioden 1 N 4148 einlöten auf Platine	.. .15	15 . .	
			.. .21	1 . .	
		Achtung: Polung beachten!	.. .09	5 . .	
7 . . .	2, 3, 4	Keramik-Kondensatoren einlöten auf Platine	.. .09	15 . .	
			.. .15	14 . .	
			.. .19	3 . .	
8 . . .	1 ... 4	Kondensatoren einlöten auf Platine	.. .09	8	
			.. .15	12 . .	
			.. .19	7 . .	
			.. .21	6 . .	
9 . . .	1, 3, 4	Elkos, stehende Ausführung, einlöten auf Platine	.. .09	15 . .	
			.. .15	12 . .	
			.. .19	2 . .	
		Achtung: Polung beachten!			
10 . . .	2, 3, 4	Transistoren einlöten auf Platine	.. .19	3 . .	
			.. .15	5 . .	
			.. .09	5 . .	
		Achtung: Typen nicht verwechseln! (siehe Platinenaufdruck)			
11 . . .	2 . .	Keramik-Trimmpotentiometer einlöten auf Platine	.. .19	2 . .	
12 . . .	2, 3, 4	IC-Fassungen einlöten auf Platine	.. .19	3 . .	
			.. .15	5 . .	
			.. .09	3 . .	
		Achtung: IC's noch **nicht** einsetzen!			
13 . . .	2, 3, 4	Federleisten einlöten auf Platine	.. .09	5 . .	
			.. .15	77 . .	
			.. .19	4 . .	
			.. .21	1 . .	
14 . . .	2, 4	Trimmpotentiometer einlöten auf Platine	.. .09	1 . .	
			.. .19	2 . .	
15 . . .	1 ... 4	Stiftleisten so einlöten, daß die hochstehenden Plastikkanten mit dem			
	1a	Platinenaufdruck übereinstimmen, auf Platine	.. .09	3 . .	
			.. .15	1 . .	
			.. .21	15 . .	

Nr.	Bild D...	Arbeitsgang	Stück	✓
16	1	Gleichrichter BY 164 so einlöten, daß + und – mit dem Aufdruck übereinstimmen, auf Platine ... 21	3	✓
17	5	IC 16 der Tüte entnehmen (IC 16 = 7912)	1	✓
18	5	Kühlkörper und IC 16 (nicht mit IC 15 verwechseln!) mit Schrauben M 3 x 10 festschrauben auf Platine ... 21	1	✓
19	5	IC 15 wie vorstehend festschrauben (IC 15 = 7812) auf Platine ... 21	2	✓
20	5	Überprüfen, daß IC 15 und IC 16 nicht untereinander vertauscht wurden	....	✓
21	1	IC 15 und IC 16 festlöten auf Platine ... 21	3	✓
22	1	Elkos 2200 µ (35 V ... 63 V) einlöten auf Platine ... 21	3	✓
23	1	Leuchtdiode (LED) mit richtiger Polung und 5 mm Abstand zur Platine einlöten auf Platine ... 21	3	✓
24	6	Doppelseitige Führungsleisten festschrauben auf Platine ... 15	44	✓
25	....	Drahtbügel zur Kabelbefestigung aus 0,8 mm dickem Schaltdraht zurechtschneiden, U-förmig abbiegen, von Lötseite einstecken und von gleicher Seite verlöten auf Platine ... 15 ... 09	12 5	✓ ✓
26	....	**Sichtkontrolle:**		
26.1	....	Überprüfen, ob alle Bauteile an richtiger Position sitzen und gut verlötet sind	....	✓
26.2	....	Sämtliche Lötstellen auf Qualität, kurz abgeschnittene Anschlußenden und Freiheit von schwarzen Lötrückständen überprüfen	....	✓
27	7	Elkos 2200 µ mit Kabelbinder 20 cm befestigen auf Platine ... 21	3	✓

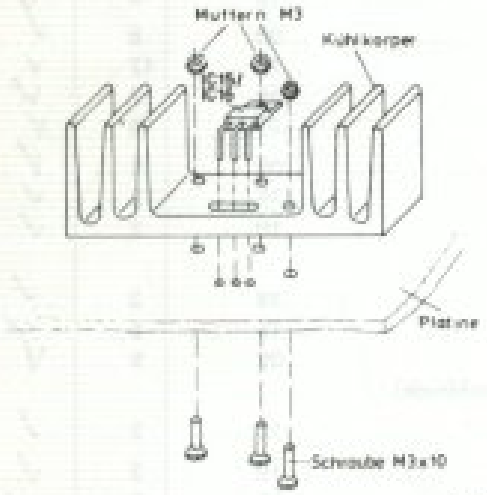


Bild D 5.

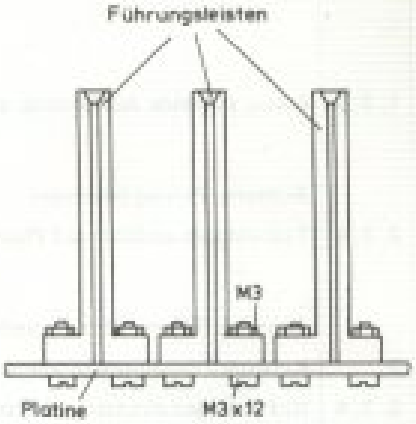


Bild D 6.

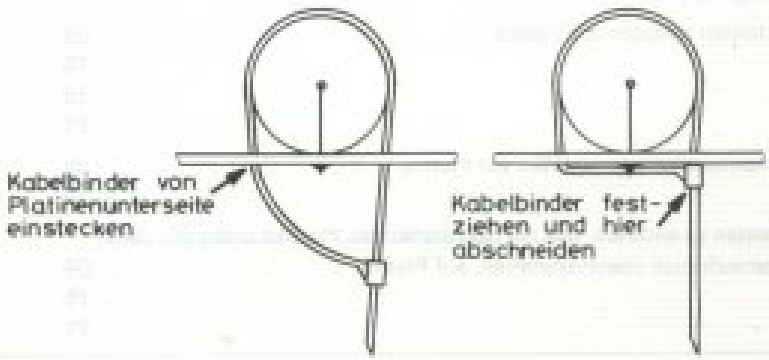


Bild D 7.

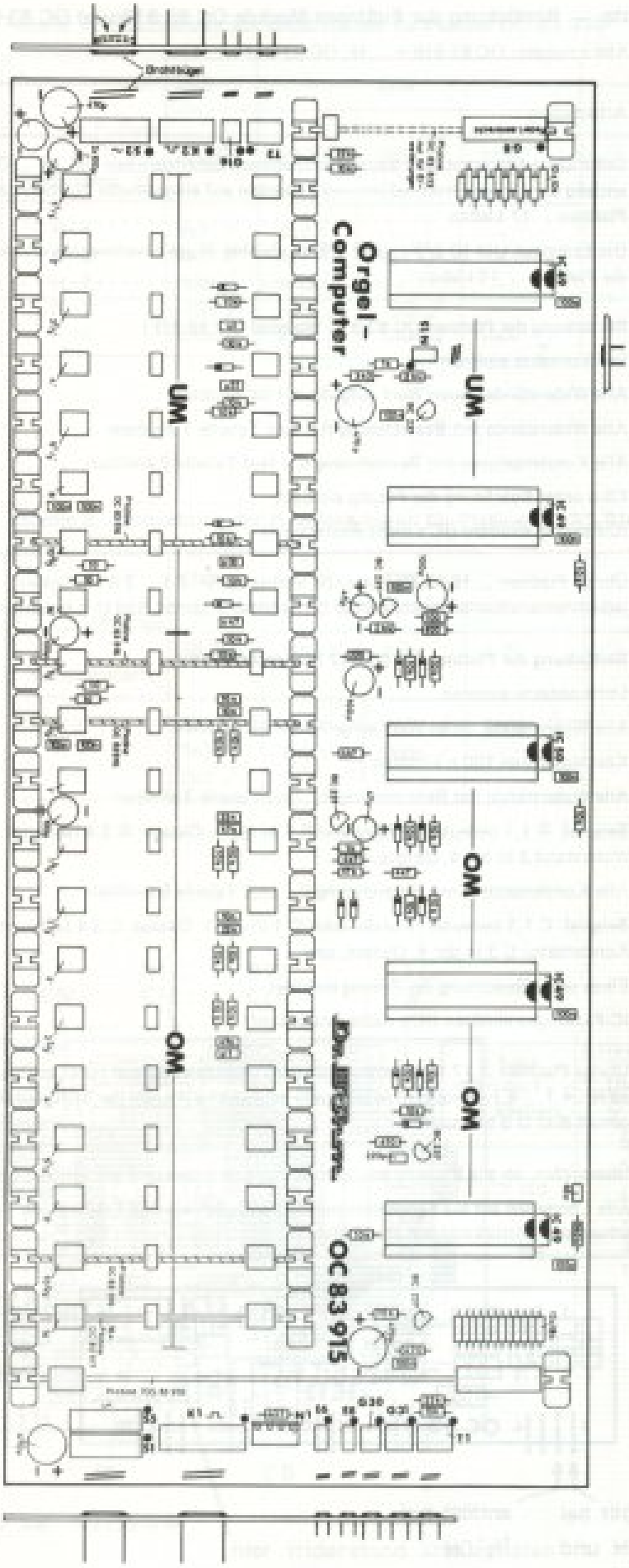


Bild D 4. Orgelcomputer OC 83 915

D 3. Checkliste — Bestückung der Fußlagen-Module OC 83 916 und OC 83 917

Platinen-Abkürzungen: OC 83 916 = ...16, OC 83 917 = ...17

Nr.	Bild D...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	9	Selbstklebe-Etiketten dem Bausatz entnehmen, Schriftstreifen UM 16' ... OM 1' entlang der Linien zerschneiden und Etiketten auf eingerahmte Position der Platinen ...17 kleben	16	
1.1	8	Die Etiketten UM 10 2/3' ... OM 1/2' in gleicher Weise ausschneiden und auf die Platinen ...16 kleben	4	
2	8	**Bestückung der Platinen OC 83 916 (Beispiel UM 10 2/3')**		
2.1	8	Stiftkontakte einlöten	10	✓
2.2	8	Alle Widerstände, deren Wert aufgedruckt ist, einlöten	7	✓
2.3	8	Alle Widerstände mit **Bezeichnung R...** laut Tabelle 1 einlöten	5	✓
2.4	8	Alle Kondensatoren mit **Bezeichnung C...** laut Tabelle 2 einlöten	3	✓
2.5	8	Elko unter Beachtung der Polung einlöten	1	✓
2.6	8	IC-Fassung einlöten (IC's nicht einstecken!)	1	✓
3	8	Übrige Platinen ...16 für OM und UM analog zu Nr. 2.1 ... 2.6 bestücken, jedoch unterschiedliche Anzahl der Stiftkontakte gemäß Bild D 8 beachten	3	
4	9	**Bestückung der Platinen OC 83 917 (Beispiel OM 16')**		
4.1	9	Stiftkontakte einlöten	10	✓
4.2	9	Alle Widerstände, deren Wert aufgedruckt ist, einlöten	8	✓ ✓
4.3	9	Kondensatoren 100 n einlöten	2	✓
4.4	9	Alle Widerstände mit Bezeichnung R... laut Tabelle 3 einlöten **Beispiel:** R 1,1 bedeutet: Widerstand R 1 in der 1. Oktave; R 3,4 bedeutet: Widerstand 3 in der 4. Oktave, usw.	21	✓ ✓
4.5	9	Alle Kondensatoren mit Bezeichnung C... laut Tabelle 5 einlöten **Beispiel:** C 1,1 bedeutet: Kondensator C 1 in der 1. Oktave; C 3,4 bedeutet: Kondensator C 3 in der 4. Oktave, usw.		✓
4.6	9	Elkos unter Beachtung der Polung einlöten	6	✓
4.7	9	IC-Fassungen einlöten (IC's nicht einstecken!)	3	✓
5	9	Übrige Platinen ...17 für Obermanual (OM) und Untermanual (UM) analog zu Nr. 4.1 ... 4.7 bestücken, jedoch unterschiedliche Anzahl der Stiftkontakte gemäß Bild D 9 beachten	16	
6		Überprüfen, ob alle Bauteile an richtiger Position sitzen und gut verlötet sind		
7		Alle Lötstellen auf kurz abgeschnittene Anschlußenden und Freiheit von schwarzen Lötrückständen überprüfen		

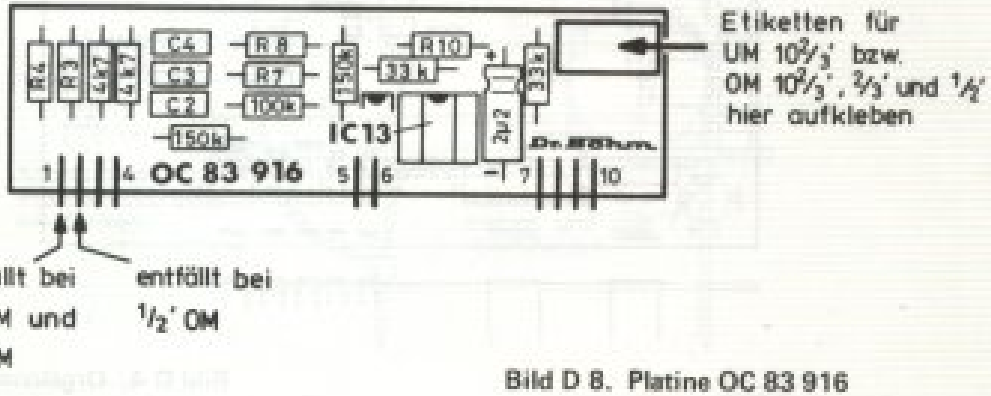


Bild D 8. Platine OC 83 916

Tabelle 1. Bestückung der Widerstände für Platine OC 83 916

Fußlage / Widerstand	UM	OM		
	10 2/3'	10 2/3'	2/3'	1/2'
R 4	4k7 ✓	4k7 ✓	–	–
R 3	4k7 ✓	4k7 ✓	4k7 ✓	–
R 8	150k ✓	150k ✓	–	–
R 7	68k ✓	68k ✓	68k ✓	–
R 10	220k ✓	220k ✓	150k ✓	150k ✓

Tabelle 2. Bestückung der Kondensatoren für Platine OC 83 916

Fußlage / Kondensator	UM	OM		
	10 2/3'	10 2/3'	2/3'	1/2'
C 2	4n7 ✓	4n7 ✓	680p ✓	680p ✓
C 3	3n3 ✓	3n3 ✓	680p ✓	–
C 4	2n2 ✓	2n2 ✓	–	–

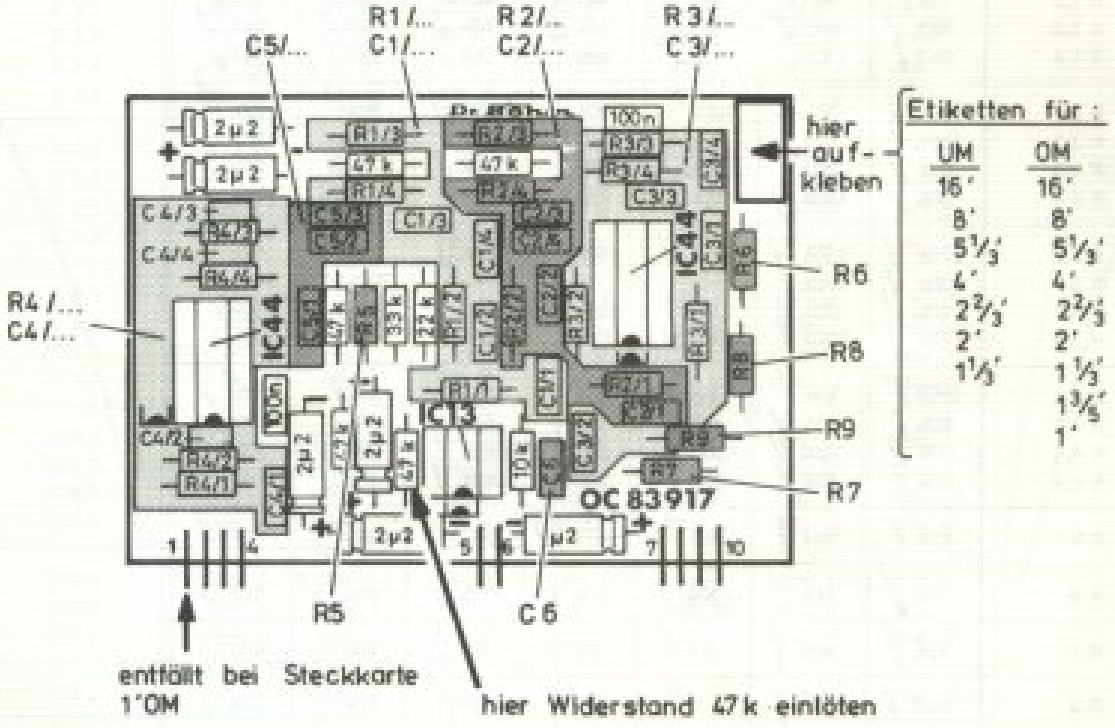


Bild D 9. Platine OC 83 917

Tabelle 3. Bestückung der Widerstände für Obermanual (OM)

Widerstand \ Fußlage	16'	8'	5 1/3'	4'	2 2/3'	2'	1 3/5'	1 1/3'	1'
R 1,1	18k	8k2	9k1	4k7	4k7	10k	10k	10k	4k7
R 1,2	9k1	4k7	4k7	10k	10k	5k6	5k6	5k6	2k7
R 1,3	4k7	9k1	15k	6k8	5k6	2k7	2k7	2k7	1k5
R 1,4	10k	5k6	1k	2k7	2k7	1k5	1k5	1k5	–
R 2,1	120k	62k	62k	30k	30k	150k	150k	150k	75k
R 2,2	62k	30k	30k	150k	150k	75k	75k	75k	39k
R 2,3	30k	150k	150k	75k	75k	39k	39k	39k	18k
R 2,4	150k	75k	8k2	39k	39k	18k	18k	18k	–
R 3,1	330k	150k	150k	75k	75k	390k	390k	390k	200k
R 3,2	150k	75k	75k	390k	390k	200k	200k	200k	100k
R 3,3	75k	390k	390k	220k	200k	100k	100k	100k	47k
R 3,4	390k	200k	20k	100k	100k	47k	47k	47k	–
R 4,1	47k	33k	33k	33k	68k	33k	33k	33k	15k
R 4,2	33k	33k	33k	33k	68k	33k	33k	33k	15k
R 4,3	33k	33k	33k	33k	68k	33k	33k	33k	15k
R 4,4	33k	33k	33k	33k	68k	33k	33k	33k	–
R 5	68k	56k	56k	56k	56k	56k	82k	56k	56k
R 6	10k	10k	6k8	6k8	8k2	15k	15k	15k	3k3
R 7	10k	6k8	6k8	6k8	10k	6k8	4k7	6k8	–
R 8/R 9	10k	10k	10k	10k	10k	10k	10k	10k	10k

Tabelle 4. Bestückung der Widerstände für Untermanual (UM)

Widerstand \ Fußlage	16'	8'	5 1/3'	4'	2 2/3'	2'	1 1/3'
R 1,1	15k	18k	15k	9k1	6k8	4k7	3k9
R 1,2	15k	9k1	9k1	4k7	4k7	10k	10k
R 1,3	9k1	4k7	4k7	10k	10k	5k6	5k6
R 1,4	4k7	10k	10k	5k6	5k6	2k7	2k7
R 2,1	100k	120k	100k	62k	47k	30k	22k
R 2,2	100k	62k	62k	30k	30k	150k	150k
R 2,3	62k	30k	30k	150k	150k	75k	75k
R 2,4	30k	150k	150k	75k	75k	39k	39k
R 3,1	270k	330k	270k	150k	130k	75k	68k
R 3,2	330k	150k	150k	75k	75k	390k	390k
R 3,3	150k	75k	75k	390k	390k	200k	200k
R 3,4	75k	390k	390k	200k	200k	100k	100k
R 4,1	100k	39k	33k	68k	68k	33k	33k
R 4,2	82k	33k	33k	68k	68k	33k	33k
R 4,3	33k	33k	33k	33k	68k	33k	33k
R 4,4	33k	33k	33k	33k	68k	33k	33k
R 5	68k	56k	56k	56k	56k	56k	56k
R 6	10k	10k	10k	10k	15k	10k	10k
R 7	10k	10k	10k	10k	10k	10k	15k
R 8	6k8	10k	10k	6k8	10k	10k	10k
R 9	8k2	8k2	10k	10k	15k	15k	10k

Tabelle 5. Bestückung der Kondensatoren für Obermanual (OM)

Kondensator \ Fußlage	16'	8'	5 1/3'	4'	2 2/3'	2'	1 3/5'	1 1/3'	1'
C 1,1	µ22	µ22	µ22	µ22	µ22	47n	47n	47n	47n
C 1,2	µ22	µ22	µ22	47n	47n	47n	47n	47n	47n
C 1,3	µ22	47n	47n	47n	47n	47n	47n	47n	47n
C 1,4	47n	47n	µ22	47n	47n	47n	47n	47n	–
C 2,1	47n	47n	47n	47n	47n	4n7	4n7	4n7	4n7
C 2,2	47n	47n	47n	4n7	4n7	4n7	4n7	4n7	4n7
C 2,3	47n	4n7	4n7	4n7	4n7	4n7	4n7	4n7	4n7
C 2,4	4n7	4n7	47n	4n7	4n7	4n7	4n7	4n7	–
C 3,1	1n	1n	1n	1n	1n	100p	100p	100p	100p
C 3,2	1n	1n	1n	100p	100p	100p	100p	100p	100p
C 3,3	1n	100p	100p	100p	100p	100p	100p	100p	100p
C 3,4	100p	100p	1n	100p	100p	100p	100p	100p	Drahtbrücke
C 4,1	330p	100p	68p	68p	68p	68p	68p	68p	47p
C 4,2	330p	100p	68p	68p	68p	68p	68p	68p	47p
C 4,3	220p	100p	68p	68p	68p	68p	68p	47p	47p
C 4,4	100p	100p	68p	68p	68p	68p	47p	47p	47p
C 5,1	68n	33n	33n	15n	15n	6n8	6n8	6n8	3n3
C 5,2	33n	15n	15n	6n8	6n8	3n3	3n3	3n3	1n5
C 5,3	15n	6n8	6n8	3n3	3n3	1n5	1n5	1n5	–
C 6	22n	22n	15n	15n	10n	10n	6n8	6n8	4n7

Tabelle 6. Bestückung der Kondensatoren für Untermanual (UM)

Kondensator \ Fußlage	16'	8'	5 1/3'	4'	2 2/3'	2'	1 1/3'
C 1,1	µ22	µ22	µ22	µ22	µ22	µ22	µ22
C 1,2	µ22	µ22	µ22	µ22	µ22	47n	47n
C 1,3	µ22	µ22	µ22	47n	47n	47n	47n
C 1,4	µ22	47n	47n	47n	47n	47n	47n
C 2,1	47n	47n	47n	47n	47n	47n	47n
C 2,2	47n	47n	47n	47n	47n	4n7	4n7
C 2,3	47n	47n	47n	4n7	4n7	4n7	4n7
C 2,4	47n	4n7	4n7	4n7	4n7	4n7	4n7
C 3,1	1n	1n	1n	1n	1n	1n	1n
C 3,2	1n	1n	1n	1n	1n	100p	100p
C 3,3	1n	1n	1n	100p	100p	100p	100p
C 3,4	1n	100p	100p	100p	100p	100p	100p
C 4,1	820p	680p	1n5	330p	68p	68p	68p
C 4,2	330p	100p	68p	68p	68p	68p	68p
C 4,3	330p	100p	68p	68p	68p	68p	68p
C 4,4	100p	100p	68p	68p	68p	68p	47p
C 5,1	68n	33n	33n	15n	15n	6n8	6n8
C 5,2	33n	15n	15n	6n8	6n8	3n3	3n3
C 5,3	15n	6n8	6n8	3n3	3n3	1n5	1n5
C 6	22n	22n	22n	22n	22n	22n	10n

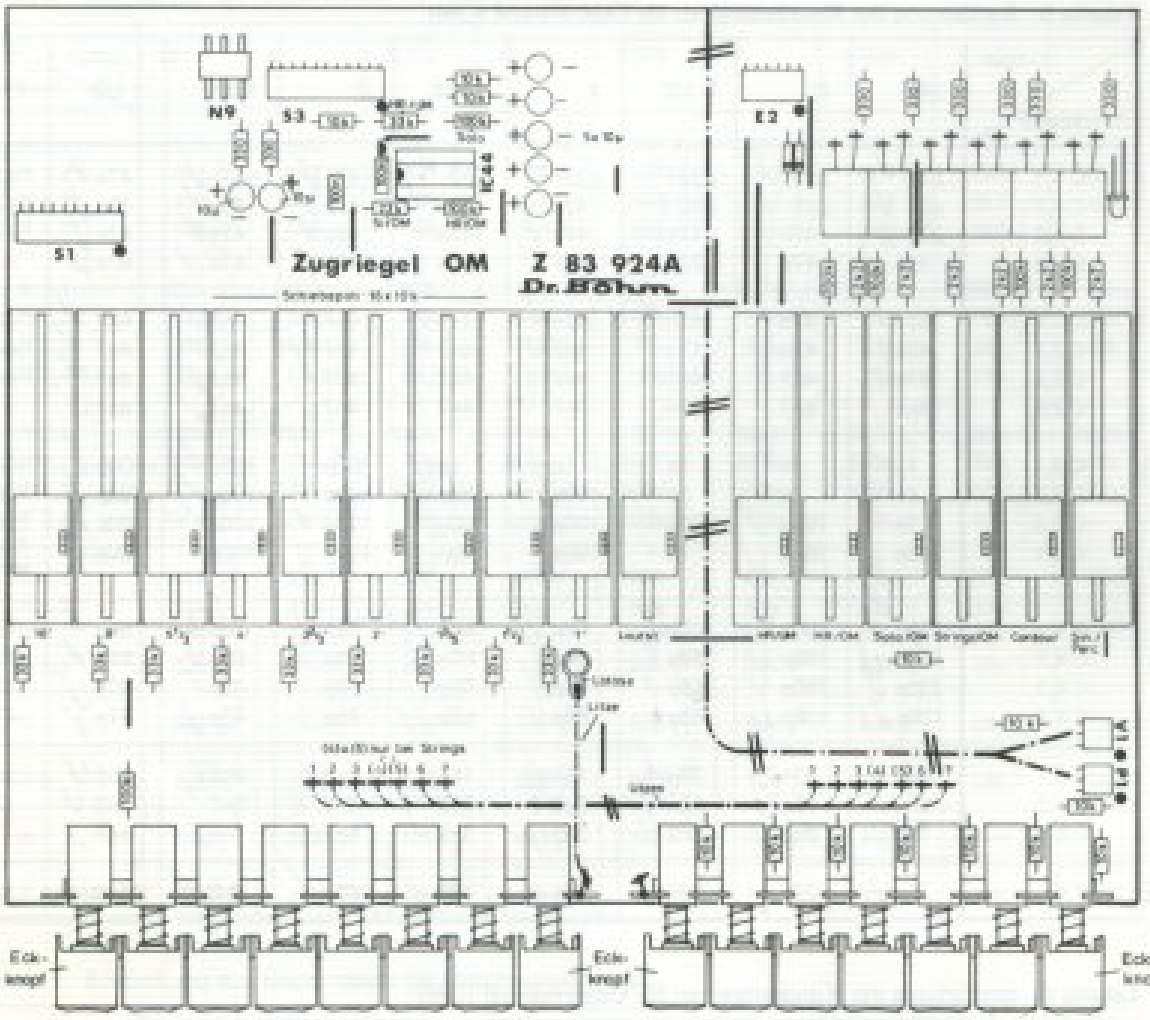


Bild D 10. Zugriegel OM (Z 83 924)

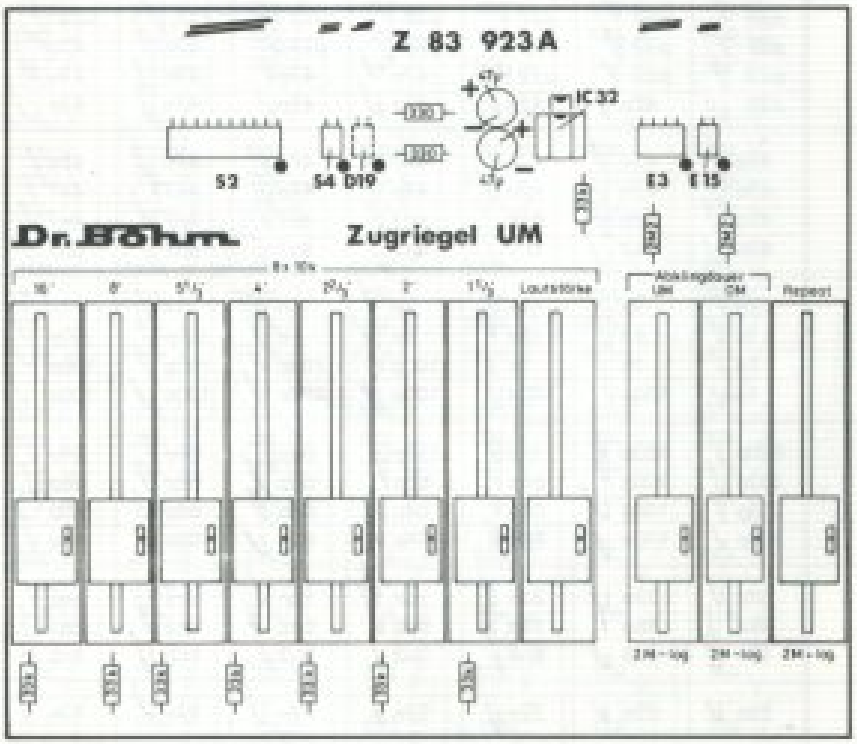


Bild D 11. Zugriegel UM (Z 83 923)

D 4. Checkliste — Platinenbestückung Sinuszugriegel (Z 83 923, Z 83 924) und Klangformung (KL 83 930 ... KL 83 933)

Platinenabkürzungen: Z 83 923 = .. .23, Z 83 924 = .. .24, KL 83 930 = .. .30 usw.

Nr.	Bild D...	Arbeitsgang		Stück	✓
1 . . .	10, 13	Drahtbrücken einlöten auf Platine	.. .24	17 . .	✓ . . .
			.. .33	2 . .	✓ . . .
2 . . .	13, 16	Stiftkontakte (von Aufdruckseite) einsetzen und festlöten auf Platine	.. .33	29 . .	✓ . . .
			.. .31	16 . .	✓ . . .
3 . . .	. . . .	Sortierkästen für Widerstände bereitstellen		. . . .	. . . .
4 . . .	10...16	Widerstände einlöten auf Platine	.. .23	12 . .	✓ . . .
			.. .24	46 . .	✓ . . .
			.. .30	28 . .	✓ . . .
			.. .31	35 . .	✓ . . .
			.. .32	54 . .	✓ . . .
			.. .33	54 . .	✓ . . .
5 . . .	. . . .	Sortierkästen für Kondensatoren, Elkos und Dioden bereitstellen		. . . .	. . . .
6 . . .	10 . .	Dioden 1 N 4148 einlöten auf Platine	.. .24	2 . .	✓ . . .
		Achtung: Polung beachten!			
7 . . .	10, 13	Keramik-Kondensatoren einlöten auf Platine	.. .24	2 . .	✓ . . .
			.. .33	3 . .	✓ . . .
8 . . .	11...15	Kondensatoren einlöten auf Platine	.. .30	20 . .	✓ . . .
			.. .31	1 . .	✓ . . .
			.. .32	30 . .	✓ . . .
			.. .33	3 . .	✓ . . .
9 . . .	10...15	Federleisten (parallele Ausführung) einlöten auf Platine	.. .23	4 . .	✓ . . .
			.. .24	5 . .	✓ . . .
			.. .30	1 . .	✓ . . .
			.. .32	4 . .	✓ . . .
10 . . .	13, 16	Federleisten (senkrechte Ausführung) einlöten auf Platine	.. .31	1 . .	✓ . . .
			.. .33	3 . .	✓ . . .
11 . . .	10 . .	Stiftleiste (parallele Ausführung) einlöten in Platine	.. .24	1 . .	✓ . . .
12 . . .	13 . .	Stiftleiste (senkrechte Ausführung) einlöten auf Platine	.. .33	1 . .	✓ . . .
13 . . .	10...13	IC-Fassungen einlöten auf Platine	.. .33	1 . .	✓ . . .
			.. .24	1 . .	✓ . . .
			.. .23	1 . .	✓ . . .
		Achtung: IC's noch **nicht** einsetzen!			
14 . . .	10, 11	Elkos einlöten auf Platine	.. .23	2 . .	✓ . . .
			.. .24	7 . .	✓ . . .
		Achtung: Polung beachten!			
15 . . .	10 . .	Lötstifte fest eindrücken und einlöten auf Platine	.. .24	28 . .	✓ . . .

Registerschalter

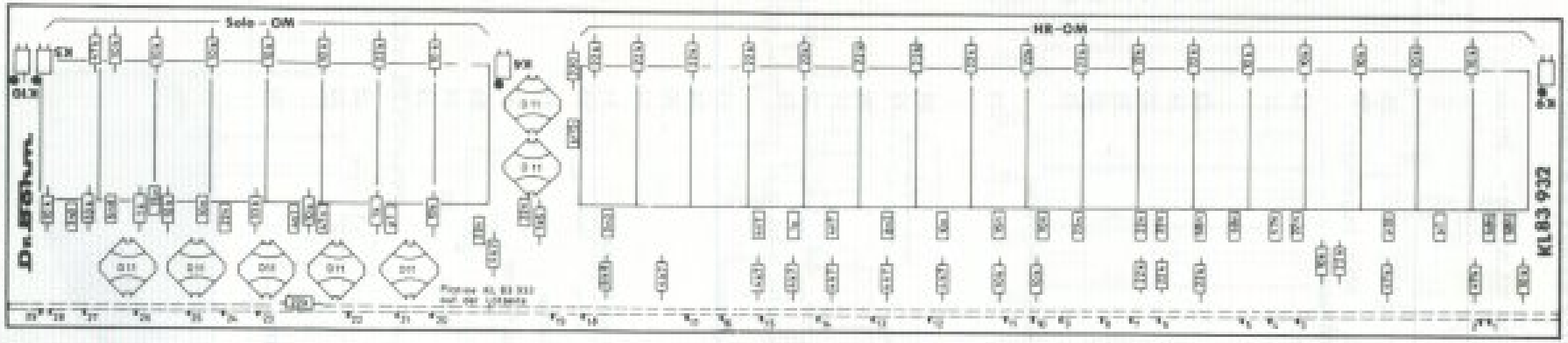


Bild D 12. Platine KL 83 932
(HR + Solo OM)

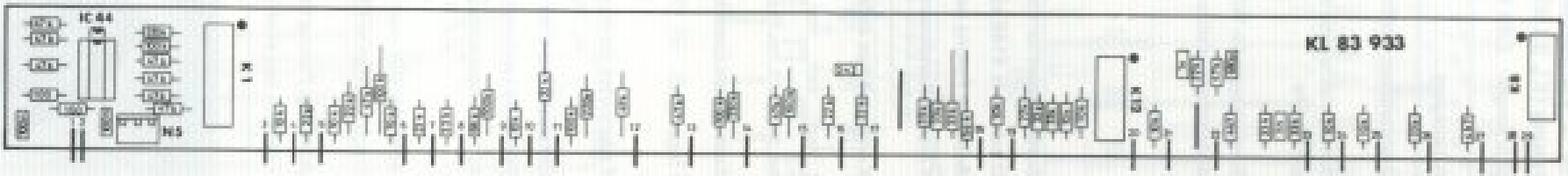


Bild D 13. Platine KL 83 933

Nr.	Bild D	Arbeitsgang	Stück	✓
16 . . .	10, 14	**Optokopplereinbau (Platine .. .24):**		
16.1 .	. . . .	Lötstifte für Lumineszenzdiode (LED) soweit abkneifen, daß sich eine U-förmige Öffnung ergibt	12 . .	✓
16.2 .	. . . .	Optokoppler (schwarzes Gehäuse) möglichst rasch einlöten auf Platine 24	6 . .	✓
16.3 .	. . . .	LED auf das kleine schwarze Plättchen stecken	6 . .	✓
16.4 .	. . . .	LED, **ohne Anschlüsse zu verbiegen**, so in die Bohrung des Optokopplers bis zum Anschlag einschieben, daß der kürzere Anschluß jeweils im näher zum Koppler befindlichen Lötstift liegt	6 . .	✓
16.5 .	14a .	Sind die Anschlüsse der LED beim Aufbau versehentlich abgekniffen worden, anhand Bild 14a richtigen Anschluß wieder ermitteln	. . . .	. . . . .
16.6 .	. . . .	LED's an den Lötstiften anlöten	6 . .	✓
16.7 .	. . . .	Schwarze Plättchen dicht vor den Optokoppler schieben (falls erforderlich, mit Tesafilm befestigen)	6 . .	✓
17 . . .	10, 20	7fach- und 8fach-Schaltergruppen **genau parallel** in die Platine einsetzen und an jeweils 3 Punkten festlöten. Auf **parallelen** Sitz prüfen, gegebenenfalls nachrichten. Jetzt erst endgültig festlöten	2 . .	✓
18 . . .	10 . .	Schiebepotentiometer 10 k einlöten auf Platine 24	16 . .	✓
19 . . .	11 . .	Schiebepotentiometer einlöten auf Platine 23		
		10 k	8 . .	✓
		2M –log.	2 . .	✓
		2M +log.	1 . .	✓
		Achtung: Wertbezeichnung auf Schiebepotentiometer beachten!		
20 . . .	12, 15	Drosseln D 11 bzw. D 11 A einlöten auf Platine 30	3 . .	✓
		.. .32	7 . .	✓
21 . . .	12, 15	Registerschalter einsetzen. (Falls auf dem schwarzen Gehäuse der Schalter eine weiße Farbmarkierung aufgedruckt ist, Schalter so einsetzen, daß Markierungen bei allen Platinen zur gleichen Seite zeigen.) Schalter fest eindrücken und verlöten auf Platine 32	25 . .	✓
		.. .30	14 . .	✓
22 . . .	10, 11, 15	Drahtbügel zur Kabelbefestigung aus 0,8 mm dickem Schaltdraht zurechtschneiden (5 x 20 mm, 6 x 30 mm, 1 x 50 mm), U-förmig abbiegen, von Lötseite einstecken und von gleicher Seite verlöten auf Platine . . .. .23	5 . .	✓
		.. .24	6 . .	✓
		.. .30	1 . .	. . . . .

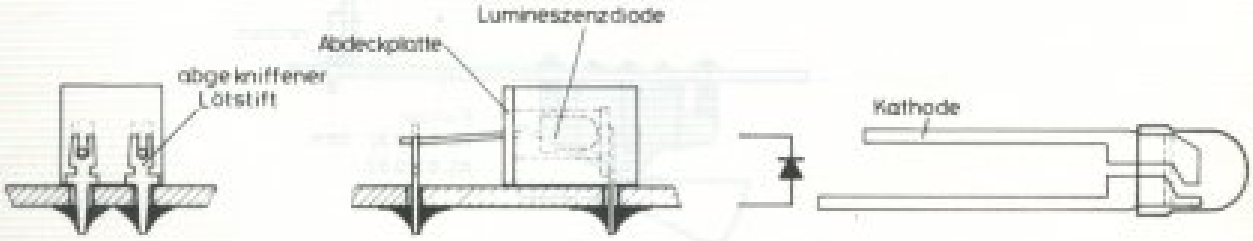


Bild D 14. Optokoppler

Bild D 14a. LED

Nr.	Bild D...	Arbeitsgang	Stück	✓
23 . . .	10 . .	Lötstifte zum Anlöten der Litzen vorverzinnen auf Platine 24	14 . .	✓
24 . . .	10 . .	5 Litzen auf Länge von 13 cm zurechtschneiden, beidseitig abisolieren, vorverzinnen und Lötstifte mit gleicher Zahl miteinander verbinden (bei vorhandenem Bausatz "Strings" 7 Litzen) auf Platine 24	5 (7)	✓
25 . . .	10 . .	Drahtbügel über eingelötete Litzen biegen	1 . .	. . . . .
26 . . .	10 . .	Ca. 2 cm langen Schaltdraht oder Litze von den mittleren Laschen der Schaltergruppen an die benachbarten Lötstifte löten auf Platine 24	2 . .	✓
27 . . .	10 . .	5 cm lange Litze an Lötstift (siehe Platinenaufdruck) anlöten. Am anderen Ende der Litze Lötöse anlöten	1 . .	✓
28 . . .	18 . .	Platine .. .31 mit den Stiftkontakten in die entsprechenden Bohrungen der Platine .. .30 von der Lötseite her einsetzen und festlöten	1 . .	✓
29 . . .	18 . .	Platine .. .33 in gleicher Weise in Platine .. .32 einstecken und festlöten	1 . .	✓
30 . . .	13 . .	IC 44 einsetzen auf Platine 33	1 . .	✓
31 . . .	. . . .	Überprüfen, ob alle Bauteile an richtiger Position sitzen und richtig verlötet sind.	. . . .	. . . . .
31.1 .	. . . .	Sämtliche Lötstellen auf Qualität, kurz abgeschnittene Anschlußenden und Freiheit von schwarzen Lötrückständen überprüfen	. . . .	. . . . .
32 . . .	17 . .	Schrauben M 3 x 10 zur Befestigung der Abschirmplatine an der Platine .. .24 von Bestückungsseite einsetzen und von Lötseite mit je 2 Muttern festschrauben.	4 . .	✓
33 . . .	17 . .	Abschirmplatine auf Platine .. .24 mit Muttern festschrauben	2 . .	✓
34 . . .	10 . .	Knöpfe auf 7fach- und 8fach-Drucktastenschaltergruppe aufstecken (Eckknöpfe jeweils außen) auf Platine 24	15 . .	✓

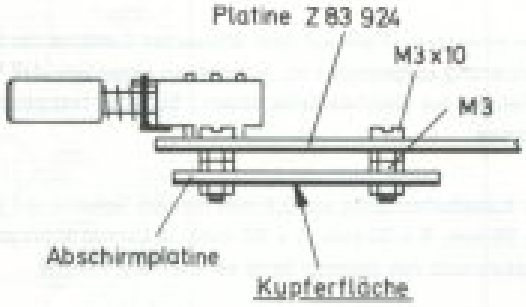


Bild D 17. Befestigung der Abschirmplatine

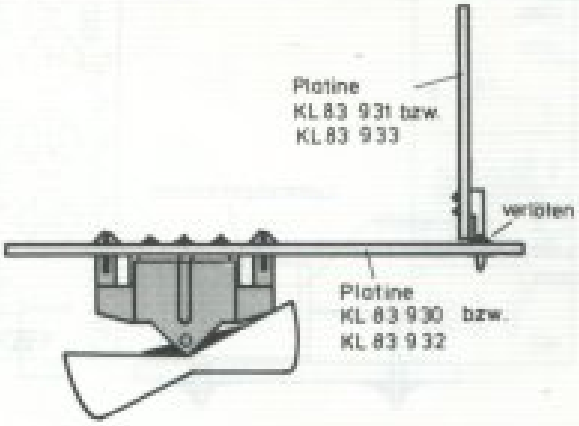


Bild D 18. Zusammenbau der Platineneinheit

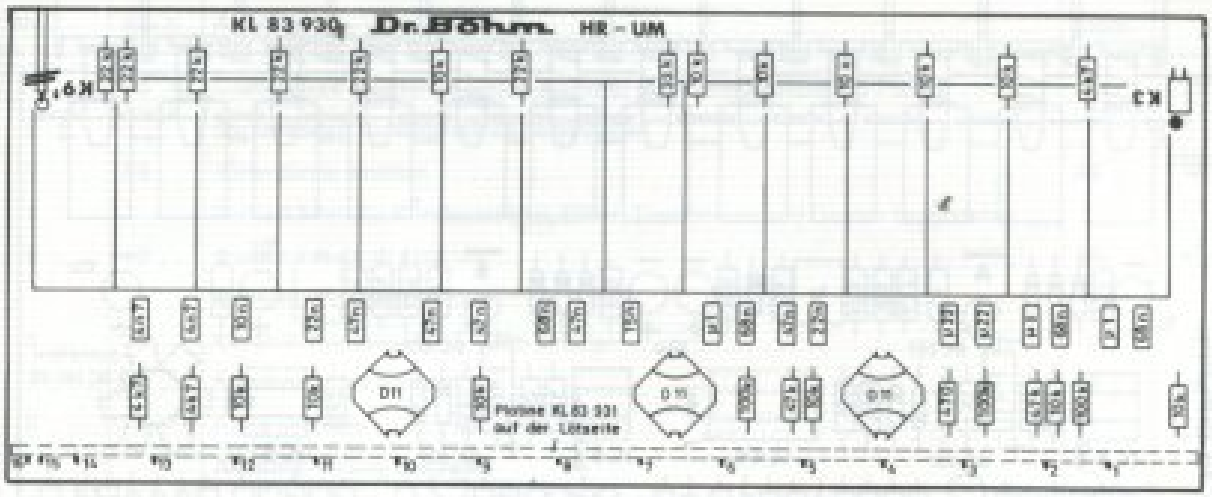


Bild D 15. Platine KL 83 930 (HR-UM)

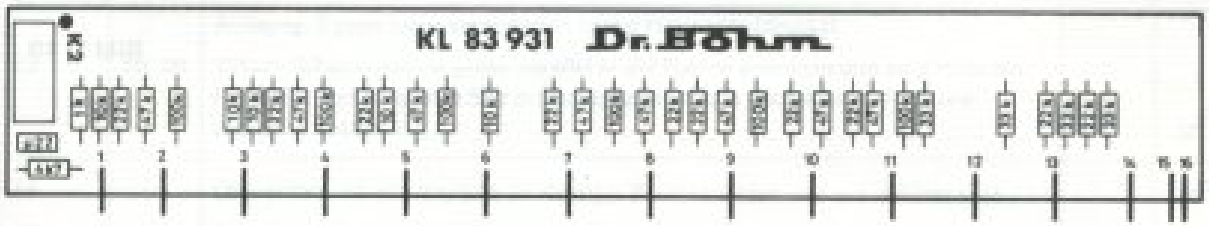


Bild D 16. Platine KL 83 931

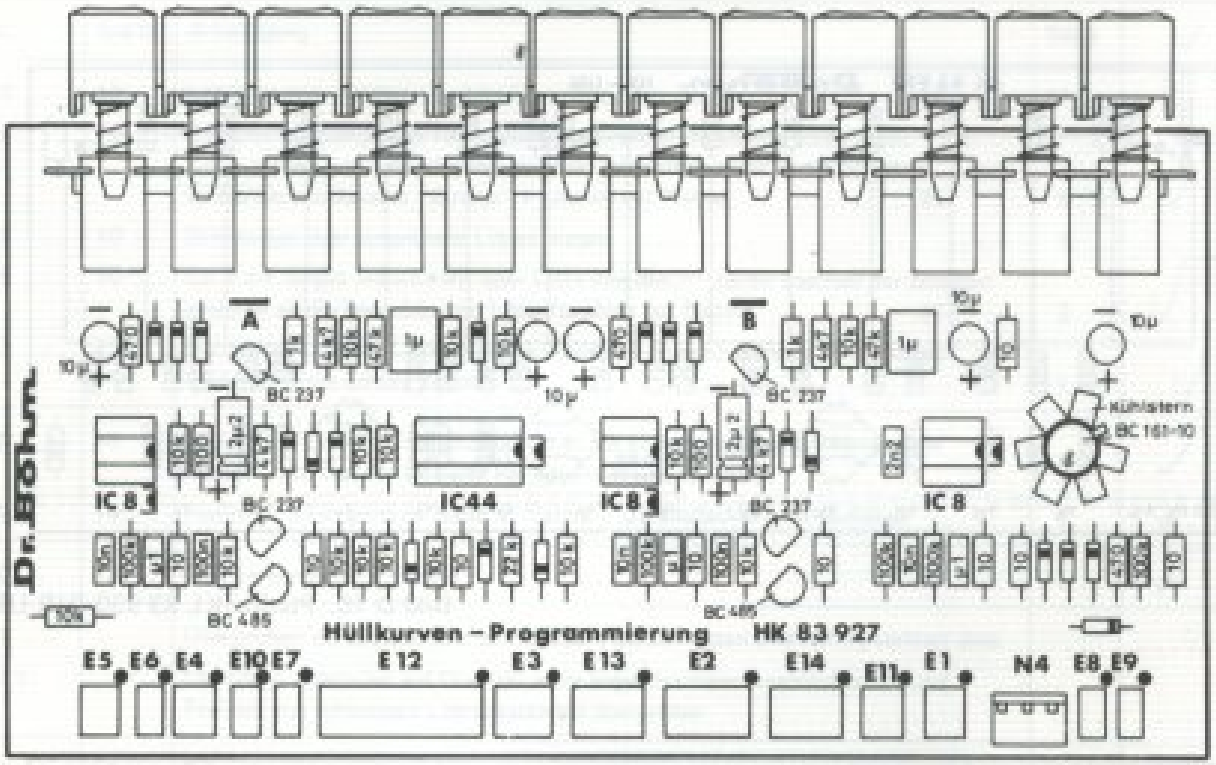


Bild D 19.

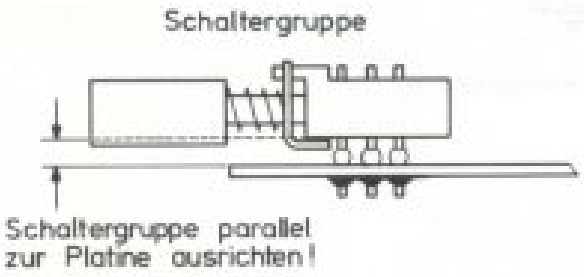


Bild D 20.

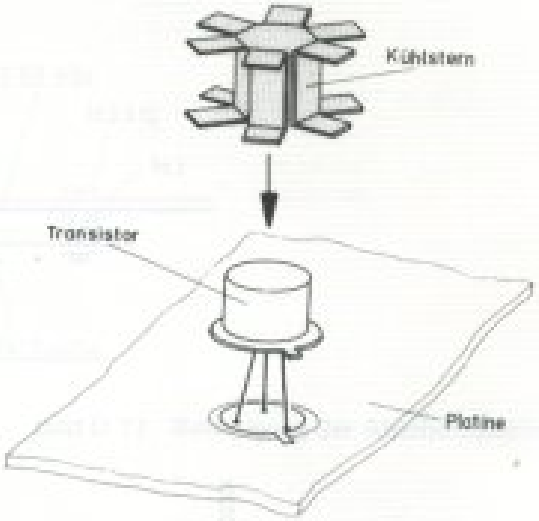


Bild D 21.

D 4.1 Checkliste — Platinenbestückung Hüllkurvenprogrammierung (HK 83 927)

Nr.	Bild D...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	19	Drahtbrücke einlöten (Position A und B) mit 1 mm Abstand zur Platine	2	✓
2		Sortierkästen für Widerstände bereitstellen		
3	19	Widerstände einlöten	44	✓
4		Sortierkästen für Kondensatoren, Elkos, Transistoren und Dioden bereitstellen		
5	19	Dioden 1 N 4148 einlöten **Achtung:** Polung beachten!	19	✓
6	19	Keramik-Kondensatoren 100 n einlöten	2	✓
7	19	Kondensatoren einlöten	9	✓
8	19	Elkos einlöten **Achtung:** Polung beachten!	7	✓
9	19	Federleisten (senkrechte Ausführung) einlöten	14	✓
10	19	IC-Fassungen einlöten **Achtung:** IC's noch **nicht** einsetzen!	4	✓
11	19	Stiftleiste einlöten	1	✓
12	19	Transistoren einlöten **Achtung:** Typen nicht verwechseln (siehe Platinenaufdruck)!	7	✓
13	19, 20	12fach Schaltergruppe **genau parallel** in die Platine einsetzen und an 3 Punkten festlöten. Auf **parallelen** Sitz prüfen, gegebenenfalls nachrichten. Jetzt erst endgültig festlöten	1	✓
14		Überprüfen, ob alle Bauteile an richtiger Position sitzen und gut verlötet sind		✓
15		Sämtliche Lötstellen auf Qualität, kurz abgeschnittene Anschlußenden und Freiheit von schwarzen Lötrückständen überprüfen!		✓
16	21	Kühlstern aufstecken auf den Transistor BC 161-10 **Achtung:** Das Gehäuse des BC 161-10 und somit der Kühlstern führen Spannung und dürfen keine anderen Bauteile berühren. Beim Aufstecken des Kühlsterns darauf achten, daß die Anschlußdrähte des Transistors nicht einknicken und sich gegenseitig berühren!	1	✓
17	19	Knöpfe auf Drucktastenschaltergruppe aufstecken (Eckknöpfe außen)	12	✓

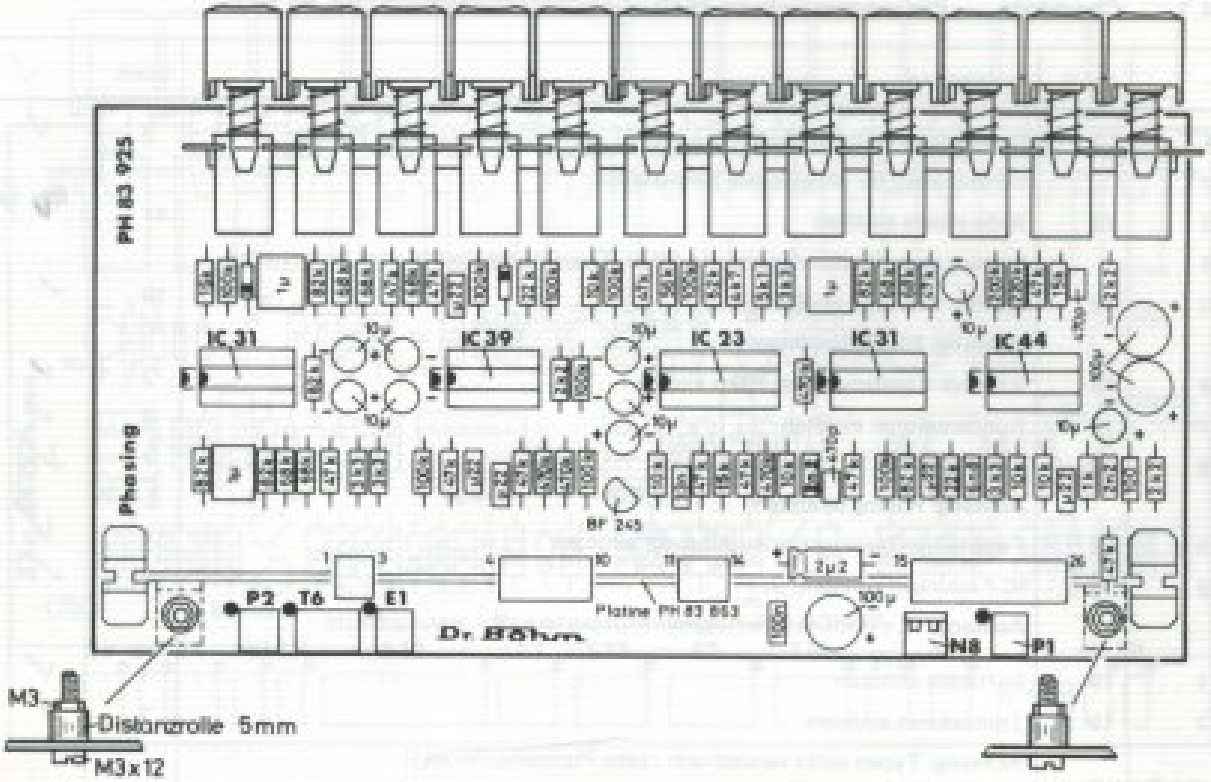


Bild D 22.

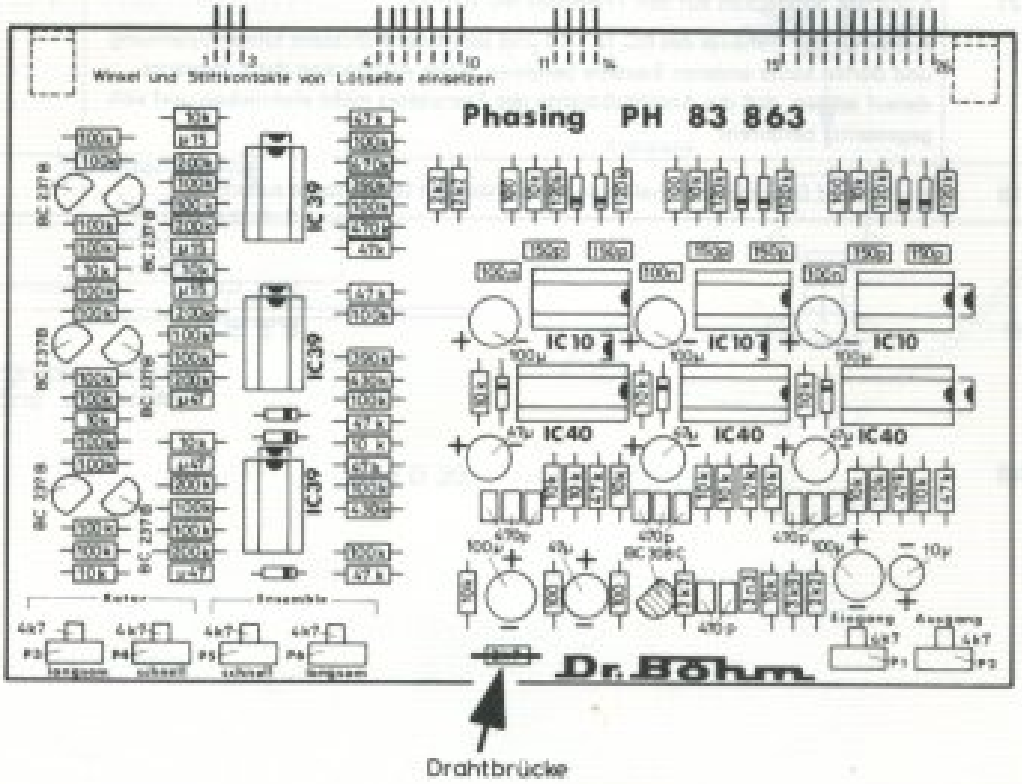


Bild D 23.

D 4.2. Checkliste — Platinenbestückung Phasing-Rotor (PH 83 863, PH 83 925)

Platinenabkürzungen: PH 83 863 = .. .63, PH 83 925 = .. .25

Nr.	Bild D...	Arbeitsgang		Stück	✓
1.1	23	Stiftkontakte (parallel) von der **Lötseite** einsetzen und so eindrücken, daß sie fest aufliegen auf Platine	.. .63	26	✓
1.2	....	Stiftkontakte von der Lötseite festlöten	.63	26	✓
2	23	Drahtbrücke an Position 2 k 7 laut Bild einlöten auf Platine	.. .63	1	✓
3	....	Sortierkästen für Widerstände bereitstellen		....	.....
4	22, 23	Widerstände einlöten auf Platine	.. .63	86	~~✓~~
			.. .25	63	✓
5	....	Sortierkästen für Kondensatoren, Elkos, Transistoren und Dioden bereitstellen		....	.....
6	22, 23	Dioden 1 N 4148 einlöten auf Platine	.. .25	2	✓
			.. .63	12	✓
		Achtung: Polung beachten!			
7	22, 23	Keramik-Kondensatoren 100 n und 470 p einlöten auf Platine	.. .63	14	✓
			.. .25	3	✓
8	22, 23	FKC- und MKH-Kondensatoren einlöten auf Platine	.. .25	12	✓
			.. .63	13	✓
9	22, 23	Elkos einlöten auf Platine	.. .63	10	✓
			.. .25	13	✓
		Achtung: Polung beachten!			
10	22	Federleisten (senkrechte Ausführung) einlöten auf Platine	.. .25	8	✓
11	22, 23	IC-Fassungen einlöten auf Platine	.. .25	5	✓
			.. .63	9	✓
		Achtung: IC's noch **nicht** einsetzen!			
12	23	Trimmpotentiometer 4 k 7 einlöten auf Platine	.. .63	6	✓
13	22	Stiftleiste einlöten auf Platine	.. .25	1	✓
14	22, 23	Transistoren einlöten auf Platine	.. .25	1	✓
			.. .63	7	✓
		Achtung: Typen nicht verwechseln (siehe Platinenaufdruck)!			
15	20, 22	12fach-Schaltergruppe **genau parallel** in die Platinen einsetzen und an 3 Punkten festlöten. Auf **parallelen** Sitz prüfen, gegebenenfalls nachrichten. Danach erst endgültig festlöten auf Platine	.. .25	1	✓
16	....	Überprüfen, ob alle Bauteile an richtiger Position sitzen und gut verlötet sind.		....	.....
17	....	Sämtliche Lötstellen auf Qualität, kurz abgeschnittene Anschlußenden und Freiheit von schwarzen Lötrückständen überprüfen!		....	.....

Nr.	Bild D...	Arbeitsgang	Stück	✓
18 . . .	24a. .	Winkel 12 x 12 x 8 mit Schrauben M 3 x 6 laut Bild von der Lötseite festschrauben auf Platine 63	2 . .	✓
19 . . .	22 . .	Distanzrollen mit Schrauben M 3 x 12 und Muttern M 3 laut Bild befestigen auf Platine 25	2 . .	✓
20 . . .	24b. .	Führungsleisten mit Schrauben 3 x 12 und Muttern lose anschrauben auf Platine 25	2 . .	✓
21 . . .	24a. .	Platine . . .63 in die Führungsleiste stecken und vorsichtig in die Federleisten der Platine . . .25 einstecken	. . . .	✓
22 . . .	24b. .	Führungsleiste, ohne zu verdrehen, fest anschrauben auf Platine . . .25	2 . .	✓
23 . . .	. . . .	Platine . . .63 wieder herausziehen	. . . .	✓
24 . . .	22 . .	Knöpfe auf Drucktasten-Schaltergruppe aufstecken (Eckknöpfe außen) auf Platine 25	12 . .	✓

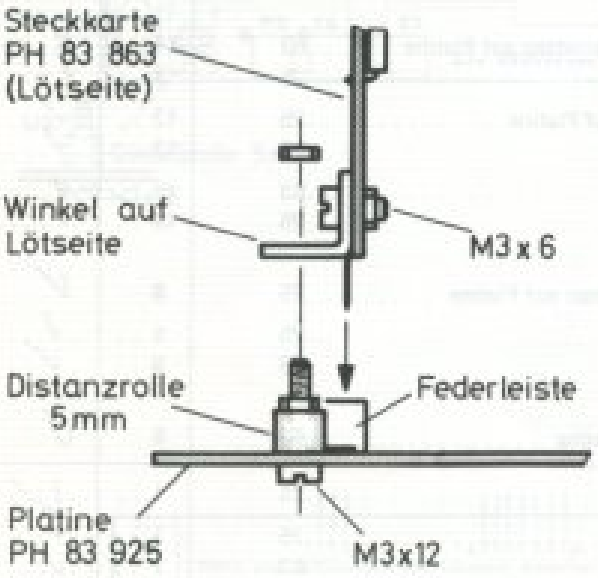


Bild D 24a.

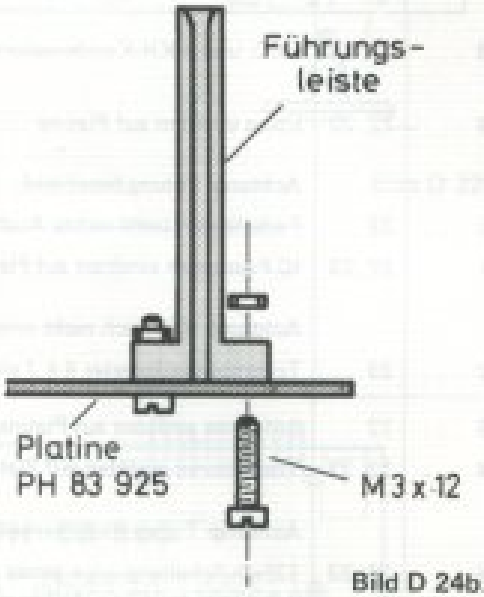


Bild D 24b.

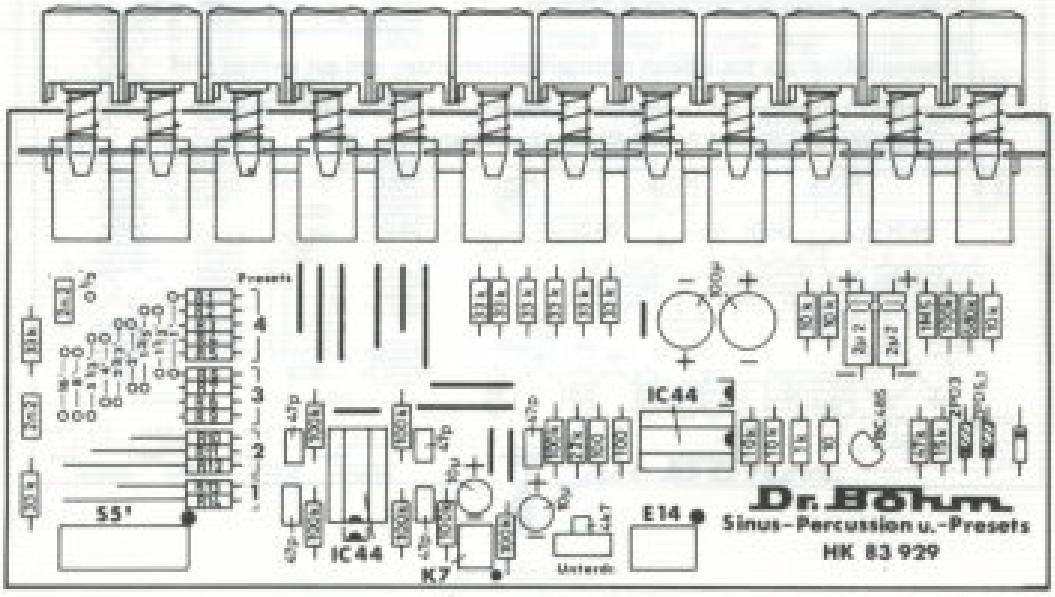


Bild D 25a.

D 4.3. Checkliste — Platinenbestückung Sinus-Percussion und -Presets (HK 83 929)

Nr.	Bild D...	Arbeitsgang	Stück	√
1	25a	Drahtbrücken einlöten	12	✓
2	....	Sortierkästen für Widerstände bereitstellen	....	
3	25a	Widerstände einlöten (außer R 1 ... R 14)	30	✓
4	25b	Widerstände R 1 ... R 14 laut Bild und Tabelle einlöten	12	✓
		Hinweis: Diese Preset-Kombinationen sind nur ein Vorschlag. Eigene Kombinationen können laut Kapitel "Variationen" am Schluß dieser Bauanleitung vorgenommen werden.		
5	....	Sortierkästen für Kondensatoren, Elkos, Transistoren und Dioden bereitstellen	....	✓
6	25a	Diode 1 N 4148 einlöten (Polung beachten!)	1	✓
7	25a	Zenerdiode ZPD 3 und ZPD 5,1 einlöten	1 + 1	✓
		Achtung: Polung beachten!		
8	25a	Keramik-Kondensatoren 47 p einlöten	5	✓
9	25a	Kondensatoren einlöten	2	✓
10	25a	Elkos einlöten	6	✓
		Achtung: Polung beachten!		
11	25a	Federleisten (senkrechte Ausführung) einlöten	3	✓
12	25a	IC-Fassungen einlöten	2	✓
		Achtung: IC's noch **nicht** einsetzen!		
13	25a	Trimmpoti 4 k 7 einlöten	1	✓
14	25a	Transistor BC 485 einlöten	1	✓
15	19, 20	12fach Schaltergruppe **genau parallel** in die Platine einsetzen und an 3 Punkten festlöten. Auf **parallelen** Sitz prüfen, gegebenenfalls nachrichten. Jetzt erst endgültig festlöten	1	✓
16	....	Überprüfen, ob alle Bauteile an richtiger Position sitzen und gut verlötet sind	....	✓
17	....	Sämtliche Lötstellen auf Qualität, kurz abgeschnittene Anschlußenden und Freiheit von schwarzen Lötrückständen überprüfen!	....	✓
18	....	Knöpfe auf Drucktasten-Schaltergruppe aufstecken (Eckknöpfe außen)	12	✓

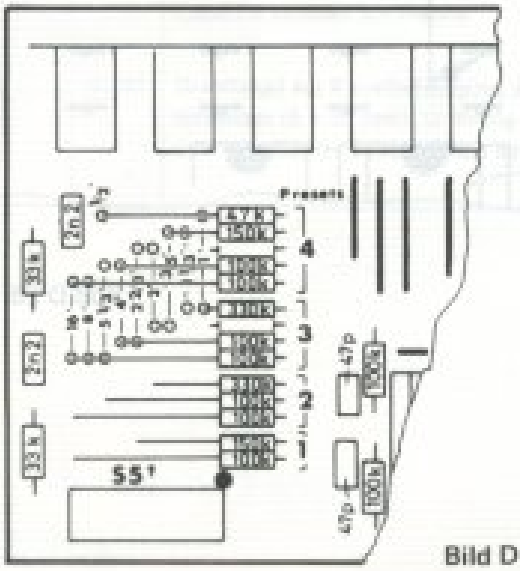


Bild D 25b.

Wid.-Nr.	Wert	Fußlage
R 1	47 k	1/2'
R 2	150 k	1 3/5'
R 3	–	–
R 4	100 k	4'
R 5	100 k	16'
R 6	330 k	1'
R 7	–	–
R 8	100 k	4'
R 9	100 k	16'
R 10	330 k	(2')
R 11	100 k	(5 1/3')
R 12	100 k	(16')
R 13	150 k	(2 2/3')
R 14	100 k	(16')

Tabelle

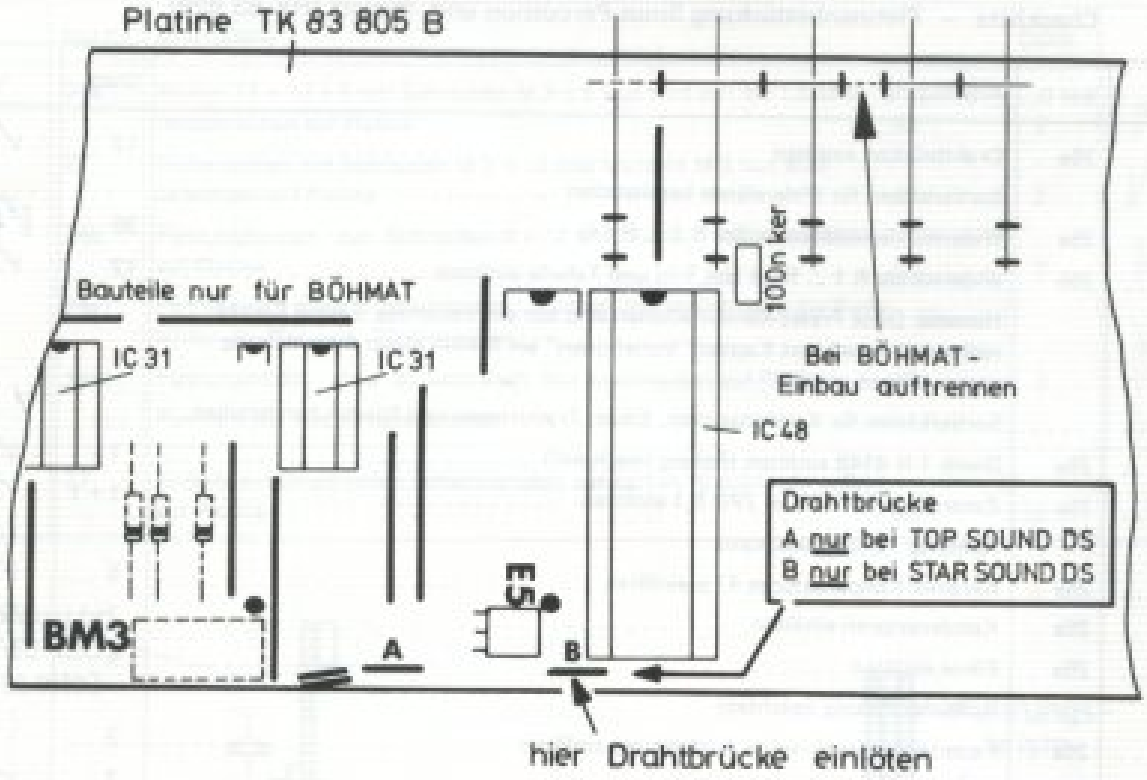


Bild D 26.

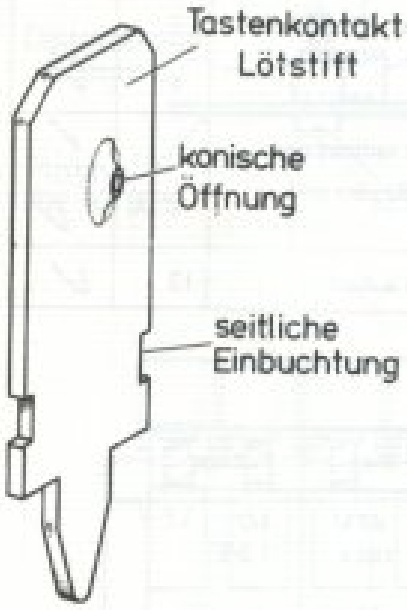


Bild D 27.

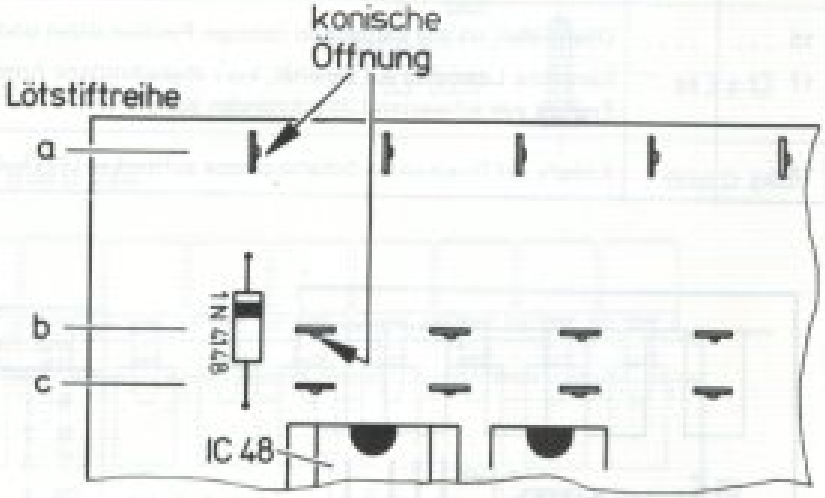


Bild D 28.

D 5. Checkliste — Platinenbestückung Tastenkontakte TK 83 804 (Obermanual) und TK 83 805 (Untermanual)

Platinenabkürzungen: TK 83 804 = .. .04; TK 83 805 = .. .05

Nr.	Bild D...	Arbeitsgang	Stück	✓
1 . . .	26 . .	Drahtbrücke an Pos. B einlöten auf Platine 05	1 . .	. . .
2.1 .	30, 31	Drahtbrücken einlöten auf Platine 04	2 .	. . .
		.. ,05	18 .	. . .
2.2 .	30, 31	Widerstände 220 k einlöten auf Platine 05	2 .	. . .
2.3 .	30, 31	Keramik-Kondensatoren 100 n einlöten auf Platine 05	2 .	. . .
		.. .04	2 .	. . .
3 . . .	30, 31	Dioden 1 N 4148 einlöten auf Platine 04	1 .	. . .
		.. .05	1 .	. . .
		Achtung: Polung beachten!		
4 . . .	31 . .	**Nur bei "BÖHMAT", Best.-Nr. 36 344:** Zusätzlich 13 Dioden 1 N 4148, 1 Widerstand 68 Ω, 1 Kondensator µ 1, 1 Elko 100 µ, ein Relais, 1 Federleiste (senkrecht) 7polig, 1 Federleiste (parallel) 10polig aus Bausatz "BÖHMAT" entnehmen und im gestrichelten Bereich einlöten auf Platine 05	. . . .	. . . . .
5 . . .	30, 31	Federleisten einlöten auf Platine 05	2 .	. . .
		.. .04	2 .	. . .
6 . . .	30, 31	IC-Fassungen einlöten auf Platine 04	2 .	. . .
		.. .05	6 .	. . .
		Achtung: IC's noch **nicht** einsetzen!		
7 . . .	30, 31	Tastenkontakt-Lötstifte (Bild 27) mit einer Spitzzange **nur** an den kleinen Einbuchtungen anfassen und bis zum Anschlag so in die Platinen einsetzen, daß die konische Öffnung jeweils in die laut Bild angegebene Richtung weist. Gleichzeitig müssen sämtliche Lötstifte, wie im Platinenaufdruck angegeben, senkrecht bzw. parallel ausgerichtet sein, damit Kontaktdrähte und Sammeldraht später leicht eingefädelt werden können. Auf Platine . . . . .. .05	149 .	. . .
		.. .04	148 .	. . .
		Achtung: Mit Zange nicht auf die konische Öffnung der Lötstifte drücken!		
8 . . .	. . . .	Überprüfen, ob sämtliche Lötstifte bis zum Anschlag eingedrückt sind und genau senkrecht stehen	. . . .	. . . . .
9 . . .	. . . .	Lötstifte verlöten auf Platine 04	148 .	. . .
		.. .05	149 .	. . .
10 . . .	30, 31	Drahtbügel zur Kabelbefestigung aus 0,8 cm dickem Schaltdraht zurechtschneiden (5 x 35 mm), U-förmig abbiegen, von der Lötseite einstecken und von gleicher Seite verlöten auf Platine 05	3 .	. . .
		.. .04	2 .	. . .

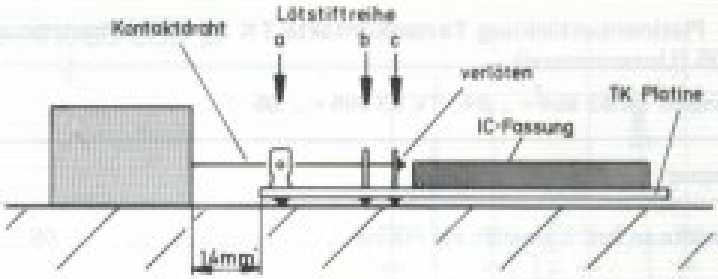


Bild D 29.

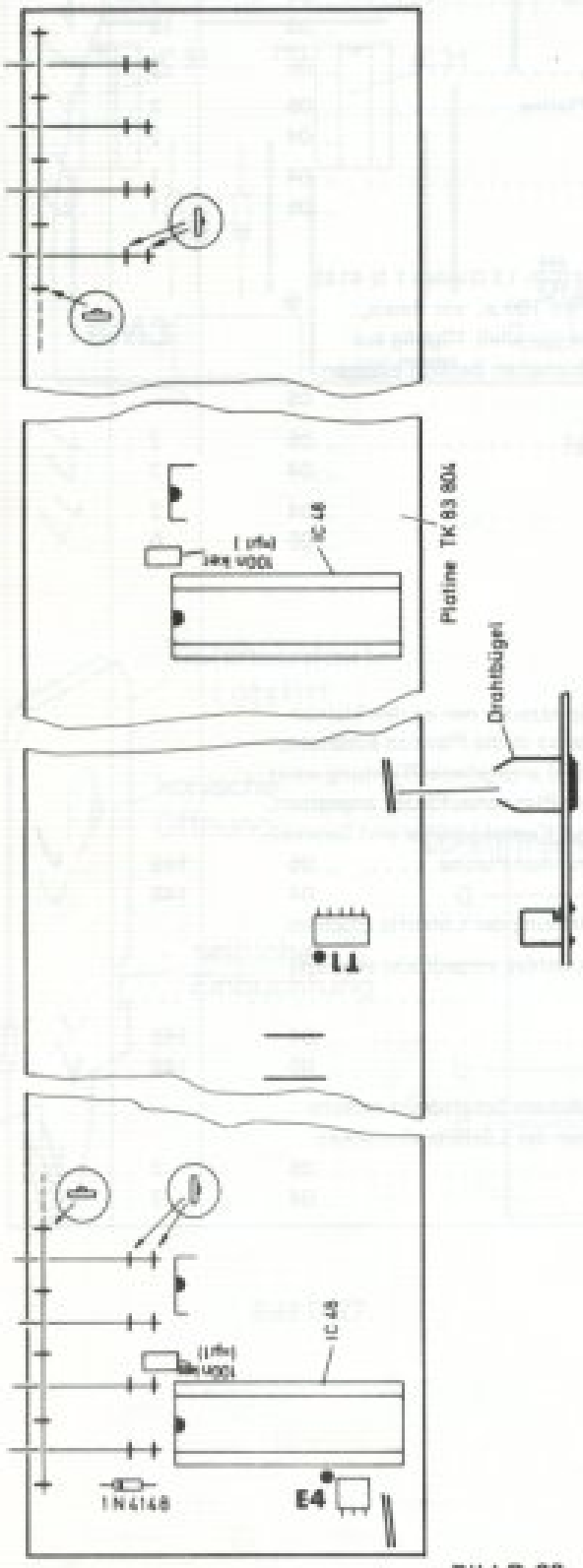


Bild D 30.

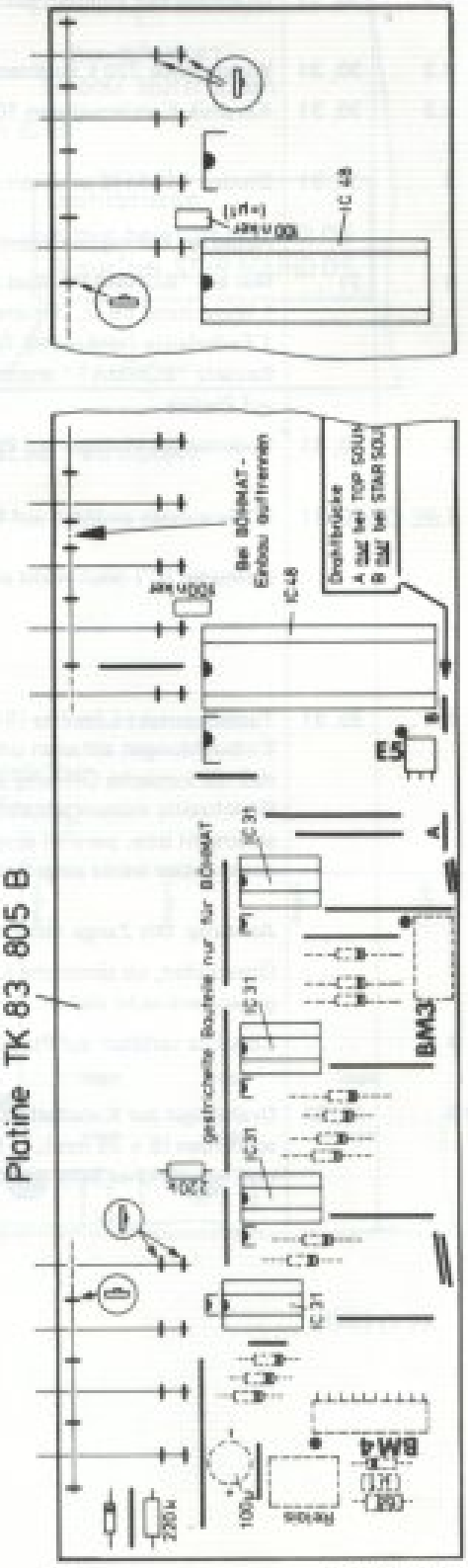


Bild D 31.

Nr.	Bild D...	Arbeitsgang	Stück	✓
11 . . .	29 . .	Platine .. .04 gemäß Bild auf den Tisch legen und mit Coroplast gegen Verrutschen sichern	. . . .	✓ . . . . .
		Platine nicht mehr verschieben.		
12 . . .	28, 29	Kontaktdrähte in die Lötstiftösen der Reihe b und c soweit einführen, daß der Kontaktdraht aus Lötstift c etwas herausragt	49 .	✓ . . . . .
		Achtung: Kontaktdrähte nicht verbiegen! Kontaktdrähte nur an den äußersten Enden anfassen!		
13 . . .	29 . .	Mit geradem Anschlagstück (z.B. Holzleiste, Buch usw.) Kontaktdrähte so ausrichten, daß sie genau 14 mm über die Platine hinausragen	49 .	✓ . . . . .
		Unbedingt darauf achten, daß sich das Anschlagstück sowie die Kontaktdrähte nicht mehr verschieben	. . . .	. . . . .
14 . . .	29 . .	Kontaktdrähte nur an der Lötstiftreihe c vorsichtig verlöten und kontrollieren, daß sich der 14 mm-Abstand nicht verändert hat	49 .	. ✓ . .
		Gegebenenfalls mit Flachzange oder Pinzette, bei gleichzeitigem Erwärmen des Lötstiftes c mit dem Lötkolben, Kontaktdraht ausrichten	. . . .	. ✓ . . .
		Achtung: Langen Sammeldraht noch **nicht** einschieben!		
15 . . .	28, 29	Platine .. .05 (Untermanual) wie vorstehend bearbeiten (Punkt 11 ... 14)	. . . .	. ✓ . . .
16 . . .	. . . .	**Sichtkontrolle:**		
16.1 .	. . . .	Überprüfen, ob alle Bauteile an richtiger Position sitzen und gut verlötet sind . .	. . . .	✓ . . . . .
16.2 .	. . . .	Sämtliche Lötstellen auf Qualität, kurz abgeschnittene Anschlußenden und Freiheit von schwarzen Lötrückständen überprüfen	. . . .	✓ . . . .

D 6. Checkliste – Trafo mit Trafoanschlußplatine TA 83 922

Nr.	Bild D...	Arbeitsgang	Stück	✓
1.1	32	Lötstifte einsetzen und verlöten	18	✓
1.2	....	Überstehende Enden auf Lötseite abkneifen	....	✓
2.1	32	Sicherungshalter einsetzen und verlöten	5	✓
2.2	....	Überstehende Enden auf Lötseite abkneifen	....	✓
3.1	32	35 cm (bzw. 50 cm) langes 2poliges Kabel (rot/weiß) aus Endverstärkerbausatz entnehmen und Stecker mit Klebeetikett NT 2 versehen	....	✓
3.2	....	Falls zweiter Endverstärker vorhanden, aus diesem Bausatz ebenfalls 35 cm (bzw. 50 cm) langes 2poliges Kabel (rot/weiß) entnehmen und Stecker mit Klebeetikett NT 2' versehen	....	✓
4	32	Betriebsspannungskabel NT 2 (bzw. NT 2'), NT 3 und NT 4 mit der richtigen Farbreihenfolge laut Bild einlöten	3 (4)	✓
5	32	Beide lose aufgeschraubte Muttern für die Befestigungs der Trafoanschlußplatine am Trafo abschrauben und Platine laut Bild auf Schrauben des Trafos aufstecken und mit Muttern befestigen	2	✓
6	32	Trafoanschlüsse unter Beachtung der Farben an Lötstiften anlöten	18	✓
7	32	Sicherungen laut Platinenaufdruck in Sicherungshalter einsetzen	5	✓
		Hinweis: Je eine Sicherung T 1 A und 3,15 A liegen als Reserve bei. (Bitte aufbewahren!)		

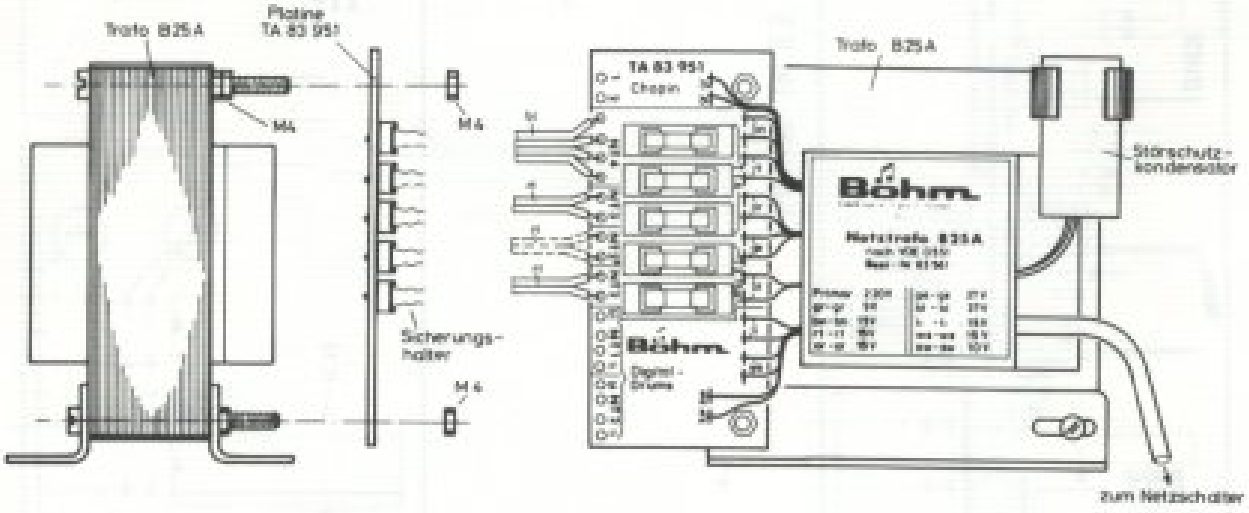


Bild D 32.

E. Kabelherstellung

E 1. Allgemeines

Für die Verdrahtung der Orgel sind sieben unterschiedliche Kabelsorten sowie zwei Stecksysteme zu beachten. Bei den Kabeln unterscheiden wir zwischen:

a. Flachkabel mit breitem Adernabstand (2- ... 12polig)
b. Flachkabel mit engem Adernabstand (2- ... 11polig)
c. Betriebsspannungskabel (rot/weiß, rot/weiß/blau bzw. lila/rot/weiß/blau) (2-, 3- oder 4polig)
d. einadriges Abschirmkabel
e. Litzen (normale Einzellitze)

Als Stecksystem werden die in dem Kapitel B dieser Bauanleitung beschriebenen Systeme I und II verwendet. Das Stecksystem II wird generell für die Netzkabel eingesetzt und Stecksystem I für sämtliche anderen Kabelarten. Sämtliche Flachbandkabel des Stecksystems I ohne Verzweigungen sowie die Betriebsspannungskabel mit Stecksystem II werden in der Regel konfektioniert, also fertig mit Steckern geliefert.

Um ein Vertauschen der Stecker und eine Verpolung zu vermeiden, wird auf jedes Steckergehäuse ein selbstklebendes Etikett mit der Kabelnummer sowie einem Punkt zur Kennzeichnung der Polung aufgebracht. Beim Einstecken des Kabels in die Platinen müssen dann Kabelnummer und Punkt im Platinenaufdruck sowie dem Stecker übereinstimmen. Nur bei den Betriebsspannungskabeln (Stecksystem II) ist ein Punkt nicht erforderlich, da auf Grund der hochstehenden Plastikkante bei den Stiftleisten auf den Platinen zusammen mit den Einrastnocken ein Verpolen nicht mehr möglich ist.

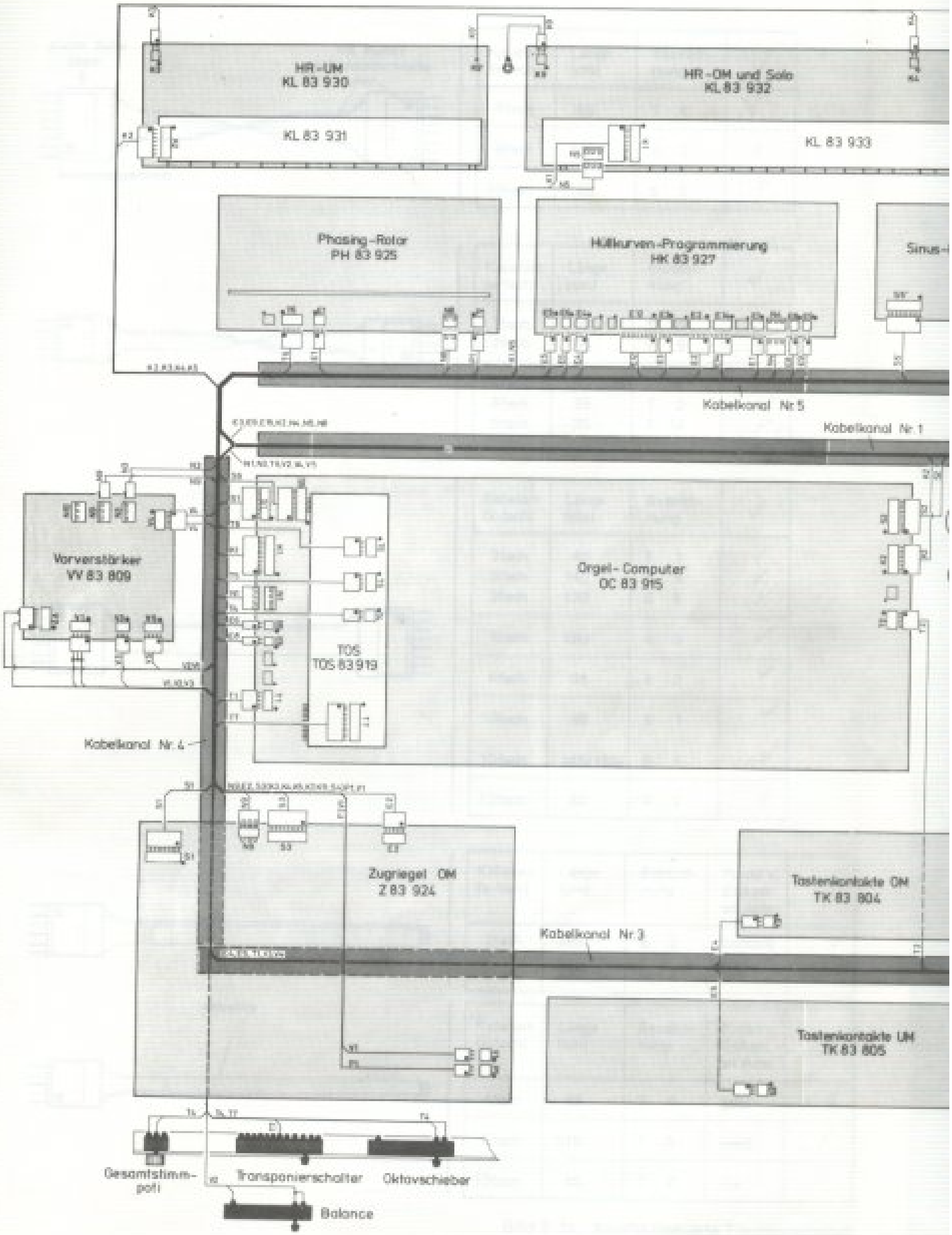
Sämtliche Kabelverbindungen für die Versorgungsspannungen vom Netzteil (Stecksystem II) tragen grundsätzlich den Buchstaben "N" (Netzteil) und die vom Netztrafo kommenden die Bezeichnung "NT" (Netztrafo). Die Kabelverbindungen zu dem Vorverstärker-Modul werden mit einem "V" (Vorverstärker) und die zur Klangformung gehenden mit einem "K" (Klangformung) gekennzeichnet. Ferner wurde für die Kabelverbindungen zu dem TOS (Top-Oktave-Synthesizer) und den Tastenkontakten die Bezeichnung "T" (TOS- bzw. Tastenkontakte) gewählt und für die Verbindungsleitungen zu den Sinus-Zugriegel-Platinen die Bezeichnung "S" (Sinus-Zugriegel). Für Kabelverbindungen zu der Platine Hüllkurven-Programmierung ist die Bezeichnung "E" vorgesehen.

Hinter diesen Buchstaben folgt jeweils eine Zahl, mit der die Kabel der Reihe nach durchnumeriert werden.

In dem großen Blockschaltplan Bild E 1. sind sämtliche Kabelverbindungen mit den zugehörigen Positionen auf den Modulen (Platinen) angegeben. Außerdem sind alle konfektionierten Kabel je Gruppe in Kabeltabellen zusammengefaßt (s. Bild E 2a und E 2b). Aus diesen Tabellen können die Kabellängen sowie alle erforderlichen Angaben zur Bestimmung der Kabelbezeichnung entnommen werden. Alle weiteren Kabel mit Verzweigungen oder besonderen Steckeranschlüssen sowie die Herstellung von Abschirmkabeln werden nach zusätzlichen Kabelplänen und Checklisten angefertigt. Allgemein werden die Polzahlen der Steckverbindungen auf Platinen und am zugehörigen Kabel in gleicher Anzahl gewählt. Es kann jedoch vorkommen, daß auf einen Stecker der Platine unterschiedliche Kabel eingesteckt werden. Bei der Kabelherstellung wird dann das Buchsengehäuse einem Kabel zugeordnet, die Kammern für die gestrichelt gezeichneten Crimp-Kontakte der anderen Kabel bleiben zunächst frei. Erst beim Einbau der Kabel in die Orgel werden die entsprechenden Crimp-Kontakte dann eingeschoben. Hierdurch vereinfacht sich die Verdrahtung.

Die Kabel werden nach Checkliste E 2. und E 3. der Reihe nach angefertigt oder, sofern sie konfektioniert geliefert worden sind, ausgemessen, mit den Tabellen verglichen und mit den mitgelieferten Selbstklebeetiketten gekennzeichnet. Bei beidseitig konfektionierten Flachbandkabeln wird das Etikett zunächst auf das Gehäuse der einen Kabelseite aufgeklebt (s. Bild E 2a). Der Punkt des Etikettes kennzeichnet dann die an dem Stecker außenliegende Ader des Kabels. Das zweite Etikett wird danach auf das am anderen Ende des Kabels befindliche Gehäuse aufgeklebt, und zwar so, daß die mit einem Punkt gekennzeichnete Ader auch an diesem Stecker auf der Punktseite des Etikettes liegt. Bei nur an einer Seite konfektionierten Kabeln wird das Etikett laut Tabelle in Bild E 2a aufgeklebt. Da diese zum Teil in Platinen eingelötet werden, muß die mit einem Punkt gekennzeichnete Ader auch auf der Platine an dem dort aufgedruckten Punkt liegen.

Jeder Anschlußstift (Pin) der Stecker bzw. der Federleisten ist vom Punkt, mit Nummer 1 beginnend, durchnumeriert. Aus diesem Grund trägt auch die mit einem Punkt gekennzeichnete Ader des Flachbandkabels die Nummer 1. Alle weiteren Adern sind analog durchnumeriert.


HR-UM
KL 83 930
KL 83 931
HR-OM und Solo
KL 83 932
KL 83 933
Phasing-Rotor
PH 83 925
Hüllkurven-Programmierung
HK 83 927
Kabelkanal Nr 5
Kabelkanal Nr 1
Vorverstärker
VV 83 809
Orgel-Computer
OC 83 915
TOS
TOS 83 919
Kabelkanal Nr 4
Zugriegel OM
Z 83 924
Tastenkontakte OM
TK 83 804
Kabelkanal Nr 3
Tastenkontakte UM
TK 83 805
Gesamtstimm-
poti
Transponierschalter
Oktavschieber
Balance

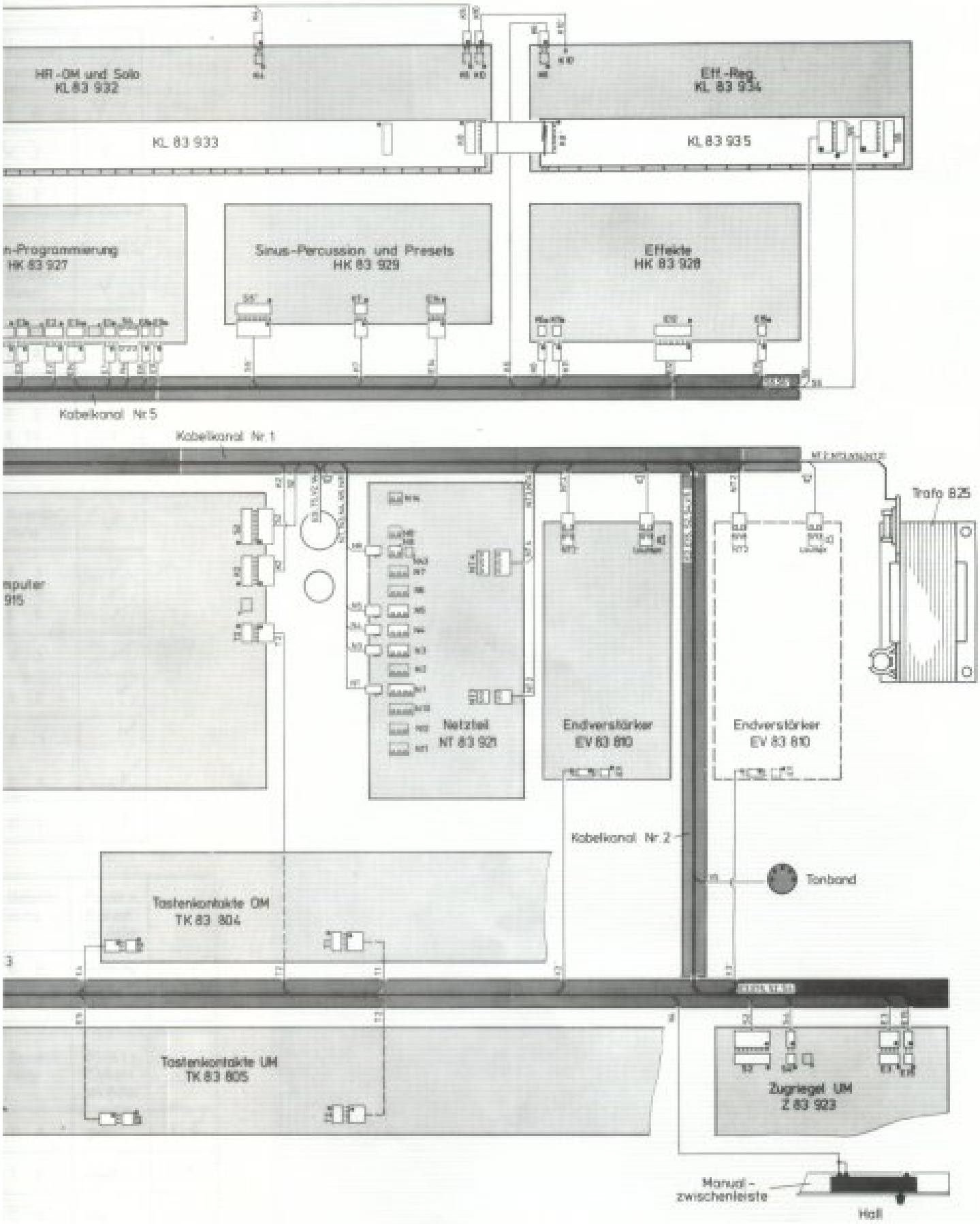
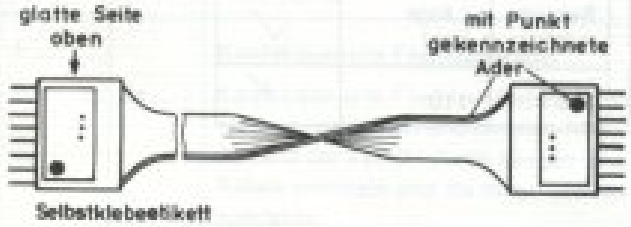
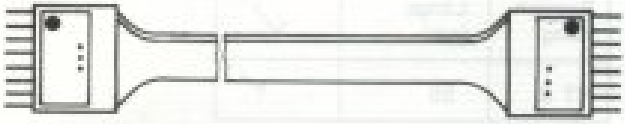


Bild E 1. Blockschaltplan



Kabelart (x-fach)	Länge (cm)	Bezeichnung	✓
5fach	65	T 6	✓
8fach	100	K 2	✓
10fach	80	S 2	✓

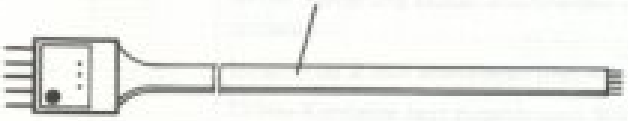
Kabelart (x-fach)	Länge (cm)	Bezeichnung	✓
2fach	75	E 6	✓
2fach	95	E 8	✓
5fach	85 (100)	T 1	✓
5fach	35	T 2	✓
5fach	35	E 14	✓



Kabelart (x-fach)	Länge (cm)	Bezeichnung	✓
3fach	40	E 1	✓
3fach	140	E 4	✓
3fach	120	E 5	✓
4fach	190	E 3	✓
6fach	85	E 2	✓
10fach	45	S 1	✓
10fach	145(155)	S 5	✓
12fach	80	K 1	✓

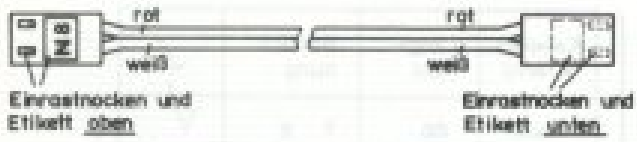
Kabelart (x-fach)	Länge (cm)	Bezeichnung	Punkt v. Etikett an Ader	✓
2fach	265	E 9	beliebig	✓
6fach	215	V 2	rosa	✓

einseitig

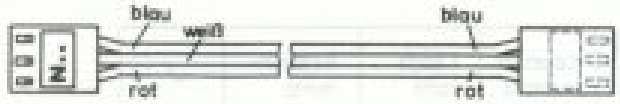


Kabelart (x-fach)	Länge (cm)	Bezeichnung	Punkt v. Etikett an Ader	✓
4fach	65	T 4	gelb	✓
5fach	215	T 5	weiß	✓
13fach	45	T 7	lila	✓

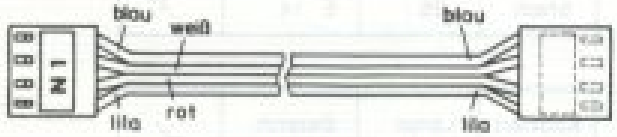
Bild E 2a. Konfektionierte Flachbandkabel



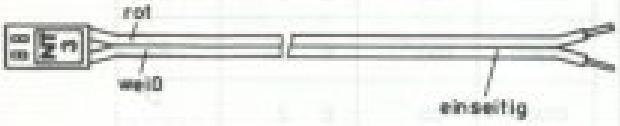
Bezeichnung	Länge (cm)	✓
N 8	110	✓



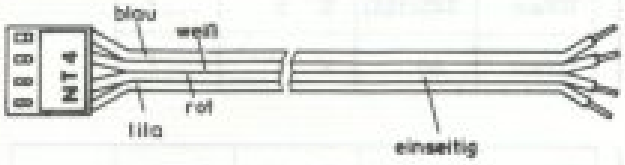
Bezeichnung	Länge (cm)	✓
N 3	85	✓
N 4	145	✓
N 5	135	✓
N 9	45	✓



Bezeichnung	Länge (cm)	✓
N 1	95	✓



Bezeichnung	Länge (cm)	✓
NT 3	55	✓



Bezeichnung	Länge (cm)	✓
NT 4	50	✓

Bild E 2b. Konfektionierte Betriebsspannungskabel

E 2. Checkliste — Aufkleben der Selbstklebe-Etiketten auf die konfektionierten Kabel

Nr.	Bild E...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	.....	**Konfektionierte Flachbandkabel**		
1.1 ..	2a ..	Konfektionierte Flachbandkabel einzeln der Reihe nach dem Kabelsatz entnehmen, ausmessen und mit den Abbildungen in Bild 2a vergleichen. Anhand der Tabelle durch Längen- und Kabelartvergleich Bezeichnung des Kabels ermitteln und die mitgelieferten Selbstklebe-Etiketten laut Bild 2a aufkleben	21 ..	✓ .....
		Hinweis: Die Kabellängen können ± 2 cm abweichen.		
1.2 ..	.....	Die restlichen Kabel werden laut Kapitel E 3. angefertigt	....	.....
2	2b ..	**Konfektionierte Betriebsspannungskabel**		
		Konfektionierte Betriebsspannungskabel (rot/weiß, rot/weiß/blau bzw. lila/rot/weiß/blau) einzeln der Reihe nach dem Bausatz entnehmen, ausmessen und mit den Abbildungen in Bild 2b vergleichen. Anhand der Tabelle durch Längenvergleich Kabelbezeichnung ermitteln und die mitgelieferten Selbstklebe-Etiketten laut Bild 2b aufkleben	8 ..	✓ ...
		Hinweis: 1. Die Kabellängen können ± 2 cm abweichen. 2. Die konfektionierten Betriebsspannungskabel für den Verstärker müssen dem Verstärkerbausatz entnommen werden.		

E 3. Anfertigung der restlichen Kabel (V 1 ... V 5, S 3, V 1' und K 9)

E 3.1. Checkliste — Grundsätzliche Arbeitsgänge beim Anfertigen der Abschirmkabel

Die hier aufgeführten Arbeitsgänge wiederholen sich bei der Anfertigung eines jeden Abschirmkabels nach Checkliste E 3.2., in der nur noch besondere Hinweise zu den einzelnen Kapiteln gegeben werden.

Nr.	Bild E...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	.....	Abschirmkabel gemäß Bild 3 ... 10 auf Länge schneiden	....	.....
2	.....	Kabel auf beiden Seiten 10 mm abisolieren	....	.....
		Vorsicht, dabei nicht das Abschirmgeflecht zerschneiden!		
3	.....	Abschirmgeflecht je nach Bild 3 ...10 verdrillen und vorverzinnen bzw. dicht an der Isolierung sauber abschneiden und Kabel hier zusätzlich mit Coroplast isolieren	....	.....
4	.....	Innenleiter 2 mm abisolieren und Adern vorverzinnen	....	.....
5	.....	Crimp-Kontakte laut zugehörigem Bild und Kapitel B 8. anlöten	....	.....
6	.....	Crimp-Kontakte in Gehäuse einsetzen	....	.....
		Achtung: Reihenfolge beachten, falls im Bild angegeben.		
7	.....	Gehäuse mit Selbstklebe-Etikett gemäß Abbildung kennzeichnen bzw. freie Kabelenden mit Etikett kennzeichnen	....	.....

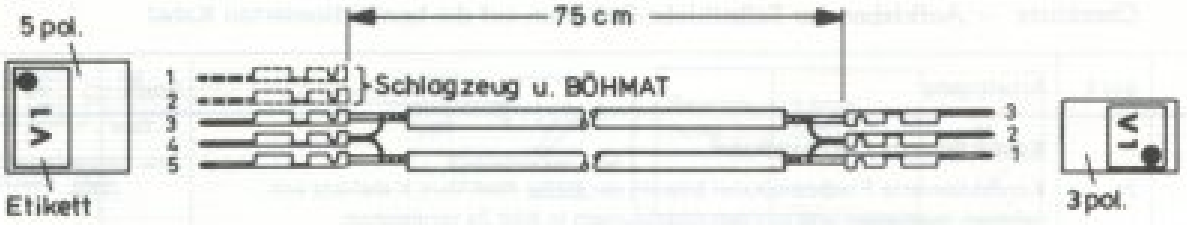


Bild E 3. Kabelplan V 1 (Eingang Vorverstärker

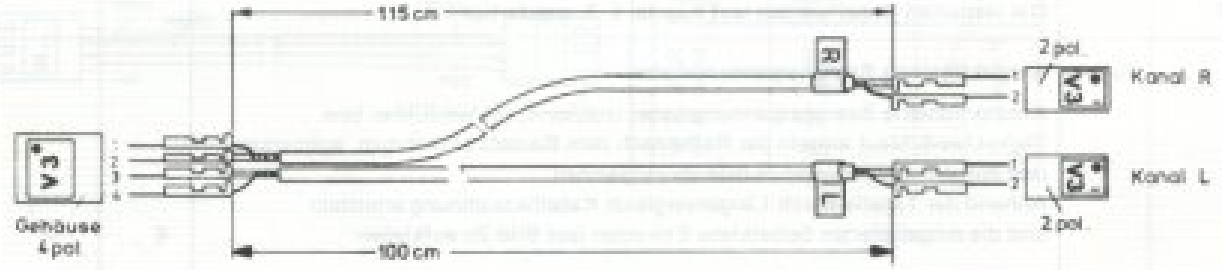


Bild E 4. Kabelplan V 3 bei vorhandenem Dr. Böhm 45/80 W-Verstärker (Ausgang Vorverstärker)

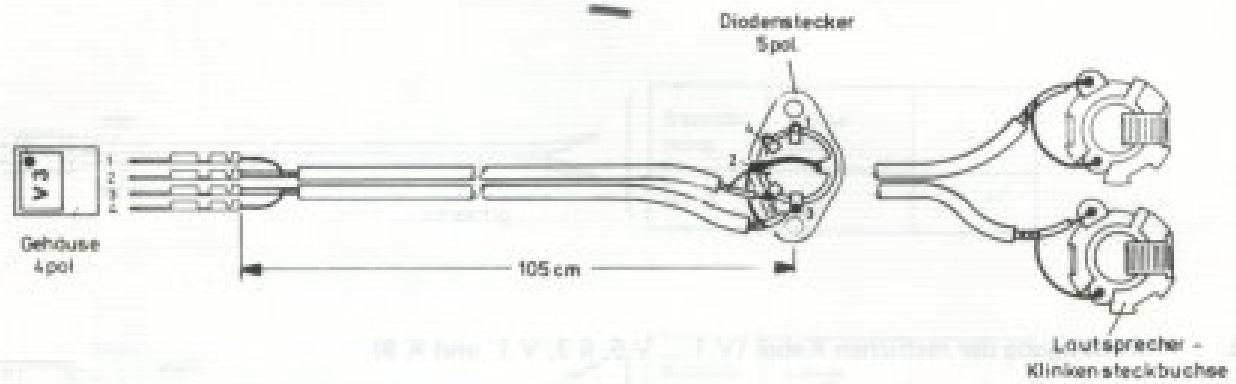


Bild E 5. Kabelplan V 3 bei nicht vorhandenem Dr. Böhm 45/80 W-Verstärker (Ausgang Vorverstärker)

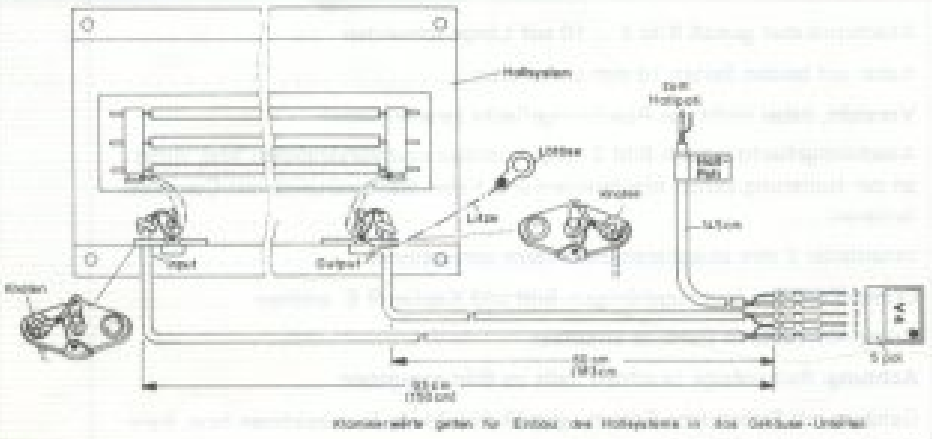
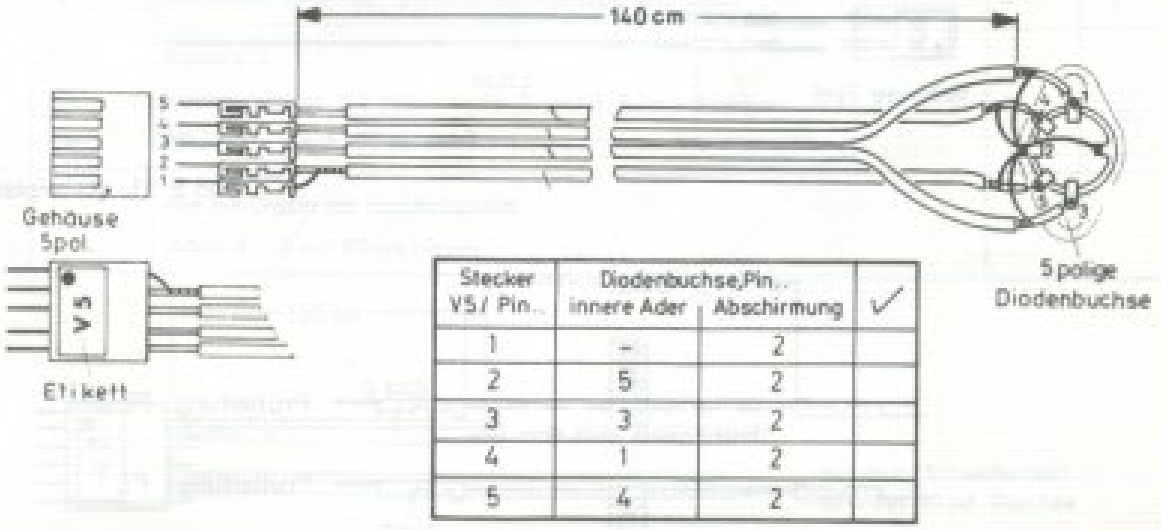


Bild E 6. Kabelplan V 4 (Hallanschluß)

E 3.2 Checkliste — Anfertigung der Abschirmkabel mit Stecker

Nr.	Bild E...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	3 . .	**Kabel V 1** (Eingang Verstärker) **Hinweis:** Die zwei Crimp-Kontakte des Steckers V 1, Pin 1 und 2, werden erst beim Einbau des Schlagzeuges "79" und BÖHMAT "79" eingesetzt.		✓
2	4, 5 .	**Kabel V 3** (Ausgang Vorverstärker) Unterschiedliche Kabel beachten!		
	4 . .	V 3 bei vorhandenem Endverstärker 45/80 W	2 . .	✓
	5 . .	V 3 bei nicht vorhandenem Endverstärker 45/80 W 5pol. Diodenbuchse anlöten. Drahtbrücke von Pin 2 der Diodenbuchse zur Anschlußfahne des Gehäuses nicht vergessen!	2 . .	
3	6 . .	**Kabel V 4** (Hallsystem) Auf unterschiedliche Kabellängen je nach Einbauart achten!		
3.1 . .	6 . .	60 cm (183 cm) langes Abschirmkabel am Hallsystem, Anschluß "Output", und 93 cm (150 cm) langes Abschirmkabel am Hallsystem, Anschluß "Input" mit innerer Ader und Abschirmung anlöten	2 . .	✓
		Dazu Abschirmkabel jeweils durch die rechte (Output) bzw. linke (Input) Befestigungsniet der Lötösen-Anschlußplatte führen und ca. 1 cm vor dem Ende der Isolierung Kabel einmal knoten	. . . .	✓
		Achtung: Kurzschlüsse in der Hallwanne zwischen Abschirmung und innerer Ader vermeiden!		
4	. . . .	**Nur bei Einbau des Hallsystems in das Gehäuse-Unterteil:**		
4.1 . .	6 . .	7 cm lange Litze an die Masselötfahne des Outputs löten	1 . .	✓
4.2 . .	6 . .	An freies Litzenende Lötöse löten	1 . .	✓
5	7 . .	**Kabel V 5** (Tonbandanschluß, nur anfertigen, falls gewünscht!)	4 . .	✓
5.1 . .	7 . .	5polige Diodenbuchse an die freien Enden des Kabels anlöten, Reihenfolge laut Tabelle beachten	4 . .	✓
5.2 . .	7 . .	Drahtbrücke von Pin 2 der Diodenbuchse zur Anschlußfahne des Gehäuses einlöten	1 . .	✓



Stecker V5/ Pin..	Diodenbuchse,Pin.. innere Ader	Abschirmung	✓
1	–	2	
2	5	2	
3	3	2	
4	1	2	
5	4	2	

Bild E 7. Kabelplan V 5 (Tonbandanschluß)

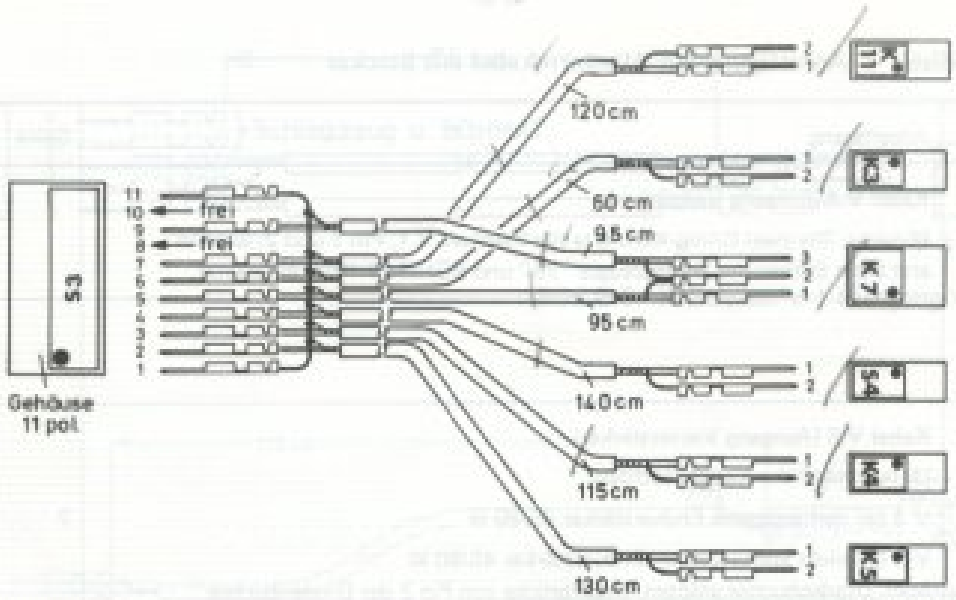


Bild E 8. Kabelplan S 3

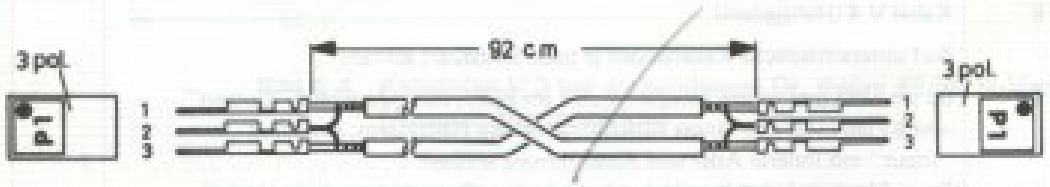


Bild E 9. Kabelplan P 1 (Phasing-Rotor)

Bild E 10. Kabelplan Abhörleitung (V 1')

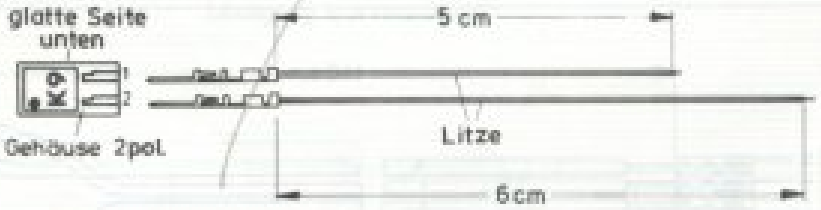


Bild E 11. Kabelplan K 9

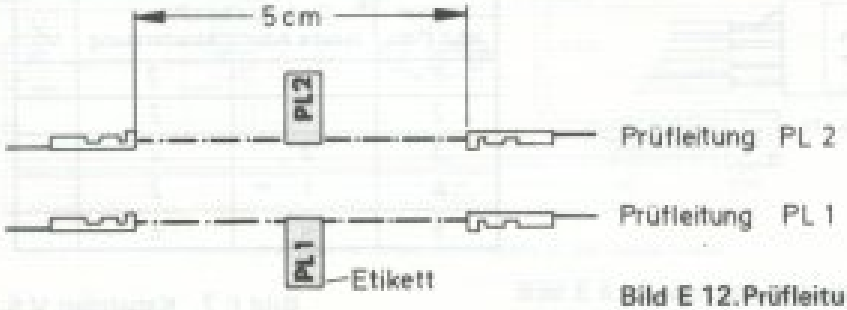


Bild E 12. Prüfleitungen PL 1, 2

Nr.	Bild E...	Arbeitsgang	Stück	✓
6	8	**Kabel S 3**	7	✓
		Hinweis zum Anschluß der einzelnen Kabel an Stecker S 3:		
6.1	8	Schaltdraht (0,8 mm Durchmesser) auf 45 mm Länge zuschneiden und an beiden Seiten je einen Crimp-Kontakt anlöten	1	✓
6.2	8	In 11pol. Steckergehäuse Schaltdraht mit Crimp-Kontakten in Pos. 1 und 11 einsetzen. Dabei den Schaltdraht so biegen, daß ein "U" entsteht, dessen Steg parallel zur Hinterkante des Gehäuses verläuft	1	✓
6.3	8	Nach dem Einsetzen der Crimp-Kontakte in das 11polige Steckergehäuse die Abschirmungen der Kabel an dem Drahtbügel anlöten **Hinweis:** Pin 8 und 10 bleiben frei.	7	✓
7	9	**Kabel P 1**	1	✓
8	10	**Kabel "Abhörleitung (V 1')"**	1	✓
8.1	10	An das freie Kabelende Widerstand 47k ... 100k an innere Ader anlöten und Abschirmung abkneifen	1	✓
8.2	10	Freies Widerstandsende auf ca. 10 mm Länge kürzen und Crimp-Kontakt anlöten	1	✓
8.3	10	Widerstand und Lötstellen mit mehreren Lagen Coroplast isolieren	1	✓

E 3.3. Checkliste – Anfertigung des Kabels K 9, der Prüfleitungen PL 1 und PL 2 und Vorarbeiten am Kabel V 2

Nr.	Bild E...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	11	**Kabel K 9**		
1.1	11	Zwei Litzen auf Länge von 5 cm und 6 cm zurechtschneiden, beidseitig abisolieren und vorverzinnen	2	✓
1.2	11	Auf einer Seite je einen Crimp-Kontakt anbringen	2	✓
1.3	11	2poliges Steckergehäuse auf Crimp-Kontakte aufschieben	1	✓
1.4	11	Steckergehäuse mit Selbstklebe-Etikett K 9 kennzeichnen (glatte Seite unten)	1	✓
2	12	**Kabel "Prüfleitungen"**		
2.1	12	Zwei Litzen auf Länge von je 5 cm abschneiden, beidseitig abisolieren und vorverzinnen	2	✓
2.2	12	An beiden Seiten der Litzen Crimp-Kontakte anbringen	4	✓
3	12a	**Kabel V 2**		
3.1	12a	Flachbandkabel V 2 zwischen der 3. und 4. Ader auftrennen		✓
3.2	12a	Adern 1 ... 3 auf 100 cm kürzen		✓
		Nur bei Orgeln mit Stahlfußgestell		
3.3		Adern 4 ... 6 auf 80 cm kürzen		

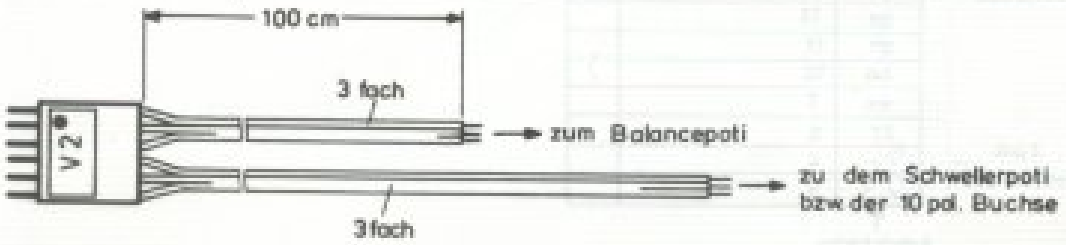


Bild E 12a. Kabel V 2

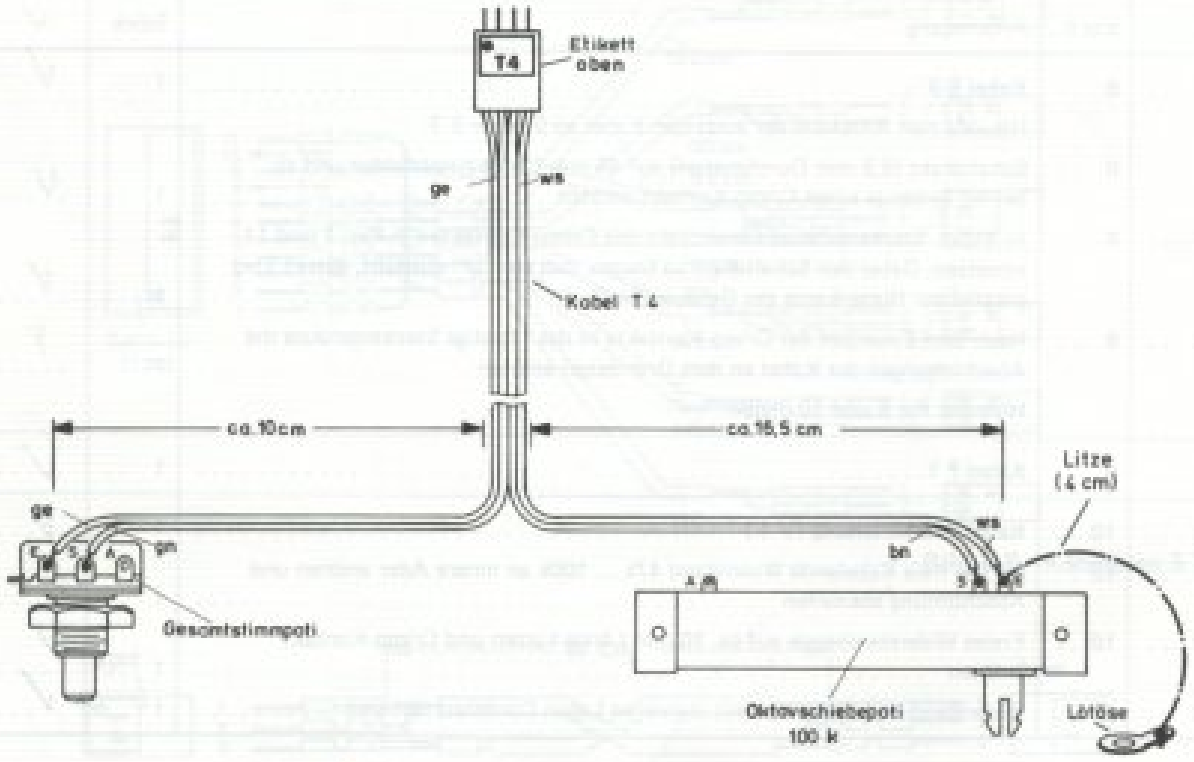
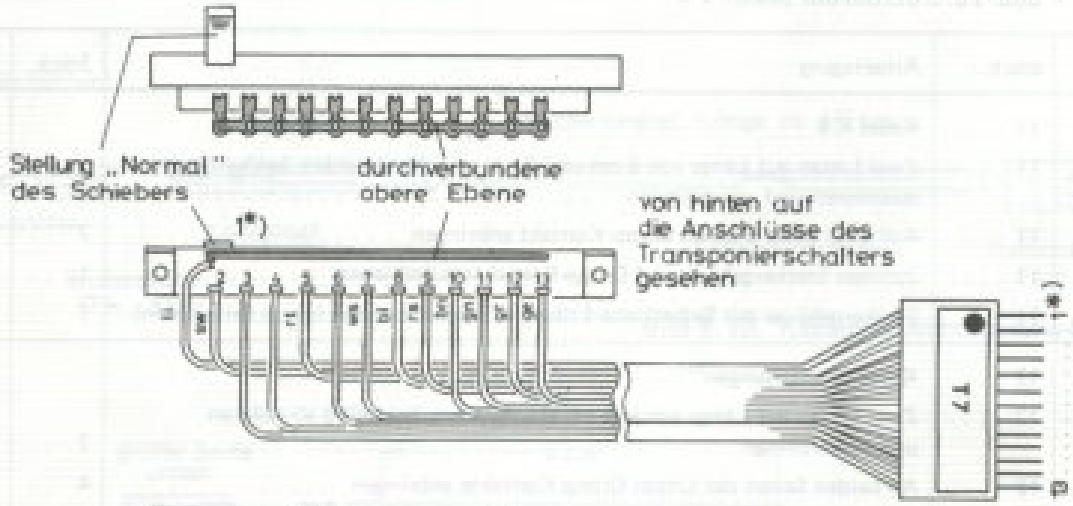


Bild E 13. Kabelplan T 4



VP 1		
Farbe	zum Transponierschalter	✓
li	1 (obere Ebene)	
sw	2	
rt	5	
bl	8	
rs	9	
gr	12	
ge	13	
gn	11	
bn	10	
ws	7	
[illegible]	6	
[illegible]	4	
[illegible]	3	

10 pol. Flachkabel

3 pol. Flachkabel

Ademfarbe hier eintragen

*) Achtung: Stecker-Reihenfolge ist nicht identisch mit Transponierschalter-Reihenfolge

Bild E 14. Kabelplan T 7

E 4. Checkliste — Einlöten des Kabels K 9 in die Platine KL 83 931

Nr.	Bild E...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	11 . .	6 cm lange Litze des Kabels K 9 (Bild 11) in Platine Hauptregister-Untermanual (KL 83 930), Position K 9', einlöten, auf Platine biegen und mit Drahtbügel befestigen	1 . .	✓

E 5. Checkliste — Anlöten der konfektionierten Kabel T 4 und T 7

Nr.	Bild E...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	13	**Kabel T 4**		
1.1 . .	13	Konfektioniertes Kabel T 4 am freien Ende zwischen den Adern braun und grün ca. 16,5 cm auftrennen, Ader gelb und grün auf ca. 10 cm kürzen und abisolieren	. . . .	✓
1.2 . .	13	Gesamtstimmpoti und Oktavschiebepoti aus Tüten entnehmen und laut Bild die Kabel anlöten	2 . .	✓
1.3 . .	13	Litze von ca. 4 cm abschneiden, beidseitig abisolieren und vorverzinnen	1 . .	✓
1.4 . .	13	Litze laut Bild am Oktavschiebepoti anlöten und am freien Ende der Litze eine Lötöse (Ø 4,3 mm) festlöten	. . . .	✓
2	14	**Kabel T 7**		
2.1 . .	14	Farben des konfektionierten Flachbandkabels T 7 mit VP 1 vergleichen	. . . .	✓
		Hinweis: Falls Farbreihenfolge der Kabeladern nicht mit VP 1 übereinstimmt, entsprechend neue Kabelfarben in VP 1 eintragen.		
2.2 . .	14	Transponierschalter aus Tüte entnehmen und Flachbandkabel T 7 laut VP 1 anlöten	. . . .	✓
		Hinweis: Alle Anschlüsse der mit Nr. 1 gekennzeichneten oberen Ebene des Transponierschalters sind werkseitig miteinander verbunden. Falls Transponierschalter ohne verbundene obere Schalterebene geliefert werden, über alle Anschlüsse der oberen Schalterebene einen (ca. 6 cm langen) Schaltdraht lösen.		

F. Mechanischer Zusammenbau

F 1. Allgemeines

Das **Orgelgehäuse** ist zweiteilig aufgebaut. Das Orgeloberteil kann einmal auf das Orgelunterteil oder aber auf das Stahlfußgestell gesetzt werden. Das Oberteil enthält die eigentliche Orgel. Im Orgelunterteil werden Lautsprecher, Verstärker und Schweller untergebracht.

Vor dem Untermanual ist eine Schaltergruppenleiste mit Schlitzen zur Aufnahme der Schaltergruppen für Schlagzeug, BÖHMAT, Hüllkurven-Programmierung, Phasing-Rotor usw. angeordnet.

Das Orgelunterteil ist mit vier Lautsprecheröffnungen für zwei Orgellautsprecher (30 cm Durchmesser) und zwei Hochtonlautsprecher ausgerüstet. Weiterhin ist die Öffnung für das 13-Tasten-Stummelpedal vorgesehen.

Erstmals im Bausatz liefern wir das Orgelgehäuse, mit Ausnahme des Portable-Modells (Koffer-Modell), wie auch bei den Möbelherstellern üblich, in Einzelteile zerlegt. Mit Dübeln und Spezialverschlüssen wird das Gehäuse in ca. 2–3 Stunden zusammengeschraubt. Das Gehäuse besteht also bei der Anlieferung nur aus einem schmalen mittelgroßen Karton. Hiermit sind Transportprobleme einfacher zu lösen.

Die pro Arbeitsgang jeweils benötigten Dübel werden nur bis zur Hälfte **ganz dünn** mit Leim bestrichen und dann in die zugehörigen Dübellöcher bis zum Anschlag eingeschlagen. Bevor die Gegenseite auf die Dübel aufgesetzt wird, werden die freien Dübelhälften sowie die Stirnseite des Einzelteils, in die die Dübel eingeschlagen wurden, **ganz dünn** mit Leim bestrichen. Falls der gesamte Dübel von Anfang an komplett mit Leim bestrichen wird, kann der Leim unter Umständen zu schnell austrocknen.

Die Dübel und Dübellöcher sind sehr paßgenau gearbeitet. Beim Zusammenfügen der Einzelteile dürfen diese nicht verkantet aufgesetzt werden. Die Teile werden mit Handschlägen entlang der Linie, wo die Dübel in die Löcher fassen sollen, dicht zusammengefügt. Gegebenenfalls müßten die Stücke wieder ganz auseinander gezogen und dann nochmals zusammengefügt werden.

Mit den Verschlüssen wird das komplette Gehäuse dann wie mit einer Schraubzwinge zusammengezogen. Diese Verschlüsse geben deshalb dem Gehäuse neben den Dübeln noch einen zusätzlichen Halt und ersetzen außerdem die für das Verleimen wichtigen Schraubzwingen.

Beim Einsetzen der Verschlüsse muß unbedingt auf die richtige Lage geachtet werden. In der Regel ist ein kleiner Pfeil auf dem Verschluß eingeprägt. Dieser muß, wie im Bild 11 angeführt, jeweils zu der seitlichen Bohrung zeigen. Ist kein Pfeil vorhanden, richtet man sich nach dem Schraubenschlitz. Dieser steht generell, wie im Bild angeführt, parallel zur Außenkante.

Die Stahldübel lassen sich leicht in die bereits werkseitig angebrachten Kunststoffgewinde eindrehen. Der genaue Einbau und das Zusammenziehen der Verschlüsse ist aus Bild 11 leicht ersichtlich.

Aus verpackungstechnischen Gründen sind alle scharfkantig vorstehenden Gehäuseteile wie Dübel, Verschlüsse, Klappenhalter usw. in den beiliegenden Tütchen verpackt. Sie werden erst beim Gehäusezusammenbau eingesetzt.

Zwei zerlegbare Gehäuse-Variationen stehen zur Verfügung: Oberteil mit Unterteil, Oberteil mit Stahlfüßen.

Klangformungsprofil, Schaltergruppenprofil und **Seitenbrett** präsentieren sich in einem professionalen Design.

Klangformungsprofil und Schaltergruppenprofil bestehen aus stranggepreßten, stabilen Aluminiumprofilen mit schwarzer Speziallackierung. Diese hochwertigen Spezialprofile werden exklusiv für Dr. Böhm gefertigt.

Die Seiten"bretter" neben den Klaviaturen sind aus stabilem Kunststoff. Sie werden ebenfalls mit schwarzer Kunststoffbeschichtung geliefert.

Alle Bohrungen, Schlitze und Schalterausstanzungen sind bereits ausgeführt. Auch die Beschriftung wird fertig aufgedruckt geliefert.

Das Klangformungsprofil wird aus drei Profilen zusammengesetzt.

Die Länge von Profil 1 und Profil 3 entspricht dem Innenmaß des Orgelgehäuses. Beide Profile werden mit zwei 36,5 mm, einem 32 mm und zwei 24 mm langen Stücken (Profil 2) verschraubt. Die verbleibenden Ausschnitte sind für die Registerschaltergruppen vorgesehen.

An den Unterseiten der Profile 1 und 3 befinden sich sogenannte T-Nuten, in die die Schrauben zur Befestigung der Klangformungsplatinen eingeschoben werden. Somit sind sämtliche Bauteile der Klangformung ohne sichtbare Schraubenköpfe einfach und schnell montiert.

Das Schaltergruppenprofil besteht ebenfalls aus einem stranggepreßten Aluminium-Profil in der Länge des Orgelgehäuses. In dieses Profil sind entsprechende Ausschnitte für die Schaltergruppen des Schlagzeugs, des BÖHMAT und eventueller anderer Zusatzbausätze eingestanzt.

Das **Schwenksystem** besteht aus stabilem Kunststoff. Die Klaviaturen lassen sich leicht schwenken bzw. herausnehmen.

F 2. Checkliste – Mechanische Vorarbeiten Klangformungsprofil, Schaltergruppenprofil und Manualzwischenleiste

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	1	Lange Aluminiumprofile für die Klangformung (Profil 1 und 3) wie im Bild gezeigt so auf weiche Unterlage (Schaumgummi, Handtuch) legen, daß Nutseite oben liegt	2	✓
2	1	Auf der linken Seite je zwei Sechskantschrauben M 3x8 in Nut a und Nut b einschieben	4	✓
3	1	36,5 mm langes Aluminiumprofil (Profil 2) und die beiden langen Aluminiumprofile (Profil 1 und 3) mit den 4 eingeschobenen Sechskantschrauben mit Muttern so festschrauben, daß die 3 Profile links bündig abschließen		✓
4.1	1	Von **rechts** in **Nut a** genau in folgender Reihenfolge Sechskantschrauben, abwechselnd M 3x20 sowie M 3x8, einschieben: M 3x20	3	✓
		M 3x 8	1	✓
		M 3x20	2	✓
		M 3x 8	1	✓
		M 3x20	3	✓
		M 3x 8	2	✓
		M 3x20	3	✓
		M 3x 8	2	✓
4.2	1	Von **rechts** analog zu Nr. 4.1. in **Nut b** die Sechskantschrauben einschieben	17	✓
5	1	36,5 mm langes Aluminiumprofil (Profil 2) rechts bündig mit den langen Aluminiumprofilen (Profil 1 und 3) mittels Muttern und Zwischenlage einer Lötöse fest verschrauben	4	✓
6	1	Sechskantschrauben in vorgegebene Positionen schieben	30	✓
7	1	Die drei 24 bzw. 32 mm langen Aluminiumprofile (Profil 2), von links beginnend, laut Maßangabe auf Sechskantschrauben M 3x8 mit Muttern, unter Zwischenlage von 4 Lötösen an den vorgegebenen Positionen verschrauben	8	✓
		Achtung: Kontrollieren, ob die kurzen Aluminiumprofile (Profil 2) jeweils genau zwischen dem Aufdruck auf der Vorderseite liegen!		
8	1	Die im Bild angegebenen Maße zwischen den kurzen Aluminiumprofilen (Profil 2) mit Bleistift an Nut a und Nut b kennzeichnen	22	✓
9.1	1	10 mm-Distanzrolle mit Mutter auf Sechskantschrauben M 3x20 so aufschrauben, daß die Schraubenmitte genau mit der Bleistiftmarkierung übereinstimmt	22	✓
9.2	1	Platinen KL 83 930 und KL 83 932 lt. Bild einpassen und wieder zur Seite legen.	2	✓
10	2	Schaltergruppenleiste (Profil 4) mit Beschriftungsseite nach unten auf weiche Unterlage legen		✓
11	2	Laut Bild mit Bleistift die angegebenen Schraubenpositionen an Nut a und Nut b mit einem Bleistiftstrich kennzeichnen — Nut a	4	✓
		Nut b	2	✓
12	2	Sechskantschrauben M 3x8 in die Nuten einschieben und laut Bild positionieren — Nut a	4	✓
		Nut b	2	✓
13	2	49 mm lange Sechskantabstandsbolzen an beiden Enden der Schaltergruppenleiste so aufschrauben, daß die Bolzenmitte mit dem Bleistiftstrich an der Nut übereinstimmt	4	✓
14	2	41 mm lange Sechskantabstandsbolzen, wie oben beschrieben, fest aufschrauben.	2	✓
15	2	Schraube M 3 x 10 mit Kontermutter auf den 2. Abstandsbolzen von rechts so aufdrehen, daß Gesamtlänge, wie außen, 49 cm beträgt. Anschließend mit Mutter kontern. Falls der Bausatz "Zweit-Phasing" vorhanden ist und eingebaut wird, entfallen Schraube M 3 x 10 und Mutter M 3		✓

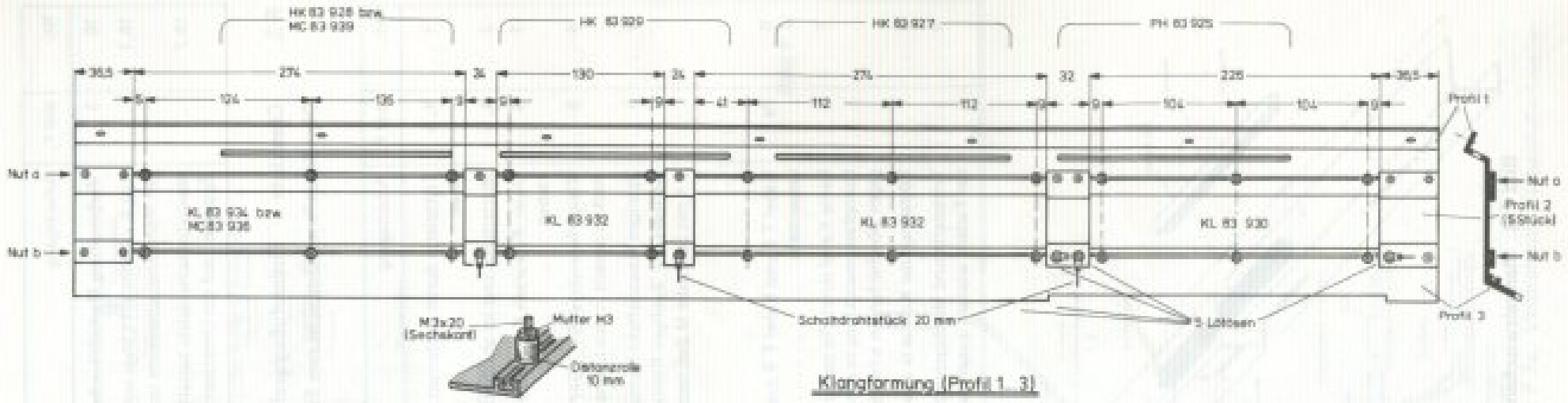


Bild F 1. Klangformungsprofil

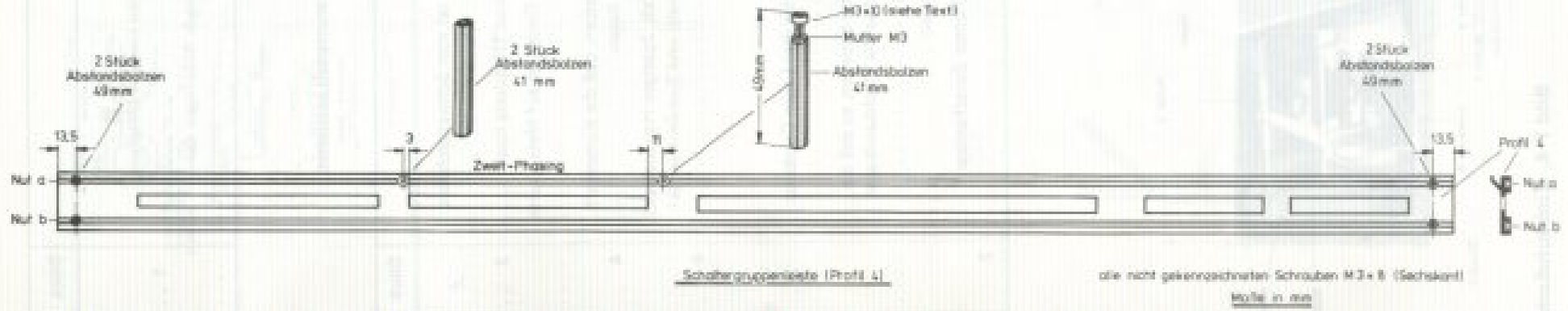


Bild F 2. Schaltergruppenleiste

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
16 . . .	3 . .	**Vorbereitung Manualzwischenleiste**		
16.1 .	. . . .	Filz 6 x 8 mm auf Länge von 680 mm zurechtschneiden und auf Unterseite der Manualzwischenleiste laut Maßangabe kleben	1 . .	. . . . .
16.2 .	. . . .	Manualzwischenleiste beiseite legen. Sie wird später, nach Anbringen der Zugriegel, auf das Untermanual geschraubt	. . . .	. . . . .

F 3. Checkliste — Einbaufußschweller

Diese Schwellerausführung ist zum Einbau in das Orgel-Gehäuseunterteil bestimmt.

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
1 . . .	4, 5	Trittplatte durch Entfernen der mittleren M5-Mutter (a) vom Schwellerchassis lösen	. . . .	✓ . . .
2 . . .	4, 5	Muttern (b) und (c) abschrauben und Montageplatte von Trittplatte lösen	2 . .	✓ . . .
3 . . .	5 . .	Unter die kurzen Kontaktfahnen eine bis zwei Lagen Coroplast auf Metallplatte kleben	. . . .	✓ . . .
4 . . .	5 . .	Kleinstfedersätze (S1 ... S4) in Montageplatte so einsetzen, daß die Kunststoffnocken jeweils in den Löchern vor dem Gewindeloch liegen	4 . .	✓ . . .
5 . . .	5 . .	3poligen Hawaiieffekt-Kontakt S 1 mit Schraube M 2x8, 2poligen Hawaiieffekt-Kontakt S 2, 2poligen Kontakt S 3 für magisches Vibrato und Sustain-Kontakt S 4 mit Schraube M 2x6 festschrauben	4 . .	✓ . . .
6 . . .	7a . .	Kabel T 5 und Kabel E 9 zusammen laut Bild mit ein bis drei Lagen Coroplast umwickeln	. . . .	✓ . . .
7 . . .	5 . .	Beide Kabel durch die beiden Löcher der Montageplatte schieben, so daß die Coroplastumwicklung in den beiden Löchern liegt und so die Flachbandkabel gegen Abschürfungen schützt	. . . .	✓ . . .
8 . . .	. . . .	Lötfahnen der Kontakte auseinanderfächern (hochbiegen)	. . . .	✓ . . .
9 . . .	. . . .	Trittplatte und Montageplatte mit Muttern (b) und (c) unter Zwischenlage der Federn wieder zusammenschrauben	2 . .	✓ . . .

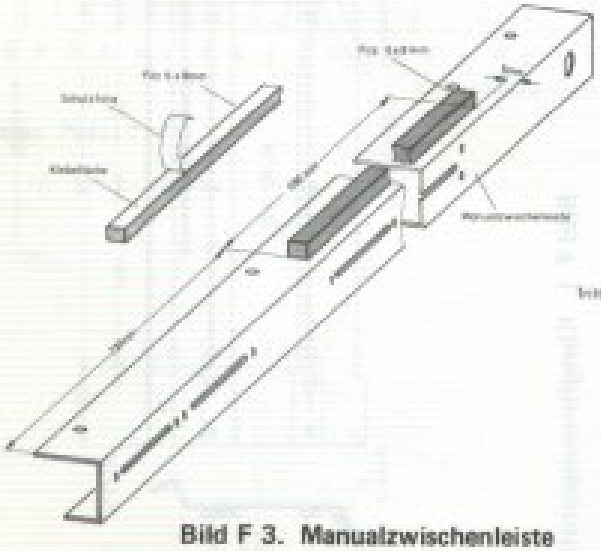


Bild F 3. Manualzwischenleiste

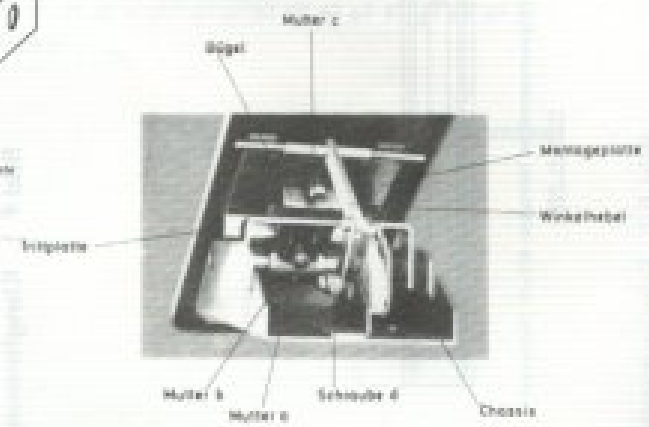


Bild F 4. Einbaufußschweller

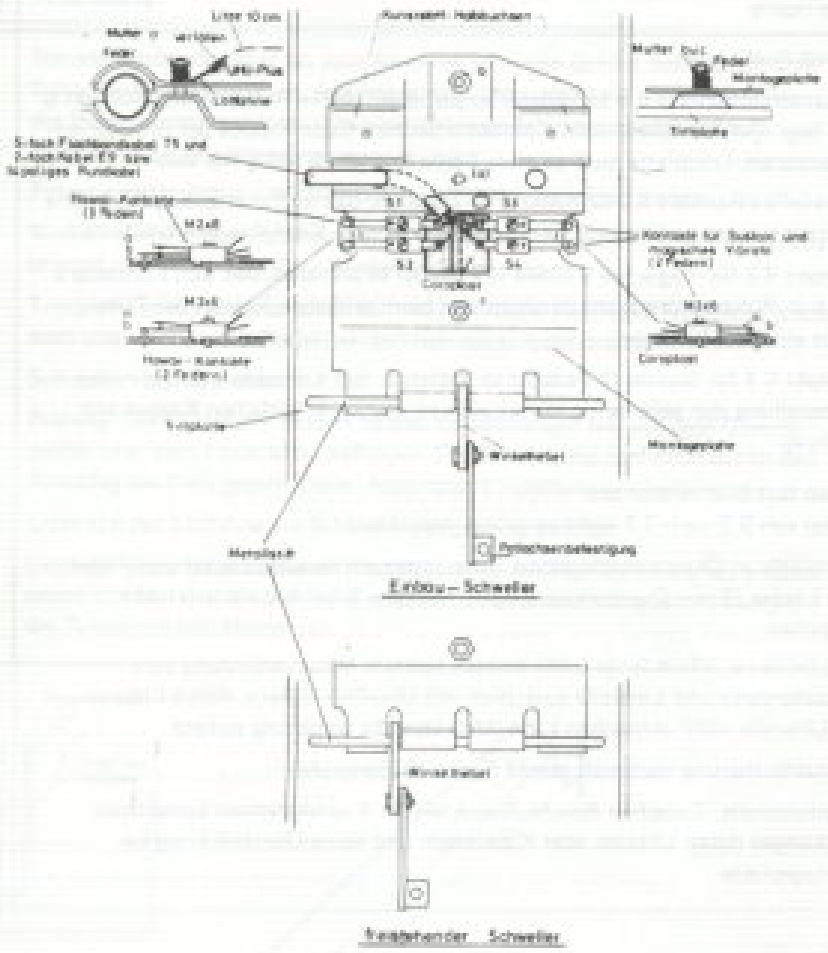


Bild F 5.

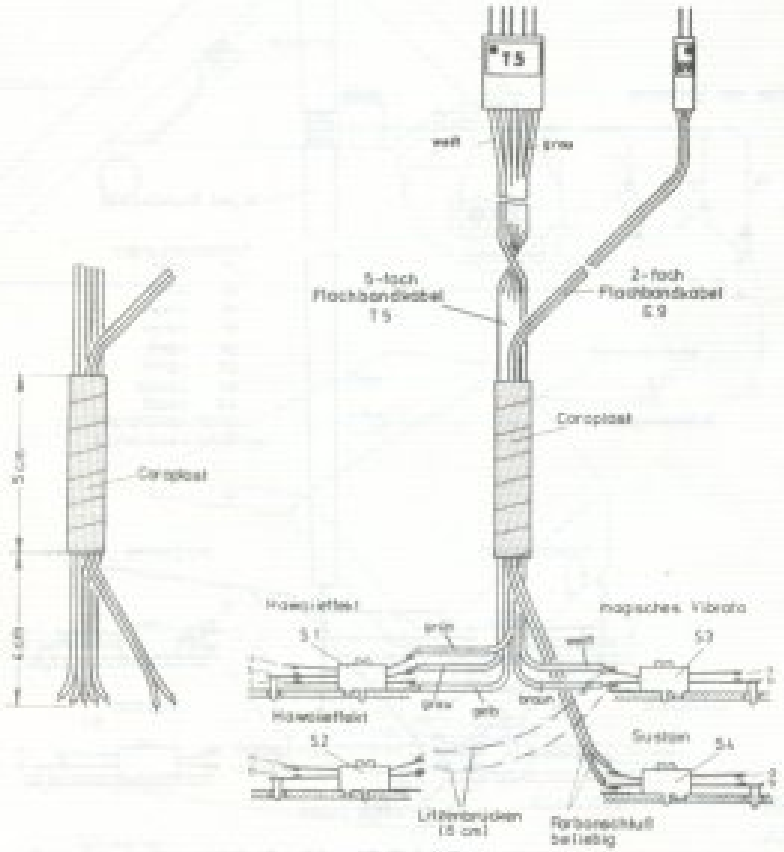


Bild F 7a. Verdrahtung Einbaufußschweller

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
10 . . .	7a	**Kontaktjustierung:**		
10.1 .	. . . .	Hawaiieffektkontakt S 1 (3 Federn) so justieren, daß in Ruhestellung Kontakt b an c liegt und Kontakt a nicht Kontakt b berührt. Beim Kippen der provisorisch aufgesetzten Trittplatte **muß an einer Stelle Kontakt b völlig frei sein**	. . . .	✓
10.2 .	. . . .	Hawaiieffektkontakt S 2 (2 Federn) so justieren, daß in Ruhestellung Kontakt a Kontakt b nicht berührt und beim seitlichen Kippen Kontakte sich berühren . . .	. . . .	✓
10.3 .	. . . .	Kontakt S 3 für magisches Vibrato (2 Federn) so justieren, daß sich Kontakte a und b in Ruhestellung nicht berühren und beim seitlichen Kippen der Trittplatte einander berühren	. . . .	✓
10.4 .	. . . .	Kontakt S 4 für Sustain (2 Federn) so justieren, daß Kontakte a und b in der Ruhestellung sich gegenseitig nicht berühren und beim seitlichen Kippen sich berühren	. . . .	✓
11 . . .	7a . .	Litzen laut Bild verdrahten	7 . .	✓
		Litzen von S 3 nach S 2 nicht vergessen anzulöten!	2 . .	✓
12 . . .	5 . .	Trittplatte an Chassis anschrauben, dabei unter mittlere Mutter (a) und Feder eine Lötöse (5 mm Durchmesser) legen. Mit dem Bügel Kabeladern nicht quetschen	. . . .	✓
13 . . .	5 . .	An Lötöse ca. 10 cm lange Litze anlöten (spätere Masseverbindung zum Schwellerpoti) und Lötstelle zusätzlich mit Uhu-Plus sichern, damit Litze an der Lötstelle nicht abbrechen kann (Uhu über die Isolierung ziehen)	. . . .	✓
14 . . .	. .	Kontaktjustierung nochmals gemäß Punkt 10 überprüfen	. . . .	✓
15 . . .	. . . .	Sichtkontrolle: Zwischen Anschlußpunkten der Kontaktfahnen keine Überbrückungen durch Lötzinn oder Kabeladern und keine Überbrückung zur Montageplatte	. . . .	✓

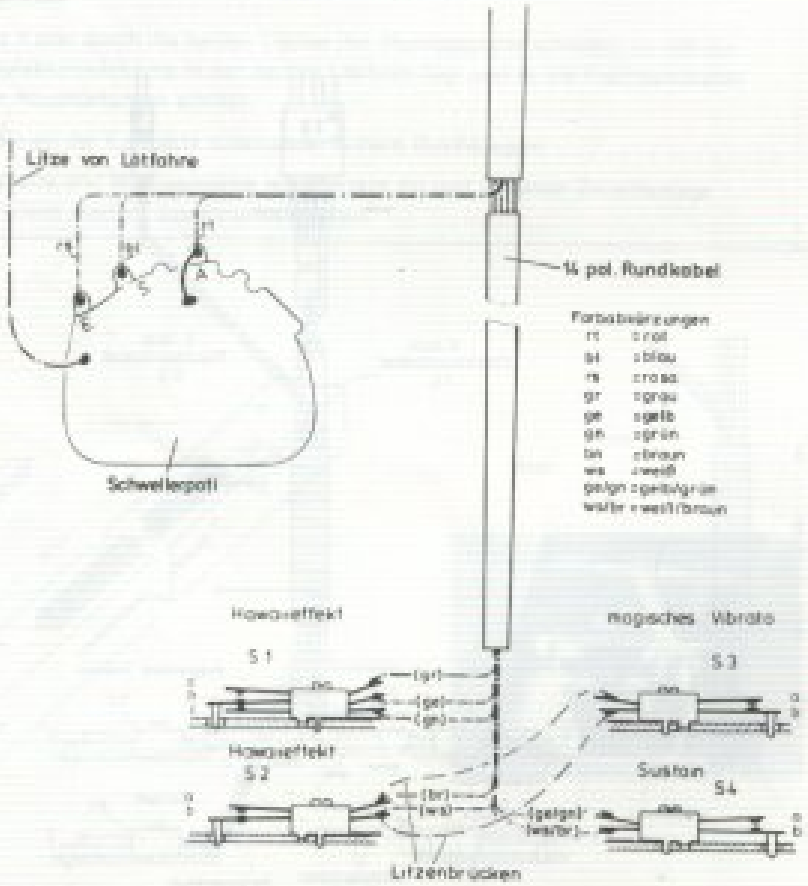


Bild F 7b. Verdrahtung freistehender Fußschweller

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
16 . . .	8 . .	Schwellerpotentiometer bis zum Anschlag so in den Schlitz des Winkels vom Schwellerchassis einsetzen, daß Achse nach links zeigt und abgeflachte Seite des Potentiometergehäuses unten parallel zum Schwellerchassis verläuft. Potentiometer festschrauben	1 . .	✓
17 . . .	8 . .	Potentiometer-Achse in Pfeilrichtung an linken Anschlag drehen	1 . .	✓
18 . . .	8 . .	Winkelhebel auf Potentiometerachse stecken. Trittplatte in oberste Stellung bringen und Schraube (d) an Winkel leicht anziehen	1 . .	✓
19 . . .	8 . .	Trittplatte etwas niederdrücken (5 mm), Schraube lösen und Trittplatte wieder nach oben ziehen. Die Potiachse darf sich dabei nicht drehen!	1 . .	✓
20 . . .	8 . .	Schraube (d) festziehen	1 . .	✓
21 . . .	. . . .	**Prüfung:** Die Trittplatte muß in beiden Endstellungen fest auf dem Gummipuffer bzw. dem Filzstreifen aufliegen. Die Endstellung darf nicht durch den Anschlag des Potis gegeben sein. Ansonsten Einstellung wiederholen	. . . .	. . . . .
22 . . .	7b,8	Litze von der Lötfahne am Schwellerpotigehäuse anlöten	. . . .	. . . . .
23 . . .	4, 5	Leichtgängigkeit der seitlichen Kippbewegung den eigenen Wünschen entsprechend mit Muttern (b) und (c) einstellen und Bremswirkung beim Bewegen der Trittplatte mit Mutter (a)	. . . .	. . . . .

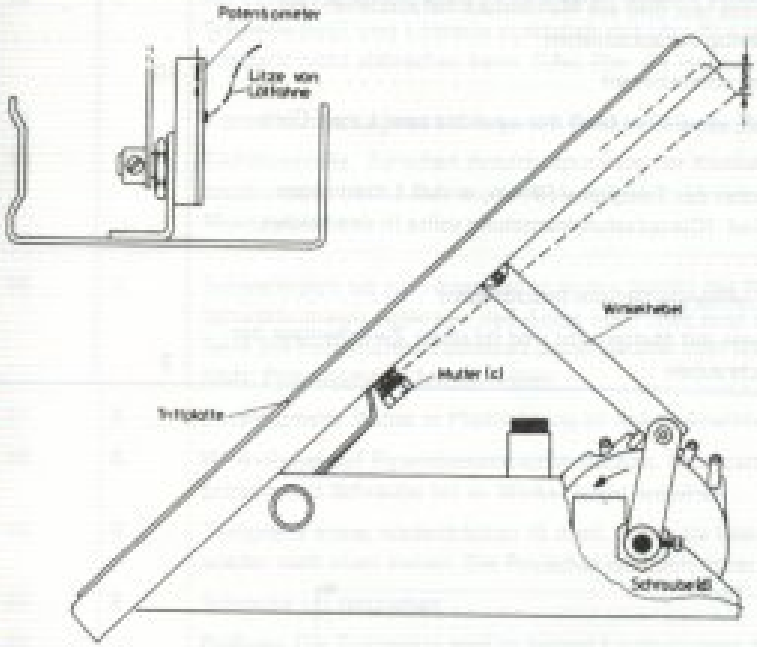


Bild F 8.

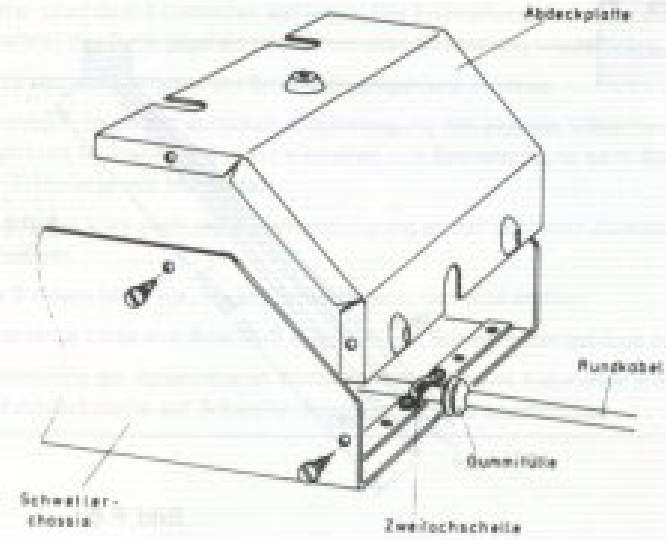


Bild F 9.
Abdeckung freistehender Fußschweller

F 4. Checkliste – Freistehender Fußschweller

Diese in einem geschlossenen Gehäuse untergebrachte Ausführung ist für die freie Aufstellung gedacht.

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	9	Abdeckplatte durch Lösen der 4 seitlichen Schrauben abnehmen	4	
1.1	4, 5	Trittplatte durch Entfernen der mittleren M5-Mutter (a) vom Schwellerchassis lösen		
2	4, 5	Muttern (b) und (c) abschrauben und Montageplatte von Trittplatte lösen	2	
3	5	Unter die kurzen Kontaktfahnen eine bis zwei Lagen Coroplast auf Metallplatte kleben		
4	5	Kontakte S 1 ... S 4 in Montageplatte so einsetzen, daß die Kunststoffnocken jeweils in den Löchern vor dem Gewindeloch liegen	4	
5	5	3poligen Hawaiieffekt-Kontakt S 1 mit Schraube M 2x8, 2poligen Hawaiieffekt-Kontakt S 2, 2poligen Kontakt S 3 für magisches Vibrato und Sustain-Kontakt S 4 mit Schraube M 2x6 festschrauben	4	
6	6	Mantel des 120 cm langen Rundkabels an einem Ende ca. 5 cm vorsichtig entfernen. An gleicher Seite im Abstand von ca. 15 cm Mantel rundum vorsichtig auftrennen und ca. 3 cm vorziehen		
7	6	Die 3 Adern blau, rot und rosa laut Bild aus Mantelstück herausziehen und Mantel wieder bis zum Anschlag zurückschieben		
7.1		Litzen 3 mm abisolieren und vorverzinnen	10	
7.2	7b	Litzen, vom Kabelmantel an, etwa 4 cm breit mit einer bis zwei Lagen Coroplast umwickeln		
7.3	5	Kabel durch die beiden Löcher der Trittplatte führen, so daß Litzen gegen Abschürfungen geschützt sind. (Coroplastummantelung sollte in den beiden Löchern liegen.)		
8		Lötfahnen der Kontakte auseinanderflächern (hochbiegen)		
9		Trittplatte und Montageplatte mit Muttern (b) und (c) unter Zwischenlage der Federn wieder zusammenschrauben	2	

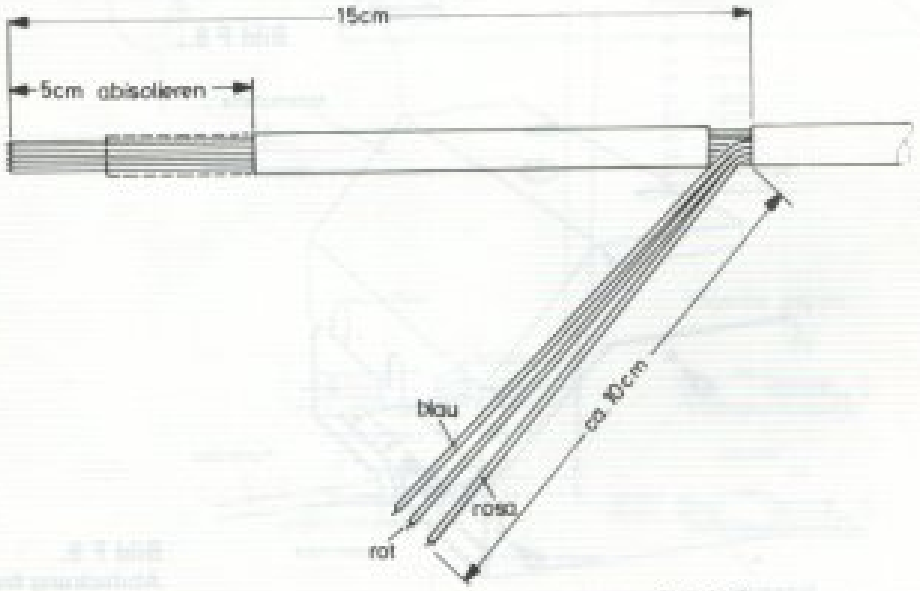


Bild F 6.

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
10 . . .	7b	**Kontaktjustierung:**		
10.1 .	. . . .	Hawaiieffektkontakt S 1 (3 Federn) so justieren, daß in Ruhestellung Kontakt b an c liegt und Kontakt a nicht Kontakt b berührt. Beim Kippen der provisorisch aufgesetzten Trittplatte **muß an einer Stelle Kontakt b völlig frei sein**	. . . .	. . . . .
10.2 .	. . . .	Hawaiieffektkontakt S 2 (2 Federn) so justieren, daß in Ruhestellung Kontakt a Kontakt b nicht berührt und beim seitlichen Kippen Kontakte sich berühren . . .	. . . .	. . . . .
10.3 .	. . . .	Kontakt S 3 für magisches Vibrato (2 Federn) so justieren, daß sich Kontakte a und b in Ruhestellung nicht berühren und beim seitlichen Kippen der Trittplatte einander berühren	. . . .	. . . . .
10.4 .	. . . .	Kontakt S 4 für Sustain (2 Federn) so justieren, daß Kontakte a und b in der Ruhestellung sich gegenseitig nicht berühren und beim seitlichen Kippen sich berühren	. . . .	. . . . .
11 . . .	7b . .	Fußschweller laut Bild verdrahten	7 . .	. . . . .
		Litzen von S 3 nach S 2 nicht vergessen anzulöten!	2 . .	. . . . .
		(Das Schwellerpoti wird noch nicht verdrahtet!)		
12 . . .	5 . .	Trittplatte an Chassis anschrauben, dabei unter mittlere Mutter (a) und Feder eine Lötöse (5 mm Durchmesser) legen. Mit dem Bügel Kabeladern nicht quetschen	. . . .	. . . . .
13 . . .	5 . .	An Lötöse ca. 10 cm lange Litze anlöten (spätere Masseverbindung zum Schwellerpoti) und Lötstelle zusätzlich mit Uhu-Plus sichern, damit Litze an der Lötstelle nicht abbrechen kann. (Uhu über die Isolierung ziehen.)	. . . .	. . . . .
14 . . .	. .	Kontaktjustierung nochmals gemäß Punkt 10 überprüfen	. . . .	. . . . .
15 . . .	. . . .	Sichtkontrolle: Zwischen Anschlußpunkten der Kontaktfahnen keine Überbrückungen durch Lötzinn oder Kabeladern und keine Überbrückung zur Montageplatte	. . . .	. . . . .
16 . . .	8 . .	Schwellerpoti bis zum Anschlag so in den Schlitz des Winkels vom Schwellerchassis einsetzen, daß Achse nach links zeigt und abgeflachte Seite des Potentiometergehäuses unten parallel zum Schwellerchassis verläuft. Potentiometer festschrauben	1 . .	. . . . .
17 . . .	8 . .	Potentiometer-Achse in Pfeilrichtung an linken Anschlag drehen	1 . .	. . . . .
18 . . .	8 . .	Winkelhebel auf Potentiometerachse stecken. Trittplatte in oberste Stellung bringen und Schraube (d) an Winkel leicht anziehen	1 . .	. . . . .
19 . . .	8 . .	Trittplatte etwas niederdrücken (5 mm), Schraube lösen und Trittplatte wieder nach oben ziehen. Die Potiachse darf sich dabei nicht drehen!	1 . .	. . . . .
20 . . .	8 . .	Schraube (d) festziehen	1 . .	. . . . .
21 . . .	. . . .	**Prüfung:** Die Trittplatte muß in beiden Endstellungen fest auf dem Gummipuffer bzw. dem Filzstreifen aufliegen. Die Endstellung darf nicht durch den Anschlag des Potis gegeben sein. Ansonsten Einstellung wiederholen	. . . .	. . . . .
22 . . .	7b, 8	Litze von der Lötfahne am Schwellerpotigehäuse anlöten	. . . .	. . . . .
23 . . .	4, 5	Leichtgängigkeit der seitlichen Kippbewegung den eigenen Wünschen entsprechend mit Muttern (b) und (c) einstellen und Bremswirkung beim Bewegen der Trittplatte mit Mutter (a)	. . . .	. . . . .
24.1 .	9 . .	Rundkabel kurz nach der Kabelverzweigung an der mittleren Zweilochschelle befestigen	. . . .	. . . . .
24.2 .	7b . .	Die 3 Adern blau, rot, lila am Schwellerpoti laut Bild anlöten	3 . .	. . . . .
24.3 .	7b . .	3 cm lange Litze von Anschluß A seitlich am Schwellerpotigehäuse anlöten . . .	1 . .	. . . . .
24.4 .	9 . .	Gummitülle der abnehmbaren Abdeckplatte auf freies Kabelende aufschieben und Abdeckplatte auf Schwellerchassis setzen und anschrauben	4 . .	. . . . .

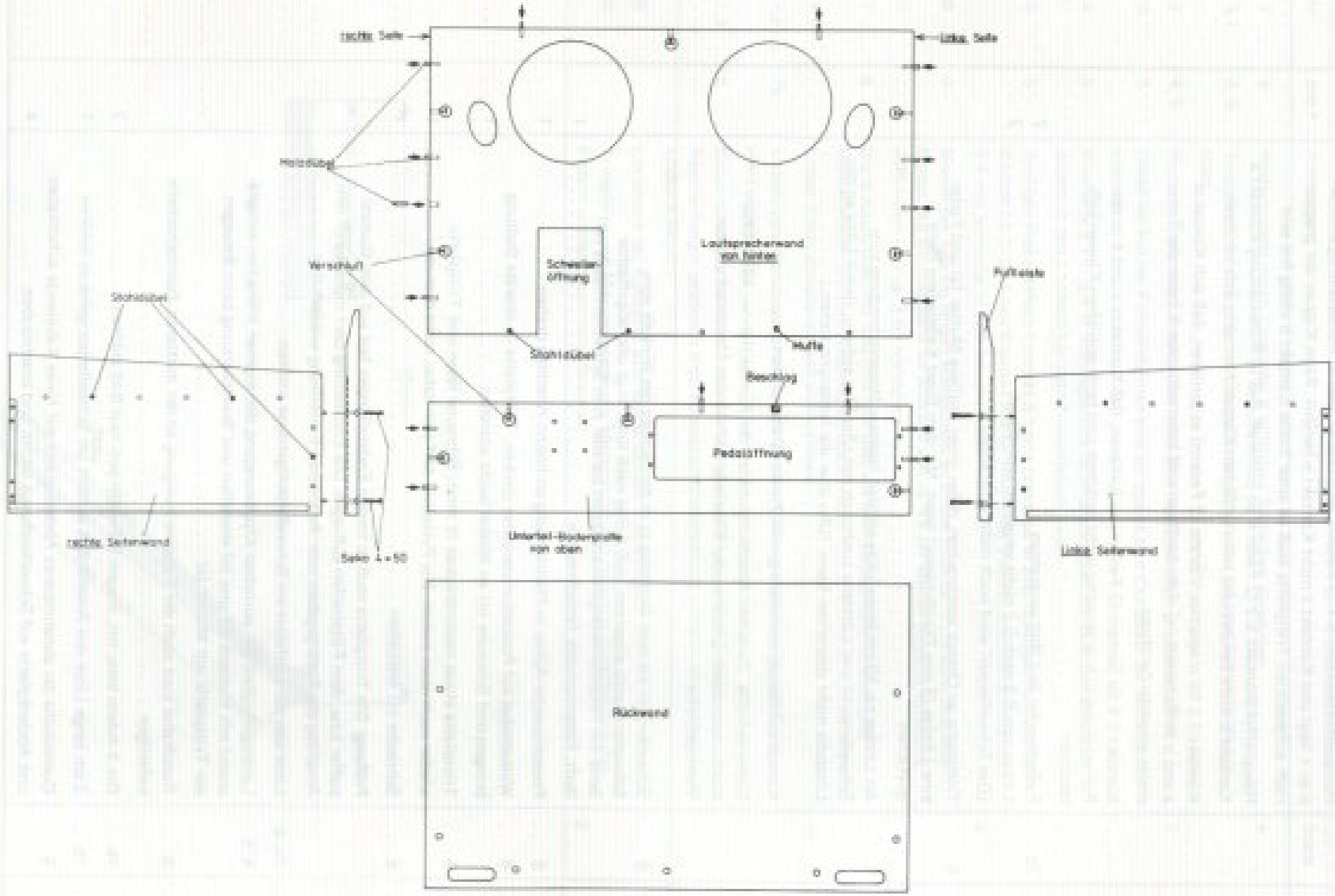


Bild F 10. Vorbereiten des Gehäuseunterteils

F.5. Checkliste – Zusammenbau Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil
Zusammenbau Gehäuseoberteil mit Stahlfußgestell siehe Kapitel F 6a und F 6b
Vorarbeiten an Kofferorgel siehe Kapitel F 6c

Alle Seitenangaben beziehen sich auf Orgelvorderansicht! Bitte die allgemeinen Hinweise im Kapitel F 1 beachten!
Vor dem Einbau der Holzdübel werden diese, auch wenn es in den folgenden Checklisten nicht immer erwähnt wird, mit Leim bestrichen (siehe auch Kapitel F 1, 5. Absatz).

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
1 . . .	10 . .	Teile für Orgelunterteil vorsichtig auspacken. Kein Furnier beschädigen!	. . . .	✓
2 . . .	10 . .	Holzdübel zur Hälfte ganz dünn mit Leim bestreichen und **nur** in die Vorderseite der Unterteil-Bodenplatte in die mit einem Pfeil gekennzeichneten Löcher bis zum Anschlag einschlagen	2 . .	✓
3 . . .	10, 11	Verschlüsse in Bodenplatte so einsetzen, daß der eingeprägte Pfeil zur Außenkante zeigt	4 . .	✓
4 . . .	10, 12	Beschlag laut Bild so einschlagen, daß dieser auf Bodenplatte aufliegt und mit Bodenplattenvorderkante abschließt	1 . .	✓
5 . . .	10, 11	Verschlüsse wie unter Punkt 3 beschrieben in Lautsprecherwand einschlagen . . .	5 . .	✓
6 . . .	10, 11	In die Lautsprecherwand, links und rechts von der Schwellerausparung, zwei Stahldübel handfest in die Kunststoffmuffe einschrauben	2 . .	✓
7 . . .	10, 11	In die beiden Seitenwände je drei Stahldübel handfest eindrehen	2 x 3	✓

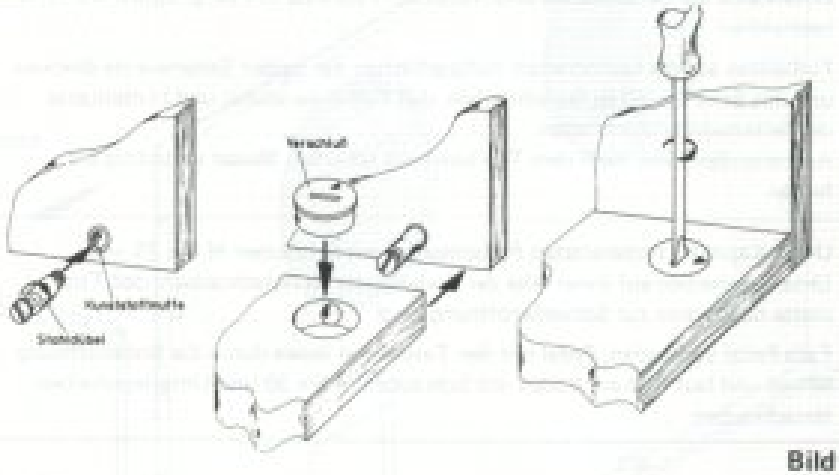
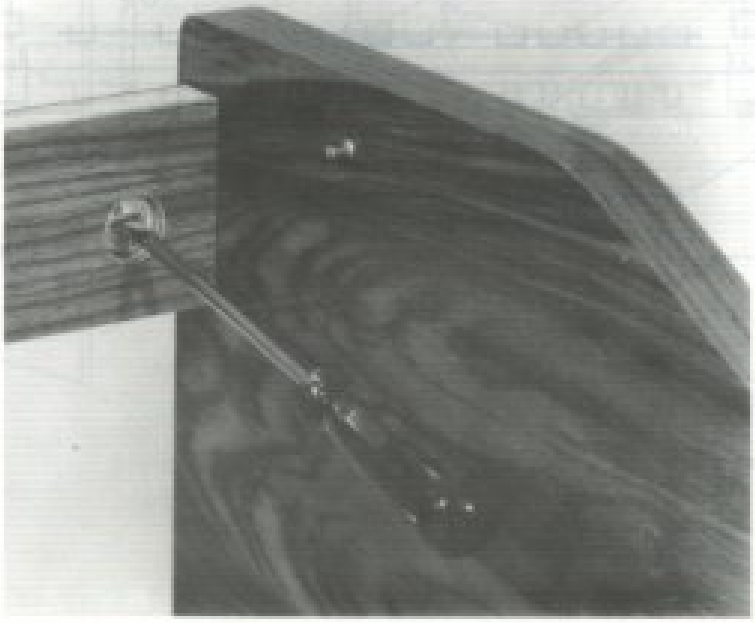


Bild F 11. Verschluß



Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
8 . . .	10, 13	Lautsprecherwand und Bodenplatte je hochkant auf die rechte Seitenkante stellen und rechtwinklig mit leichten Handschlägen ineinanderpassen. Genau darauf achten, daß die Bodenplatte auf der ganzen Länge dicht an der Lautsprecherwand anliegt! Mit Schraubenzieher die beiden Verschlüsse beim Schweller im Uhrzeigersinn gut anziehen	2 . .	✓ . . .
9 . . .	12 . .	Mit Schraube 5,5 x 25 Beschlag gut an Lautsprecherwand festziehen	1 . .	✓ . . .
10 . . .	10 . .	Holzdübel in die mit Pfeilen gekennzeichneten Löcher auf der linken Seite der Lautsprecherwand und Bodenplatte einschlagen	6 . .	✓ . . .
11 . . .	10, 13	Linke Seitenwand mit Lautsprecherwand und Bodenplatte mit leichten Handschlägen ineinanderpassen und Verschlüsse gut anziehen	3 . .	✓ . . .
12 . . .	. . . .	Orgelunterteil jetzt mit der montierten linken Seitenwand auf eine weiche Unterlage stellen, so daß die rechte Seite des Orgelunterteils oben liegt	. . . .	✓ . . .
13 . . .	10, 13	Holzdübel, wie auf der linken Seite, einschlagen	6 . .	✓ . . .
14 . . .	10, 11, 13	Rechte Seitenwand auf Lautsprecherwand und Bodenplatte aufsetzen und Verschlüsse gut anziehen	3 . .	✓ . . .
15 . . .	. . . .	Alle Verschlüsse mit Schraubenzieher nochmals gut festziehen!	8 . .	✓ . . .
16 . . .	. . . .	Orgelunterteil auf den Kopf stellen, so daß Unterteil-Bodenplatte nach oben zeigt	. . . .	✓ . . .
17.1 .	10 . .	Unterkante der Seitenwände und Nuten der Fußleiste mit beigefügtem Kaltleim bestreichen	. . . .	✓ . . .
17.2 .	10 . .	Fußleisten auf die bestrichenen Auflageflächen der beiden Seitenwände drücken und mit Seko 4 x 50 so festschrauben, daß Fußleistenenden und Hinterkante der Seitenwände abschließen	2 x 2	✓ . . .
		Austretenden Leim nach dem Trocknen mit scharfem Messer vorsichtig entfernen	. . . .	✓ . . .
18 . . .	. . . .	Unter Kapitel 3 vorbereiteten Fußschweller mit Schrauben M 5 x 25 und Unterlegscheiben auf Innenseite der Bodenplatte so festschrauben, daß Trittplatte nach vorne zur Schwelleröffnung zeigt	4 . .	✓ . . .
19 . . .	14 . .	Falls Pedal vorhanden, Pedal mit den Tasten von **innen** durch die Bodenöffnung führen und laut Bild am Boden mit Schrauben M 5 x 30 und Unterlegscheiben festschrauben	4 . .	✓ . . .

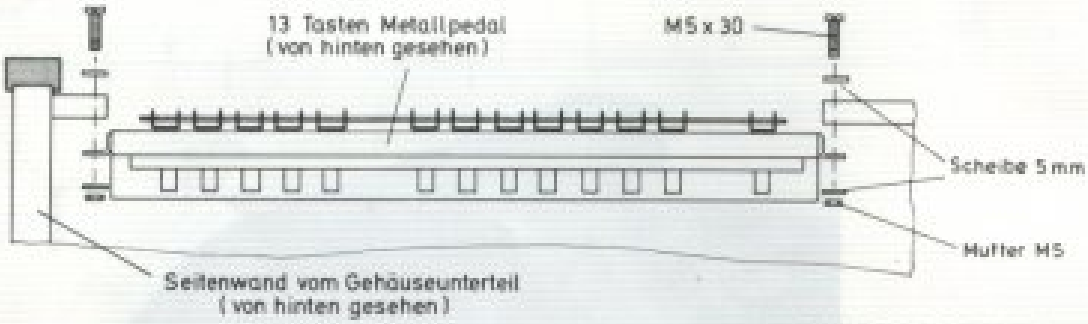


Bild F 14. Pedaleinbau

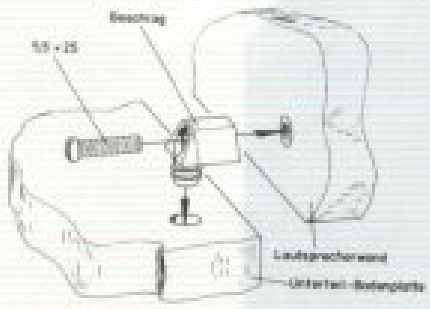


Bild F 12.

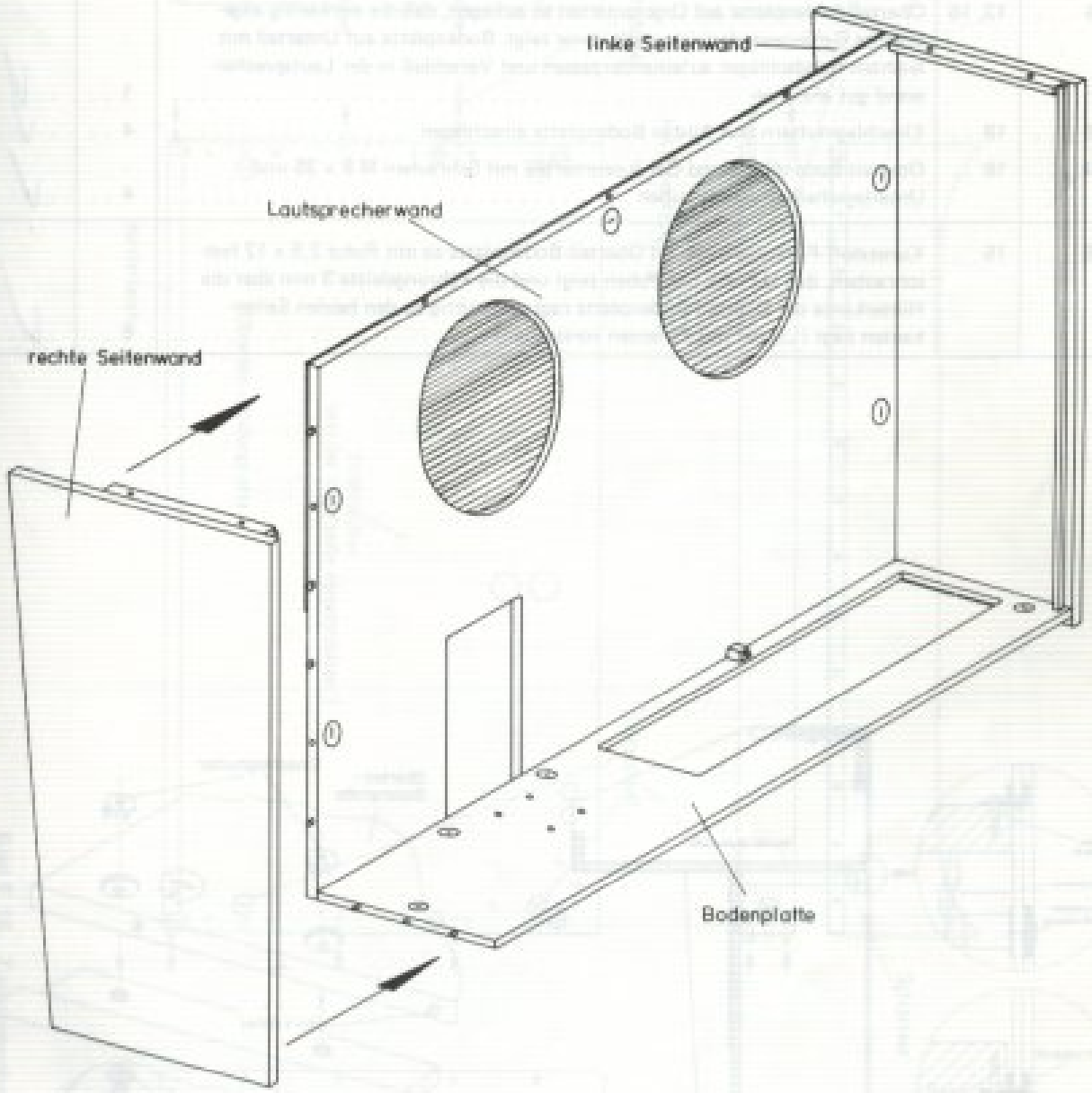


Bild F 13. Zusammenbau Orgelunterteil

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
20	15	Kunststoff-Führungsprofil mit Ruko 2,5 x 12 auf Rückseite der Bodenplatte so festschrauben, daß das U-Profil zur Orgelinnenseite zeigt	6	✓
21		Gehäuseunterteil wieder auf die Füße stellen und nun möglichst mehrere Stunden unverrückt stehen lassen		✓
22	16	Teile für Orgeloberteil gemäß Bild auspacken, Furnierseite nicht beschädigen!		
23	10, 13	An der Lautsprecherwand (oben) des Orgelunterteiles zwei Holzdübel **nur halbseitig** mit Leim bestreichen und einschlagen. Die freie Dübelseite wird hier ausnahmsweise nicht verleimt!	2	✓
24	16	Stahldübel auf Unterseite der Bodenplatte des Gehäuseoberteiles handfest eindrehen		✓
25	13, 16	Oberteil-Bodenplatte auf Orgelunterteil so auflegen, daß die werkseitig angebrachte Gehäusevorderleiste nach vorne zeigt. Bodenplatte auf Unterteil mit leichten Handschlägen aufeinanderpassen und Verschluß in der Lautsprecherwand gut anziehen	1	✓
26	18	Einschlagmuttern laut Bild in Bodenplatte einschlagen	4	✓
27	18	Oberteil-Bodenplatte und Gehäuseunterteil mit Schrauben M 8 x 35 und Unterlegscheiben verschrauben	4	✓
28	15	Kunststoff-Führungsleiste auf Oberteil-Bodenplatte so mit Ruko 2,5 x 12 festschrauben, daß U-Profil nach oben zeigt und die Führungsleiste 3 mm über die Hinterkante der Oberteil-Bodenplatte ragt und mittig zu den beiden Seitenkanten liegt (Löcher mit Pfriemen vorstechen)	6	✓

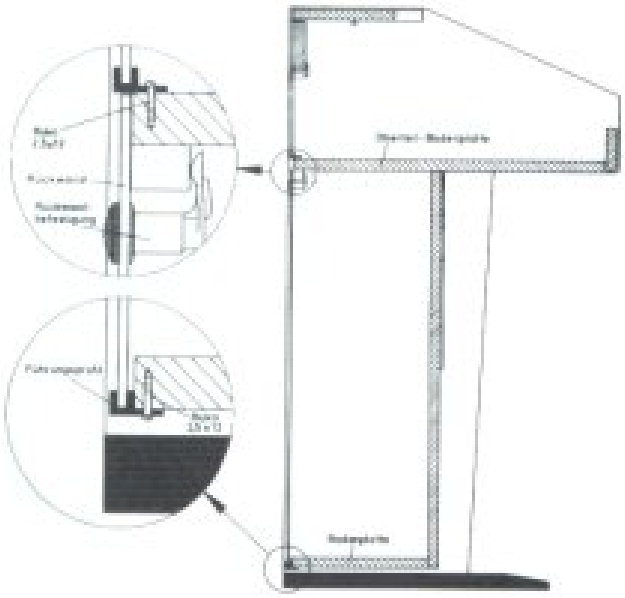


Bild F 15.

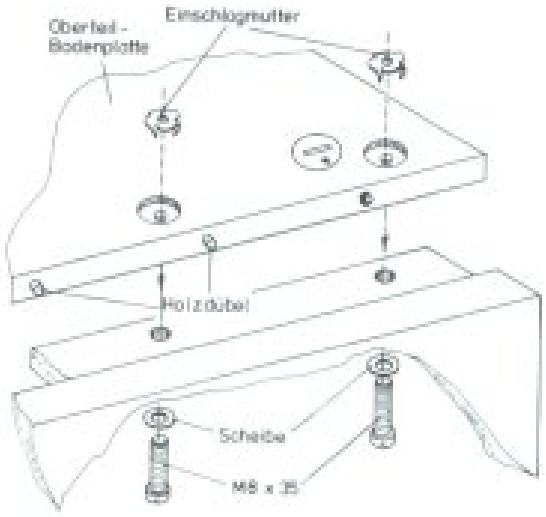


Bild F 18. Einschlagmuttern

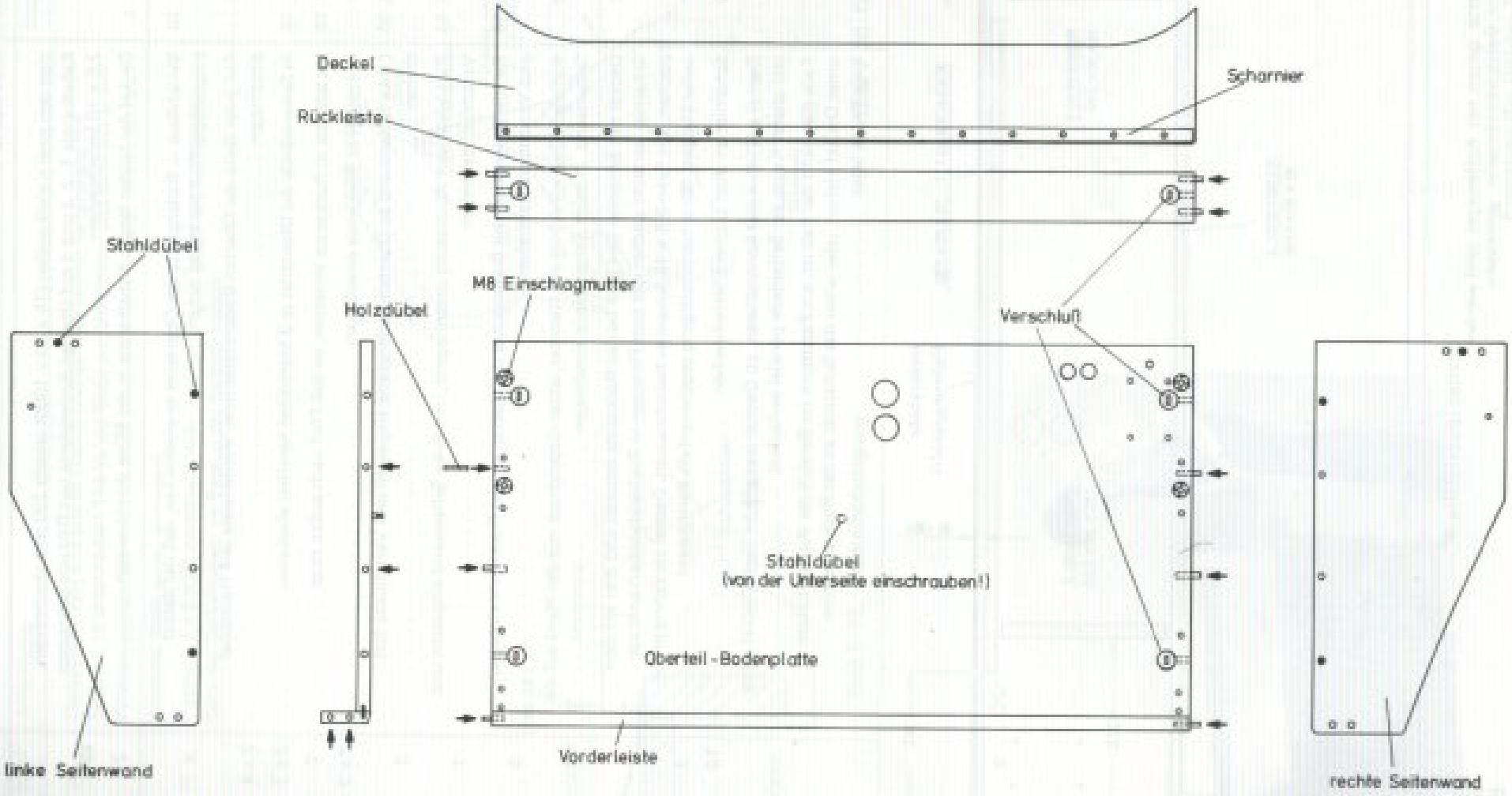
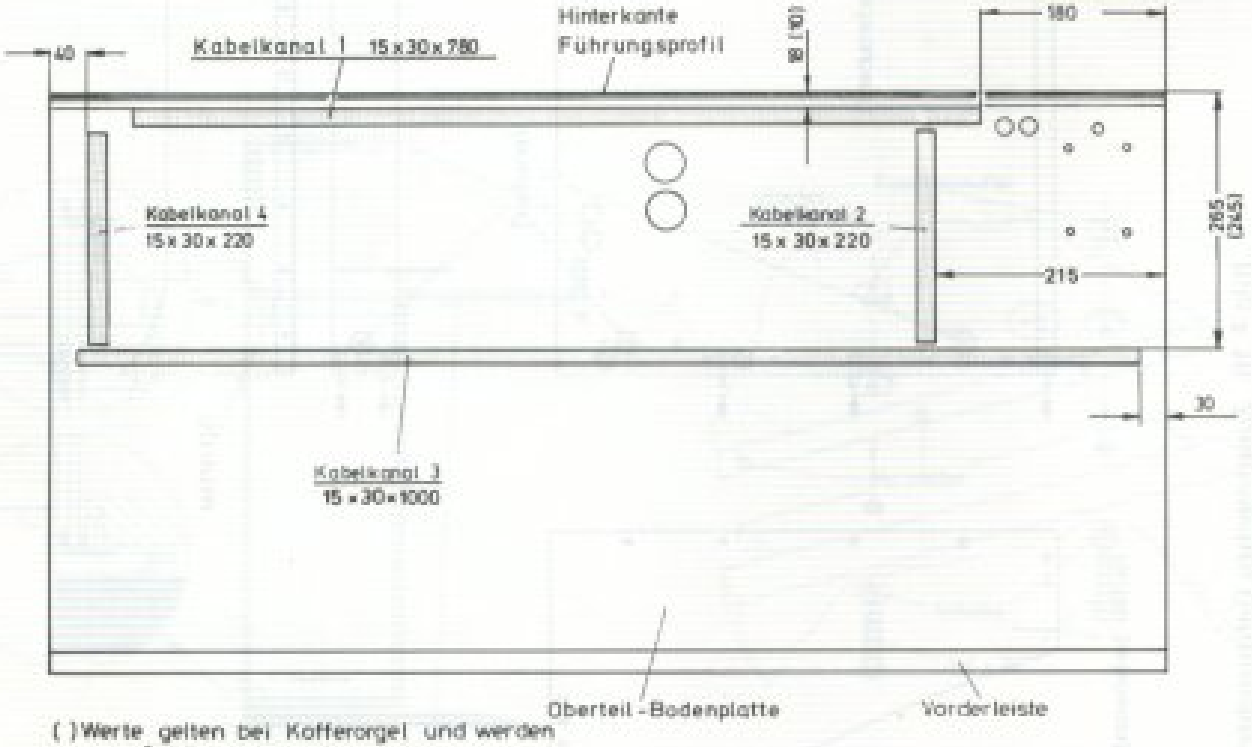


Bild F 16. Zusammenbau Gehäuseoberteil

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
29 . . .	17 . .	Von den zwei Kabelkanälen (15 x 30 x 1000) jeweils 220 mm abschneiden, Kabelkanäle 1, 2, 3 und 4 auf Oberteil-Bodenplatte laut Bild mit Schrauben 2,5 x 10 festschrauben	10 . .	✓
30 . . .	. . . .	Deckel der beiden langen Kabelkanäle in der Mitte durchtrennen	2 . .	✓
31 . . .	11, 16	Verschlüsse in Bodenplatte des Oberteiles so eindrücken, daß der darauf eingeprägte Pfeil zur Kante zeigt	4 . .	✓
32 . . .	16 . .	Auf jeder Seite der Oberteil-Bodenplatte bzw. Vorderleiste je 4 Holzdübel einschlagen	2 x 4	✓
33 . . .	11, 16	In Seitenwände des Oberteiles je 3 Stahldübel handfest eindrehen	2 x 3	✓
34 . . .	11, 16	Verschlüsse in Rückleiste einsetzen, so daß Pfeil nach außen zeigt	2 . .	✓
35 . . .	16 . .	Holzdübel in Rückleiste einschlagen	2 x 2	✓
36 . . .	13, 16	Linke Seitenwand an Oberteil-Bodenplatte einpassen und Verschlüsse festdrehen	2 . .	✓
37 . . .	13, 16	Rückleiste, mit Ausfräsung untenliegend, und linke Seitenwand einpassen und Verschluß festdrehen	1 . .	✓
38 . . .	13, 16	Rechte Seitenwand mit Bodenplatte des Oberteiles und Rückleiste einpassen und Verschlüsse festdrehen	3 . .	✓
39 . . .	19 . .	Auflagebolzen vorsichtig mit Hammer, unter Gegendruck mit der Hand auf die Seitenwand, in beide Seitenwände einschlagen	2 . .	✓
40.1 .	19 . .	Deckel mit Scharnier laut Bild fest an Rückleiste drücken und drei auf dem Scharnier verteilte Löcher mit dem Pfriemen in Rückleistenoberkante vorstechen. Mit Seko 2,5 x 16 Scharnier festschrauben. Deckel vorsichtig probeweise klappen, Scharnierbefestigung gegebenenfalls korrigieren!	3 . .	✓
40.2 .	19 . .	Scharnier an allen Löchern festschrauben	18 . .	✓
41 . . .	. . . .	Deckel schließen und kontrollieren, ob Deckel waagerecht liegt (Deckel sollte mit oberer Kante der Seitenteile parallel verlaufen)	. . . .	✓
		Falls dies nicht der Fall ist, ein Pappstück im Bereich der Auflagebolzen unter Deckel kleben, oder unter das Scharnier an der Rückleiste eine Lage Pappe legen	. . . .	✓



( ) Werte gelten bei Kofferorgel und werden von Gehäuseinnenseite gemessen

Bild F 17.

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
42.1 .	20 . .	Deckelhalter laut Bild erst an Deckel und dann an rechter Seitenwand mit Seko 3 x 15 anschrauben. Hierzu die Maße erst anzeichnen und dann mit einem Pfriemen vorstechen . . . . . **Achtung:** Maße genau einhalten!	4 . .	. . . . .
42.2 .	20 . .	Filzstück 3 x 6 x 20 zurechtschneiden und auf die zur Seitenwand zeigende Seite des Deckelhalters im Bereich des Gelenks kleben	1 . .	. . . . .

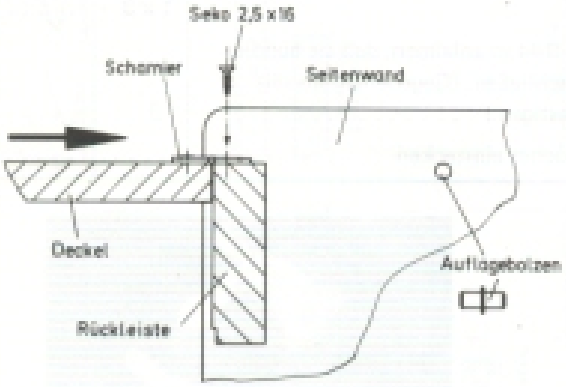


Bild F 19. Deckelbefestigung

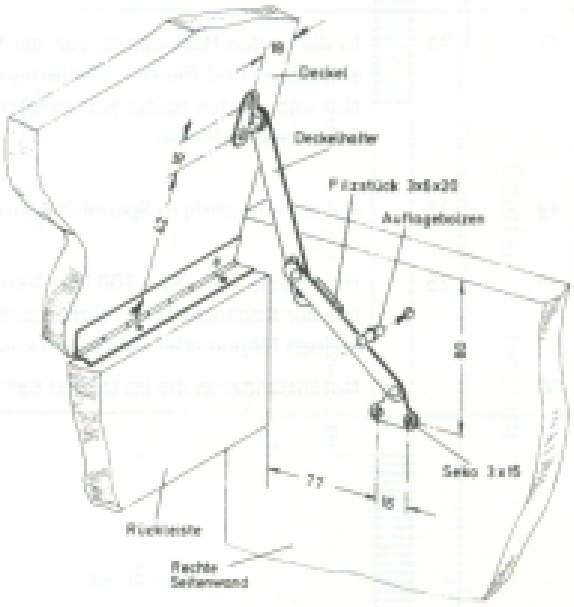
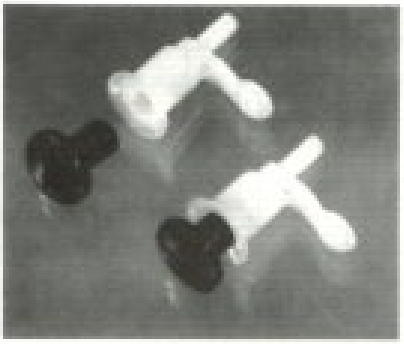


Bild F 20. Deckelhalter

Einpassen der rechten Seitenwand

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück-	✓
43 . . .	21 . .	Riegel, laut Maße im Bild, auf Deckel mit Blechschrauben 2,9 x 13 auf beiden Seiten des Deckels festschrauben		✓
44 . . .	21 . .	Riegel nach vorne schieben und Anschlagwinkel mittig unter Metall-Lasche des Riegels schieben	2 . .	✓
45 . . .	21 . .	Deckel schließen und mit Pfriemen in den Bohrungen der Anschlagwinkel an der Seitenwand je zwei Löcher vorstechen	2 x 2	✓
46.1 .	21 . .	Deckel hochklappen, Riegel zurückschieben und Anschlagwinkel an Seitenwand mit Schrauben 2,9 x 13 festschrauben	2 x 2	✓
46.2 .	21 . .	Kabelkanal 5 (15 x 30 x 780) mit Schrauben 2,5 x 10 auf Deckel festschrauben	3 . .	✓
47 . . .	24 . .	In die beiden Rückwände, von der Holzmaserungsseite, Kunststoffspannhülsen einstecken und Rückwandbefestigungen so auf die Spannhülsen aufsetzen, daß Nut und Zapfen beider Kunststoffteile ineinanderpassen und beide dicht auf Rückwand aufliegen	1 x 7 1 x 3	✓
48 . . .	24 . .	Bolzen vorsichtig in Spannhülse einschlagen	1 x 7 1 x 3	✓
49 . . .	25 . .	Holzklötze 15 x 20 x 100 laut Vermaßung im Bild so anleimen, daß sie bündig mit der Bodenplatte des Gehäuseoberteiles abschließen. (Gegebenenfalls mit kleinen Nägeln oder Schrauben zusätzlich befestigen.)	3 . .	✓
50 . . .	. . . .	Notenständer in die im Deckel befindlichen Löcher einstecken	. . . .	✓



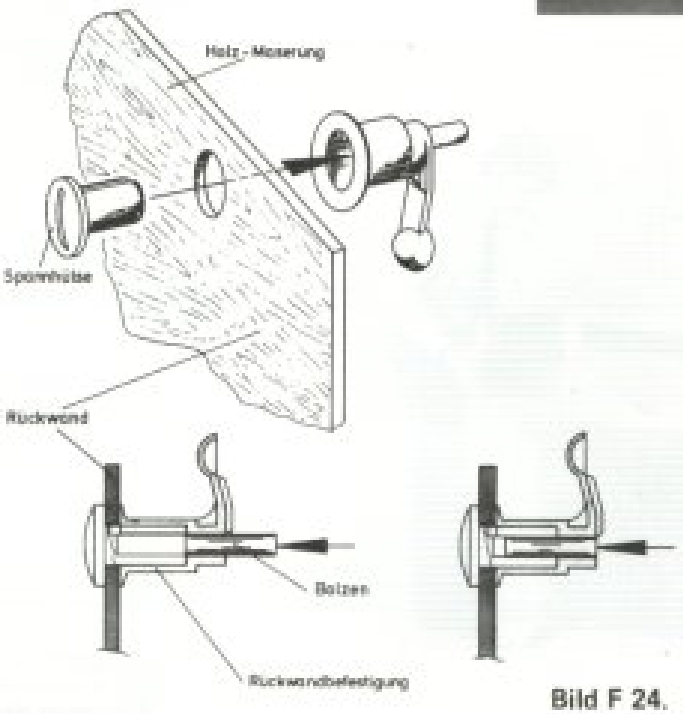
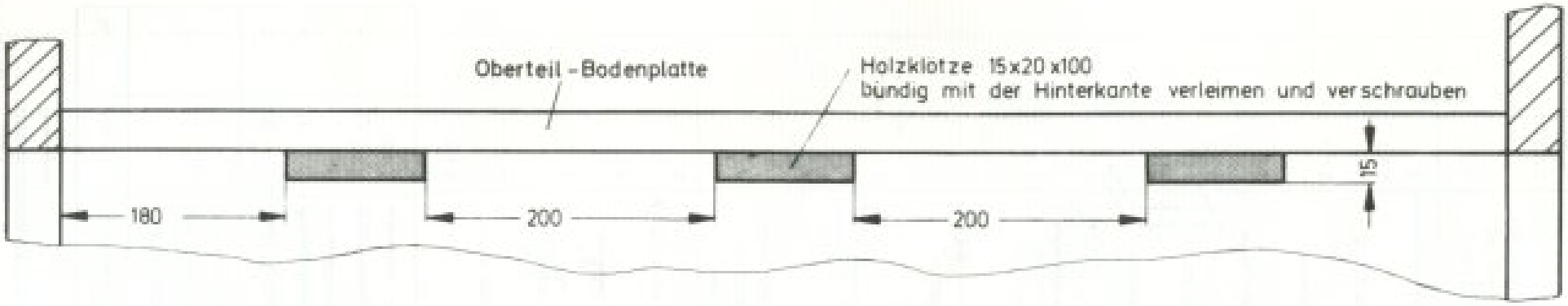


Bild F 24. Rückwandbefestigungen



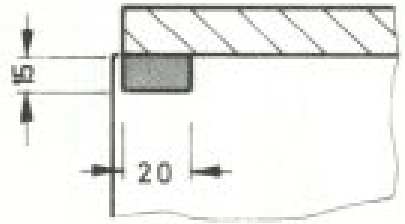


Bild F 25.

Maße in mm!

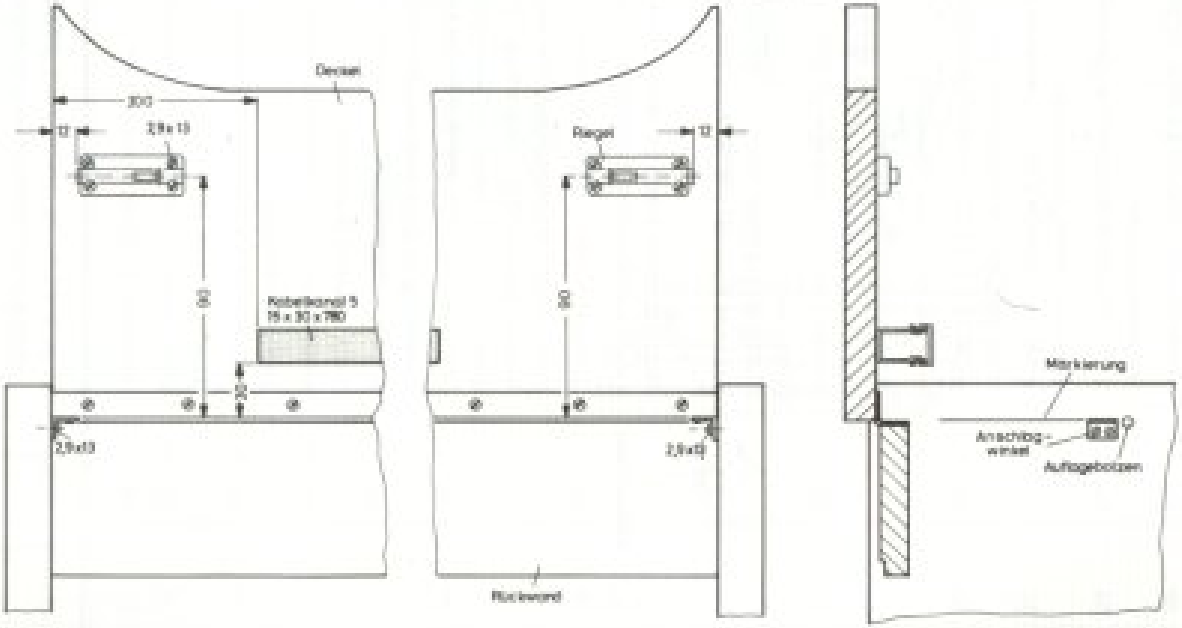


Bild F 21.

F 6a. Checkliste — Zusammenbau Orgeloberteil mit Stahlfußgestell (nicht schwenkbar)

Alle Seitenangaben beziehen sich auf Orgelvorderansicht. Bitte die allgemeinen Hinweise in Kapitel F 1 beachten!

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
1 . . .	. . . . .	Alle Schrauben an den Seitenteilen des Fußgestelles nachziehen	2 x 6	. . . . .
2 . . .	22	Mit Griffschrauben Querstrebe jeweils an den mittleren Holmen der Seitenteile anschrauben	4 . .	. . . . .
3 . . .	16	Teile für Orgeloberteil gemäß Bild auspacken, Furnierseite nicht beschädigen!	. . . .	. . . . .
4 . . .	22	Einschlagmuttern in die im Bild gekennzeichneten Stellen in die Bodenplatte so einschlagen, daß sie plan mit der Bodenplatte sind	4 . .	. . . . .
5 . . .	22	Bodenplatte (Vorderseite vorne) auf Stahlfußgestell legen und mit Griffschrauben miteinander fest verschrauben	4 . .	. . . . .

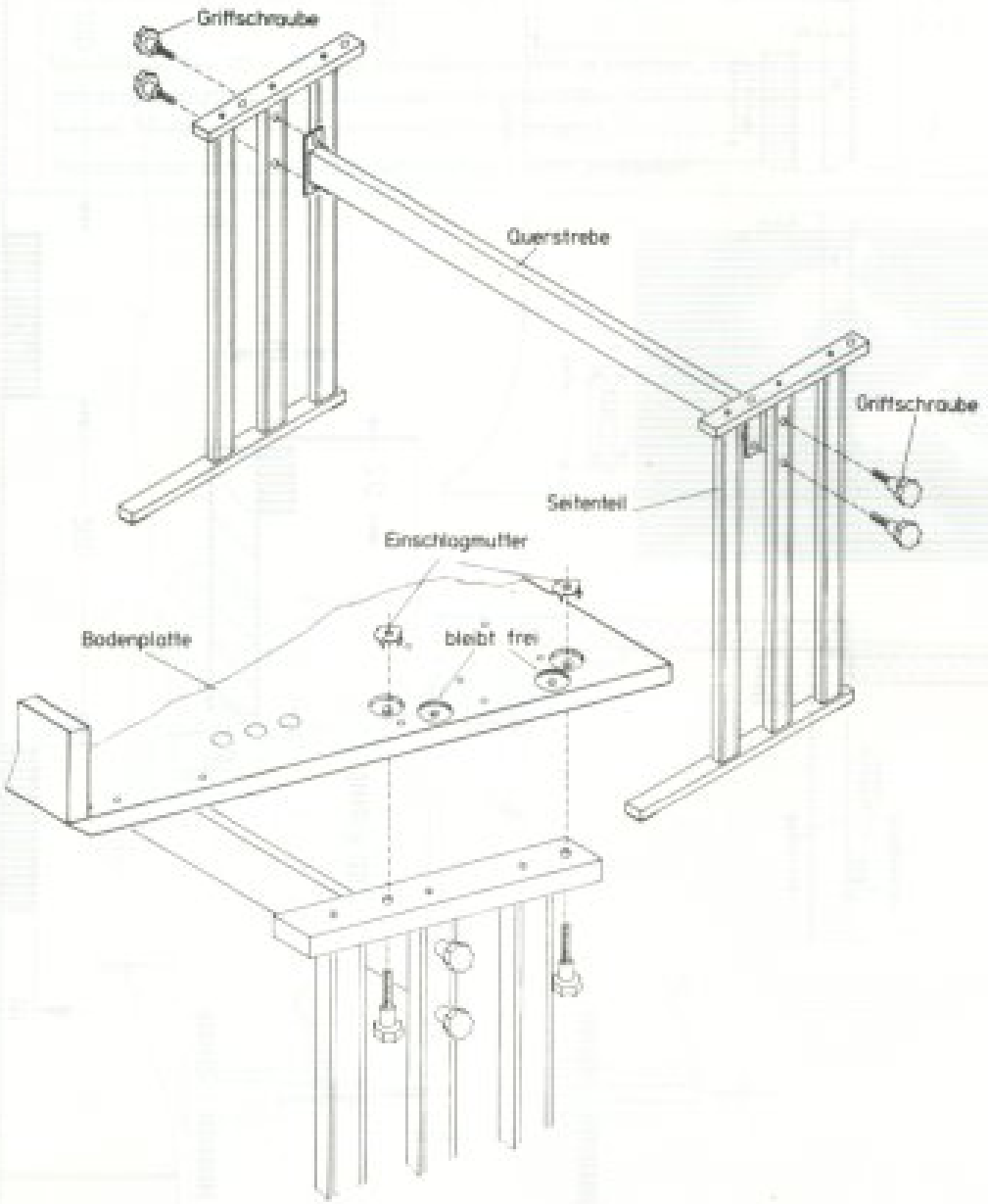


Bild F 22. Stahlfußgestell (nicht schwenkbar)

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
6	16	Kunststoff-Führungsleiste auf Oberteil-Bodenplatte so mit Ruko 2,5 x 12 festschrauben, daß U-Profil nach oben zeigt und die Führungsleiste 2 mm über die Hinterkante der Oberteil-Bodenplatte ragt und mittig zu den beiden Seitenkanten liegt (Löcher mit Pfriemen vorstechen)	6	
7	17	Von den zwei Kabelkanälen (15 x 30 x 1000) jeweils 220 mm abschneiden, Kabelkanäle 1, 2, 3 und 4 auf Oberteil-Bodenplatte laut Bild mit Schrauben 2,5 x 10 festschrauben	10	
8		Deckel der beiden langen Kabelkanäle in der Mitte durchtrennen	2	
9	11, 16	Verschlüsse in Bodenplatte des Oberteiles so eindrücken, daß der darauf eingeprägte Pfeil zur Kante zeigt	4	
10	16	Auf jeder Seite der Oberteil-Bodenplatte bzw. Vorderleiste je 4 Holzdübel einschlagen	2 x 4	
11	11, 16	In Seitenwände des Oberteils je 3 Stahldübel handfest eindrehen	2 x 3	
12	11, 16	Verschlüsse in Rückleiste einsetzen, so daß der Pfeil nach außen zeigt	2	
13	16	Holzdübel in Rückleiste einschlagen	2 x 2	
14	13, 16	Linke Seitenwand an Oberteil-Bodenplatte einpassen und Verschlüsse festdrehen	2	
15	13, 16	Rückleiste, mit Ausfräsung untenliegend, und linke Seitenwand einpassen und Verschluß festdrehen	1	
16	13, 16	Rechte Seitenwand mit Bodenplatte des Oberteils und Rückleiste einpassen und Verschlüsse festdrehen	3	
17	19	Auflagebolzen vorsichtig mit Hammer, unter Gegendruck mit der Hand auf die Seitenwand, in beide Seitenwände einschlagen	2	
18	19	Deckel mit Scharnier laut Bild an Rückleiste drücken und drei auf dem Scharnier verteilte Löcher mit dem Pfriemen in Rückleistenoberkante vorstechen. Mit Seko 2,5 x 12 Scharnier festschrauben. Deckel vorsichtig probeweise klappen, Scharnierbefestigung gegebenenfalls korrigieren!	3	
19	19	Scharnier an allen Löchern festschrauben	18	
20		Deckel schließen und kontrollieren, ob Deckel waagerecht liegt (Deckel sollte mit oberer Kante der Seitenteile parallel verlaufen)		
		Falls dies nicht der Fall ist, ein Pappstück im Bereich der Auflagebolzen unter Deckel kleben, oder unter das Scharnier an der Rückleiste eine Lage Pappe legen		
21	20	Deckelhalter laut Bild erst an Deckel und dann an rechter Seitenwand mit Seko 3 x 16 anschrauben. Hierzu die Maße erst anzeichnen und dann mit einem Pfriemen vorstechen **Achtung:** Maße genau einhalten!	4	
22	20	Filzstück 3 x 6 x 20 mm zurechtschneiden und auf die zur Seitenwand zeigende Seite des Deckelhalters im Bereich des Gelenks kleben	1	
23	21	Riegel, laut Maße im Bild, auf Deckel mit Blechschrauben 2,9 x 13 auf beiden Seiten des Deckels festschrauben	2 x 2	
24	21	Riegel nach vorne schieben und Anschlagwinkel mittig unter Metall-Lasche des Riegels schieben	2	
25	21	Deckel schließen und mit Pfriemen in den Bohrungen der Anschlagwinkel an der Seitenwand je zwei Löcher vorstechen	2 x 2	
26.1	21	Deckel hochklappen, Riegel zurückschieben und Anschlagwinkel an Seitenwand mit Schrauben 2,9 x 13 festschrauben	2 x 2	
26.2	21	Kabelkanal 5 (15 x 30 x 780) mit Schrauben 2,5 x 10 auf Deckel festschrauben	3	
27	24	In die Rückwand, von der Holzmaserungsseite, Kunststoffspannhülsen einstecken und Rückwandbefestigungen so auf die Spannhülsen aufsetzen, daß Nut und Zapfen beider Kunststoffteile ineinanderpassen und beide dicht auf der Rückwand aufliegen	1 x 3	
28	24	Bolzen vorsichtig in Spannhülse einschlagen	1 x 3	
29		Notenständer in die im Deckel befindlichen Löcher einstecken		

F 6b. Checkliste — Zusammenbau Orgeloberteil mit schwenkbarem Stahlfußgestell

Alle Seitenangaben beziehen sich auf Orgelvorderansicht! Bitte die allgemeinen Hinweise im Kapitel F 1 beachten!

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
1 . . .	23d . .	Querstrebe des Stahlfußgestells an den beiden Seitenteilen mit Griffschrauben fest verschrauben	2 . .	. . . . .
2 . . .	16 . .	Teile für Orgeloberteil gemäß Bild auspacken, Furnierseite nicht beschädigen! . .	. . . .	. . . . .
3 . . .	15 . .	Kunstoff-Führungsleiste auf Oberteil-Bodenplatte so mit Ruko 2,5 x 12 festschrauben, daß U-Profil nach oben zeigt und die Führungsleiste 2 mm über die Hinterkante der Oberteil-Bodenplatte ragt und mittig zu den beiden Seitenkanten liegt (Löcher mit Pfriemen vorstechen)	6 . .	. . . . .
4 . . .	17 . .	Von den zwei Kabelkanälen (15 x 30 x 1000) je 220 mm abschneiden, Kabelkanäle 1, 2, 3 und 4 auf Oberteil-Bodenplatte laut Bild mit Schrauben 2,5 x 10 festschrauben	10 . .	. . . . .
5 . . .	. . . .	Deckel der beiden langen Kabelkanäle in der Mitte durchtrennen	2 . .	. . . . .
6 . . .	11, 16	Verschlüsse in Bodenplatte des Oberteiles so eindrücken, daß der darauf eingeprägte Pfeil zur Kante zeigt	4 . .	. . . . .
7 . . .	16 . .	Auf jeder Seite der Oberteil-Bodenplatte bzw. Vorderleiste je 4 Holzdübel einschlagen	2 x 4	. . . . .
8 . . .	11, 16	In Seitenwände des Oberteils je 3 Stahldübel handfest eindrehen	2 x 3	. . . . .
9 . . .	11, 16	Verschlüsse in Rückleiste einsetzen, so daß der Pfeil nach außen zeigt	2 . .	. . . . .
10 . . .	16 . .	Holzdübel in Rückleiste einschlagen	2 x 2	. . . . .
11 . . .	13, 16	Linke Seitenwand an Oberteil-Bodenplatte einpassen und Verschlüsse festdrehen	2 . .	. . . . .
12 . . .	13, 16	Rückleiste, mit Ausfräsung untenliegend, und linke Seitenwand einpassen und Verschluß festdrehen	1 . .	. . . . .
13 . . .	13, 16	Rechte Seitenwand mit Bodenplatte des Oberteils und Rückleiste einpassen und Verschlüsse festdrehen	3 . .	. . . . .
14 . . .	19 . .	Auflagebolzen vorsichtig mit Hammer, unter Gegendruck mit der Hand auf die Seitenwand, in beide Seitenwände einschlagen	2 . .	. . . . .
15 . . .	23a .	Bohrung außen am Oberteil laut Maßangabe an beiden Seiten vormarkieren und mit Pfriemen vorstechen	2 . .	. . . . .
16 . . .	23a .	Mit 10 mm Holzbohrer Loch vorsichtig herausbohren	2 . .	. . . . .
17 . . .	23b .	Flansch, Seite mit angesenkten Befestigungslöchern außenliegend, mittig auf die Bohrung setzen und Löcher mit Pfriemen vorstechen. Eventuell mit Bohrer 2,5 mm vorbohren	2 x 3	. . . . .
18 . . .	23b .	Flansch mit Spanplattenschrauben 4 x 25 am Oberteil befestigen	2 x 3	. . . . .
19 . . .	23c .	Orgeloberteil so auf Stahlfußgestell legen, daß Querstrebe des Stahlfußgestells hinten liegt	. . . .	. . . . .
20 . . .	23c .	Distanzscheiben zwischenlegen und mit Griffschrauben Orgeloberteil und Stahlfußgestell miteinander verschrauben	2 . .	. . . . .
21 . . .	19 . .	Deckel mit Scharnier laut Bild an Rückleiste drücken und drei auf dem Scharnier verteilte Löcher mit dem Pfriemen in Rückleistenoberkante vorstechen. Mit Seko 2,5 x 12 Scharnier festschrauben. Deckel vorsichtig probeweise klappen, Scharnierbefestigung gegebenenfalls korrigieren!	3 . .	. . . . .
22 . . .	19 . .	Scharnier an allen Löchern festschrauben	18 . .	. . . . .
23 . . .	. . . .	Deckel schließen und kontrollieren, ob Deckel waagerecht liegt (Deckel sollte mit oberer Kante der Seitenteile parallel verlaufen)	. . . .	. . . . .
		Falls dies nicht der Fall ist, ein Pappstück im Bereich der Auflagebolzen unter Deckel kleben, oder unter das Scharnier an der Rückleiste eine Lage Pappe legen	. . . .	. . . . .

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
24 . . .	20 . .	Deckelhalter laut Bild erst an Deckel und dann an rechter Seitenwand mit Seko 3 x 16 anschrauben. Hierzu die Maße erst anzeichnen und dann mit einem Pfriemen vorstechen	4 . .	. . . . .
		Achtung: Maße genau einhalten!		
25 . . .	20 . .	Filzstück 3 x 6 x 20 zurechtschneiden und auf die zur Seitenwand zeigende Seite des Deckelhalters im Bereich des Gelenks kleben	1 . .	. . . . .
26 . . .	21 . .	Riegel, laut Maße im Bild, auf Deckel mit Blechschrauben 2,9 x 13 auf beiden Seiten des Deckels festschrauben	2 x 2	. . . . .
27 . . .	21 . .	Riegel nach vorne schieben und Anschlagwinkel mittig unter Metall-Lasche des Riegels schieben	2 . .	. . . . .
28 . . .	21 . .	Deckel schließen und mit Pfriemen in den Bohrungen der Anschlagwinkel an der Seitenwand je zwei Löcher vorstechen	2 x 2	. . . . .
29.1 .	21 . .	Deckel hochklappen, Riegel zurückschieben und Anschlagwinkel an Seitenwand mit Schrauben 2,9 x 13 festschrauben	2 x 2	. . . . .
29.2 .	21 . .	Kabelkanal 15 x 30 x 780 mm mit Schrauben 2,5 x 10 auf Deckel festschrauben.	3 . .	. . . . .
30 . . .	24 . .	In die Rückwand, von der Holzmaserungsseite, Kunststoffspannhülsen einstecken und Rückwandbefestigungen so auf die Spannhülsen aufsetzen, daß Nut und Zapfen beider Kunststoffteile ineinanderpassen und beide dicht auf der Rückwand aufliegen	1 x 3	. . . . .
31 . . .	24 . .	Bolzen vorsichtig in Spannhülse einschlagen	1 x 3	. . . . .
32 . . .	. . . .	Notenständer in die im Deckel befindlichen Löcher einstecken	. . . .	. . . . .

Bild F 23a.

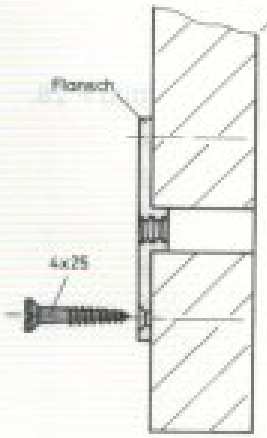


Bild F 23b.

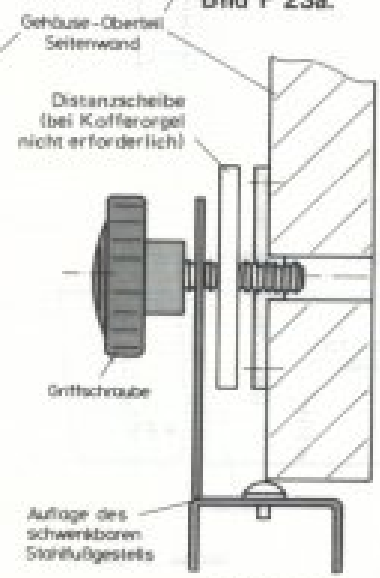


Bild F 23c.

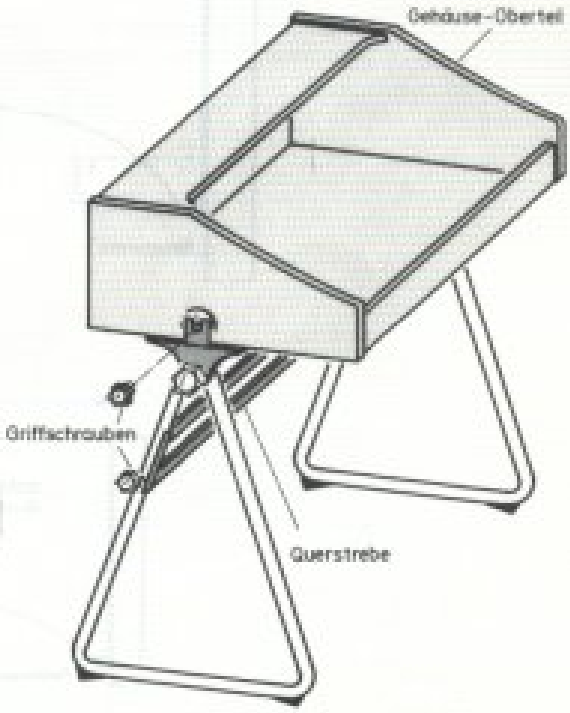


Bild F 23d.

F 6c. Checkliste – Kofferorgel mit schwenkbarem Stahlfußgestell

Alle Seitenangaben beziehen sich auf Orgelvorderansicht! Bitte die allgemeinen Hinweise im Kapitel F 1 beachten!
Das Gehäuse der Kofferorgel wird komplett zusammengebaut geliefert.

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	23d . .	Querstrebe des Stahlfußgestells an beiden Seitenteilen mit Griffschrauben fest verschrauben	2 . .	. . . . .
2	17 . .	Von den beiden Kabelkanälen 15 x 30 x 1000 mm jeweils 220 mm abschneiden, Kabelkanäle 1, 2, 3 und 4 auf Oberteil-Bodenplatte laut Bild mit Schrauben 2,5 x 10 festschrauben	10 . .	. . . . .
3	. . . .	Deckel der beiden langen Kabelkanäle in der Mitte durchtrennen	2 . .	. . . . .
4	23c .	Orgeloberteil so auf Stahlfußgestell legen, daß Querstrebe des Stahlfußgestells hinten liegt	. . . .	. . . . .
5	23c .	Mit Griffschrauben Orgeloberteil und Stahlfußgestell am Flansch miteinander verschrauben (ohne Distanzscheibe)	2 . .	. . . . .
6	26 . .	Falls man das Öffnen des Deckels von Unbefugten verhindern will, wird empfohlen, an beiden Seiten des Deckels, 20 mm von der Vorderkante zwei Winkel laut Bild festzuschrauben. (Diese Winkel sind unter dem Deckel versteckt angeordnet.)	2 . .	. . . . .
7	27 . .	In die Bohrungen für Notenständer Einschlagbuchsen einsetzen	2 . .	. . . . .

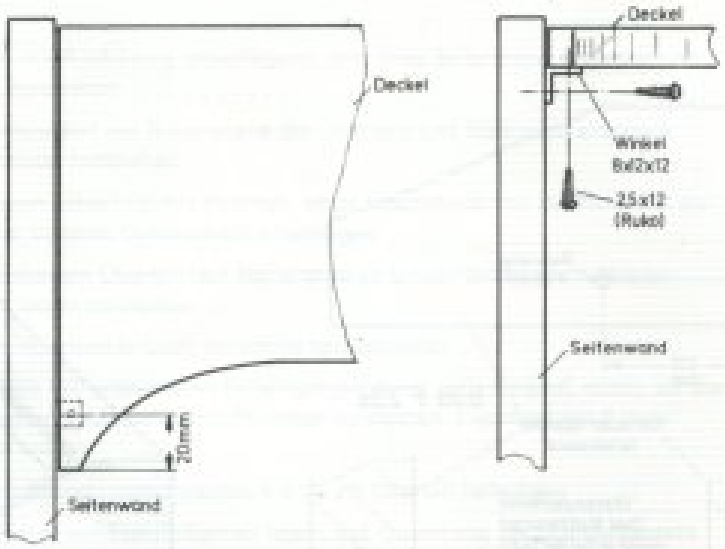


Bild F 26.

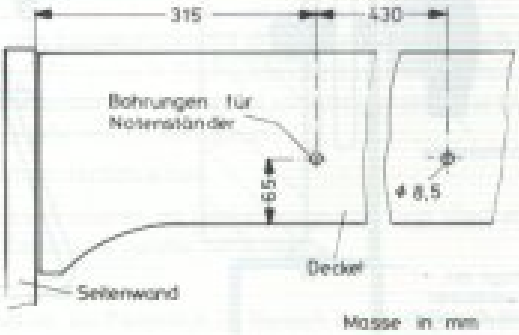


Bild F 27.

F 7. Checkliste – Aufbau Schwenksystem und Manuale

Nr. 1 und 2 der Checkliste sind nicht belegt.

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
3	28	**Nur bei Orgel mit Unterteil:** Befestigungsschrauben M 8 x 35 Orgeloberteil–Unterteil herausschrauben, oberen Verschluß der Lautsprecherwand öffnen, Oberteil aus den Dübeln heben und entsprechend den folgenden Arbeitsgängen seitlich etwa 10 cm vorsichtig auf Unterteil verrücken	4	✓
4	29	Bohrungen in der Oberteil-Bodenplatte zur Befestigung des Schwenksystems und der Schaltergruppenleiste von der Unterseite leicht ansenken (Schraubenköpfe dürfen später nicht mehr vorstehen)	10	✓
5	29	Holzleisten 20 x 25 x 280 an die beiden Seitenwände so auf die Bodenplatte des Orgeloberteils legen, daß die Bohrungen in der Holzleiste mit denen in der Bodenplatte übereinstimmen	2	✓
6	29	Schwenksystem laut Bild auf Holzleisten stellen	2	✓
7	29	Mit Spanplattenschrauben 4 x 55 (Seko) bzw. 4 x 45 (bei Kunstledergehäuse) Holzleisten und Schwenksystem locker verschrauben	4	✓
8	29	Unter- und Obermanual, ohne zu verkanten, in die beiden zugehörigen unteren bzw. oberen Zapfen am Schwenksystem einsetzen und herunterklappen. (Bild zeigt Arbeitsgang für das Obermanual)		✓
9	29	Schaltergruppenleiste ins Orgeloberteil so einsetzen, daß sie an der Vorderleiste des Gehäuseoberteils anliegt. Mit Schrauben M 3 x 20 bzw. M 3 x 15 (bei Kunstledergehäuse) und Unterlegscheiben festschrauben. Die Schrauben müssen ganz versenkt sein	4	✓
10	29	Die Tastenvorderseite des Untermanuals muß jetzt ca. 1 mm Abstand von der Schaltergruppenleiste haben. Gegebenenfalls Löcher zur Befestigung des Schwenksystems in der Oberteil-Bodenplatte auffeilen		
11	29	Schwenksystem auf beiden Seiten festschrauben. Die Schrauben müssen ganz versenkt sein	4	✓
12	28	**Nur bei Orgel mit Unterteil:** Gehäuseoberteil wieder an richtige Position auf Unterteil setzen und gut festschrauben. Oberen Verschluß der Lautsprecherwand wieder festdrehen	4	✓

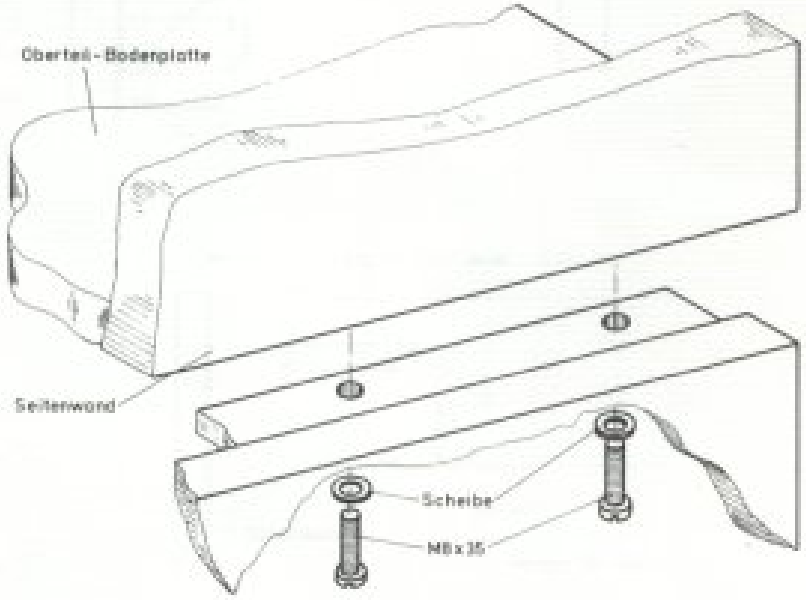


Bild F 28.

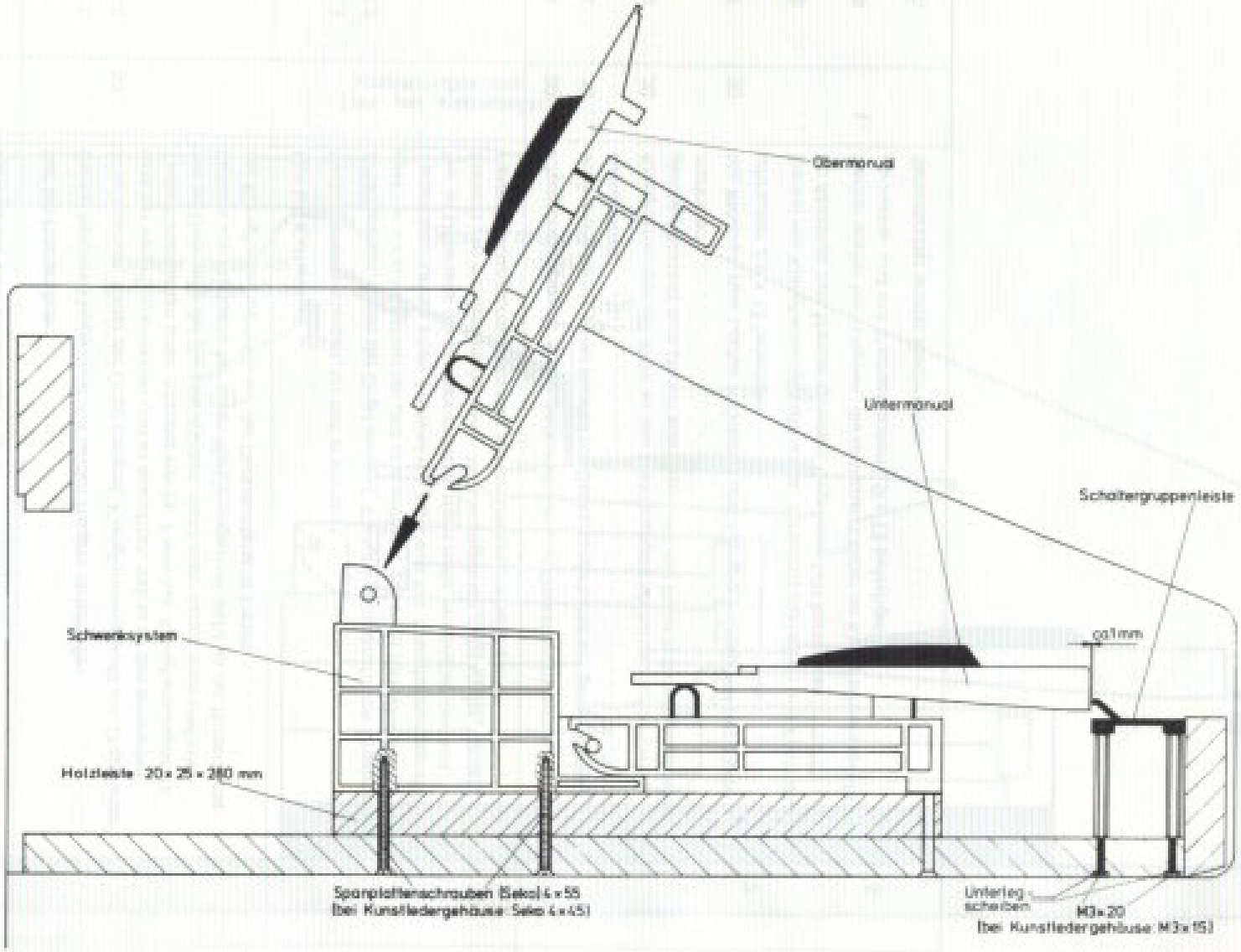


Bild F 29. Aufbau Schwenksystem

F 8. Checkliste — Einbau Klangformungsprofil

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
1		Zum Anbringen des Klangformungsprofils ist es notwendig, die beiden Seitenbretter "Obermanual" provisorisch links und rechts mit Blechschrauben 4,2 x 38 am Vierkantrohr laut Kapitel F 11 festzuschrauben	8	✓
2		**Nur bei Holzgehäuse:**		✓
2.1		Deckel herunterklappen und mit beiden Riegeln verschließen		
2.2	30	Arbeitsperson, hinter der Orgel stehend, Klangformungsprofil von Orgelvorderseite her vorsichtig einsetzen und so ausrichten, daß es zu den schwarzen Tastenhinterkanten einen Abstand von ca. 1 mm hat. Klangformungsprofil fest an Unterseite des Deckels drücken, nicht mehr verschieben und mit Bleistift von Rückseite her einen Markierungsstrich dicht an der Hinterkante des Klangformungsprofils auf der Deckelunterseite ziehen		✓
3		**Nur bei Kofferorgel:**		
3.1		Deckel herunterklappen, bis daß er einrastet		
3.2		Arbeitsperson, hinter der Orgel stehend, Klangformungsprofil von Orgelvorderseite her vorsichtig einsetzen und so ausrichten, daß es zu den schwarzen Tastenhinterkanten einen Abstand von ca. 1 mm hat. Klangformungsprofil fest an Unterseite des Deckels drücken, nicht mehr verschieben und mit Bleistift von Vorderseite her einen Markierungsstrich dicht an der Vorderkante des Klangformungsprofils auf der Deckelunterseite ziehen		
4	30	Klangformungsprofil wieder herausnehmen und Deckel hochklappen		✓
5	30	Markierungsstrich genau **parallel** zur Deckelvorderkante auf ganzer Länge auszeichnen		✓
6	30	Klangformungsprofil dicht an den Markierungsstrich halten, auf beidseitig gleichen Abstand zum Deckel ausrichten und mit Bleistift Befestigungslöcher markieren	7	✓
7	30	Mit Pfriemen zwei Löcher vorstechen und Klangformungsprofil mit Blechschrauben 2,9 x 13 befestigen	2	✓
8		Deckel mit Klangformungsprofil wieder vorsichtig zuklappen und kontrollieren, ob Abstände zum Manual stimmen. Gegebenenfalls korrigieren		✓
9		Deckel wieder hochklappen, die restlichen Löcher im Klangformungsprofil vorstechen und mit Blechschrauben 2,9 x 13 befestigen	5	✓
10		Seitenbretter wieder abschrauben		✓

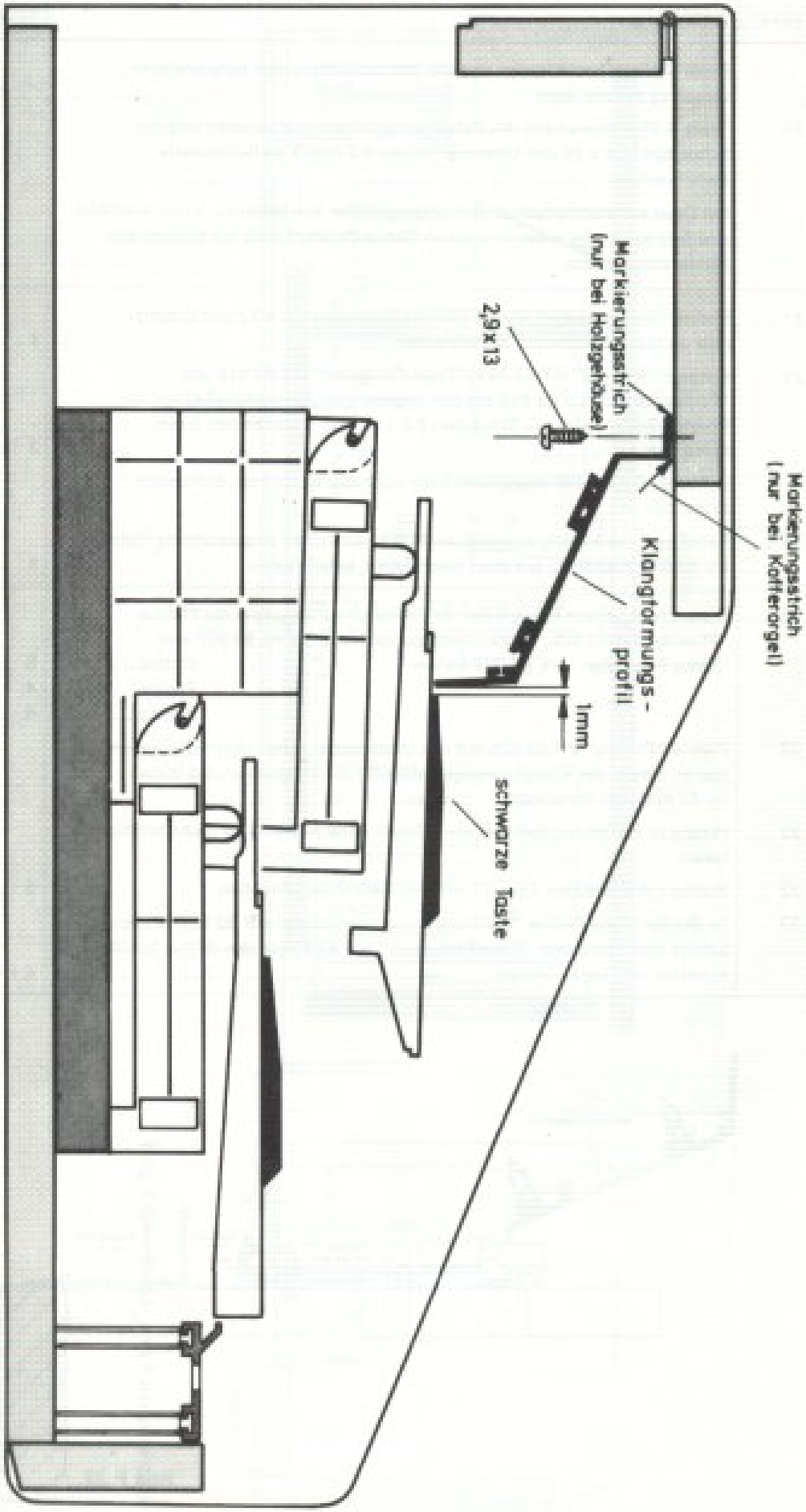


Bild F 30. Anbringen des Klangformungsprofils

F 9. Checkliste — Trafo- und Platineneinbau

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
1 . . .	. . . .	Beide Manuale hochklappen und aus dem Schwenksystem herausnehmen, vorsichtig beiseite legen	2	✓
2 . . .	31 . .	Trafo B 25 entsprechend den Befestigungslöchern positionieren und mit Schrauben M 4 x 25 und Unterlegscheiben 4,2 mm Ø an Bodenplatte festschrauben	. . . .	✓
		Bei Orgel auf Stahlfußgestell: Befestigungslöcher von unten ca. 5 mm ansenken und Schrauben von unten einstecken (Schraubenkopf muß mit Bodenplatte bündig abschließen)	. . . .	. . . . .
3 . . .	31 . .	Platine "Vorverstärker" VV 83 809 mit Schrauben 2,5 x 12 und Distanzrolle an linker Seitenwand festschrauben	1 . .	✓
4 . . .	31 . .	Platinen "Netzteil" NT 83 921, "Orgel-Computer" OC 83 915 und "Endverstärker" EV 83 810 mit den angegebenen Abstandsmaßen auf der Oberteil-Bodenplatte mit Schrauben 2,5 x 12 und Distanzrollen 5 mm befestigen	3 . .	✓
		Achtung: Die im Bild angegebene Lage der Federleisten bzw. Stiftleisten einhalten!		
5 . . .	31 . .	Falls Orgel zweikanalig ausgelegt ist, in Bild gestrichelt eingezeichnete Platine EV 83 810 zusätzlich, wie oben beschrieben, aufschrauben	1 . .	. . . . .
6 . . .	32 . .	Distanzrollen 5 mm mittig unter die Befestigungsbohrungen der Platine "Phasing" PH 83 925, "Hüllkurvenprogrammierung" HK 83 927 und "Sinus-Percussion" HK 83 929 kleben. Platine .. .25	5 . .	✓
		Platine .. .27	4 . .	✓
		Platine .. .29	4 . .	✓
7 . . .	32 . .	Platine "Phasing" PH 83 925 mit den Drucktasten soweit durch den linken oberen Schlitz des Klangformungsprofiles (Profil 1) schieben, daß diese ca. 12 mm vorn herausragen	. . . .	✓
8 . . .	32 . .	Platine so ausrichten, daß sich alle Schalter ohne zu klemmen leicht betätigen lassen	. . . .	✓
9 . . .	32 . .	Platine mit Schrauben 2,5 x 12 auf dem Deckel festschrauben	5 . .	✓
10 . . .	32 . .	In gleicher Weise Platine "Hüllkurvenprogrammierung" HK 83 927 in zweiten Schlitz (von links) und "Sinus-Percussion" HK 83 929 in den dritten Schlitz einsetzen und festschrauben	4 + 4	✓

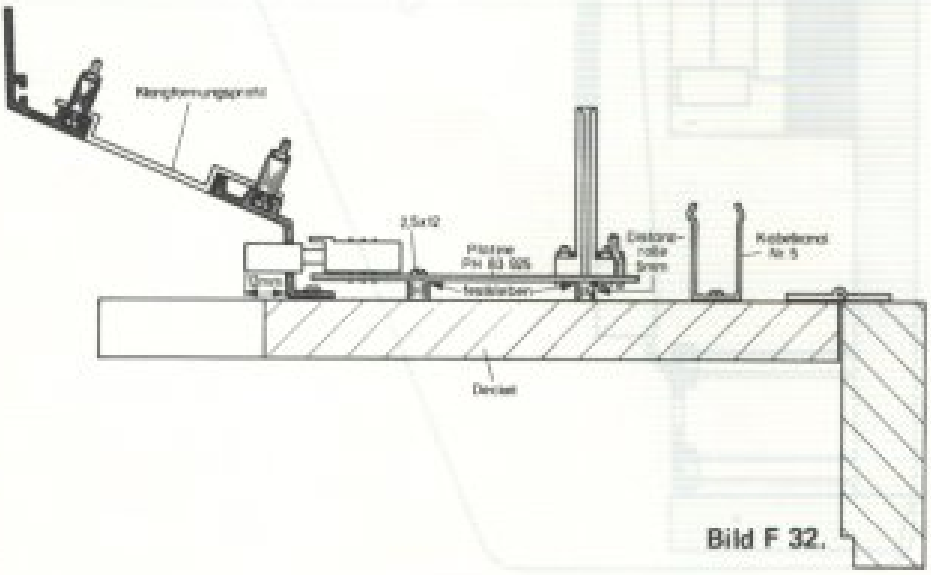


Bild F 32.

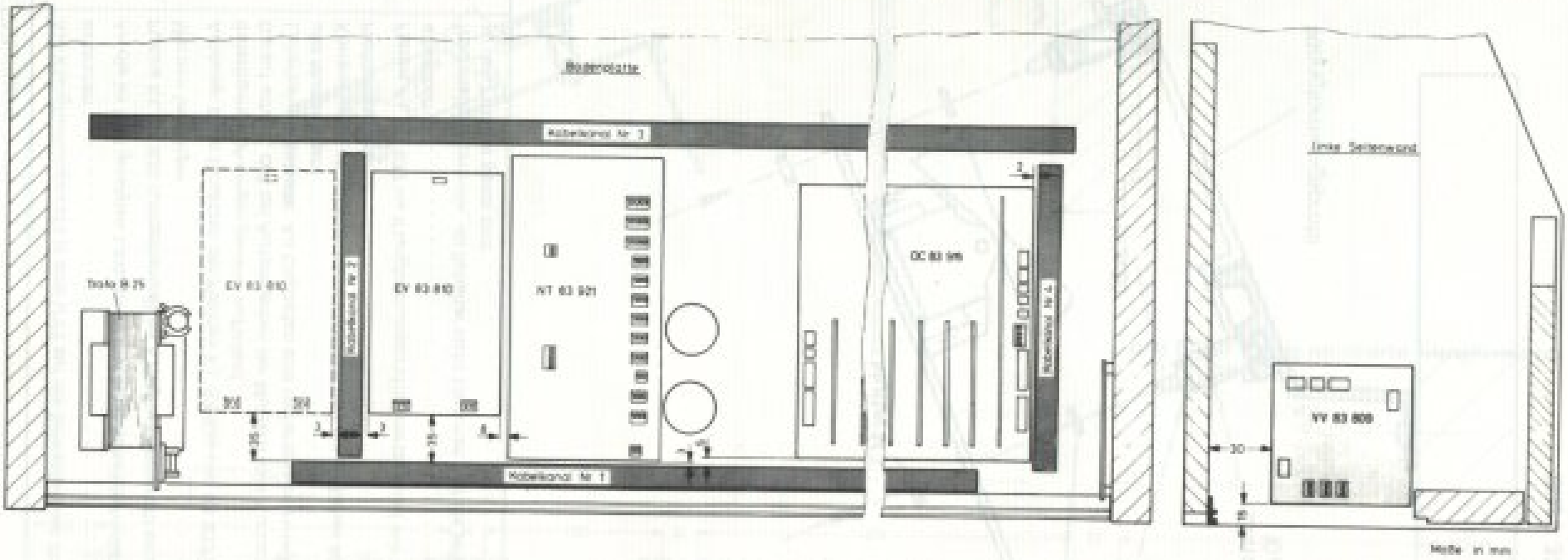


Bild F 31. Trafo- und Platineneinbau

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
11 . . .	33 . .	Am Klangformungsprofil je eine UVS auf die Schrauben mit Distanzrollen aufdrehen	22 . .	. . . .
12 . . .	34 . .	An die im Bild gezeigten Lötösen 20 mm lange Schaltdrahtstücke anlöten	4 . .	. . . .
13 . . .	33, 34, 35	Platine KL 83 930 (Untermanual) ins Klangformungsprofil einsetzen und mit Muttern befestigen	6 . .	. . . .
		Achtung: Beim Einsetzen der Platinen KL 83 930 und 83 932 notfalls die Befestigungsbohrungen passend auffeilen! Darauf achten, daß bei Aufschrauben der Muttern **kein** Kurzschluß auf den Leiterbahnen entsteht. An Engstellen eine Isolierscheibe zwischen Platine und Mutter legen! Kontrollieren, ob Schalter nicht klemmen und die seitlichen Abstände zu den Profilen gleich sind!		
14 . . .	33 . .	Platine KL 83 932 ins Klangformungsprofil einsetzen und mit Muttern festschrauben	10 . .	. . . .
15 . . .	. . . .	Nochmalige Kontrolle, ob Schalter nicht klemmen und die seitlichen Abstände zu den Profilen gleich sind	. . . .	. . . .

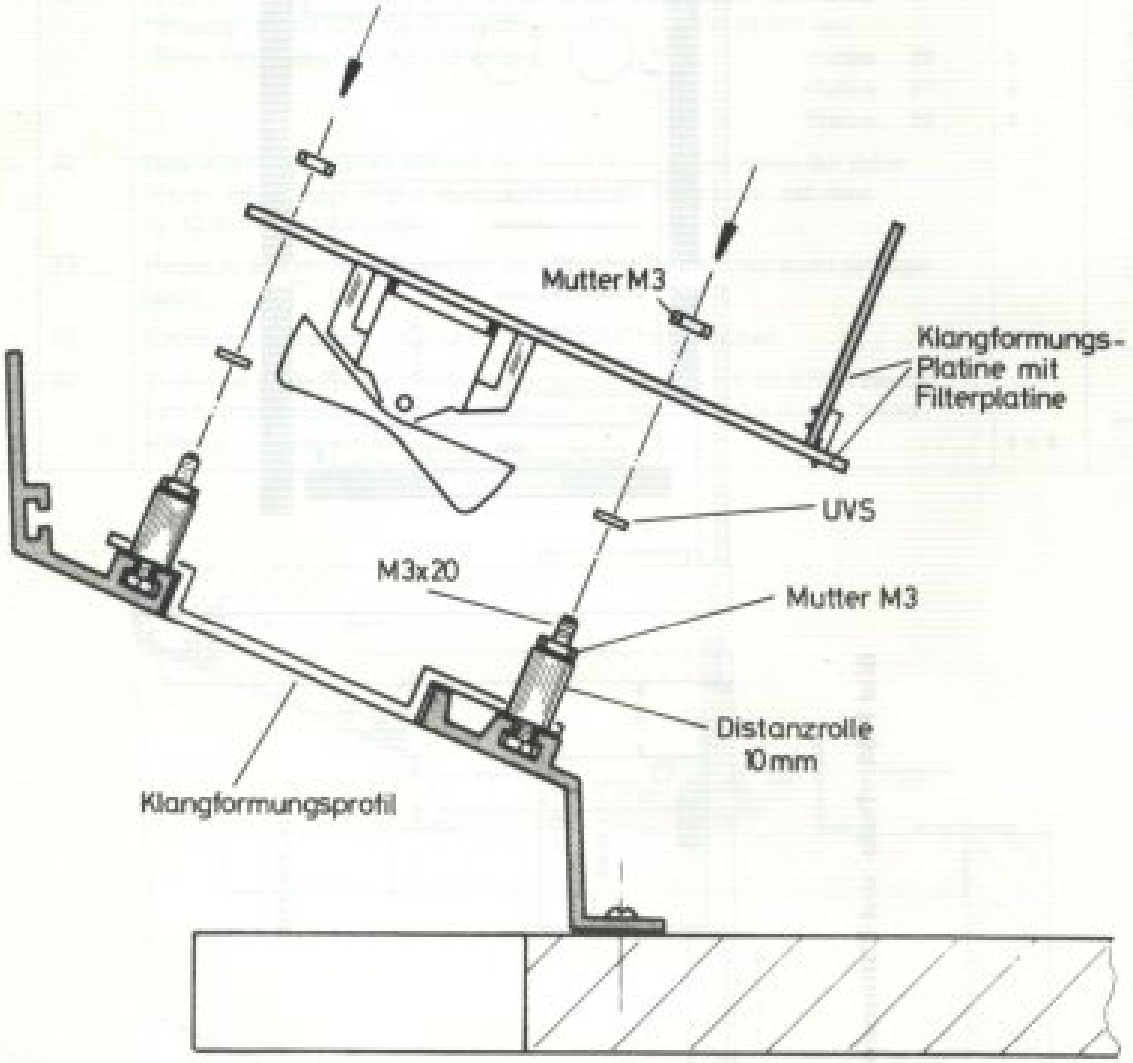


Bild F 33. Einbau Klangformungsplatinen

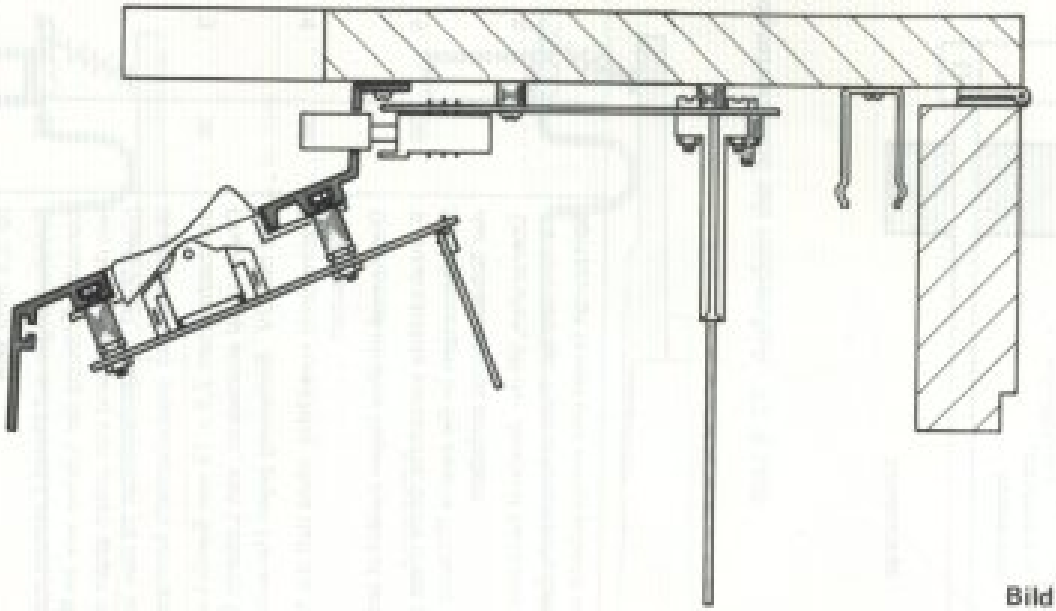
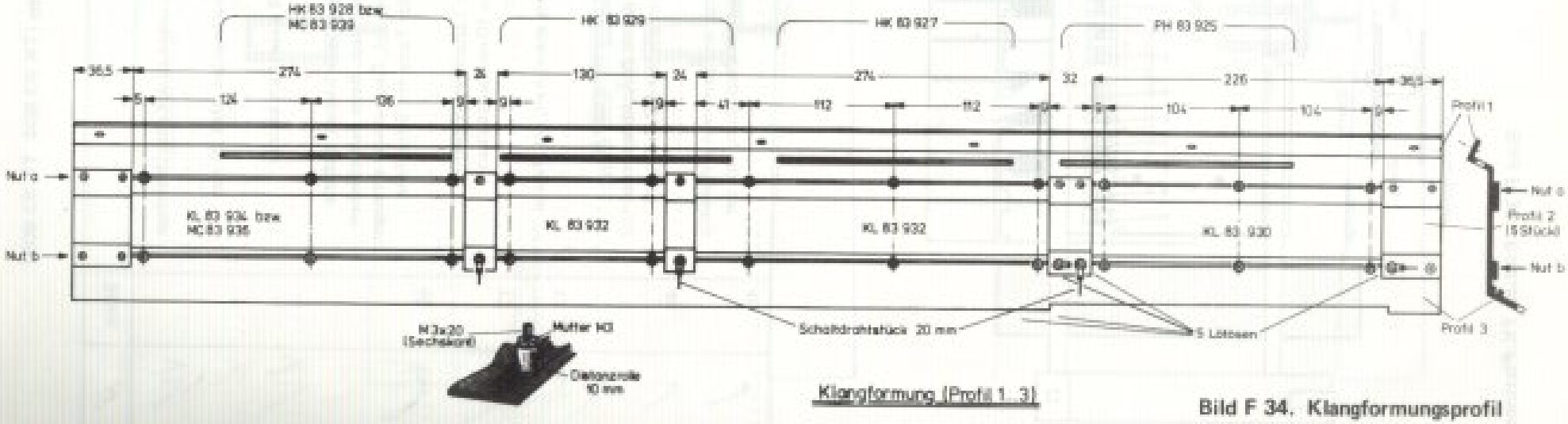


Bild F 35. Fertig montierte Klangformung



Klangformung (Profil 1, 3)

Bild F 34. Klangformungsprofil

F 10. Checkliste – Zusammenbau Tastenkontaktplatinen (TK 83 804, TK 83 805) mit den Manualen

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
1.0	36	Manuale, wie im Bild gezeigt, mit den Tasten nach unten so auf eine Unterlage stellen, daß Tasten frei liegen		
1.1	37	Pappschablone von 2–3 mm Dicke gemäß Bild ausschneiden. Maß 29 mm exakt einhalten	1	
1.2	37	Schiebestangen prüfen: Das 3. Loch von oben muß wesentlich kleiner (Ø 0,5 mm) sein		
2	37	Schiebestangen auf Metall-Laschen mit Flachzange so aufschieben, daß die konische Öffnung der Löcher wie im Bild angegeben liegt. Beim Aufschieben mit der freien Hand von unten gegen die Taste drücken! Gegendruck erzeugen. (siehe Bild). Abstandsmaß 29 mm in Ruhelage der Taste mit Schablone überprüfen und gegebenenfalls korrigieren	49	
3	36	Blechschrauben 2,9 x 19 von Bestückungsseite der Tastenkontaktplatine Obermanual einstecken, von Lötseite Distanzrollen 10 mm aufstecken und mit UV -Sicherung gegen Herausfallen sichern	12	
4	36	Platine jetzt vorsichtig, ohne daß die Kontaktdrähte abknicken, am Manual anschrauben	12	
		Die Kontaktdrähte liegen zunächst seitlich an den Schiebestangen an		
5	38	Kontaktdrähte vorsichtig, ohne diese zu knicken, durch Zurückbiegen der Schiebestangen in die zweite Öffnung von unten (engste der 4 Bohrungen) der Schiebestange einfädeln	49	
6		Überprüfen, ob der Abstand zwischen Schiebestange und Sammeldraht jeweils 14 mm beträgt. Falls erforderlich, Schiebestange an der Verdickung mit der Spitzzange fassen und entsprechend verbiegen	49	

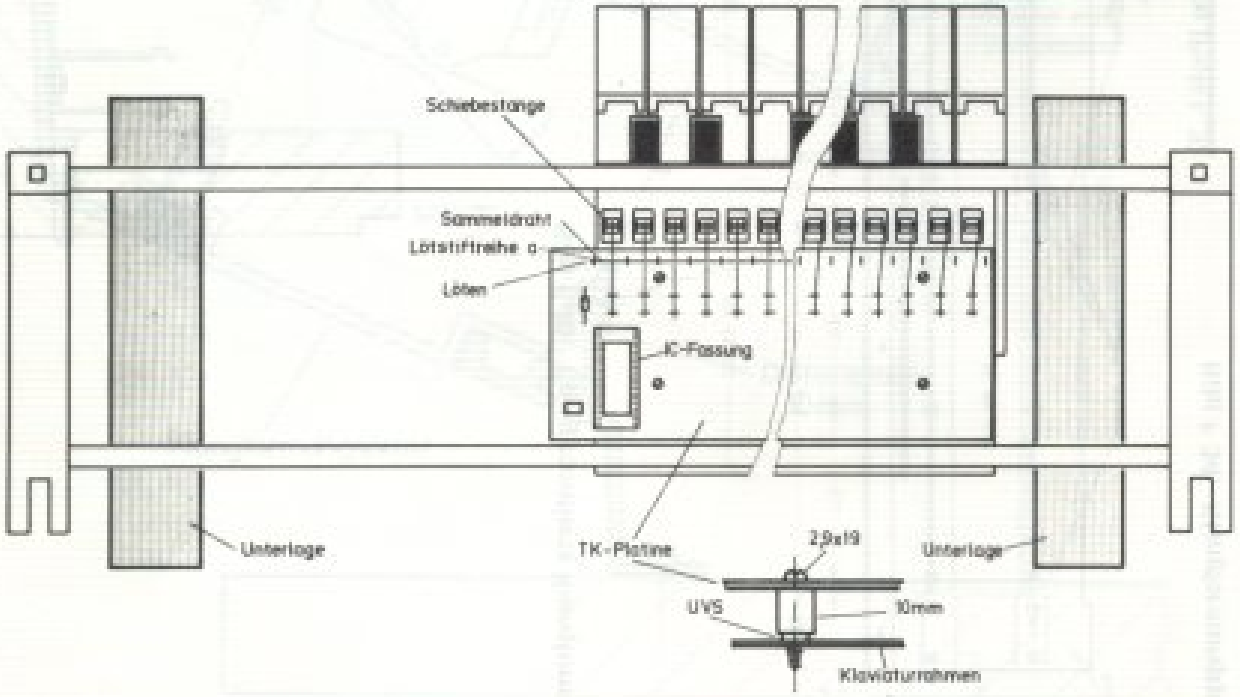


Bild F 36. Einbau TK-Platinen

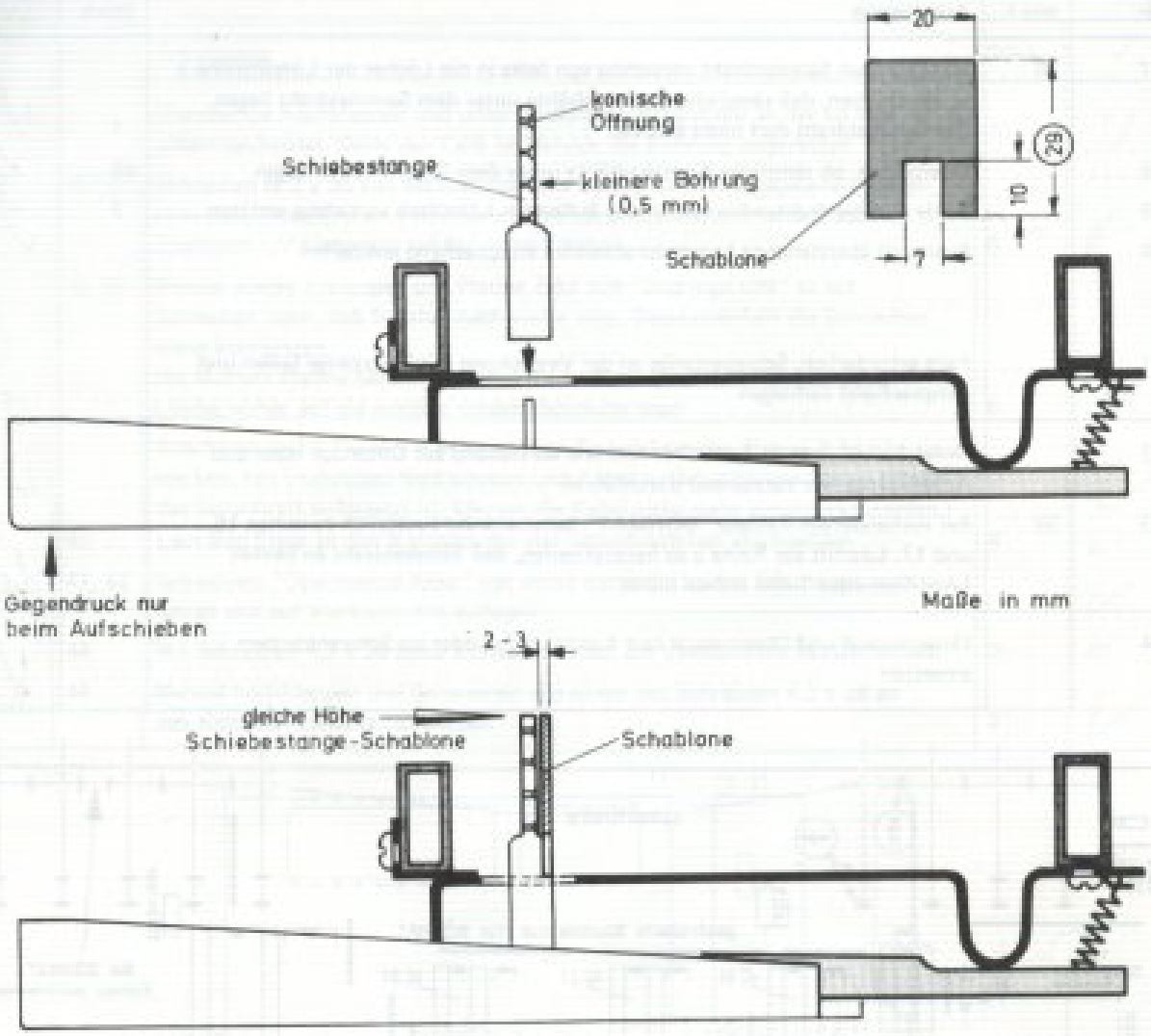


Bild F 37. Aufstecken der Schiebestangen

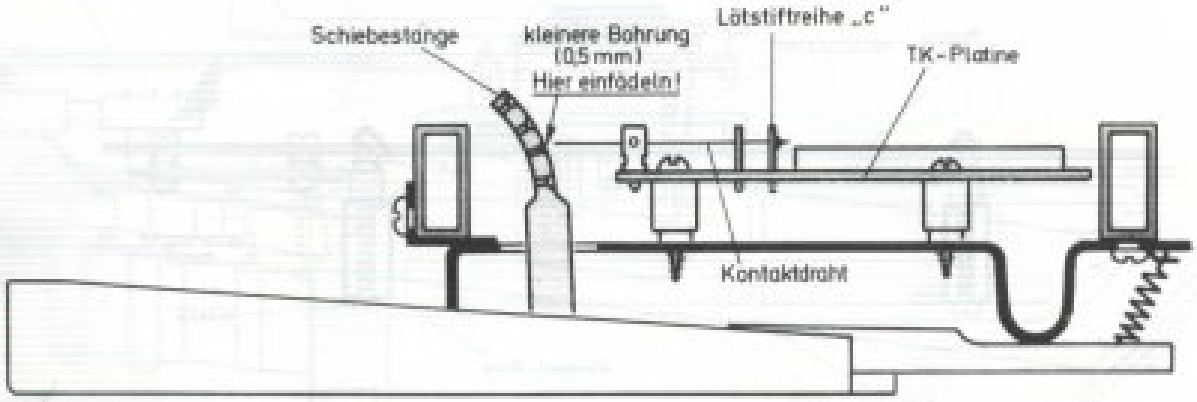


Bild F 38. Einschieben der Kontaktdrähte

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
7 . . .	36 . .	70 cm langen Sammeldraht vorsichtig von **links** in die Löcher der Lötstiftreihe a so einschieben, daß sämtliche Kontaktdrähte unter dem Sammeldraht liegen. Der Sammeldraht darf nicht knicken	1 . .	✓
8 . . .	. . . .	Überprüfen, ob sämtliche Kontaktdrähte unter dem Sammeldraht liegen	49 . .	✓
9 . . .	. . . .	Beide Sammeldrahtenden nur an den **äußersten** Lötstiften vorsichtig verlöten . .	2 . .	✓
10 . . .	. . . .	Eventuell überstehende Sammeldrahtenden entsprechend abkneifen	. . . .	✓
11 . . .	. . . .	Falls erforderlich, Schiebestange an der Verdickung mit Spitzzange fassen und entsprechend verbiegen	. . . .	✓
12 . . .	. . . .	Untermanual (gerade Tastenfronten) wie vorstehend auf Unterlage legen und Arbeitsgänge wie vorstehend durchführen	. . . .	✓
13 . . .	39 . .	Bei vorhandenem Bausatz "BÖHMAT" Sammeldraht zusätzlich zwischen 16. und 17. Lötstift der Reihe a so herauskneifen, daß Sammeldraht an beiden Lötstiften etwa 1 mm stehen bleibt	. . . .	✓
14 . . .	. . . .	Untermanual und Obermanual laut Kapitel F 7 wieder ins Schwenksystem einsetzen	. . . .	✓

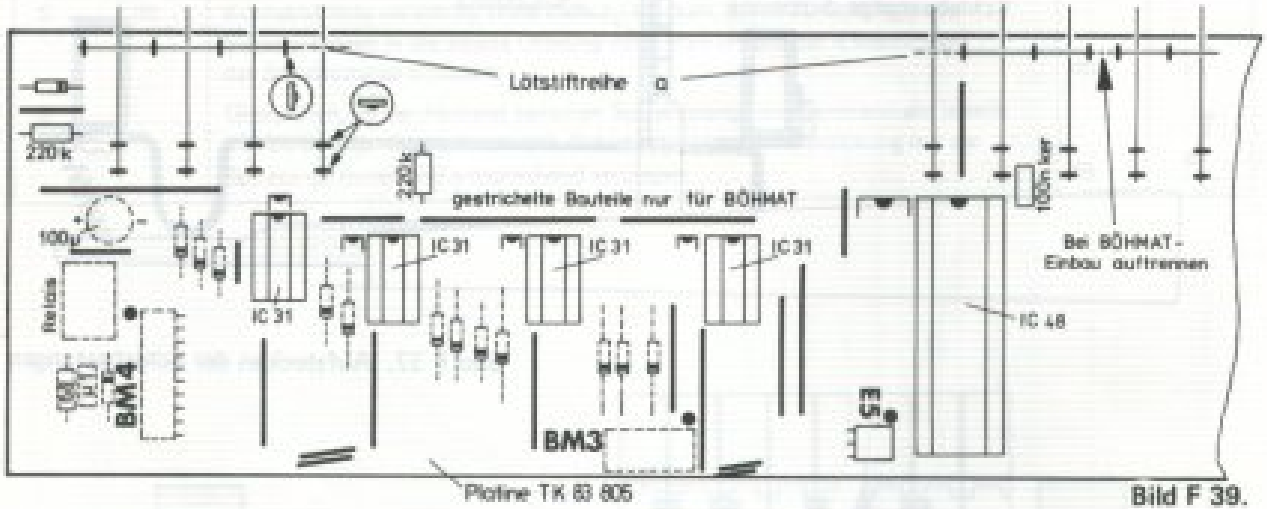


Bild F 39.

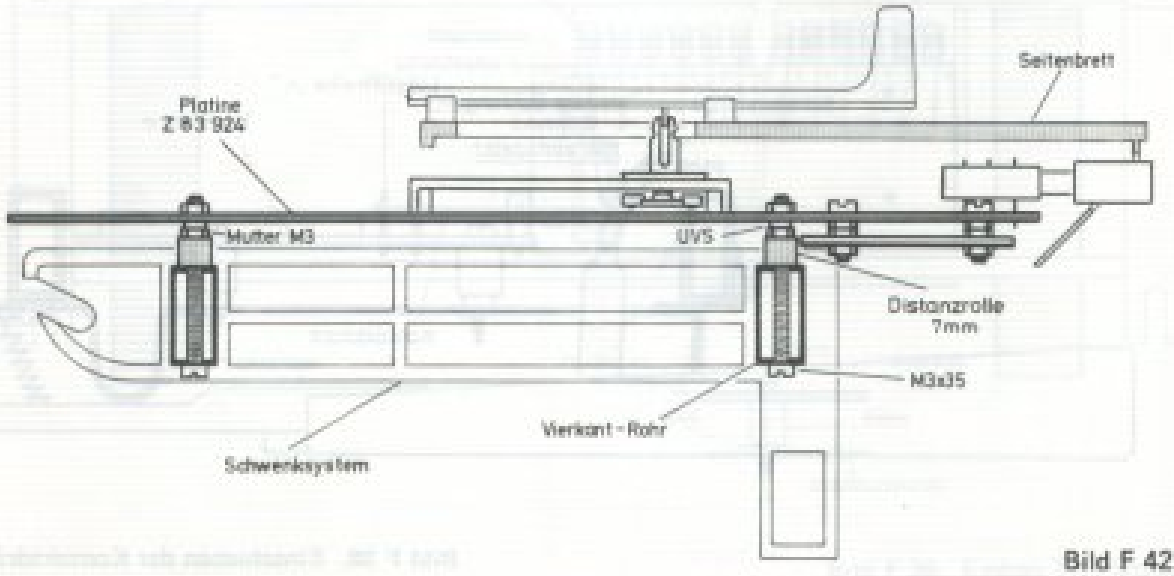


Bild F 42.

F 11. Checkliste – Platineneinbau an Manualen und Seitenbrettbefestigung

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	40 . .	Obermanual hochklappen und unter vorderem Vierkantrohr an der im Bild gekennzeichneten Stelle den Lack im Bereich der Bohrung wegkratzen	. . . .	✓
2	40, 42	Schrauben M 3 x 35 von Manualunterseite an den im Bild angegebenen Stellen einsetzen, Distanzrollen 7 mm aufschieben und mit Muttern festschrauben. Zusätzlich UV-Sicherung auf Schrauben drehen	6 . .	✓
3	40, 42	Manual wieder zuklappen und Platine Z 83 924 "Zugriegel OM" so auf Schrauben legen, daß Schalter nach vorne zeigt. Gegebenenfalls die Schrauben etwas korrigieren. Mit Muttern Platine befestigen, dabei die an Platine zusätzlich angebrachte Lötöse vorher auf die mittlere vordere Schraube legen	6 . .	✓
4	. . . .	Abschirmkabel P 1 und V 1 in zugehörige Federleisten der Platine Z 83 924 einstecken, mit Drahtbügel festklemmen und Kabel zunächst hängen lassen. (Wenn das Seitenbrett aufgesetzt ist, können die Kabel nicht mehr eingesteckt werden.)	. . . .	✓
4.1 . .	43 . .	Laut Bild Stege an den Konsolen der vier Seitenbrettchen abschneiden	8 . .	✓
4.2 . .	41, 42	Seitenbrett "Obermanual links" von vorne durch die beiden Schaltergruppen führen und auf Vierkantrohre auflegen	. . . .	✓
4.3 . .	44 . .	Mit Schrauben 4,2 x 38 beide Konsolen hinten am Vierkantrohr festschrauben.	2 . .	✓
4.4 . .	44 . .	Manual hochklappen und Seitenbrett von unten mit Schrauben 4,2 x 38 an den Konsolen vorne festschrauben	2 . .	✓

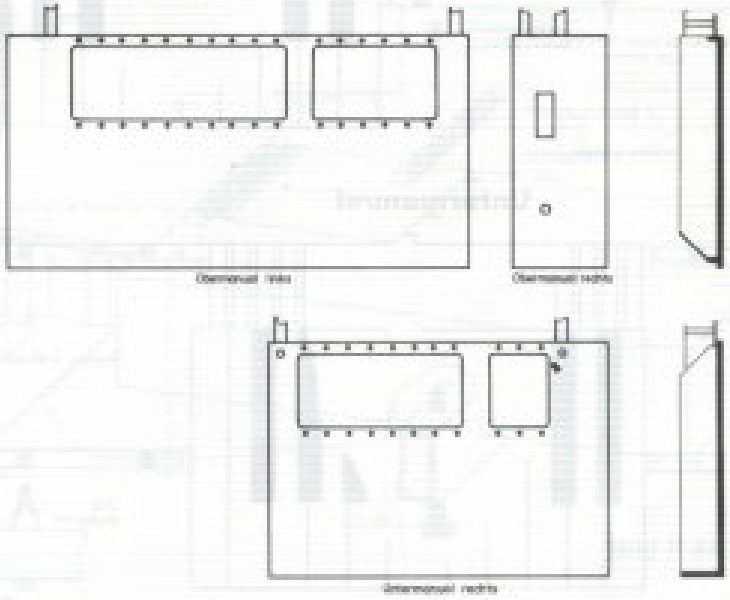


Bild F 41.

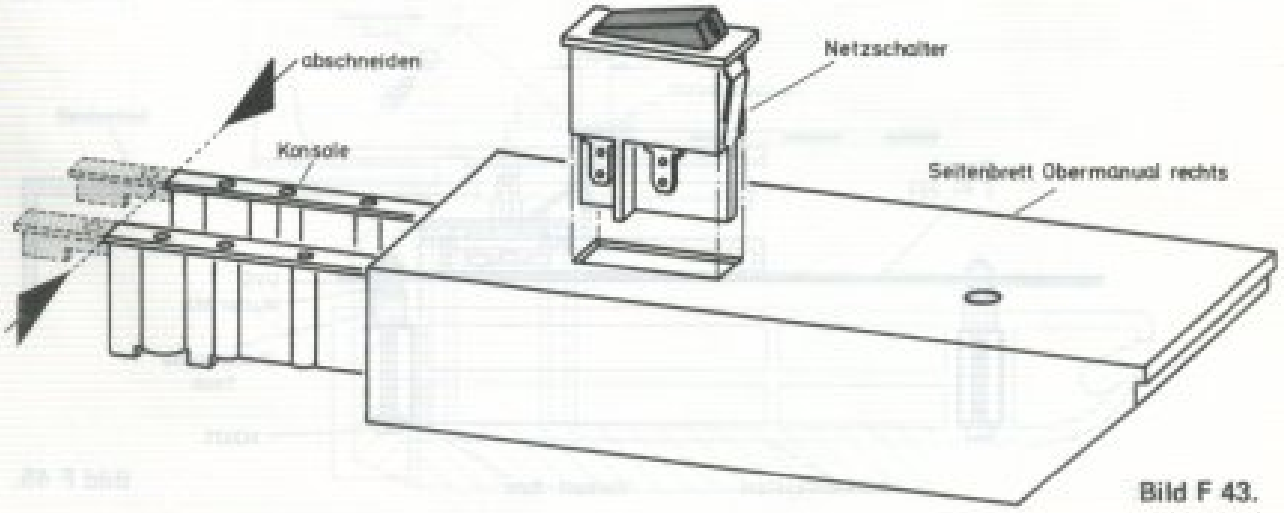


Bild F 43.

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
5.1 ..	41, 43, 44	Manual zuklappen und Seitenbrett für "Obermanual rechts" auf Vierkantrohre legen und mit Schrauben 4,2 x 38 Konsolen am hinteren Vierkantrohr festschrauben	2 ..	✓
5.2 ..	44 ..	Manual wieder hochklappen und mit Schrauben 4,2 x 38 von unten das Seitenbrett vorne befestigen	2 ..	✓
6	40, 45	Untermanual hochklappen und Schrauben M 3 x 35 von Manualunterseite an den im Bild angegebenen Stellen in die Vierkantrohre einsetzen. Distanzrollen 7 mm aufschieben und mit Muttern festschrauben. Zusätzlich UV-Sicherung auf Schraube drehen	1 x 6 1 x 4	. . . . ✓ . . ✓ .

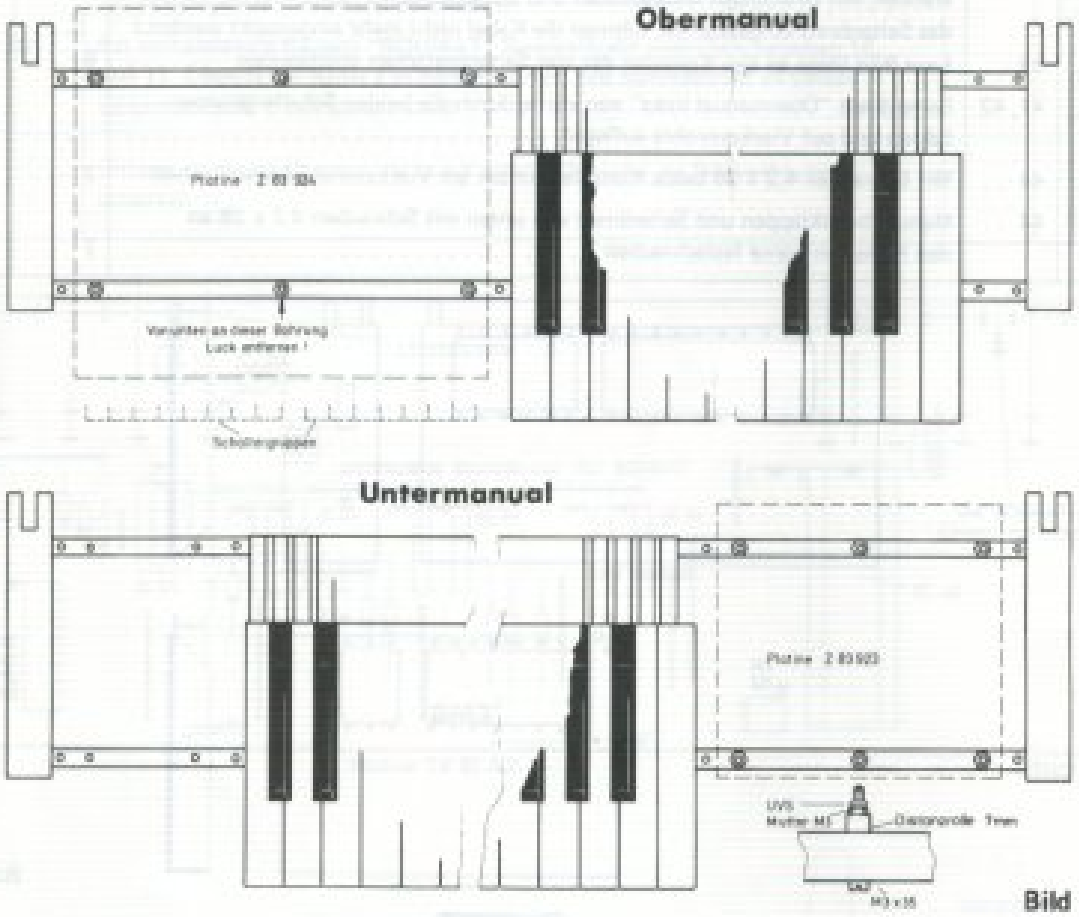


Bild F 40.

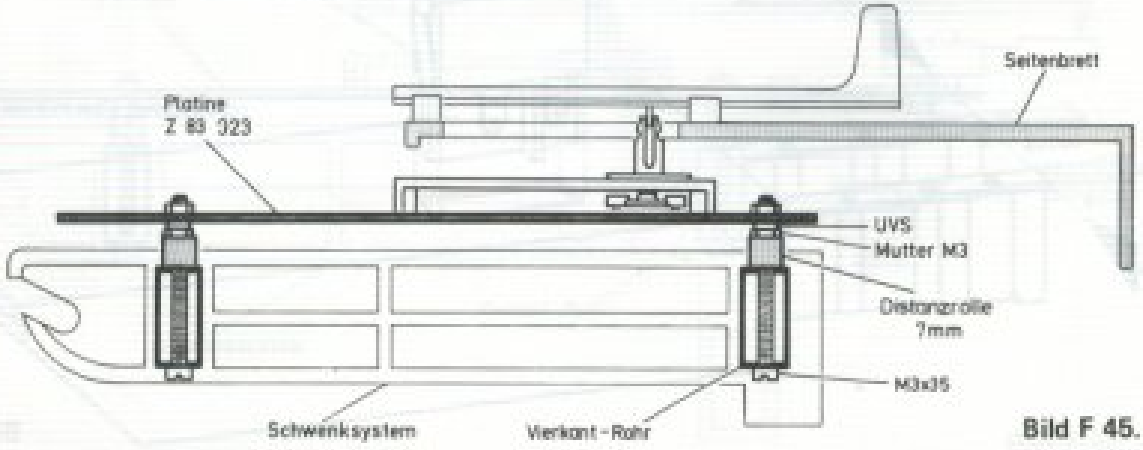


Bild F 45.

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
7 . . .	40, 45	Untermanual wieder zuklappen und auf der rechten Seite Platine Z 83 923 ("Zugriegel UM") so auf die Schrauben legen, daß Federleisten hinten liegen. Mit Muttern festschrauben	6 . .	. . . . .
8 . . .	41, 44	Seitenbrett "Untermanual rechts" auf Vierkantrohre legen und Konsolen mit Schrauben 4,2 x 38 hinten an den Vierkantrohren festschrauben	2 . .	. . . . .
9 . . .	44 . .	Manual hochklappen und Seitenbrett unten am vorderen Vierkantrohr fest-schrauben	2 . .	. . . . .
10 . . .	. . . .	Manual zuklappen und Seitenbrett "Untermanual links" auf Vierkantrohre legen und Konsolen mit Schrauben 4,2 x 38 auf dem hinteren Vierkantrohr festschrauben	2 . .	. . . . .
11 . . .	. . . .	Manual hochklappen und Seitenbrett unten am vorderen Vierkantrohr mit Schrauben 4,2 x 38 festschrauben	2 . .	. . . . .
12 . . .	. . . .	An linker Gehäuse-Seitenwand weißes Blatt Papier mit Tesafilm festkleben	1 . .	. . . . .
12.1 .	46 . .	Manual herunterklappen und mit Bleistift die Ober- und Vorderkante des Seitenbrettes auf das Papier übertragen	. . . .	. . . . .
12.2 .	46 . .	Manual hochklappen und nach den im Bild angegebenen Maßen durch das Papier die Position für die Schraube in der Seitenwand vorstechen	1 . .	. . . . .
12.3 .	46 . .	Papier entfernen und 5 mm Distanzrolle mit Schraube 2,9 x 13 festschrauben . .	1 . .	. . . . .

Schrauben genau senkrecht eindrehen !

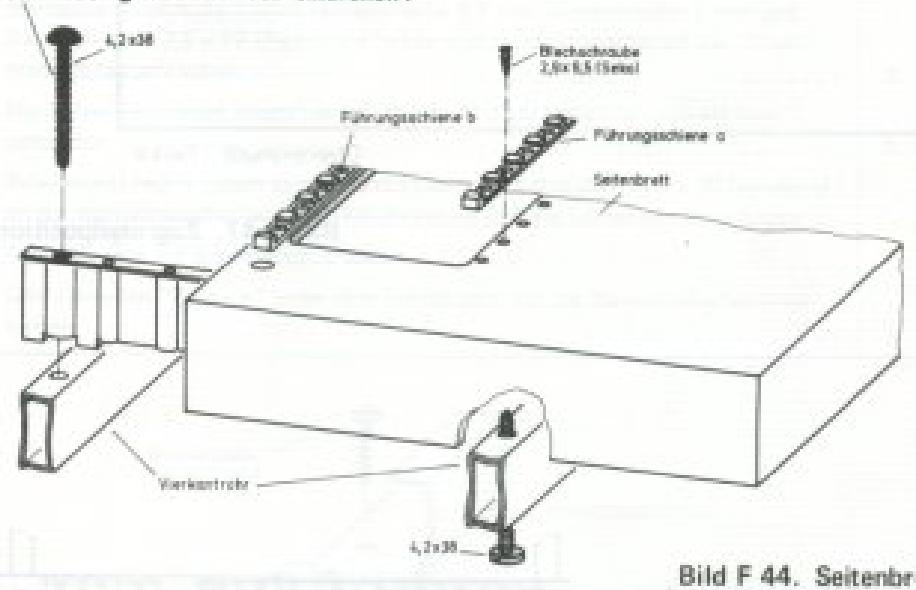


Bild F 44. Seitenbrettmontage

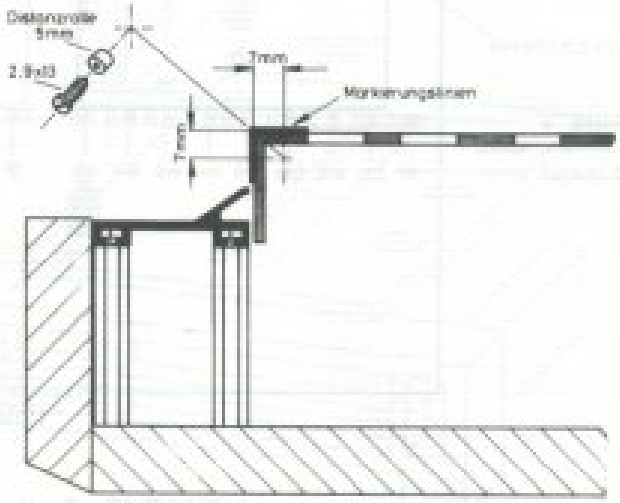


Bild F 46.

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
7 . . .	40, 45	Untermanual wieder zuklappen und auf der rechten Seite Platine Z 83 923 ("Zugriegel UM") so auf die Schrauben legen, daß Federleisten hinten liegen. Mit Muttern festschrauben	6 . .	. . . . .
8 . . .	41, 44	Seitenbrett "Untermanual rechts" auf Vierkantrohre legen und Konsolen mit Schrauben 4,2 x 38 hinten an den Vierkantrohren festschrauben	2 . .	. . . . .
9 . . .	44 . .	Manual hochklappen und Seitenbrett unten am vorderen Vierkantrohr fest-schrauben	2 . .	. . . . .
10 . . .	. . . .	Manual zuklappen und Seitenbrett "Untermanual links" auf Vierkantrohre legen und Konsolen mit Schrauben 4,2 x 38 auf dem hinteren Vierkantrohr festschrauben	2 . .	. . . . .
11 . . .	. . . .	Manual hochklappen und Seitenbrett unten am vorderen Vierkantrohr mit Schrauben 4,2 x 38 festschrauben	2 . .	. . . . .
12 . . .	. . . .	An linker Gehäuse-Seitenwand weißes Blatt Papier mit Tesafilm festkleben	1 . .	. . . . .
12.1 .	46 . .	Manual herunterklappen und mit Bleistift die Ober- und Vorderkante des Seitenbrettes auf das Papier übertragen	. . . .	. . . . .
12.2 .	46 . .	Manual hochklappen und nach den im Bild angegebenen Maßen durch das Papier die Position für die Schraube in der Seitenwand vorstechen	1 . .	. . . . .
12.3 .	46 . .	Papier entfernen und 5 mm Distanzrolle mit Schraube 2,9 x 13 festschrauben . .	1 . .	. . . . .

Schrauben genau senkrecht eindrehen !

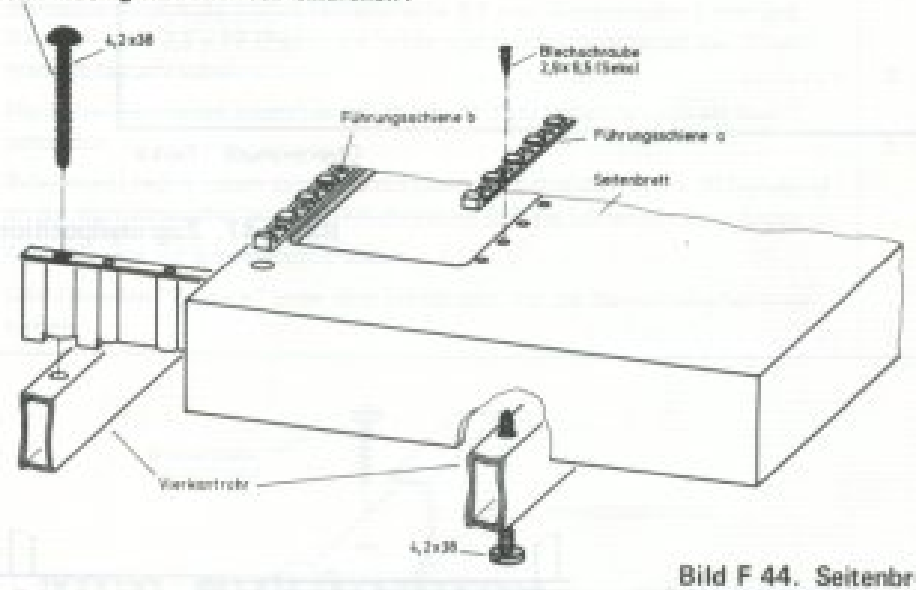


Bild F 44. Seitenbrettmontage

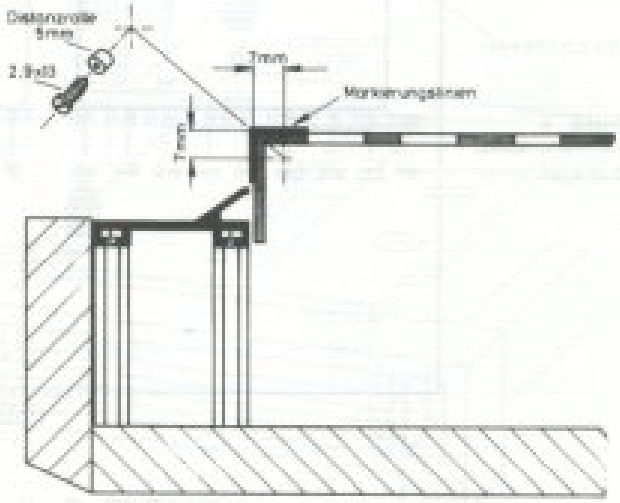


Bild F 46.

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
3	44, 48, 49	**Zugriegeleinbau "Untermanual rechts":**		
3.1 . .	. . . .	Beide Führungsschienen a mit Blechschrauben wie unter 2.1. am Seitenbrett "Untermanual rechts" festschrauben	11 . .	✓
3.2 . .	. . . .	Alle Schiebepotis bis zum Anschlag nach hinten schieben	11 . .	✓
3.3 . .	. . . .	Zugriegelschieber der Reihe nach mit der Kopfseite von hinten in die vordere Führungsschiene a einschieben, Führungsnase in den Schlitz des Schiebepotis eindrücken und Zugriegel bis zum Anschlag nach vorn ziehen. Farbe der Zugriegel siehe Bild	11 . .	✓
3.4 . .	. . . .	Führungsschienen b so weit auf die Zugriegel schieben, daß die Löcher gut sichtbar in den hinteren U-förmigen Schlitzen liegen	. . . .	. . . . .
3.5 . .	. . . .	Schrauben 2,9 x 6,5 (Seko) einsetzen und Führungsschiene b festschrauben . . .	11 . .	. . . . .
4	. . . .	**Zugriegeleinbau "Obermanual links":**		
4.1 . .	44, 47, 49	Obermanual zuklappen und Zugriegeleinbau, analog wie unter Punkt 3 beschrieben, für Seitenbrett "Obermanual links" durchführen	. . . .	. . . . .
5	. . . .	**Festschrauben der Manualzwischenleiste:**		
5.1 . .	49 . .	In die hintere linke Bohrung des Seitenbrettes "Untermanual links" Schraube M 3 x 18 von unten einstecken, von oben Distanzrolle 7 mm und Mutter M 3 aufdrehen	. . . .	. . . . .
5.2 . .	49 . .	Manualzwischenleiste mittels Isolierscheibe 3,2 mm, Distanzrollen 7 mm und Blechschraube 3,5 x 19 (Flako) am linken und rechten Seitenbrett des Untermanuals festschrauben	3 . .	. . . . .
5.3 . .	49 . .	Manualzwischenleiste zusätzlich mit Mutter M 3 am linken Seitenbrett festschrauben	1 . .	. . . . .
6	. . . .	Balancepoti rechts neben dem Oktavschieber mit Schrauben M 3 x 20 (schwarz) an der Manualzwischenleiste so festschrauben, daß die Lötfahnen oben liegen . .	. . . .	. . . . .
6.1 . .	. . . .	Schiebeknopf auf Schiebepoti drücken	1 . .	. . . . .
6.2 . .	. . . .	Schriftstreifen "Balance" unter dem Schiebepoti auf die Manualzwischenleiste kleben	1 . .	. . . . .

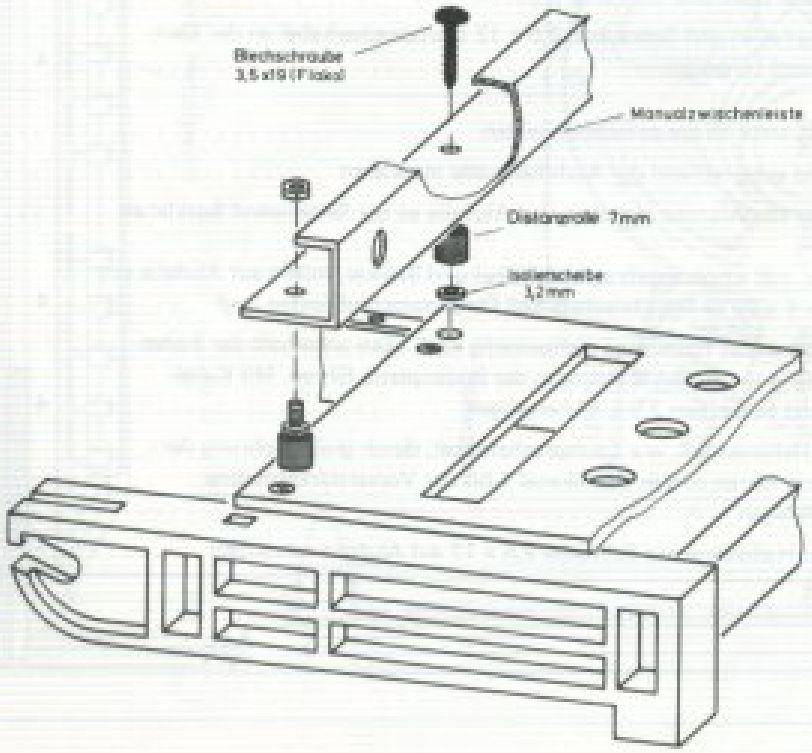


Bild F 49.

F 13. Checkliste – Lautsprecher- und Hallwanneneinbau bei Orgel mit Gehäuseunterteil

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	
1	50	Beide Lautsprecher P 34 mit den Anschlüssen aufeinander zuweisend mit Holzschrauben 5 x 20 mittig vor der Öffnung festschrauben. Schrauben jeweils über Kreuz festziehen. Auf gleichmäßigen Anpreßdruck jeder Schraube achten	2 x 8	✓
2	50	Hochtonlautsprecher P 14a mit Schrauben 2,5 x 12 und Unterlegscheiben (Ø 3,2 mm) so festschrauben, daß er mittig vor der Öffnung liegt	2 x 4	✓
3	50	Kabelkanal 15 x 15 x 650 mm mit drei Schrauben 2,5 x 10 laut Bild an Lautsprecherwand so anschrauben, daß Kabelkanal dicht am Lautsprecher P 26 und mittig zwischen Bodenplatte und Deckel sitzt		
4		2 m langes, 2poliges Lautsprecherkabel (rot-weiß, ohne Stecker) aus Endverstärkerbausatz entnehmen und folgende Längen zurechtschneiden:		
		50 cm	1	
		75 cm	2	✓
4.1	51	Mit 50 cm langem Kabel die beiden Lautsprecher P 34 miteinander verbinden	1	✓
4.2	51	Mit 75 cm langem Kabel jeweils den Lautsprecher P 34 mit dem zugehörigen Hochtonlautsprecher P 14a verbinden	2	✓
		Achtung: Rote Ader und roter Farbpunkt müssen übereinstimmen!		
5	51	Je nach gelieferter Ausführungsart der Hochtonlautsprecher P 14a laut Bild verdrahten:		
		Achtung: Rote Ader und roter Farbpunkt müssen übereinstimmen!		
	51	Im ersten Fall (3 Anschlußfahnen an P 14a) Kondensator 3,3 µ an den beiden äußersten Anschlußfahnen des P 14a anlöten	2	✓
	51	Im zweiten Fall (2 Anschlußfahnen an P 14a) Kondensator 3,3 µ mit Uhu-Plus an Lautsprecherwand festkleben und verdrahten	2	✓
6	51	95 cm langes Kabel mit Stecker aus Endverstärkerbausatz entnehmen und an den (von vorne gesehen) rechten Lautsprecher P 34 anlöten. Hierbei müssen die rote Kabelader und der rote Punkt an der Anschlußfahne übereinstimmen!		✓
7	51a, b	Klebeetikett mit Lautsprechersymbol auf Stecker aufbringen		✓
8	50	Lautsprecherkabel durch große Bohrung der Oberteil-Bodenplatte führen, in Kabelkanal 1 legen und zum Endverstärker führen		✓
9	50	Mit Kabelschellen und Schrauben 2,5 x 12 Lautsprecherkabel an der Lautsprecherwand befestigen	4	✓
10.1	50	Alufolie 45 cm x 15 cm zurechtschneiden		✓
10.2	50	Seitenwand entsprechend der Alufoliengröße markieren		✓
10.3	50	Schutzfolie von Alufolie abziehen und Alufolie an der Seitenwand festkleben		✓
11	50	Hallwanne, mit schon angebrachtem Kabel und Stecker, mittig auf Alufolie mit Schrauben 4 x 20 so festschrauben, daß Outputanschluß unten liegt	4	✓
12	50	Beide Kabel an der Hallwanne rechtwinklig nach oben unterhalb der Bodenplatte entlang zur großen Bohrung in der Bodenplatte führen. Mit Kabelschellen und Schrauben 2,5 x 12 befestigen	4	✓
13	50	Kabel für Hallanschluß, wie Lautsprecherkabel, durch große Bohrung der Bodenplatte führen und in Kabelkanal 1 bis zur Vorverstärkerplatine VV 83 809 legen		✓
14	50	Lötöse der Hallwanne mit Schraube 2,5 x 12 auf Alufolie schrauben	1	✓

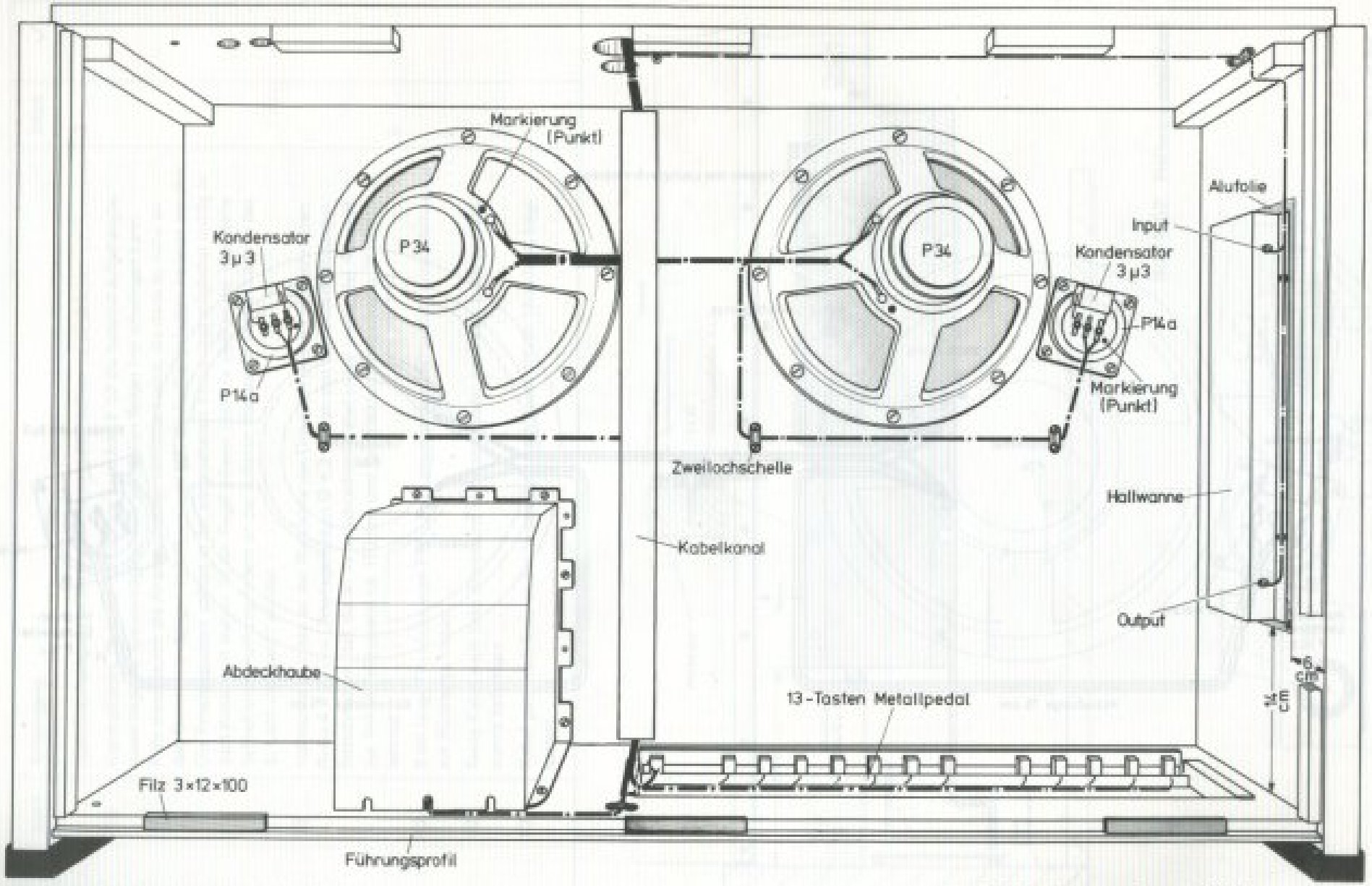


Bild F 50. Lautsprecher- und Hallwanneneinbau

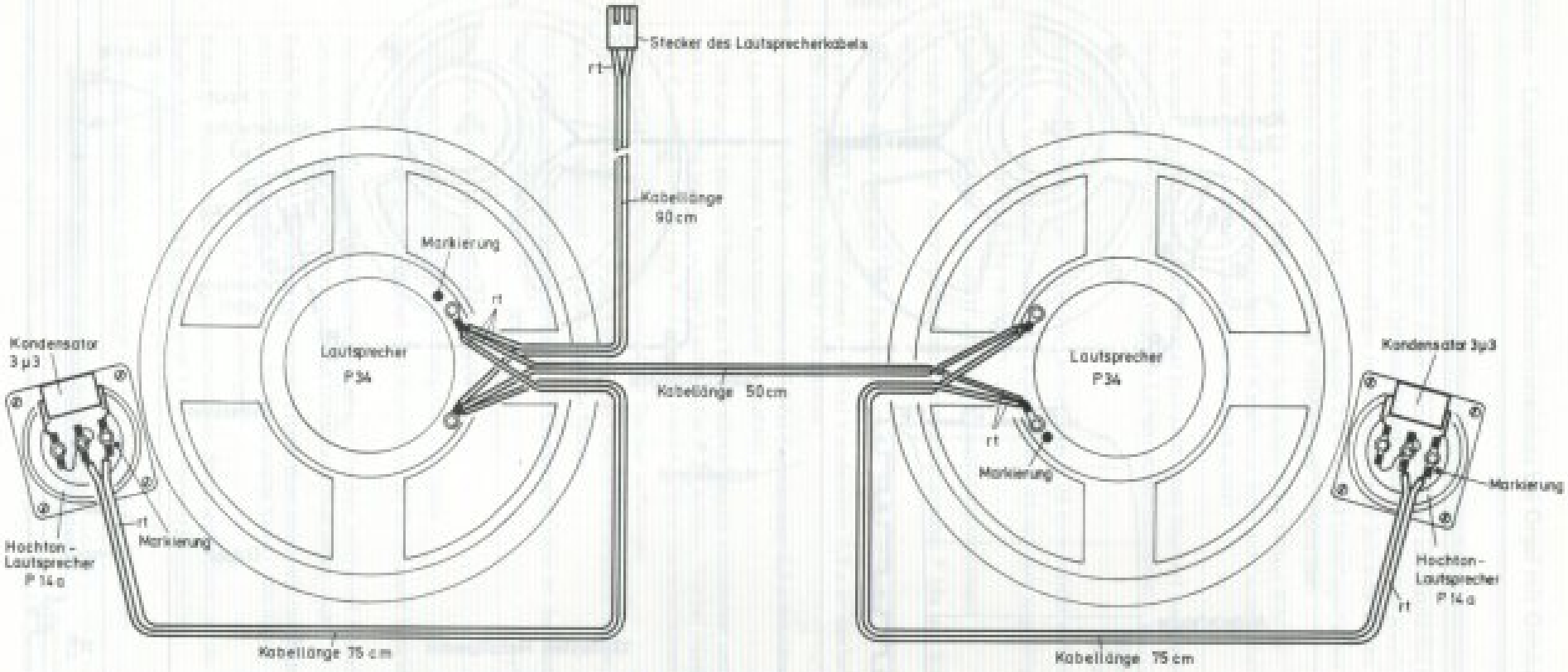


Bild F 51. Lautsprecher-Verdrahtung

F 14. Checkliste – Hallwanneneinbau bei Orgel ohne Unterteil

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	. . . .	Gummiaufhängung in die große Bohrung der Hallwanne eindrücken	2 . .	. . . . .
2	52a .	Kontrollieren, ob in der Einbaulage nach Bild F 52 die federnd aufgehängte, innen liegende Systemträgereinheit nach allen Seiten frei schwingen kann. Falls dieses durch die Anschlagbolzen verhindert wird, die dann zu nahe an den Gummiwandungen stehen, müssen ggf. die Aufhängefedern versetzt werden. Die Anschlagbolzen sollten in der vorgesehenen Einbaulage möglichst mittig in dem Ausschnitt stehen. In der Regel müssen dazu die zwei an der Inputseite befindlichen Aufhängefedern an der äußeren Hallwanne vom 2. Loch in das 3. Loch umgesetzt werden	. . . .	. . . . .
3 . .	52 . .	Hallwanne so innen an der Rückleiste des Orgeloberteils mit Holzschrauben Ruko 4 x 20 und Unterlegscheiben Ø 4,2 mm an den Gummiaufhängungen festschrauben, daß die an ihr angebrachten Kabel unten liegen, der Abstand zur linken Seitenwand ca. 150 mm und zur Rückleistenoberkante 35 mm beträgt	2 . .	. . . . .
4 . . .	52 . .	3 cm lange Filzstücke vom Filz 12 x 3 abschneiden und seitlich unter Hallwanne auf Rückleiste kleben	2 . .	. . . . .
5 . . .	52 . .	Beide Kabel nach links führen und mit Kabelbinder am freien Loch der Hallwanne befestigen	1 . .	. . . . .
6 . . .	52 . .	Kabel ganz nach links an der Seitenwand nach unten führen (Anschluß folgt später)	. . . .	. . . . .

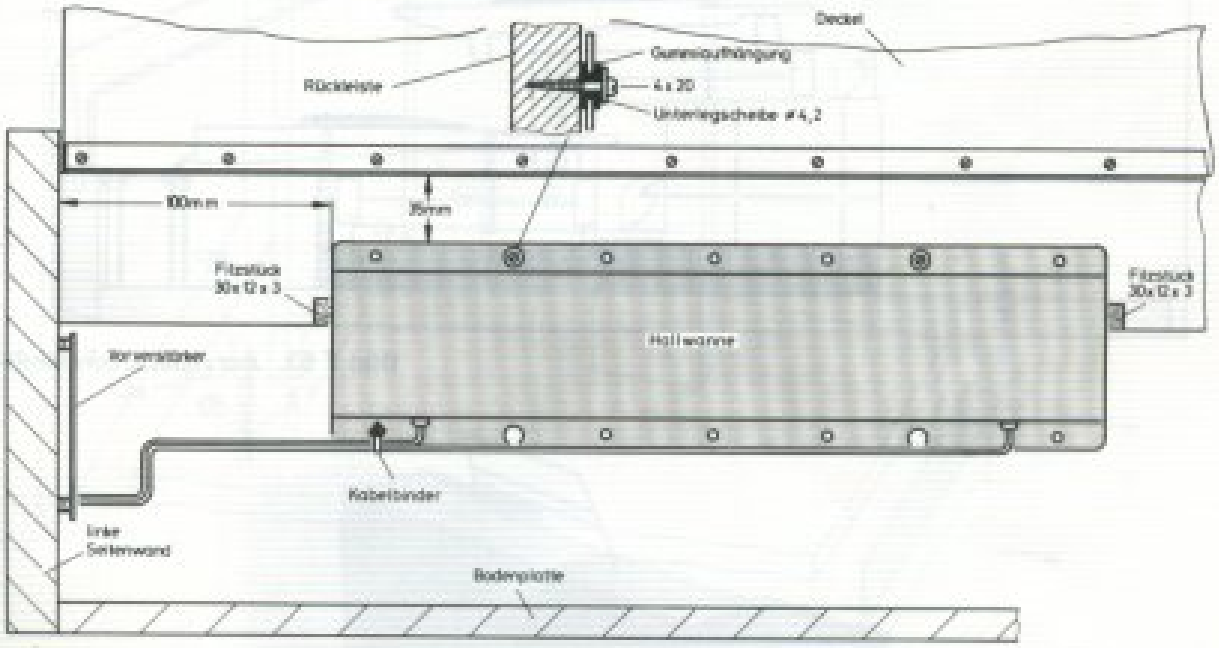


Bild F 52. Hallwanneneinbau

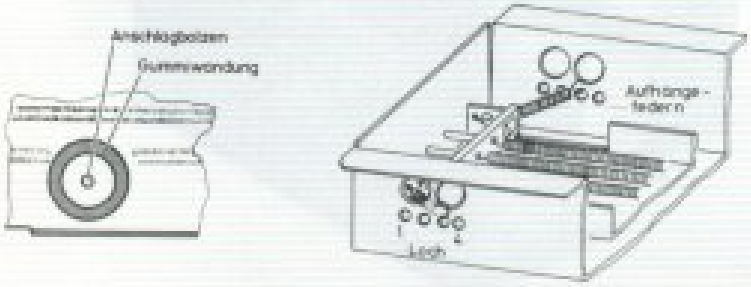


Bild F 52a.

F 15. Checkliste – Acrylglas-Deckeleinbau (auf Sonderwunsch)

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	53 . .	Kunststoffwinkel 15 x 15 x 40 nach Abziehen der Schutzfolie so an Klangformungsprofil kleben, daß sie etwa 2 mm Abstand von den Seitenkanten haben und die Unterkante dicht im Winkel des Klangformungsprofils (siehe Pfeil) aufliegt	2 . .	. . . . .
2	53 . .	Acrylglasdeckel provisorisch einlegen	. . . .	. . . . .
3	53 . .	Vorderleiste beidseitig etwa 1 cm von Orgelseitenwand entfernt vor dem Deckelrand markieren	. . . .	. . . . .
4	53 . .	Acrylglasdeckel abnehmen und Haltenägel an den Markierungen vorsichtig einschlagen	2 . .	. . . . .
5.1 . .	. . . .	In der Mitte der Rückleiste 3 cm unterhalb des Scharniers Loch mit 4 bis 4,5 mm Durchmesser bohren	1 . .	. . . . .
5.2 . .	53 . .	Deckelaufhänger festschrauben	. . . .	. . . . .

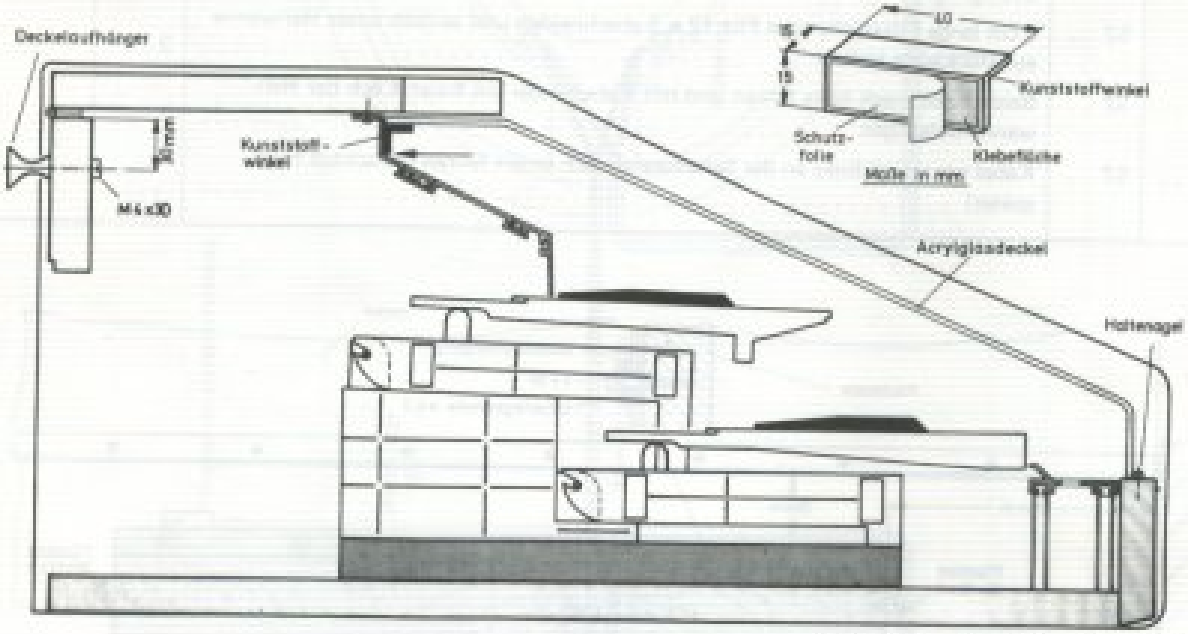


Bild F 53. Acrylglas-Deckeleinbau

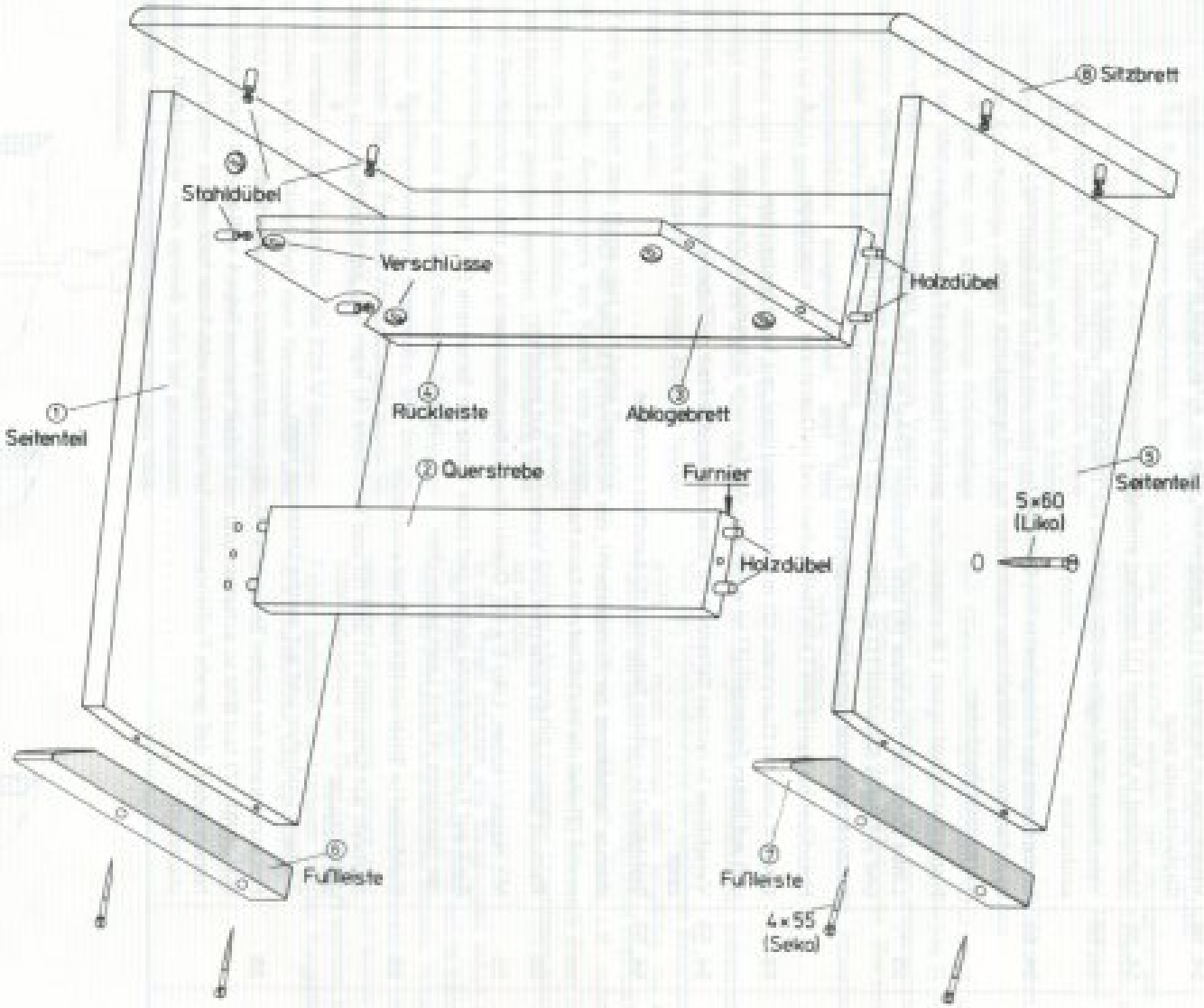


Bild F 55. Zusammenbau Sitzbank

F 16. Checkliste – Zusammenbau der Orgelsitzbank

Bitte die allgemeinen Hinweise im Kapitel F 1. beachten!

Nr.	Bild F...	Arbeitsgang	Stück	✓
1 . . .	55 . .	Einzelteile für Sitzbank auspacken und auf weicher Unterlage ausbreiten	. . . .	. . . . .
2 . . .	54, 55	Verschlüsse in Seitenteil (1) so eindrücken, daß der aufgeprägte Pfeil zur Sitzbrettkante zeigt	2 . .	. . . . .
3 . . .	54, 55	Stahldübel in Seitenteil (1) handfest eindrehen	2 . .	. . . . .
4 . . .	54, 55	Verschlüsse in Ablagebrett (3), mit Pfeil zur linken bzw. rechten Kante zeigend, eindrücken	4 . .	. . . . .
5 . . .	54, 55	**Linke** Kante des Ablagebretts mit Leim bestreichen und auf linkes Seitenteil (1) so aufsetzen, daß Verschlüsse nach unten zur Fußleistenkante zeigen. Verschlüsse festdrehen	2 . .	. . . . .
6 . . .	. . . .	Holzdübel halbseitig mit Leim bestreichen und in Rückleiste (4) einschlagen . . .	4 . .	. . . . .
7 . . .	55 . .	**Linke** Kante der Rückleiste (4) und Holzdübel (links) mit Leim bestreichen und auf linkes Seitenteil (1) so aufsetzen, daß Furnierseite hinten liegt. Rückleiste (4) an Hinterkante des Ablagebretts (3) pressen	. . . .	. . . . .
8 . . .	. . . . .	Holzdübel halbseitig mit Leim bestreichen und in Querstrebe (2) einschlagen . .	4 . .	. . . . .
9 . . .	55 . .	**Linke** Kante der Querstrebe (2) mit Holzdübel (links) mit Leim bestreichen und auf linkes Seitenteil (1) so aufsetzen, daß furnierte Schmalseite oben liegt .	. . . .	. . . . .
10 . . .	54, 55	Verschlüsse in rechtes Seitenteil (5) einsetzen, so daß Pfeil zur Sitzbrettkante zeigt	2 . .	. . . . .
11 . . .	54, 55	Stahldübel in rechtes Seitenteil (5) handfest eindrehen	2 . .	. . . . .
12 . . .	. . . .	Rechte Seitenkante der Rückleiste (4), des Ablagebretts (3) und der Querstrebe (2) und die Holzdübel mit Leim bestreichen	. . . .	. . . . .
13 . . .	55 . .	Rechtes Seitenteil (5) aufsetzen und Verschlüsse gut anziehen	4 . .	. . . . .
14 . . .	55 . .	Mit Holzschrauben, Liko 5 x 60, Querstrebe (2) festschrauben	2 . .	. . . . .
15 . . .	. . . .	Bank auf Fußleistenkante stellen und obere Kante der Seitenteile (1), (5) und der Rückleiste (4) mit Leim bestreichen	. . . .	. . . . .
16 . . .	55 . .	Stahldübel in Sitzbrett (8) handfest eindrehen	4 . .	. . . . .
17 . . .	. . . .	Sitzbrett auf Seitenteile (1) und (5) und Rückleiste (4) legen und Verschlüsse gut anziehen	4 . .	. . . . .
18 . . .	. . . .	Sitzbank umdrehen und auf weiche Unterlage legen	. . . .	. . . . .
19 . . .	55 . .	Fußleistenkante der beiden Seitenteile (1), (5) mit Leim bestreichen und Fußleisten (6), (7) laut Bild so aufsetzen und mit Holzschrauben Seko 4 x 55 so festschrauben, daß gerade Fußleistenhinterkante mit gerader Seitenteilkante abschließt	4 . .	. . . . .

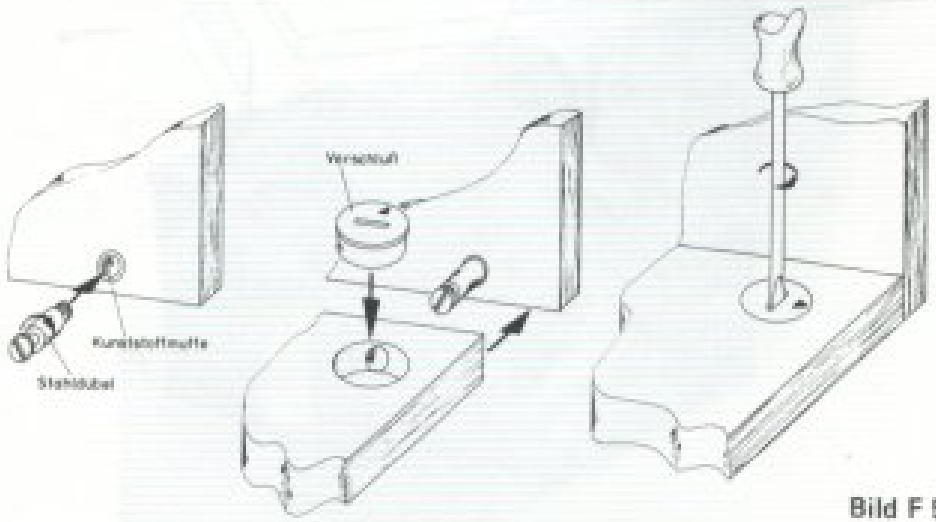


Bild F 54. Verschluß

G. Verdrahtung und Inbetriebnahme

G.1. Allgemeines

G 1.1. Arbeiten an 220 V - Netzspannungsleitungen

In der Checkliste, Kapitel G 2. werden die Verdrahtungsarbeiten an Netzschaltern, dem Netzkabel sowie dem Netzanschluß des Transformators beschrieben. Bekanntlich bedeutet eine Berührung der 220 V-Netzspannung Lebensgefahr!! Die in der Checkliste beschriebenen Arbeitsgänge sind deshalb mit doppelter Sorgfalt auszuführen. Hier dürfen grundsätzlich auch nicht die kleinsten Änderungen in der Checkliste vorgenommen werden. Sämtliche Arbeitsgänge müssen mehrfach überprüft werden. Da es sich nur um ganz wenige Arbeitsgänge handelt, ist der Mehraufwand an Sorgfalt und Prüfung kaum nennenswert. Bei sämtlichen weiteren Verdrahtungsarbeiten sowie Inbetriebnahmen sind dann Arbeiten an nicht berührungssicher abgedeckten 220 V-Netzspannungsanschlüssen ausgeschlossen, und Ihre Sicherheit ist somit gewährleistet.

Das Netzkabel mit dem Netzstecker darf in keinem Falle beschädigt werden. Änderungen am Kabel, wie kürzen, abisolieren usw. sind nicht zulässig. Die werkseitig angebrachten Steckschuhe müssen mit einem äußeren Isolierschlauch versehen sein.

Der Trafo B 25 mit dem Netzkabel darf keine Beschädigungen aufweisen. Änderungen am Kabel, wie kürzen, abisolieren usw. sind nicht zulässig. Es darf nicht gewaltsam am Netzkabel gezogen werden. Die werkseitig angebrachten Steckschuhe müssen mit einem äußeren Isolierschlauch versehen sein.

Der Netzschalter wird durch drei Pertinax-Abdeckungen (zusätzlicher Berührungsschutz) abgedeckt. Die Befestigungsschrauben für die Pertinax-Abdeckungen sowie für das Seitenbrett sind fest anzuziehen.

Generell werden an den Bauteilen, die 220 V Netzspannung führen, also am Netzkabel, dem Netzschalter und dem Netzkabel des Transformators, keinerlei Messungen bei eingesteckten Netzstecker vorgenommen! Falls hier ein Fehler auftreten sollte, wird die Fehlersuche nur bei gezogenem Netzstecker rein optisch oder bei gezogenem Netzstecker über Widerstandsmessungen mit dem Meßgerät vorgenommen.

G.1.2. Allgemeine Hinweise zum Meßgerät Bestell Nr. 89 402

Sämtliche Spannungsangaben beziehen sich auf unser Meßgerät, Bestell-Nr. 89 402. Vor dem Messen achte man darauf, daß der richtige Meßbereich eingeschaltet ist und die Meßkabel in den richtigen Buchsen des Meßgerätes sitzen: Rotes Meßkabel in Buchse ⊕ (V–Ω–A), schwarzes Meßkabel in Buchse ⊖ (COM).

Die Meßbereiche werden den dazugehörigen Tabellen entnommen. Ebenfalls steht in den Tabellen, an welche Meßobjekte die Prüfspitzen der Meßkabel gehalten werden.

Bei Wechselspannungsmessungen (AC) können die Prüfspitzen der Meßkabel vertauscht werden.

Bei Gleichspannungsmessungen (DC) muß unbedingt Buchse ⊕ (rotes Meßkabel) und Buchse ⊖ (schwarzes Meßkabel) des Meßgerätes mit den entsprechenden Plus- und Minuspunkten des Meßobjektes übereinstimmen.

Bei sämtlichen Messungen ist eine Abweichung von ca. 10 % zulässig.

G.1.3. Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme der einzelnen Baugruppen überprüft man noch einmal sehr sorgfältig die einzelnen Platinen, ob beim Festschrauben nicht eventuell Bauteile verbogen bzw. beschädigt wurden, z.B. durch Abrutschen des Schraubenziehers. Erst nach dieser Sichtüberprüfung können die folgenden Checklisten durchgearbeitet werden.

In der Regel arbeiten alle Baugruppen sofort einwandfrei. Treten trotzdem einmal Fehler auf, so können diese nach der Prüfanweisung behoben werden. In den einzelnen Checklisten wird auf die Prüfanweisung nicht mehr gesondert hingewiesen, jedoch darf auf keinen Fall die Inbetriebnahme der Orgel fortgesetzt werden, bevor der Fehler behoben ist. Dadurch werden Folgeschäden an IC's, Transistoren, usw. vermieden.

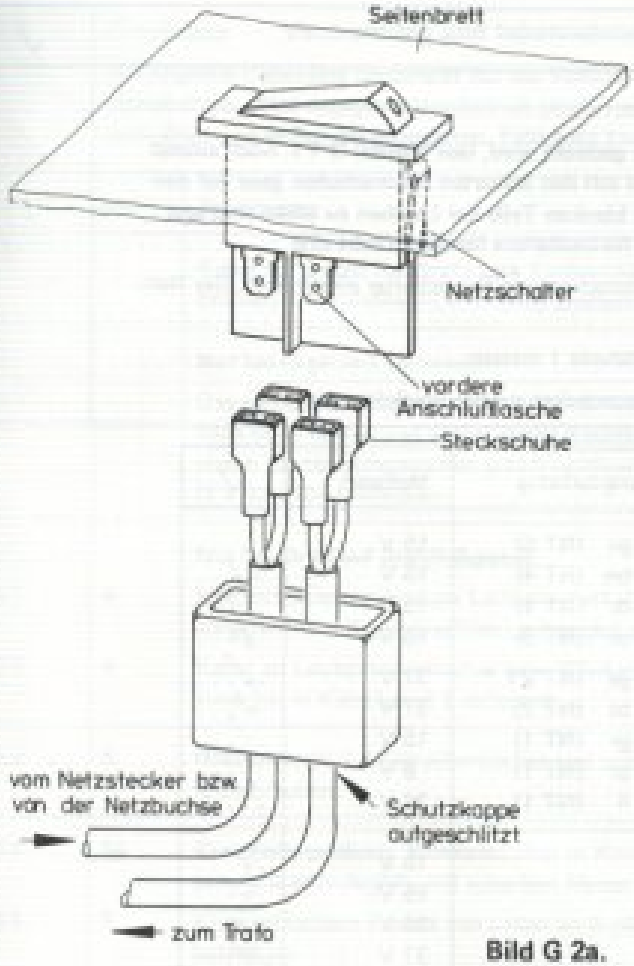


Bild G 2a.

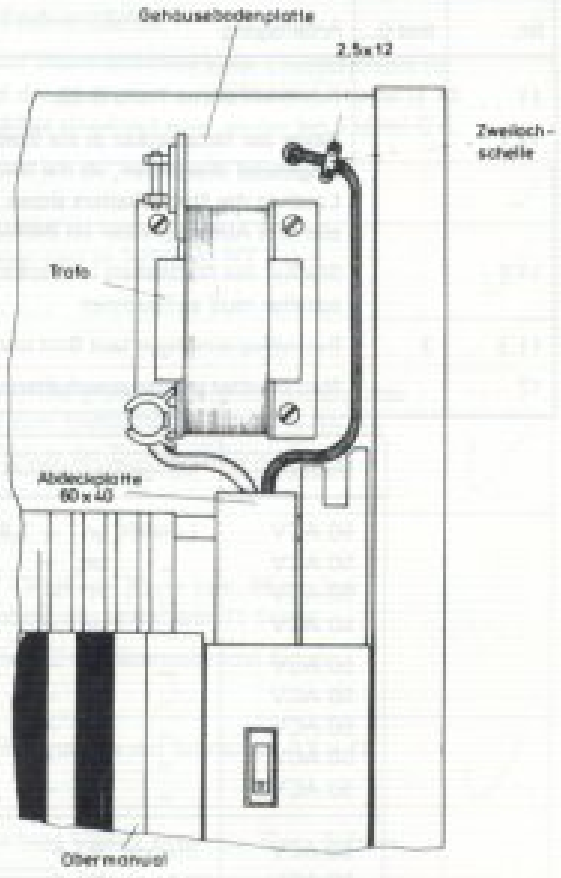


Bild G 2b.

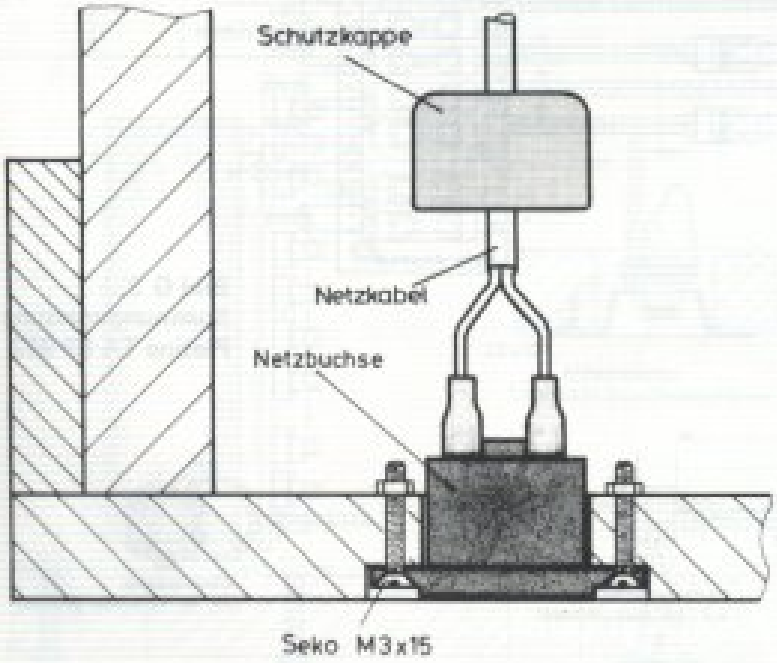


Bild G 2c.

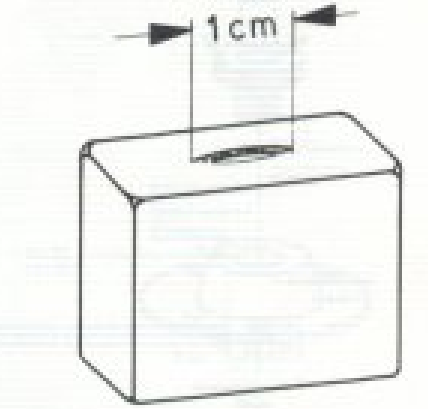


Bild G 2d.

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
11 . . .	. . . .	**Inbetriebnahme Trafo B 25:**	
11.1 .	. . . .	**Bevor der Netzstecker in die Steckdose gesteckt wird, laut Kapitel G 1.1. noch einmal eingehend überprüfen, ob die Netzkabel mit den isolierten Steckschuhen ganz auf den Laschen des Netzschalters sitzen, keine blanken Teile der Laschen zu sehen sind und alle drei Abdeckplatten im Bereich des Netzschalters festgeschraubt sind**	. . . . .
11.2 .	. . . .	Stecker des Netzkabels in Steckdose einstecken und Netzschalter einschalten. Der Netzschalter muß aufleuchten	. . . . .
11.3 .	3 . .	Betriebsspannungen laut Bild und Meßtabelle 1 messen	. . . . .
12 . . .	. . . .	**Netzschalter wieder ausschalten und Netzstecker aus der Steckdose ziehen**	. . . . .

Meßbereich	Meßgeräteanschluß / Polung beliebig	Meßwert	✓
50 ACV	Lötstift gn – Lötstift gn (NT 5)	15 V	. . . . .
50 ACV	„ bn – „ bn (NT 4)	15 V	. . . . .
50 ACV	„ rt – „ rt (NT 4)	15 V	. . . . .
50 ACV	„ or – „ or (NT 3)	15 V	. . . . .
50 ACV	„ ge – „ ge (NT 2')	37 V	. . . . .
50 ACV	„ bl – „ bl (NT 2)	37 V	. . . . .
50 ACV	„ ws – „ gr (NT 1)	15 V	. . . . .
50 ACV	„ sw – „ gr (NT 1)	8 V	. . . . .
50 ACV	„ li – „ li (NT 1)	27 V	. . . . .
50 ACV	Stecker NT 4	15 V	. . . . .
50 ACV	„ NT 4	15 V	. . . . .
50 ACV	„ NT 3	15 V	. . . . .
50 ACV	„ NT 2'	37 V	. . . . .
50 ACV	„ NT 2	37 V	. . . . .

Tabelle 1

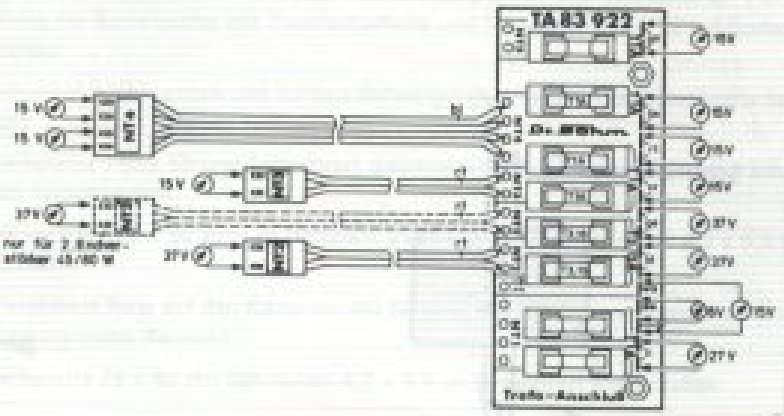


Bild G 3.
Spannungsmessung
Platine TA 83 922

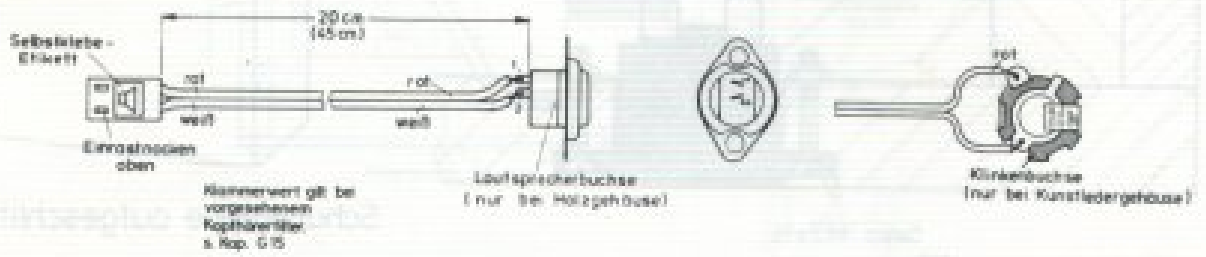


Bild G 4.

G 3. Checkliste — Verdrahtung und Inbetriebnahme Endverstärker

Die folgende Checkliste beschreibt nur die Verdrahtung und Inbetriebnahme eines Endverstärkers für Monobetrieb. Wird dagegen Stereobetrieb gewünscht, wird der zweite Endverstärker laut Kapitel G 13 verdrahtet und in Betrieb genommen. Falls kein Endverstärker eingebaut wird, weiter bei Kapitel G 4.

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1	. . . .	Kabel NT 2 vom Netztrafo zum Endverstärker legen und in Stiftleiste NT 2 der Endverstärkerplatine (EV 83 810) einstecken	✓
2	. . . .	**Nur bei Orgel mit Unterteil:**	
2.1 . .	. . . .	Das von den Lautsprechern kommende Kabel durch die große Bohrung der Bodenplatte nach oben führen und weiter durch Kabelkanal 1 zum Endverstärker. Kabel in die mit einem Lautsprecherzeichen gekennzeichnete Stiftleiste der Endverstärkerplatine (EV 83 810) einstecken	✓
3	. . . .	**Nur bei Orgel auf Stahlfußgestell:**	
3.1 . .	4 . .	Konfektioniertes 2poliges Lautsprecherkabel auf Länge von 20 cm bzw. 45 cm (bei vorgesehenem Kopfhörerfilter) schneiden und Kabelenden abisolieren (1 Stück)	. . . . .
3.2 . .	4 . .	Kabel an Lautsprecherbuchse bzw. Klinkenbuchse anlöten (überstehendes Kabel zunächst in Kabelkanal 1 verlegen)	. . . . .
3.3 . .	5 . .	**Holzgehäuse:** Lautsprecherbuchse von unten in Bodenplatte mit Schrauben 2,5 x 12 festschrauben	✓
3.4 . .	5a . .	**Kunstledergehäuse:** Klinkenbuchse in Klinkenbuchsen-Einsatz einpassen. Dazu Bohrungen, falls erforderlich, mit scharfem Messer vergrößern	. . . . .
3.5 . .	5 . .	Klinkenbuchsen-Einsatz von unten an Bodenplatte mit Senkkopfschrauben 2,5 x 10 befestigen	. . . . .
3.6 . .	5 . .	Klinkenbuchse von oben in Klinkenbuchsen-Einsatz stecken und befestigen	. . . . .
3.7 . .	. . . .	Kabel in die mit einem Lautsprecherzeichen gekennzeichnete Stiftleiste der Endverstärkerplatine (EV 83 810) einstecken (1 Stück). Kabel in Kabelkanal verlegen	. . . . .
4	. . . .	Provisorische Inbetriebnahme des Endverstärkers:	
4.1 . .	. . . .	Falls Orgel auf Stahlfußgestell, separate Lautsprecherbox an Lautsprecherbuchse anschließen	. . . . .

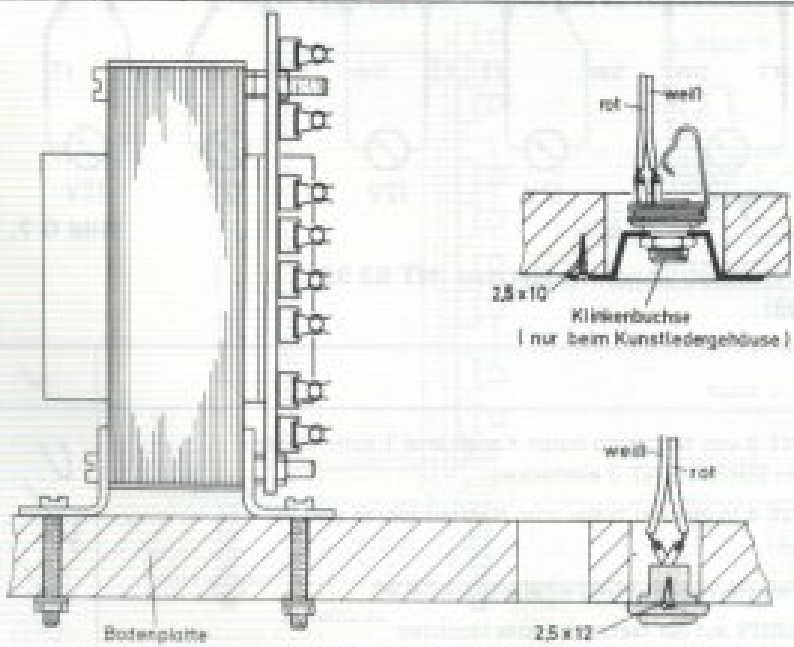


Bild G 5. Einbau der Lautsprecherbuchse

Bild G 5a.

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
4.2 ..	.....	Netzstecker in die Steckdose einstecken und Netzschalter einschalten	✓
4.3 ..	6 ..	Betriebsspannungen laut Tabelle 2 überprüfen	✓
4.4 ..	6 ..	Mit einem Finger die zum Elko 100 µF (C 5) zeigende Seite des Widerstandes 2k2 (R 1) berühren. Im Lautsprecher muß ein Brummton zu hören sein	✓
5	.....	**Netzschalter ausschalten und Netzstecker aus Steckdose ziehen**	.....

Meßbereich	Meßgeräteanschluß rot (⊕)	schwarz (⊖)	Meßwert	✓
50 DCV	Pluspol Elko C 7	Minuspol Elko C 7	ca. 47 V	✓
50 DCV	Pluspol Elko C 8	Minuspol Elko C 8	ca. 47 V	✓

Tabelle 2

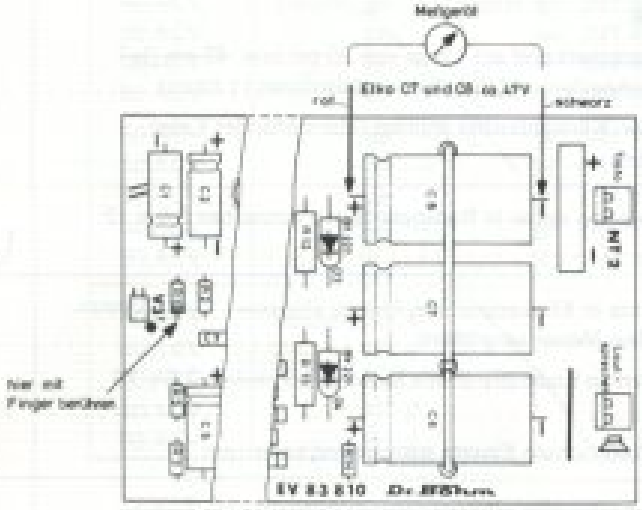


Bild G 6.
Spannungsmessung Platine EV 83 810

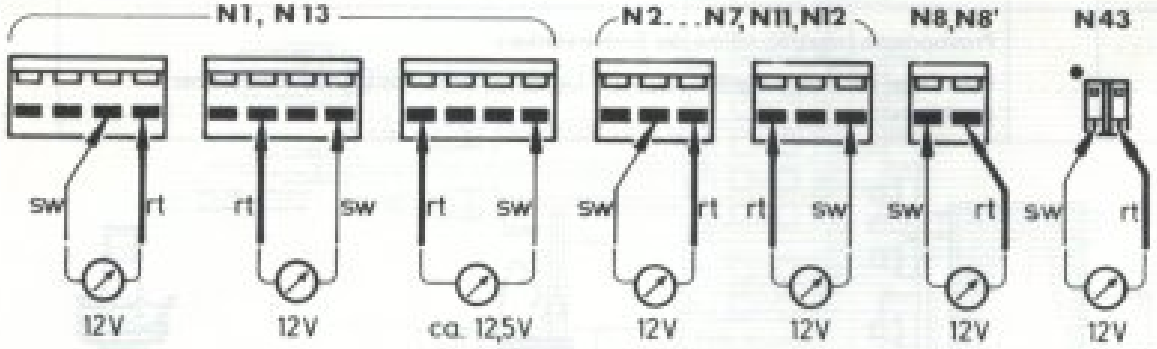


Bild G 7.

G 4. Checkliste – Verdrahtung und Inbetriebnahme Netzteil (NT 83 921) und Vorverstärker (VV 83 809)

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1 ...	.....	Betriebsspannungskabel NT 3 von Netztrafo durch Kabelkanal 1 zum Netzteil (NT 83 921) führen und in Stiftleiste NT 3 einstecken	✓
1.1 .	.....	Betriebsspannungskabel NT 4 in gleicher Weise zum Netzteil führen und in Stiftleiste NT 4 einstecken	✓
2 ...	.....	Netzstecker in Steckdose einstecken und Netzschalter einschalten	✓
2.2 .	.....	Überprüfen, ob alle drei LED's auf der Netzteilplatine leuchten	✓
3 ...	7 ..	Spannungen laut Bild messen (Meßbereich: 25 DCV)	✓

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
4	....	**Netzschalter ausschalten und Netzkabel aus Netzsteckdose ziehen**	.....
5	....	Auf Vorverstärker (VV 83 809) unter Beachtung der Polung (siehe Platinenaufdruck) IC 13, IC 44 und IC 53 in IC-Fassungen einsetzen (3 Stück)	✓...
6	....	Betriebsspannungskabel N 3 auf Stiftleiste N 3 des Vorverstärkers (VV 83 809) einstecken, Kabel durch Kabelkanal 1 zum Netzteil (NT 83 921) führen und dort in Stiftleiste N 3 einstecken	✓...
		Achtung: Rote Ader des Kabels zeigt beim Vorverstärker zum Elko 100 µF und beim Netzteil zur Platinenmitte!	
7	....	Kabel V 3 in die Federleiste V 3 des Vorverstärkers (VV 83 809) einstecken. (Markierungspunkt auf Platine und Stecker beachten!)	✓...
8	....	**Nur bei eingebautem Endverstärker (EV 83 810):**	
8.1 ..	....	Abschirmkabel L und R von Stecker V 3 durch Kabelkanal 4 und 3 zum Endverstärker (EV 83 810) führen	✓...
8.2 ..	....	Stecker V 3' des Abschirmkabels L in Federleiste V 3' des Endverstärkers einstecken und mit Drahtbügel festklemmen	✓...
8.3 ..	....	Stecker V 3' des Abschirmkabels R in Höhe des Endverstärkers ca. 1 cm aus Kabelkanal 3 heraushängen lassen. Stecker V 3' noch nicht auf den eventuell eingebauten zweiten Endverstärker aufstecken	✓...
9	....	**Nur bei Orgel auf Stahlfußgestell und ohne eingebauten Endverstärker:**	
9.1 ..	8 ..	**Holzgehäuse:** Stecker V 3 mit Abschirmkabel von unten durch Bohrung der Bodenplatte stecken und 5polige Diodenbuchse mit Schrauben 2,5 x 12 festschrauben	.....
9.2 ..	5a ..	**Kunstledergehäuse:** Klinkenbuchse in Klinkenbuchsen-Einsatz einpassen. Dazu Bohrung, falls erforderlich, mit scharfem Messer vergrößern	.....
9.3 ..	8 ..	Klinkenbuchsen-Einsatz von unten an Bodenplatte mit Senkkopfschrauben 2,5 x 10 befestigen (2 Stück)	.....
9.4 ..	8 ..	Klinkenbuchse von oben in Klinkenbuchsen-Einsatz stecken und befestigen	.....
9.5 ..	8 ..	Abschirmkabel durch Kabelkanal 1 und 4 zum Vorverstärker (VV 83 809) führen, in V 3 einstecken und mit Drahtbügel festklemmen	.....

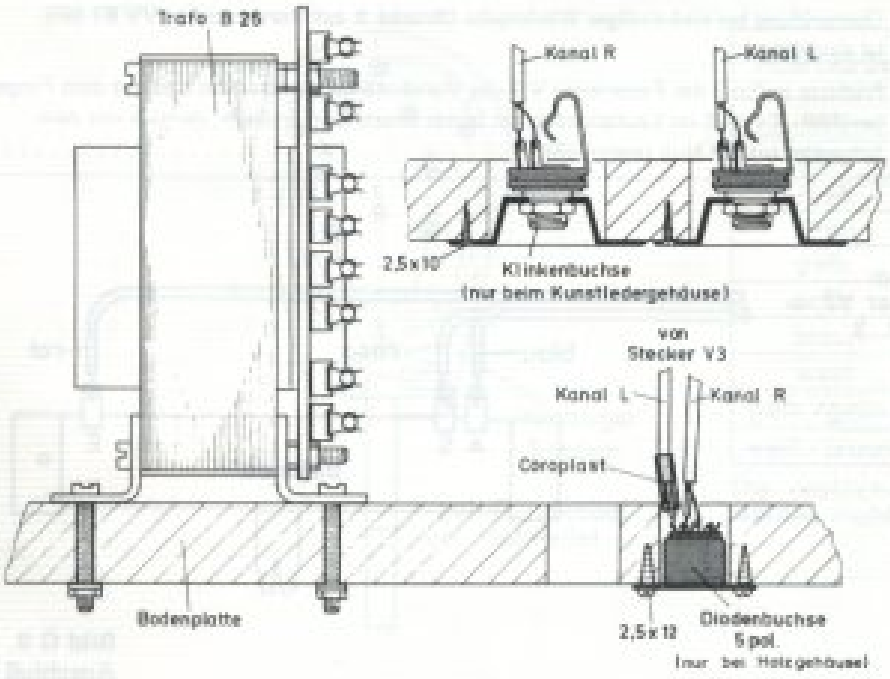


Bild G 8.

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
10		Kabel V 2 unter Beachtung des Markierungspunktes in die Federleiste V 2 des Vorverstärkers (VV 83 809) einstecken und mit Drahtbügel festklemmen	
11		Die auf 100 cm gekürzten Adern (Balance-Poti) durch Kabelkanal 4 und 3 bis in Höhe des Oktavschiebers, weiter zwischen Seitenbrett und Klaviatur nach oben zur Manual-zwischenleiste verlegen und zum Balance-Potentiometer führen	
12	9	Adern an dem Balance-Potentiometer anlöten	
13		Kabel im Bereich zwischen dem Kabelkanal 4 und dem Balance-Potentiometer mit Coroplast am Seitenbrett festkleben	
14		**Nur bei Orgel mit Unterteil:**	
14.1		Das 215 cm lange 3fach-Kabel für Schwellerpoti von Stecker V 2 durch Kabelkanal 1 u. 4 weiter durch die große Bohrung in Bodenplatte führen und im Gehäuseunterteil bis zum Schweller verlegen	✓
14.2	10	Die 3 Adern laut Tabelle 3a am Schwellerpoti anlöten	
14.3		Kabel mit Schellen im Gehäuseunterteil befestigen	✓
14.4	10	Am Schwellerpoti Drahtbrücke von Lötfahne A zum Gehäuse einlöten	✓
14.5	10	Litze von Lötfahne des Schwellers am Gehäuse des Schwellerpotis anlöten	✓
		Achtung: Keine Kurzschlüsse am Schwellerpoti!	
15		**Nur bei Orgel auf Stahlfußgestell:**	
15.1		10polige Buchse mit 4 Schrauben 2,5 x 10 von unten in vorgesehener Bohrung der Bodenplatte befestigen. Die Buchse muß dabei so angeschraubt werden, daß die Steckerbohrungen 5 und 7 zur Diskantseite zeigen	
15.2	11	Das 215 cm lange 3fach-Kabel vom Stecker V 2 durch Kabelkanal 1 bis zur 10poligen Buchse führen, Kabel entsprechend kürzen und laut Tabelle 3b anlöten	
15.3	12	Rundkabel vom freistehenden Fußschweller laut Tabelle 4 am 10poligen Stecker anlöten	
16		**Provisorische Inbetriebnahme des Vorverstärkers:**	
16.1		Bei Orgel auf Stahlfußgestell 10poligen Stecker vom Schweller in 10polige Buchse einstecken und separate Lautsprecherbox an die Lautsprecherbuchse anschließen	
16.2		Netzstecker in Netzsteckdose einstecken und Netzschalter einschalten	
16.3		**Überprüfung bei einkanaliger Wiedergabe (Brücke X auf Vorverstärker VV 83 809 ist eingelötet):**	
		Prüflitze in Pin 3 der Federleiste V 1 des Vorverstärkers einstecken und mit dem Finger berühren. Es muß im Lautsprecher ein lauter Brummton ertönen, der sich mit dem Schweller bis auf Null regeln läßt	✓

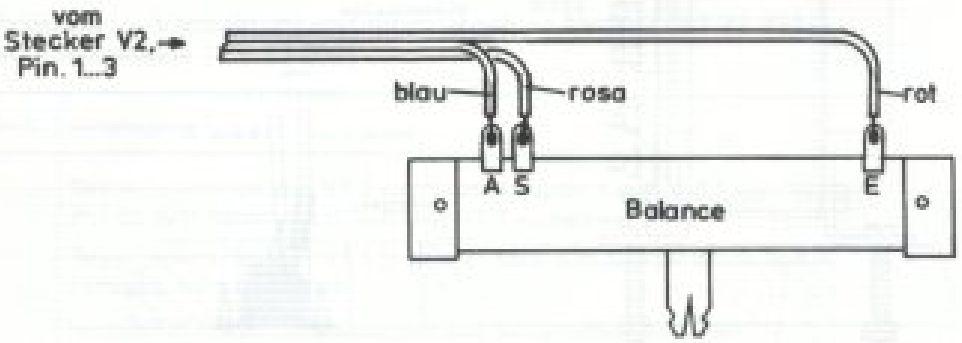


Bild G 9.
Anschluß Balancepoti

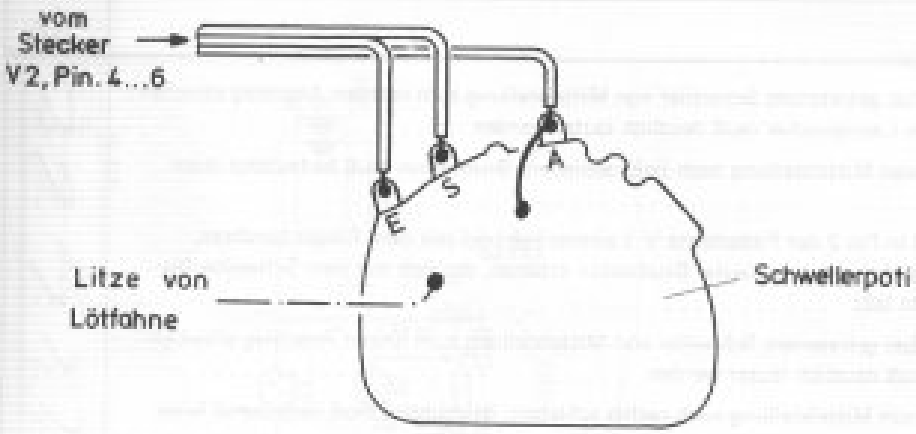


Tabelle 3a		
Kabel V2 Pin./Farbe	Potian-schluß	✓
4/schwarz	S	
5/lila	E	
6/orange	A	

Bild G 10. Anschluß Schwellerpoti

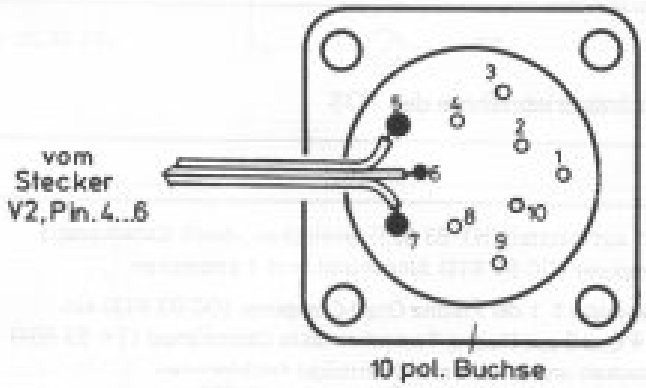
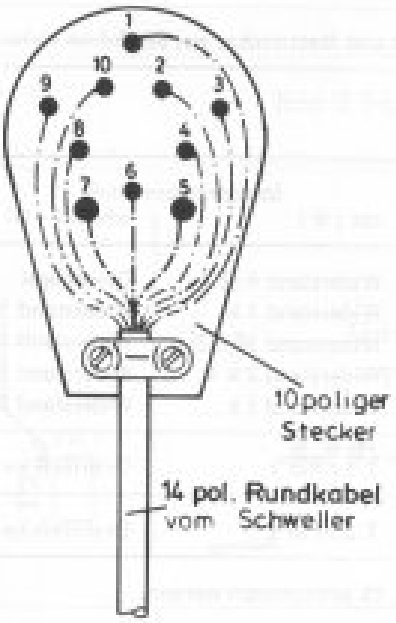


Tabelle 3b		
Kabel V2 Pin./Farbe	Buchsen-punkt	✓
4/schwarz	7	
5/lila	6	
6/orange	5	

Bild G 11.



Adernfarbe	Stecker-punkt	✓
rot	5	
blau	7	
rosa	6	
grau	2	
gelb	10	
grün	1	
braun	4	
weiß	3	
gelb/grün	8	
weiß/braun	9	

Die restlichen Adern werden nicht angeschlossen

Tabelle 4

Bild G 12.

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
16.4 .	....	Balance-Poti bei getretenem Schweller von Mittelstellung zum rechten Anschlag schieben: Brummton im Lautsprecher muß deutlich lauter werden	✓
16.5 .	....	Balance-Poti von Mittelstellung nach links schieben: Brummton muß bedeutend leiser werden	✓
16.6 .	....	Prüflitze jetzt in Pin 2 der Federleiste V 1 einstecken und mit dem Finger berühren. Es muß im Lautsprecher ein lauter Brummton ertönen, der sich mit dem Schweller bis auf Null regeln läßt	✓
16.7 .	....	Balance-Poti bei getretenem Schweller von Mittelstellung zum linken Anschlag schieben: Brummton muß deutlich lauter werden	✓
16.8 .	....	Balance-Poti von Mittelstellung nach rechts schieben: Brummton muß bedeutend leiser werden	✓
16.9 .	....	Stecker V 3 um 180° gedreht einstecken, so daß das Klebeetikett zum Platinenrand zeigt.	✓
16.10 .	....	Überprüfung der Nummern 16.6. bis 16.8. wiederholen	✓
16.11 .	....	Stecker V 3 nach erfolgter Überprüfung wieder so einstecken, daß der Punkt am Stecker mit dem auf der Platine übereinstimmt, und Kabel mit Drahtbügel festklemmen	✓
16.12 .	....	**Netzschalter ausschalten und Netzstecker aus Netzsteckdose ziehen**	✓

G 5.1. Checkliste — Vorbereitung zur Inbetriebnahme des TOS

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1	....	Betriebsspannungskabel N 1 auf Netzteil (NT 83 921) einstecken, durch Kabelkanal 1 und 4 zur Platine Orgel-Computer (OC 83 915) führen und in N 1 einstecken	✓
2	....	Flachbandkabel T 1 in Federleiste T 1 der Platine Orgel-Computer (OC 83 915) einstecken, durch Kabelkanal 4 und 3 zur Platine Tastenkontakte Obermanual (TK 83 804) führen und hier in T 1 einstecken und jeweils mit Drahtbügel festklemmen	✓
3	....	Flachbandkabel T 2 in Federleiste T 2 der Platine Orgel-Computer (OC 83 915) einstecken, durch Kabelkanal 3 zur Platine Tastenkontakte Untermanual (TK 83 805) führen und in T 2 einstecken und jeweils mit Drahtbügel festklemmen	✓
4	13...15	Netzschalter einschalten und Spannungen auf den Platinen OC 83 915, TK 83 804 und TK 83 805 laut Tabelle 5 überprüfen ..... OS ?	✓
5	....	**Netzschalter ausschalten und Netzstecker aus Steckdose ziehen**	✓

Meßbereich	Platine	Meßgeräteanschluß rot (⊕)	Meßgeräteanschluß schwarz (⊖)	Meßwert	✓
25 DCV	OC 83 915	Widerstand 4 Ω 7	Drahtbügel	12 V	.....
25 DCV	OC 83 915	Widerstand 1 k	Widerstand 10 (Ω)	12 V	.....
25 DCV	OC 83 915	Widerstand 10 (Ω)	Widerstand 1 k	12 V	.....
25 DCV	OC 83 915	Widerstand 2 k 4	Widerstand 1 k	8 V	.....
5 DCV	OC 83 915	Widerstand 1 k	Widerstand 1 k	4 V	.....
25 DCV	TK 83 804	T 1 / Pin 1	Drahtbrücke 1	12 V	.....
25 DCV	TK 83 805	T 2 / Pin 1	Drahtbrücke 1	12 V	.....

Die Meßpositionen können Bild 13 ... 15 entnommen werden.

Tabelle 5.

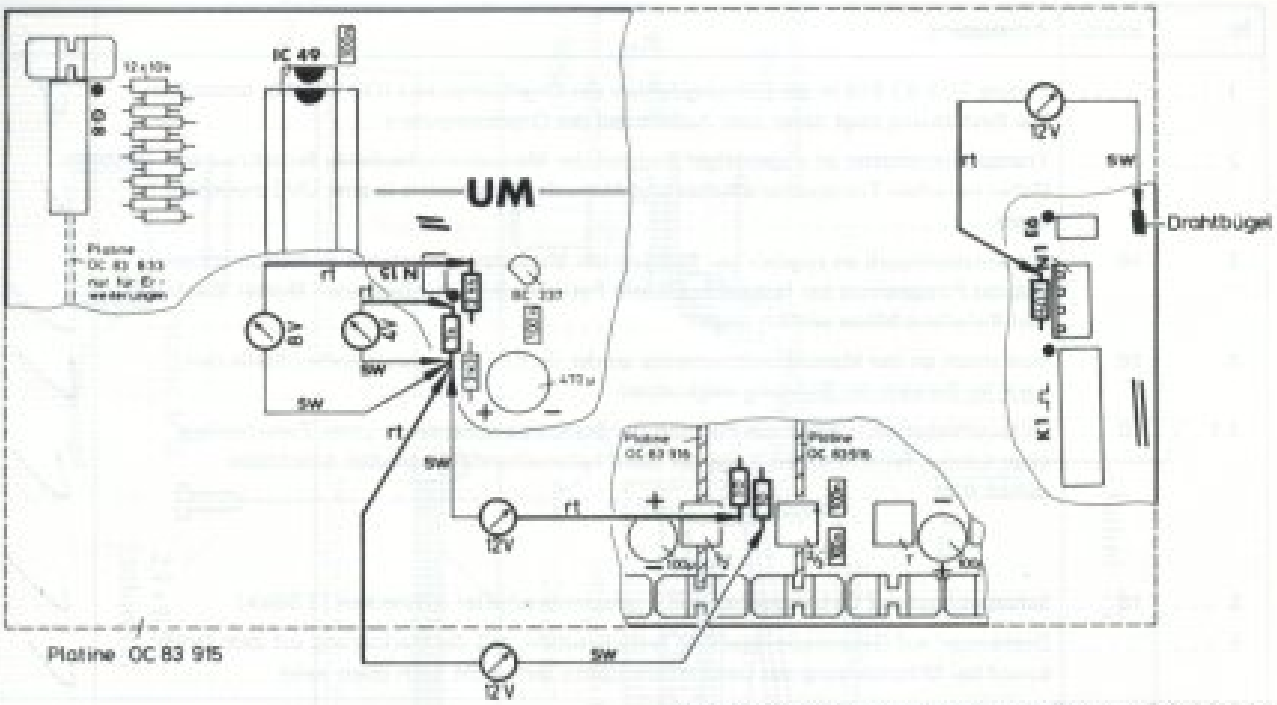


Bild G 13. Spannungsmessung Platine OC 83 915

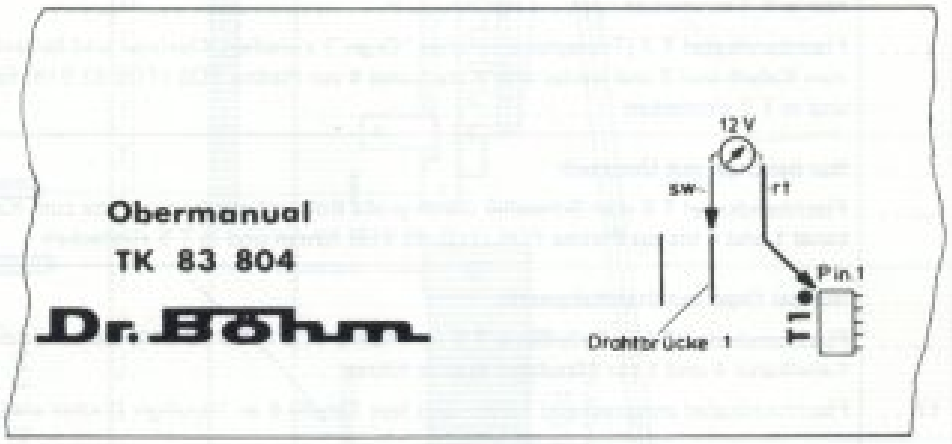


Bild G 14. Spannungsmessung Platine TK 83 804

Bild G 15. Spannungsmessung Platine TK 83 805

G 5.2. Checkliste – Verdrahtung und Inbetriebnahme TOS (TOS 83 919)

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1 . . .	. . . .	Platine TOS 83 919 in die Führungsleisten des Orgelcomputers (OC 83 915) einstecken. Die Bestückung zeigt dabei zum Außenrand des Orgelcomputers	✓
2 . . .	16 . .	Transponierschalter an zugehöriger Position der Manualzwischenleiste festschrauben. Dabei zwischen Transponierschalter und Manualzwischenleiste je eine UVS zwischenlegen	✓
3 . . .	16 . .	Gesamtstimmpoti an zugehöriger Position der Manualzwischenleiste so festschrauben, daß das Potigewinde bei festgeschraubtem Poti mit der außenliegenden Mutter abschließt und Kabelanschlüsse seitlich liegen	✓
4 . . .	16 . .	Von innen an der Manualzwischenleiste an der im Bild gekennzeichneten Stelle den Lack im Bereich der Bohrung wegkratzen	✓
4.1 .	16 . .	Oktavschieber an zugehöriger Position der Manualzwischenleiste unter Zwischenlage einer Lötöse festschrauben. Lage der dicht nebeneinander liegenden Anschlüsse gemäß Bild	✓
5 . . .	16 . .	Schiebeknopf auf Oktavschieber und Transponierschalter aufstecken (2 Stück)	✓
6 . . .	. . . .	Drehknopf auf Gesamtstimmpoti so festschrauben, daß die Markierung auf dem Drehknopf bei Mittelstellung des Gesamtstimmpotis senkrecht nach oben weist	✓
7 . . .	. . . .	Flachbandkabel T 4 (Oktavschieber und Gesamtstimmpoti) zwischen Klaviatur und Seitenbrett über Kabelkanal 3 und 4 weiter zur Platine TOS (TOS 83 919) führen und hier in T 4 einstecken	✓
8 . . .	. . . .	Flachbandkabel T 7 (Transponierschalter "Orgel") zwischen Klaviatur und Seitenbrett zum Kabelkanal 3 und weiter über Kabelkanal 4 zur Platine TOS (TOS 83 919) führen und in T 7 einstecken	✓
9 . . .	. . . .	**Nur bei Orgel mit Unterteil:**	
9.1 .	. . . .	Flachbandkabel T 5 vom Schweller durch große Bohrung der Bodenplatte zum Kabelkanal 1 und 4 bis zur Platine TOS (TOS 83 919) führen und in T 5 einstecken	✓
10 . . .	. . . .	**Nur bei Orgel mit Stahlfußgestell:**	
10.1 .	. . . .	Flachbandkabel T 5 in Federleiste T 5 der Platine TOS (TOS 83 919) stecken, durch Kabelkanal 4 und 1 zur 10poligen Buchse führen	
10.2 .	17 . .	Flachbandkabel entsprechend kürzen und laut Tabelle 6 an 10poliger Buchse anlöten . . .	
11 . . .	18 . .	Netzschalter der Orgel einschalten und Spannungen laut Tabelle 7 an Platine TOS (TOS 83 919) messen	✓
12 . . .	. . . .	**Netzschalter ausschalten**	✓
13 . . .	. . . .	IC's laut Platinenaufdruck auf Platine TOS (TOS 83 919) einstecken (3 Stück)	✓
14 . . .	19 . .	Abhörleitung in Vorverstärker (VV 83 809) in Federleiste V 1 so einstecken, daß der Markierungspunkt des Steckers am Markierungspunkt der Platine liegt	✓

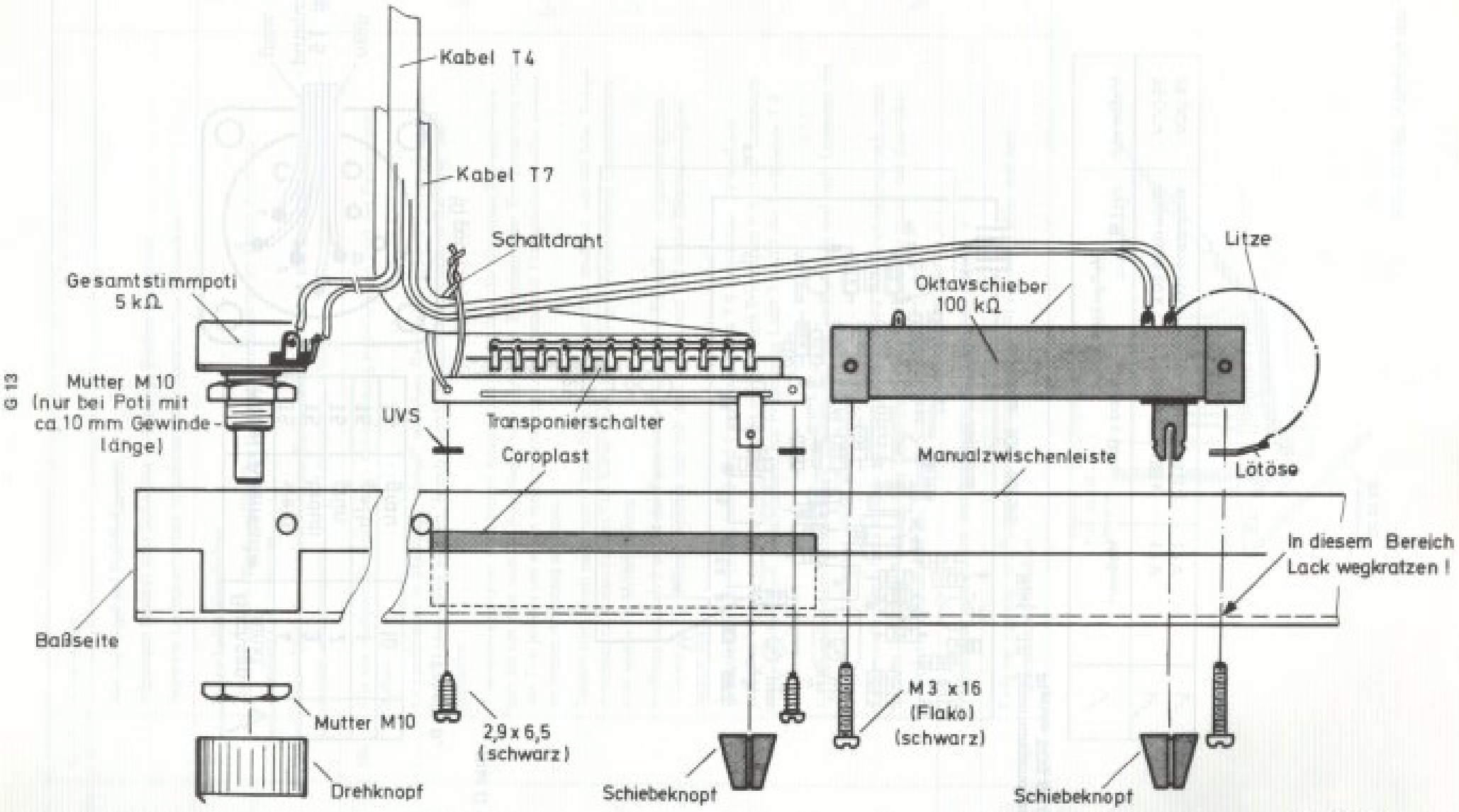
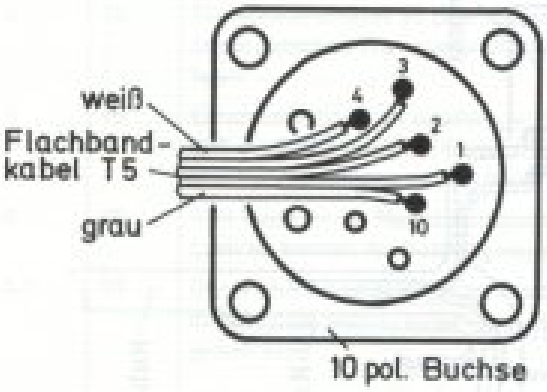

Kabel T4
Kabel T7
Schaltdraht
Litze
Gesamtstimmpoti
5 kΩ
Oktavschieber
100 kΩ
Mutter M 10
(nur bei Poti mit
ca. 10 mm Gewinde-
länge)
UVS
Transponierschalter
Coroplast
Manualzwischenleiste
Lötöse
In diesem Bereich
Lack wegkratzen !
Baßseite
Mutter M10
2,9 x 6,5
(schwarz)
M 3 x 16
(Flako)
(schwarz)
Drehknopf
Schiebeknopf
Schiebeknopf

Bild G 16.



Kabel	Adernfarbe	Buchsen-punkt	✓
T5	weiß	4	
T5	braun	3	
T5	grün	2	
T5	gelb	1	
T5	grau	10	

Tabelle 6.

Bild G 17.

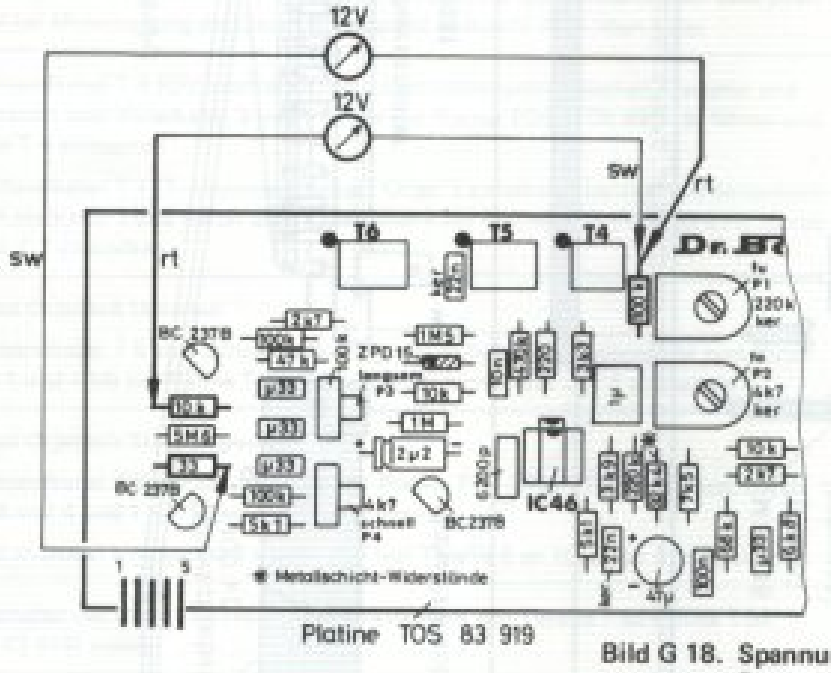


Bild G 18. Spannungsmessung
Platine TOS 83 919

Meßbereich	Meßgeräteanschluß rot (⊕)	Meßgeräteanschluß schwarz (⊖)	Meßwert	✓
25 DCV	Widerstand 10 k	Widerstand 100 k	12 V	✓
25 DCV	Widerstand 100 k	Widerstand 33 (Ω)	12 V	✓

Tabelle 7.

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
15 . . .	. . . .	**Nur bei Orgel auf Stahlfußgestell:**	
15.1 .	. . . .	10poligen Stecker vom Schweller in 10polige Buchse einstecken	. . . . .
15.2 .	. . . .	Separate Lautsprecherbox in Lautsprecher-Steckbuchse einstecken	. . . . .
16 . . .	. . . .	Netzschalter einschalten	✓
17 . . .	. . . .	Oktavschieber in Stellung "tief" und Transponierschalter an linken Anschlag (Stellung Cis) schieben	✓
18 . . .	19a .	Freies Ende der Abhörleitung der Reihe nach laut Bild an alle Stifte der Federleiste halten und überprüfen, ob ein Tonsignal zu hören ist	✓
19 . . .	19a .	Für die nächsten Überprüfungen Abhörleitung an beliebigen Stift der Federleiste halten	. . . . .
20 . . .	. . . .	Oktavschieber in Stellung "normal" schieben. Der vorher gehörte Ton muß jetzt ca. eine Oktave höher klingen. Anschließend Oktavschieber wieder in Stellung "tief" schieben	✓
21 . . .	. . . .	Transponierschalter vom linken Anschlag (Ton cis) über die einzelnen Einraststellungen bis hin zum rechten Anschlag (Ton c) schieben. Zwischen jeder Einraststellung muß der Ton jeweils um einen Halbton ansteigen. Anschließend Transponierschalter wieder an linken Anschlag schieben	✓
22 . . .	. . . .	Gesamtstimmpoti nach rechts bzw. links drehen. Der Ton muß am rechten bzw. linken Anschlag ca. einen halben Ton höher bzw. tiefer klingen. Anschließend Gesamtstimmpoti wieder in Mittelstellung	✓
23 . . .	. . . .	Prüflitze in Loch 2 und 4 der Federleiste T 6 stecken. Es muß ein langsames starkes Vibrato zu hören sein, welches sich mit dem Trimmpoti P 3 in der Geschwindigkeit ändern läßt	✓
24 . . .	. . . .	Zusätzliche Prüflitze in Loch 3 und 1 der Federleiste T 6 einstecken. Es muß ein schnelles Vibrato zu hören sein, welches sich mit dem Trimmpoti P 4 in der Geschwindigkeit ändern muß. Anschließend nur Prüflitze in Loch 3 und 1 der Federleiste T 6 wieder entfernen	✓
25 . . .	. . . .	Fußschweller nach rechts kippen. Das Vibrato muß verstummen und nach Loslassen des Fußschwellers langsam wieder einschwingen	✓
26 . . .	. . . .	Fußschweller nach links kippen. Es erfolgt eine schnelle Tonverschiebung nach unten und ein langsames Ansteigen des Tones nach oben. Während der Dauer der Kontaktbetätigung schaltet sich das Vibrato automatisch ab	✓
27 . . .	. . . .	**Netzschalter ausschalten und Netzstecker aus Steckdose ziehen**	✓
28 . . .	. . . .	Falls bei irgendeinem Punkt Abweichungen festgestellt werden, Fehler erst laut Prüfanweisung beheben	✓

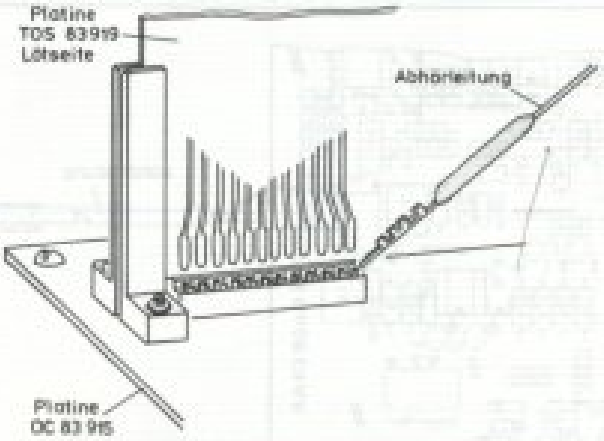


Bild G 19a. Abhören des TOS

G 6. Checkliste — Inbetriebnahme Orgel-Computer (OC 83 915)

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1		IC's in die Fußlagenmodule (OC 83 916 und OC 83 917) einsetzen (IC 13 = 20 Stück, IC 44 = 32 Stück)	✓
2		Fußlagenmodule **OC 83 916** laut aufgeklebten Etiketten und Platinenaufdruck an den Positionen OM: 10 2/3', 2/3', 1/2' und UM: 10 2/3' in die Federleisten des Orgelcomputers (OC 83 915) einstecken (Bestückung zeigt zum Stecker K 2)	✓
3		Fußlagenmodul OC 83 917 laut aufgeklebten Etiketten und Platinenaufdruck in gleicher Weise an restlichen Positionen in die Federleisten des Orgelcomputers (OC 83 915) einstecken	✓
3.1		Überprüfen, ob alle Fußlagenmodule eingesteckt sind (20 Stück)	✓
4		IC's laut Platinenaufdruck auf den Platinen Orgel-Computer (OC 83 915) und Tastenkontakte Obermanual und -Untermanual (TK 83 804, TK 83 805) einsetzen (13 Stück)	✓
5	19	Abhörleitung in Federleiste V 1 des Vorverstärkers (VV 83 809) einstecken	✓
6		Freies Ende der Abhörleitung in Federleiste K 1/Pin 1 (schwarzer Punkt) der Platine Orgel-Computer (OC 83 915) einstecken	✓
7		Netzschalter einschalten	
8		Gesamten Klaviaturbereich des Obermanuals durchspielen. Bei jedem Tastendruck muß ein Tonsignal hörbar sein und gleichmäßig von der Baßseite zur Diskantseite ansteigen. (Ausnahme: K 1/Pin 1 ... 5: Ab Mitte der Klaviatur sind Oktavsprünge (Repetitionen) zu hören.)	✓
9		In Platine Orgel-Computer freies Ende der Abhörleitung nacheinander in K 1/Pin 2 ... K 1/Pin 12 einstecken und Klaviatur wie vorstehend jedesmal durchspielen	✓
10		In gleicher Weise Abhörleitung nacheinander in S 1/Pin 1 ... S 1/Pin 10 einstecken und Klaviatur wie vorstehend jedesmal durchspielen. Es müssen jetzt weiche Sinustöne zu hören sein	✓
11		Freies Ende der Abhörleitung jetzt in Federleiste K 2/Pin 1 der Platine Orgel-Computer einstecken	✓
12		Gesamten Klaviaturbereich des Untermanuals durchspielen. Bei jedem Tastendruck muß ein Tonsignal hörbar sein und gleichmäßig von der Baßseite zur Diskantseite ansteigen	✓
13		Freies Ende der Abhörleitung jetzt in Federleiste K 2/Pin 2 ... K 2/Pin 8 einstecken und Klaviatur jedesmal durchspielen	✓
14		In gleicher Weise Abhörleitung nacheinander in S 2/Pin 1 ... S 2/Pin 7 (**nicht in S 2/Pin 8 ... 10!**) einstecken und Klaviatur wie vorstehend durchspielen. Es müssen jetzt weiche Sinustöne zu hören sein	✓
15		**Netzschalter ausschalten und Netzstecker aus Steckdose ziehen**	✓

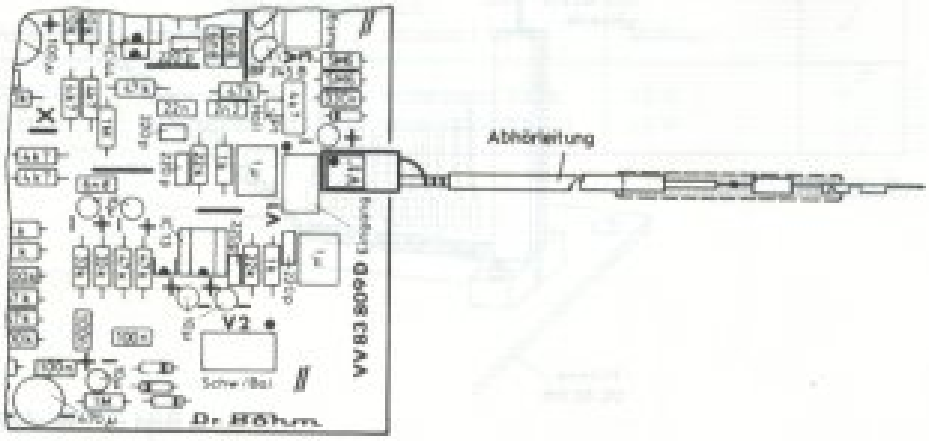
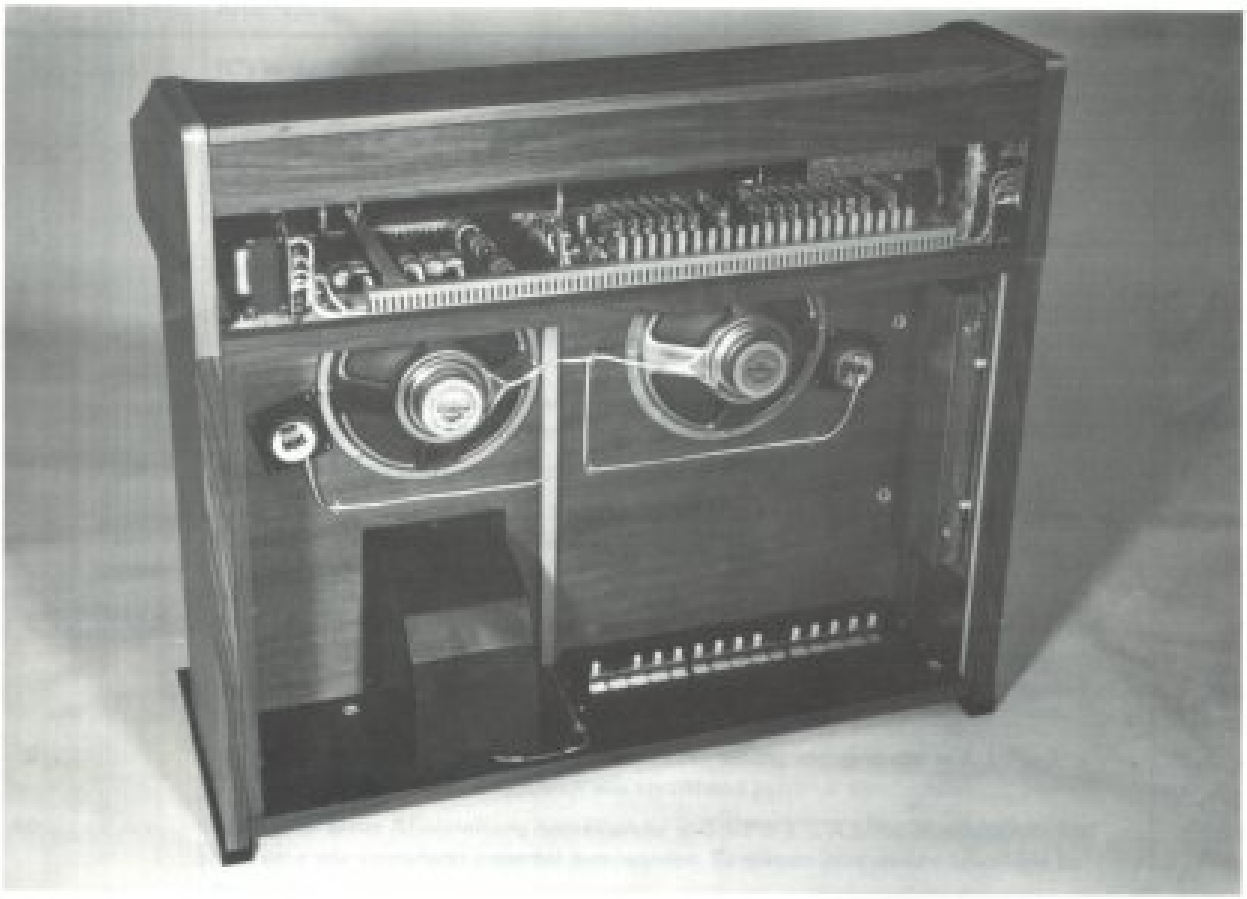


Bild G 19.



G 7. Checkliste – Verdrahtung und Inbetriebnahme Klangformung

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1 . . .	20 . .	Betriebsspannungskabel N 5 auf Netzteil (NT 83 921) einstecken, durch Kabelkanal 1 zur Baßseite und über Kabelkanal 5 weiter zur Klangformungsplatine KL 83 933 führen und in N 5 einstecken	✓
2 . . .	20 . .	Flachbandkabel K 1 in Federleiste K 1 der Platine Orgel-Computer (OC 83 915) einstecken, durch Kabelkanal 4 zur Rückwand, weiter durch Kabelkanal 5 zur Klangformungsplatine KL 83 933 führen und in K 1 einstecken (Punkt des Aufklebers = Punkt auf der Platine)	✓
3 . . .	20 . .	Flachbandkabel K 2 in Federleiste K 2 der Platine Orgel-Computer (OC 83 915) einstecken und wie vorstehend zur Platine KL 83 931 führen und hier in K 2 einstecken.	✓
4 . . .	20 . .	Flachbandkabel K 9 in Federleiste K 9 der Platine KL 83 932 einstecken	✓
5 . . .	20 . .	Freies Litzenende an Lötöse des Klangformungsprofils anlöten	✓
6 . . .	19 . .	Abhörleitung in V 1 des Vorverstärkers (VV 83 809) einstecken	✓
7 . . .	. . . .	Freies Ende der Abhörleitung in K 3 der Platine KL 83 930 so einstecken, daß das freie Ende der Abhörleitung an der Punktseite von K 3 sitzt	✓
8 . . .	. . . .	Netzschalter einschalten	✓
9 . . .	. . . .	Beliebige Klaviaturtaste des Untermanuals drücken	✓
10 . . .	. . . .	Nacheinander jeden Registerschalter ein- und ausschalten. Es muß jeweils ein dem Register entsprechendes Tonsignal hörbar sein (14 Stück)	✓

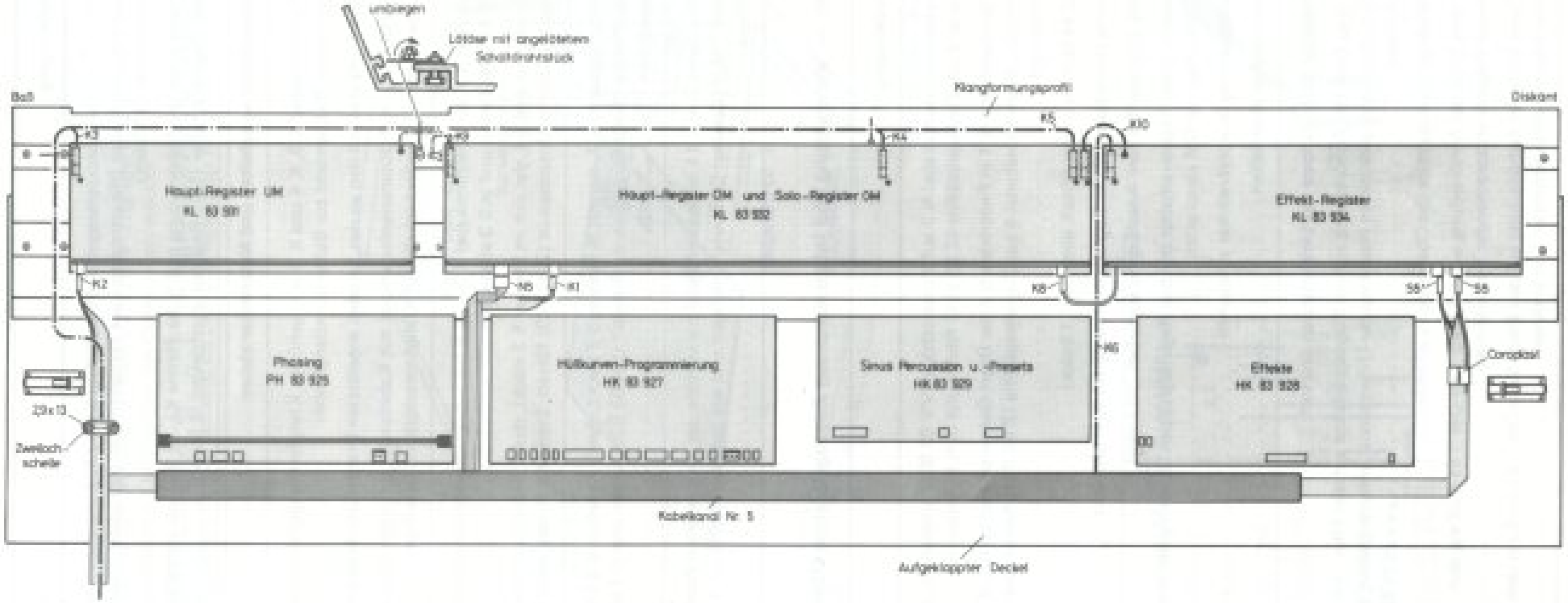

umbiegen
Lötöse mit angelöteten Schaltdrahtstück
Baß
Klangformungsprofil
Diskant
K3
K2
K4
K5
K10
Haupt-Register UM
KL 83 931
Haupt-Register OM und Solo-Register OM
KL 83 932
Effekt-Register
KL 83 934
K2
K6
K1
K8
S5
S6
K6
Phasing
PH 83 925
Hüllkurven-Programmierung
HK 83 927
Sinus Percussion u.-Presets
HK 83 929
Effekte
HK 83 928
Coroplast
29x13
Zweilochscheibe
Kabelkanal Nr. 5
Aufgeklappter Deckel

Bild G 20.

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
11 . . .	. . . .	Freies Ende der Abhörleitung in K 4 der Platine KL 83 932 wie vorstehend einstecken und Registerschalter (Hauptregister) wie vorstehend bei gedrückter Obermanual-Klaviatur durchtesten (17 Stück)	✓
12 . . .	. . . .	Freies Ende der Abhörleitung in K 5 der Platine KL 83 932 wie vorstehend einstecken und Registerschalter (Solo-Register) durchtesten (8 Stück)	✓
13 . . .	. . . .	**Netzschalter ausschalten und Netzstecker ziehen**	✓
14 . . .	20 . .	Abschirmkabel K 3, K 4 und K 5 in zugehörige Klangformungsplatine einstecken und am oberen Platinenrand zur Baßseite entlangführen	✓
15 . . .	20 . .	Abschirmkabel mit den an den Lötösen angelöteten Drahtenden festklemmen (3 Stück).	✓
16 . . .	20 . .	Kabel K 2 ... K 5 zusammenfassen und mit Kabelbinder abbinden. Den so entstandenen Kabelbaum mit Zweilochschelle auf Klangformungsbrett befestigen	✓
17 . . .	. . . .	Stecker S 3 der Abschirmkabel K 3 ... K 5 zur Sinuszugriegelplatine Obermanual (Z 83 924) führen und in S 3 einstecken	✓
18 . . .	. . . .	Abschirmkabel S 4, das mit im Stecker S 3 steckt, durch Kabelkanal 3 bis zur Sinuszugriegelplatine Untermanual (Z 83 923) führen. Stecker S 4 noch nicht einstecken	✓
19 . . .	20 . .	Abschirmkabel K 7, das mit in Stecker S 3 steckt, durch Kabelkanal 5 bis in Höhe der Platine "Sinus-Percussion u. -Presets" (HK 83 929) führen und in Federleiste K 7 einstecken	✓
20 . . .	20 . .	Abschirmkabel K 11 in gleicher Weise bis in Höhe der vorgesehenen Platine "Effekte" bzw. "Multi-Contour-Computer" verlegen und aus dem Kabelkanal ca. 1 cm herausführen	✓

G 8. Checkliste — Verdrahtung und Inbetriebnahme Zugriegelplatine Obermanual (Z 83 924)

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1 . . .	20a .	Betriebsspannungskabel N 9 auf Vorverstärker (VV 83 809) einstecken, durch Kabelkanal 4 zur Zugriegelplatine (Z 83 924) führen und in N 9 einstecken	✓
2 . . .	20a .	Flachbandkabel S 1 in Federleiste S 1 der Orgel-Computer-Platine (OC 83 915) einstecken, durch Kabelkanal 4 zur Zugriegelplatine (Z 83 924) führen und hier in S 1 einstecken	✓
2.1 .	. . . .	IC 44 laut Platinenaufdruck einsetzen (1 Stück)	✓
3 . . .	. . . .	Keine Drucktaste auf der Zugriegelplatine (Z 83 924) gedrückt	✓
4 . . .	. . . .	Alle Zugriegel bis zum Anschlag herausziehen (16 Stück)	✓
5 . . .	. . . .	Jeweils einen Registerschalter der drei Registergruppen Hauptregister Untermanual ... Solo-Register-OM einschalten	✓
6 . . .	19 . .	Abhörleitung in Vorverstärker einstecken	✓
7 . . .	. . . .	Netzschalter einschalten	✓
8 . . .	. . . .	Beliebige Klaviaturtaste des Untermanuals drücken:	✓
9 . . .	21 . .	Freies Ende der Abhörleitung auf der Zugriegelplatine auf den Elko "HR-UM" halten. Es muß ein dem gedrückten Hauptregister-Untermanual entsprechendes Tonsignal erklingen	✓
10 . . .	. . . .	Beliebige Klaviaturtaste des Obermanuals drücken:	✓
10.1 .	21 . .	Freies Ende der Abhörleitung auf den Elko "HR-OM": Es muß ein dem Haupt-Register entsprechender Ton erklingen	✓
10.2 .	21 . .	Freies Ende der Abhörleitung auf den Elko "Solo-OM": Es muß ein dem Solo-Register entsprechender Ton erklingen	✓

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
10.3 .	. . . .	Alle Sinus-Zugriegel des Obermanuals ganz einschieben	✓
10.4 .	21 . .	Freies Ende der Abhörleitung auf Platine Z 83 924 (Zugriegel OM) auf Elko "Sinus OM" halten und beliebige Klaviaturtaste des Obermanuals drücken	✓
10.5 . .	. . . .	Nacheinander die Zugriegel "16' " ... "1' " der Platine Sinus-Zugriegel Obermanual (Z 83 925) ziehen. Es muß jedesmal ein dem Zugriegel entsprechender Ton zu hören sein.	✓

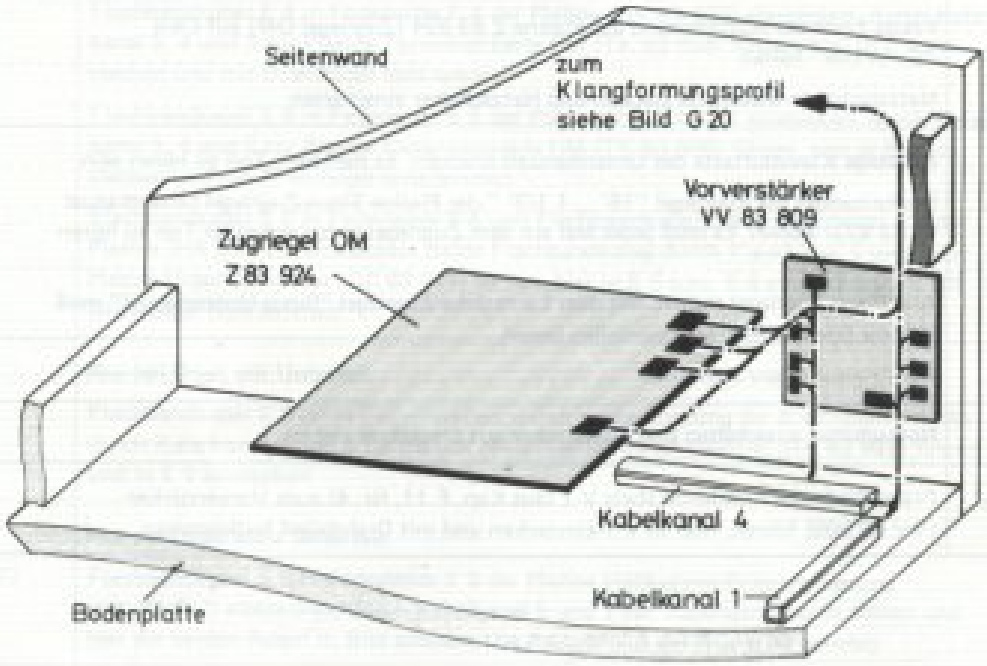


Bild G 20a. Kabelstrang-Führung

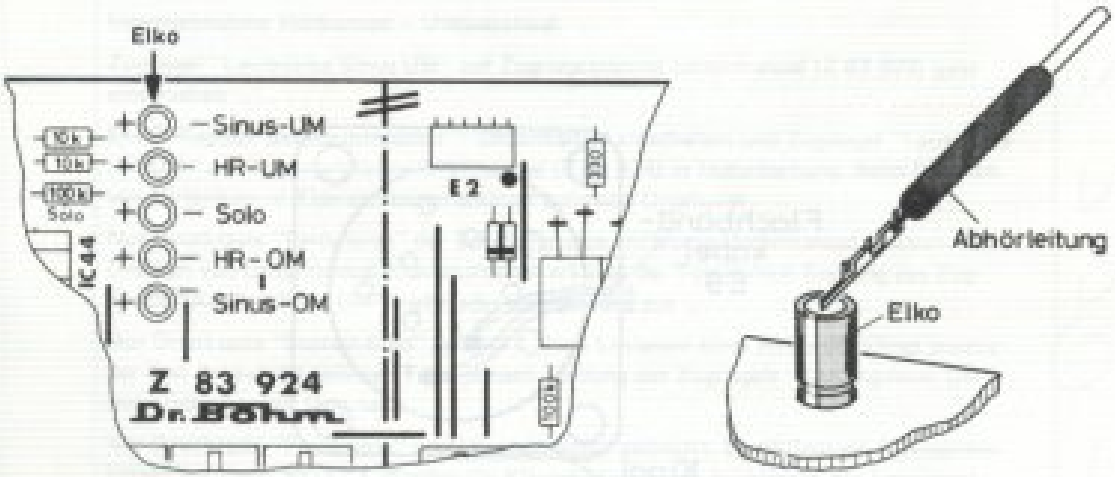


Bild G 21.

G 9. Checkliste — Verdrahtung und Inbetriebnahme Sinus-Zugriegel Untermanual (Z 83 923)

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1 ...	....	Flachbandkabel S 2 in Federleiste S 2 der Orgel-Computer-Platine (OC 83 915) einstecken, durch Kabelkanal 1 und 2 und 3 führen und in S 2 der Zugriegelplatine (Z 83 923) einstecken	✓
2 ...	....	IC 32 laut Platinenaufdruck einsetzen	✓
3 ...	....	Lautstärke-Zugriegel Sinus Untermanual bis zum Anschlag herausziehen	✓
4 ...	19 ..	Abhörleitung in Federleiste V 1 des Vorverstärkers (VV 83 809) einstecken	✓
5 ...	....	Abschirmkabel S 4 mit richtiger Polung auf Sinus-Zugriegel-Platine Untermanual (Z 83 923) einstecken	✓
5.1 .	21 ..	Freies Ende der Abhörleitung auf Platine Z 83 924 (Zugriegel OM) auf Elko "Sinus UM" halten	✓
6 ...	....	Netzstecker in Steckdose stecken und Netzschalter einschalten	✓
7 ...	....	Beliebige Klaviaturtaste des Untermanuals drücken: Es darf kein Ton zu hören sein	✓
7.1 .	....	Nacheinander die Zugriegel "16' ... 1 1/3' " der Platine Sinus-Zugriegel Untermanual (Z 83 923) ziehen. Es muß jedes Mal ein dem Zugriegel entsprechender Ton zu hören sein	✓
7.2 .	....	Alle Sinus-Zugriegel ziehen. Mit dem Lautstärke-Zugriegel "Sinus Untermanual" muß sich die Gesamtlautstärke einstellen lassen	✓
8 ...	....	Abhörleitung ganz entfernen	✓
9 ...	....	**Netzschalter ausschalten und Netzstecker aus Steckdose ziehen**	✓
10 ...	....	Freies Ende des Abschirmkabels V 1 (aus Kap. F 11, Nr. 4) zum Vorverstärker (VV 83 809) führen. Hier in V 1 einstecken und mit Drahtbügel festklemmen	✓

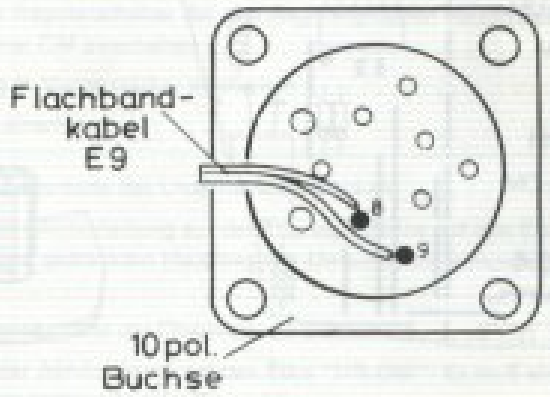


Bild G 22.

G 10. Checkliste — Verdrahtung und Inbetriebnahme Hüllkurven-Programmierung

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1	....	Betriebsspannungskabel N 4 in Federleiste N 4 der Platine Hüllkurven-Programmierung (HK 83 927) einstecken, durch Kabelkanal 5 und 1 zum Netzteil (NT 83 921) führen und hier in N 4 einstecken	✓
2	....	Flachbandkabel E 2 in Federleiste E 2 der Platine (HK 83 927) einstecken, durch Kabelkanal 5 zur Zugriegelplatine Obermanual (Z 83 924) führen und hier in E 2 einstecken	✓
3	....	Flachbandkabel E 3 in Federleiste E 3 der Platine (HK 83 927) einstecken und durch Kabelkanal 5, 1, 2 und 3 zur Zugriegelplatine Untermanual (Z 83 923) führen und hier in E 3 einstecken	✓
4	....	Flachbandkabel E 4 in Federleiste E 4 der Platine (HK 83 927) einstecken, durch Kabelkanal 5, 4 und 3 zur Platine Tastenkontakte OM (TK 83 804) führen, hier in E 4 einstecken und mit Drahtbügel festklemmen	✓
5	....	Flachbandkabel E 5 in Federleiste E 5 der Platine (HK 83 927) einstecken, durch Kabelkanal 5, 4 und 3 zur Platine Tastenkontakte UM (TK 83 805) führen, hier in E 5 einstecken und mit Drahtbügel festklemmen	✓
6	....	Flachbandkabel E 6 in Federleiste E 6 und Flachbandkabel E 8 in Federleiste E 8 der Platine (HK 83 927) einstecken: Beide Flachbandkabel durch Kabelkanal 5 und 4 zur Platine Orgel-Computer (OC 83 915) führen, hier in E 6 bzw. E 8 einstecken und mit Drahtbügel festklemmen	✓
7	....	**Nur bei Orgel mit Unterteil:**	
7.1	....	Flachbandkabel E 9 (vom Fußschweller) durch große Bohrung der Bodenplatte stecken, durch Kabelkanal 1 und 5 zur Platine Hüllkurven-Programmierung (HK 83 927) führen und in E 9 einstecken	✓
8	....	**Nur bei Orgel ohne Unterteil:**	
8.1	22 ..	Flachbandkabel E 9 in Federleiste E 9 der Platine Hüllkurven-Programmierung (HK 83 927) einstecken, durch Kabelkanal 5 und 1 zur 10poligen Buchse führen und hier die beiden Adern lt. Bild anlöten. Die Reihenfolge der Adern ist beliebig	
9	....	IC's einsetzen auf Platine HK 83 927 (3 x IC 8, 1 x IC 44)	
10	....	Zugriegel "Abklingdauer UM" und "Abklingdauer OM" auf Zugriegelplatine Untermanual (Z 83 923) in Mittelstellung ziehen (2 Stück)	
11	....	In der Schaltergruppe "Hüllkurve Untermanual / Hüllkurve Obermanual" keine Drucktaste gedrückt	
12	....	**Inbetriebnahme Hüllkurven — Untermanual:**	
12.1	....	Zugriegel "Lautstärke Sinus UM" auf Zugriegelplatine Untermanual (Z 83 923) ganz einschieben	✓
12.2	....	Ein 8'-Register des Hauptregister — Untermanual einschalten und Zugriegel "Lautstärke HR-UM" auf Zugriegelplatine Obermanual (Z 83 924) in Mittelstellung. Beim Drücken von Untermanual-Klaviaturtasten erklingt normales Orgelspiel	✓
12.3	....	Nur Drucktaste "Percussion" der Schaltergruppe Hüllkurve-Untermanual drücken. Beim Drücken von Untermanual-Klaviaturtasten erklingt der Ton je nach Stellung des Zugriegels "Abklingdauer UM" mehr oder weniger lang aus	✓
12.4	....	Nur Drucktaste "Sustain-Solo" gedrückt. Nach Loslassen eines Akkordes klingt jeweils der Ton der zuletzt gelösten Taste je nach Stellung des Zugriegels "Abklingdauer UM" mehr oder weniger lang nach	✓
12.5	....	Nur Drucktaste "Percussion" und "Sustain-Solo" gedrückt. Es erklingt ein Percussions-Effekt wie unter Nr. 12.3. Werden die Klaviaturtasten vor Ausklingen des Tonsignals losgelassen, klingt der Ton wie unter Nr. 12.4. weiter ab (Percustain)	✓

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
12.6	....	Nur Drucktaste "Sustain-Summe" gedrückt. Beim Drücken eines Akkordes klingt der gesamte Akkord je nach Stellung "Abklingdauer UM" mehr oder weniger lang nach.	✓
12.7	....	Nur Drucktaste "Toneinsatz weich" drücken. Beim Drücken der Klaviaturtasten setzt das Tonsignal weich ein	✓
12.8	....	Zusätzlich Drucktaste "Toneinsatz extrem" drücken. Beim Drücken der Klaviaturtasten setzt das Tonsignal jetzt noch weicher ein	✓
12.9	....	Drucktasten "Sustain-Summe", "Toneinsatz weich" und "Toneinsatz extrem" drücken. Durch diese Schalterkombination setzt beim Spielen auf der Klaviatur, unabhängig von der Stellung des Zugriegels "Abklingdauer UM", das Tonsignal immer weich ein	✓
12.10	....	8'-Register des Hauptregister Untermanual ausschalten. Zugriegel "Lautstärke H-R UM" und Zugriegel "Abklingdauer UM" ganz einschieben	✓
13	....	Wie unter Nr. 12. das Obermanual in Betrieb nehmen und dazu ein 8'-Register des Hauptregister-Obermanual einschalten und in der Schaltergruppe "Programmer-Obermanual" die Drucktaste "H–R" drücken. Die verschiedenen Hüllkurven "Percussion ... Toneinsatz extrem" können jetzt mit den Drucktasten der Gruppe Hüllkurven-Obermanual eingeschaltet und in der Abklingzeit mit dem Zugriegel "Abklingdauer OM" variiert werden	✓
14.	....	Keine Drucktaste der Schaltergruppe "Hüllkurve-Untermanual / Obermanual" gedrückt.	✓
14.1	....	Fußschweller nach rechts kippen und einen Akkord drücken. Nach Loslassen des Akkordes klingt dieser je nach Stellung des Zugriegels "Abklingdauer OM" mehr oder weniger lang aus. Der Fußkontakt im Schweller wirkt wie die Drucktaste "Sustain Summe"	✓
17	....	Überprüfung der Drucktasten der Gruppe "Priority" in der Schaltergruppe Programmer-Obermanual.	
17.1	....	Ist z.B. das Hauptregister-Obermanual oder Solo-Register-Obermanual durch die Drucktaste "H–R" bzw. "Solo-R" der Schaltergruppe Programmer-Obermanual angewählt worden und wird jetzt zusätzlich die Drucktaste "Priority Si.-Zugr." gedrückt, so hat grundsätzlich "Priority Si.-Zugr." Vorrang. Die zuvor ausgewählten Registerkombinationen sind gesperrt, und es erklingt nur noch der Ton der Sinus-Zugriegel	✓
18	....	Nur Drucktaste "Magic Solist" der Schaltergruppe Hüllkurve-Obermanual gedrückt	✓
18.1	....	8'-Register und 1 1/3'-Register des Hauptregister-Obermanual einschalten	✓
18.2	....	Drucktaste "H–R" im Programmer-Obermanual drücken	✓
18.3	....	Eine Taste in der Diskantseite des Obermanuals drücken, normaler Orgelton. Zusätzlich Tasten im Baßbereich des Obermanuals drücken, nur das 8'-Register kommt hinzu	✓
		Hinweis: Bei gedrückter Taste "Magic-Solist" sind die Fußlagen 4' ... 1/2' nur monophon spielbar, d.h. nur die jeweils höchste gedrückte Taste erklingt, während sich die unteren Fußlagen (16', 8' und 5 1/3') polyphon spielen lassen. Bei eingeschaltetem "Magic-Solist" sind die Fußlagen 2 2/3' und 1 3/5' abgeschaltet.	
19	....	**Netzschalter ausschalten, Netzstecker ziehen**	.....

G 10.1. Checkliste – Verdrahtung und Inbetriebnahme Sinus-Percussion u. -Presets

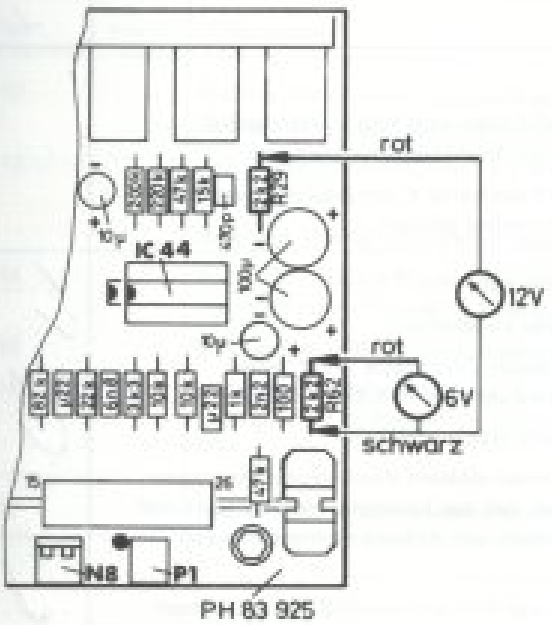
Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1	....	Flachbandkabel S 5 in Federleiste S 5 auf dem Orgel-Computer (OC 83 915) einstecken, durch Kabelkanal 4 und 5 (Klangformung) zur Platine "Sinus-Percussion u. -Presets" (HK 83 929) führen und in Federleiste S 5' einstecken. (Überstehendes Kabel in Kabelkanal 5 verlegen.) **Achtung: Etikett zeigt zum Platinenrand, Punkt nach rechts!**	✓
2	....	Flachbandkabel E 14 in Federleiste E 14 auf der Hüllkurven-Programmierung (Platine HK 83 927) einstecken, in Kabelkanal 5 nach rechts bis in Höhe der Platine "Sinus-Percussion u. -Presets" (HK 83 929) verlegen und in Federleiste E 14 einstecken.	✓

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
3		IC's einsetzen auf Platine HK 83 929 (2 x IC 44)	✓
4		Trimmpoti "Unterdr." in Mittelstellung drehen	✓
5		An Schaltergruppe "Programmer Obermanual" nur Taste "Sinus-Presets" eindrücken und an Schaltergruppe "Sinus-Presets" Nr. 1 (Lautstärkezugriegel Sinus OM gezogen)	
6		Orgel einschalten und Klaviaturtaste des Obermanuals drücken. Es erklingt eine Sinus-Kombination	
7		Nacheinander Sinus-Presets 2 ... 4 eindrücken. Es erklingt jeweils eine andere Sinus-Klangfarbe	
8		An Schaltergruppe "Programmer Obermanual" nur Taste "Sinus-Perc." drücken und an Schaltergruppe "Sinus-Percussion" die Taste "4' " (Zugriegel "Sin.-Perc." gezogen)	✓
9		Klaviaturtaste mehrmals drücken. Es muß jeweils eine Sinus-Percussion erklingen, die sich mit den Tasten "mittel" und "lang" in der Abklingdauer variieren läßt	✓
10		Klaviaturtaste gedrückt halten und das Poti "Unterdr." auf Platine "HK 83 929" so einstellen, daß der nach dem Abklingvorgang noch vorhandene Tonanteil gerade nicht mehr zu hören ist	✓
11		Nacheinander alle Sinus-Percussionen (4' ... 1') durchspielen	✓
12		**Netzschalter ausschalten, Netzstecker ziehen**	

G 11. Checkliste — Verdrahtung und Inbetriebnahme Phasing-Rotor und Vibrato

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1		Betriebsspannungskabel N 8 in N 8 auf Netzteil (NT 83 921) einstecken, durch Kabelkanal 1 und 5 zur Phasing-Rotor-Platine (PH 83 925) führen und in N 8 einstecken	✓
2		Abgeschirmte Leitung P 1 (aus Kap. F 11, Nr. 4) über Kabelkanal 5 zur Phasing-Rotor-Platine (PH 83 925) führen und in P 1 einstecken	✓
3	23	Netzstecker in Steckdose stecken, Netzschalter einschalten und Spannungen laut Tabelle 8 überprüfen	✓
4		**Netzschalter wieder ausschalten**	✓
5		IC's laut Platinenaufdruck auf Phasing-Rotor-Platinen PH 83 925 und PH 83 863 einsetzen (14 Stück)	✓
6		Schleifer der Trimmpotis P 1 ... P 6 auf Mittelstellung	✓
7		Netzschalter einschalten	✓
8		Vom Hauptregister Obermanual jeweils ein 16'-, 8'-, 4'-, 2'- und 1'-Register einschalten.	
9		An Schaltergruppe "Phasing-Selection" und "Programmer-Obermanual" (Seitenbrett Obermanual links) Drucktaste "HR Obermanual" drücken; keine Drucktaste der Phasing-Rotor-Schaltergruppe gedrückt	✓
10		Einen Akkord im mittleren Klaviaturbereich des Obermanuals drücken: Es muß eine langsame Schwebung (Kathedral-Effekt) zu hören sein	✓
11		Drucktaste "schnell" der Phasing-Rotor-Schaltergruppe drücken: Es muß ein schneller Rotor-Sound zu hören sein **Hinweis:** Die Drucktaste "schnell" wirkt nicht bei gedrückter Drucktaste "Ensemble" und "Fading".	✓
11.1		Zusätzlich Drucktaste "Rotor" gedrückt. Bei schneller Geschwindigkeit ergibt sich ein stärkerer Rotor-Effekt	✓
12		Nur Drucktaste "Ensemble" gedrückt: Einer langsamen Schwebung ist ein schnelles Vibrato überlagert. Dieser Effekt eignet sich besonders für Strings-Effekte (z.B. Streicher).	✓

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
13	....	Nur Drucktaste "Fading" gedrückt. Es ist ein extrem starker Kathedral-Effekt zu hören	✓
14	....	Mit Drucktaste "stark" lassen sich alle Phasing-Rotor-Effekte verstärken	✓
15	....	**Einstellen der Trimmpotis P 1 ... P 6**	
15.1	....	Alle Register "Hauptregister Obermanual" einschalten.	✓
15.2	....	Einen Akkord im mittleren Klaviaturbereich drücken. Trimmpoti P 1 so einstellen, daß gerade keine Verzerrungen mehr zu hören sind	✓
15.3	....	Akkord gedrückt halten, Drucktaste "H-R Obermanual" der Schaltergruppe "Phasing-Selection" mehrmals ein- und ausschalten und prüfen, ob Lautstärkeunterschied festzustellen ist. Bei ungleicher Lautstärke Trimmpoti P 2 so lange nach links oder rechts drehen, bis kein Lautstärkeunterschied mehr zu hören ist	✓
15.4	....	Akkord gedrückt halten (keine Drucktaste der Phasing-Rotor-Schaltergruppe gedrückt). Langsame Geschwindigkeit mit Trimmpoti P 3 so einstellen, daß in 10 Sekunden etwa 7 Schwebungen zu hören sind	✓
15.5	....	Zusätzlich Drucktaste "schnell" und "Rotor" drücken. Schnelle Geschwindigkeit mit Trimmpoti P 4 so einstellen, daß sie etwa dem schnellen Orgelvibrato entspricht	✓
15.6	....	Drucktaste "H-R Obermanual" ausschalten und dafür Drucktaste "Solo-R" der Schaltergruppe "Phasing Selection" drücken und Register "Violine 4' " des Solo-Registers einschalten. Nur Drucktaste "Ensemble" einschalten und einen Akkord im mittleren Klaviaturbereich drücken. Es sind jetzt zwei Schwebungen zu hören. Die langsame der beiden zu hörenden Schwebungen mit Poti P 6 so einstellen, daß in 10 Sekunden etwa 5 ... 7 Schwebungen zu hören sind	✓
15.7	....	Die schnelle Schwebung mit Trimmpoti P 5 so einstellen, daß ein optimaler "Strings-Effekt" entsteht. Dabei muß eine Verschmelzung zwischen der langsamen und schnellen Schwebung erfolgen. Die Geschwindigkeit der schnellen Schwebung sollte darum etwas langsamer als das Vibrato des Rotor-Effektes sein	✓
16	....	Überprüfen, ob sich auch die anderen Drucktasten der Schaltergruppe "Phasing-Selection" (Untermanual: Sinus und H-R, Obermanual: Sinus, H-R, Solo-R) auf Phasing schalten lassen	✓
17	....	**Inbetriebnahme Orgel-Vibrato:**	
17.1	....	Flachbandkabel T 6 in Platine (TOS 83 919) einstecken, durch Kabelkanal 4 und 5 zur Phasing-Rotor-Platine (PH 83 926) führen und hier in T 6 einstecken	✓
17.2	....	Flachbandkabel E 1 auf Platine PH 83 926 in E 1 einstecken, durch Kabelkanal 5 zur Hüllkurven-Programmierung (HK 83 927) führen und hier in E 1 einstecken	✓
17.3	....	Keine Drucktasten "schwach ... Delay" der Vibrato-Schaltergruppe gedrückt	✓
17.4	....	Beliebigen Akkord im Obermanual drücken: Kein Vibrato	✓
17.5	....	Drucktaste "schwach" drücken: Schwacher Vibratoeffekt	✓
17.6	....	Drucktaste "mittel" drücken: Stärkerer Vibratoeffekt	✓
17.7	....	Drucktaste "stark" drücken: Starker Vibratoeffekt	✓
17.8	....	Mit Trimmpoti P 3 auf Platine TOS (TOS 83 919) ein dem persönlichen Geschmack entsprechendes langsames Vibrato einstellen	✓
17.9	....	Zusätzlich Drucktaste "schnell" drücken: Es erklingt ein starkes, schnelles Vibrato, welches mit Trimmpoti P 4 auf der Platine TOS nach persönlichem Geschmack eingestellt werden kann	✓
17.10	....	Drucktasten "Delay" und "stark" gedrückt: Beim Anschlagen eines Akkordes setzt das Vibrato verzögert ein	✓
18	....	**Netzschalter ausschalten und Netzstecker aus der Steckdose ziehen**	✓



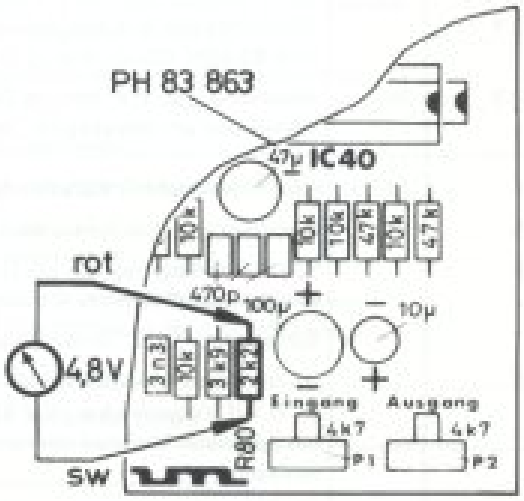


Bild G 23a. Spannungsmessung Platine PH 83 925 Bild G 23b. Spannungsmessung Platine PH 83 863

Meßbereich	Meßpunkt	Meßgerät-anschluß	Meßwert	✓
25 DCV	Widerstand R 62/R 29	Bild 23 a	12 V	✓
25 DCV	Widerstand R 62	Bild 23 a	6 V	✓
5 DCV	Widerstand R 80	Bild 23 b	4,8 V	✓

Tabelle 8

G 12. Checkliste — Verdrahtung und Inbetriebnahme Hall

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1	24 . .	Hallpoti (10 k) an vorgesehener Position der Manualzwischenleiste festschrauben und Schiebeknopf aufstecken	✓
2	. . . .	**Nur bei Orgel mit Unterteil:**	
2.1 . .	. . . .	Abschirmkabel V 4 von Hallwanne durch große Bohrung der Bodenplatte stecken und durch Kabelkanal 1 und 4 zum Vorverstärker (VV 83 809) führen, hier in V 4 einstecken und mit Drahtbügel festklemmen	✓
2.2 . .	24 . .	Abschirmkabel V 4' (mit im Stecker V 4) durch Kabelkanal 4 und 3 zur Diskantseite führen und am Schiebepoti "Hall" in der Zwischenleiste anlöten	✓

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
3	. . . .	**Nur bei Orgel mit Stahlfußgestell:**	
3.1 . .	. . . .	Abschirmkabel V 4 von Hallwanne in Kabelkanal 4 legen und zum Vorverstärker (VV 83 809) führen, hier in V 4 einstecken und mit Drahtbügel festklemmen	. . . . .
3.2 . .	24 . .	Abschirmkabel V 4' (mit im Stecker V 4) durch Kabelkanal 4 und 3 zur Diskantseite führen und am Schiebepoti "Hall" in der Zwischenleiste anlöten	. . . . .
4	24 . .	Abschirmkabel mit Kabelbinder an Konsole befestigen	✓ . . .
5	. . . .	Netzstecker in Steckdose stecken und Netzschalter einschalten	✓ . . .
6	. . . .	Sämtliche Hauptregister des Obermanuals einschalten, Drucktaste "H-R" vom Programmer-Obermanual drücken und Lautstärke-Zugriegel "HR-OM" ziehen	✓ . . .
7	. . . .	Schiebepoti "Hall" in der Zwischenleiste ganz nach rechts schieben	✓ . . .
8	. . . .	Im mittleren Klaviaturbereich des Obermanuals einen Akkord drücken und Trimmpoti (P 1) auf Vorverstärker (VV 83 809) so einstellen, daß das Tonsignal nicht verzerrt und ein optimaler Nachhall vorhanden ist. Gegebenenfalls den Akkord mehrmals neu anschlagen	✓ . . . .
9	. . . .	Mit Schiebepoti "Hall" kann die Nachhallstärke von Null auf maximal variiert werden . .	. . ✓ . .

G 13. Checkliste — Verdrahtung und Inbetriebnahme zweiter Endverstärker für Stereo-Wiedergabe

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1 . . .	. . . .	**Netzschalter ausschalten und Netzstecker aus Netzsteckdose ziehen**	. . . . .
2 . . .	3 . .	Betriebsspannungskabel NT 2' in Trafo-Anschlußplatine (TA 83 922) einlöten und Sicherung in Sicherungshalter einsetzen	. . . . .
3 . . .	. . . .	Kabel NT 2' vom Netztrafo zum Endverstärker legen und in Stiftleiste NT 2 der Endverstärker-Platine (EV 83 810) einstecken	. . . . .
4 . . .	4 . .	Konfektioniertes Lautsprecherkabel auf Länge von 50 cm schneiden und Kabelenden abisolieren	. . . . .
5 . . .	4 . .	Kabel an Lautsprecherbuchse bzw. Klinkenbuchse anlöten	. . . . .
6 . . .	25 . .	**Holzgehäuse:** Lautsprecherbuchse von unten in Bodenplatte mit Schrauben 2,5 x 12 festschrauben	. . . . .
6.1 .	25a .	**Kunstledergehäuse:** Klinkenbuchse in Klinkenbuchsen-Einsatz einpassen. Dazu Bohrung mit scharfem Messer vergrößern	. . . . .
6.2 .	25 . .	Klinkenbuchsen-Einsatz von unten an Bodenplatte mit Senkkopfschrauben 2,5 x 10 befestigen	. . . . .
6.3 .	25 . .	Klinkenbuchse von oben in Klinkenbuchsen-Einsatz stecken und befestigen	. . . . .
7 . . .	. . . .	Kabel in die mit einem Lautsprecherzeichen gekennzeichnete Stiftleiste der Endverstärker-Platine (EV 83 810) einstecken (überstehendes Kabel in Kabelkanal 1 verlegen)	. . . . .
8 . . .	. . . .	Separate Lautsprecherbox an Lautsprecherbuchse anschließen: Bei Orgel mit Unterteil Lautsprecherstecker durch Tragegriff-Öffnung der Rückwand und dann in Lautsprecherbuchse stecken	. . . . .
9 . . .	. . . .	Netzstecker in die Steckdose einstecken und Netzschalter einschalten	. . . . .
10 . . .	6 . .	Betriebsspannungen laut Tabelle 1 messen	. . . . .
11 . . .	. . . .	**Netzschalter ausschalten und Netzstecker aus Steckdose ziehen**	. . . . .

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
12 . . .	. . . .	Das aus Kabelkanal 3 heraushängende Abschirmkabel V 3' in Federleiste V 3' des zweiten Endverstärkers (EV 83 810) einstecken und mit Drahtbügel festklemmen	. . . . .
13 . . .	. . . .	Auf Vorverstärker-Platine (VV 83 809) Brücke X durchschneiden und Drahtenden auseinanderbiegen	. . . . .
		Achtung: Drahtenden dürfen keine weiteren Bauteile berühren!	
14 . . .	. . . .	Auf Vorverstärker-Platine (VV 83 809) Prüflitze in Loch 2 der Federleiste V 1 einstecken, eventuell zuvor Stecker V 1 herausziehen	. . . . .
15 . . .	. . . .	Netzstecker in Steckdose stecken und Netzschalter einschalten	. . . . .
16 . . .	. . . .	Mit Finger Prüflitze berühren. Es muß ein Brummgeräusch im separat angeschlossenen Lautsprecher zu hören sein, welches sich mit dem Fußschweller in der Lautstärke regeln läßt	. . . . .
17 . . .	. . . .	**Netzschalter wieder ausschalten und Netzstecker aus Steckdose ziehen**	. . . . .

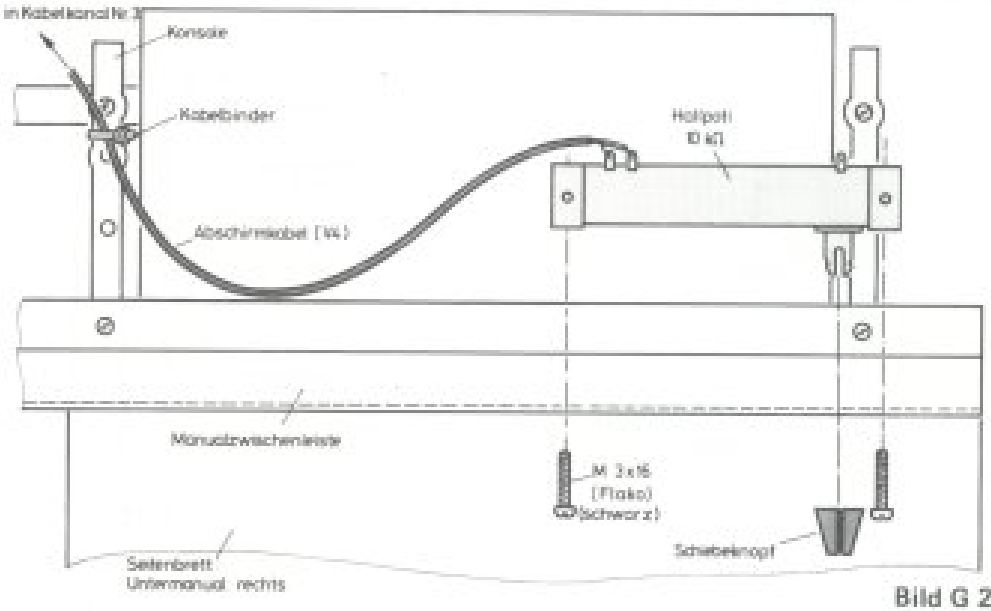


Bild G 24.
Anschluß Hallpoti

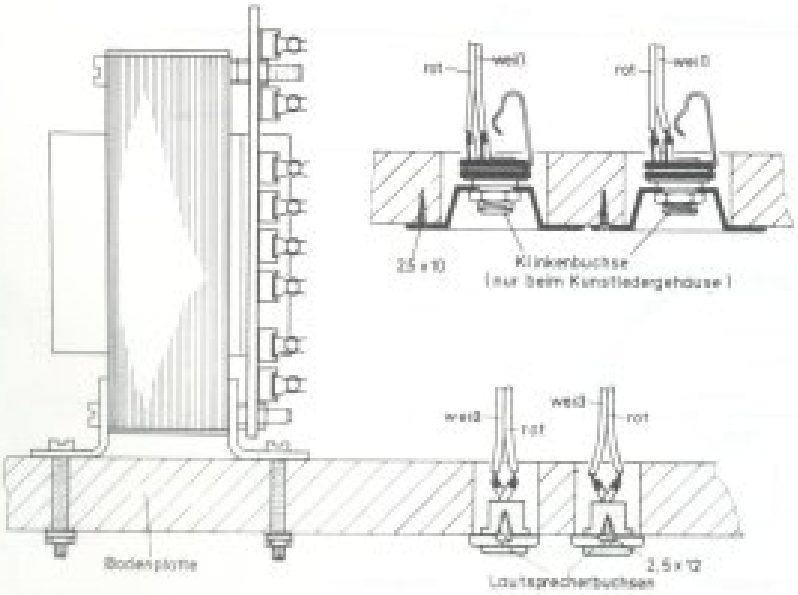


Bild G 25. Einbau der Lautsprecherbuchse

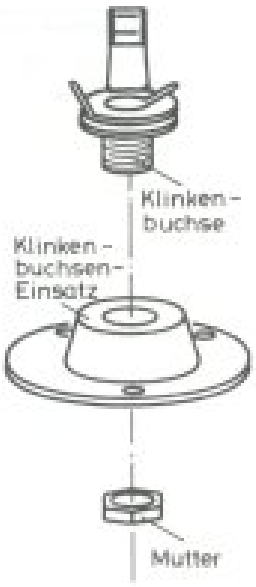


Bild G 25a.

G 14. Checkliste — Einbau und Verdrahtung Tonbandbuchse (falls gewünscht)

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1	26 . .	Falls Bohrung für Tonbandbuchse noch nicht vorhanden, diese laut Bild in Bodenplatte des Gehäuseoberteils einarbeiten	✓
2	26 . .	Alufolie auf 170 mm x 40 mm zuschneiden und laut Bild falten	. . . . .
3	26 . .	Schutzschicht im angegebenen Bereich der Alufolie abziehen	. . . . .
4	26 . .	Abschirmfolie auf Bodenplatte aufkleben und Bohrung ganz sauber ausschneiden	. . . . .
5	26 . .	Abschirmkabel V 5 von unten durch Bohrung stecken und 5polige Diodenbuchse mit Schrauben 2,5 x 12 von unten an der Bodenplatte festschrauben	✓
6	26 . .	Lötöse auf Alufolie schrauben und mit einem kurzen Litzenstück mit Lötfahne Nr. 2 der Diodenbuchse verbinden	. . . . .
7	. . . .	Abschirmkabel V 5 durch Kabelkanal 3 und 2 und 4 zum Vorverstärker (VV 83 809) führen und hier in V 5 einstecken	✓
8	26 . .	Alufolie über Abschirmkabel biegen und mit Coroplast am Boden festkleben	. . . . .

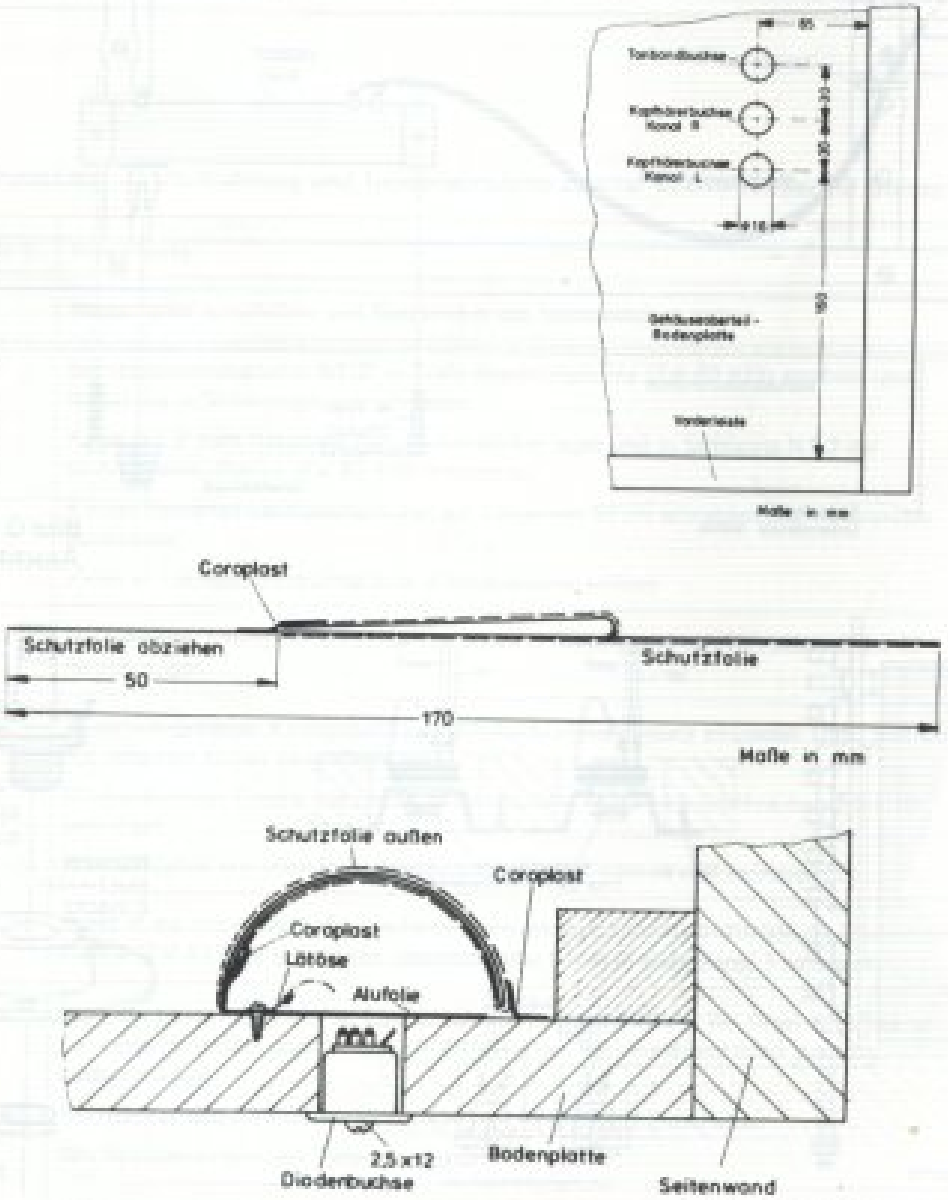


Bild G 26. Einbau Tonbandbuchse

G 15. Kopfhörer-Filter

In die Orgel STAR-SOUND kann – falls gewünscht – bei eingebautem Endverstärker auch ein Filter für den Kopfhörer nachbestückt werden (pro Verstärker ein Bausatz, Best.-Nr. 59 146). Die Platinenbestückung und Verdrahtung für das Filter erfolgt nach unten stehender Checkliste.

Falls ein Endverstärker mit der Platinen-Nr. EV 83 810 oder EV 83 810 A eingebaut wurde, muß der Kopfhörer-Filter-Bausatz, Best.-Nr. 59 143, bestellt werden. Die Platinenbestückung und die Verdrahtung erfolgen dann gemäß Anleitung, Best.-Nr. 68 130.

G 15.1 Checkliste – Einbau und Verdrahtung

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1	27	Kopfhörer-Buchse mit 3adrigem Betriebsspannungskabel verdrahten und freies Kabelende mit "Kanal R" kennzeichnen	✓
2	28	Kabel für den rechten Kanal von der Unterseite der Bodenplatte durch das zugehörige Loch stecken und Kopfhörer-Buchse mit Schrauben 2,5 x 12 befestigen	✓
3		Nachbestücken des Endverstärkers:	
3.1		Platine abschrauben	✓
3.2	29	Widerstände einlöten (1 x 33 Ω, 2 x 150 Ω)	✓
3.3	29	Kondensator 1 µ einlöten	✓
3.4	29	3polige Stiftleiste einlöten	✓
3.5	29	Lötstift einlöten	✓
3.6	29	Drahtbrücke D durchkneifen	✓
3.7		Platine wieder einbauen und festschrauben	
4		Kabel "Kanal R" von Kopfhörer-Buchse durch Kabelkanal 3, 2 und 1 zum Endverstärker führen und Stecker auf die 3polige Stiftleiste stecken	✓
5		Falls ein zweiter Endverstärker eingebaut ist, so wird die Verdrahtung und Nachbestückung wie vorstehend durchgeführt	

G 15.2 Variationen

Bei vorhandenen zwei Endverstärkern kann, um die Basisbreite (Abstand der Kanäle zueinander) zu verkleinern, ein Widerstand 150 Ω ... 330 Ω zwischen die Lötstifte beider Endverstärker eingelötet werden (mit Litze verlängern).

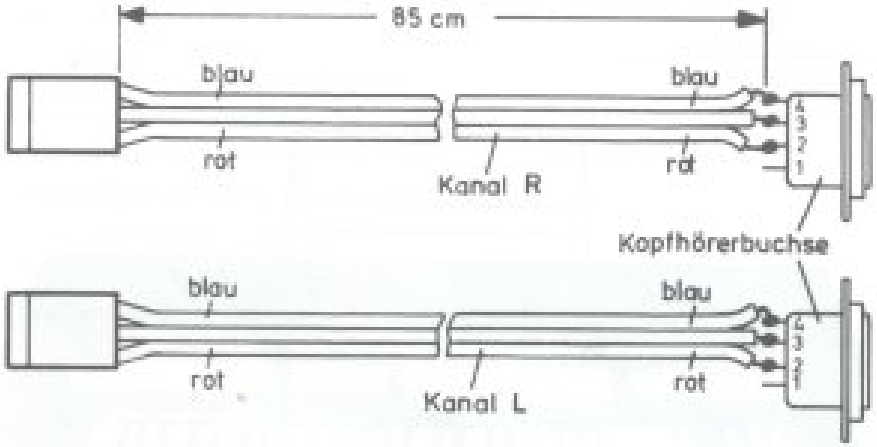


Bild G 27. Verdrahtung Kopfhörerbuchsen

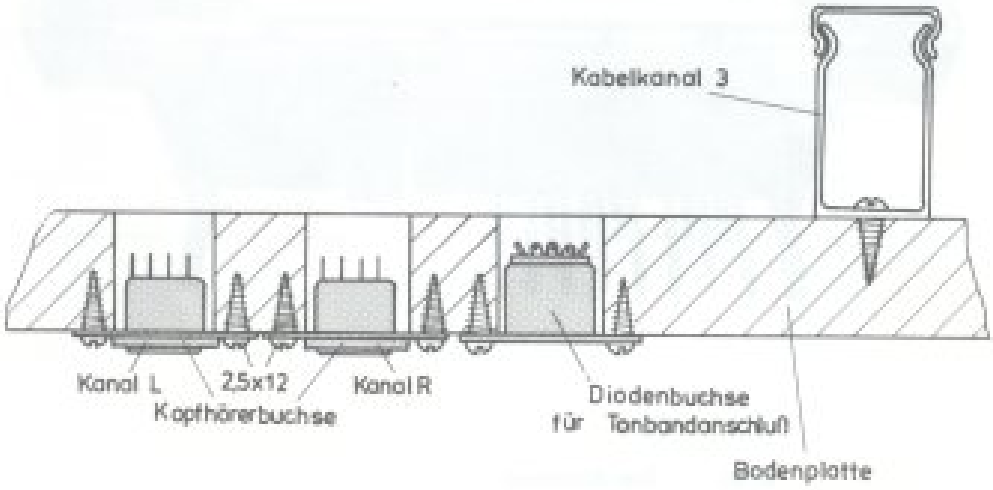


Bild 28. Einbau Kopfhörerbuchsen

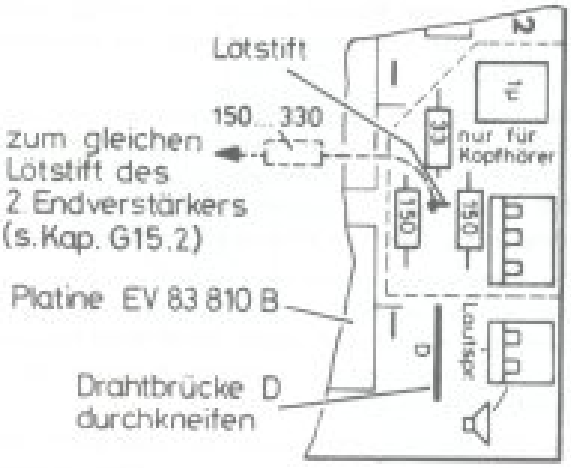


Bild G 29.

Bild G 30 ist nicht belegt.

G 16. Das Stimmen

Für die Stimmung aller Töne ist, wie am Anfang beschrieben, nur die Einstellung eines einzigen Hauptoszillators erforderlich.

Das Stimmen des Generators läßt sich daher einfach und rasch in wenigen Minuten auch für den Anfänger ohne Vorkenntnisse und musikalisches Gehör mit Exaktheit durchführen.

Man benötigt nun irgendein Musikinstrument oder eine Stimmgabel und erzeugt damit einen mittelhohen A-Ton. Die folgende Beschreibung ist für a^1 gleich 440 Hz ausgelegt. Bei anderen Tönen erfolgt die Stimmung analog. Sämtliche Vibratos müssen abgestellt sein.

Der Vergleichston braucht nicht ganz genau zu sein, da man ja den Generator – also die Orgel – mit dem Gesamtstimmknopf noch jeweils um ca. einen Halbton nach oben und unten zur Anpassung an andere Instrumente verstellen kann.

Der Ton des Musikinstrumentes muß etwa gleich laut wie der des Generators sein. Beide Töne bilden je nach gegenseitiger Abweichung eine mehr oder weniger starke Schwebung, also ein Vibrato. Die Schwebung wird durch Verdrehen der Trimmpotis auf Schwebungsnull, also Tonhöhengleichheit, eingestellt.

Wenn man die Trimmpotis nach der einen oder anderen Seite verstellt, entstehen wieder Schwebungen.

G 16.1. Checkliste — Stimmen des TOS

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1	....	Gesamtstimmpoti in Mittelstellung	✓
2	....	Oktavschieber in Stellung "normal"	✓
3	....	Transponierschalter in Stellung "C"	✓
4	31	Trimmpoti P 1 und P 2 auf TOS-Platine (TOS 83 919) in Mittelstellung	✓
5	....	Registerschalter Prinzipal 8' im H-R OM mit Drucktaste "H-R" der Schaltergruppe "Programmer-Obermanual" einschalten	✓
6	....	Klaviaturtaste a in der zweiten Oktave des Obermanuals mit a1 und Klaviaturtaste a in der dritten Oktave mit a2 kennzeichnen (eventuell gekennzeichnete Klebeetiketten auf die betreffenden Tasten kleben)	✓
7	....	Netzstecker in Steckdose stecken und Netzschalter einschalten	✓
8	....	Klaviaturtaste a1 drücken und mit Lautstärkezugriegel etwa gleiche Lautstärke zum Vergleichston der Tonhöhe a1 = 440 Hz (z.B. Stimmgabel) einstellen	✓
9	....	Auf TOS-Platine (TOS 83 919) mit Trimmpoti P 2 Schwebungsnull zwischen gedrückter Klaviaturtaste a1 und dem Vergleichston einstellen	✓
10	....	Oktavschieber in Stellung "tief" schieben und Klaviaturtaste a2 drücken	✓
11	....	Mit Trimmpoti P 1 wieder Schwebungsnull einstellen	✓
12	....	**Netzschalter ausschalten und Netzstecker aus Steckdose ziehen**	✓

Bild G 31. Trimmpoti

G 17. Checkliste — Abschließende Arbeiten

Nr.	Bild G...	Arbeitsgang	✓
1 . . .	16 . .	Flachbandkabel vom Gesamtstimmpoti, Transponierschalter, Oktavschieber und Einzellitze als Kabelbaum mit Kabelbindern zusammenfassen und zusätzlich mit Schaltdraht am Transponierschalter befestigen	✓
2 . . .	34 . .	Flachbandkabel und Abschirmkabel, welche von der Sinus-Zugriegelplatine Obermanual an der Baßseite zum Kabelkanal 4 verlaufen, mit Kabelbindern zum Kabelbaum zusammenfassen. Hierbei an der Sinus-Zugriegelplatine beginnen und eventuell überstehende Kabel im Kabelkanal 4 verlegen	✓
3 . . .	. . . .	Flachbandkabel und Abschirmkabel, welche vom Kabelkanal 1 zum Kabelkanal 5 der Klangformung führen, von Klangformung aus beginnend mit Kabelbindern zum Kabelbaum zusammenfassen und eventuell überstehende Kabel im Kabelbaum 1 oder 5 verlegen	✓
4 . . .	. . . .	Kabelkanaldeckel 1 ... 5 auf die dazugehörigen Kabelkanäle drücken	✓
5 . . .	32 . .	Untermanual auf der Diskant- und Baßseite mit je einer Spanplattenschraube 4 x 55 bzw. 4 x 45 (bei Kunstledergehäuse) von unten an Bodenplatte befestigen	✓
6 . . .	32 . .	Obermanual an der Diskant- und Baßseite mit Spanplattenschrauben 4 x 40 festschrauben.	✓
7 . . .	. . . .	Deckel mit Klangformung herunterklappen und beide Schubriegel eindrücken	✓
8 . . .	. . . .	Rückwand für Orgeloberteil in Führungsprofil einsetzen und mit breitem Schraubenzieher Rückwandbefestigungen so weit verdrehen, daß sie hinter die Holzstrebe fassen. Auf festen Sitz achten. Gegebenenfalls dünnen Holzstreifen laut Bild auf Holzstrebe kleben.	✓
9 . . .	. . . .	**Nur bei Orgelunterteil:**	
9.1. .	. . . .	Abschirmkabel und Flachbandkabel, welche vom Fußschweller zum Orgeloberteil führen, als Kabelbaum zusammenfassen und im Orgelunterteil mit Schellen befestigen (Bild F 50). Falls Kabelkanal vorhanden, Kabel im Kabelkanal verlegen und Deckel aufdrücken	✓
9.2. .	. . . .	Abdeckhaube für Fußschweller mittig über den Fußschweller setzen, an der senkrechten Wand und auf dem Boden mit Schrauben 2,5 x 12 festschrauben (Bild F 50)	✓
9.3. .	. . . .	Rückwand in Führungsprofil setzen und Rückwand festschrauben wie unter Nr. 8	✓
9.4. .	. . . .	Falls Rückwand bei großer Lautstärke im Führungsprofil klappert, bei Bodenplatte an drei Positionen blauen Filz ankleben (siehe Bild F 50)	✓

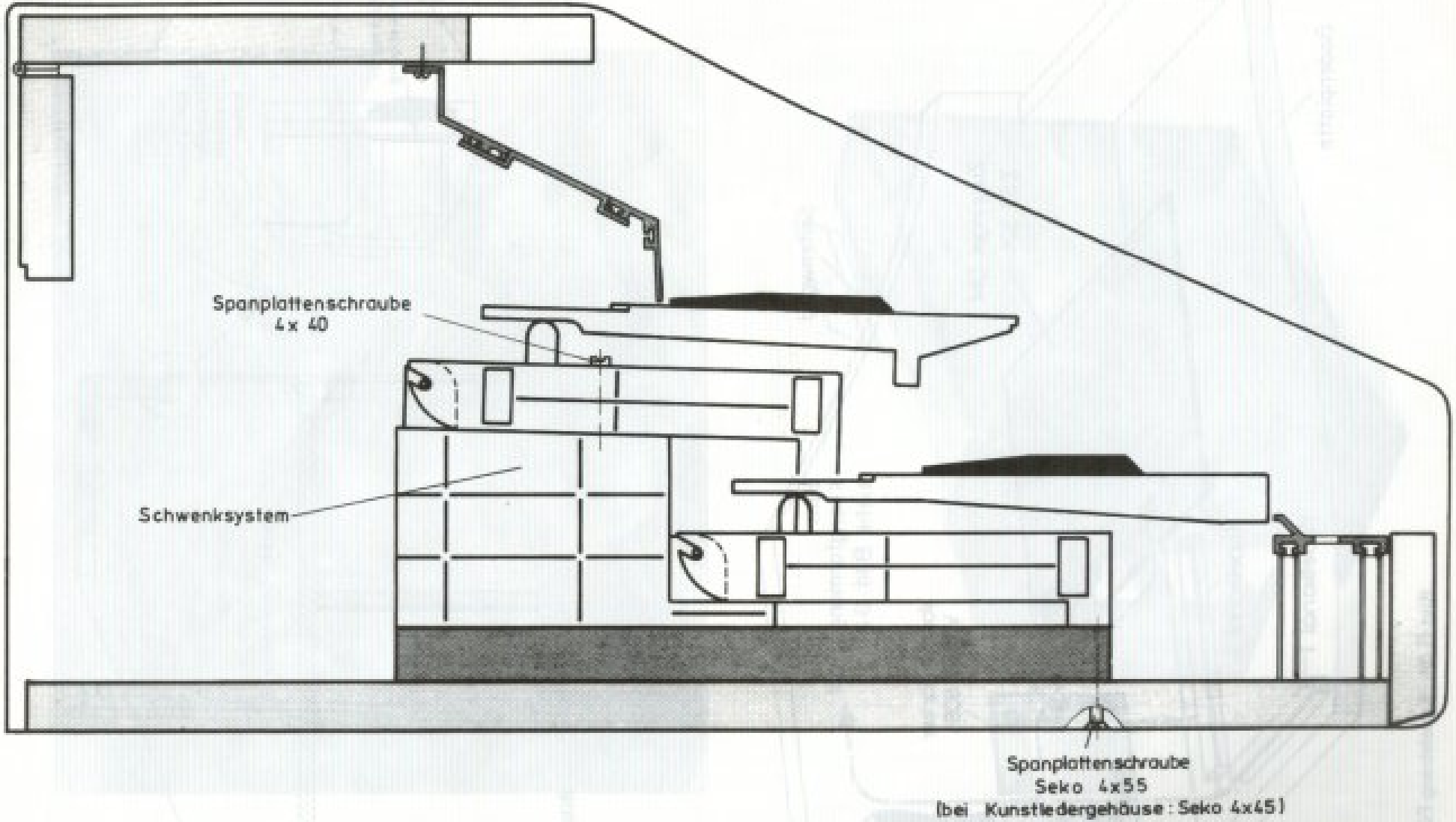


Bild G 32. Festschrauben der Manuale

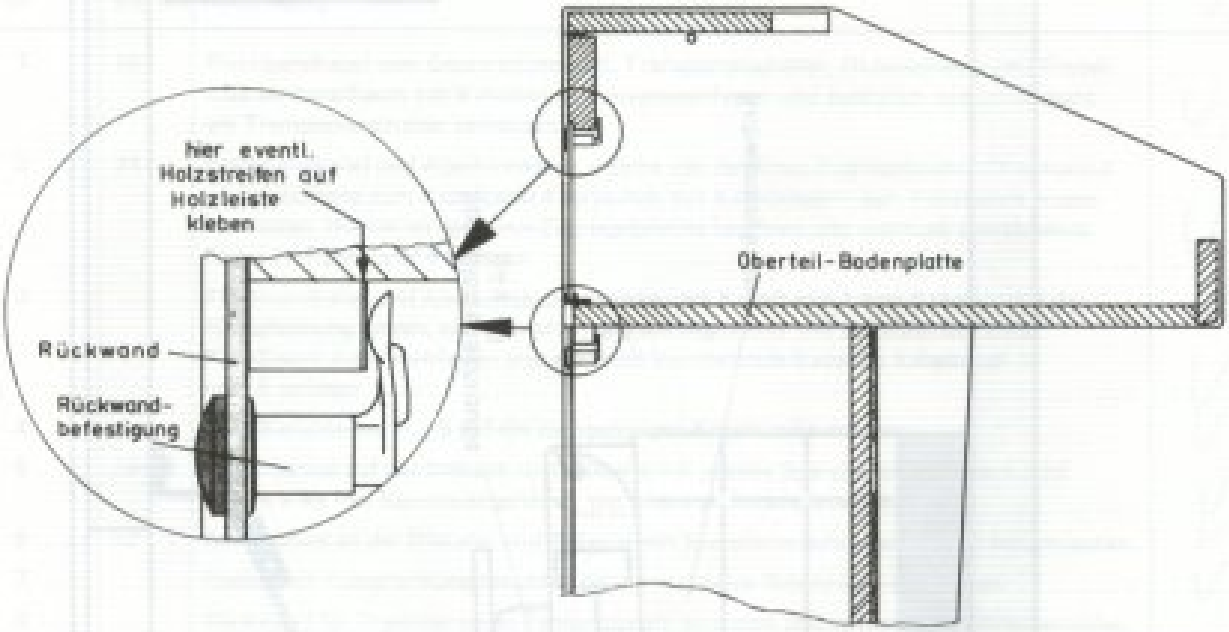


Bild G 33.

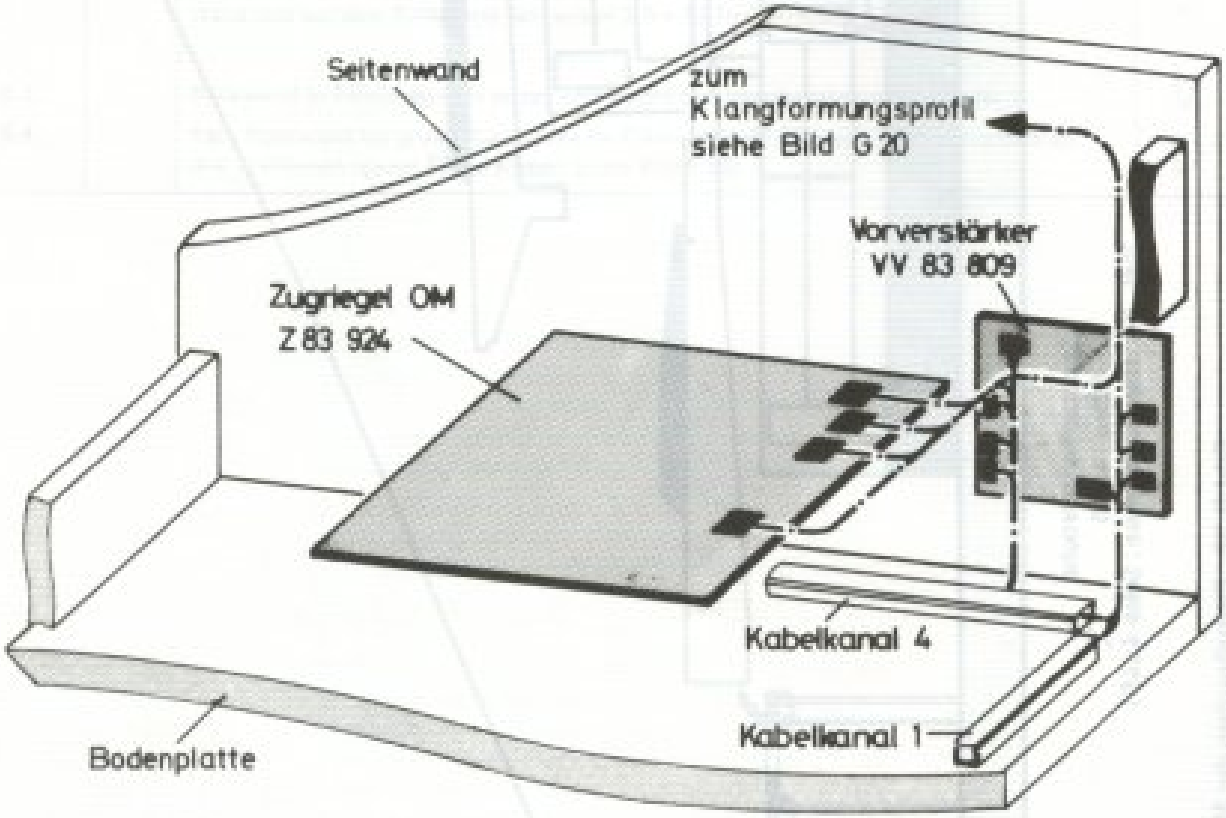
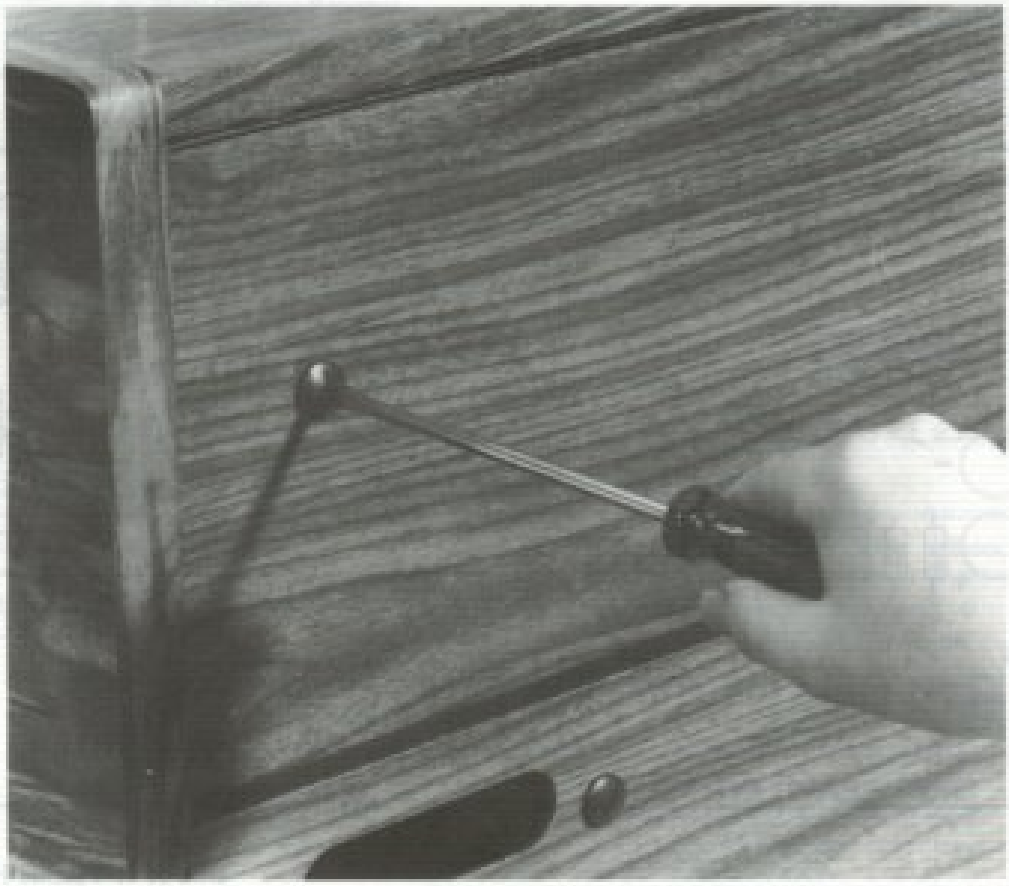


Bild G 34. Kabelstrang-Führung



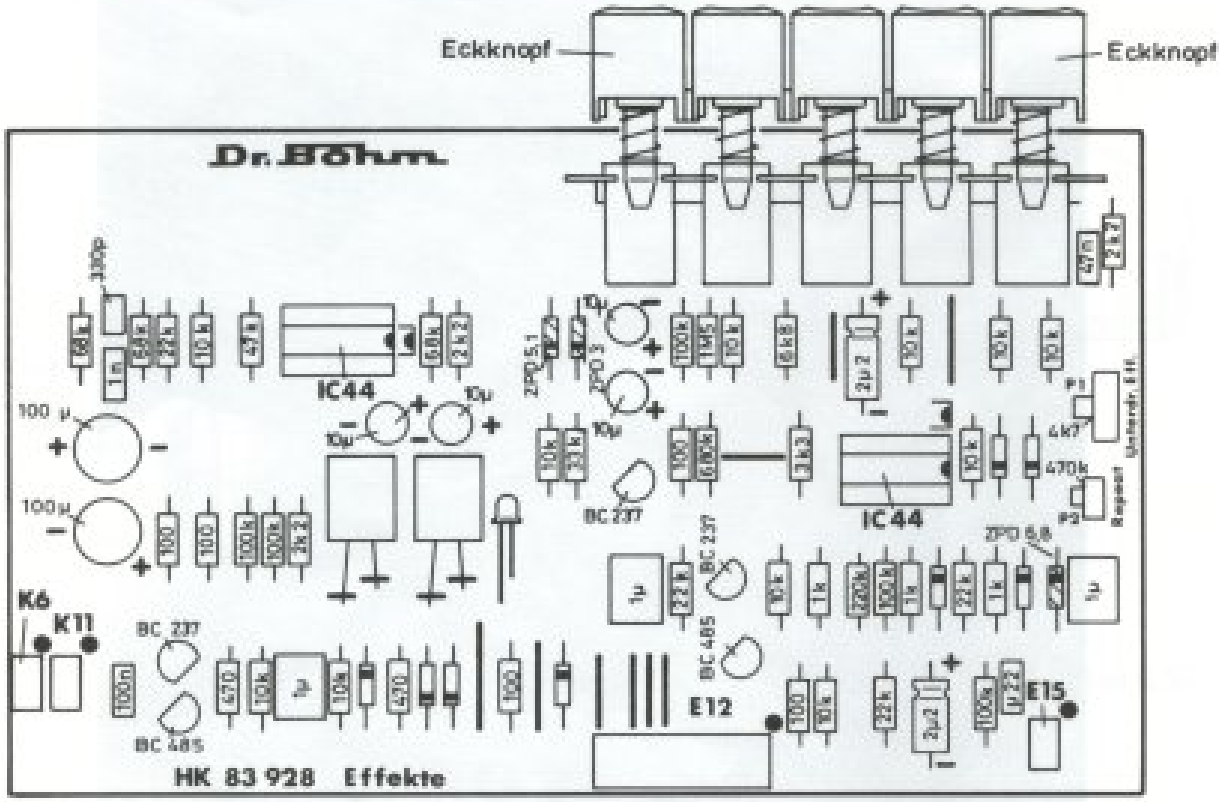


Bild H 1. Platine HK 83 928

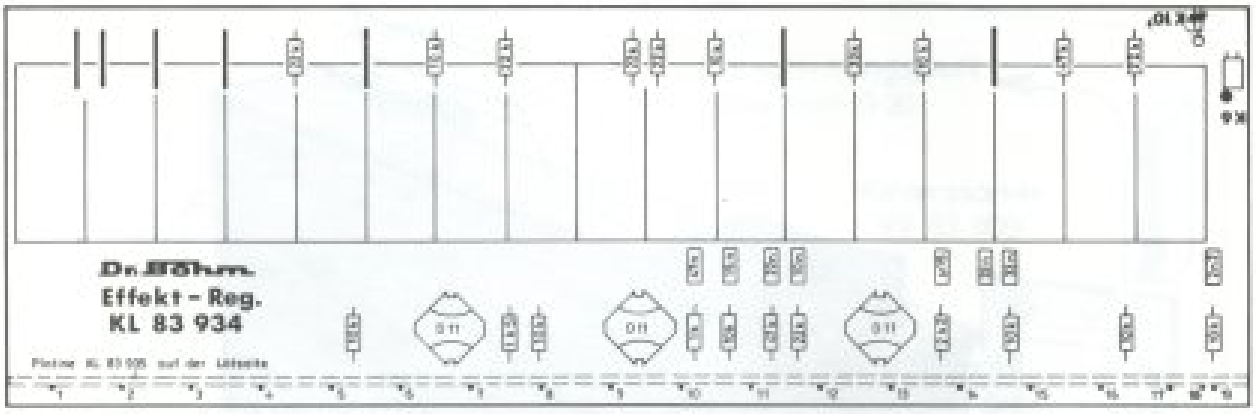


Bild H 2. Platine KL 83 934

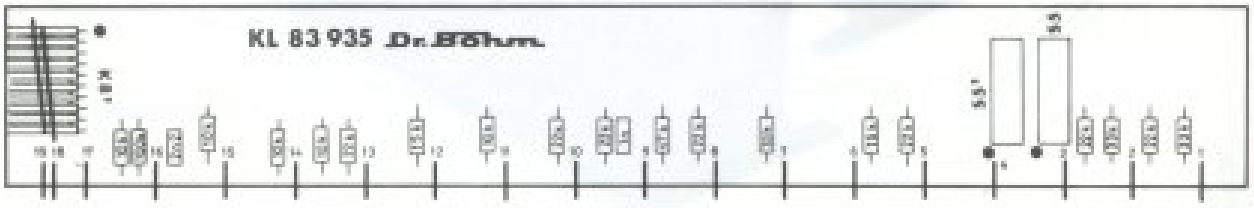


Bild H 3. Platine KL 83 935

H. Effekt-Register
(einfache Ausführung der Multi-Contour-Register)

H.1. Allgemeines

Die Effekt-Register stellen die einfache Ausführung der Multi-Contour-Register dar. Sie enthalten 15 klangschöne Percussions-Register und zwei über die Solo-Register spielbare Strings-Register. Die Beschreibung der Effekt-Register und deren technische Funktionsbeschreibung können im Kapitel C nachgelesen werden.

Da in die STAR-SOUND DS nur der Einbau einer der beiden Bausätze – "Effekt-Register" oder "Multi-Contour-Register" – möglich ist, muß vor dem Kauf der Orgel entschieden sein, welcher der beiden Bausätze eingebaut werden soll.

H 2. Checkliste – Platinenbestückung "Effekte" (HK 83 928, KL 83 934 und KL 83 935)

Platinenabkürzungen: HK 83 928 = .. .28, KL 83 934 = .. .34, KL 83 935 = .. .35

Nr.	Bild H...	Arbeitsgang		Stück	✓
1 . . .	1, 2 .	Drahtbrücken einlöten auf Platine	.. .28	9 . .	. . . . .
			.. .34	7 . .	. . . . .
2 . . .	3 . .	Stiftkontakte (von Aufdruckseite) einsetzen und festlöten auf Platine	.. .35	19 . .	. . . . .
3 . . .	. . . .	Sortierkästen für Widerstände bereitstellen		. . . .	. . . . .
4 . . .	1 ... 3	Widerstände einlöten auf Platine	.. .35	19 . .	. . . . .
			.. .34	21 . .	. . . . .
			.. .28	43 . .	. . . . .
5 . . .	. . . .	Sortierkästen für Kondensatoren, Elkos und Dioden bereitstellen		. . . .	. . . . .
6 . . .	1 . .	Dioden 1 N 4148 einlöten (Polung beachten!) auf Platine	.. .28	8 . .	. . . . .
7 . . .	1 . .	Zenerdioden ZPD 3, ZPD 5,1 und ZPD 6,8 einlöten (Polung beachten!) auf Platine	.. .28	3 . .	. . . . .
8 . . .	1 . .	Keramik-Kondensatoren einlöten auf Platine	.. .28	2 . .	. . . . .
9 . . .	1 ... 3	Kondensatoren einlöten auf Platine	.. .28	6 . .	. . . . .
			.. .34	8 . .	. . . . .
			.. .35	2 . .	. . . . .
10 . . .	2 . .	Federleisten (paralelle Ausführung) einlöten auf Platine	.. .34	1 . .	. . . . .
11 . . .	1, 3 .	Federleisten (senkrechte Ausführung) einlöten auf Platine	.. .28	4 . .	. . . . .
			.. .35	2 . .	. . . . .
12 . . .	1 . .	IC-Fassungen einlöten auf Platine	.. .28	2 . .	. . . . .
		Achtung: IC's noch **nicht** einsetzen!			
13 . . .	1 . .	Elkos einlöten auf Platine	.. .28	8 . .	. . . . .
		Achtung: Polung beachten!			
14 . . .	1 . .	Lötstifte fest eindrücken und einlöten auf Platine	.. .28	4 . .	. . . . .
15 . . .	1 . .	Transistoren einlöten auf Platine	.. .28	5 . .	. . . . .
		Achtung: Typen nicht verwechseln (siehe Platinenaufdruck)!			
16 . . .	1 . .	Trimmpoti 4 k 7 (große Ausführung) und 470 Ω (kleine Ausführung) einsetzen und festlöten auf Platine	.. .28	1 + 1	. . . . .

Nr.	Bild H...	Arbeitsgang	Stück	✓
17 . . .	1, 4 .	**Optokopplereinbau (Platine .. .28):**		
17.1 .	. . . .	Lötstifte für Lumineszenzdiode (LED) soweit abkneifen, daß sich eine U-förmige Öffnung ergibt	4 . .	. . . . .
17.2 .	. . . .	Optokoppler (schwarzes Gehäuse) möglichst rasch einlöten auf Platine 28	2 . .	. . . . .
17.3 .	. . . .	LED auf das kleine schwarze Plättchen stecken	2 . .	. . . . .
17.4 .	. . . .	LED, **ohne Anschlüsse zu verbiegen**, so in die Bohrung des Optokopplers bis zum Anschlag einschieben, daß der kürzere Anschluß jeweils im näher zum Koppler befindlichen Lötstift liegt	2 . .	. . . . .
17.5 .	4a . .	Sind die Anschlüsse der LED beim Aufbau versehentlich abgekniffen worden, anhand Bild 4a richtigen Anschluß wieder ermitteln	. . . .	. . . . .
17.6 .	. . . .	LED's an den Lötstiften anlöten	2 . .	. . . . .
17.7 .	. . . .	Schwarze Plättchen dicht vor den Optokoppler schieben (falls erforderlich, mit Tesafilm befestigen)	2 . .	. . . . .
18 . . .	1, D20	5fach Schaltergruppe **genau parallel** in die Platine einsetzen und an 3 Punkten festlöten. Auf **parallelen** Sitz prüfen, gegebenenfalls nachrichten. Danach erst endgültig festlöten auf Platine 28	1 . .	. . . . .
18.1 .	1 . .	Drucktasten-Knöpfe auf die Schalter stecken (Eckknöpfe jeweils außen)	5 . .	. . . . .
19 . . .	2 . .	Drosseln D 11 bzw. D 11 A einlöten auf Platine 34	3 . .	. . . . .
20 . . .	2 . .	Registerschalter einsetzen. (Falls auf dem schwarzen Gehäuse der Schalter eine weiße Farbmarkierung aufgedruckt ist, Schalter so einsetzen, daß Markierungen bei allen Platinen zur gleichen Seite zeigen.) Schalter fest eindrücken und verlöten auf Platine 34	17 . .	. . . . .
21 . . .	2, 3 .	Drahtbügel zur Kabelbefestigung aus 0,8 mm dickem Schaltdraht zurechtschneiden (1 x 15 mm, 1 x 70 mm), U-förmig abbiegen, von Lötseite einstecken und von gleicher Seite verlöten auf Platine . . . . .34 .. .35	1 . . 1 . .	. . . .
22 . . .	D 18	Platine .. .35 mit den Stiftkontakten in die entsprechenden Bohrungen der Platine .. .34 von der Lötseite her einsetzen und festlöten	1 . .	. . . . .
23 . . .	. . . .	Überprüfen, ob alle Bauteile an richtiger Position sitzen und richtig verlötet sind.	. . . .	. . . . .
24 . . .	. . . .	Sämtliche Lötstellen auf Qualität, kurz abgeschnittene Anschlußenden und Freiheit von schwarzen Lötrückständen überprüfen	. . . .	. . . . .

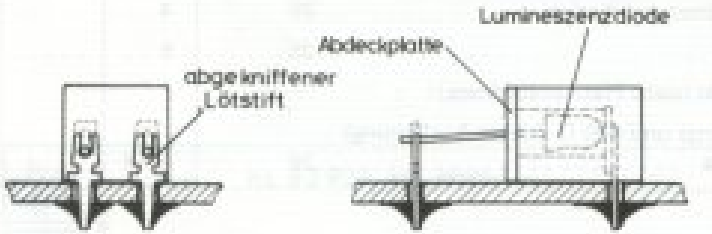


Bild H 4. Optokoppler

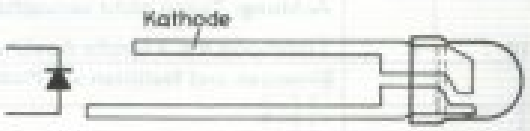
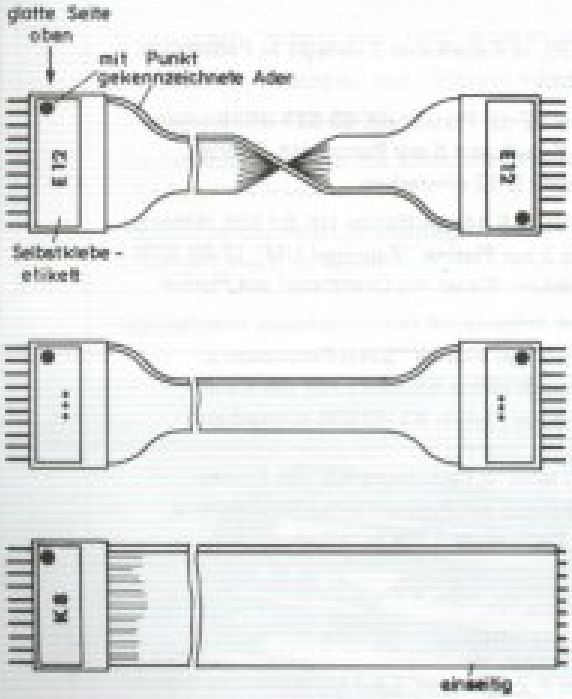


Bild H 4a. LED

H 3. Checkliste – Überprüfung bzw. Anfertigung der Kabel

Nr.	Bild H...	Arbeitsgang	Stück	✓
1	. . . .	**Konfektionierte Flachbandkabel**		
1.1 . .	5 . .	Konfektionierte Flachkabel entsprechend Kapitel E dem Kabelsatz "Effekte" entnehmen, mit Bild 5 vergleichen und Etiketten aufkleben	4 . .	. . . . .
2	. . . .	**Anfertigen der restlichen Kabel** (s. auch Kapitel E)		
2.1 . .	6 . .	**Kabel K 6** (Abschirmkabel)	1 . .	. . . . .
2.2 . .	7 . .	**Kabel K 10** (Einzellitze)	1 . .	. . . . .
3	. . . .	**Einlöten der Kabel in die Platinen KL 83 934 und KL 83 935**		
3.1 . .	. . . .	Litze des **Kabels K 10** an Position K 10' in die Platine KL 83 934 einlöten, auf Platine biegen und mit Drahtbügel befestigen	1 . .	. . . . .
3.2 . .	. . . .	11 cm langes 10poliges **Kabel K 8** so in die Platine KL 83 935, Position K 8', einlöten, daß die schwarze Ader (auf dem Steckergehäuse mit einem Punkt gekennzeichnet) auch auf der Platine an dem aufgedruckten Punkt liegt. Kabel auf Platine biegen und mit Drahtbügel befestigen	1 . .	. . . . .



Kabelart (x-fach)	Länge (cm)	Bezeichnung	✓
11fach	60	E 12	. . . . .

Kabelart (x-fach)	Länge (cm)	Bezeichnung	✓
2fach	245	E 15	. . . . .
10fach	60 (90)	S 5'	. . . . .

Kabelart (x-fach)	Länge (cm)	Bezeichnung	✓
10fach	11	K 8	. . . . .

Bild H 5. Konfektionierte Flachbandkabel

Bild H 6. Kabelplan K 6

Bild H 7. Kabelplan K 10

Nr.	Bild	Arbeitsgang	Stück	✓
13.7 .	. . . .	Sämtliche Register der Schaltergruppe Effekt-Register-Obermanual durchspielen. Für die Strings-Register "Cello 8' " und "Violinen 4' " muß die Programmer-Drucktaste "Solo-Reg." gedrückt und der entsprechende Zugriegel gezogen sein	. . . .	. . . . .
13.8 .	. . . .	Ein 8'-Register der Schaltergruppe Effekt-Register-Obermanual und die Drucktaste "Repeat" einschalten. Wenn jetzt ein Akkord im Obermanual gedrückt wird, entsteht eine Wiederhol-Percussion (als Repeat oder Mandoline bezeichnet). Die Geschwindigkeit läßt sich mit dem Zugriegel "Repeat" (Mandoline) variieren	. . . .	. . . . .
13.9 .	. . . .	Mit Trimmpoti P 2 auf Platine "Effekte" (HK 83 928) den Repeat-Effekt so einstellen, daß er deutlich hervortritt (Trimmpoti ungefähr in Mittelstellung)	. . . .	. . . . .
13.10 .	. . . .	Nur Drucktaste "Sustain-Summe" der Schaltergruppe Hüllkurven-Programmierung Obermanual gedrückt. Zu der Percussion der Effekt-Register kommt ein Sustain hinzu (Percustain)	. . . .	. . . . .
13.11 .	. . . .	Zusätzlich Drucktaste "Attack" der Schaltergruppe "Multi-Contour-Computer" (Effekte) drücken. Die Percussion der Register wird dabei etwas schärfer und obertonreicher	. . . .	. . . . .
13.12 .	. . . .	Drucktasten "mittel" und "lang" drücken (Lange Abklingzeit)	. . . .	. . . . .
13.13 .	. . . .	Drucktasten "Tremolo" und "Vibrato schnell" drücken	. . . .	. . . . .
13.14 .	. . . .	Drucktaste "Sustain-Summe" der Schaltergruppe Hüllkurve-Obermanual drücken	. . . .	. . . . .
13.15 .	. . . .	Ein beliebiges Register der Effekt-Register und im Programmer die Drucktaste "Contour" drücken	. . . .	. . . . .
13.16 .	. . . .	Akkord im Obermanual anschlagen: Beim Ausklingen ist ein Abkling-Tremolo (Shatter-Effekt) zu hören	. . . .	. . . . .
14 . . .	. . . .	**Netzschalter ausschalten und Netzstecker aus Steckdose ziehen**	. . . .	. . . . .

I. Variationen

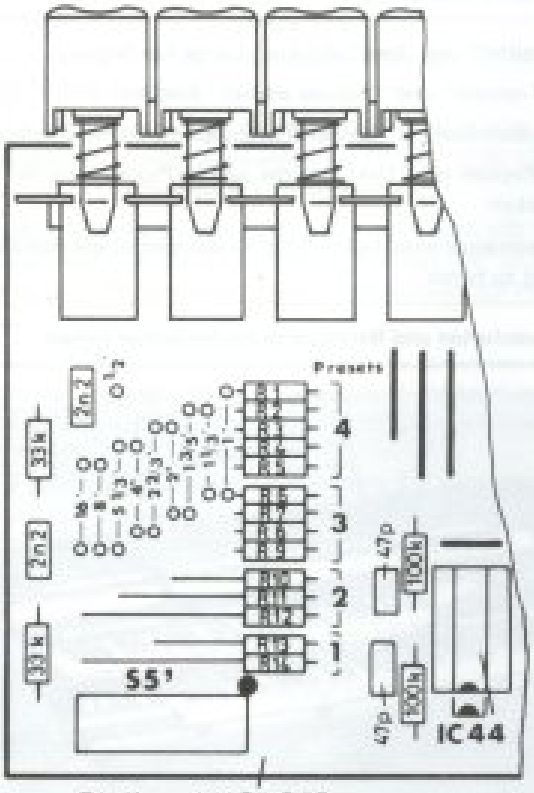
I 1. Sinus-Presets

Die laut Checkliste D 4.3. und Bild D 25 bestückten Preset-Kombinationen 1 ... 4 sind Empfehlungen von uns. Sie können jedoch leicht nach eigenen Wünschen variiert werden.

Hierzu gilt folgendes: Während bei Sinus-Preset 1 und 2 die Fußlagen vorgegeben sind (Sinus-Preset 1: 16' und 2 2/3', Sinus-Preset 2: 16', 5 1/3' und 2'), lassen sich die Auskoppelwiderstände von Sinus-Preset 3 und 4 in verschiedene Fußlagengruppen einlöten. Grundsätzlich gilt, daß durch einen kleineren Auskoppelwiderstand die gewünschte Fußlage lauter wird und umgekehrt. Der Normalwert sollte ca. 100 K betragen. Bei Sinus-Preset 1 lassen sich Widerstand R 13 und bei Sinus-Preset 2 die Widerstände R 10 und R 11 variieren.

Anhand der folgenden Tabelle kann für Sinus-Preset 3 und 4 ersehen werden, für welche Fußlagengruppen die Widerstände R 1 ... R 9 vorgesehen sind. Einige Widerstände (47 k, 100 k, 150 k und 330 k) zur Variation liegen dem Bausatz bei.

Widerstand	Fußlage	Preset
R 1	1' oder 1/2'	Preset 4
R 2	1 1/3' oder 1 3/5'	
R 3	2' oder 2 2/3'	
R 4	4' oder 5 1/3'	
R 5	8' oder 16'	
R 6	1' oder 1 1/3'	Preset 3
R 7	2' oder 1 3/5'	
R 8	4' oder 2 2/3'	
R 9	16', 8' oder 5 1/3'	



Platine HK 83 929

Bild I 1.