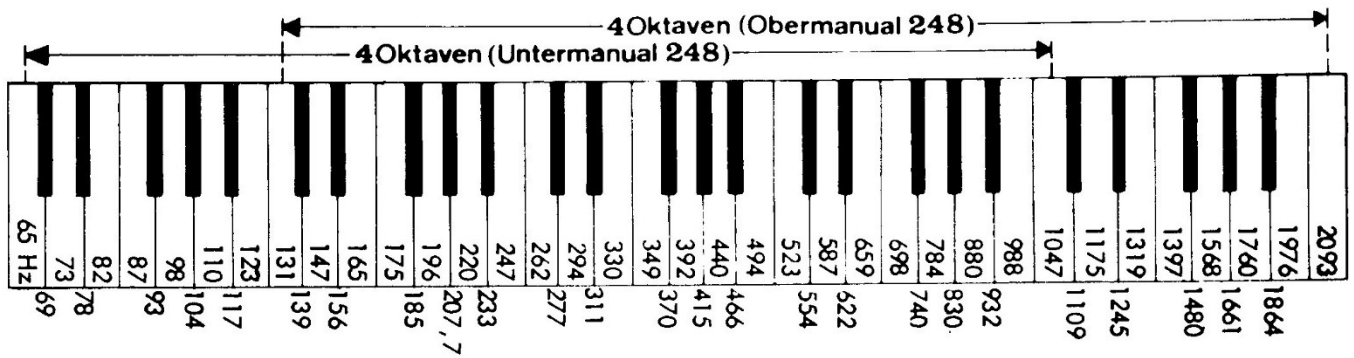


Bauanleitung

# Effect Piano

BA-Nr. 670

# 1. Manual mit Frequenzangabe für die Tonlage 8'.



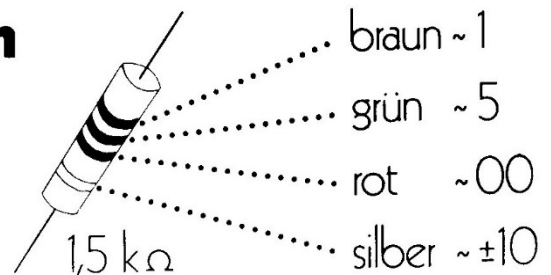
# 2. Farbcode für Widerstände.



FARBE:	1. RING = 1. ZIFFER	2. RING = 2. ZIFFER	3. RING = Zahl der Nullen	4. RING = TOLERANZ
Schwarz	0	0	keine 0	---
Braun	1	1	0	---
Rot	2	2	00	2%
Orange	3	3	000	---
Gelb	4	4	0000	---
Grün	5	5	00000	---
Blau	6	6	000000	---
Violett	7	7	0000000	---
Grau	8	8	00000000	---
Weiss	9	9	000000000	---
Silber	-	-	×0,01	10%
Gold	-	-	×0,1	5%

# 3. Umrechnung von Widerständen und Kondensatoren.

- 1 Megohm (M<sub>Ω</sub>) = 1000 Kiloohm (k<sub>Ω</sub>)
- 1 Kiloohm = 1000 Ohm (Ω)
- 1 Mikrofarad (μF) = 1000 Nanofarad (nF)
- 1 Nanofarad = 1000 Picofarad (pF)





Bauanleitung

# Effect Piano

BA-Nr. 670

ist leer ...

Inhalt	Seite
<b>A. Beschreibung der Baugruppe und Bedienungshinweise</b>	5
I. Die Klangfarbenschalter	5
II. Der Schalter Sustain/Percussion	6
III. Der Schalter Kurz/Lang	7
IV. Der Schalter Aus/Ein	7
V. Der Lautstärkereglер	7
VI. Wiedergabe über Phasenvibrato	7
<b>B. Schaltungserläuterung</b>	9
I. Blockschaltbild	9
II. Schaltung der Steckkarten PI 474	9
1. Verhalten der Impulsformungsstufe in Schalterstellung "Sustain"	10
2. Verhalten der Impulsformungsstufe in Schalterstellung "Percussion"	11
III. Schaltung der Grundplatte PI 574	12
1. Das Filter Kinura/Celesta	12
2. Das Filter Piano	12
3. Das Filter Spinett	14
4. Getaktete Abklingzeit	14
5. Einschaltverzögerung	14
6. Erzeugung der negativen Hilfsspannung	14
IV. Anschluß des Pianos	14
1. Ohne Phasenvibrato	14
2. Mit Phasenvibrato	14
<b>C. Lieferumfang, Stücklisten</b>	17
I. Bauteile für die Piano-Tastenkontakte	17
II. Bauteile im Bereich der Grundplatte PI 574	17
III. Bauteile im Bereich der Steckkarten PI 474	18
IV. Bauteile im Bereich der Schaltergruppe	18
V. Bauteile im Bereich des Fußschalters	19
VI. Sonstige, im Baupaket "Piano" enthaltene Teile	19
<b>D. Elektrischer Aufbau</b>	21
I. Herstellung der Tastenkontakte	21
II. Bestücken der Grundplatte PI 574	22
1. Dioden	22
2. Widerstände	27
3. Lötstifte	27
4. Stecksockel	27
5. Transistoren	28
6. Kondensatoren	28
7. Trimpotentiometer	29

<b>III. Bestücken der Steckkarten PI 474</b>	<b>29</b>
1. Steckstifte	31
2. Drahtbrücken	31
3. Dioden	31
4. Liegende Widerstände	31
5. Lötstifte	31
6. Kondensatoren C 3	31
7. Stehende Widerstände	32
8. Transistoren	32
9. Kondensatoren C 1 und C 2	32
<b>IV. Vorbereitung der Schaltergruppe</b>	<b>33</b>
<b>E. Mechanischer Einbau</b>	<b>35</b>
<b>I. Einbau der Grundplatte PI 574</b>	<b>35</b>
<b>II. Einbau der Schaltergruppe</b>	<b>35</b>
<b>III. Einbau des Fußschalters</b>	<b>36</b>
<b>IV. Einbau des Handreglers</b>	<b>37</b>
<b>F. Verdrahtung</b>	<b>39</b>
<b>I. Anschluß des Kabelbaums Generator—Grundplatte</b>	<b>39</b>
1. Anschluß an der Grundplatte	39
a) Bei einem 4-Oktaven-Piano	39
b) Bei einem 5-Oktaven-Piano	39
2. Anschluß am Tongenerator	41
a) Orgeltypen W 158, W 258, W 358 oder Untermanual W 248	41
b) Orgel W 248, Obermanual	41
<b>II. Anschluß des Kabelbaums Tastenkontakte—Steckkarten</b>	<b>41</b>
<b>III. Anschluß des Kabelbaums für Glissando-Arpeggio</b>	<b>42</b>
<b>IV. Beschaltung des Flachsteckers an der Grundplatte</b>	<b>42</b>
<b>V. Anschluß an das Netzteil</b>	<b>44</b>
<b>VI. Anschluß der Schaltergruppe</b>	<b>46</b>
<b>VII. Anschluß des Handreglers</b>	<b>47</b>
1. In Orgeln ohne Phasenvibrato	48
2. In Orgeln mit Phasenvibrato	48
3. An Fremdverstärkern	49
<b>G. Inbetriebnahme</b>	<b>51</b>

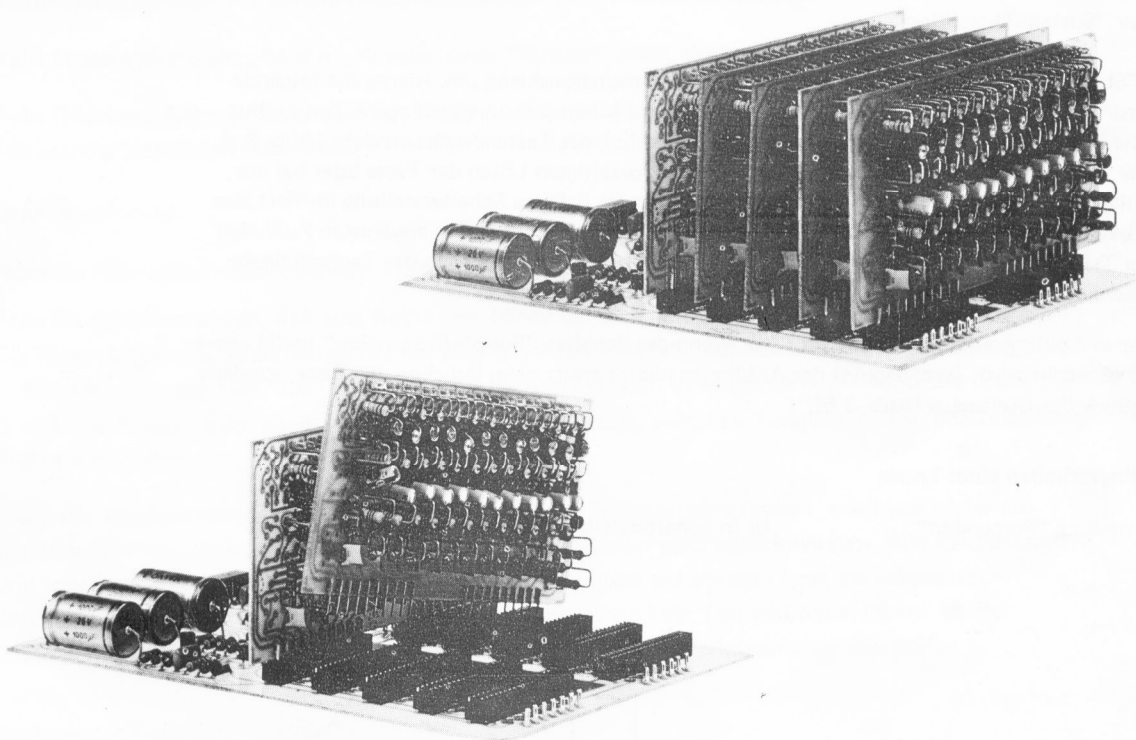
### A. Beschreibung der Baugruppe und Bedienungshinweise

Das WERSI-Effect-Piano setzt neue Maßstäbe in der elektronischen Nachbildung eines Klaviers: Es bringt nicht nur einen überraschend echten Klavierklang, sondern auch ein vollendetes Spinett und ein Honky-Tonk-Klavier. Darüber hinaus können verschiedene Sustain-Klangfarben erzeugt und viele weitere Instrumente wie Hawaii-Gitarre, Vibraphon, E-Baß, Harfe u. a. imitiert werden.

Als Besonderheit besitzt das WERSI-Effect-Piano eine sogenannte Anschlagsdynamik, d. h., die Lautstärke ist von der Stärke des Tastenanschlags abhängig.

Die Baugruppe ist in Steckkartentechnik ausgeführt (Abb. 1), kann problemlos aufgebaut und auch nachträglich in alle WERSI-Orgelmodelle eingebaut werden. Der Einbau in Fremdfabrikate ist ebenfalls möglich, wenn eine Kontaktreihe mit Umschaltkontakten vorhanden ist oder nachgerüstet werden kann und wenn der Töngenerator positive Rechteckimpulse von ca. 9 Vss. liefert.

**Abb. 1: Elektronik-Block des Pianos**



Als Bedienungselemente sind eine 8fach-Schaltergruppe (gravierte Wippen), ein Regler und ein Fußhebel vorgesehen. Ihre Funktionen seien hier als Bedienungshinweise vorweggenommen.

#### I. Die Klangfarbenschalter

Die rechts in der Schaltergruppe liegenden fünf Schalter Celesta, Kinura, Piano, Honky-Tonk und Spinett erlauben die Wahl verschiedener Klangfarben, die auch beliebig gemischt werden können. Es muß immer mindestens einer dieser fünf Schalter eingeschaltet sein (Wippe nach unten gelegt), sonst bleibt die Baugruppe stumm.

Abb. 2: Gravierung der Schaltergruppe

AUS	SUSTAIN	KURZ					
EIN	PERCUSSION	LANG	CELESTA	KINURA	PIANO	HONKY-TONK	SPINETT

II. Der Schalter "Sustain/Percussion"

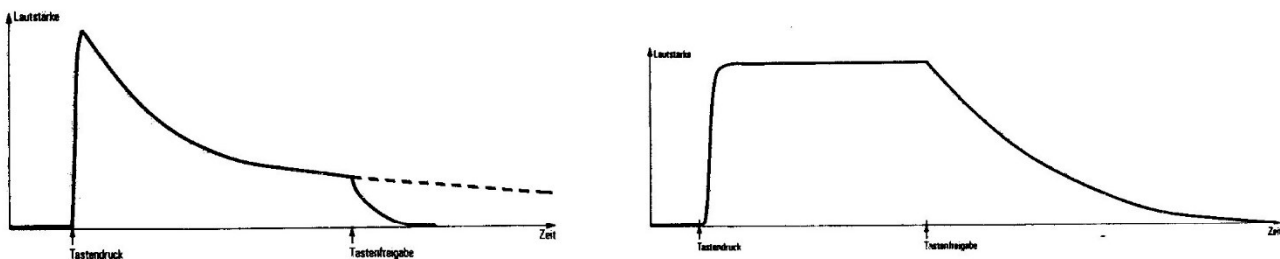
Der Schalter "Sustain/Percussion" schaltet von Sustain- auf Perkussionsklang um. Hierzu die folgende kurze Erläuterung: In der unteren Schalterstellung (Percussion) klingt jeder angeschlagene Ton perkusiv ab, d. h., die Maximallautstärke wird nur im ersten Augenblick des Tastendrucks erreicht (Abb. 3 a). Wenn die Taste liegenbleibt, klingt der Ton langsam aus, bei vorzeitigem Lösen der Taste oder bei nur kurzem Anschlag verklingt der Ton rasch. (Vgl. aber Abschnitt III.!) Diese Schalterstellung imitiert also genau die Verhältnisse beim Klavier. Zusätzlich kann - wie beim Klavier - über den erwähnten Fußhebel (seitlich an der Trittplatte des Fußschwellers) die rasche Dämpfung des Tones nach der Tastenfreigabe aufgehoben und somit ein grundsätzlich langer Nachklang erzeugt werden.

Ein völlig anderes Abklingverhalten zeigen die Töne, wenn der Schalter "Sustain/Percussion" in die obere Lage (Sustain) gebracht wird. Jetzt beginnt das Abklingen nicht bereits beim Drücken der Taste, sondern erst im Augenblick des Loslassens (Abb. 3 b).

Abb. 3: Abklingverhalten eines Tones

a) In Schalterstellung "Percussion"

b) In Schalterstellung "Sustain"



Der gestrichelte Teil der Abklingkurve ergibt sich in Schalterstellung "Lang" oder bei getretenem Fußhebel.

An dieser Stelle sei auch betont, daß die Schalterstellung "Percussion" eine echte Einzeltonperkussion bewirkt, d. h., es kann genau wie beim Klavier gespielt werden, also auch legato!

### **III. Der Schalter "Kurz/Lang"**

Der Schalter "Kurz/Lang" steht in unmittelbarem Wirkungszusammenhang mit dem Schalter "Sustain/Percussion". Seine Funktion zeigt sich erst im Augenblick des Loslassens einer Taste: In Stellung "Kurz" und Stellung "Percussion" wird das Abklingen rasch beendet, was dem Dämpfungseffekt des Klaviers bei nicht getretenem Pedal entspricht. – In Stellung "Kurz" und Stellung "Sustain" verklingt der Ton ebenfalls rasch, aber erst, wie oben bereits gesagt, nach der Tastenfreigabe.

Wird der Schalter auf "Lang" geschaltet, ist der Ausklingvorgang grundsätzlich lang. Die Stellung des Schalters "Sustain/Percussion" spielt hierbei nur insofern eine Rolle, als bei eingeschaltetem Sustain das Abklingen erst nach der Tastenfreigabe erfolgt, während es bei "Percussion" bereits im Moment des Tastendrucks beginnt.

### **IV. Der Schalter "Aus/Ein"**

Dieser Schalter schließlichschaltet die Auslösung der Baugruppe vom Manual her aus bzw. ein. Er hat jedoch keinen Einfluß auf die evtl. eingebaute Rollkontaktleiste für Glissando-Arpeggio, diese bleibt, unabhängig von der Stellung des Schalters "Aus/Ein", ständig betriebsbereit.

### **V. Der Lautstärkeregler**

Da die Lautstärke des Pianos von der Stärke des Tastenanschlags abhängt, wird die Baugruppe in der Regel so an den Endverstärker angeschlossen, daß sie nicht vom Fußschweller beeinflusst wird. Eine Voreinstellung der Grundlautstärke des Pianos kann mit dem Regler "Sustain" aus unserem Bedienungssatz (Flachbahnregler an Zugriegeln) oder über ein mitgeliefertes Drehpotentiometer vorgenommen werden.

### **VI. Wiedergabe über Phasenvibrato**

Es ist zwar ungewöhnlich, ein Piano mit Vibrato zu spielen, zumindest wird der Einsatz eines normalen Frequenz- oder Amplitudenvibratos auf wenige Anwendungen beschränkt bleiben. Die Wiedergabe über unser Phasenvibrato jedoch erlaubt eine Reihe interessanter und überraschender Effekte, so läßt sich – um nur ein Beispiel zu geben – mit der Klangfarbe "Honky-Tonk" der typische "Schräger Otto"-Sound verblüffend echt imitieren. – Im Kapitel F, Verdrahtung, ist der Piano-Anschluß an die Baugruppe "Phasenvibrato" berücksichtigt.

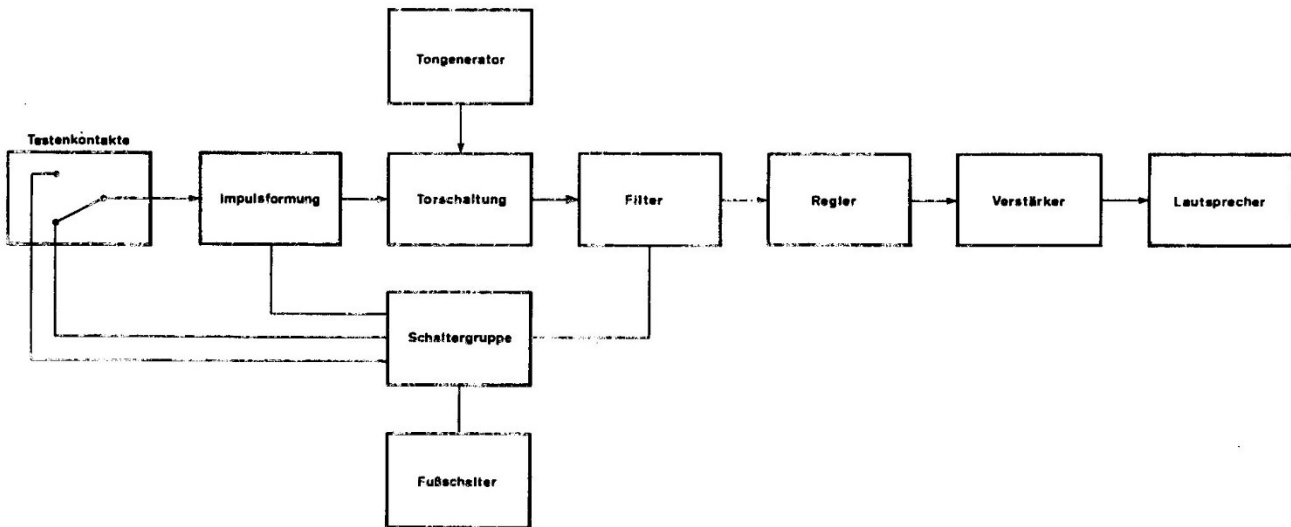
ist leer ...

## B. Schaltungserläuterung

### I. Blockschaltbild

Die nachstehende kurze Schaltungserläuterung ist für den praktischen Aufbau des Pianos ohne Bedeutung und kann ohne Nachteil überschlagen werden. Wenn Sie sich jedoch für die Wirkungsweise des E-Pianos interessieren, sei zunächst auf das folgende Blockschaltbild verwiesen.

Abb. 4: Blockschaltbild des Pianos



Vom Tongenerator kommen – je nach Umfang des Pianos – 61 oder 73 (immer eine Oktave mehr, als dem Piano-Umfang entspricht. Vgl. Abschnitt II.) Töne auf ebenso viele Torschaltungen. Solange keine Taste gedrückt ist, sind alle Tore, die aus Diodengattern bestehen, geschlossen. Bei Tastendruck wird das dazugehörige Gatter geöffnet, wobei eine Impulsformungsstufe dafür sorgt, daß je nach Stellung des Schalters "Sustain/Perkussion" der durchgeschaltete Ton entweder sofort oder erst nach der Tastenfreigabe abzuklingen beginnt. Diese Stufe übernimmt auch die Funktion der anschlagsabhängigen Lautstärkesteuerung. Die Abklingzeit kann sowohl an der Schaltergruppe ("Lang/Kurz") als auch am Fußschalter beeinflusst werden. – Nach der Torschaltung passieren die Tonsignale verschiedene Filter, die ihnen charakteristische Klangfarben verleihen. Der Regler vor dem Endverstärker erlaubt die Voreinstellung der Grundlautstärke des Pianos. – Im folgenden seien nun die einzelnen Schaltungszweige näher betrachtet.

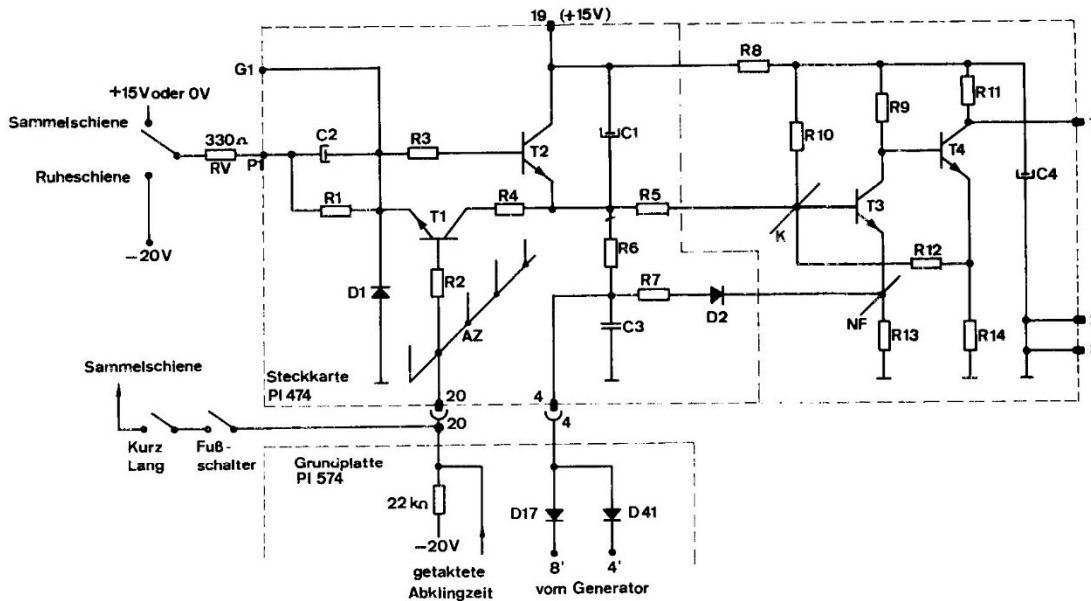
### II. Schaltung der Steckkarten PI 474

– Tore – Impulsformung – Kompensationsstufe – Vorverstärkung –

Abb. 5 zeigt die genannten Schaltungseinheiten. Links von der strich-punktierter Linie liegen die Impulsformungsstufen und die Tore, sie werden pro Taste benötigt. Gezeichnet sind sie nur für eine Taste. Die rechts von der strich-punktierter Linie liegenden Einheiten sind nur einmal pro Steckkarte vorhanden.

Die Torschaltung besteht aus der Diode D 2 und den beiden Dioden D 17 und D 41 (für den tiefsten Ton, D 17 und D 41 liegen auf der Grundplatte PI 574.)

Abb. 5: Schaltung der Steckkarte PI 474



Der Grundton wird von der Diode D 17 geschaltet, die Diode D 41 fügt den um eine Oktave höher liegenden Ton hinzu, so daß sich am Steckkontakt 4 eine Rechteckspannung mit einem Tastverhältnis 3 : 1 ergibt. Anders formuliert: Dem Grundton, der nur ungradzahlige Harmonische enthält (Rechteckton mit Tastverhältnis 1 : 1) werden die 2., 6., 10. usw. Harmonische hinzugefügt. Nach umfangreichen Versuchen mit Sägezahn-schwingungen und Rechteckschwingungen der verschiedensten Tastverhältnisse zeigte die Rechteck-schwingung mit einem Tastverhältnis von 3 : 1 das optimale Frequenzspektrum für die elektronische Nach-bildung eines Pianos.

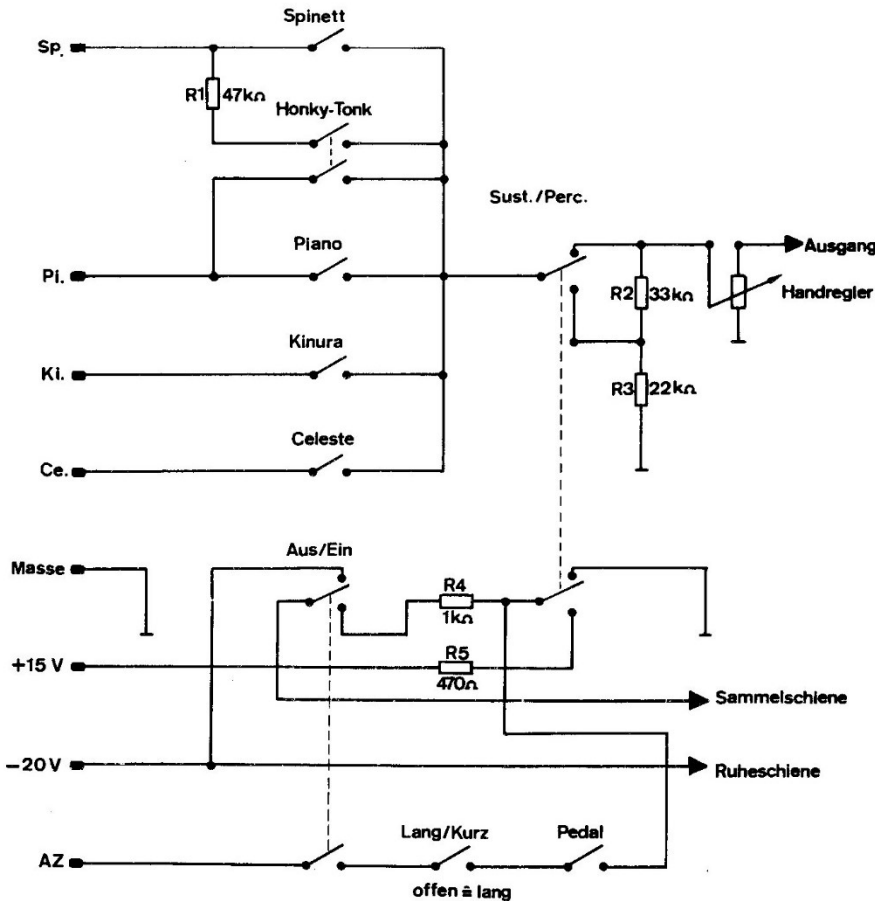
Die drei Dioden bleiben so lange gesperrt, wie über R 6 keine positive Spannung an ihre Anoden gelangt, zur Sammelleitung "NF" (an ihr liegen die Dioden D 2 sämtlicher Gatter) wird also kein Tonsignal weiter-geschaltet. Eventuelle Signalspitzen, die über die Kapazität der Eingangsdioden durchdringen, werden von C 3 kurzgeschlossen. Bei aufgesteuerten Dioden ist C 3 bedeutungslos.

Maßgebend für die Aufsteuerung der Dioden ist der Transistor T 2, der bei nicht gedrückter Taste sperrt und bei Tastendruck entweder dauernd (Sustain) oder impulsartig (Percussion) durchgeschaltet wird und über R 6 das Diodengatter öffnet.

### 1. Verhalten der Impulsformungsstufe in Schalterstellung "Sustain"

In diesem Fall liegt die Sammelschiene auf + 15 Volt, auch die Sammelleitung "AZ" hat Sammelschiene-potential, vorausgesetzt der Schalter "Lang/Kurz" steht auf "Kurz" (geschlossen) und der Fußschalter ist geschlossen. (Falls einer der beiden Schalter offen ist, liegt die Sammelleitung "AZ" über den 22 kOhm-Widerstand auf der Grundplatte an - 20 Volt.) Vergleiche dazu Abb. 6!

Abb. 6: Anschlußplan für die Schaltergruppe



Bei Tastendruck wird T 2 über den 330-Ohm-Widerstand an den Tastenkontakten, R 1 und R 3 durchgeschaltet, C 1 – verantwortlich für die Abklingzeit – wird sehr rasch entladen, der Emitter wird positiv und über R 6 (und R 7) werden die Dioden leitend. Damit steht an der Sammelleitung "NF" das Tonsignal zur weiteren Verarbeitung bereit.

Dieser Zustand hält so lange an, wie die Taste gedrückt bleibt. Nach dem Loslassen der Taste sperrt T 2 wieder, C 1 lädt sich recht schnell über den leitenden Transistor T 1 (Basis liegt auf Sammelschienepotential, vgl. Abb. 6!) auf, die Dioden sperren, der Ton verklingt rasch. – Falls der Schalter "Lang/Kurz" oder der Fußkontakt geöffnet wird, erfolgt die Ladung von C 1 sehr viel langsamer, da die Basis von T 1 nicht mehr mit einer konstanten positiven Spannung, sondern nur noch durch kurze Impulse (getaktete Abklingzeit, vgl. Abb. 7!) angesteuert wird und dadurch nur noch periodisch leitet, was eine lange Abklingzeit des Tones zur Folge hat.

## 2. Verhalten der Impulsformungsstufe in Schalterstellung "Percussion"

Diese Stellung bewirkt nicht wie bei "Sustain" eine Dauerauslösung des Tones, sondern eine Impulsauslösung zur Nachahmung des Piano-Abklingeffektes. Die Steuerung der Diodengatter geschieht hier auf folgende Weise:

Die Sammelschiene liegt jetzt auf Masse (Abb. 6!) und auch die Sammelleitung "AZ" führt Massepotential (Schalterstellung "Kurz" und geschlossener Fußkontakt vorausgesetzt.) Solange keine Taste gedrückt

ist, ist C 2 über D 1 aufgeladen. Der Minuspol dieses Kondensators liegt auf etwa  $-20$  Volt (Ruheschiene), der Pluspol auf etwa  $-0,6$  bis  $0,8$  Volt (Durchlaßspannung von D 1). Bei raschem Tastendruck wird der Minuspol von C 2 über RV auf Masse gelegt, so daß der Pluspol blitzartig auf eine Spannung von ca.  $+16$  Volt hochschnellt. Damit steuert T 2 sofort über R 3 durch, was augenblicklich zum Öffnen des Diodengatters führt.

Im gleichen Moment beginnt aber auch die Entladung von C 2 über R 1, so daß T 1 – obwohl die Taste noch gedrückt ist – bereits wieder zu sperren beginnt: Der Ton klingt ab. Solange die Taste gedrückt bleibt, erfolgt das Abklingen langsam (ungedämpftes Piano), da über den gesperrten T 1 C 1 nur langsam über R 6 und R 7 geladen wird. Nach dem Loslassen der Taste nimmt der Emitter von T 1 wieder das Potential von  $-0,6$  bis  $-0,8$  Volt an, die Basis bleibt auf Masse, T 1 steuert durch, C 1 lädt sich schneller auf (über T 1 und R 4) und beendet damit den Abklingvorgang rasch (gedämpftes Piano nach Tastenfreigabe).

Wenn der Schalter "Lang/Kurz" oder der Fußschalter geöffnet ist, nimmt die Sammelleitung "AZ" über den  $22\text{-k}\Omega$ -Widerstand ein negatives Potential an, womit sich, wegen des nun ständig gesperrten T 1 eine grundsätzlich lange Abklingzeit ergibt.

Verstreicht zwischen dem Abheben des Tastenkontaktes von der Ruheschiene und dem Anschlagen an die Sammelschiene eine längere Zeit, ist C 2 bereits mehr oder weniger entladen, so daß T 2 nicht mehr voll durchsteuern und somit das Diodengatter nur unvollständig öffnen kann, was zu verminderter Lautstärke im Augenblick des Tastenanschlags führt. Da ein kräftiger Anschlag einen raschen und ein schwacher Anschlag einen langsamen Kontaktwechsel zur Folge hat, ist damit die Lautstärke des Pianos – wie erwünscht – von der Stärke des Anschlags abhängig.

Das Öffnen des Diodengatters von den Rollkontakten des Bausatzes "Glissando-Arpeggio" her geschieht durch Eingabe einer positiven Spannung von ca.  $15$  V am Lötstift G 1.

Das an der Sammelleitung "NF" anstehende Tonsignal wirkt auf den Emitter des als Differenzverstärker arbeitenden T 3, der auch die am Gatter entstehenden Gleichspannungs-Potentialsprünge über R 5 kompensiert. T 4 verstärkt das Signal, das über den Steckstift 1 den Filtern (Abb. 7) zugeführt wird.

### III. Schaltung der Grundplatte PI 574

Auf dieser Platine liegen die bereits erwähnten Eingangsdioden der Torschaltungen, die verschiedenen Klangfarbenfilter, der  $25$  kHz-Generator für die getaktete Abklingzeit sowie die Schaltung zur Erzeugung einer negativen Spannung von ca.  $-20$  Volt. Abb. 7 zeigt alle Schaltungszweige.

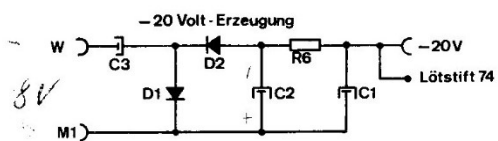
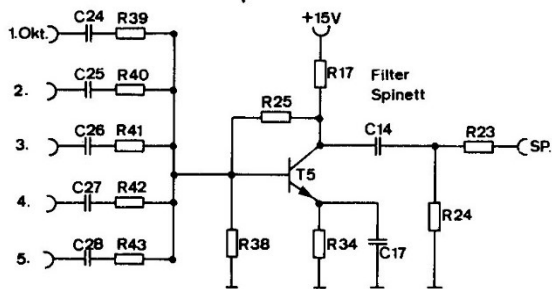
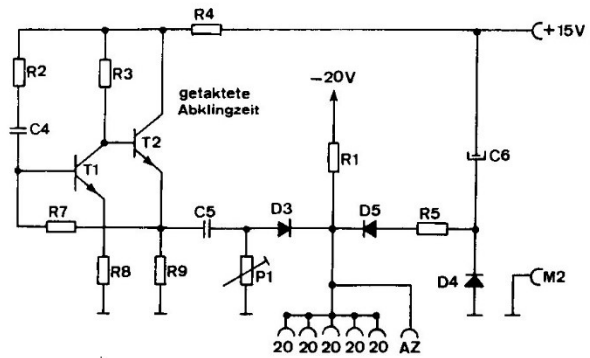
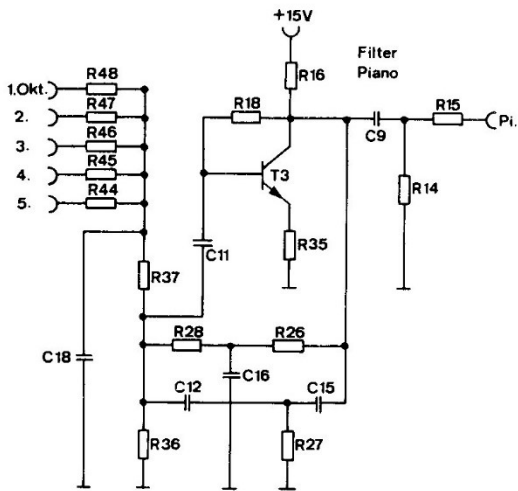
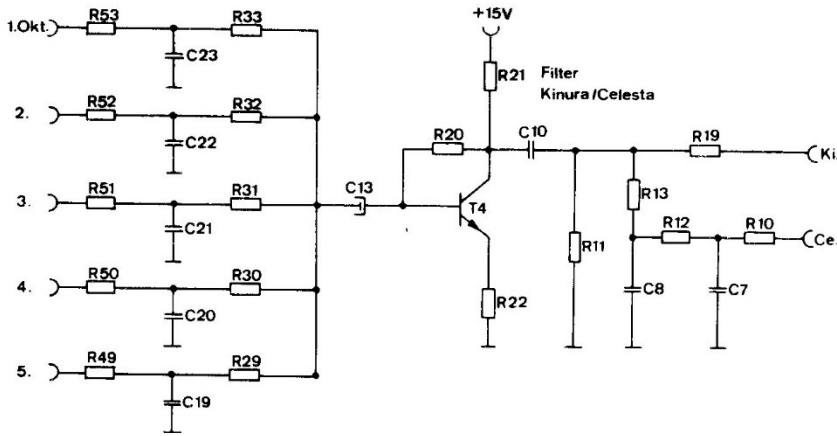
#### 1. Das Filter Kinura/Celesta

Die von den Stiften 1 der Steckkarten (Abb. 5) kommenden Rechtecksignale gelangen oktavweise auf die Integrationsglieder R 53/C 23/R 33 usw. (Abb. 7) und erfahren dort eine Höhenbeschneidung. Nach Verstärkung in T 4 liegt das gefilterte Signal am Ausgang "Ki" und wird der Schaltergruppe (Abb. 6) zugeführt. – Nach dem Kondensator C 10 verzweigt sich das Signal und wird unter weiterer, zweimaliger Höhengausfilterung (R 13/C 8 und R 12/C 7) zum Ausgang "Ce." gegeben. Somit erscheint die Klangfarbe "Celesta" sehr viel voller und weicher als "Kinura".

#### 2. Das Filter Piano

Dieses Filter ist im wesentlichen gekennzeichnet durch das Doppel-T-Filter R 28/C 16/R 26 und C 12/R 27/C 15, das dem Frequenzgang – entsprechend dem Piano – bei  $f_{res} = 330$  Hz eine charakteristische Anhebung verleiht. C 18 bewirkt in Verbindung mit den Eingangswiderständen R 44 bis R 48 eine Höhen-Vorsiebung.

Abb. 7: Schaltung der Grundplatte PI 574



### 3. Das Filter Spinett

Dieses Filter ist charakterisiert durch eine dreifache Höhenanhebung durch C 24/R 39 usw., C 17 und C 14/R23, welche dem Ton eine Färbung von glitzernder Schärfe verleihen. – Das Filter Spinett dient auch in Verbindung mit dem Filter Piano zur Erzeugung der Klangfarbe Honky-Tonk, vgl. Abb. 6.

### 4. Getaktete Abklingzeit

Wie bereits angedeutet, wird beim Sustain das langsame Abklingen durch 25 kHz-Impulse getaktet, da hier der Abklingvorgang etwas kürzer sein soll, als bei Piano, lang. T 1 und T 2 bilden den Oszillator, die Kombination C 5/P 1 differenziert die Impulse und gibt sie mit einstellbarer Länge über die Diode D 3 auf die Sammelleitungen "AZ" auf den Steckkarten (über die Steckkontakte 20). Die Impulse kommen nur in den Schalterstellungen "Sustain" und gleichzeitig "Lang" zur Auswirkung. Mit P 1 läßt sich somit die Sustain-Länge in gewissen Grenzen nach Geschmack einstellen.

### 5. Einschaltverzögerung

Bemerkenswert in Abb. 7 ist noch die Funktion der Dioden D 4 und D 5, des Widerstandes R 5 und des Kondensators C 6: Beim Einschalten der Stromversorgung würden sämtliche Tore infolge des Ladestroms der Kondensatoren C 1 (Abb. 5) zunächst öffnen und die Summe aller Töne wäre – wenn auch nur kurz – störend hörbar. Um den Ladevorgang zu beschleunigen, gelangt beim Einschalten über C 6, R 5 und D 5 ein positiver Impuls auf die Sammelleitung "AZ". Die Ladung aller C 1 erfolgt dadurch so rasch, daß an den Ausgängen (Kontakt 1 in Abb. 5) noch keine Tonsignale erscheinen, zumal die Zeitkonstante R 8/C 4 (Stromversorgung der Steckkarten, Abb. 5) bewußt so hoch angesetzt ist, daß T 4 erst betriebsbereit ist, wenn die Tore bereits geschlossen sind. – Die Diode D 4 sorgt beim Ausschalten des Pianos für eine rasche Entladung des C 6.

### 6. Erzeugung der negativen Hilfsspannung

Der in Abb. 7 rechts unten gezeigte Schaltungsteil ist eine Spannungsverdopplerschaltung zur Erzeugung einer Spannung von ca. –20 Volt, die für die Perkussionsansteuerung benötigt wird.

## IV. Anschluß des Pianos

### 1. Ohne Phasenvibrato

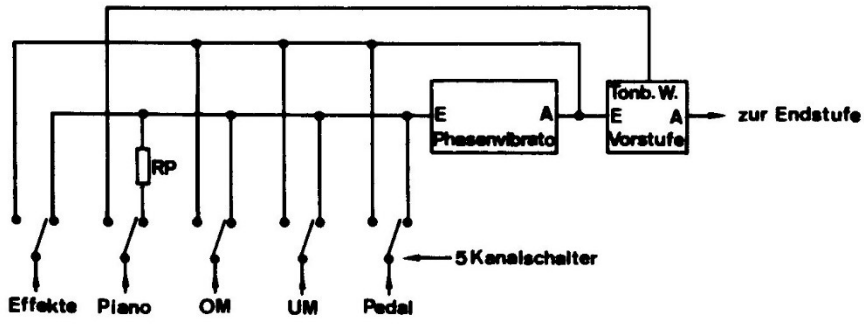
Bei voll aufgezogenem Handregler (Abb. 6) steht an dessen Ausgang bei Stellung "Sustain" und "Celesta" und Druck der Taste "c 1" ("Schlüsselloch-c", 262 Hz) eine Tonsignalspannung von ca. 200 mV eff. zur Verfügung. Falls das Piano nicht über unsere Baugruppe "Phasenvibrato" wiedergegeben werden soll, wird das NF-Signal direkt dem Eingang "Tonb. W" der Vorstufe VVH 71 zugeführt, wobei R 16 auf dieser Platine durch eine Drahtbrücke ersetzt werden muß. Das hat den Vorteil, daß der am Eingang "E" angeschlossene Fußschweller die Piano-Lautstärke nicht beeinflusst.

### 2. Mit Phasenvibrato

Abb. 8 zeigt schematisch den Anschluß des Pianos, wenn es wahlweise mit oder ohne Phasenvibrato wiedergegeben werden soll.

Das vom Handregler kommende Piano-Ausgangssignal gelangt auf einen Umschalter (in Abb. 8 der 2. Schalter von links – die Schriftblende für die zum Bausatz Phasenvibrato gehörende Schaltergruppe ist hier mit "Sustain" bezeichnet.) Bei nicht gedrücktem Schalter (linke Stellung in Abb. 8 – geänderte Schalteranschlüsse gegenüber der Bauanleitung "Phasenvibrato" beachten!) gelangt das Piano-Signal direkt zur Vorstufe, Eingang "Tonb. W", beim Eindrücken des Schalters (rechte Lage, wie gezeichnet) verläuft der Signalweg über RP (100 kOhm) und die Phasenvibrato-Einheit zum Eingang "E" der Vorstufe. In dieser Schalterstellung ist die Piano-Lautstärke auch von der Fußschwellerstellung abhängig.

Abb.: 8: Anschluß des Pianos über Phasenvibrato



ist leer ...

### C. Lieferumfang / Stücklisten

Die Piano-Baugruppe kann mit einem Umfang von vier oder fünf Oktaven geliefert werden.

Die Vier-Oktaven-Version wird nur dann benötigt, wenn das Orgelmanual vier Oktaven umfaßt (W 248) und die Baugruppe Glissando-Arpeggio (Klavierauslösung über Rollkontakte) **nicht** eingebaut werden soll.

Für alle Orgeln mit fünf Oktaven Manualumfang (W 158, W 258, W 358) wird die Piano-Baugruppe für fünf Oktaven benötigt, gleichgültig, ob Glissando-Arpeggio eingebaut wird oder nicht

Das Fünf-Oktaven-Piano wird auch für die Orgel W 248 benötigt, wenn gleichzeitig das Glissando-Arpeggio vorgesehen ist. Die Manuale dieser Orgel umfassen zwar nur vier Oktaven, die Rollkontaktleiste des Glissando-Arpeggio-Bausatzes jedoch fünf Oktaven. (Sie wird später so angeschlossen, daß sie eine Oktave höher hinaufreicht als das Manual.)

Das Baupaket "Piano" enthält alle zum Aufbau des Elektronik-Blocks (Abb. 1) erforderlichen elektrischen und mechanischen Teile. Die Pianokontakte, die Kabelbäume und die Schaltergruppe werden separat verpackt geliefert, weil diese Teile oft schon vor dem Bezug des Elektronik-Blocks eingebaut werden.

#### I. Bauteile für die Piano-Tastkontakte

4 Oktaven	5 Oktaven	Bauteil
61*	61	Widerstände 330 Ohm
49	61	Kontaktfedern, vergoldet
2	2	Kontaktschienen, vergoldet
1	1	Kabelbaum Tastenkontakte - Steckkarten (separat verpackt)

\*vorbereitet auf Erweiterung für Glissando-Arpeggio

#### II. Bauteile im Bereich der Grundplatte PI 574

4 Oktaven	5 Oktaven	Bauteil
1	1	Platine PI 574
4	4	Abstandsrollen dazu
4	4	Holzschrauben 3 x 20 dazu
8	10	Stecksocket für Steckkarten, 10polig
1	1	Stecksocket für Flachstecker, 10polig
1	1	Gehäuse für Flachstecker
10	10	Kontaktstifte dazu
62	74	Löstifte

4 Oktaven	5 Oktaven	Bauteil
53	53	Widerstände nach besonderen Stücklisten in Kapitel D
28	28	Kondensatoren nach besonderen Stücklisten in Kapitel D
2	2	Dioden 1 N 4001
101	125	Dioden 1 N 4148
1	1	Trimpoti P 1 = 1 k $\Omega$
5	5	Transistoren BC 237 b
1	1	Kabelbaum Generator-Grundplatte (separat verpackt)

### III. Bauteile im Bereich der Steckkarten PI 474

4 Oktaven	5 Oktaven	Bauteil
4	5	Platinen PI 474 (Steckkarten)
80	100	Steckstifte dazu
98	122	Lötstifte
371	462	Widerstände nach besonderen Stücklisten in Kapitel D
151	188	Kondensatoren nach besonderen Stücklisten in Kapitel D
98	122	Dioden 1 N 4148
106	132	Transistoren BC 237 b

### IV. Bauteile im Bereich der Schaltergruppe

1 Schaltergruppe, 8fach, Wippen (separat verpackt)
4 Holzschrauben 3 x 12
3 Lötflansen
3 Schrauben M 3 x 8
3 Muttern M 3
5 Widerstände nach besonderer Stückliste im Kapitel D

#### V. Bauteile im Bereich des Fußschalters

1 Fußhebel, federnd  
2 Schrauben M 4 x 10  
2 Muttern M 4  
2 Beilagscheiben M 4  
1 Miniaturschalter  
1 Schraube M 2  
1 Mutter M 2

#### VI. Sonstige im Baupaket "Piano" enthaltene Teile

1 Drehpotentiometer 100 k $\Omega$  <sup>1)</sup>  
1 Drehknopf dazu <sup>1)</sup>  
3 m Litze 0,75 mm<sup>2</sup>, schwarz  
3 m Litze 0,14 mm<sup>2</sup>, rot  
3 m Litze 0,14 mm<sup>2</sup>, weiß  
6 m Litze 0,14 mm<sup>2</sup>, braun  
3 m Litze 0,14 mm<sup>2</sup>, grün  
8 m abgeschirmte Leitung  
0,5 m versilberter Schaltdraht, blank  
15 m Lötzinn  
6 Kabelschellen  
6 Holzschrauben 3 x 12 dazu  
5 m Bindegarn für Kabelbaum  
RP = 33 k $\Omega$

1) Wird bei vorhandenem Bedienungssatz nicht benötigt, evtl. gesondert anfordern.

ist leer ...

## D. Elektrischer Aufbau

Der elektrische Aufbau der Piano-Baugruppe erfolgt in vier Teilschritten:

- I. Aufbau der Tastenkontakte
- II. Bestücken der Grundplatte PI 574
- III. Bestücken der Steckkarten PI 474
- IV. Vorbereitung der Schaltergruppe

### Zu I. Herstellung der Tastenkontakte

Das WERSI-Effect-Piano wird bei mehrmanualigen Orgeln in der Regel dem Obermanual zugeordnet, seine Steuerung erfordert pro Taste einen Umschaltkontakt.

Die Pianokontakte werden genau wie die normalen Tastenkontakte (vgl. Bauanleitung "Tastenkontakte") aufgebaut. Auf allen Kontaktplatten K 74 (K 71) und den Platinen KS 974 (KS 971) wird in einer der Reihen "s", "p" oder "r" – am besten in der ganz oben liegenden Reihe "r" – ein Widerstand  $R V = 330 \Omega$  auf der Position "r 1" (Vgl. Positionsdruck der KS-Platine!) eingesetzt und eine Kontaktfeder angelötet. Auf den KS-Platinen werden außer diesem Widerstand und der Kontaktfeder keine weiteren Bauelemente für das Piano benötigt. – Nach der Fertigstellung des ganzen Kontaktsatzes werden für die Piano-Kontakte eine **ungeteilte** Sammelschiene und eine **ungeteilte** Ruheschiene eingezogen. Beide Schienen dürfen weder miteinander noch mit irgendeiner anderen Kontaktschiene elektrische Verbindung haben. (Statt Widerstände von  $330 \Omega$  können evtl.  $270$  oder  $390 \Omega$  geliefert werden.)

Beim Verarbeiten der Kontakte muß peinlich auf schweiß- und fettfreie Hände geachtet werden. Eine schlechte Kontaktgabe vor allem an der Ruheschiene kann in Schalterstellung "Sustain Kurz" zu Dauertönen und in Stellung "Percussion" zu fehlerhaftem Auslösen und Abklingen des Pianos führen. Betrachten Sie es daher nicht als mangelndes Vertrauen in Ihre hygienischen Gepflogenheiten, wenn wir Sie dringend bitten, sich hierbei **mehrmals** die Hände zu waschen!

Falls das Piano in einer bereits mit den bisher üblichen Sustain-Kontakten ausgestatteten Orgel (Drahtbrücken statt Widerstände r 1 und Perlonfaden statt Ruheschiene) nachgerüstet werden soll, können die bestehenden Kontakte ohne Änderung verwendet werden, lediglich der Perlonfaden muß durch eine vergoldete Ruheschiene ersetzt werden. Die oben erwähnten  $330 \Omega$ -Widerstände müssen dann später beim Verdrahten an den Steckkarten angelötet werden. (Vgl. Kapitel F, Verdrahtung!) – Die Kontakte für ein evtl. geplantes Glissando-Arpeggio werden nach wie vor mit Drahtbrücken an Stelle von r 1 aufgebaut.

Vor der Montage des Kontaktsatzes an die Tastatur muß der Kabelbaum, der später die Piano-Kontakte mit dem zugehörigen Elektronik-Block verbindet, an der Verharfungsplatine angeschlossen werden.

Der Kabelbaum für ein 4-Oktaven-Manual (W 248) ist gelb mit einem einzelnen roten Kenndraht. Entsprechend der Anzahl der Tasten enthält er 49 Adern, die an der Tastaturseite nebeneinander in einem langen Ast enden. Das andere Ende des Kabelbaums (Pianoseite) zeigt vier Seitenäste mit  $3 \times 12$  und  $1 \times 13$  Adern.

Der Kabelbaum für ein 5-Oktaven-Manual (W 158, W 258, W 358) ist weiß mit einem roten Kenndraht. In der Form entspricht er dem vorgenannten, enthält jedoch 61 Adern und hat an der Pianoseite fünf Seitenäste mit  $4 \times 12$  und  $1 \times 13$  Adern.

**Anschluß:** Der lange Ast des Kabelbaums wird an den Lötstellen der Verharfungsplatine, an denen die Enden der 330-Ohm-Widerstände (bzw. der Drahtbrücken) liegen, angeschlossen. Der rote Kenndraht kommt an den Kontakt der tiefsten Taste, die übrigen Enden fortlaufend bis zur höchsten Taste. Litzenenden vor dem Anlöten 1 bis 2 mm weit (nicht mehr!) abisolieren und verzinnen. — Der fertig angeschlossene Kabelbaum wird auf der Baßseite des Kontaktsatzes herausgeführt und bleibt vorläufig frei hängen.

Falls der Bausatz Glissando-Arpeggio eingebaut wird, muß natürlich auch der entsprechende Kabelbaum zwischen den Arpeggio-Kontakten des Untermanuals und der Rollkontakteleiste angeschlossen werden.

Vgl. Bauanleitung "Glissando-Arpeggio"!

## **Zu II. Bestücken der Grundplatte PI 574**

Die Grundplatte PI 574 trägt später die einzelnen Steckkarten PI 474. Je nach Orgeltyp wird sie verschieden bestückt, die Abweichungen betreffen jedoch nur die Dioden, die Lötstifte, die Stecksockel und evtl. den Widerstand R 45. Prüfen Sie, welche der beiden Versionen für Sie zutrifft:

### **Version A:**

Für alle 5-Oktaven-Tastaturen und auch für 4-Oktaven-Tastaturen, wenn gleichzeitig Glissando-Arpeggio geplant ist.

### **Version B:**

Für 4-Oktaven-Tastaturen, wenn kein Glissando-Arpeggio geplant ist.

Als Bestückungshilfe zeigen die Abbildungen 9 und 10 die Platine PI 574 von beiden Seiten.

### **1. Dioden**

Im Positionsdruck sind die Dioden mit D 1, D 2 . . . bezeichnet, die Dioden D 6 bis D 127 liegen in sechs Reihen dicht nebeneinander, aus Platzgründen wurden hier nur die jeweils erste und letzte Diode jeder Reihe numeriert.

Die beiden Dioden D 1 und D 2 sind Gleichrichterioden vom Typ 1 N 4001 und äußerlich größer als alle übrigen Dioden. D 3 bis D 127 = 1 N 4148.

Bei allen Dioden muß streng auf die richtige Polung geachtet werden. Eine der beiden Bohrungen für eine Diode ist jeweils mit einem dicken, weißen Punkt bedruckt, diese Bohrung nimmt die **Kathode** auf. An den Dioden selbst ist die Kathodenseite mit einem Ring markiert, der je nach Hersteller verschiedenfarbig sein kann.

In Zweifelsfällen kann die Polarität der Diode vorher mit einem Ohmmeter bestimmt werden: Beide Meßleitungen des Ohmmeters (bei Vielfach-Instrumenten Ohm-Bereich einstellen!) an die Diodenanschlüsse legen. Zeigt das Instrument einen Ausschlag, so ist der an der **negativen** Meßleitung liegende Diodenanschluß die **Kathode**.

**Achtung:** Bei den meisten Meßgeräten der unteren und mittleren Preisklasse ist die Polarität der Meßleitungen im Ohm-Bereich gegenüber den anderen Bereichen vertauscht, was bei der Bestimmung der Durchlaßrichtung von Dioden (und sonstigen Halbleitern) zu Fehlbeurteilungen führen kann. Es ist daher unerlässlich, die Polarität des Ohm-Bereichs vorher zu ermitteln. Am einfachsten geschieht das unter Zuhilfenahme eines NPN-Transistors (BC 237, BC 239, BC 341, BC 207, BC 209, BC 171, BC 173 . . . ) nach folgender Anweisung:

- a) Meßgerät auf "Ohm" schalten.
- b) Die mit "Plus" bezeichnete Meßleitung des Gerätes an die Basis des Transistors legen. (Vgl. Abb. 12 bzw. 13!)
- c) Die mit "Minus" bezeichnete Meßleitung an den Emitter (oder Kollektor) legen.

Zeigt das Instrument jetzt einen Anschlag, ist die angegebene Polarität richtig. Schlägt es jedoch erst nach dem Umpolen der Leitungen aus, so ist die Polaritätsangabe für den Ohm-Bereich falsch, was bei allen Messungen an Halbleitern berücksichtigt werden muß.

Abb. 9: Leiterbahnseite der Platine PI 574

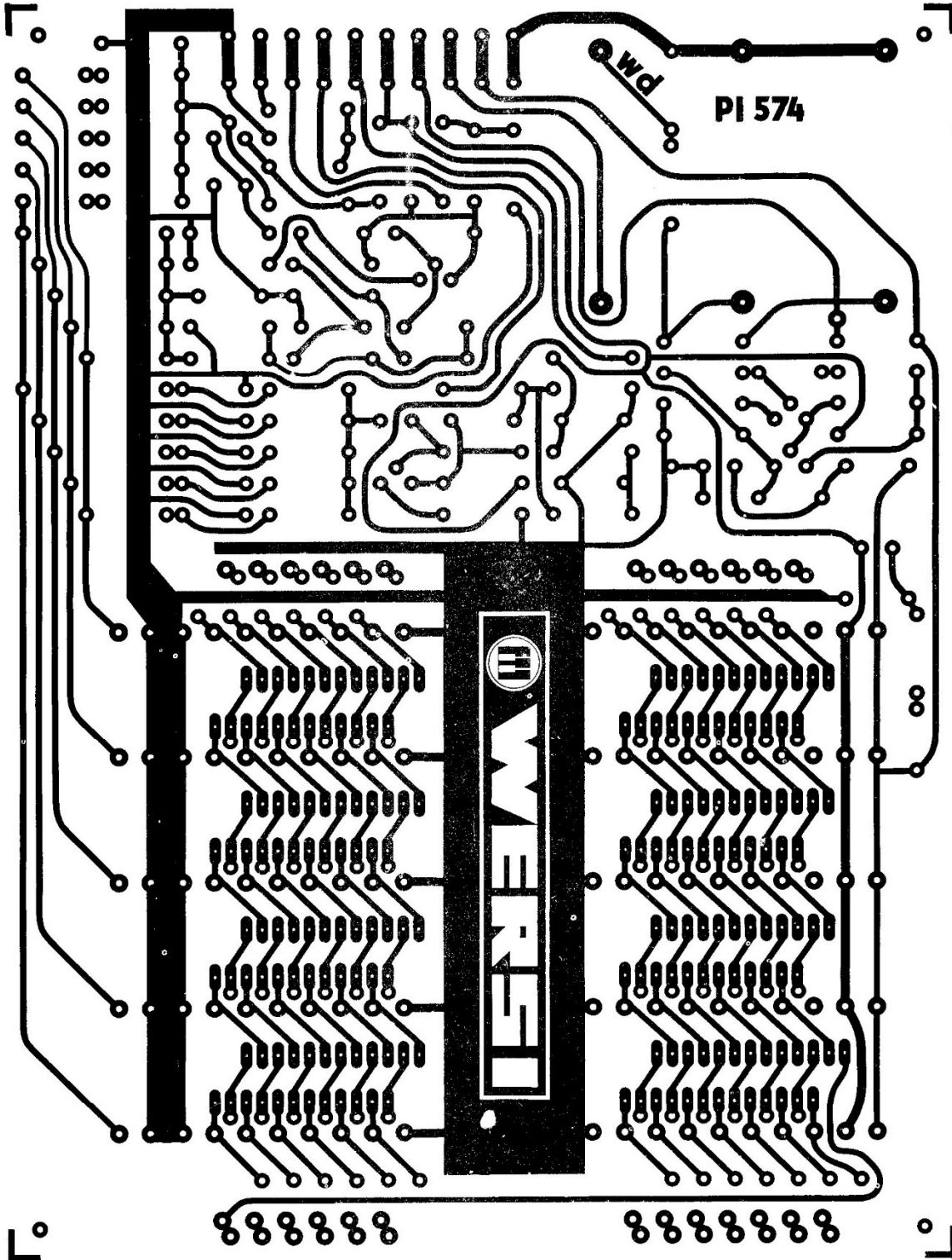


Abb. 10: Positionsdruck der Platine PI 574

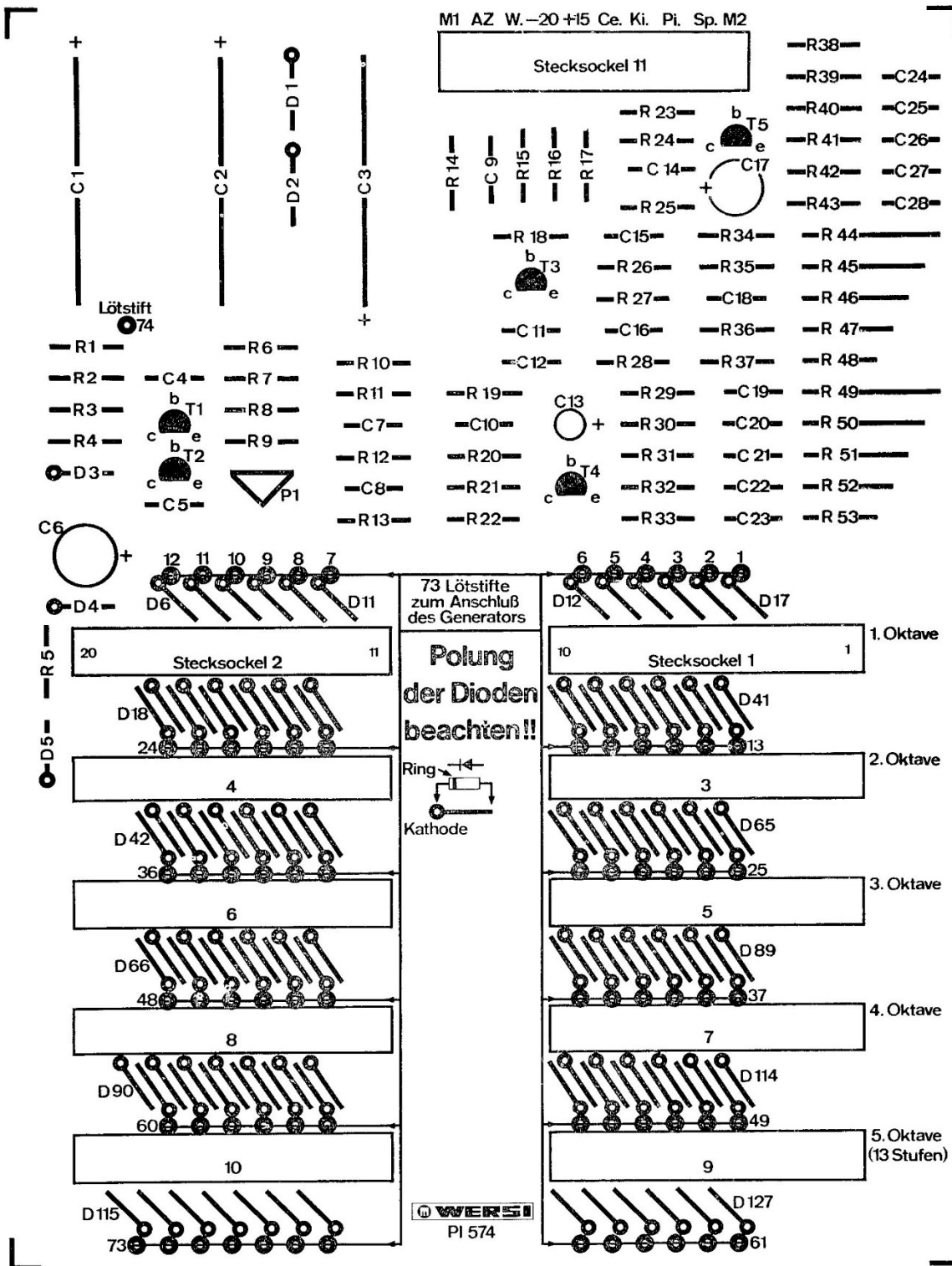
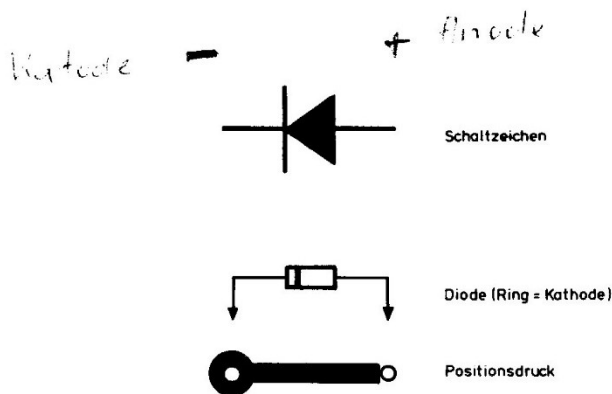


Abb. 11: Einbau der Dioden



**Version A:**

Für 5-Oktaven-Tastaturen oder 4-Oktaven-Tastaturen **plus** Glissando-Arpeggio.

Für Version A werden alle Dioden D 1 bis D 127 bestückt. Die Kathoden liegen immer an der Bohrung mit überdrucktem weißem Punkt.

D 1 = 1 N 4001

D 3 bis D 127 = 1 N 4148

D 2 = 1 N 4001

Bei leserichtiger Betrachtung der Platine finden Sie D 1 und D 2 am oberen Platinenrand, etwa in der Mitte der linken Hälfte, D 3 bis D 5 liegen am linken Rand, etwa in der Mitte. Alle übrigen Dioden liegen schräg nebeneinander in sechs Reihen in der unteren Platinenhälfte.

Bei den Dioden D 18 bis D 114 (2. bis 5. Reihe) beachten Sie bitte die ständig abwechselnde Lage: Die Kathoden nebeneinanderliegender Dioden zeigen stets in verschiedene Richtungen.

**Version B:**

Für 4-Oktaven-Tastatur **ohne** Glissando-Arpeggio.

Hier werden nur folgende Dioden eingelötet:

- ✓ a) D 1 und D 2 = 1 N 4001
- b) D 3 bis D 5 = 1 N 4148
- ✓ c) D 19, D 21, D 23 . . . , d. h., nur alle ungradzahligen Dioden dieser Reihe bis D 41 (alle 1 N 4148), also nur die 12 Dioden, deren Kathoden nahe bei den Rechteckmarkierungen für die Stecksocket 1 und 2 liegen. (Die Positionen für die Dioden D 6 bis D 17 und für alle gradzahligen Dioden D 18, D 20, D 22 . . . bis D 40 bleiben unbesetzt.)
- ✓ d) Alle Dioden D 42 bis D 127 werden wieder wie bei Version A bestückt.

## 2. Widerstände

Alle Widerstände werden unter Beachtung des Wertes liegend mit beliebiger Polarität eingebaut. Im Positionsdruck sind sie mit R 1, R 2 ... markiert.

✓ R 1 = 22 kΩ	✓ R 15 = 68 kΩ	✓ R 29 = 33 kΩ	✓ R 43 = 4,7 kΩ
✓ R 2 = 10 kΩ	✓ R 16 = 10 kΩ	✓ R 30 = 33 kΩ	✓ R 44 = 22 kΩ
✓ R 3 = 22 kΩ	✓ R 17 = 10 kΩ	✓ R 31 = 33 kΩ	✓ R 45 = 47 kΩ
R 4 = 330 Ω	✓ R 18 = 2,2 MΩ	✓ R 32 = 33 kΩ	✓ R 46 = 47 kΩ
✓ R 5 = 4,7 kΩ	✓ R 19 = 68 kΩ	✓ R 33 = 33 kΩ	✓ R 47 = 47 kΩ
✓ R 6 = 4,7 Ω	✓ R 20 = 2,2 MΩ	✓ R 34 = 150 Ω	✓ R 48 = 47 kΩ
✓ R 7 = 1,5 MΩ	✓ R 21 = 10 kΩ	✓ R 35 = 150 Ω	✓ R 49 = 15 kΩ
✓ R 8 = 220 Ω	✓ R 22 = 470 Ω	✓ R 36 = 10 kΩ	✓ R 50 = 22 kΩ
✓ R 9 = 3,3 kΩ	✓ R 23 = 15 kΩ	✓ R 37 = 10 kΩ	✓ R 51 = 33 kΩ
✓ R 10 = 22 kΩ	✓ R 24 = 2,2 MΩ	✓ R 38 = 6,8 kΩ	✓ R 52 = 33 kΩ
✓ R 11 = 2,2 MΩ	✓ R 25 = 47 kΩ	✓ R 39 = 4,7 kΩ	✓ R 53 = 47 kΩ
R 12 = 10 kΩ	✓ R 26 = 100 kΩ	✓ R 40 = 4,7 kΩ	
✓ R 13 = 10 kΩ	✓ R 27 = 22 kΩ	✓ R 41 = 4,7 kΩ	
✓ R 14 = 2,2 MΩ	✓ R 28 = 100 kΩ	✓ R 42 = 4,7 kΩ	

\*) In einer Orgel W 248 mit Glissando wird R 45 = 22 kΩ.

## 3. Lötstifte

Die Bohrungen für die Lötstifte 1 bis 73 liegen nahe bei den Dioden D 6 bis D 127, der Lötstift 74 liegt neben dem Minuspol des Elkos C 1. Die Bohrungen sind mit kräftigen, weißen Punkten überdruckt und durch Hinweispfeile markiert. Alle Stifte müssen mit der Flachseite parallel zu den Rechteckmarkierungen für die Stecksocket eingelötet werden. (Sonst lassen sich später die Stecksocket nicht einsetzen!)

### Version A:

Alle Lötstifte von 1 bis 74 werden eingesetzt.

### Version B:

Die Lötstifte 1 bis 12 entfallen, 13 bis 74 werden benötigt.

## 4. Stecksocket

### Version A:

Zehn Stecksocket für senkrechte Einsteckung (sie nehmen später die fünf Steckkarten auf) auf die Rechteckmarkierungen 1 bis 10 setzen und jeweils an allen zehn Anschlüssen verlöten.

Auf das Rechteck Nr. 11 wird der Stecksocket für Parallelansteckung gesetzt. (Im Gegensatz zu seinen "Kollegen" hat er zwei Lötstifte pro Kontakt. Sie müssen also hier 20mal löten – und seine Einstecklöcher liegen seitlich. Um Schwierigkeiten beim späteren Einführen des zugehörigen Steckers zu vermeiden, sollten Sie darauf achten, daß die Einstecklöcher nach außen, zum nahen Platinenrand zeigen!

### Version B:

Wie A, jedoch werden hier die beiden Stecksocket 1 und 2 nicht eingesetzt.

## 5. Transistoren

Die Transistoren T 1 bis T 5 sind gleich. Sie werden nach Abb. 12 über den halbmondförmigen Positionsdruck gesetzt. Falls statt der üblichen Transistoren im Kunststoffgehäuse Typen mit rundem Keramikgehäuse geliefert werden, gilt Abb. 13. Die Transistoren können gefahrlos bis auf wenige mm über der Platine eingebaut werden, eine thermische Beschädigung beim Lötens ist bei diesen modernen Silizium-Transistoren nicht zu befürchten.

(Bei dieser Gelegenheit: Wer mehr als zwei Sekunden für eine Lötstelle benötigt, hat entweder einen falschen LötKolben, falsches Lötzinn oder eine falsche Löttechnik. Wir empfehlen als Lektüre das Kapitel "Grundregeln des Lötens" in unserer Grundbauanleitung!

T 1 bis T 5 = BC 237 b, evtl. gelieferte Äquivalenztypen sind z. B. BC 171 b, BC 207 b.

Abb. 12: Transistor im Kunststoffgehäuse

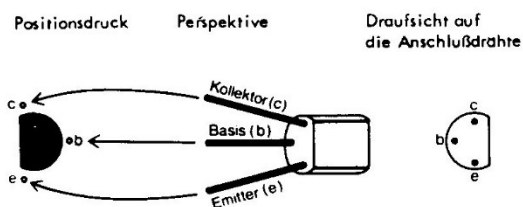
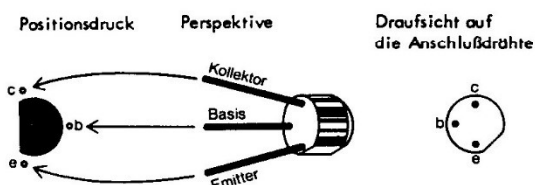


Abb. 13: Transistor im Keramikgehäuse



## 6. Kondensatoren

Die Kondensatoren sind im Positionsdruck mit C 1, C 2 ... bezeichnet. Je nach Bauform werden sie teils liegend, teils stehend eingesetzt. Bei den Elektrolyt-Kondensatoren (C 1, C 2, C 3, C 6, C 13 und C 17) ist die Polarität zu beachten. Auf der Platine ist die Bohrung für den Pluspol mit dem Zeichen "+" markiert, auf den Kondensatoren ist die Polarität aufgedruckt. Die in der folgenden Stückliste zusätzliche Angabe der Spannungsfestigkeit der Elkos ist ein unterer Grenzwert. Bei den tatsächlich gelieferten Kondensatoren kann er nach oben abweichen.

✓ C 1 = 1000 $\mu\text{F}/35\text{ V}$	✓ C 11 = 22 nF	✓ C 21 = 10 nF
✓ C 2 = 1000 $\mu\text{F}/35\text{ V}$	✓ C 12 = 3,3 nF	✓ C 22 = 15 nF
✓ C 3 = 1000 $\mu\text{F}/35\text{ V}$	✓ C 13 = 4,7 $\mu\text{F}/22\text{ V}$	✓ C 23 = 22 nF
✓ C 4 = 220 pF	✓ C 14 = 2,2 nF	✓ C 24 = 4,7 nF
✓ C 5 = 1 nF	✓ C 15 = 3,3 nF	✓ C 25 = 3,3 nF
✓ C 6 = 100 $\mu\text{F}/15\text{ V}$	✓ C 16 = 47 nF	✓ C 26 = 2,2 nF
✓ C 7 = 10 nF	✓ C 17 = 1 $\mu\text{F}/35\text{ V}$	✓ C 27 = 1,5 nF
✓ C 8 = 22 nF	✓ C 18 = 47 nF	✓ C 28 = 1 nF
✓ C 9 = 4,7 nF	✓ C 19 = 10 nF	
✓ C 10 = 15 nF	✓ C 20 = 10 nF	

### 7. Trimpotentiometer

Das Trimpotentiometer P 1 = 1 k $\Omega$  wird auf dem mit P 1 bezeichneten Dreieck eingesetzt. Nach dem Festlöten der drei Anschlüsse wird der Schleifer in Mittelstellung gedreht. – Je nach Bauform des Trimpotis bleibt eine der vier Bohrungen frei.

Damit ist das Bestücken der Grundplatte PI 574 beendet. Bitte, kontrollieren Sie nochmals anhand der Stücklisten und der Abb. 10 alle Bauelemente auf Typ, Wert, Polung und Verlötung! Prüfen Sie, bitte, besonders die Polung sämtlicher Dioden! Achten Sie auf der Leiterbahnseite auf evtl. unbeabsichtigt entstandene Lötzinnbrücken, nehmen Sie Abb. 9 zu Hilfe! Besonders im Bereich der Dioden geht es recht eng zu!

### Zu III. Bestücken der Steckkarten PI 474

Bei einem Manualumfang von 5 Oktaven (61 Tasten) werden 5 Steckkarten PI 474 benötigt, bei 4 Oktaven (49 Tasten) nur 4 Karten. Falls jedoch die Baugruppe Glissando-Arpeggio eingebaut werden soll, sind auch bei einem 4-Oktaven-Manual 5 Steckkarten erforderlich, weil die Glissando-Rollkontakte 5 Oktaven umfaßt.

Eine der Steckkarten wird mit 13 Stufen bestückt, alle übrigen Karten nur mit 12 Stufen. Die gestrichelte Linie im Positionsdruck markiert die Grenze zwischen der 12. und 13. Stufe.

Als Bestückungshilfe zeigen die Abb. 14 und 15 die Platine PI 474 von beiden Seiten.

Abb. 14: Leiterbahnseite der Platine PI 474

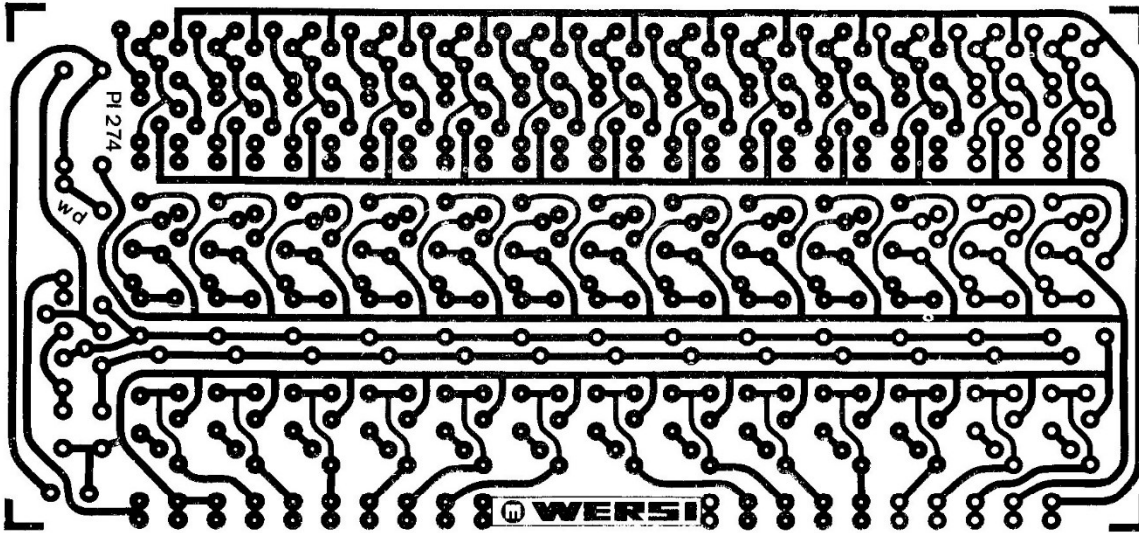
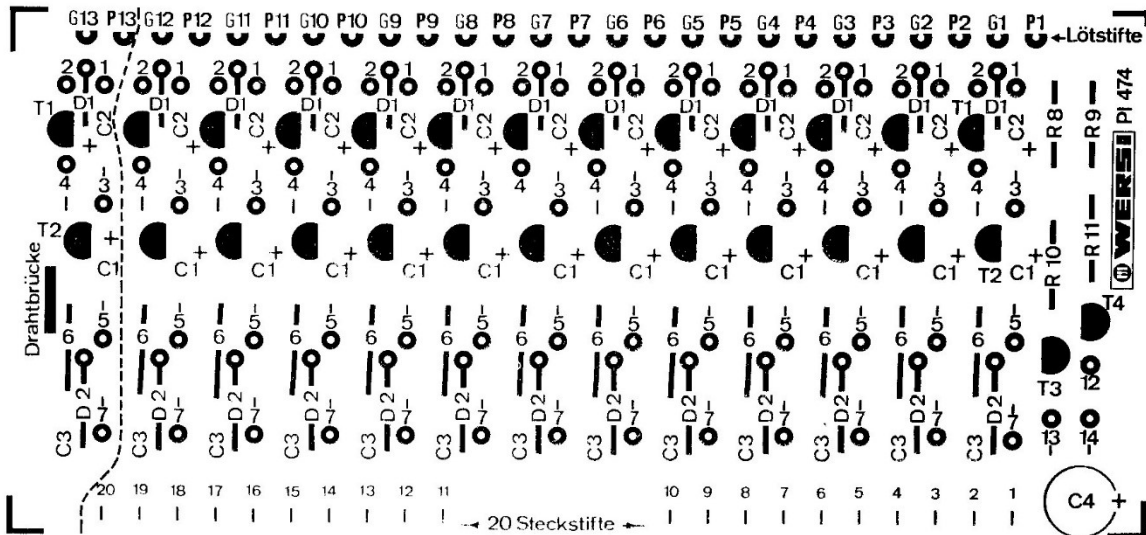


Abb. 15: Positionsdruck der Platine PI 474

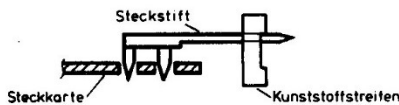


Beim Bestücken empfehlen wir, die nachstehend angegebene Reihenfolge einzuhalten.

### ✓ 1. Steckstifte

Auf jeder Platine PI 474 – gleichgültig ob für 12 oder 13 Stufen vorgesehen – sind 2 x 10 Steckstifte erforderlich. Ohne den Kunststoffstreifen abzuziehen, werden sie gruppenweise nach Abb. 16 in die Platine gesetzt. Nach dem Anlöten (40 Lötstellen!) Kunststoffstreifen entfernen. Vorher mehrere Minuten erkalten lassen, sonst schmierende Rückstände an den Stiften.

Abb. 16: Einsetzen der Steckstifte



### ✓ 2. Drahtbrücken

Auf jeder Steckkarte ist eine Drahtbrücke erforderlich. Sie ist im Positionsdruck mit "Drahtbrücke" bezeichnet und wird aus einem etwa 2,5 cm langen Stück Silberdraht oder aus einem Abfallende z. B. eines Widerstandes hergestellt.

### ✓ 3. Dioden

D 1 = 1 N 4148                      D 2 = 1 N 4148

Für die Karte mit 13 Stufen werden 26 Dioden benötigt, für alle übrigen Karten nur 24. Die Kathoden liegen an den Bohrungen mit den weißen Punkten. Vgl. den Abschnitt "Dioden" im vorangegangenen Kapitel "Bestücken der Grundplatte PI 574"!

### 4. Liegende Widerstände

Die Widerstände R 6 und R 8 bis R 11 werden liegend eingebaut. R 6 (im Positionsdruck aus Platzgründen nur mit "6" bezeichnet) wird pro Stufe benötigt, also 13- bzw. 12mal, R 8 bis R 11 nur einmal pro Platine.

✓ R 6 = 100 k $\Omega$                       ✓ R 9 = 220 k $\Omega$                       ✓ R 11 = 4,7 k $\Omega$   
✓ R 8 = 2,2 k $\Omega$                       ✓ R 10 = 100 k $\Omega$

### ✓ 5. Lötstifte

In alle am oberen Platinenrand liegende Bohrungen – numeriert mit Zahlen von 1 bis 12 – werden Lötstifte gesetzt. In den beiden mit G 13 und P 13 bezeichneten Bohrungen werden nur auf der mit 13 Stufen belegten Platine zwei Lötstifte benötigt.

### ✓ 6. Kondensatoren C 3

C 3 = 100 pF, 12- bzw. 13mal erforderlich.

Stehend einsetzen, Anschlüsse auf der Kupferseite leicht spreizen. Zunächst nur jeweils einen Anschluß festlöten, Kondensatoren evtl. ausrichten und danach die anderen Anschlüsse löten. Die Polarität ist bei diesen Kondensatoren beliebig.

## 7. Stehende Widerstände

Die Widerstände R 1 bis R 5, R 7 und R 12 bis R 14 – im Positionsdruck fehlt das "R" – können nicht liegend, sondern müssen stehend nach Abb. 17 eingebaut werden. Die Widerstandskörper müssen jeweils über der mit einem dicken, weißen Punkt überdruckten Bohrung liegen. – Die Widerstände R 1 bis R 5 und R 7 werden pro Stufe je einmal benötigt, R 12 bis R 14 nur je einmal pro Platine.

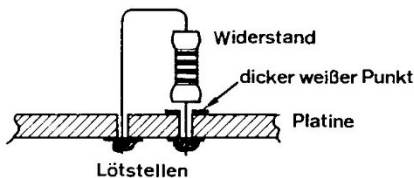
Pro Stufe:

- ✓ R 1 = 6,8 kΩ
- ✓ R 2 = 22 kΩ
- R 3 = 22 kΩ
- R 4 = 15 kΩ
- R 5 = 3,3 MΩ
- R 7 = 68 kΩ

Pro Platine:

- R 12 = 2,2 kΩ
- R 13 = 470 Ω
- R 14 = 220 Ω

Abb. 17: Einbau eines stehenden Widerstandes



Auch in der Abb. 1 ist ein Teil der stehend montierten Widerstände zu erkennen.

## 8. Transistoren

Pro Stufe:

- T 1 = BC 237 b
- T 2 = BC 237 b

Pro Platine:

- T 3 = BC 237 b
- T 4 = BC 237 b

Alle Transistoren werden über dem halbmondförmigen Positionsdruck eingesetzt. Abb. 12 bzw. 13 beachten! Sie sollten nicht höher als die bereits eingelöteten stehenden Widerstände stehen. Zunächst nur die Basis anlöten, danach alle Transistoren exakt ausrichten und die übrigen Anschlüsse verlöten.

## 9. Kondensatoren C 1, C 2 und C 4

- ✓ C 1 = 4,7 μF/22 V
- ✓ C 2 = 1 μF/35 V
- ✓ C 4 = 100 μF/15 V

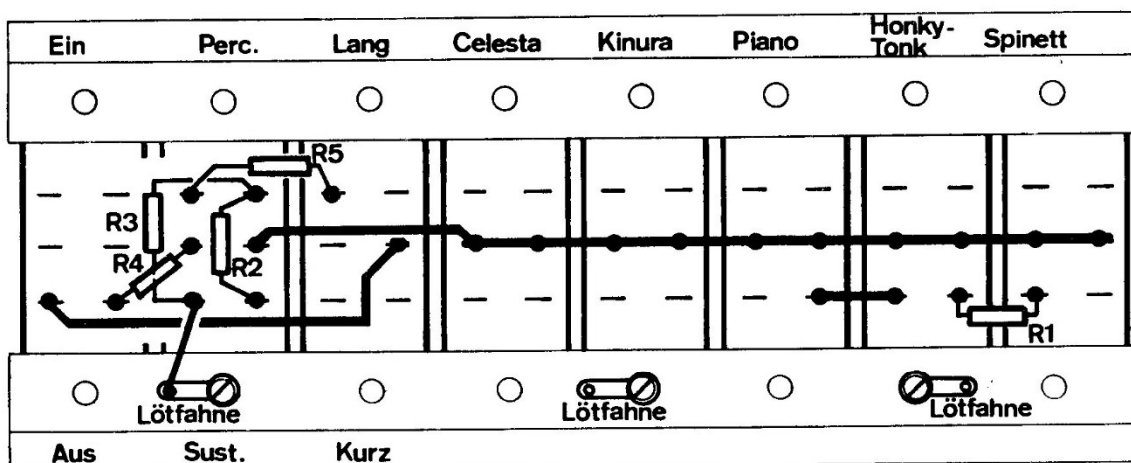
Alle Kondensatoren sind Elektrolyt-Kondensatoren, deshalb Polung beachten! C 1 und C 2 stehend in alle bestückten Stufen einbauen, C 4 wird nur einmal pro Platine benötigt.

Damit ist das Bestücken der Steckkarten PI 474 abgeschlossen. Kontrollieren Sie nochmals genau die Werte der einzelnen Bauelemente, achten Sie besonders auf die Polung der Dioden und der Elkos. Haben Sie auch die Drahtbrücken "Drahtbrücke" nicht vergessen? Auf jeder Steckkarte? – Auf der Karte mit 13 Stufen darf jetzt keine Bohrung mehr frei sein, auf den Karten mit nur 12 Stufen sind links neben der gestrichelten Linie jeweils 32 Bohrungen unbesetzt. Zählen Sie nach!

#### Zu IV. Vorbereitung der Schaltergruppe

Die zum Piano-Bausatz gehörende 8fach-Schaltergruppe wird nur in Wippen-Ausführung geliefert, da sie grundsätzlich auf einem Seitenbrettchen der Orgel montiert wird. Vor dem Einbau müssen vier Drahtbrücken, fünf Widerstände und drei Lötflammen nach Abb. 18 an der Schaltergruppe angelötet werden. Abb. 18 zeigt die Draufsicht von hinten auf die Schaltergruppe, und zwar genau so, wie Sie sie nach dem Einbau sehen, wenn Sie vor der Orgel stehen und von unten gegen das hochgeklappte Manual schauen.

Abb. 18: Vorbereitung der Schaltergruppe



Legen Sie die Schaltergruppe zunächst leserichtig vor sich auf den Tisch. Der Schalter "Aus/Ein" liegt jetzt links. Drehen Sie die Schaltergruppe um 180° um ihre Längsachse. Der Schalter "Aus/Ein" bleibt also links, die Gravierung "Aus" liegt jetzt verdeckt links unten. Diese Lage stimmt mit Abb. 18 überein. (Vorausgesetzt, Sie stellen die Bauanleitung nicht auf den Kopf!)

Befestigen Sie zunächst die drei Lötflammen mit je einer Schraube M 3 x 8 und einer Mutter M 3.

Löten Sie jetzt die vier gezeichneten Drahtbrücken aus blankem, versilbertem Schaltdraht an. Dabei sind 11 + 2 + 2 + 2 Lötstellen erforderlich. Danach die fünf Widerstände anlöten. Außer an den Lötstellen dürfen ihre Drahtenden nirgends Berührung haben.

✓ R 1 = 47 kΩ

✓ R 3 = 22 kΩ

✓ R 5 = 470 Ω

✓ R 2 = 33 kΩ

✓ R 4 = 1 kΩ

ist leer ...

## E. Mechanischer Einbau

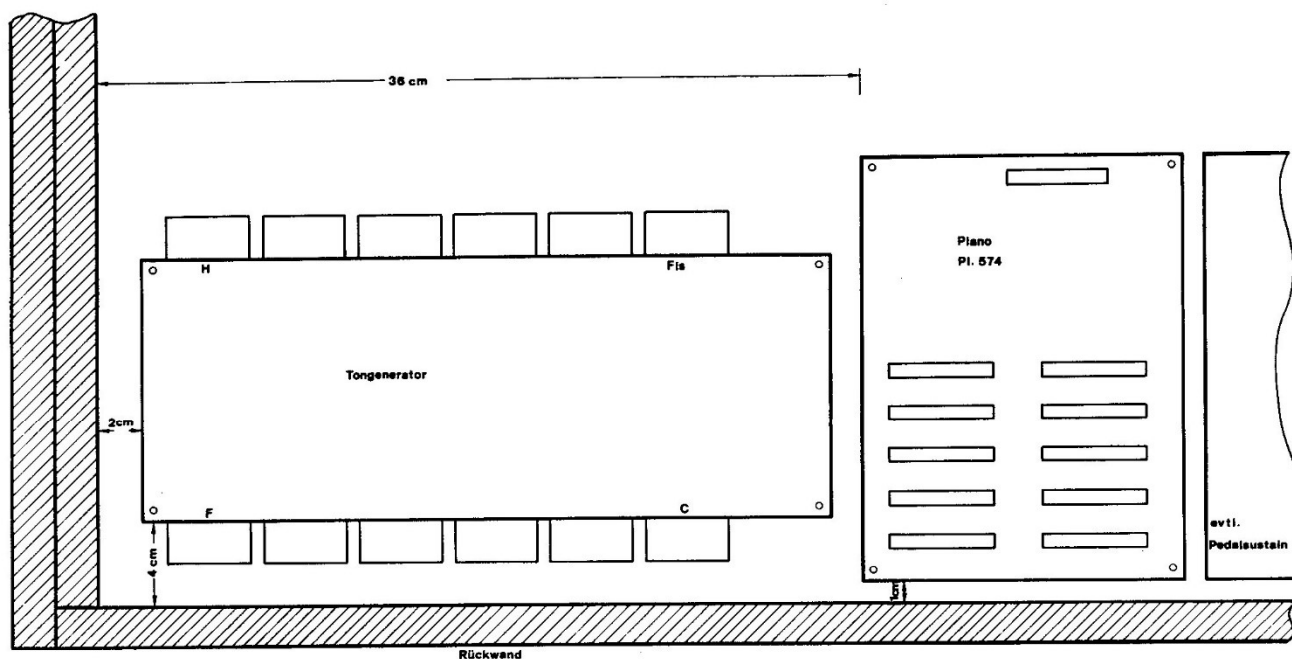
Der mechanische Einbau der Piano-Baugruppe in die Orgel geschieht in vier Teilschritten:

- I. Einbau der Grundplatte PI 574
- II. Einbau der Schaltergruppe
- III. Einbau des Fußschalters
- IV. Einbau des Handreglers

### Zu I. Einbau der Grundplatte PI 574

Abb. 19 zeigt den Einbau der Grundplatte in das Gehäuseoberteil einer WERSI-Orgel. Die Grundplatte wird mit 4 Holzschrauben 3 x 20 und 4 Abstandsrollen auf der Bodenplatte befestigt, die Stecksocket 1 bis 10 zur Aufnahme der einzelnen Steckkarten müssen nahe bei der Rückwand der Orgel liegen. – Steckkarten jetzt noch nicht einsetzen.

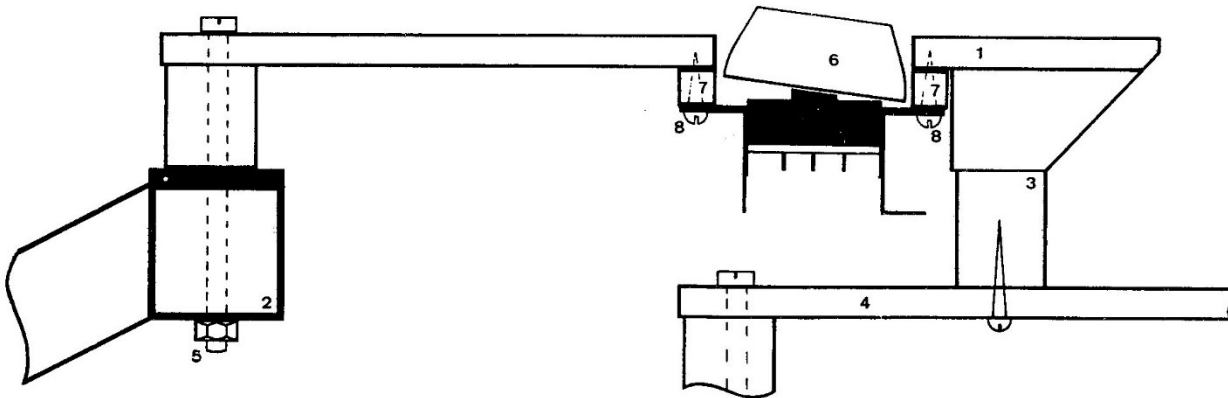
Abb. 19: Einbau der Grundplatte



### Zu II. Einbau der Schaltergruppe

Die vorbereitete Schaltergruppe wird nach Abb. 20 auf einem Seitenbrettchen – in der Regel links neben dem zugeordneten Manual – mit vier Holzschrauben 3 x 12 befestigt. Der erforderliche Ausschnitt beträgt 44 x 153 mm. Er wird vor der Schaltermontage mit Filzstreifen ausgeklebt. Die beiden 8 mm-Holzleisten (liegen dem Gehäuse bei) müssen angeleimt werden.

Abb. 20: Einbau der Schaltergruppe (bei einer zweimanualigen Orgel)



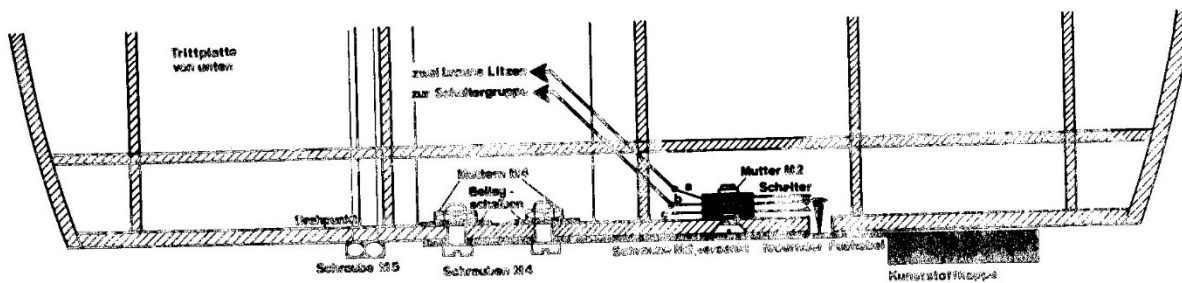
- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1: Oberes Seitenbrettchen  | 5: 2 Schrauben M 4 x 60 und Muttern M 4 |
| 2: Manual-Auflageschiene   | 6: Schaltergruppe                       |
| 3: Zwischenleiste          | 7: 2 Holzleisten, 8 mm hoch             |
| 4: Unteres Seitenbrettchen | 8: 4 Holzschrauben 2,7 x 12             |

### Zu III. Einbau des Fußschalters

Der Fußschalter zur Steuerung des Piano-Nachklangs wird nach Abb. 21 in die Trittplatte des Fußschwellers eingebaut. Trittplatte durch Herausdrehen der beiden M 5-Schrauben am Drehpunkt abnehmen und dann durch Lösen der beiden Schlitzschrauben von dem Metallteil trennen. Miniaturschalter und Fußhebel nach Abb. 21 einbauen. Die M 2-Schraube zur Befestigung des Schalters muß eingesenkt werden. Nach der Befestigung aller Teile müssen die Schaltzungen "a" und "b" evtl. so justiert werden, daß bei abgespreiztem Federhebel der bis dahin geschlossene Kontakt öffnet und beim Loslassen des Hebels wieder schließt. (Die Schaltzunge "c" hat keine Bedeutung.) – Fußschweller in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen, evtl. vorher auf der gegenüberliegenden Seite der Trittplatte den Schalter für Hawaii-Effekt montieren.

Vor dem Einbau des Fußschwellers in den Schwellerkasten zwei je etwa 2,50 m lange dünne, braune Litzen (0,14 mm<sup>2</sup>) an den Lötösen "a" und "b" des Piano-Schalters anlöten. (Diese beiden Leitungen führen später zur 8fach-Schaltergruppe.)

Abb. 21: Einbau des Fußschalters in die Trittplatte des Fußschwellers



#### Zu IV. Einbau des Handreglers

Das mitgelieferte Drehpotentiometer zur Grundeinstellung der Piano-Lautstärke braucht nur dann eingebaut zu werden, wenn unser Bedienungssatz mit Schieberegeln nicht verwendet wird oder der darin für die Piano-Regelung vorgesehene Regler "Sustain" bereits anderweitig besetzt ist. — Die erforderliche Bohrung für den Drehregler beträgt 10 mm Ø.

ist leer ...

## F. Verdrahtung

Die Verdrahtung der Piano-Baugruppe ist relativ einfach. Zwei (drei) Kabelbäume und 18 weitere Leitungen sind nach folgenden Teilschritten zu verlegen:

- I. Anschluß des Kabelbaums Generator-Grundplatte
- II. Anschluß des Kabelbaums Pianokontakte-Steckkarten
- III. Anschluß des Kabelbaums für Glissando-Arpeggio
- IV. Beschaltung des Flachsteckers an der Grundplatte
- V. Anschluß an das Netzteil
- VI. Anschluß der Schaltergruppe
- VII. Anschluß des Handreglers

### Zu I. Anschluß des Kabelbaums Generator-Grundplatte

Dieser Kabelbaum hat die Aufgabe, der Grundplatte PI 574 die benötigten Generatortöne zuzuführen. Er hat auf der Generatorseite immer zwei Seitenäste und auf der Pianoseite – je nach Umfang des Pianos – fünf oder sechs Seitenäste. (Es werden immer zwölf Töne mehr benötigt, als der Stufenzahl des Pianos entspricht. Ein Piano von 4 (5) Oktaven hat 49 (61) Stufen auf 4 (5) Steckkarten und erhält 61 (73) Töne über 5 (6) Seitenäste des Kabelbaums zugeführt.)

Die Grundfarbe dieses Kabelbaums ist bei 4 Oktaven gelb und bei 5 Oktaven weiß. Der Kenndraht ist jeweils grün. Der richtige Anschluß ergibt sich automatisch, wenn der grüne Kenndraht richtig gelegt und alle übrigen Enden fortlaufend angelötet werden. Vor dem Anlöten müssen alle Kabelbaumenden 2 bis 3 mm abisoliert, evtl. abgespreizte Drähtchen beigedreht und schließlich verzinkt werden. Ein einwandfreies Verzinnen ist nur möglich, wenn Litzenende, Lötzinn und LötKolben gleichzeitig miteinander in Berührung gebracht werden. Auch die Lötstifte müssen vorverzinkt werden.

#### 1. Anschluß des Kabelbaums an der Grundplatte PI 574

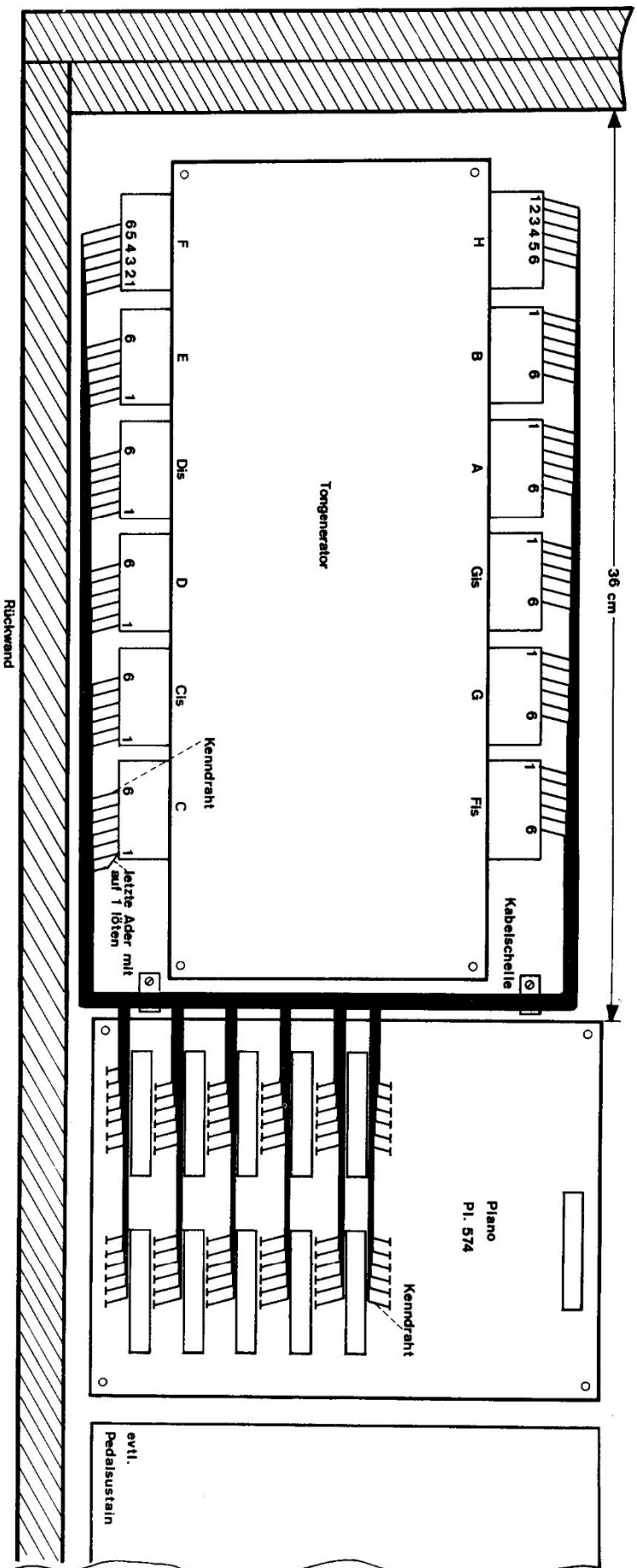
##### a) Bei einem 4-Oktaven-Piano (nur W 248 ohne Glissando)

Die fünf Seitenäste (4 x 12 und 1 x 13 Enden) liegen an der Platine PI 574. Der grüne Kenndraht kommt an den Lötstift 13, die restlichen gelben Enden dieses Seitenastes fortlaufend an die Stifte 14 bis 24, die nächsten Seitenäste an 25 bis 36, 37 bis 48, 49 bis 60 und 61 bis 73.

##### b) Bei einem 5-Oktaven-Piano (W 248 mit Glissando und alle Orgeln mit 5-Oktaven-Manualen)

Die sechs Seitenäste (5 x 12 und 1 x 13 Enden) liegen an der Platine PI 574. Der grüne Kenndraht kommt an den Lötstift 1, die restlichen weißen Enden dieses Seitenastes fortlaufend an die Stifte 2 bis 12, die nächsten Seitenäste an 13 bis 24, 25 bis 36, 37 bis 48, 49 bis 60 und 61 bis 73. Vgl. auch Abb. 22!

Abb. 22: Anschluß des Kabelbaums an der Grundplatte P1 574



Anmerkung zu Abb. 22

- a) Die Anschlußweise des oben gezeichneten Kabelbaums gilt nur für das versetzte 4-Oktaven-Obermanual einer W 248 und wenn — wegen geplanten Glissandos — ein Piano für 5 Oktaven eingebaut wird.
- b) Bei einem Piano mit 5 Oktaven Umfang, das einer 5-Oktaven-Tastatur zugeordnet ist, muß — gleichgültig ob Glissando eingebaut wird oder nicht — der Anschluß des Kabelbaums am Generator abweichend von Abb. 22 jeweils an den Ausgängen Nr. 7 beginnen. An der C-Kaskade sind dann die Ausgänge 7 bis 1, an allen übrigen Kaskaden die Ausgänge 7 bis 2 belegt. Die Anschlüsse an der Grundplatte P1 574 bleiben wie gezeichnet.
- c) Bei einem Piano mit 4 Oktaven Umfang fehlen auf der Grundplatte P1 574 die Lötstifte 1 bis 12, die Stecksocket 1 und 2 und die Steckkarte "1. Oktave", und der Kabelbaum enthält an der Pianoseite einen Seitenast (12 Leitungen) weniger als oben gezeichnet. — Falls das Piano dem Obermanual einer W 248 zugeordnet wird, muß der Kabelbaum am Generator an den Ausgängen 6 bis 2 (6 = Kendrdraht) und an allen übrigen Kaskaden von 6 bis 3 angeschlossen werden. — Falls das Piano dem Untermanual einer W 248 zugeordnet wird (nicht allgemein üblich), muß der Anschluß des Kabelbaums bei allen Generatorkaskaden am Ausgang 7 beginnen.

## 2. Anschluß des Kabelbaums am Tongenerator

### a) Bei den Orgeltypen W 158, W 258, W 358 oder dem U n t e r manual der W 248

Wenn das Piano (Stufenzahl gleichgültig) einem 5-Oktaven-Manual oder bei der Orgel W 248 dem Untermanual (nicht üblich!) zugeordnet ist, wird der Kabelbaum am Generator so angeschlossen, daß der grüne Kenndraht am Ausgang Nr. 7 der C-Kaskade liegt. Auch bei allen übrigen Kaskaden muß am Ausgang 7 begonnen und fortlaufend angeschlossen werden. Das Piano steht dann – wie erwünscht – in der 8<sup>f</sup>-Lage, d. h., auf der tiefsten Taste (C) erklingt der Ton C (etwa 64 Hz). Zur C-Kaskade führt eine Leitung mehr als zu allen übrigen Kaskaden, weil die C-Taste einmal mehr als alle anderen Tasten vorhanden ist.

### b) Bei der Orgel W 248, O b e r manual

Wenn das Piano bei einer Orgel vom Typ W 248 dem Obermanual (Normalfall!) zugeordnet ist, wird der Kabelbaum am Generator so angeschlossen, daß der grüne Kenndraht am Ausgang Nr. 6 der C-Kaskade liegt. Auch bei allen übrigen Kaskaden muß am Ausgang 6 begonnen und dann fortlaufend angeschlossen werden. Dies gilt auch bei gleichzeitigem Einbau des Bausatzes Glissando-Arpeggio. Bei der C-Kaskade reicht der Kabelbaum eine Oktave höher hinauf als bei allen übrigen Kaskaden. Falls das Piano 5 Oktaven umfaßt, bleibt neben dem Ausgang 1 der C-Kaskade eine Leitung übrig. Sie wird – wie auch Abb. 22 zeigt – mit auf den Ausgang 1 gelötet.

## Zu II. Anschluß des Kabelbaums Tastenkontakte-Steckkarten

Wenn der Kabelbaum zwischen dem Tongenerator und der Grundplatte fertig angeschlossen und mit zwei Kabelschellen (Abb. 22) befestigt ist, werden die Steckkarten PI 474 in die Stecksocket auf der Grundplatte eingesetzt. Die Karte mit 13 Stufen sitzt immer auf der mit "5. Oktave" bezeichneten Sockelreihe. Bei einem 4-Oktaven-Piano bleibt die Reihe "1. Oktave" frei. Alle Steckkarten zeigen mit der bestückten Seite zur Orgelrückwand hin.

Der Kabelbaum zwischen den Tastenkontakten und den Steckkarten ist an den Tastenkontakten bereits angeschlossen. (Kapitel D) An den Steckkarten besitzt er je nach Orgeltyp 4 oder 5 Seitenäste mit insgesamt 49 oder 61 Enden, die an den mit "P" bezeichneten Lötstiften angeschlossen werden. (Die Lötstifte "G" dienen dem Anschluß des Glissando-Kabelbaums.)

### Wichtiger Hinweis:

Falls beim Aufbau der Piano-Tastenkontakte (Kapitel D) 330-Ohm-Widerstände auf den Kontaktplatten eingesetzt werden, gilt die untenstehende Anschlußweise des Kabelbaums ohne Einschränkung. Falls die Piano-Kontakte jedoch mit Drahtbrücken aufgebaut sind, müssen diese Widerstände jetzt an den Steckkarten PI 474 angebracht werden. Je nach Stufenzahl des Pianos sind 49 oder 61 Widerstände von 330 Ohm erforderlich. Die Widerstandsenden beidseitig auf etwa 4 bis 5 mm kürzen und bei allen Steckkarten an die mit P 1, P 2, P 3 . . . bezeichneten Lötstifte löten, daß sie senkrecht nach oben stehen. Die Kabelbaumenden werden dann nicht, wie im folgenden beschrieben, an die Lötstifte, sondern an die freien Widerstandsenden angelötet. (Die Stifte G 1, G 2, G 3 . . . erhalten keinen Widerstand. Dort wird später evtl. der Kabelbaum für das Glissando angeschlossen, falls es nicht eingebaut wird, bleiben diese Stifte frei.) – Prüfen Sie, welche von den drei im folgenden angegebenen Anschlußmöglichkeiten für Ihren Fall zutrifft.

### 1. Anschluß des Kabelbaums Tastenkontakte-Steckkarten bei einem 4-Oktaven-Piano in einer 4-Oktaven-Orgel (Orgeltyp W 248 ohne Glissando)

Der von den Tastenkontakten kommende Kabelbaum hat vier Seitenäste. – Der Kenndraht kommt an den Lötstift P 1 der Karte "2. Oktave", alle übrigen Enden dieses Astes an die Stifte P 2 bis P 12. Die drei restlichen Seitenäste führen zu den Steckkarten "3. Oktave", "4. Oktave" und "5. Oktave", Lötstifte P 1 bis P 12, bzw. bei der letzten Karte ("5. Oktave") bis P 13.

## **2. Anschluß des Kabelbaums Tastenkontakte-Steckkarten bei einem 5-Oktaven-Piano in einer 5-Oktaven-Orgel (Orgeltyp W 158, W 258 und W 358 mit oder ohne Glissando)**

Der von den Tastenkontakten kommende Kabelbaum hat fünf Seitenäste. — Der Kenndraht kommt an den Lötstift P 1 auf der Karte "1. Oktave", alle übrigen Enden dieses Astes an die Stifte P 2 bis P 12. Die vier restlichen Seitenäste führen zu den Stiften P 1 bis P 12 der übrigen Steckkarten, bei der letzten Steckkarte ("5. Oktave") bis P 13.

## **3. Anschluß des Kabelbaums Tastenkontakte-Steckkarten bei einem 5-Oktaven-Piano in einer 4-Oktaven-Orgel (Orgeltyp W 248 mit Glissando)**

Der von den Tastenkontakten kommende Kabelbaum hat hier vier Seitenäste, obwohl das Piano über fünf Oktaven verfügt. — Der Kenndraht kommt an den Lötstift P 1 der Karte "1. Oktave", alle übrigen Enden dieses Astes an die Stifte P 2 bis P 12. Die drei nächsten Seitenäste führen zu den Steckkarten "2. Oktave", "3. Oktave" und "4. Oktave" und werden dort an den Stiften P 1 bis P 12 angeschlossen. Der nach dem Stift P 12 auf der 4. Karte übrigbleibende Draht muß verlängert und am Stift P 1 der Karte "5. Oktave" angeschlossen werden.

### **Wichtiger Hinweis:**

An die in diesem Fall ohne Kabelbaumanschluß bleibenden Stifte P 2 bis P 13 auf der Steckkarte "5. Oktave" müssen 12 Widerstände von 330 Ohm senkrechtstehend angelötet werden. (Rest von den 61 für die Tastenkontakte gelieferten 330-Ohm-Widerstände) Ihre freien Enden werden mit einem ca. 11,5 cm langen Stück blankem Silberdraht verbunden. Von dieser Drahtbrücke muß schließlich eine etwa 16 cm lange dünne Litze zum Lötstift Nr. 74 (neben dem Elko C 1) geführt werden. (Ein Nichtbeachten dieser Maßnahmen führt zu Dauertönen in Stellung "Sustain Kurz" und zu fehlerhafter Piano-Auslösung!)

## **Zu III. Anschluß des Kabelbaums für Glissando-Arpeggio**

Die Bauanleitung "Glissando-Arpeggio" mit der Bestell-Nr. 19 112 berücksichtigt die neu entwickelte Piano-Baugruppe noch nicht, sondern beschreibt die Zuordnung zur Baugruppe Sustain. Diese Bauanleitung gilt jedoch auch in Verbindung mit dem Piano-Bausatz, nur mit dem einen Unterschied, daß der Kabelbaum "C" — wie dort beschrieben — nicht zu den Sustain-Platinen PMS 1370, sondern zu den Piano-Steckkarten PI 474 geführt wird. (Die Seite 4 der Bauanleitung "Glissando-Arpeggio" (Nr. 19 112) muß durch die folgenden Ausführungen ersetzt werden:

Der große rote Kabelbaum "C", der von den unteren Anschlüssen der Rollkontaktleiste kommt, wird an den mit G 1, G 2, G 3 . . . bezeichneten Lötstiften an den Steckkarten PI 474 angeschlossen. (Also jeweils zwischen den Stiften, an denen bereits der von den Tastenkontakten kommende Kabelbaum liegt.) — Der Kenndraht kommt an den Stift G 1 der Steckkarte "1. Oktave". An der 5. Karte bleibt der Lötstift G 13 frei, da die Rollkontaktleiste nur über 60 Rollen verfügt.

## **Zu IV. Beschaltung des Flachsteckers an der Grundplatte**

An diesem Stecker müssen 2 dicke Litzen (0,75 mm<sup>2</sup>), 4 dünne Litzen (0,14 mm<sup>2</sup>) und 4 abgeschirmte Leitungen angeschlossen werden. Wir empfehlen, verschiedene Farben zu verwenden, und zwar, wie im Bausatz mitgeliefert:

2 dicke Litzen in schwarz,	1 dünne Litze in braun,
1 dünne Litze in rot,	1 dünne Litze in grün.
1 dünne Litze in weiß,	

Alle Leitungen zunächst etwa 1 m lang lassen (sie müssen bis zur Schaltergruppe reichen), an einer Seite die Drahtenden 2 - 3 mm weit abisolieren und verzinnen. Die zehn erforderlichen Kontaktstifte werden an einem Metallband aufgereiht geliefert. Vor der Verarbeitung müssen sie dicht an dem Band – die Isolationsfassung (Abb. 23) muß noch am Stift bleiben – abgekniffen werden. Die verzinnten Drahtenden nach Abb. 23 in die Kontaktstifte einlegen, Isolationsfassung zuquetschen und dann verlöten. Bei den abgeschirmten Leitungen wird nur die Ader angelötet, äußere Kunststoffumhüllung etwa 20 mm weit abmanteln und Abschirmgeflecht restlos wegschneiden.

Die zehn mit Leitungen belegten Kontaktstifte nach den Abb. 23 und 24 und der folgenden Übersicht in das flache Steckergehäuse bis zum Einrasten einschieben. Dabei Farbfolge und Positionsdruck auf der Grundplatte PI 574 beachten.

Kontakt M 2	–	dicke, schwarze Litze
Kontakt Sp.	–	abgeschirmte Leitung
Kontakt Pi.	–	abgeschirmte Leitung
Kontakt Ki.	–	abgeschirmte Leitung
Kontakt Ce.	–	abgeschirmte Leitung
Kontakt + 15	–	dünne, rote Litze
Kontakt - 20	–	dünne, weiße Litze
Kontakt W	–	dünne, braune Litze
Kontakt AZ	–	dünne, grüne Litze
Kontakt M 1	–	dicke, schwarze Litze

Das Steckergehäuse besitzt 19 Löcher, es wird, ganz außen beginnend, nur jedes zweite Loch besetzt.

Abb. 23: Kontaktstift

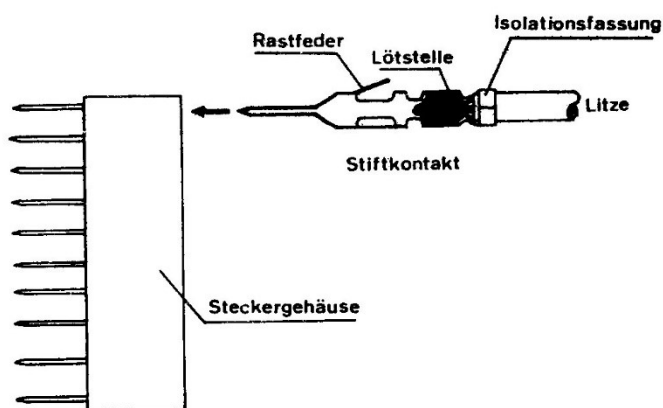
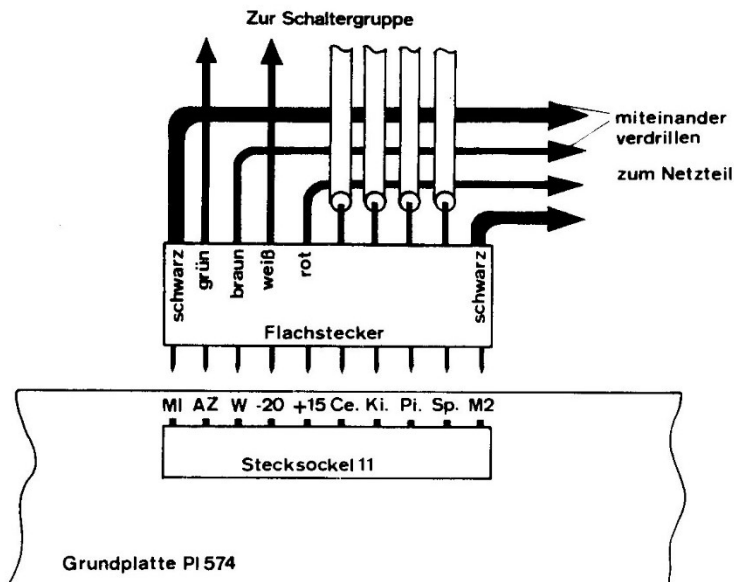


Abb. 24: Beschaltung des Flachsteckers

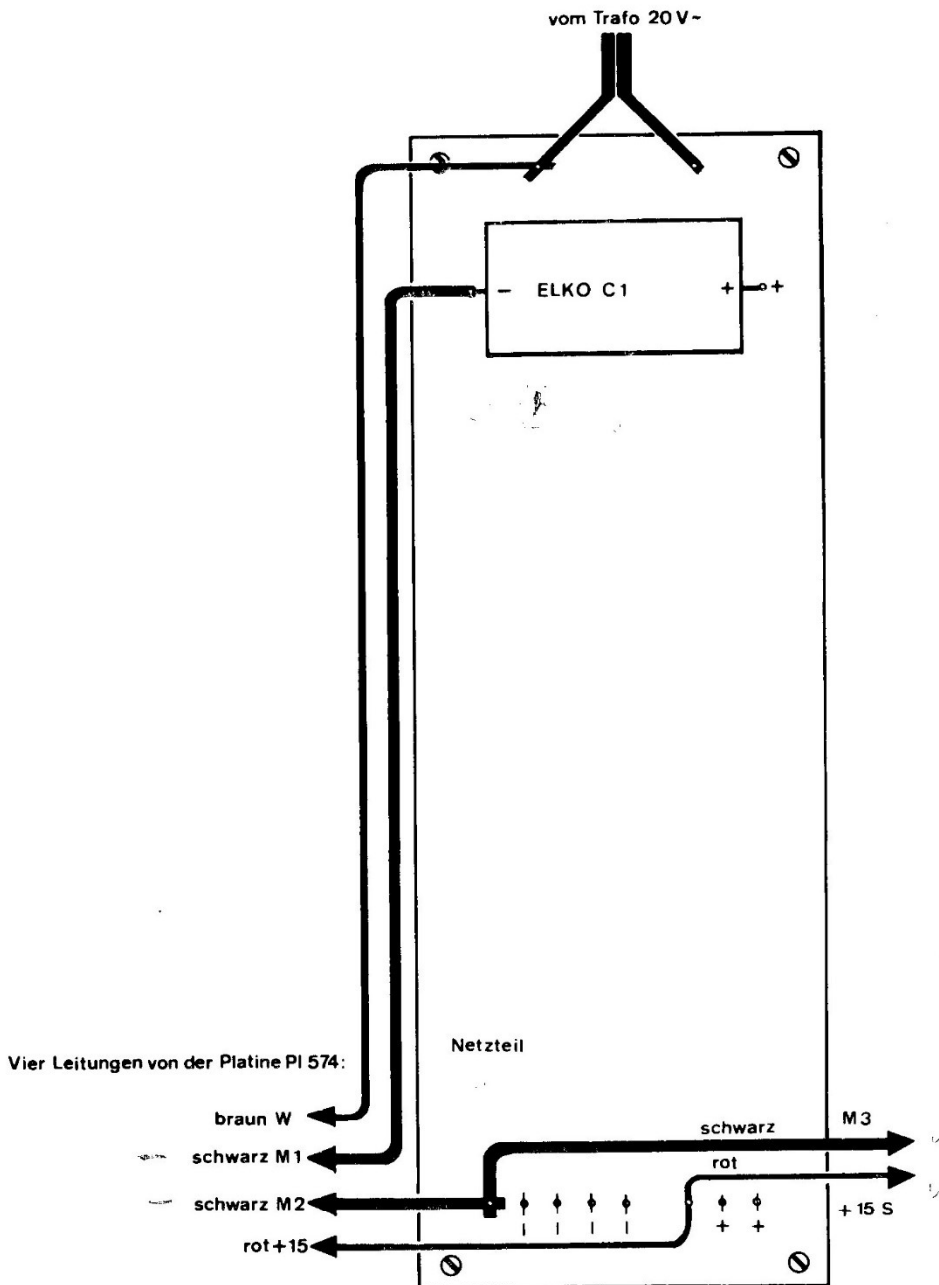


### Zu V. Anschluß an das Netzteil

Die beiden Leitungen M 1 und W (Abb. 10 benutzen, da Positionsdruck jetzt nicht mehr sichtbar!) werden jetzt gut miteinander verdreht (wichtig!) und dann zusammen mit den beiden Leitungen M 2 und + 15 in Richtung Netzteil verlegt. Dort werden sie auf passende Länge gekürzt und wie folgt angelötet:

- |                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| ✓ M 2 (schwarz) | — | an Minus Netzteil (-)   |
| ✓ + 15 (rot)    | — | an Plus Netzteil (+)  |
| ✓ W (braun)     | — | an den Lötstift 2 der Netzteilplatine (Anschluß für 20 V Wechselspannung vom Netzteiltransformator) |
| ✓ M 1 (schwarz) | — | an den Minuspol des Elkos C 1 auf der Netzteilplatine. (Abb. 25)                                    |

Abb. 25: Anschluß des Pianos am Netzteil



## Zu VI. Anschluß der Schaltergruppe

Die sechs restlichen, vom Flachstecker kommenden Leitungen werden neben den vier zum Netzteil laufenden Leitungen zunächst bis zur baßseitigen Seitenwand geführt und vorerst nur bis dahin zu einem Kabelbaum zusammengebunden. Die freien Enden der vier abgeschirmten Leitungen vor dem Zusammenbinden sinngemäß mit Sp., Pi., Ki. und Ce. bezeichnen. Ab hier werden die beiden Leitungen M 3 und + 15 S (Abb. 25) und auch die beiden braunen, vom Fußschalter kommenden Leitungen mit den übrigen zusammengefaßt und die jetzt insgesamt zehn Leitungen gemeinsam weitergebunden, um den Drehpunkt des Manuals bis zur Schaltergruppe geführt und dort nach Abb. 26 angeschlossen. Farben beachten! (Nur die beiden braunen Litzen können beliebig vertauscht werden.) – Falls aus marktbedingten Gründen Litzen in anderen als den oben vorgeschriebenen Farben geliefert werden sollten, bitte, sinngemäß umdenken!

Abb. 26: Anschluß der Piano-Schaltergruppe

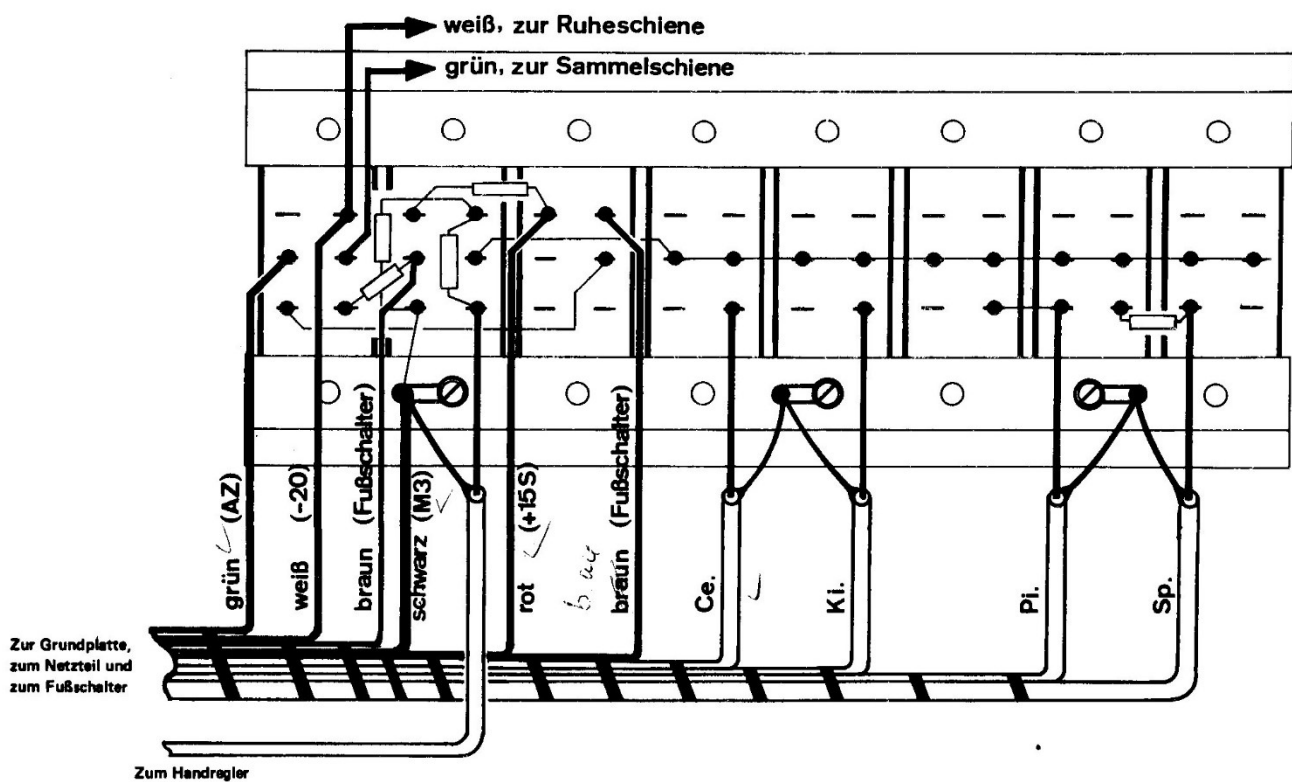


Abb. 26 zeigt die Schaltergruppe so, wie Sie sie sehen, wenn Sie vor der Orgel stehen und auf die Unterseite des hochgeklappten Manuals schauen. Stillschweigend setzen wir dabei voraus, daß Sie

- die Schaltergruppe richtig eingebaut haben,
- die Widerstände und Drahtbrücken richtig gelegt und
- die Abb. 26 nicht auf dem Kopf stehend betrachten.  
(Letzteres erwähnen wir nur aus mehrfach gegebener Veranlassung!)

Wenn die zehn Leitungen dieses Kabelbaums am Schalter richtig angeschlossen sind, müssen noch drei weitere Leitungen dort angebracht werden:

1. Eine weiße Litze (in Abb. 26 oben gezeichnet) zur Ruheschiene der Piano-Kontakte.

Die Ruheschiene ist die **untere** Schiene, an ihr liegen alle Kontaktfedern für das Piano im Ruhezustand, d. h., wenn keine Taste gedrückt ist, an. (Sie sollten das bei dieser Gelegenheit nochmals kontrollieren, denn eine nicht an der Ruheschiene anliegende Feder kann das Piano nicht auslösen.) Die weiße Litze am baßseitigen Ende der Ruheschiene so anlöten, daß auch bei evtl. Verdrehen der Schiene kein Kontakt zur darüberliegenden Sammelschiene entstehen kann.

2. Eine grüne Litze zur Sammelschiene der Piano-Kontakte.

Die Sammelschiene ist die **obere** Schiene.

3. Eine abgeschirmte Leitung zum Handregler.

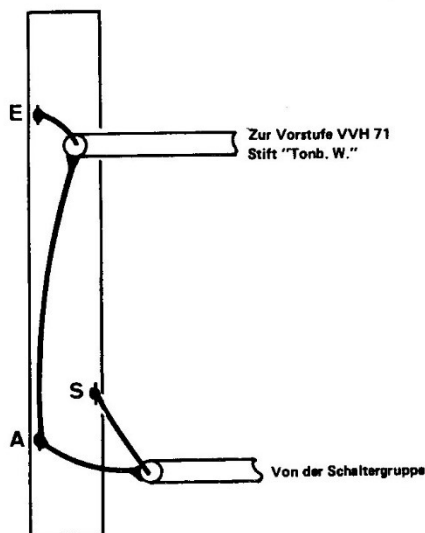
An der Schaltergruppe gemäß Abb. 26 anschließen, also Abschirmung an die Lötfläche, Ader an den zweiten Schalter (Sustain/Percussion). Die Leitung so lang lassen, daß sie bis zum Handregler reicht und nach dorthin verlegen.

#### Zu VII. Anschluß des Handreglers

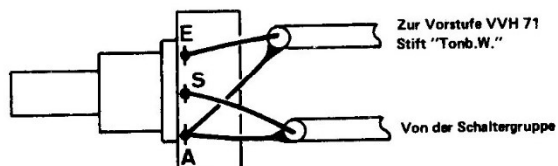
Die zuletzt genannte abgeschirmte Leitung wird am Handregler nach Abb. 27 a oder b geschlossen.

#### Abb. 27: Anschluß des Handreglers

##### a) Schieberegler



##### b) Drehregler



Falls Sie die Orgel ohne Phasenvibrato aufbauen, ist jetzt nur noch eine einzige Leitung zu verlegen, und das Piano sollte eigentlich spielen. – Falls Sie jedoch das Phasenvibrato eingebaut haben und das Piano über diesen Baustein wiedergeben möchten, kommen noch eine weitere Leitung und ein Widerstand hinzu.

## 1. Anschluß des Pianos an den Verstärker – ohne Phasenvibrato –

Die am Handregler des Pianos bei "E" (Abb. 27) angeschlossene abgeschirmte Leitung wird zur Vorstufe VVH 71 geführt und die Ader am Lötstift "Tonb. W" angelötet. Die Abschirmung wird an der Vorstufe nicht angeschlossen.

**Wichtig:** Der Widerstand R 16 auf der Vorstufe VVH 71 muß durch eine Drahtbrücke ersetzt werden.

Mit dem Trimpotentiometer P 6 (Tonb. W) auf der Vorstufe kann die Lautstärke des Pianos nochmals geregelt werden. P 6 nur so weit aufdrehen, daß sich bei ganz herausgezogenem (oder ganz aufgedrehtem) Handregler die maximal gewünschte Lautstärke ergibt. Bei dieser Anschlußweise bleibt der Fußschweller für das Piano unwirksam.

Bei einem evtl. noch verwendeten 35-Watt-Verstärker – und somit fehlender Vorstufe VVH 71 – wird die vom Handregler, Punkt "E", kommende Leitung am Verbindungspunkt R 15/C 12 des 35-Watt-Verstärkers angeschlossen. (Der Widerstand R 15 liegt neben dem Lötstift 3 für den Hallanschluß. Die Ader wird auf der Bestückungsseite an dem Widerstandsende angeschlossen, das vom Stift 3 weiter entfernt liegt.) Die Abschirmung muß restlos entfernt werden.

## 2. Anschluß des Pianos an den Verstärker – mit Phasenvibrato –

Soll das Piano bei Bedarf mit Phasenvibrato wiedergegeben werden – das ist zwar nicht üblich, erlaubt jedoch überraschende, neue Effekte – wird es wie folgt an den Verstärker angeschlossen:

Die nach der Bauanleitung "Phasenvibrato" aufgebaute und verdrahtete 10fach-Schaltergruppe für die Kanalumschaltung von "trockenem Kanal" auf "Phasenvibrato-Kanal" muß nach Abb. 28 abgeändert werden, d. h., die beiden Drahtbrücken A und B dürfen – entgegen der Bauanleitung "Phasenvibrato" – den Schalter "Sustain" nicht erfassen. – Die vom Anschluß "E" des Handreglers für das Piano kommende abgeschirmte Leitung wird am Phasenvibratoschalter "Sustain" nach Abb. 28 angeschlossen, die Abschirmung muß dort weggeschnitten werden.

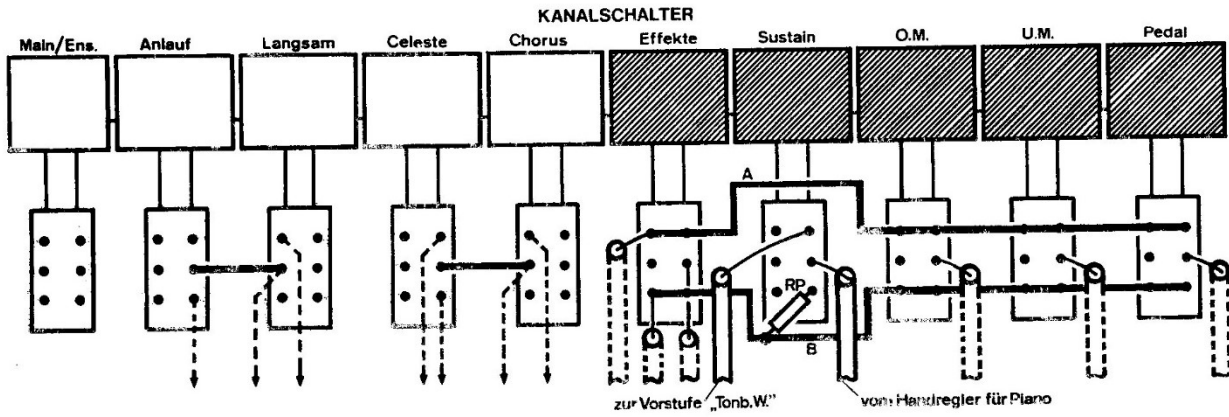
Auch der Widerstand R P (liegt den Bausätzen bei) und die mit "zur Vorstufe" bezeichnete abgeschirmte Leitung wird nach Abb. 28 angeschlossen. Diese Leitung wird zur Vorstufe VVH 71 geführt, dort wird die Ader an den Lötstift "Tonb. W" und die Abschirmung an den Stift "M" (neben "Tonb. W") angelötet. (An der Schaltergruppe darf die Abschirmung nicht angeschlossen werden.)

**Wichtig:** Der Widerstand R 16 auf der Platine VVH 71 muß durch eine Drahtbrücke ersetzt werden.

Bei dieser Anschlußweise beeinflußt der Fußschweller die Piano-Lautstärke so lange nicht, als der Phasenvibratoschalter "Sustain" nicht eingedrückt wird. Wird durch Eindrücken dieses Schalters das Piano auf den Phasenvibrato-Kanal umgeschaltet, ist auch der Fußschweller wirksam.

Die in Abb. 28 gestrichelt gezeichneten Leitungen werden nach der Bauanleitung "Phasenvibrato" verlegt.

Abb. 28: Anschluß des Pianos in Verbindung mit Phasenvibrato



*Handwritten note:* 22-33-1-2

### 3. Anschluß des Pianos ohne Vorstufe VVH 71 und Anschluß an Fremdverstärker

Falls unsere Vorstufe VVH 71 nicht verwendet wird, kann die vom Punkt E des Handreglers kommende Leitung auch direkt an den Eingang E einer unserer 70- oder 140-Watt-Endstufen geführt werden. Bei Verwendung eines Fremdverstärkers muß dessen Eingang eine Empfindlichkeit von ca. 100 mV eff. besitzen.

ist leer ...

## G. Inbetriebnahme

Nach nochmaliger, sorgfältiger Überprüfung der Verdrahtung können Sie das Piano erstmalig in Betrieb nehmen. Wir setzen dabei voraus, daß alle übrigen Baugruppen der Orgel vor dem Piano-Einbau bereits einwandfrei funktioniert haben. Auf die sonst üblichen Hinweise auf Zwischenprüfungen während des Aufbaus haben wir in dieser Bauanleitung verzichtet, weil das Piano erst nach dem Anschluß nahezu sämtlicher Leitungen voll betriebsbereit ist. Wenn Sie sich an die Reihenfolge der nachstehenden Überprüfungsanweisungen halten, erkennen Sie sämtliche Funktionen und - was wir nicht hoffen - auch Fehler der Baugruppe sofort.

### I. Voreinstellungen

1. Alle acht Schalter der Piano-Baugruppe ausschalten (obere Lage).
2. Handregler für Piano in Mittelstellung.
3. Trimpotentiometer "Tonb. W." auf der Vorstufe VVH 71 in Mittelstellung.
4. Trimpotentiometer P 1 auf der Piano-Grundplatte PI 574 in Mittelstellung.
5. Falls Phasenvibrato eingebaut ist, Kanalschalter "Sustain" nicht eindrücken.
6. Falls Glissando-Arpeggio eingebaut ist, Umschalter an der Rollkontaktleiste auf "Glissando" schieben (nach links).
7. Orgel einschalten.
8. Normale Festregister oder Zugriegel überprüfen. Alle Fußlagen und alle Tasten ausprobieren!  
Falls Sie dabei feststellen, daß eine Reihe von Tönen der gleichen Generatorkaskade (z. B. mehrere Cis-Töne) ausgefallen sind, deutet das auf eine falsch gepolte oder defekte Diode auf der Platine PI 574 hin. (Für den Fall "Cis" kämen hierfür folgende Dioden in Frage: D 16, D 40, D 64, D 88, D 113 und D 126.) Evtl. auch den Anschluß des Kabelbaums zwischen Tongenerator und Grundplatte PI 574 überprüfen.
9. Wenn der Tongenerator noch einwandfrei arbeitet, alle Zugriegel einschieben, alle Festregister ausschalten, Vibrato, Hall und Effekte ausschalten, Fußschweller ganz zurücknehmen. Alle Lautstärke- und sonstige Regler außer dem Handregler für das Piano ganz einschieben bzw. zurückdrehen. – Jetzt darf beim Bespielen der Manuale und der Rollkontakte kein Ton erklingen. (Sonst an der Piano-Schaltergruppe den Schalter "Aus/Ein" und die fünf Klangfarbenschalter überprüfen.)

### II. Prüfung der Funktion "Sustain"

10. Schalter "Aus/Ein" der 8fach-Schaltergruppe auf "Ein" schalten (untere Lage). Erklingen jetzt bereits Töne, ohne daß auf der Tastatur gespielt wird, (sehr unwahrscheinlich!) kommen als Fehlerquellen die Klangfarbenschalter, oder "hängende" Kontakte an der Rollkontaktleiste in Verbindung mit fehlerhaften Piano-Tastkontakten in Frage. Letztere vorerst nicht überprüfen, jedoch Schalter und Rollkontakte evtl. in Ordnung bringen.
11. Alle fünf Klangfarbenschalter (Celesta, Kinura, Piano, Honky-Tonk und Spinett) nach unten legen.  
Wenn ab jetzt ohne gedrückte Manualtasten bereits Töne erklingen, haben wahrscheinlich die dazugehörigen Kontaktfedern keinen richtigen Kontakt an der Ruheschiene. Dieser Verdacht kann bestätigt werden, wenn beim Umlegen des Schalters "Kurz/Lang" auf "Lang" die Töne verschwinden.

Wenn allerdings die Tastenkontakte bereits an der Sammelschiene anliegen, bleiben die Töne stehen.) Auch wenn der Fußhebel zur Seite gedrückt wird, müssen Dauertöne, die durch nicht an der Ruheschiene liegende Kontaktfedern verursacht werden, verschwinden. Dieses Verschwinden wäre auch gleichzeitig der Beweis für einwandfreies Arbeiten des Schalters "Kurz/Lang" und des Fußschalters. – Wenn Sie keine Dauertöne haben, können Sie die Funktion der beiden letztgenannten Schalter wie folgt prüfen: Eine beliebige Kontaktfeder von der Ruheschiene abheben, einen schmalen Papierstreifen zwischen Ruheschiene und Kontaktfeder schieben und Feder loslassen. In Schalterstellung "Sustain" und "Kurz" muß jetzt der betreffende Ton als Dauerton erklingen und beim Umschalten auf "Percussion" oder beim Drücken des Fußschalters verschwinden. Tritt der Dauerton gar nicht erst auf, sind die Verdrahtung und die Kontaktgabe des Fußschalters und des Schalters "Kurz/Lang" zu überprüfen. Die kurze Abklingzeit (bzw. Dauertöne bei abgehobenen Kontaktfedern) ergibt sich nur dann, wenn die Schalterkontakte geschlossen sind (vgl. Abb. 6!) – Papierstreifen wieder entfernen, Fußhebel loslassen und den Schalter "Kurz/Lang" wieder auf "Kurz" schalten. Ohne gedrückte Taste darf jetzt kein Ton mehr erklingen.

12. Alle Tasten der Reihe nach drücken.

Bereits beim Abheben der Kontaktfedern von der Ruheschiene müssen die Töne einsetzen und mit unverminderter Lautstärke stehen bleiben, bis die Taste losgelassen wird. Nach dem Loslassen müssen sie rasch abklingen.

13. Schalter "Kurz/Lang" auf "Lang" schalten und Prüfschritt 12 wiederholen. Zum Unterschied setzen die Töne jetzt erst beim Anschlagen der Kontaktfedern an der Sammelschiene ein, und das Ausklingen nach der Tastenfreigabe ist wesentlich länger. An P 1 auf der Steckkarte PI 574 kann die Abklingzeit für "Sustain Lang" nach Geschmack eingestellt werden.

14. Klangfarben der Reihe nach einzeln prüfen.

In der Reihenfolge von Celesta, Kinura, Piano, Honky-Tonk bis Spinett wird die Klangfarbe von Filter zu Filter immer obertonreicher und schärfer.

### III. Prüfung der Funktion "Percussion"

15. Folgende Schalter in die untere Lage bringen: "Aus/Ein", "Sustain/Percussion" und "Piano". Alle übrigen Schalter zunächst in der oberen Stellung belassen.

16. Eine Taste im mittleren Bereich des Manuals kräftig anschlagen und liegen lassen.  
Der Ton muß langsam ausklingen, obwohl die Taste gedrückt bleibt.

17. Taste nochmals kräftig anschlagen, aber sofort wieder loslassen. Das Abklingen muß vom Augenblick der Tastenfreigabe an rasch erfolgen. Sollte sich zwischen den Prüfungen 16 und 17 kein Unterschied im Abklingverhalten zeigen, kann das außer an Fehlern im Bereich des Schalters "Kurz/Lang" und des Fußschalters auch noch daran liegen, daß die Kontaktfedern nicht exakt an die Ruheschiene zurückkehren. In einem solchen Fall würde auch das Piano bei wiederholtem, gleichstarkem Anschlagen der gleichen Taste mit unterschiedlicher Lautstärke oder gar nicht einsetzen. Kontakte evtl. justieren und reinigen.

18. Schalter "Kurz/Lang" auf "Lang" schalten.  
Prüfung 17 wiederholen. Jetzt muß der Nachklang auch nach der Tastenfreigabe lang bleiben.

19. Schalter "Kurz/Lang" wieder auf "Kurz" schalten, und Fußhebel drücken. Prüfung 17 wiederholen.  
Auch jetzt muß der Nachklang nach der Tastenfreigabe lang bleiben.

20. Taste mit geringer Kraft (langsam) niederdrücken.

Je nach Anschlagsgeschwindigkeit muß die Anfangslautstärke verschieden hoch sein. Wird im Extremfall eine Taste in "Zeitlupe" angeschlagen, darf der Ton überhaupt nicht mehr erklingen.

21. Handregler für Piano auf volle Lautstärke stellen, Tastatur bespielen und am Trimpotentiometer "Tonb. W." auf der Vorstufe VVH 71 die gewünschte Maximallautstärke der Piano-Baugruppe einstellen.

22. Falls Phasenvibrato eingebaut ist und das Piano so verdrahtet wurde, daß es über diese Baugruppe wiedergegeben werden kann, Kanalschalter "Sustain" an der Phasenvibrato-Schaltergruppe eindrücken. Jetzt erklingt das Piano mit Phasenvibrato, und die Lautstärke muß sich – im Gegensatz zu vorher – mit dem Fußschweller beeinflussen lassen.

#### IV. Prüfung des Glissandos

Falls die Baugruppe "Glissando-Arpeggio" eingebaut ist, kann ihre Funktion jetzt durch Überstreichen der Kontaktrollen überprüft werden. Dazu muß mindestens einer der fünf Klangfarbenschalter eingeschaltet sein. Das Glissando-Arpeggio muß auch funktionieren, wenn der Schalter "Aus/Ein" in Stellung "Aus" steht. Dabei muß sich automatisch die lange Abklingzeit einstellen, der Schalter "Kurz/Lang" ist dann ohne Einfluß. Liegt der Umschalter Glissando-Arpeggio auf "Glissando" (nach links geschoben) erklingt auf den Kontaktrollen eine chromatische Tonfolge, wird der Schalter auf "Arpeggio" geschoben, erklingen nur die im Untermanual geriffenen Akkorde in ständigen Umkehrungen.

#### V. Meßpunkte

Sollten Sie bei den bisherigen Überprüfungen auf Fehler gestoßen sein, die in den Hinweisen nicht erfaßt sind, können Sie unter Zuhilfenahme der Schaltbilder (Abb. 4 bis 8) die unten angeführten Messungen durchführen, um den Fehler evtl. zu lokalisieren und zu beheben. Eine solche Fehlersuche wird Ihnen erfahrungsgemäß jedoch erspart bleiben – vorausgesetzt, Sie sind beim Bestücken der Platinen und bei der Verdrahtung mit der gebotenen Sorgfalt vorgegangen.

Alle Meßwerte wurden mit einem Vielfach-Instrument mit einem Innenwiderstand von 20 000 Ohm pro Volt und gegen Masse gewonnen. Ihre eigenen Meßergebnisse sollten nicht mehr als 20 % von den geforderten abweichen.

##### 1. Messungen an der Grundplatte und an der Ruheschiene

Bei den folgenden Messungen a bis e muß der Pluspol des Meßgerätes an Masse (Minus Netzteil) liegen, da die zu prüfenden Spannungen negativ gegenüber Masse sind.

a) Minuspol des Elkos C 2:           – 24 V (bei 5 eingesetzten Steckkarten)  
  – 26 V (bei 4 eingesetzten Steckkarten)

– 23,2 V

b) Minuspol des Elkos C 1:       – 23 V (bei 5 Karten)  
  – 25 V (bei 4 Karten)

– 20,1 V

c) Lötstift Nr. 74:                Ergebnis wie unter b)

– 20,0 V

d) Kontakt "–20" des Stecksockels 11:           Ergebnis wie unter b)

– 20,1 V

e) Ruheschiene der  
Pianokontakte:

Ergebnis wie unter b)

2,4 V

f) Emitter T 2 (am besten  
erfaßbar am naheliegenden  
Ende des Widerstandes R 9:

+ 7 V – Eine wesentlich höhere oder niedrigere Spannung würde bedeuten, daß der 25-kHz-Generator für die getaktete Abklingzeit nicht schwingt. Die Folge wäre eine zu lange Abklingzeit in Schalterstellung "Sustain" + "Lang", und P 1 hätte keinen Einfluß auf die Abklingzeit.

g) Kollektor T 3:

7 V

+ 6 V – Ein Fehler in dieser Stufe würde sich auf die Klangfarbe "Piano" auswirken, und bei "Honky-Tonk" würde nur der Spinett-Anteil hörbar.

h) Kollektor T 4:

6,5

+ 7,5 V – Fehler an dieser Stelle wirken sich auf die Klangfarben "Celesta" und "Kinura" aus.

i) Kollektor T 5:

6,0

+ 6,5 V – Betroffen sind die Klangfarben "Spinett" und "Honky-Tonk".

## 2. Messungen an den Steckkarten

15 V

a) Kollektor T 4:

+ 3,1 V – An jeder Karte messen! Ein Fehler in dieser Stufe wirkt sich auf die gesamte Oktave aus.

b) Emitter der Transistoren T 2:

Diese Messung ist nur dann sinnvoll, wenn die Baugruppe im wesentlichen funktioniert und nur eine ganz bestimmte Stufe nicht arbeitet. Am Emitter dieser Stufe wird dann gemessen. (Der Meßpunkt ist am besten an dem zum Emitter führenden Drahtende des Widerstandes R 4 zugänglich.) So lange keine Taste gedrückt ist, muß die Spannung bei etwa 0 Volt liegen. Beim Drücken der zu dieser Stufe gehörenden Taste (die C - Tasten sind jeweils der 1. Stufe auf der betreffenden Steckkarte zugeordnet) zeigt sich in Schalterstellung "Sustain" ein rascher Spannungsanstieg bis auf nahezu 15 Volt. Diese Spannung bleibt bis zum Loslassen der Taste in gleicher Höhe stehen und sinkt danach mehr oder weniger schnell (abhängig von der Stellung des Schalters "Kurz/Lang") wieder bis auf etwa 0 Volt ab. In Schalterstellung "Percussion" ergibt sich ein kurzer positiver Impuls von ebenfalls etwa 15 Volt (wegen der Zeigerträgheit des Meßinstruments werden jedoch meist einige Volt weniger angezeigt). Auch wenn die Taste noch gedrückt bleibt, sinkt die Spannung schon wieder ab.

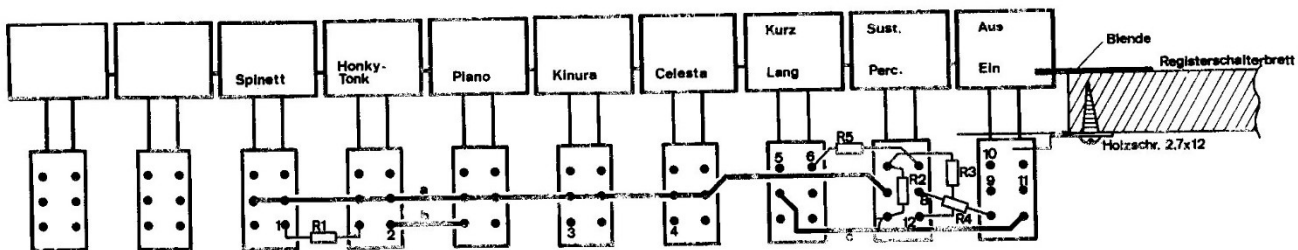
Messungen an einer der Steckkarten können auch vorgenommen werden, wenn die übrigen Karten herausgezogen sind. Die herausgezogenen Karten müssen jedoch gut gegeneinander und gegen andere Baugruppen isoliert werden. (Karton dazwischenlegen!)

## H. Zehnfach-Schaltergruppe

In der Regel wird zum Bedienen des Pianos eine 8fach-Schaltergruppe mit gravierten Wippen geliefert. Falls für diese Schaltergruppe kein Platz mehr vorhanden sein sollte, kann auf Wunsch eine schmale 10fach-Schaltergruppe in Druckastenausführung geliefert werden, die oberhalb der Zugriegel in das Registerschalterbrett eingebaut und mit einer beschrifteten Alu-Blende verkleidet wird. Der erforderliche Holzausschnitt beträgt 10 x 175 mm.

Vor dem Einbau müssen – ähnlich wie bei der 8fach-Schaltergruppe, vgl. Abb. 18 – fünf Widerstände und drei Drahtbrücken nach Abb. 29 angelötet werden. Abb. 29 zeigt die bereits eingebaute Schaltergruppe in der Draufsicht von oben, wenn Sie hinter der Orgel stehen. Die beiden unbeschrifteten Schalter stehen zur freien Verfügung.

Abb. 29: Zehnfach-Schaltergruppe



Nach dem Verlöten der drei Drahtbrücken a, b und c werden die fünf Widerstände angelötet.

$$R\ 1 = 47\ k\Omega$$

$$R\ 3 = 22\ k\Omega$$

$$R\ 5 = 470\ \Omega$$

$$R\ 2 = 33\ k\Omega$$

$$R\ 4 = 1\ k\Omega$$

Die Verdrahtung geschieht analog zu Abb. 26. In Abb. 29 sind die Anschlußpunkte für die 13 Leitungen numeriert:

- 1: Abgeschirmte Leitung "Sp."
- 2: Abgeschirmte Leitung "Pi."
- 3: Abgeschirmte Leitung "Ki."
- 4: Abgeschirmte Leitung "Ce."
- 5: Braune Litze (Fußschalter)
- 6: Rote Litze (+ 15 S)
- 7: Abgeschirmte Leitung (zum Handregler)
- 8: Braune Litze (Fußschalter)
- 9: Grüne Litze (Zur Sammelschiene)

10: a) Weiße Litze (Zur Ruheschiene)

b) Weiße Litze ( – 20)

11. Grüne Litze (AZ)

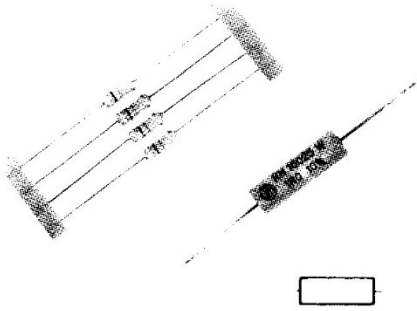
12. Schwarze Litze (M 3)

Abweichend von Abb. 26 wird die letztgenannte Litze –wegen nicht vorhandener Lötflanke – direkt am Punkt 12 (Abb. 29) angeschlossen. Ebenfalls abweichend von Abb. 26 werden alle Abschirmungen der fünf abgeschirmten Leitungen ebenfalls an diesem Punkt 12 angeschlossen. (Abschirmgeflecht wie üblich abisolieren, verzinnen und gegebenenfalls mit dünner Litze verlängern und zum Punkt 12 führen.

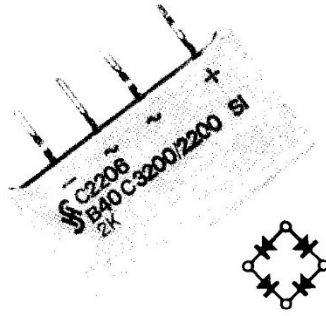
Änderungen, die dem technischen Fortschritt, behalten wir uns vor.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserem Einverständnis.

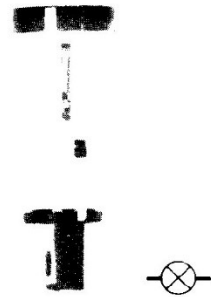
### 1. Widerstände



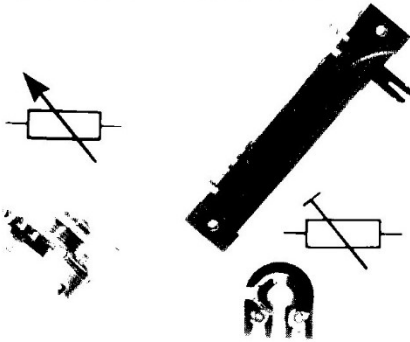
### 6. Gleichrichter



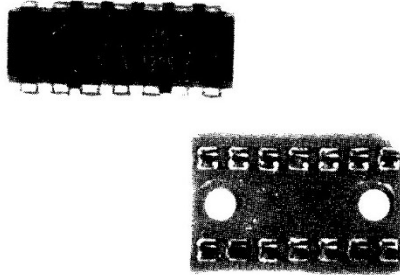
### 11. Lampen



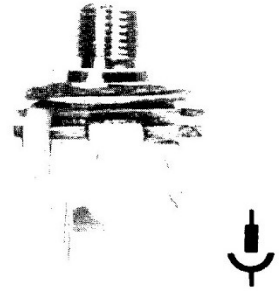
### 2. Potentiometer



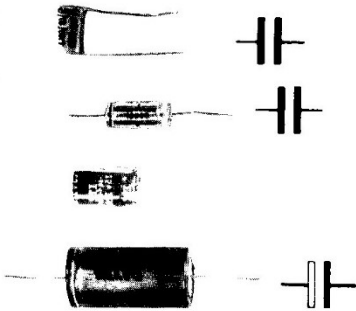
### 7. Integrierte Schaltkreise



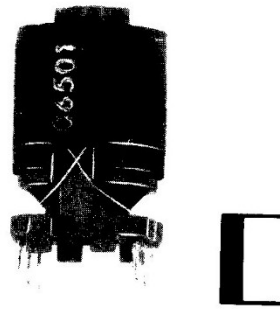
### 12. Buchse



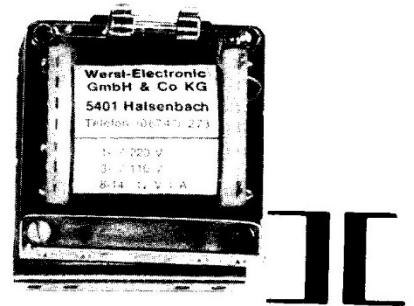
### 3. Kondensatoren



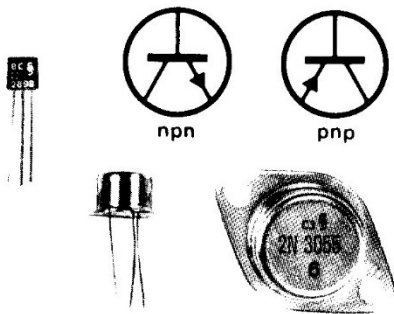
### 8. Spule



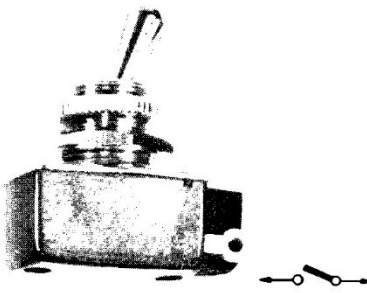
### 13. Transformator



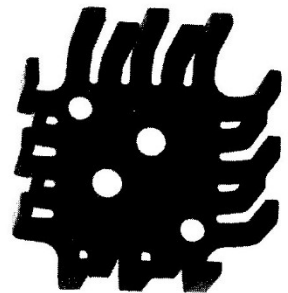
### 4. Transistoren



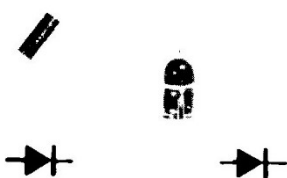
### 9. Schalter



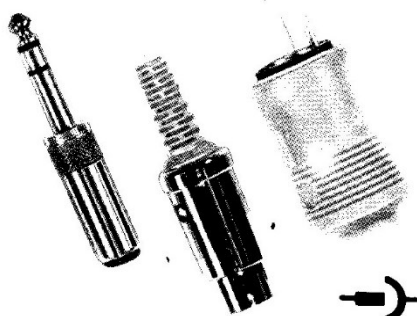
### 14. Kühlkörper



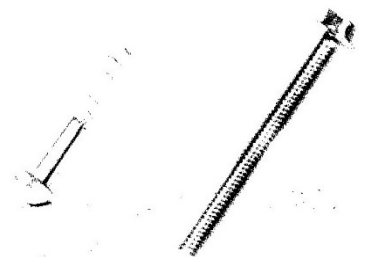
### 5. Dioden

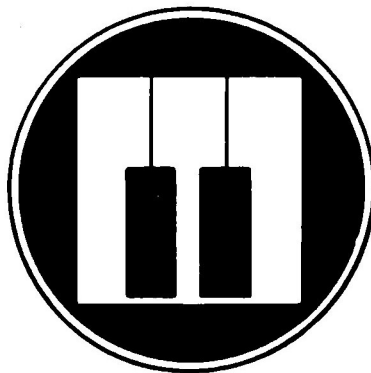


### 10. Stecker



### 15. Schrauben





**WERSI** -electronic GmbH & Co KG · 5401 Halsenbach/Hunsrück · Industriestraße

Telefon (0 67 47) 2 73 bis 2 75, Telex 04-23 23

Abb. 10: Positionsdruck der Platine PI 574

Abb. 9: Leiterbahnseite der Platine PI 574

