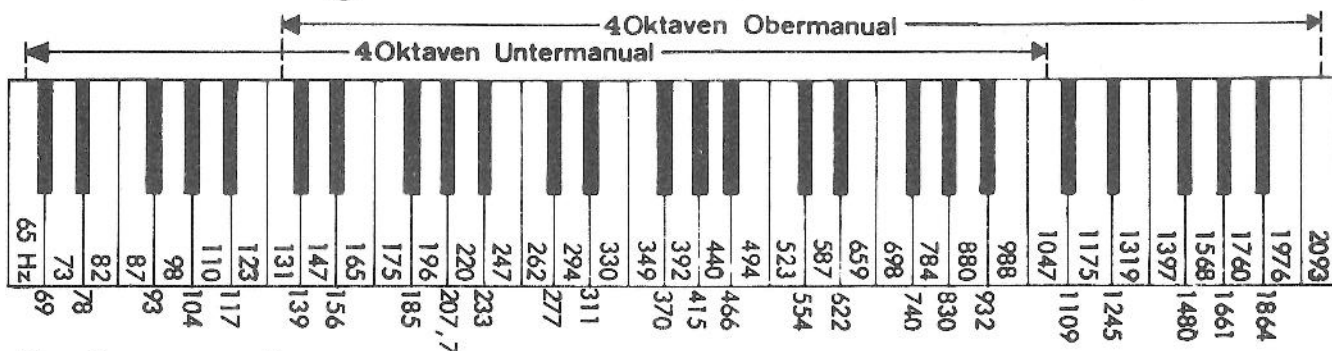




# 1. Manual mit Frequenzangabe für die Tonlage 8'.



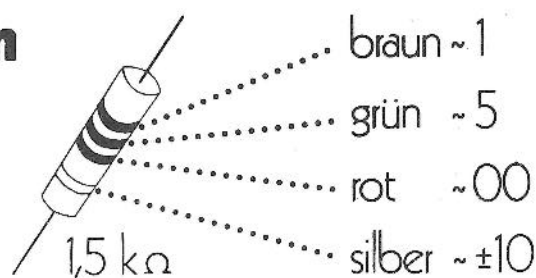
# 2. Farbencode für Widerstände.



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 $\Omega$ ) = 1000 Kiloohm (k $\Omega$ )  
 1 Kiloohm = 1000 Ohm ( $\Omega$ )  
 1 Mikrofarad ( $\mu$ F) = 1000 Nanofarad (nF)  
 1 Nanofarad = 1000 Picofarad (pF)



**Bauanleitung**

# **EFFEKT - PIANO**

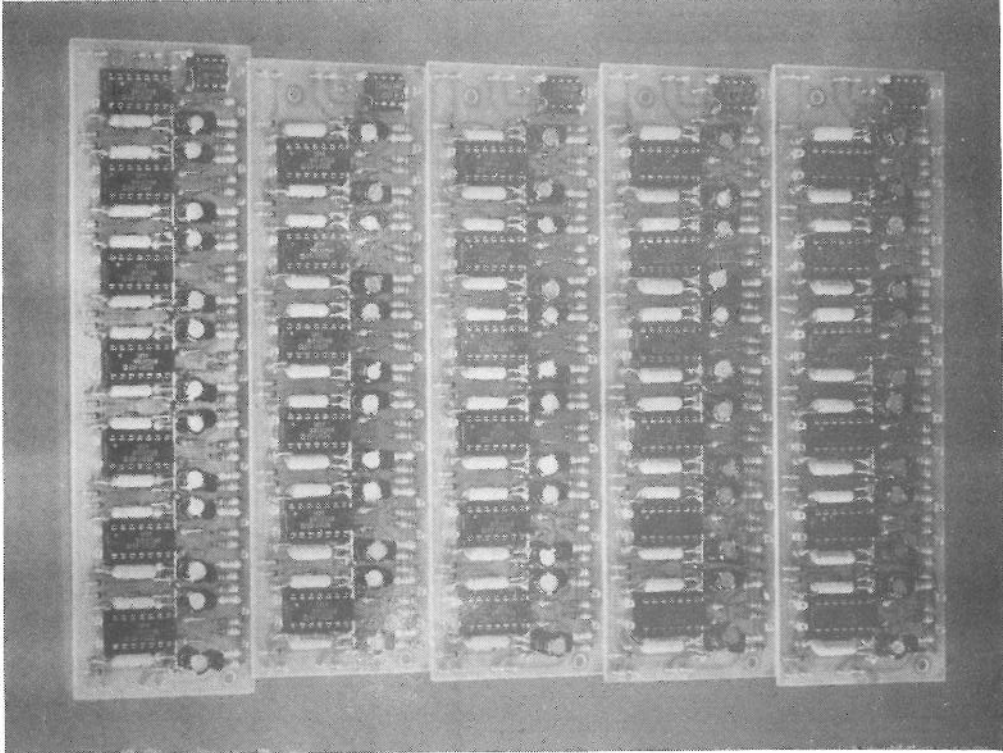
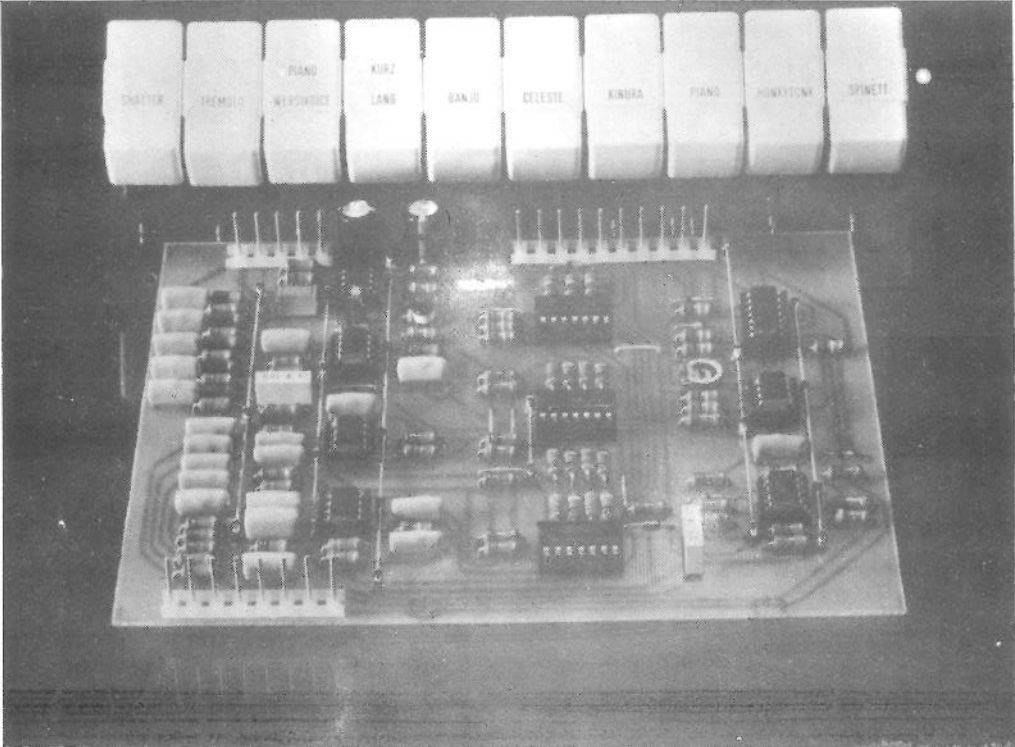
**BA 420**  
1. Auflage

*Handwritten signature or initials*

## INHALT

	Seite
A. Einleitung .....	5
B. Beschreibung und Bedienungshinweise .....	7
C. Pianovariationen .....	7
D. Schaltungserläuterungen .....	7
1. Das Blockschaltbild .....	7
2. Die Gatterplatinen PI 12 und PI 13 .....	11
3. Die Filterplatine PI 1 .....	11
E. Lieferumfang .....	13
F. Aufbau EFFEKT-PIANO .....	18
1. Arbeitsvorbereitung .....	18
2. Bestückung der Platinen .....	19
3. Einbau in die Orgel .....	24
I. Einbau der Gatterplatinen .....	24
II. Einbau der Filterplatine .....	28
III. Einbau der Schaltergruppe .....	28
G. Inbetriebnahme .....	28

Fertig bestückte Baugruppen für das WERSI Effekt-Piano



## BAUANLEITUNG

### Effekt - Piano

#### A. Einleitung

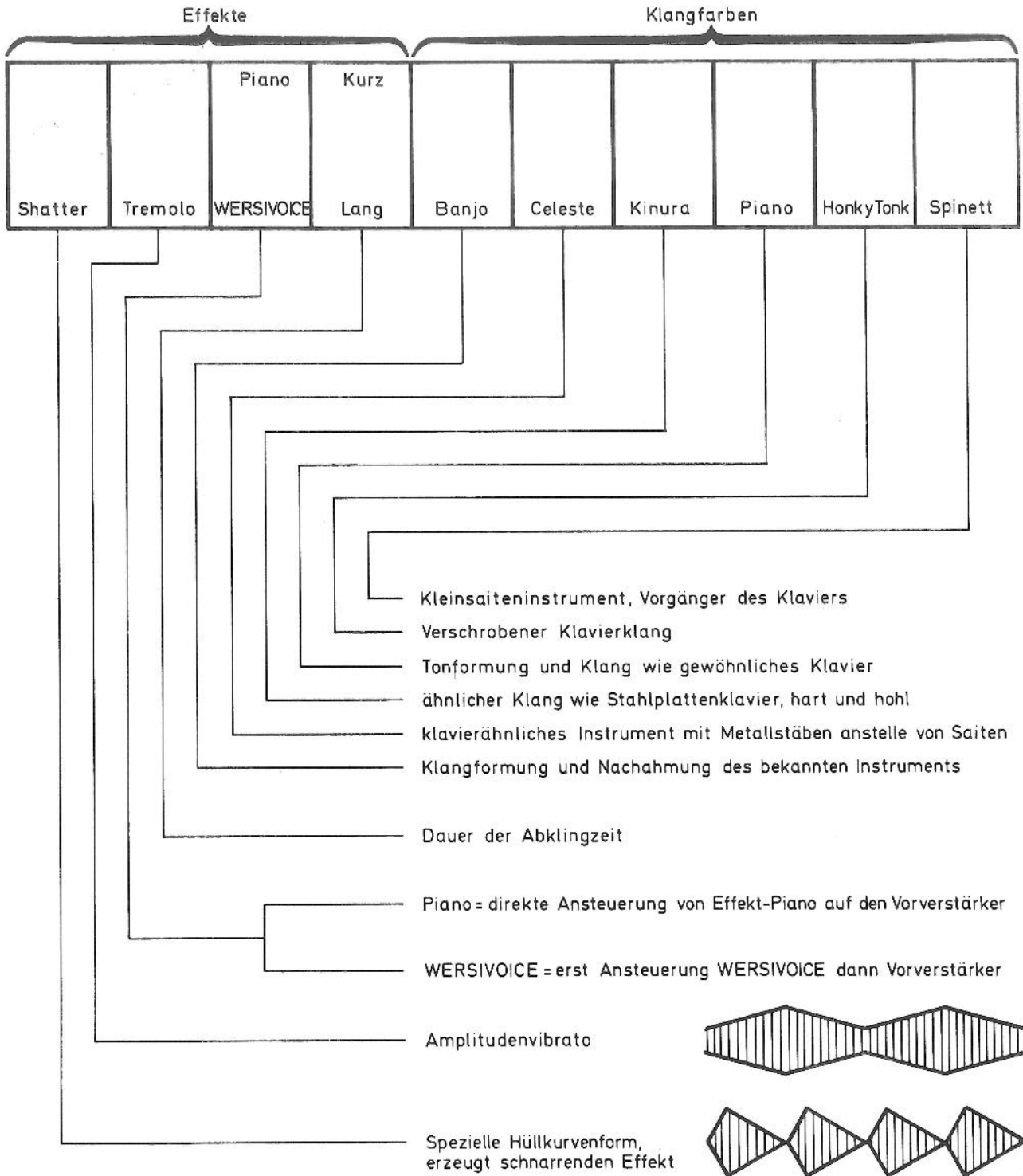
Mit dem Baupaket 12 halten Sie eine weitere wertvolle Bereicherung Ihrer elektronischen Orgel in Händen. Die WERSI Ingenieure haben sich zur Aufgabe gemacht, nicht nur einen Pianoeffekt zu schaffen, sondern eine größere Anzahl von Zusatzinstrumenten mit verblüffender Klangtreue in die Orgel zu integrieren.

Da das Piano eine eigene Einheit darstellt, haben Sie die Möglichkeit, die Pianoeffekte untereinander und mit allen Effekten im Obermanual zu kombinieren. Eine eigene Lautstärke- und Geschwindigkeitsreglung (für Tremolo und Shatter) sorgt für unabhängige Variationen mit anderen Solostimmen wie z.B. Klarinette oder Geige. Damit ein weicher Einsatz dieser Stimmen erzielt werden kann, wurde auf eine Anschlagsdynamik verzichtet, da sonst das Piano, hart angeschlagen, diese Stimmen zerreißen würde, so jedoch ist immer ein optimaler Anschlag gegeben und das Piano klingt in jeder Kombination ideal.

Wie Sie sehen, hat WERSI selbst an die Kleinigkeiten im Detail gedacht und auch die Technik ist, wie Sie von uns gewohnt sind, auf dem neuesten Stand. Komplizierte Schalt- und Filterfunktionen werden von IC's übernommen, das Piano braucht nur an den Hüllkurveneingängen angeschlossen werden, es sind weiter keine Tastenkontakte erforderlich, IC Schalter, über Gleichspannungen "ferngesteuert", schalten die Signale wo sie gebraucht werden. Operationsverstärker bilden aktive Filter zur Klangformung des gewählten Klangtyps und fassen alle Zweige zum NF-Ausgangssignal zusammen.

Auch kann wie beim Klavier die Nachklangzeit beeinflusst werden, ein Kontakt am Fußschweller, sowie der Schalter "kurz - lang" bei den Effekten des Pianos, sorgen für die gewünschte Abklingdauer.

Abb. 1: Schalterfunktion des Effekt-Pianos





## B. Beschreibung und Bedienungshinweise

Das WERSI-Effekt-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; Kinura, Celeste und ein Banjo runden das Angebot an Klangfarben ab.

Da auch Ihre WERSI-Orgel schon für den Einbau des Pianos vorbereitet ist, gestaltet sich der Einbau der Einzelbaugruppen problemlos.

Als Bedienungselement ist eine 10-fach Schaltergruppe vorgesehen. Die Pedalfunktion am Fußschweller und die Lautstärke- und Geschwindigkeitsregler befinden sich ja schon in Ihrer Orgel.

### I. Die Klangfarbenschalter

Die rechts in der Schaltergruppe liegenden sechs Schalter Banjo, Celeste, Kinura, Piano, Honky Tonk und Spinett erlauben die Wahl der gewünschten Klangfarben, eine beliebige Mischung untereinander ist selbstverständlich möglich und führt zu interessanten Klangbildern. Nur wenn einer dieser 6 Schalter betätigt wird (Wippe nach unten = ein), ist die Baugruppe eingeschaltet.

### II. Die Effektschalter

Die vier linken Schalter der Schaltergruppe ermöglichen eine Anzahl von Variationen der gewählten Klangfarben. So sind Amplitudenmodulationen als Shatter oder Tremolo vorhanden. Die obligatorische Perkussion kann kurz oder lang abklingend gewählt werden. Kurz entspricht einem nichtgetretenen Klavierpedal. Mit dem Fußschalter ist bei dieser Stellung die Umschaltung auf Lang möglich. In der Stellung Lang ist die Abklingzeitkonstante länger und ist als Nachklang zu bezeichnen, der Fußschalter hat nun keine Funktion.

Wird das Signal der gemischten Klangfarben nicht direkt, sondern über das Wersivoice, dem Vorverstärker zugeführt, entstehen weitere neue Klangeindrücke, so z.B. der eines verstimmt Klaviers.

### III. Sonstige Regelmöglichkeiten

Da das Piano über einen Zugriegel (Lautstärke Piano) in der Lautstärke geregelt wird, ist dessen Lautstärkepegel vom Fußschweller unabhängig (Ausnahme Stellung Wersivoice). Dies ermöglicht z.B., bei gleichbleibender Klavierlautstärke, einen Streichersatz langsam ein- oder auch auszublenden.

So tun sich eine Vielzahl neuer Variations- und Kombinationsmöglichkeiten auf.

Das Tempo von Tremolo und Shatter ist ebenfalls über einen Zugriegel (Effekte Piano) regelbar, die Hüllkurven dazu werden in der Baugruppe Piano erzeugt, dadurch ist eine weitere Überlagerung durch ein anderes Phasen-vibrato möglich.

## C. Pianovariationen

Der Umfang der Ausrüstung unserer verschiedenen Orgelmodelle bewirkt, daß auch das Piano einen unterschiedlichen Lieferumfang besitzt. Hauptsächlich ist die Oktavenzahl, 4 oder 5 im Obermanual, aufbautechnisch maßgebend. Die Orgel ORION (W 1 T und W 1 S) zeigt auch ferner noch Unterschiede in Art und Platzierung der Schaltergruppe. Das Spitzenmodell GALAXIS (W 4 SKT) besitzt sogar einen eigenen Tongenerator für das Obermanual, an welchen das Piano angeschlossen wird. Lediglich der spezielle Bausatz "Koppel" bei CLASSICA und GALAXIS bewirkt, daß das Piano mit allen Möglichkeiten und Klangfarben des Obermanuals auch auf dem darunter liegenden Manual zu spielen ist.

## D. Schaltungserläuterungen

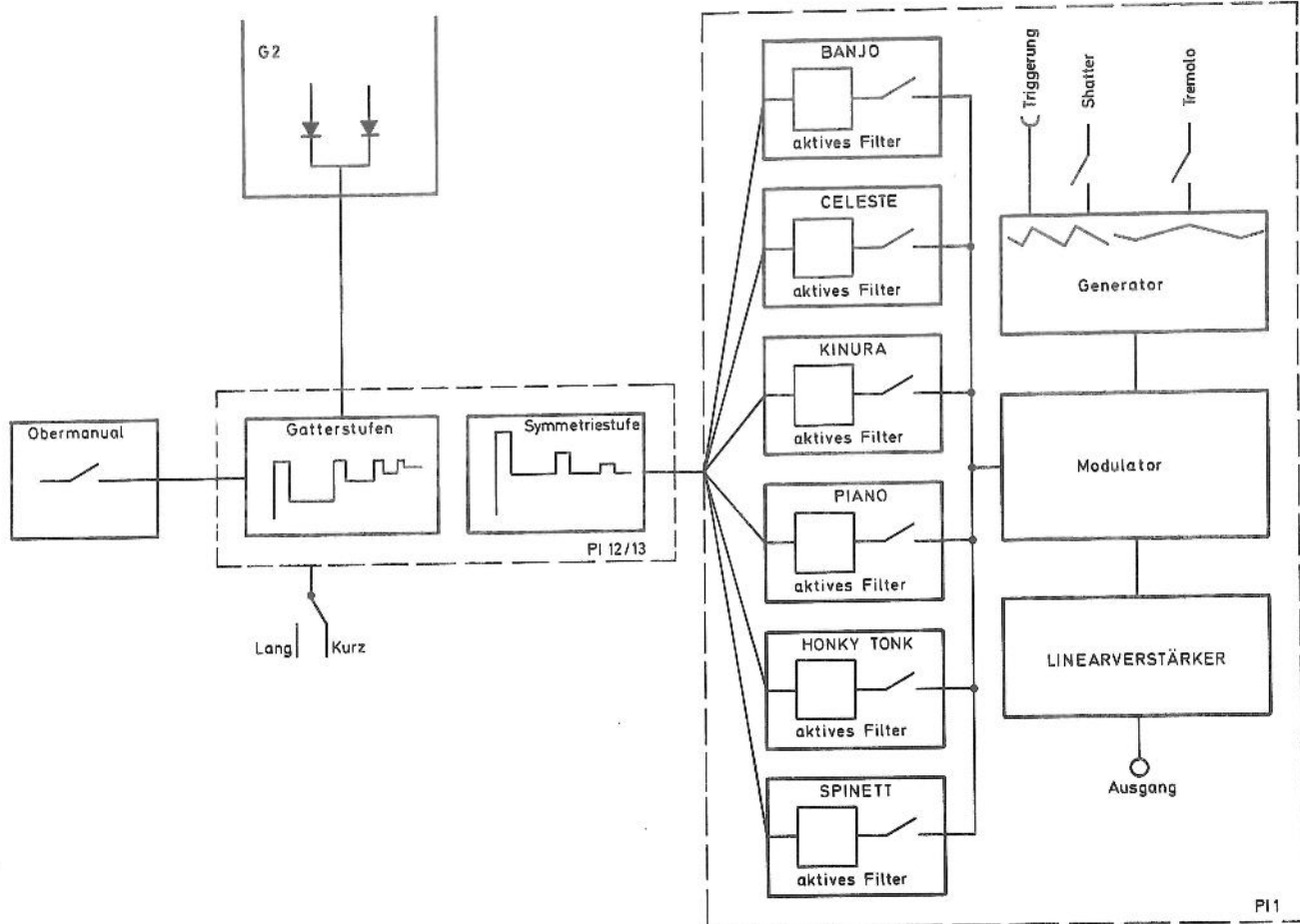
Die nachfolgende technische Beschreibung des Pianos hat für den praktischen Aufbau keine Bedeutung und kann ohne Nachteil übergangen werden. Wenn Sie jedoch spezielles Interesse an der Elektronik haben, möchten wir Ihnen das schaltungstechnische "Know How" nicht vorenthalten.

### 1. Das Blockschaltbild

Um eine übersichtliche Darstellung zu erlangen, wurde auch im Fall des Pianos ein Blockschaltbild erstellt. An ihm soll nun in groben Zügen das Funktionsprinzip erläutert werden. Detailliertere Angaben folgen bei der Abhandlung der einzelnen Schaltungsgruppen.

Gespielt wird das Piano über das Obermanual, so ist auch dessen Tastatur für die Signalauslösung verantwortlich. Die Gatterplatine PI 12/13 erhält ihre Gleichspannungssteuerung vom gleichen Kontakt wie die Hüllkurven. Das NF-Signal wird vom Generator aus der Platine G 2 ausgekoppelt, dabei wird gleichzeitig ein Rechtecksignal mit dem Tastverhältnis 1 : 3 erzeugt, dieses eignet sich besonders gut für die Klangnachahmung der gewünschten Instrumente.

Abb. 2: Blockschaftbild Effekt-Piano



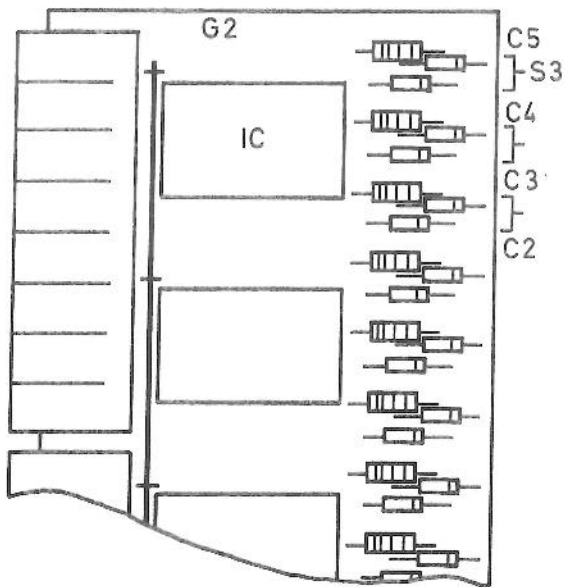
In der Gatterplatine wird ebenfalls die Abklingfunktion über schaltbare R - C Kombinationen geformt: Lang und Kurz können gewählt werden. Für jeden Ton ist ein Gatter vorhanden. Alle Gatter einer Oktave werden gesammelt, danach erfolgt die Symmetrierung, d.h., das Signal, welches vorher zwischen GND und - 15 V lag, wird nun auf einen Pegel um GND angehoben. Der Ausgang wird, 1 Kabel pro Oktave, zur Filterplatine PI 1 geführt.

Auf der Pianofilterplatine werden die Signale, wiederum oktavenweise von aktiven Filtern, bestehend aus Operationsverstärkern, den Klangbildern entsprechend geformt und danach zu einem Signal addiert. Dieses Summensignal wird dem Modulator zugeführt. Beide Hüllkurven, Shatter und Tremolo, werden im gleichen IC-Generator geformt. Der Generator, auch auf der Platine PI 1, erzeugt die Modulationsfrequenz, die Hüllkurve, da wir

Amplitudenmodulation wünschen. Ein elektronischer Schalter übernimmt die Umsteuerung zwischen beiden Kurvenformen. Der Generator ist triggerbar, das bedeutet, immer wenn ein Tastaturkontakt betätigt wird, setzt der Generator an einem bestimmten Punkt der steigenden Hüllkurvenfunktion ein, so wird ein Einschalten im Nulldurchgang oder während der abklingenden Phase vermieden.

Nach der Modulation wird das Signal dem Linearverstärker zugeführt. Die Modulationsart ist über die Effektschalter wählbar, wenn kein Shatter oder Tremolo gewünscht wird, keine der beiden Tasten ist betätigt, liegt das Summsignal aus den Aktivfiltern direkt am Linearverstärker an. Dieser hat die Aufgabe, die Amplitude des Signals zu verstärken und stellt einen günstigen, niedrigen Ausgangswiderstand her.

Abb. 3: Erzeugung Tastverhältnis 1 : 3



Addition zweier Rechtecksignale gleichen Tastverhältnisses aber doppelter Frequenz ergibt:

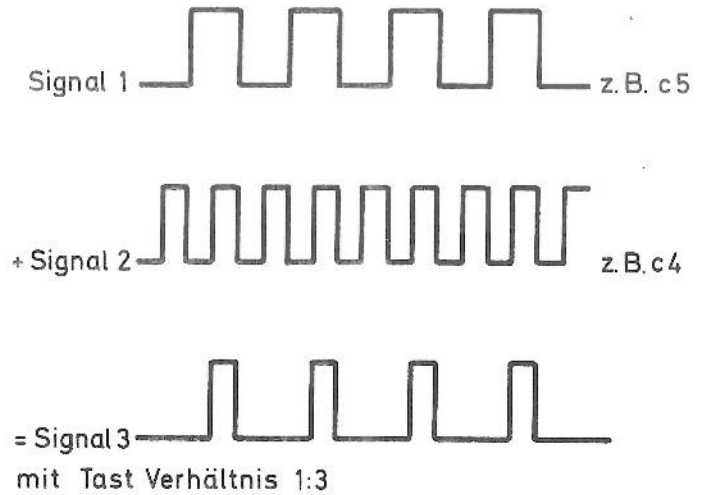


Abb. 4: Gatterfunktion

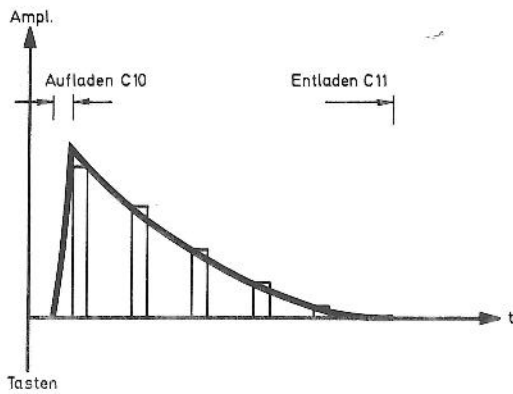
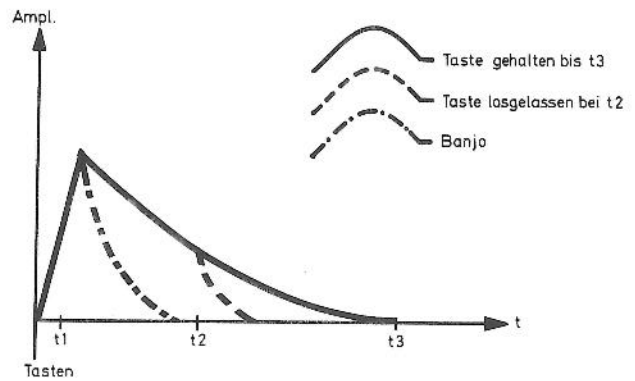


Abb. 5: Abklingzeit





## 2. Die Gatterplatten PI 12 und PI 13

PI 13, nur einmal in jedem Baupaket vorhanden, unterscheidet sich von der Platine PI 12 darin, daß sie 13 Gatterstufen (von C bis C = 13 Töne) trägt; PI 12, 3 x bei 4 Oktaven und 4 x bei 5 Oktaven vorhanden, trägt 12 Gatterstufen. So ist pro Ton ein Gatter vorhanden. Im folgenden wird ein Gatter allgemein besprochen, das Gesagte ist für alle Gatter gültig. Die NF-Rechteckspannung vom Generator wird durch die beiden Dioden zu einem Rechteck im Tastverhältnis 1 : 3 geformt, (siehe Abb. 3) und dem entsprechenden Gatter zugeführt. Der Kondensator 11 ist entladen, am Toneingang des Gatters liegt GND, die Dioden auf G 2 sperren und es gelangt kein Signal zum Gatter. Betätigt man die zugehörige Taste des Obermanuals, wird der Eingang "Tastung" des Gatters auf Minus 15 V gelegt, C 10 und R 8 formen eine Impulsspitze, die über die Undverknüpfung (4-5-6) und den Transistor verstärkt, zur Durchschaltung der NF führt. C 11 wird schlagartig aufgeladen. Da der Anschlußpunkt 'Generator' negativer geworden ist, lassen die Dioden die NF durch, C 11 entlädt sich aber gleichzeitig über den Widerstand 4 und über die Dioden G 2. Ist C 11 entladen, erfolgt wiederum eine Sperrung des NF-Signals. Siehe Abb. 4.

Solange die Taste gedrückt bleibt, entsteht eine lange Abklingzeitkonstante, da die Entladung von C 11 wie gezeigt erfolgt. Nach dem Loslassen der Taste klingt das Signal schnell ab, da Anschluß 1 und 2 des Undgatters 16 nun positives Potential besitzen und somit die Entladung über R 7, D 2 und dem Gatter 1,2,3 erfolgt. Maßgebend für die kurze Abklingzeitkonstante ist R 7, für die lange war es R 4, die Werte zeigen eindeutig den Zeitzusammenhang. Wird nun entweder Eingang 1 oder 2 der logischen Verknüpfung 16 auf Minus gelegt, dann ist somit auf Entladung Lang umgeschaltet. Eingang 1 wird durch die Taste auf Minus gelegt, Eingang 2 über die Leitung A, die auf der Platine PI 1, siehe Abb. 7, über einen elektronischen Schalter auf Minus gelegt werden kann. Diese Steuerung wird mit dem Schalter Kurz/Lang bei den Pianoeffekten vorgenommen.

Die Leitung B ist mit dem Banjoschalter gekoppelt, wird er eingeschaltet liegt B auf GND. Es findet immer eine kurze Entladung statt, egal welche Schalterstellung Lang/Kurz vorliegt oder wie lange die Taste betätigt wurde, da die Diode 1 durchgeschaltet ist und C 11 über R 7 und D 1 entladen wird.

Zur Verdeutlichung sei auf Abb. 5 hingewiesen.

Die Sammlung der einzelnen Gatterausgangssignale erfolgt über die Widerstände R 5 im invertierten Eingang

des OpAmps 17. Ein weiteres Summensignal, über die Widerstände R 3 gewonnen, wird mit einer positiven Gleichspannung, erzeugt durch R 14, überlagert, dem anderen Differenzverstärkereingang zugeführt. So wird am Ausgang des IC 17 ein zu GND symmetrisches Signal erreicht. Die Spannungsverstärkung von dieser Stufe ist kleiner als 1, der Ausgangswiderstand ist niederohmig.

Das so entstandene Signal, eines pro Oktave, wird über den Kabelbaum zur Platine PI 1 übertragen.

## 3. Die Filterplatine PI 1

Die Filterplatine ist für alle Typen gleich, egal ob 4 oder 5 Oktaven zu verarbeiten sind.

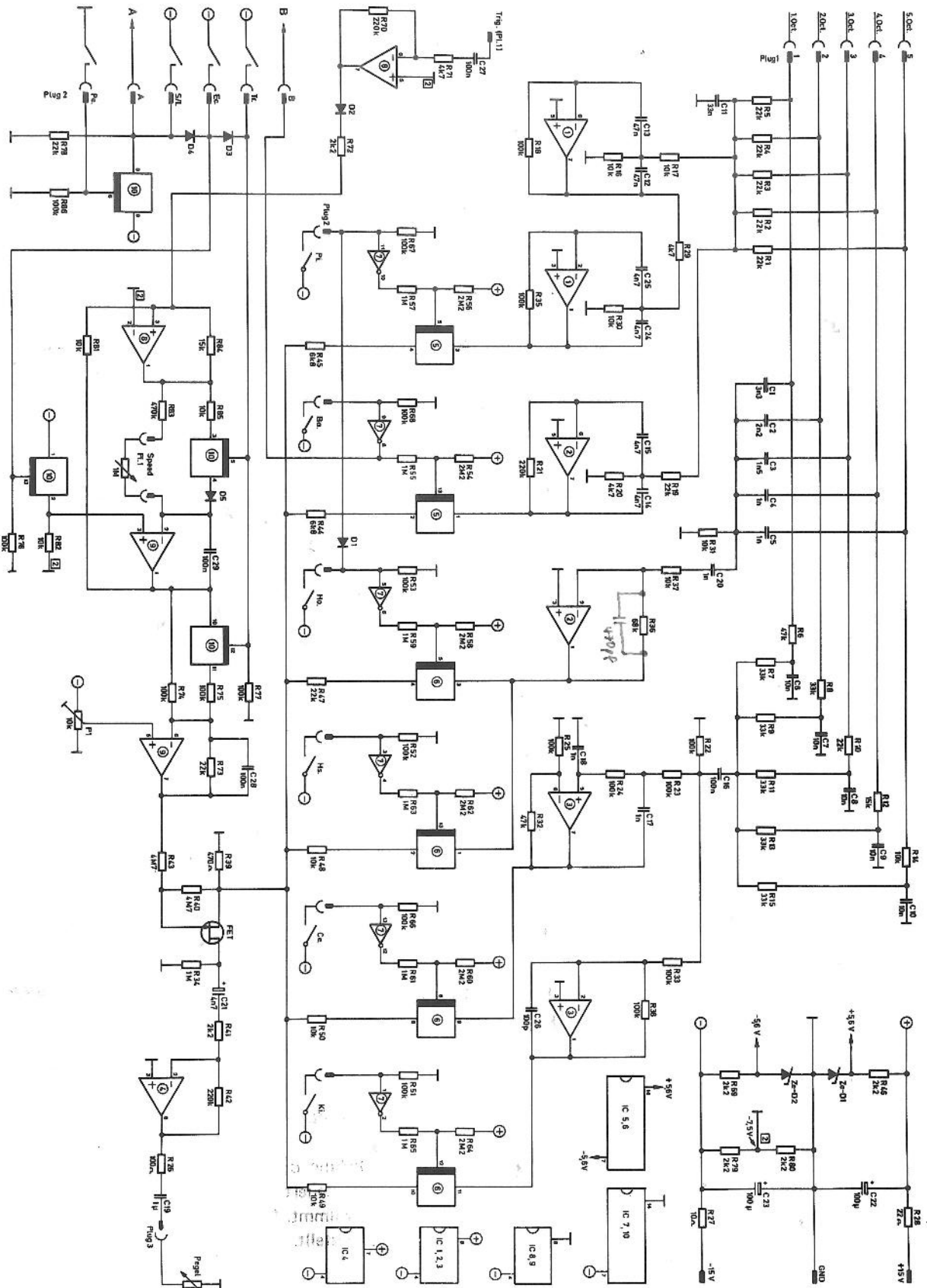
Auf der PI 1 sehen wir 3 Festfiltergruppen, die eine oktavenweise Auskopplung und passive Klangvorformung bewirken. Nach diesen Filtern werden Aktivfilter, bestehend aus Operationsverstärkern, angesteuert. Diese Operationsverstärker erzeugen nun die markante Kurvenform, die zur Klangnachahmung der einzelnen Instrumente erforderlich ist. Die NF-Ausgangssignale werden über elektronische Schalter, die von den Klangfarbenschaltern oberhalb des OM "fern gesteuert" werden, auf eine Sammelleitung gelegt. Um die elektronischen Schalter mit dem Minussignal schalten zu können, sind Inverter vorge-schaltet.

Das gesammelte NF-Signal wird der FET-Modulatorstufe zugeführt. Der FET steht normalerweise auf Durchgang, so daß das Ausgangssignal von IC 4 verarbeitet werden kann.

Wird Shatter oder Tremolo gewünscht, dann wird direkt oder über D 3 der Schalter 1/2/13 des IC's 10 eingeschaltet und der Generator (IC 8, 9) in Betrieb gesetzt. Die Geschwindigkeit ist über das 1 MOhm Potentiometer (Zugriegel Effekte/Piano) regelbar. Bei Shatter wird eine Art Sägezahn mit großer Amplitude und bei Tremolo ein Dreieck mit kleinerer Amplitude und geringerer Frequenz erzeugt. Die Form und Amplitudenumschaltung übernimmt IC 10 mit den Schaltern 3/5/4 und 10/12/11. Mittels des 2. OpAmps des IC's 8 kann eine Triggerung erfolgen. Der Triggerimpuls entsteht durch Betätigen einer Taste der Klaviatur, der Impuls wird über den OpAmp verstärkt und dem Generator zugeführt, der, egal an welcher Signalstelle er sich befindet, auf eine steigende Flanke springt. (Triggersteuerung siehe Abb. 6).

Der zweite OpAmp des IC's 9 verstärkt die Generatoramplitude und steuert damit den FET, der die Signalmodulation vornimmt. Mit P 1 wird der ideale FET Arbeitspunkt eingestellt.

Abb. 7: Schaltbild PI 1



Das entkoppelte Signal aus IC 4 wird dem NF-Vorverstärker oder dem WERSIVOICE zugeführt. Vor dem Vorverstärker ist eine Lautstärkeregelung des Pianos über den Zugriegel PIANO möglich.

Weitere Schaltfunktionen: Alle Schaltbefehle kommen über den Kabelbaum von den Bedienungsschaltern und werden über IC-Schalter ausgeführt. So sind auch alle Instrumente und deren Kombinationen abrufbar. Bei Stellung Banjo wird die Leitung B automatisch auf positives Potential gelegt, welches die kurze Abklingzeit zur Folge hat (siehe Abschnitt 2, Gatterplatine). Schalter Tremolo und Shatter wurden schon behandelt. Der Schalter Kurz/Lang bewirkt, daß die Leitung A auf Minus gelegt wird, der Pedalschalter hat die gleiche Funktion, er schaltet Minus über den elektronischen Schalter IC 10 6/8/9 auf A.

Die einzelnen Versorgungsspannungen werden über das Stromversorgungssteil aus den  $\pm 15$  Volt erzeugt. Da die

Stromaufnahme gering ist, reicht eine Zenerdiodenstabilisierung aus. Für IC 8 und 9, welche zwischen GND und - 15 Volt betrieben werden, wurde ein GND 2 über einen Spannungsteiler erzeugt.

## E. Lieferumfang

Das Baupaket 12, Effekt-Piano, wird in zwei Versionen angeboten:

1. für 4 Oktaven zu den Orgeltypen ORION W 1 T und W 1 S und HELIOS W 2 T und W 2 S.
2. für 5 Oktaven zu den Orgeltypen ZENIT W 3 S und CLASSICA W 3 SK und GALAXIS W 4 SKT.

Vergleichen Sie bitte umgehend das gelieferte Material mit der Stückliste für Ihren Orgeltyp.

Stückliste Effekt-Piano

Pack-Nr.	Stückzahl		Bauteil	Bezeichnung im Positionsdruck Verwendung, Hinweise
	4 Okt.	5 Okt.		
1 a	1	1	Platine PI 13	
1 b	3	4	Platine PI 12	
2	11	13	m Lötzinn 1 mm Ø	
3	98	122	Dioden 1 N 4148	(1), (2)
4 a	33	66	Widerstände 47 kOhm (gelb-violett-orange)	(4), (13)
4 b	98	122	Widerstände 220 kOhm (rot-rot-gelb)	(3), (5)
5 a	102	127	Widerstände 4,7 kOhm (gelb-violett-rot)	(6), (7), (14), stehend montieren
5 b	49	61	Widerstände 470 kOhm (gelb-violett-gelb)	(8) stehend montieren
6 a	49	61	Widerstände 100 kOhm (braun-schwarz-gelb)	(9), stehend montieren
6 b	4	5	Widerstände 100 Ohm (braun-schwarz-braun)	(15), stehend montieren
7	190	230	Lötstifte	auch für PI 1
8 a	1,2	1,4	m versilberter Schaltdraht 0,8 mm Ø	Drahtbrücken (Ju) auch für PI 1
8 b	3	4	m Kabel, Litze 0,14 qmm	Anschluß an Tastung
9 a	25	31	IC-Fassungen 14-polig	für (16)
9 b	4	5	IC-Fassungen 8-polig	für (17)
10	49	61	PNP Transistoren BC 307 o.ä.	(12)
11 a	49	61	Kondensatoren 10 nF	(10)
11 b	4	5	Kondensatoren 100 nF	(18)
12	49	61	Elektrolytkondensatoren 10 uF/25 V	(11)
13 a	25	31	IC's WIC 74 C 08	(16)
13 b	4	5	IC's WIC 741	(17)
14 a	1	–	Kabelbaum EP 1 + 2	nur für 4 Oktaven (lose im Baupaket)
14 b	–	1	Kabelbaum EP 3	nur für 5 Oktaven (lose im Baupaket)
14 c	–	1	Kabelbaum EP 4	für GALAXIS W 4 SKT



Pack-Nr.	Stückzahl		Bauteil	Bezeichnung im Positionsdruck Verwendung, Hinweise
	4 Okt.	5 Okt.		
15 a	10	12	Blechsrauben 2,9 x 16 DIN 7971	Befestigung PI 12 bzw. 13
15 b	8	10	Abstandsrollen 5 mm	Befestigung PI 12 bzw. 13
15 c	2	2	Kabelschellen 8 mm, Plastik	
16	98	122	Dioden 1 N 4148	für Schaltersteckkarten G 2 I bei Generator geliefert

Pack-Nr.	Stückzahl		Bauteil	Bezeichnung im Positionsdruck Verwendung, Hinweise
	4 Okt.	5 Okt.		
17	1		Platine PI 1	
18 a	5		Dioden 1 N 4148	D 1 ... D 5
18 b	2		Ze-Dioden 5,6 V (1 N 752)	Ze-D 1, Ze-D 2
19 a	10		Widerstände 22 kOhm (rot-rot-orange)	R 1,2,3,4,5,10,19,47,73,78
19 b	2		Widerstände 47 kOhm (gelb-violett-orange)	R 6, 32
19 c	6		Widerstände 33 kOhm (orange-orange-orange)	R 7,8,9,11,13,15
20 a	2		Widerstände 15 kOhm (braun-grün-orange)	R 21,84
20 b	12		Widerstände 10 kOhm (braun-schwarz-orange)	R 14,16,17,30,31,37,48,49,50
21 a	19		Widerstände 100 kOhm (braun-schwarz-gelb)	R 18,22,23,24,25,33,35,38,51,52,53,66,67,68, 74,75,76,77,86
21 b	3		Widerstände 4,7 kOhm (gelb-violett-rot)	R 20,29,71
22 a	3		Widerstände 220 kOhm (rot-rot-gelb)	R 21, 42, 70
22 b	1		Widerstand 100 Ohm (braun-schwarz-braun)	R 26
22 c	1		Widerstand 10 Ohm (braun-schwarz-schwarz)	R 27
22 d	1		Widerstand 22 Ohm (rot-rot-schwarz)	R 28
23 a	7		Widerstände 1 MOhm (braun-schwarz-grün)	R 34,55,57,59,61,63,65
23 b	1		Widerstand 68 kOhm (blau-grau-orange)	R 36
23 c	1		Widerstand 470 Ohm (gelb-violett-braun)	R 39
24 a	2		Widerstände 4,7 MOhm (gelb-violett-grün)	R 40, 43
24 b	6		Widerstände 2,2 kOhm (rot-rot-rot)	R 41,46,69,72,79,80

Pack-Nr.	Stückzahl	Bauteil	Bezeichnung im Positionsdruck Verwendung, Hinweise
24 c	2	Widerstände 6,8 kOhm (blau-grau-rot)	R 44, 45
25 a	6	Widerstände 2,2 MOhm (rot-rot-grün)	R 54,56,58,60,62,64
25 b	1	Widerstand 470 kOhm (gelb-violett-gelb)	R 83
25 c	1	Trimpoti 10 kOhm, klein	P 1
26 a	4	IC-Fassungen 14-polig	für IC 5,6,7,10
26 b	6	IC-Fassungen 8-polig	für IC 1,2,3,4,8,9
26 c	1	Feldeffekttransistor BF 245 o.ä.	FET, Typ A O, B O, C O Bauanleitung beachten
27 a	1	Kondensator 3,3 nF	C 1
27 b	1	Kondensator 2,2 nF	C 2
27 c	1	Kondensator 1,5 nF	C 3
27 d	5	Kondensatoren 1 nF	C 4,5,17,18,20
27 e	5	Kondensatoren 10 nF	C 6,7,8,9,10
28 a	1	Kondensator 33 nF	C 11
28 b	2	Kondensatoren 47 nF	C 12, 13
28 c	4	Kondensatoren 4,7 nF	C 14, 15, 24, 25
28 d	4	Kondensatoren 100 nF	C 16, 27, 28, 29
28 e	1	Kondensator 1 uF	C 19
29 a	1	Kondensator 100 pF	C 26 - keramisch
29 b	1	Elektrolytkondensator 4,7 uF/25 V	C 21
29 c	2	Elektrolytkondensatoren 100 uF/25 V	C 22, 23
30 a	1	Stiftleiste PCM 12	Plug 2
30 b	1	Stiftleiste PCM 10	Plug 1
30 c	1	Stiftleiste PCM 5	Plug 3
30 d	1	Buchsengehäuse WF 12	zu PCM 12
30 e	1	Buchsengehäuse WF 10	zu PCM 10

<b>Pack-Nr.</b>	<b>Stückzahl</b>	<b>Bauteil</b>	<b>Bezeichnung im Positionsdruck Verwendung, Hinweise</b>
30 f	1	Buchsengehäuse WF 5	zu PCM 5
30 g	27	Anschlagkontakte	zu den Buchsengehäusen
31 a	5	IC's WIC 1458	IC 1, 2, 3, 8, 9
31 b	3	IC's WIC 6020	IC 5, 6, 10
31 c	1	IC WIC 4069	IC 7
31 d	1	IC WIC 741	IC 4
32 a	4	Platinenhalter 5 mm	Befestigung PI 1
32 b	4	Blechschauben 2,9 x 16	Befestigung PI 1

Abb. 8: Bestückte Schalterplatine US 1

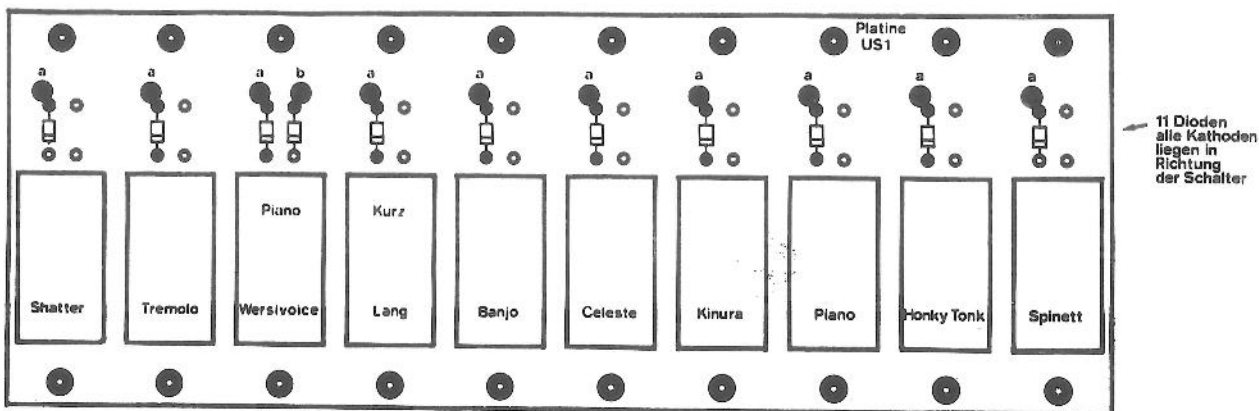
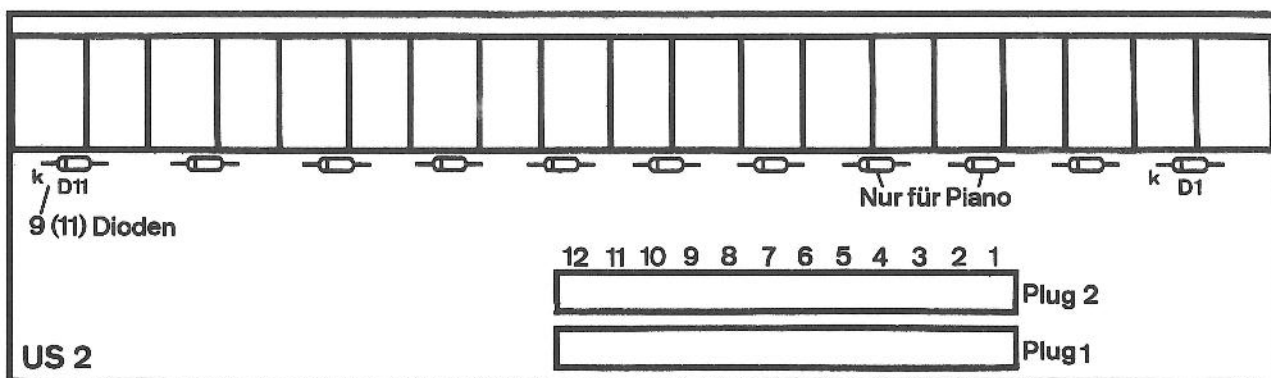


Abb. 9: Bestückte Schalterplatine US 2



### F. Aufbau Effekt - Piano

Im Nachfolgenden wird die Bestückung der Platinen PI 1, PI 12 und PI 13 besprochen. Da Sie ja Ihre Orgel schon soweit aufgebaut haben, ist Ihnen der Bestückungs- und der Lötvorgang sicher noch geläufig. Wenn nicht, sei auf die Bauanleitung 1000 'Arbeitsgrundlagen' verwiesen.

Wir empfehlen Ihnen, den Aufbau in vorgegebener Reihenfolge durchzuführen. Zeichnen Sie jeden ausgeführten Schritt ab. (✓)

Die in der Stückliste aufgeführten Bauteile sind als typisch zu betrachten, Lieferungen von Vergleichs- oder Ersatztypen behalten wir uns aber vor. Stücklistenergänzungen und Verpackungskärtchen geben in solchen Fällen Auskunft.

Beachten Sie ferner, daß jedes Bauteil durch Bausatznummern und Positionsbezeichnung eindeutig definiert

ist. Erwähnen Sie bitte diese Nummern in Ihrer Korrespondenz, bei Anfragen oder Nachbestellungen.

#### 1. Arbeitsvorbereitung

Nach dem Sie sich sicher schon angesehen haben was wir Ihnen alles mit dem Baupaket 12 geliefert haben, kontrollieren Sie bitte das Material auf Vollständigkeit. Dabei ist auf den entsprechenden Typ 4 Oktaven oder 5 Oktaven Rücksicht zu nehmen.

Die Dioden wurden ja schon mit dem Generatorbausatz geliefert und beim Aufbau der Platine G 2 mitbestückt. Wenn nicht, fordern Sie die 122 Dioden bitte nach. Geben Sie an, wann Sie Ihr Baupaket 1 bezogen haben, und wir liefern die Dioden umgehend und kostenlos.

Ordnen Sie nun die Tüten in ansteigender Nummernfolge, dies erleichtert das Auffinden beim Abruf des entsprechenden Materials.

Heizen Sie nun Ihren LötKolben an, bis er seine Arbeitstemperatur erreicht hat und säubern Sie bitte die Spitze mit einem feuchten Schwamm oder einem feuchten Tuch. Übrigens: Es empfiehlt sich, immer einen solchen angefeuchteten "Abstreifer" zur Verfügung zu haben, wenn die Spitze verunreinigt ist oder zundert, wird durch kurzes Abstreifen eine rasche, problemlose Säuberung vorgenommen. Wer sonst auch viel lötet, sollte sich die lohnenswerte Anschaffung einer zunderfreien Lötspitze überlegen.

Nach dem Reinigen wird die Spitze verzinnt. Bitte verwenden Sie nur das beigegefügte oder gleichwertiges Bastlerlot, da ein falsches Produkt im Nachhinein die ganze Platine zerstören könnte.

Nun nehmen Sie die Platine PI 1 aus Tüte 17 und beginnen mit der Bestückung.

## 2. Bestückung der Platinen

Da Sie sich ja mit der Aufbauweise der WERSI-Bausätze aus Ihrer Bastelpraxis gut auskennen, sei im folgenden nur eine Checkliste für die Ausführung der einzelnen Arbeiten gegeben. Darüber hinaus sei auf die BA 1000 'Arbeitsgrundlagen' verwiesen. Die Bestückung erfolgt nach altem Muster in den Schritten der Stückliste.

Abb. 10: Platine PI 13 Positionsdruck

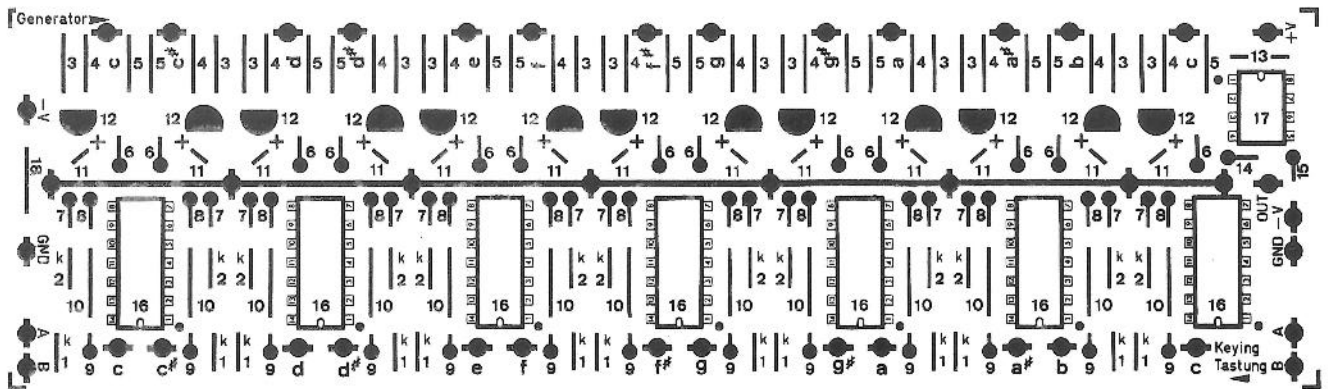


Abb. 11: Platine PI 13 Leitersseite

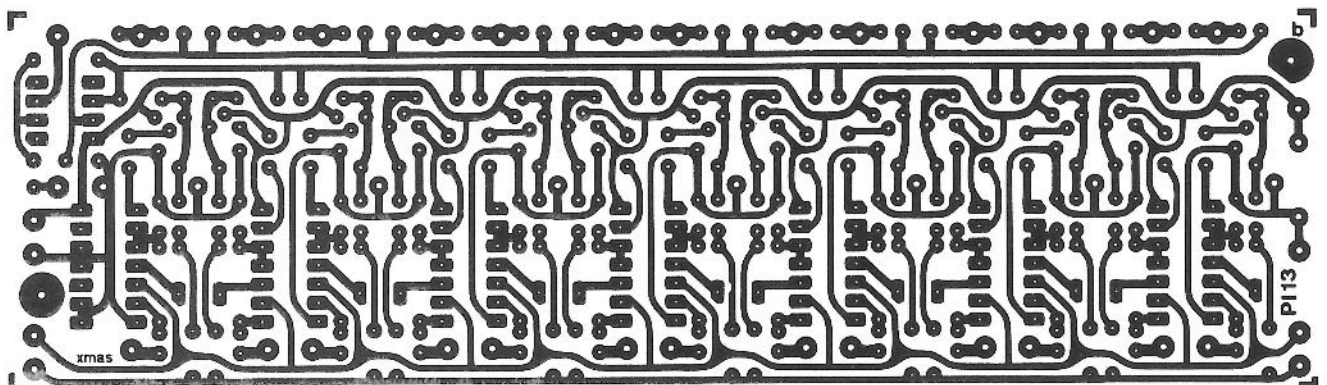




Abb. 14: Platine PI 1 Positionsdruck

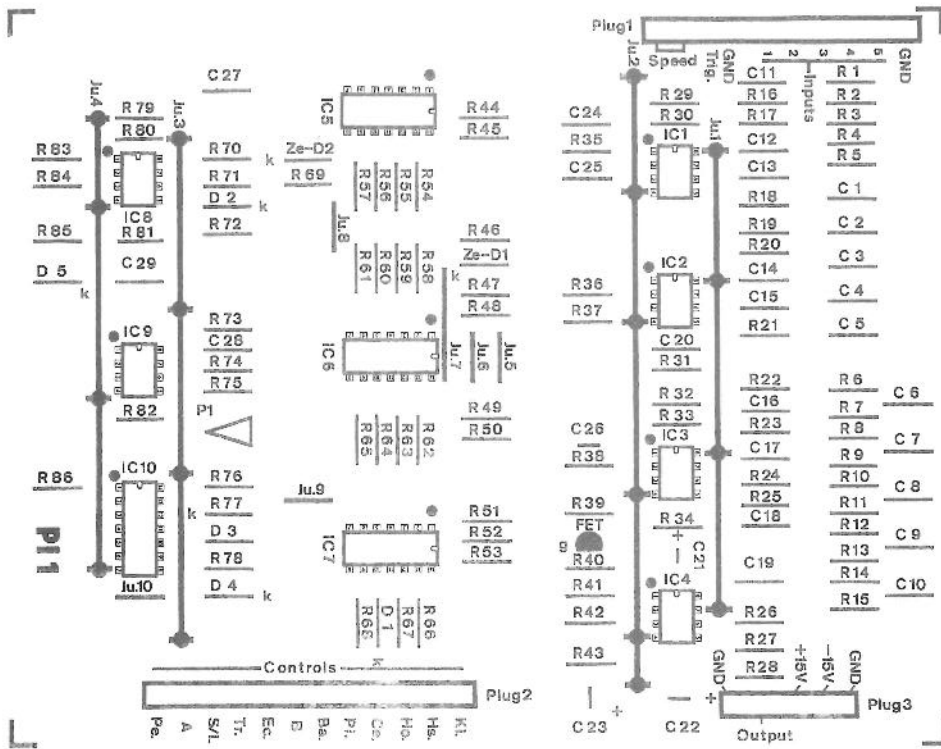
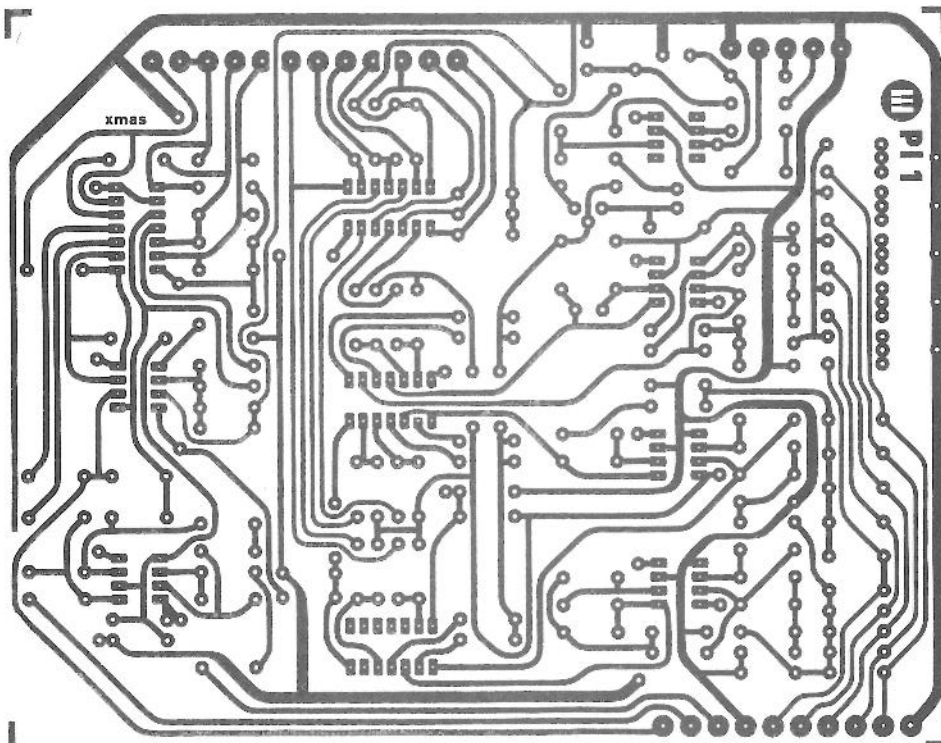


Abb. 15: Platine PI 1 Leiterseite

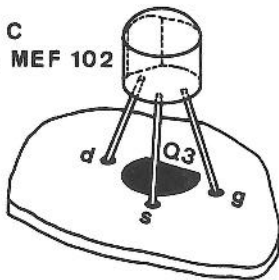


a) Bestücken der Filterplatine PI 1 (Beutel 17)

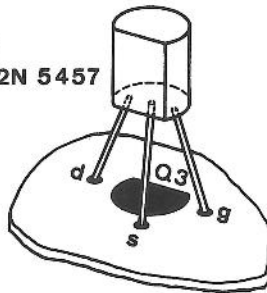
Vorgang	aus Beutel Nr.	Erledigt ( ✓ )
1 Einsetzen der 5 Dioden, Polung beachten !	18	
2 Einsetzen der 2 Ze-Dioden, Polung beachten !	18	
3 Einsetzen der Widerstände R 1 - R 86	19 - 25	
4 Einbau des Trimpotentiometers	25	
5 Einbau der IC-Fassungen, abgeschrägte Kante zum Punkt im Positionsdruck	26	
6 Einbau des Feldeffekttransistors (FET), stellen Sie fest, zu welchem Typ (A, B oder C) er gehört und bauen Sie ihn, wie die Abb. 16 zeigt, ein	26	
7 Einbau der Kondensatoren, bei den Elektrolytkondensatoren C 21, C 22 und C 23 auf Polarität achten !	27 - 29	
8 Anbringen der Drahtbrücken Ju 1 - Ju 10, für Ju 1 - Ju 4 vorher Lötstifte einsetzen	7 - 8	
9 Stiftleisten einlöten	30	
10 IC's einsetzen, Position geht aus Platinendruck und Stückliste hervor, Lage beachten, eingepprägter Schlitz oder Punkt muß zum Punkt auf der Platine zeigen	31	

Abb. 16: Die verschiedenen Typen von Feldeffekttransistoren

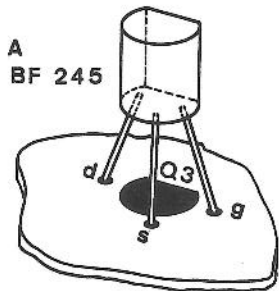
Typ C  
z.B. MEF 102



Typ B  
z. B. 2N 5457



Typ A  
z.B. BF 245



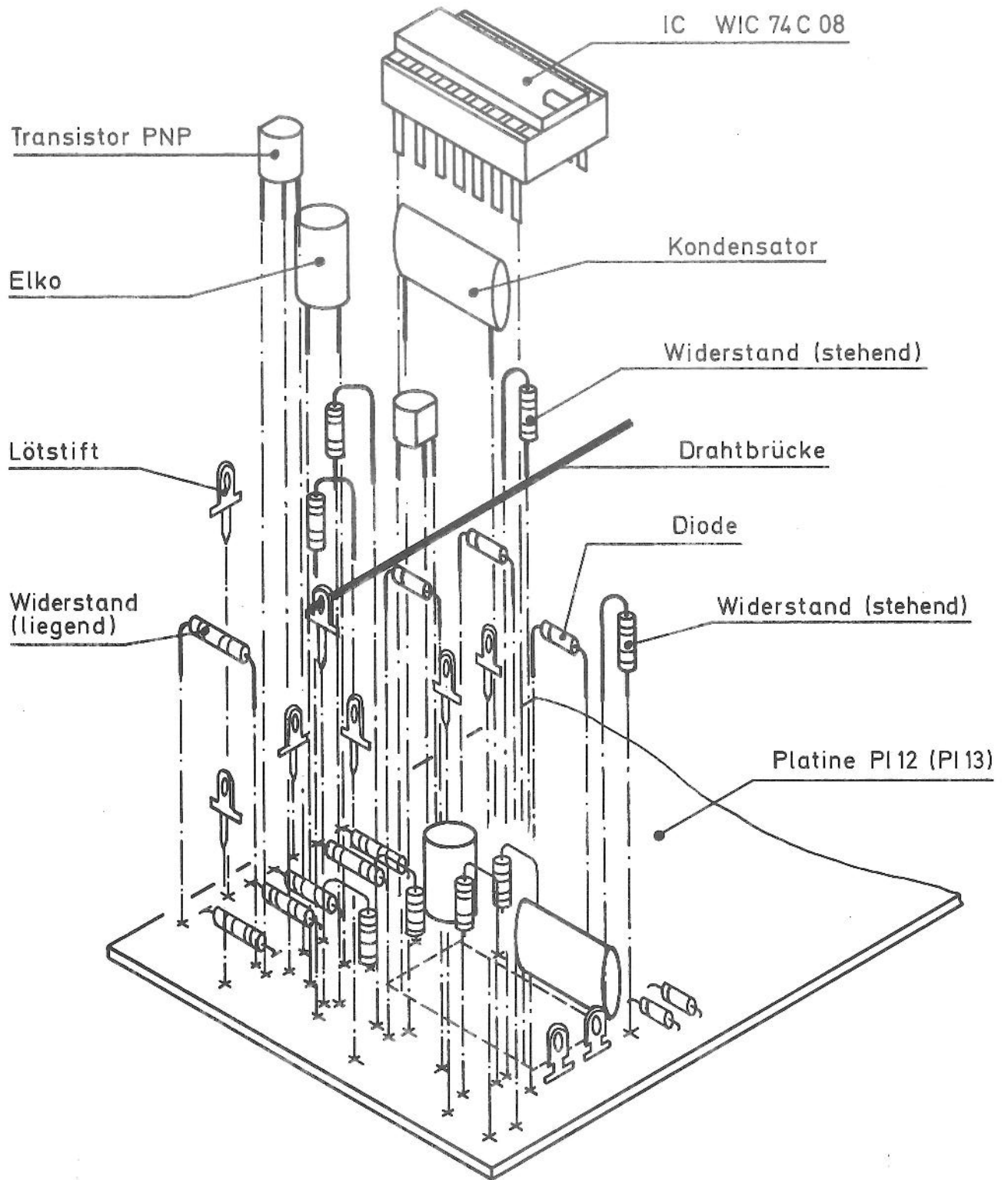
b) Bestücken der Platinen PI 12 und PI 13 (Beutel 1)

Sie erfolgt ebenfalls analog der Stückliste, abhängig von der Oktavenanzahl, teilweise sind Widerstände stehend

zu montieren. Die Bestückung kann parallel für alle Platinen oder separat, jede Platine für sich, vorgenommen werden.



Abb. 17: Bestückung PI 12 und PI 13  
 Dieser Vorgang wiederholt sich für alle Gatter  
 mit den gleichen Werten



Vorgang	aus Beutel Nr.	Erledigt				
		13	12 <sub>1</sub>	12 <sub>2</sub>	12 <sub>3</sub>	12 <sub>4</sub>
1 Einbau der Dioden, Polung beachten !	3					
2 Einsetzen der Widerstände, liegend	4					
3 Einlöten der Lötstifte	7					
4 Einziehen der Drahtbrücke	8					
5 Einsetzen der Widerstände stehend	5 - 6					
6 Einlöten der IC-Fassungen (schräge Kante zum Punkt)	9					
7 Einsetzen der PNP Transistoren nach Positionsdruck	10					
8 Einlöten der Kondensatoren C 10 10 nF und C 18 100 nF	11					
9 Einlöten der Elektrolytkondensatoren 10 uF, auf Polarität achten !	12					
10 Einsetzen der IC's in die Fassungen, Lage beachten, eingepprägter Schlitz oder Punkt muß zum Punkt auf der Platine zeigen	13					

#### Begriffe

Ju	= Jumper	= Drahtbrücke
	Keying	= Tastung
Out	= Output	= Ausgang
GND	= Ground	= Bezugspotential (= Masse)
Controls		= Schalter
Plug		= Stiftleiste
Speed		= Geschwindigkeit

Damit ist die Bestückung abgeschlossen. Da eine elektrische Funktionsprüfung nur im fertig eingebauten Zustand vorgenommen werden kann, ist eine visuelle Kontrolle der Lötstellen erforderlich. Schauen Sie bitte, ob Zinnbrücken, Drahtenden oder ähnliches, ungewollte Verbindungen auf der Leiter- oder Bestückungsseite hervorrufen können. Schauen Sie bitte, ob alle Dioden ihre Kennzeichnung an der markierten Stelle haben. Schauen Sie bitte, ob die Transistoren in wechselnder Reihenfolge angeordnet sind und ob alle IC-Anschlußstifte richtig in den Fassungen sitzen. Zum Vergleich mit der bestückten Platine ist die jeweilige Leiterbahnabbildung heranzuziehen, sie hilft vorhandene Lötstrecken von irrftümlichen

Brücken zu unterscheiden.

Können Sie keinen Fehler finden, erfolgt der Einbau in die Orgel.

### 3. Einbau in die Orgel

Trotz der verschiedenen Orgelmodelle gestaltet sich der Einbau der Platinen gleich, wenn Abweichungen auftreten, wird gesondert darauf hingewiesen.

#### I. Einbau der Gatterplatinen

Das Piano wird nicht nur über das Obermanual gespielt, sondern die Platinen PI 12 und 13 werden auch unter das Obermanual montiert. Wenn Sie dieses Manual hochklappen, sehen Sie unter den Kontakten die Hüllkurvenplatinen. Oberhalb der Kontakte ist noch freier Raum vorhanden, dort werden die Gatterplatinen PI 13 und PI 12 angebracht. Die Bohrungen zur Aufnahme der Befestigungsschrauben sind schon vorhanden.

Links außen, d.h. den tiefen Tönen zugeordnet, wird die Platine PI 13 montiert. Der Aufdruck "Tastung" und die Dioden müssen zu den Kontakten zeigen, das IC 17 liegt auf jeder Platine rechts, Abb. 18 verdeutlicht dieses. Zwischen Platine und Chassis wird je Bohrung eine Abstandsrolle aus Beutel 15 gelegt, die Befestigung erfolgt mittels

Abb. 18: Blick auf das hochgeklappte Obermanual

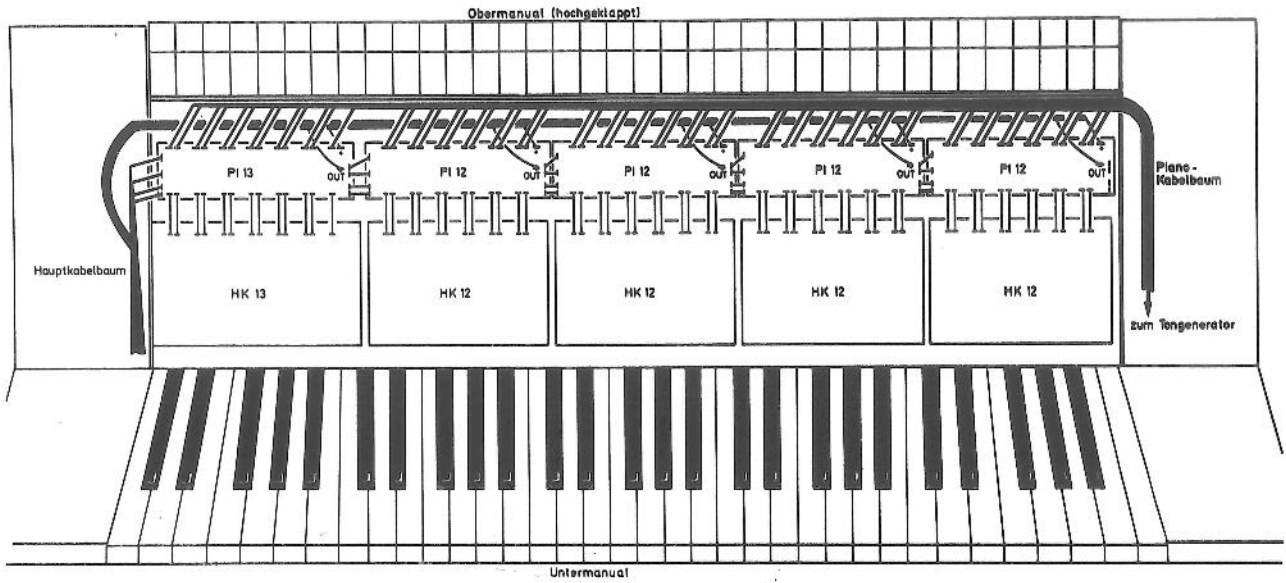
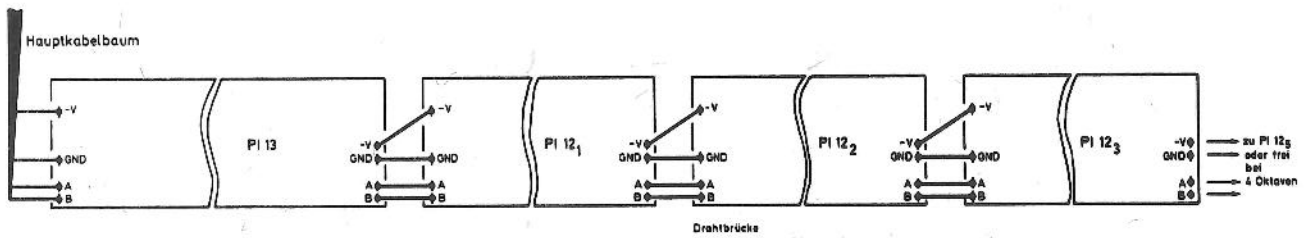


Abb. 19: Drahtbrücken zwischen PI 13 und PI 12<sub>1</sub> und P 12<sub>2</sub> und ...



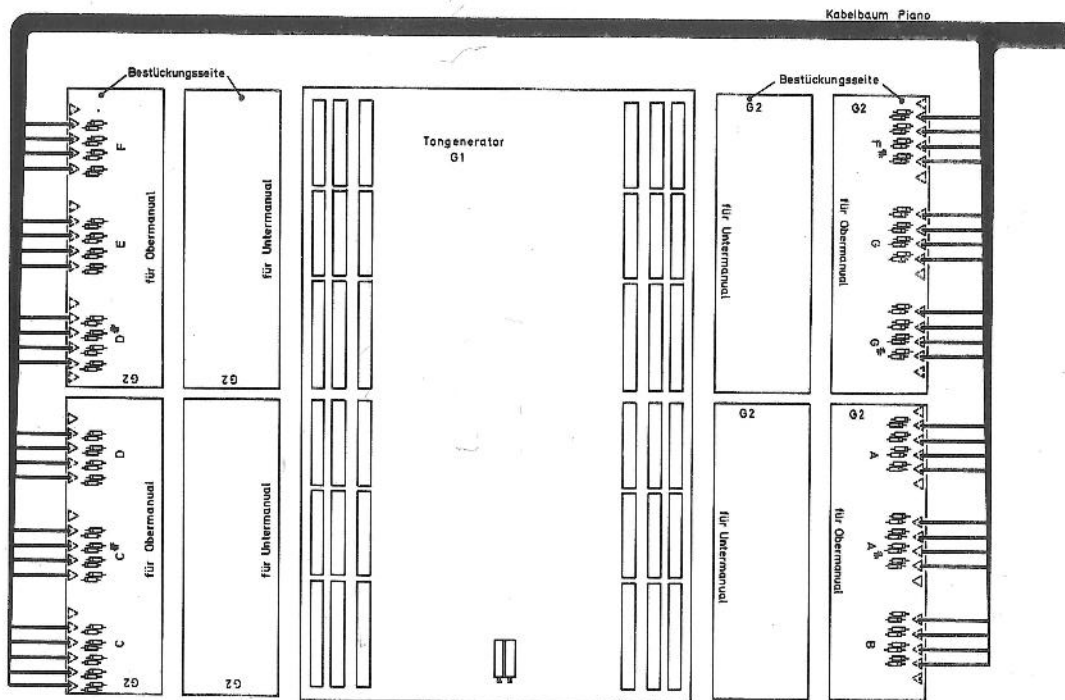
Blechschauben 2,9 x 16. Sind alle Platinen 12 und 13 montiert, werden die Drahtbrücken zur Nachbarplatine mittels blankem Schmelzdraht verlegt. Es sind jeweils Brücken von B nach B, von A nach A, von GND nach GND und von -V nach -V zu legen. So sind 4 Platinen bei der 4 oktavigen Ausführung und 5 Platinen bei der 5 oktavigen Ausführung miteinander zu verbinden. Danach werden die Brücken mit ausreichend langen Litzendrähten von der Gatterplatine zum Hüllkurvenanschluß der Kontakte gelegt (vgl. Abb. 19).

Der linksseitige Anschluß an PI 13 erfolgt durch den bereits vorhandenen Kabelbaum. Hier sind -V, GND, A und B anzulöten, wie, erfahren Sie in der Aufbauanleitung

Ihres Orgelmodells. Auch die Ausgänge der IC's 17 werden vom Hauptkabelbaum über abgeschirmte Kabel abgenommen. Die Aufbauanleitung gibt auch hier nähere Auskunft.

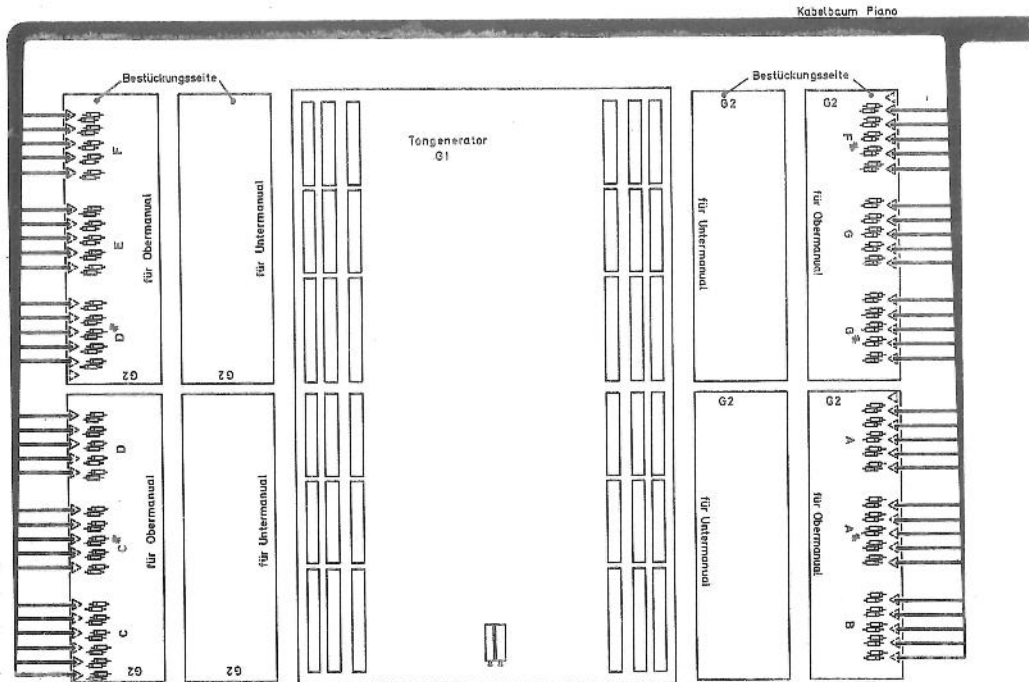
Nehmen Sie nun Ihren Piano-Kabelbaum zur Hand. Isolieren Sie alle Anschlußenden ca. 3 mm ab und verzinnen Sie diese. Am Generatorobermanualausgang, der Generatorsteckkarte G 2, wurden ja schon bei deren Bestückung die Dioden eingesetzt (wenn nicht, holen Sie dies nun bitte nach). Dort wird dann die Generatorseite des Kabelbaumes (zwei parallellaufende Äste mit blockweise abgebundenen Drähten) angelötet. Vergleichen Sie bitte die entsprechenden Kapitel in der Bauanleitung 002 "Elektronische Tastung" und der Aufbauanleitung Ihrer Orgel.

Abb. 20 a: Kabelbaumanschluß Piano 4 oktavig



Für die einwandfreie Funktion des Pianos sind nur die in der Abb. 20 gezeichneten Dioden notwendig, die anderen Diodenpositionen auf der Generatorsteckkarte G 2 können frei bleiben, sie üben keinerlei Einfluß aus.

Abb. 20 b: Kabelbaumanschluß Piano 5 oktavig



**Wichtig:**

Abb. 20 gibt Auskunft über den Anschluß des Kabelbaumes an G 2. Bitte verfahren Sie strikt nach dem gezeigten Anschlußschema !

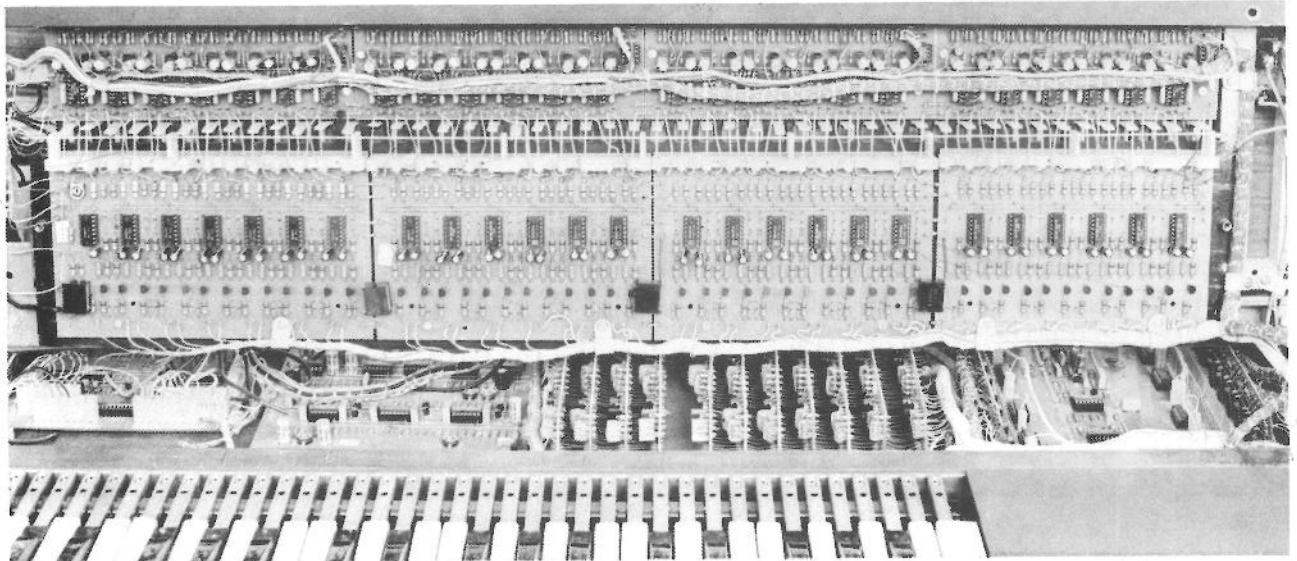
Und es sei nochmals betont, nur die G 2-Obermanualausgänge kommen in Betracht.

Führen Sie nun die andere Seite des Kabelbaumes zu den

Gatterplatten und löten Sie die verzinnnten Anschlüsse an die Generatoreingänge (mit C bis C gekennzeichnet). Die jeweiligen Positionen ergeben sich automatisch, wenn die Reihenfolge eingehalten wird.

Legen Sie nun einen sauberen Verlauf des Kabelbaumes fest und fixieren Sie diese Lage mit den Kabelschellen aus Tüte 15.

Abb. 21: Gesamtansicht Verdrahtung Piano

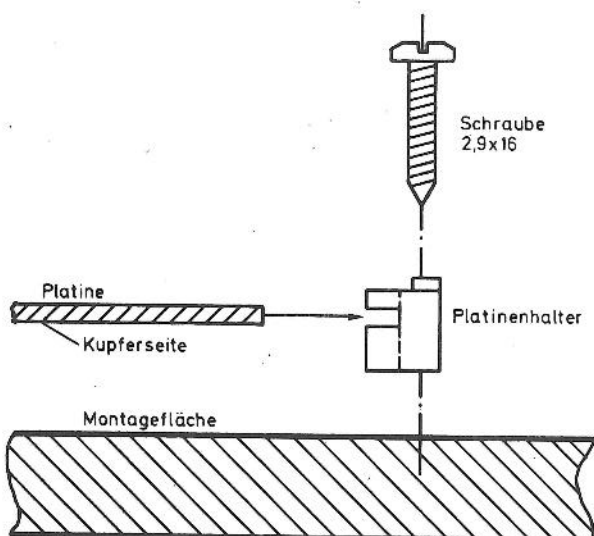


## II. Einbau der Filterplatine

Wenden wir uns nun wiederum dem Hauptkabelbaum zu. Er besitzt hinter dem Generator liegend, vorbereitete Anschlußdrähte für die Filterplatine PI 1. Die entsprechenden Drähte sind ca. 3 mm abzuisolieren und zu verzinnen, dann werden die Rastfedern aufgesetzt, befestigt, verlötet und in das Buchsengehäuse eingesetzt, wie es die Bauanleitung 1000 'Arbeitsgrundlagen' zeigt. Entsprechende Kennzeichnungen, Positionen und Farben entnehmen Sie bitte der Aufbauanleitung Ihres Orgeltyps.

Die Platine PI 1 wird nun auf die herunterklappbare Rückwand des Gehäuseoberteils montiert. Die genaue Position wird durch sauberes Verlegen des Hauptkabelbaumes vorgegeben, die Befestigung erfolgt wie Abb. 22 zeigt mit den 4 Platinenhaltern und den Blechschrauben 2,9 x 16 aus Tüte 32.

Abb. 22: Befestigung von PI 1



## III. Einbau der Schaltergruppe

Auch hier ist wieder die Aufbauanleitung Ihres Orgeltyps maßgebend. Die Wippenschalter und die Dioden sind auf die Platine US 1 zu löten, dabei ist auf die richtige Reihenfolge zu achten (vgl. Abb. 1 und 8).

Beim Typ ORION werden Druckschalter verwendet, die auf die Trägerplatine US 2 zu löten sind (vgl. Abb. 9). Der Kontakt zum Kabelbaum wird mittels einer Steckverbindung hergestellt, der gesamte Aufbau verläuft analog, wie die benachbarte Schaltergruppe Hall/Vibrato.

Bei den übrigen Orgeltypen ist der Kabelbaum an die Schalterplatine US 1 anzulöten, die jeweilige Aufbauanleitung zeigt wie vorgegangen wird, welcher Draht zu welchem Anschluß gehört und wie die Schaltergruppe zu montieren ist.

Damit wäre die Montage beendet.

## G. Inbetriebnahme

Wenn Sie die Orgel von allen gefährlichen Drahtenden, Schrauben, Unterlegscheiben usw., die lose im Innern ihr Unwesen treiben, befreit haben, kann das Piano in Betrieb genommen werden. Dabei sei allerdings vorausgesetzt, daß Ihre Orgel mit den anderen Baugruppen vor dem Einbau des Pianos bereits einwandfrei funktioniert hat. Schalten Sie bitte erst Ihre Orgel ein, wenn Sie sich vergewissert haben, daß alle Pianofunktionen ausgeschaltet sind (keiner der Schalter ist gedrückt). Überprüfen Sie nun die Funktion Ihrer Orgel ansich und dann die des Obermanuals. Sind keine Abweichungen gegen früher festzustellen, darf der Schalter 'Piano' betätigt werden. Um überhaupt eine richtige Funktion zu bekommen, ist nun der Arbeitspunkt des FET's einzustellen. Dies geschieht auf der Platine PI 1 mit dem Regler P 1. Der Zugriegel 'Piano' wird in mittlere Stellung gebracht, Tremolo wird zum Piano dazu geschaltet und P 1 so gedreht, daß das Signal zwar moduliert wird, aber nie auf 0 zurückfällt. Bei einer langsamen Effektgeschwindigkeit kann dies akustisch gut wahrgenommen werden.

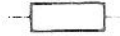
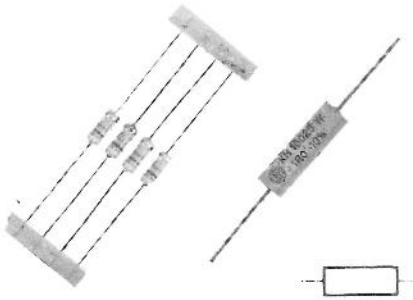
Probieren Sie nun alle Funktionen durch und freuen Sie sich über die wertvolle Bereicherung Ihrer WERSI-Orgel.

Sollte einmal keine Funktion vorhanden sein, schauen Sie zuerst nach Regler P 1. Wenn er nicht richtig eingestellt ist, sperrt der FET und kein Signal gelangt an den Ausgang. Nimmt P 1 keinen Einfluß auf die Funktion, ist der Fehler anderweitig einzukreisen. Prüfen Sie einmal alle Gleichspannungen, die zur Stromversorgung des Pianos beitragen nach. Wenn die Spannungen alle stimmen, muß wenigstens eine Teilfunktion vorhanden sein. Lokalisieren Sie anhand der Schaltvorlage den Fehler, eventuell durch gegenseitiges austauschen der IC's gleichen Namens.

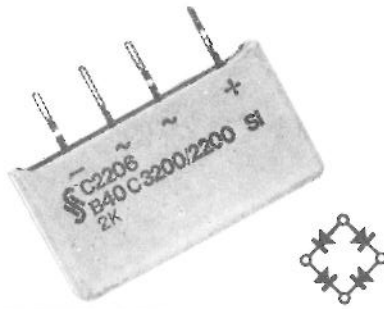
Sollte einmal ein Ton vertauscht sein, liegt dies am Kabelbaum oder seinem Anschluß, durch Umlöten ist hier rasch Abhilfe zu schaffen.

Wenn es jedoch mal zu unüberwindbaren Problemen kommt ist unser Kundendienst gerne für Sie da.

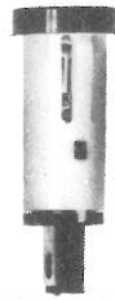
### 1. Widerstände



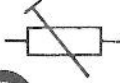
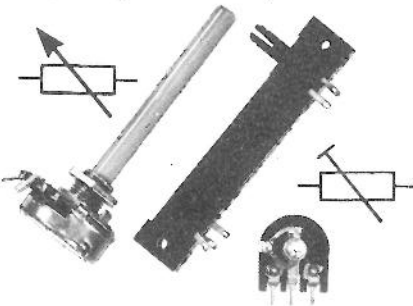
### 6. Gleichrichter



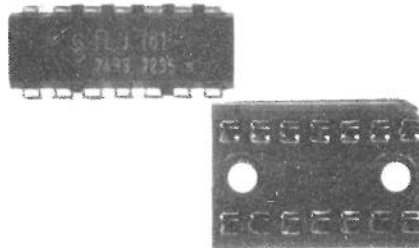
### 11. Lampen



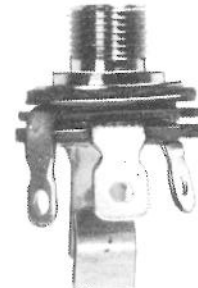
### 2. Potentiometer



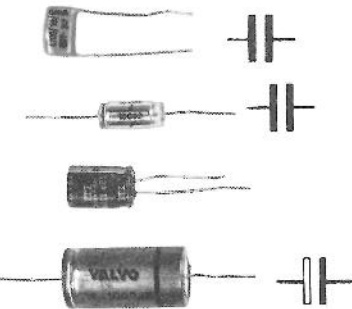
### 7. Integrierte Schaltkreise



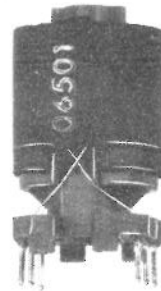
### 12. Buchse



### 3. Kondensatoren



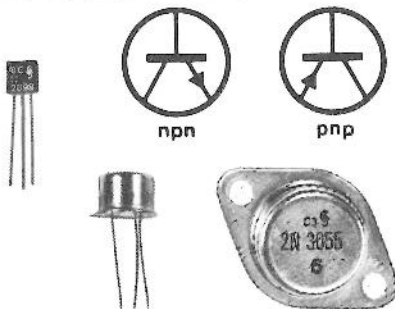
### 8. Spule



### 13. Transformator



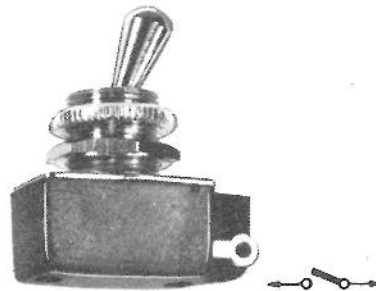
### 4. Transistoren



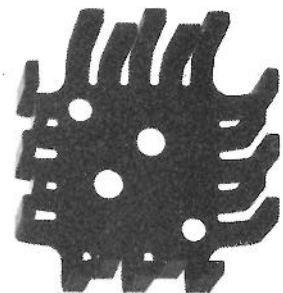
npn

npn

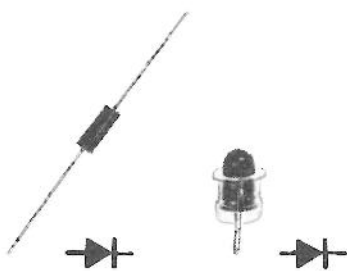
### 9. Schalter



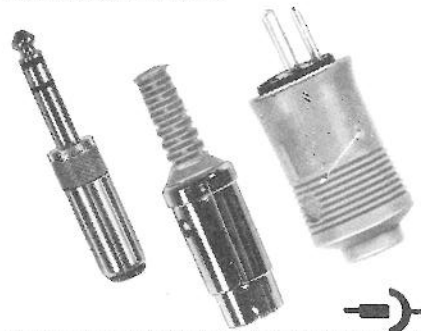
### 14. Kühlkörper



### 5. Dioden



### 10. Stecker



### 15. Schrauben





Orgeln  
Effekt-Piano  
String-Orchestra  
Rhythmusgerät  
Begleitautomatik  
Mischpult 2004  
Planar Verstärker  
Professional Verstärker  
Slave Verstärker u.  
Endstufen

Gesangsboxen  
Instrumentalboxen  
Tonstrahlerkabinette  
Rotationskabinette  
Rotationsaggregate  
Lautsprechersysteme  
Einzelbausätze u. -teile  
elektronische Bauelemente