

INHALT

	Seite
A. Einleitung	5
B. Lieferumfang	6
C. Aufbau der Piano-Elektronik	7
I. Arbeitsvorbereitungen	7
II. Bestückung der Gatterplatinen PI 12/13.	7
III. Bestückung der Grundplatine PI 1.	8
IV. Erste Überprüfung	9
D. Aufbau der Schaltergruppe SW 21	14
E. Einbau der Platinen PI 13, PI 12, PI 1 b und SW 21	16
I. Pianogatterplatinen PI 13 und PI 12	16
II. Pianogrundplatine PI 1 b.	16
III. Schalterplatine SW 21	16
IV. Leuchtanzeige LA 1.	18
V. Schieberegler	18
VI. Dioden 1 N 4148.	18
F. Verdrahtung	19
I. Gatterplatinen PI 13 und PI 12	14
II. Grundplatine	19
G. Inbetriebnahme	27
H. Programmierung des UM-Pianos	28
J. Zusatzschalter S 15	29



Bauanleitung

BA 433

Zusatzpiano W2/W3

A. Einleitung

Möchten Sie gerne im Obermanual ein Spinett und im Untermanual ein Piano spielen ? Oder möchten Sie die WERSIVISION mit einem zweiten Piano begleiten ? Oder

möchten Sie ein Piano über WERSIVOICE und ein zweites "trocken" erklingen lassen ?

Bitte, hier ist die Lösung: das zweite Piano für das Untermanual.

Die Elektronik – und somit die spieltechnische Ausstattung – vom OM- und UM-Piano ist gleich. Die zusätzlich benötigten Schalter werden im unteren, rechten Bedienfeld – es liegt diesem Bausatz bei – untergebracht. Zur unabhängigen Regelung der UM - Piano - Lautstärke und der UM - Piano - Effektgeschwindigkeit werden zwei zusätzliche Schiebepotentiometer mit in den Bedienungsschiebesatz aufgenommen.

Das UM-Piano wird in der Regel nicht an die Programmierung angeschlossen, es bleibt immer aktiv und kann jederzeit zu einem abgerufenen Programm hinzuregistriert

werden. Es bildet so eine interessante Spielvariante in Kombination mit den "Festprogrammen".

Der Auf- und Einbau des zweiten Pianos ist für W 2- und W 3-Modelle in dieser Bauanleitung Nr. 433 beschrieben. Für W 1- und W 5-Modelle ist kein zweites Piano vorgesehen, soll dennoch ein Einbau erfolgen, ist nach den W 2-Anweisungen vorzugehen. Die in diesem Fall zusätzlich benötigten Schalter müssen z.B. als Minikippschalter in das Registerschalterblech verlegt werden, der Anschluß ist entsprechend abzuändern.

C. Aufbau der Piano – Elektronik

Die Elektronik der zweiten Pianobaugruppe ist mit der ersten identisch, daher erfolgt auch der Aufbau analog zum Piano 1. Zur Arbeitserleichterung finden Sie in dieser Bauanleitung eine ausführliche Stückliste, nach der die neuen Pianoplatinen aufgebaut werden können. Sie brauchen nicht unbedingt auf die Piano-Bauanleitung Nr. 420 zurückzugreifen.

I. Arbeitsvorbereitungen

Die für den Aufbau erforderlichen Materialien befinden sich im Karton "E-Piano".

Öffnen Sie diesen und ordnen Sie die Tüten in aufsteigender Nummernfolge. Dies erleichtert das Auffinden beim Abruf des benötigten Bauteils. Alle Einzelteile sind in arbeitsgerechter Reihenfolge verpackt und ebenso in der Stückliste aufgeführt. Die Bauteile sind mittels Farbcode oder Aufdruck gekennzeichnet, in Zweifelsfällen hilft die BA 1000 Arbeitsgrundlagen bei der Typenbestimmung.

Um Lieferfristen möglichst zu vermeiden, kann es vorkommen, daß einzelne Bauelemente in ihren Daten von der Stückliste leicht abweichen (z.B. Lieferung eines Kondensators von 10 μ F/12 V statt 10 μ F/10 V.) Solche Änderungen sind von uns geprüft und haben keinen Einfluß auf die Funktion der betreffenden Baugruppe.

Bei Reklamationen ist der Pack- und Kontrollzettel bzw. das betreffende Bauteil an unsere Serviceabteilung einzusenden. Richten Sie Anfragen (kaufmännisch und technisch getrennt) bitte separat an unsere Sachbearbeiter, so kann die schnellste Bearbeitung garantiert werden. Alle Bauteile sind durch Artikel-(Bestell-)Nummern in der Stückliste gekennzeichnet, geben Sie diese bei Nach- und Neubestellungen stets an.

Beachten Sie ferner bei allen Rücksendungen (z.B. bei Umtausch oder Reparaturen), daß ein Transportunternehmen nicht für Transportschäden haftet, wenn die Verpackung nach seiner Ansicht unzureichend ist.

Legen Sie nun das entsprechende Werkzeug bereit und richten Sie Ihren Arbeitsplatz her. Je mehr Platz zur Verfügung steht, desto besser läßt es sich arbeiten. Die Bauanleitung sollte gut lesbar in Ihrer Nähe liegen. Während der Aufheizzeit des Lötkolbens können Sie sich die nächsten Schritte nochmals genau anschauen. Wenn der Lötkolben seine Arbeitstemperatur erreicht hat, dann verzinnen Sie bitte die Spitze mit Lötzinn. Halten Sie einen feuchten Abstreifer bereit, er ermöglicht eine problemlose Säuberung der Spitze im heißen Zustand zwischen den einzelnen Lötphasen.

Achtung: Verwenden Sie bitte nur das mitgelieferte (oder gleichwertiges) Lötzinn, da ein falsches Produkt Ihre Arbeit früher oder später zerstören würde. Auf keinen Fall dürfen Lötwasser oder Lötöl verwendet werden.

II. Bestückung der Gatterplatten PI 12/13

Aus Platzgründen werden viele Widerstände auf diesen Platinen stehend montiert. Die Körper der Bauteile sind über dem Positionsdruckkreis zu placieren. Alle PI 12- und 13-Platinen sollten gleichzeitig parallel aufgebaut werden.

Bitte bestücken und löten Sie die PI 12/13-Platinen sehr sorgfältig, beginnend mit den Dioden (1 N 4148) auf den Positionen 1 und 2, unter Berücksichtigung der Polung. Es folgen die Widerstände, die Lötstifte, die große Drahtbrücke usw.

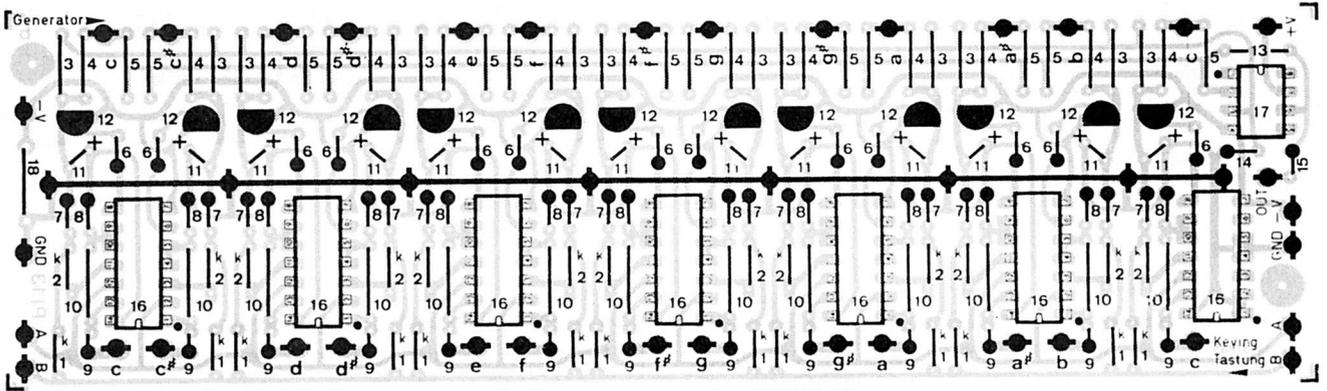


Abb. 1: Platine PI 13, Positionsdruck mit gerastert unterlegten Leiterbahnen

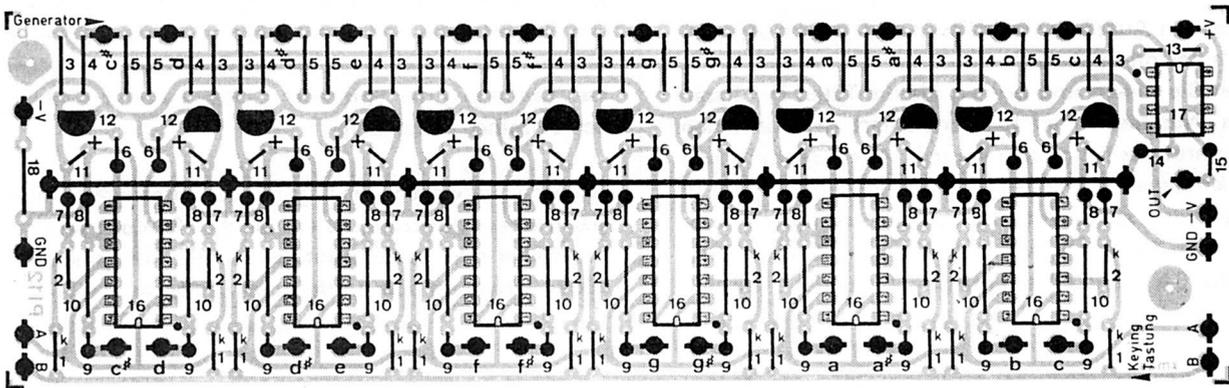


Abb. 2: Platine PI 12, Positionsdruck mit gerastert unterlegten Leiterbahnen

III. Bestückung der Grundplatine PI 1

Auch die PI 1 wird nach den Angaben der Stückliste 1 und nach deren Reihenfolge aufgebaut. Löten Sie zuerst die Drahtbrücken Ju 5 bis 10 ein, danach die Dioden und Zenerdioden (Polung !), es folgen die Widerstände, der Trimmer und die Lötstifte, von denen einige nach Einziehen des Silberdrahtes die Drahtbrücken Ju 1 bis 4 bilden.

Der Positionsdruck ist für den Feldeffekttransistor (FET) BF 245 ausgelegt, bitte überprüfen Sie, ob dieser Typ in Tüte 26 geliefert wurde. Bei abweichenden Ausführungen gibt die BA 420 "Piano" Anschluß über das Einlötschema.

Die neue PI 1-Platine wird im Text von nun an PI 1 b genannt.

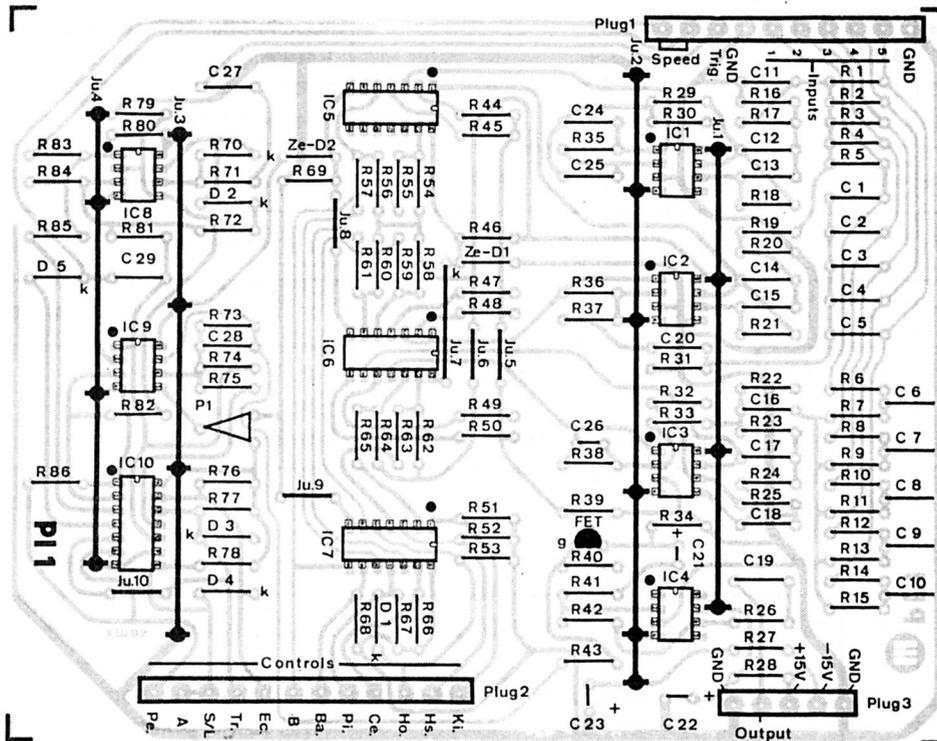


Abb. 3: Platine PI 1, Positionsdruck mit gerastert unterlegten Leiterbahnen

IV. Erste Überprüfung

Nach dem die ICs – richtig gepolt und mit allen Anschlüssen richtig – in die Fassungen gesteckt wurden, ist der Aufbau der Pianelektronik beendet.

Kontrollieren Sie nochmals die Lötseiten der Platinen auf Zinnbrücken und die Bestückungsseiten auf richtige Montage und Polung der Bauteile. Alle Positionen müssen besetzt sein.

Die neue PI 1 (b) kann zusätzlich durch das Aufstecken der Plugs 1, 2 und 3 von der bereits eingebauten PI 1 (a)

getestet werden (evtl. als Isolation ein Stück Karton zwischen die übereinander liegenden Platinen PI 1 a und PI 1 b schieben). Trimpoti P 1 auf der PI 1 b-Platine ggf. so nachstellen, daß Shatter, Tremolo und das unmodulierte Signal (Piano "trocken") einwandfrei wiedergegeben werden.

Da für eine Prüfung der PI 13- und PI 12-Platinen außerhalb der Orgel ein zu großer Verdrahtungsaufwand entstehen würde, sei diese bis zur Inbetriebnahme des zweiten Pianos verschoben. Vertrauen Sie auf Ihre sicherlich in der Zwischenzeit erworbenen Bestückungs- und Löt-fähigkeiten.

Lfd. Nr.	Artikel-Nr.	Stückzahl		Bauteil	Bezeichnung im Positionsdruck Verwendung, Hinweise	Pack-Nr.
		4 Okt.	5 Okt.			
1	51123	1	1	Platine PI 13	verarbeitet 13 Sign.	1
2	51122	3	4	Platine PI 12	verarbeitet 12 Sign.	1
3	642612	1	1	Lötzinn 1 mm Ø, 12 m	für alle Lötarbeiten	2
4	62010	98	122	Dioden 1 N 4148 - Polung beachten!	Pos. 1 u. 2 k=Kathode=Ring am Bauteil	3
5	633333	53	66	Widerstände 47 kOhm (ge-vi-or)	Pos. 4 u. 13	4
6	633351	98	122	Widerstände 220 kOhm (rt-rt-ge)	Pos. 3 u. 5	4
7	633324	102	127	Widerstände 4,7 kOhm (ge-vi-rt)	Pos. 6, 7, 14 stehend montieren	5
8	633355	49	61	Widerstände 1 MOhm (br-sw-gn)	Pos. 8, stehend montieren	5
9	633335	49	61	Widerstände 100 kOhm (br-sw-ge)	Pos. 9, stehend montieren	6
10	633313	4	5	Widerstände 100 Ohm (br-sw-br)	Pos. 15, stehend montieren	6
11	642502	190	230	Lötstifte	auch für PI 1	7
12	630252	1	1	versilb. Schaltdraht 0,8 mm Ø, 1,5m	auch für PI 1, Drahtbrücken Ju	8
13	642018	3	4	m Kabel, Litze 0,14 qmm	Anschluß an HK-Platinen	8
14	630214	25	31	IC-Fassungen 14-polig	Pos. 16	9
15	630218	4	5	IC-Fassungen 8-polig	Pos. 17	9
16	631307	49	61	PNP Transistor BC 307 o.ä.	Pos. 12	10
17	632207	49	61	Kondensatoren 10 nF = 0,01 uF	Pos. 10, nicht mit Pos. 18 verwechseln	11
18	632214	4	5	Kondensatoren 100 nF = 0,1 uF	Pos. 18, nicht mit Pos. 10 verwechseln	11
19	632104	49	61	Elektrolytkondens. 10 uF/25 V	Pos. 11	12
20	630125	25	31	WIC 74 C 08 - Einbaulage beachten	Pos. 16	13
21	630123	4	5	WIC 741 - Einbaulage beachten	Pos. 17	13
22	630145	10	12	Blehschrauben 2,9 x 13 DIN 7971	Befestigung von Lfd.Nr. 1, 2 und 25	15
23	652018	8	10	Abstandsrollen 7 mm	Befestigung PI 12 bzw. 13 an Klaviaturchassis	15
24	652801	8	10	Pappscheiben 2,2 x 5 als Montagehilfe		15
25	652854	2	2	Kabelschellen 8 mm, Plastik	für Kabelbaumbefestigung	15s

Lfd. Nr.	Artikel-Nr.	Stückzahl	Bauteil	Bezeichnung im Positionsdruck Verwendung, Hinweise	Pack-Nr.
1	51121	1	Platine PI 1	mit Drahtbrücken Ju 5 - 10 bestücken	17
2	62010	5	Dioden 1 N 4148 - Polung beachten	D 1 .. D 5 } K = Kathode = umlau- fender Ring am Bauteil	18
3	62016	2	Ze-Dioden 5,6 V (1 N 752) - Polung		Ze-D 1, 2
4	633446	10	Widerstände 22 kOhm (rt-rt-or)	R 1,2,3,4,5,10,19,47,73,78	19
5	633333	2	Widerstände 47 kOhm (ge-vi-or)	R 6, 32	19
6	633332	6	Widerstände 33 kOhm (or-or-or)	R 7,8,9,11,13,15	19
7	633328	2	Widerstände 15 kOhm (br-gn-or)	R 12, 84	20
8	633326	12	Widerstände 10 kOhm (br-sw-or)	R 14,16,17,30,31,37,48,49,50,81,82,85	20
9	633335	19	Widerstände 100 kOhm (br-sw-ge)	R 18,22,23,24,25,33,35,38,51,52,53,66, 67,68,74,75,76,77,86	21
10	633324	3	Widerstände 4,7 kOhm (ge-vi-rt)		R 20,29,71
11	633351	3	Widerstände 220 kOhm (rt-rt-ge)	R 21,42,70	22
12	633313	1	Widerstand 100 Ohm (br-sw-br)	R 26	22
13	633444	1	Widerstand 10 Ohm (br-sw-sw)	R 27	22
14	633307	1	Widerstand 22 Ohm (rt-rt-sw)	R 28	22
15	633355	7	Widerstand 1 MOhm (br-sw-gn)	R 34,55,57,59,61,63,65	23
16	633334	1	Widerstand 68 kOhm (bl-gr-or)	R 36	23
17	633317	1	Widerstand 470 Ohm (ge-vi-br)	R 39	23
18	633359	2	Widerstand 4,7 MOhm (ge-vi-gn)	R 40, 43	24
19	633322	6	Widerstände 2,2 kOhm (rt-rt-rt)	R 41,46,69,72,79,80	24
20	633325	2	Widerstände 6,8 kOhm (bl-gr-rt)	R 44, 45	24
21	633357	6	Widerstände 2,2 MOhm (rt-rt-gn)	R 54,56,58,60,62,64	25
22	633353	1	Widerstand 470 kOhm (ge-vi-ge)	R 83	25
23	633208	1	Trimpoti 10 kOhm, klein	P 1. Ju 1 - 4 mit Lötstiften und Silberdraht aus Stückliste 1 erstellen.	26
24	630214	4	IC-Fassungen 14-polig, Einbauschema	für IC 5, 6, 7, 10	26
25	630208	6	IC-Fassungen 8-polig, Einbauschema	für IC 1, 2, 3, 4, 8, 9	26
26	631108	1	Feldefekttransistor BF 245 o.ä.	FET Typ A	26

Lfd. Nr.	Artikel-Nr.	Stückzahl	Bauteil	Bezeichnung im Positionsdruck Verwendung, Hinweise	Pack-Nr.
27	632204	1	Kondensator 3,3 nF = 3300 pF	C 1	27
28	632203	1	Kondensator 2,2 nF = 2200 pF	C 2	27
29	632202	1	Kondensator 1,5 nF = 1500 pF	C 3	27
30	632201	5	Kondensatoren 1 nF = 1000 pF	C 4,5,17,18,20 - Aufdruck evtl. 102	27
31	632207	5	Kondensatoren 10 nF = 0,01 uF	C 6, 7, 8, 9, 10	27
32	632211	1	Kondensator 33 nF = 0,033 uF	C 11	28
33	632212	2	Kondensatoren 47 nF = 0,047 uF	C 12, 13	28
34	632205	4	Kondensatoren 4,7 nF = 4700 pF	C 14, 14, 24, 25	28
35	632214	4	Kondensatoren 0,1 uF	C 16, 27, 28, 29	28
36	632221	1	Kondensator 1 uF	C 19	28
37	632258	1	Kondensator 100 pF, Keramik	C 26 - Aufdruck evtl. 101	29
38	632103	1	Elektrolytkondensator 4,7 uF/25 V	C 21, Polung !	29
39	632109	2	Elektrolytkondensatoren 100 uF/25 V	C 22, 23, Polung !	29
40	651248	1	Stiftleiste PCM 12, 12-fach	Plug 2	30
41	651247	1	Stiftleiste PCM 10, 10-fach	Plug 1	30
42	651245	1	Stiftleiste PCM 5, 5-fach	Plug 3	30
43	651236	1	Buchsengehäuse WF 12, 12-fach	zu PCM 12	30
44	651235	1	Buchsengehäuse WF 10, 10-fach	zu PCM 10	30
45	651233	1	Buchsengehäuse WF 5, 5-fach	zu PCM 5	30
46	651209	27	Anschlagkontakte (groß)	zu den Buchsengehäusen, lfd.Nr. 43-45	30
47	630139	5	WIC 1458	IC 1,2,3,8,9 } Polung bzw. IC 5, 6, 10 } Einbauschema beachten ! IC 7 } IC 4 }	31
48	630135	3	WIC 6020		31
49	630117	1	WIC 4069		31
50	630123	1	WIC 741		31
51	51403	4	Platinenhalter 5 mm	Befestigung PI 1 in der Orgel	32
52	630148	4	Blechsrauben 2,9 x 16	Befestigung PI 1 in der Orgel	32

Stück- und Arbeitsliste 3: Tastschalter SW 21 (gemeinsam mit dem Einbauzubehör (Art.-Nr. 524068) verpackt)

Lfd. Nr.	Artikel-Nr.	Stückzahl	Bauteil	Position, Verwendung, Hinweise	Pack-Nr.
1	512444	1	Platine SW 21	Schalterplatine	1
2	642605	1	Lötzinn 5 m, Ø 1 mm	auch zur Kabelbaumverarbeitung	1
3	630251	1	Silberdraht 1 m Ø 0,8 mm	Drahtbrücken Ju 1 - 4, Rest aufheben	1
4	62010	20	Dioden 1 N 4148	D 1 - 20, Polung: Kathode = Ring am Bauteil = Ring im Positionsdruck	2
5	633318	15	Widerstände 680 Ohm (bl-gr-br)	R 1 - 15, stehend nach Abb. 6 einlöten	2
6	633329	1	Widerstand 18 kOhm (br-gr-or)	R 17	2
7	633335	3	Widerstände 100 kOhm (br-sw-ge)	R 18, 20, 25	2
8	633326	2	Widerstände 10 kOhm (br-sw-or)	R 16, 19	2
9	633333	1	Widerstand 47 kOhm (ge-vi-or)	R 21	2
10	633401	1	Widerstand 4,7 Ohm 1/2 W (ge-vi-go)	R 22	2
11	633324	1	Widerstand 4,7 kOhm (ge-vi-rt)	R 23	3
12	633319	1	Widerstand 1 kOhm (br-sw-rt)	R 24	3
13	642504	18	Lötstifte	in Pos. ⊕ einlöten, Ju 5 - 7 mit Silberdraht erstellen, Rest aufheben	3
14	62025	10	Leuchtdioden, rot, Ø 3 mm	LED 1 bis 10 } unter Beachtung der LED 11 bis 14 } Polung nach Abb. LED 15 } 5 einlöten	3
15	62026	4	Leuchtdioden, grün, Ø 3 mm		3
16	62027	1	Leuchtdiode, gelb, Ø 3 mm		3
17	631307	5	Transistoren BC 307	Q 1 - 5, max. Einbauhöhe 10 mm	3
18	631309	1	Transistor BC 309	Q 6, max. Einbauhöhe 10 mm	4
19	631141	1	Transistor BC 141	Q 7, max. Einbauhöhe 10 mm	4
20	651200	3	Mini Stiftleisten 6-polig	Plug 1, nach Abb. 6 einlöten	4
21	640031	15	Druckschalter	S 1 - S 15, nach Abb. 7 montieren	5
22	640032	15	Schalterkappen	auf S 1 - S 15 aufsetzen	5
23	220401	1	Aufklebersatz Bogen 1	Schalterbeschriftung nach Abb. 9	5
24	220402	1	Aufklebersatz Bogen 2	Schalterbeschriftung nach Abb. 9	5
25	220403	1	Aufklebersatz Bogen 3	Schalterbeschriftung nach Abb. 9	5
26	220404	1	Aufklebersatz Bogen 4	Schalterbeschriftung nach Abb. 9	5
27	640033	15	Schalterkappenblenden	in Schalterkappe eindrücken	5

D. Aufbau der Schaltergruppe SW21

Der Aufbau dieser Schaltergruppe erfolgt nach den Schritten der Stück- und Arbeitsliste Nr. 3.

Tip: Löten Sie bei der SW 21-Bestückung jeden Schalter zunächst nur an einem Anschluß fest, und richten Sie ihn dabei gleich sauber fluchtend aus. Nach abgeschlossener Bestückung aller 15 Schalter werden die restlichen Anschlüsse verlötet. Achten Sie auf die maximalen Einbauhöhen von Leuchtdioden (= 8 mm), Widerständen (= 9 mm) und Transistoren (= 10 mm) !

Die Beschriftung der SW 21-Schalter erfolgt mit dem Aufklebersatz nach Abb. 9. Der Schalter 15 kann individuell genutzt werden, z.B. als Hawaii aus (Anschlußhinweise am Ende dieser Bauanleitung).

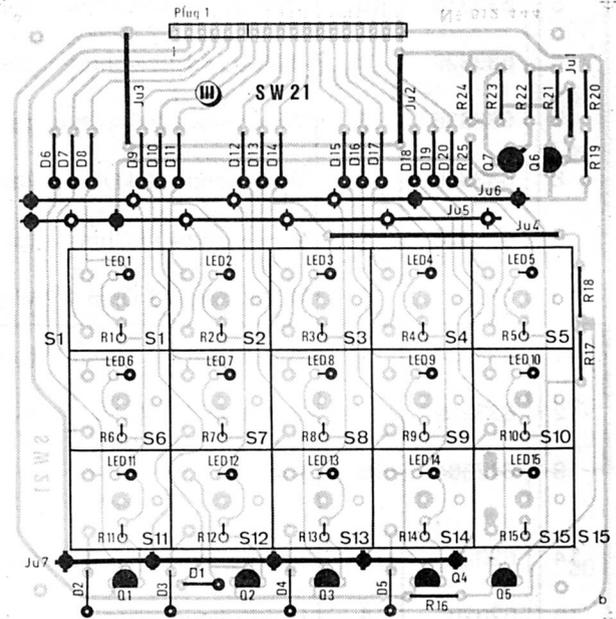


Abb. 4: Platine SW 21, Positionsdruck mit gerastert unterlegten Leiterbahnen

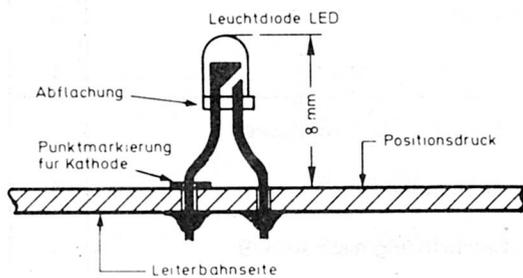


Abb. 5: Einbau und Polung der Leuchtdioden

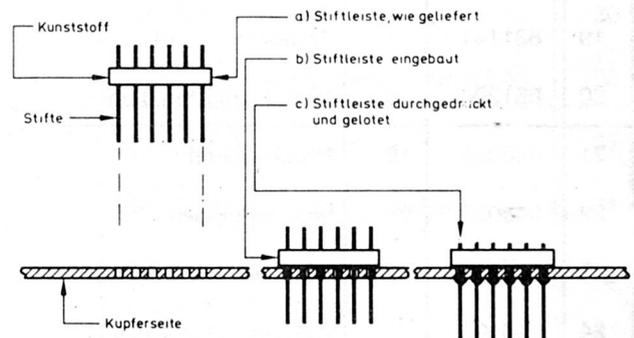


Abb. 6: Einbau der Ministiftleisten

Abb. 7: Einbau der Schalter

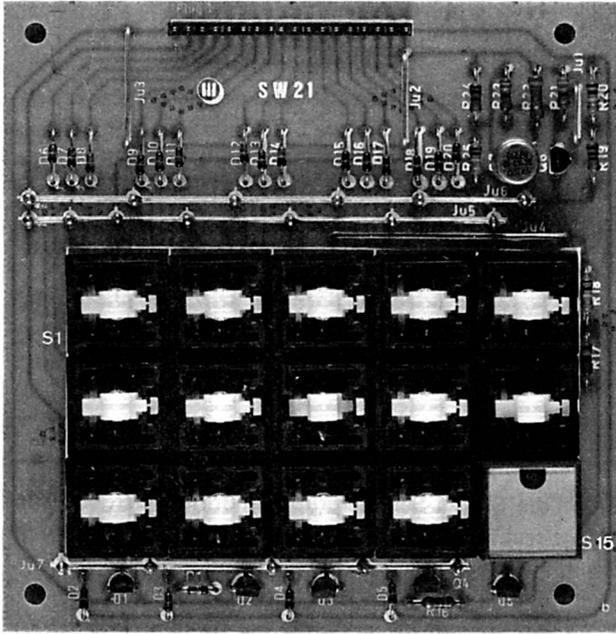
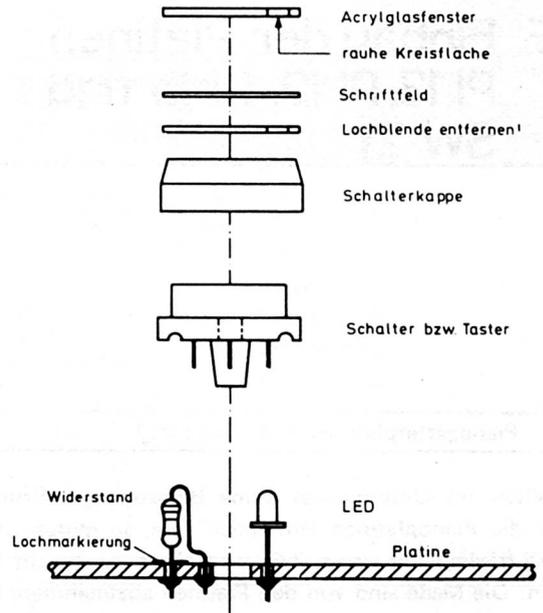


Abb. 8: Fertig bestückte SW 21-Schaltergruppe

Shatter	Tremolo	Piano WV	Piano Lang	Banjo
Kinura	Celeste	Piano	Honky Tonk	Spinett
Delay ein	Sustain kurz	Sustain mittel	Sustain lang	

4/174 ®

Abb. 9: Beschriftung der SW 21-Schalter

E. Einbau der Platinen PI 13, PI 12, PI 1b und SW 21

I. Pianogatterplatinen PI 13 und PI 12

Sollten im Untermanual keine Befestigungsbohrungen für die Pianoplatten vorhanden sein, so müssen diese nachträglich mit einem 2,5 mm Bohrer angebracht werden. Die Maße sind von den Platten abzunehmen; eine Orientierungshilfe bieten die Pianoplatten im Obermanual. Schützen Sie beim Bohren das Orgelinnere vor Spänen, z.B. Zeitungspapier unterlegen. Sammeln Sie Spanreste mit einem starken Magneten – z.B. von einem alten Lautsprecher – ein; "fahren" Sie sicherheitshalber alle Baugruppen ab.

Hinweis: Zur Arbeitserleichterung kann vor der Montage der PI 12- und PI 13-Platten bereits der Piano-Kabelbaum (PI 1 + 2 bzw. PI 3) an die Lötstifte "Generator" angeschlossen werden (Enden zuvor 2 mm abisolieren und verzinnen). Der grüne Kenndraht ist dem tiefsten C auf der PI 13 zugeordnet.

Die Platten-Montage erfolgt mit dem Material aus Tüte 15, Stückliste 1, analog zum Obermanual-Piano, die PI 13 ist der tiefsten Oktave zugeordnet.

II. Pianogrundplatte PI 1 b

1. W 3 - Modelle:

Die neue PI 1 b wird neben der bereits vorhandenen PI 1 mit 4 Plattenhaltern (Tüte 32, Stückliste 2) montiert. Die in Abb. 10 gezeigte PI 12-Platte entfällt in den W 3-Modellen.

2. W 2 - Modelle:

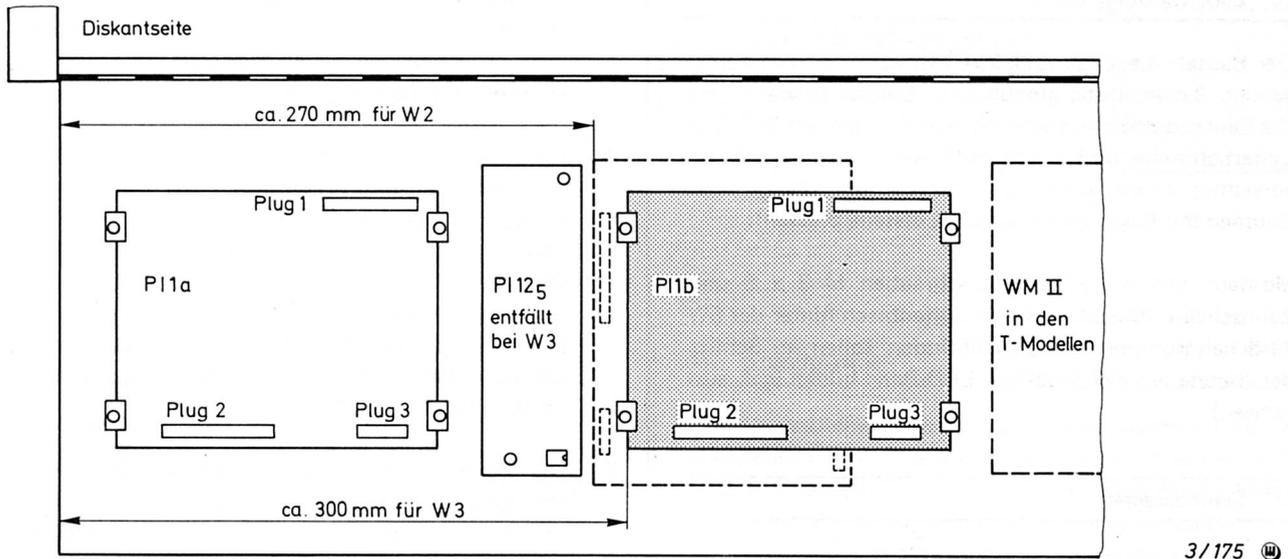
Die PI 1 b wird nach Abb. 10 (dort gestrichelt eingezeichnet) neben der PI 12 für die 5. Oktave an der Rückwand montiert. Bei den T-Modellen ist die erste PI 1, die benachbarte PI 12 und der WERSIMATIC-Block ggf. etwas zur Seite zu rücken. Das Montagematerial befindet sich in Tüte 32 (Stückliste 2).

III. Schalterplatte SW 21

Bevor die SW 21-Schaltergruppe montiert werden kann ist das rechte, untere Seitenblech auszubauen und durch das mitgelieferte Blechteil zu ersetzen:

1. Leitungen an der US 1-Platte (Hüllkurvenschalter) ablöten.
2. Das alte Seitenblech von der C-Schiene abschrauben, Gewindeschrauben und Gleitmuttern aufbewahren.
3. Das neue Seitenblech an die C-Schiene anschrauben, dazu die Gleitmuttern und Gewindeschrauben vom alten Seitenblech verwenden.
4. Die Platte SW 21 mit vier Zylinderkopfschrauben M 3 x 8 und Zahnscheiben im neuen Seitenblech befestigen.

Die Anschlußleitungen für die Hüllkurvenfunktionen werden später im Zuge der Verdrahtung wieder angeschlossen.



3/175

Abb. 10: Position der neuen PI 1-Platine

Stück- und Arbeitsliste 4: Einbauzubehör

Art.Nr. 524068

Lfd. Nr.	Artikel-Nr.	Stückzahl	Bauteil	Position, Verwendung, Hinweise	Pack-Nr.
1	630164	8	Zylinderschrauben M 3 x 8	Befestigung der SW 21- u. LA 1-Platinen	5
2	652802	8	Zahnscheiben M 3	unter die Schraubenköpfe legen	5
3	62010	128	Dioden 1 N 4148, Polung !	für UM-G 2-Steckkarten, Pos. Piano	5
4	651209	45	Anschlagkontakte, groß	incl. Reserve	5
5	633114	1	Schiebepoti 1 MOhm log.	Piano-Effektgeschwindigkeit	6
6	633112	1	Schiebepoti 10 kOhm lin.	Piano-Lautstärke	6
7	630190	4	Zylinderschrauben M 3 x 4	Befestigung der Lfd.Nr. 5 u. 6	6
8	520000	2	Zugriegel, grau	Bedienungselemente zu Nr. 5 u. 6	6
9	651215	20	Anschlagkontakte, klein	incl. Reserve	7
10	651235	1	Buchsengehäuse WF 10, RM 5	Plug 1, PI 1 b	7
11	651236	1	Buchsengehäuse WF 12, RM 5	Plug 2, PI 1 b	7
12	651233	2	Buchsengehäuse WF 5, RM 5	Plug 3, PI 1 b u. Plug 1, LA 1	7
13	651240	3	Mini-Buchsengehäuse WF 6, RM 2,54	für Anschlüsse Plug 1, SW 21	7
14	642003	20	Kabelbinder	für die Kabelbaumbefestigung	7

IV. Leuchtanzeige LA 1

Der Bausatz Leuchtanzeige LA 1 ist nach der dort beiliegenden Bauanleitung aufzubauen. Einzige Abweichung: Die Leuchtdioden müssen nach dem Anlöten um 90° (zur Leiterbahnseite hin) abgewinkelt werden, biegen Sie sie vorsichtig direkt hinter der Lötstelle um (Zange oder Daumen mit Gegendruck auf die Lötstelle pressen).

Montage mit 4 Zylinderkopfschrauben M 3 x 8 und Zahnscheibe (Stückliste 4) im Seitenblech hinter der SW 21-Schaltergruppe, die Leuchtdioden sollen im Schlitz der Blende ein gleichmäßiges LED-Band bilden (ggf. ausrichten).

V. Schieberegler

Zur Regelung der Lautstärke und der Shatter- bzw. Tremolo-Geschwindigkeit des zweiten Pianos sind zwei zusätzliche Schiebepotentiometer in den Bedienungsschiebesatz einzubauen:

1. Alle grauen Zugriegel im Bedienungsschiebesatz ganz einschieben (Stellung "O").
2. Die beiden Trägerplatinen mit den Schieberegler abschrauben (geht dies nicht im eingebauten Zustand, so muß das Registerschalterblech abgeschraubt und nach hinten geklappt werden, PZ-Platinen vorher abziehen).

3. An den zwei freien Positionen jeweils zwei Zwischenstücke herausziehen, diese dazu unten zusammendrücken, die beiden neuen Zugriegel auf Stellung O einlegen und die Zwischenstücke wieder einsetzen.
4. Die neuen Schiebepotentiometer in die freien Positionen des Schiebesatzes einbauen. Der 1 MOhm-Regler kommt zwischen "Effekte Zeit" und "Wah-Wah-Zeit I" und der 10 kOhm-Regler zwischen "Wah-Wah-Zeit II" und "Effekte" (-Lautstärke). Die Befestigung erfolgt mit den Zylinderkopfschrauben M 3 x 4. Einbaulage: beim 1 MOhm-Poti liegt der Anschluß A vorne, beim 10 kOhm-Poti hingegen hinten (vorne liegt Anschluß E).
5. Die Potentiometereinheit wieder am Schiebesatz montieren. Achten Sie darauf, daß mit jedem Zugriegel das ihm zugeordnete Potentiometer leichtgängig bewegt werden kann.

VI. Dioden 1 N 4148

Auf den G 2-Steckkarten des Untermanuals (auf dem Tongenerator G 1) müssen die 128 Pianodioden nachbestückt werden. Beachten Sie die Polung: Ring am Bauteil = Kathode = Positionsdruck-Ring.

F. Verdrahtung

I. Gatterplatinen PI 13 und PI 12

1. Drahtbrücken "- V - - V", "GND - GND", "A - A" und "B - B" zwischen den benachbarten Gatterplatinen (PI 13 - PI 12 bzw. PI 12 - PI 12), mit versilbertem Schaltdraht aus dem Einbauzubehör einlöten.
2. Für W 3-Modelle 61, für W 2-Modelle 49 ca. 6 cm lange Litzenstücke (Nr. 13, Stückliste 1) zurecht schneiden, beidseitig 2 - 3 mm abisolieren und verzinnen. 61 bzw. 49 Verbindungen zwischen den Piano-Gatterplatinen (Lötstifte "Tastung", c, c#, d, d#, usw.) und den Untermanual-Hüllkurvenplatinen (Lötstifte c, c#, d, d#, usw. neben den Kontaktfedern) herstellen. Die Litzen dürfen das Kontaktsystem nicht in der Funktion behindern.
3. Für die W 3-Modelle den Kabelbaum EP 3 und für die W 2-Modelle den Kabelbaum EP 1 + 2 wie gewohnt vorbereiten (alle Leitungsenden 2 - 3 mm abisolieren und verzinnen). Löten Sie die beiden kurzen Äste nach Abb. 11 an die UM G 2-Steckkarten des Tongenerators an. Der grüne Kenndraht ist dem tiefsten C zugeordnet.

Wenn nicht bereits bei der Montage geschehen, den langen Ast zum Untermanual verlegen und an die Lötstifte "Generator" der PI 13- und 12-Platinen anlöten. Auch hier ist der grüne Kenndraht dem tiefsten C zugeordnet.

Der Kabelbaum ist nach dem Anschluß sauber auszurichten und mit den Kabelschellen aus Tüte 15, Stückliste 1, oder den Kabelbindern aus dem Einbauzubehör zu befestigen.

II. Grundplatine

Für die restliche Verdrahtung der Pianoelektronik ist der Kabelbaum ZEP 3 verantwortlich. Er wird in den W 3- und W 2-Modellen eingesetzt und ist daher für die Helios etwas reichlich bemessen. Überlängen der einzelnen Äste können durch eine Schlaufe – an geeigneter Stelle – ausgeglichen werden.

Auch der ZEP 3 wird zunächst wie gewohnt durch Abisolieren und Verzinnen der Anschlußenden vorbereitet. Bei den abgeschirmten Leitungen sind wie üblich Abschirmung und Ader auf eine Länge von ca. 20 mm voneinander zu trennen.

Hinweis: Grundsätzlich wird nur an einer Seite eines abgeschirmten Kabels die Abschirmung angeschlossen. An welcher Stelle dies erfolgt, ist den Anschlußbildern zu entnehmen. Nicht dargestellte Abschirmungen sind abzuschneiden! Das benötigte Anschlußmaterial (Anschlagkontakte, große Buchsengehäuse, kleine Buchsengehäuse usw.) befindet sich im Einbauzubehör, Stückliste 4.

In den folgenden Abbildungen sind in der Regel nur die ZEP 3 Leitungen dargestellt, vorhandene Anschlüsse z.B. vom Oberteilkabelbaum, wurden nicht berücksichtigt. Legen Sie den Kabelbaum nach Abb. 12 in der Orgel aus und schließen Sie die Leitungen an:

1. Ast 1 nach Abb. 13 an der neuen Pianogrundplatine PI 1 b und nach Abb. 14 an die Vorstufe und das WERSIVOICE.

Anschlüsse auf der Leiterbahnseite der vier UM - G2- Steckkarten anlöten

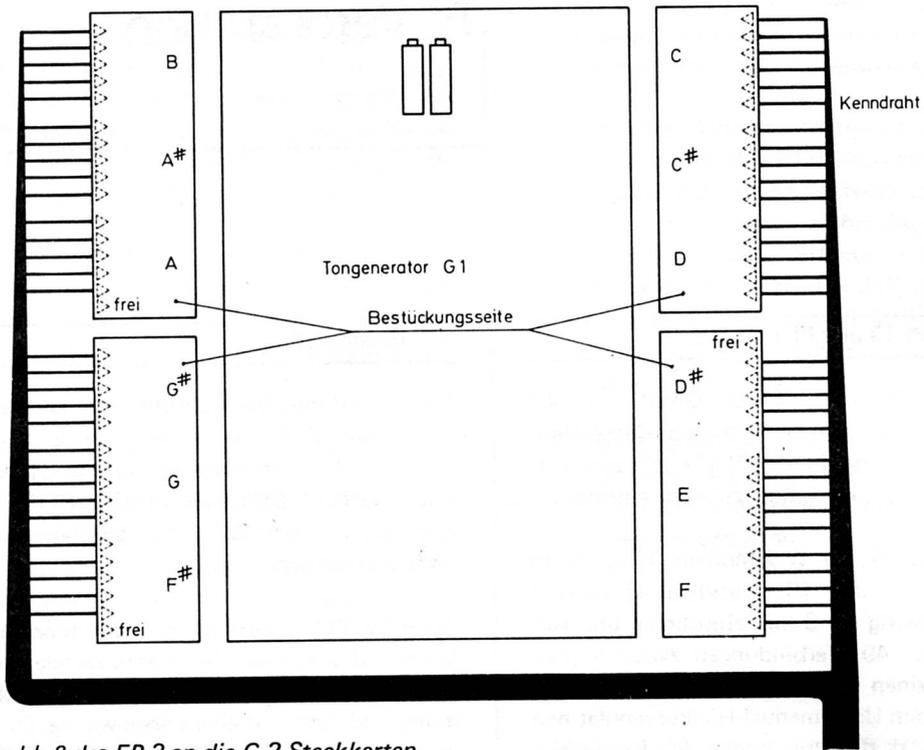


Abb.11a: Anschluß des EP 3 an die G 2-Steckkarten

3/176 

Anschlüsse auf der Leiterbahnseite der vier UM - G2- Steckkarten anlöten

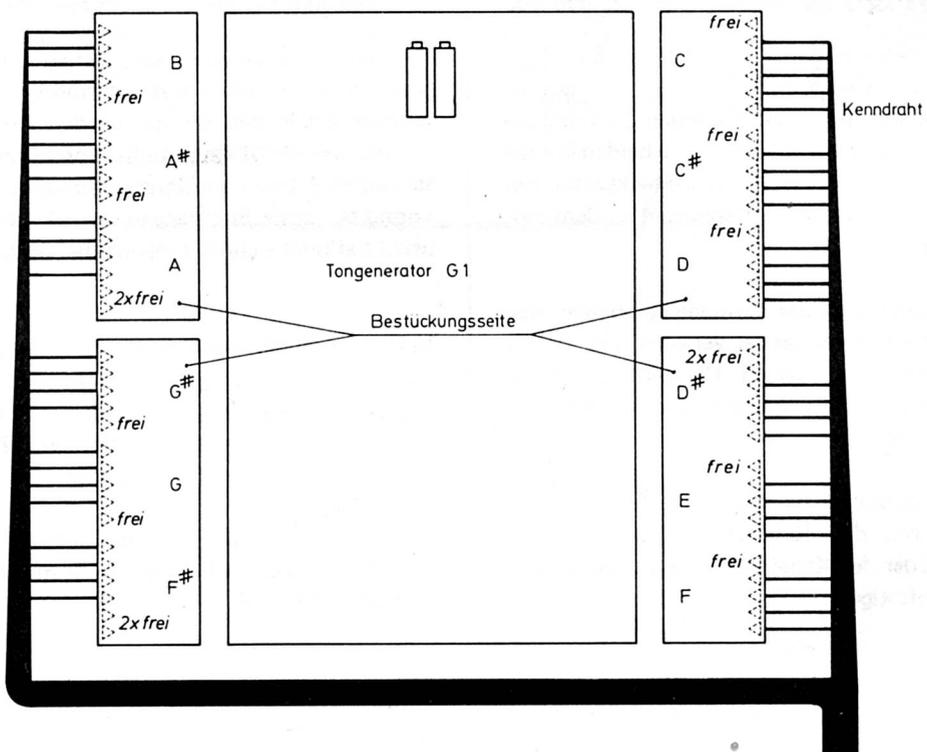
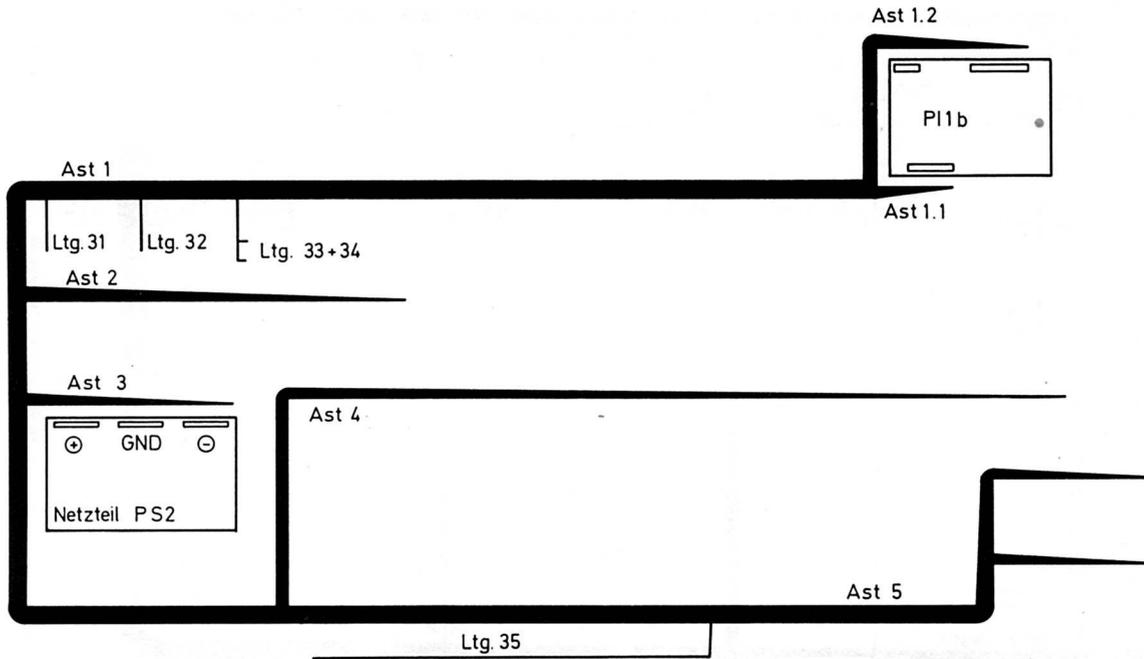


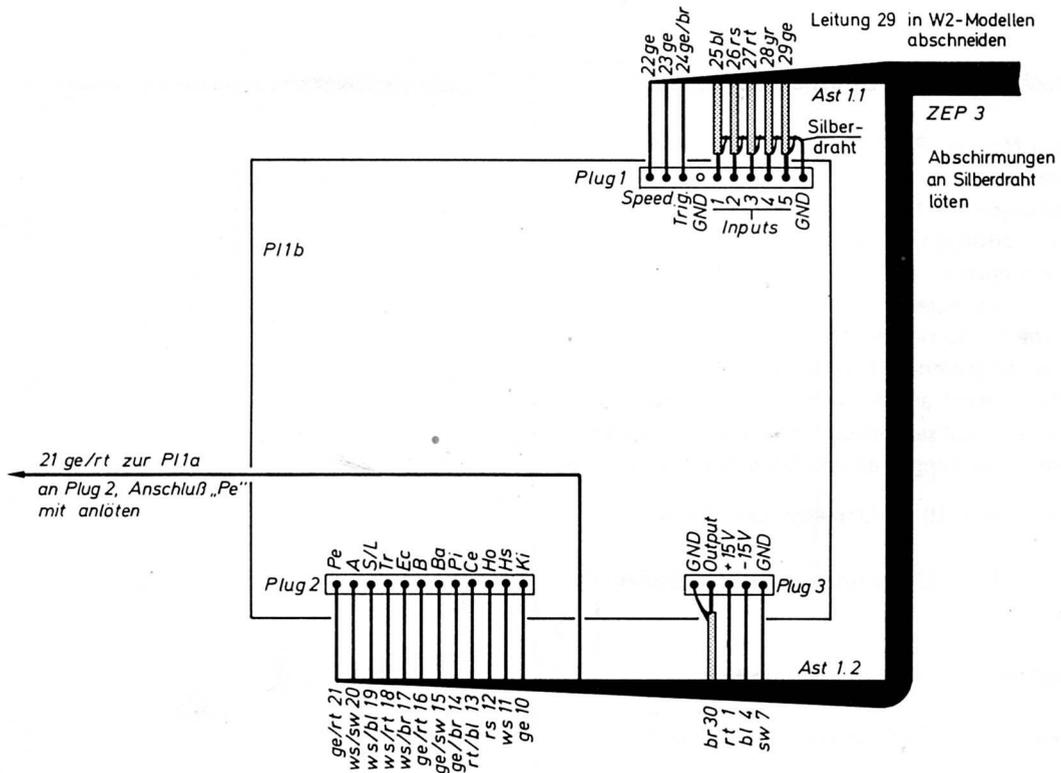
Abb.11b: Anschluß des EP 1 + 2 an die G 2-Steckkarten

3/177 



3/178

Abb. 12: Kabelbaum ZEP 3



3/180

Abb. 13: Äste 1.1 und 1.2 an der PI 1 b

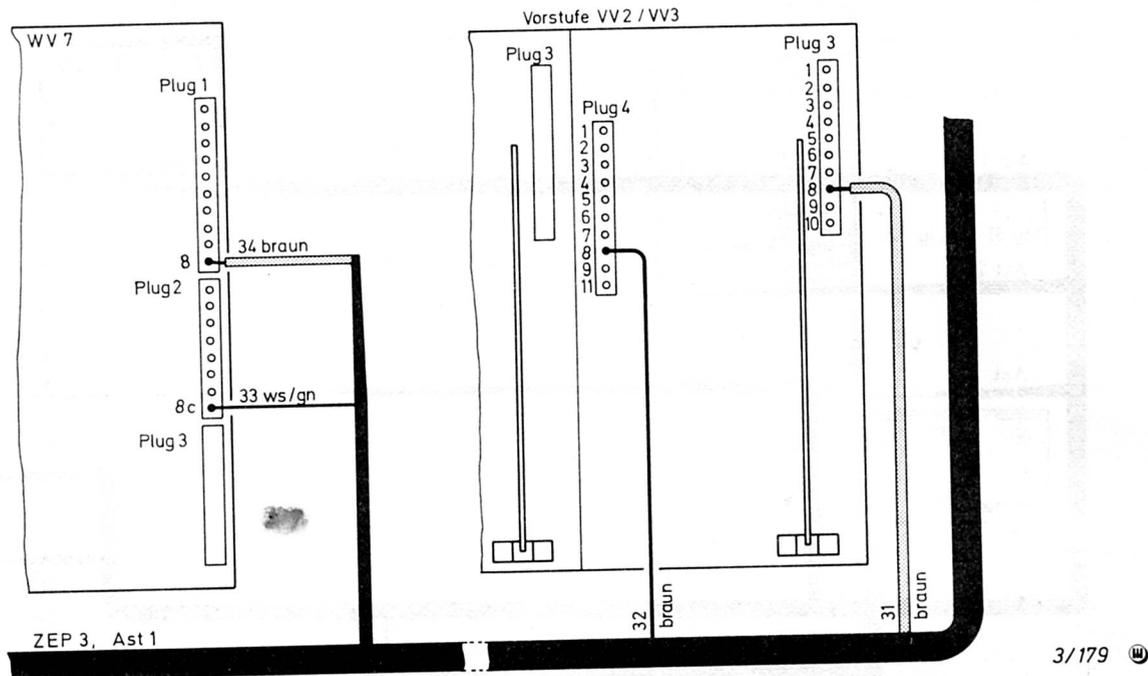


Abb. 14: Anschluß Vorstufe und WERSIVOICE

2. Ast 2 nach Abb. 15 am Bedienungsschiebesatz
3. Ast 3 am Netzteil PS 2. Belegen Sie die noch freien Positionen:
rote Leitungen = + 15 Volt
schwarze Leitungen = GND
blaue Leitungen = - 15 Volt
Sollten nicht genügend Anschlußpositionen zur Verfügung stehen, so sind mehrere Leitungen zu einem gemeinsamen Anschluß zusammenzufassen. Evtl. ein Stück Silberdraht an einen Anschlagkontakt löten, diesen in ein Buchsengehäuse einsetzen, und die entsprechenden Leitungen an den Silberdraht anlöten.
4. Ast 4 nach Abb. 16 am Untermanual anlöten.
5. Ast 5 nach Abb. 17 am unteren rechten Bedienfeld anschließen.
6. Anschluß der LA 1 an den Fußschweller
 - a) Fußschweller von der Grundplatte herunterziehen.
 - b) Den Doppel-LDR aus dem Bausatz "Leuchtanzeige" nach Abb. 18 montieren, das mittlere Beinchen (als Montagehilfe) mit in den Isolierschlauch des vorhandenen Doppel-LDR stecken.

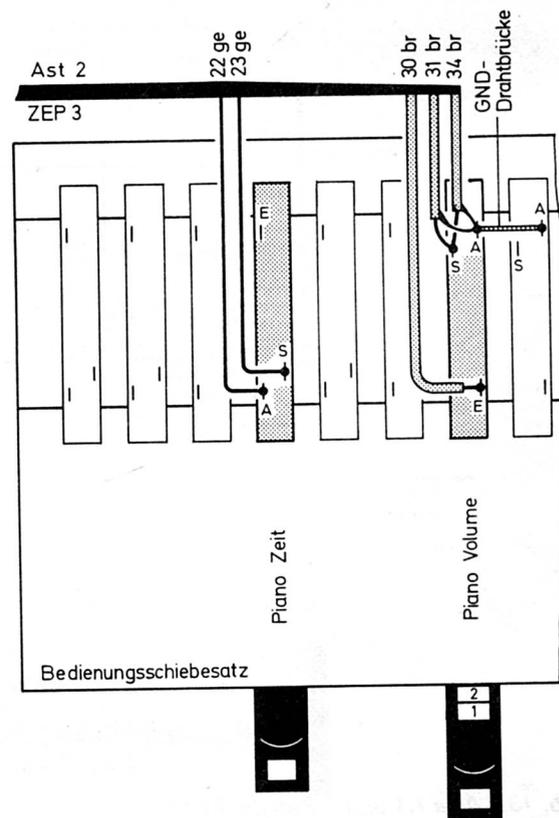


Abb. 15: Ast 2 am Bedienungsschiebesatz

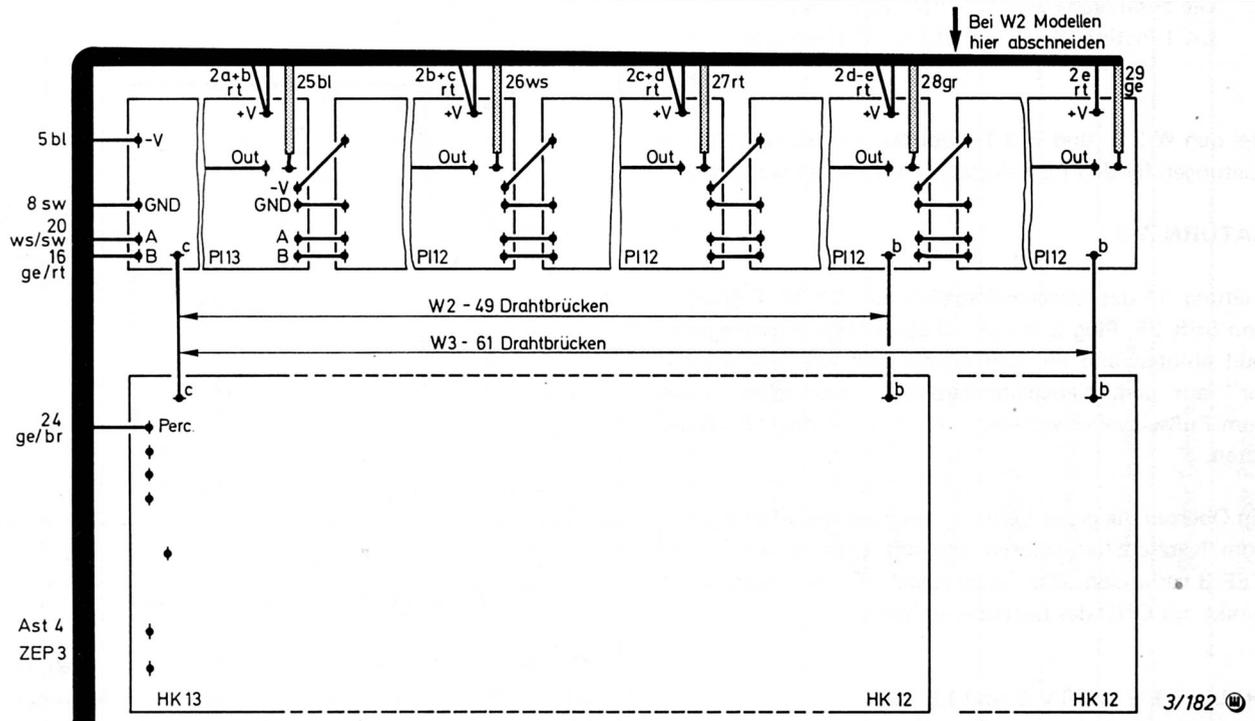


Abb. 16: Ast 4 am Untermanual

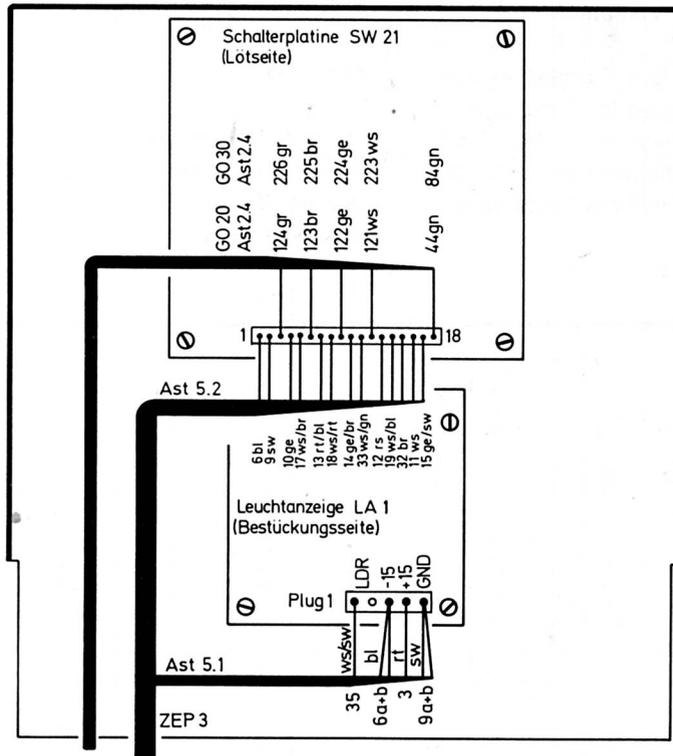


Abb. 17: Ast 5 am unteren, rechten Bedienfeld

- c) Die zusätzliche Anschlußlitze vom Doppel-LDR zur LA 1-Platine (Plug 1 Anschluß LDR) verlegen.

Bei den W 2 T- und W 3 T-Modellen können vorhandene Leitungen für den LDR-Anschluß verwendet werden:

SATURN W 3 T

Leitung 37 des Unterteilkabelbaums GU 30 T (ws/sw) von Stift 25, Plug 2 im LE 20 abnehmen, Anschlagkontakt ablöten und die Leitung bis zum Ast "Fußschweller" aus dem Kabelbaumverbund herausziehen, dann zum Fußschweller verlegen und an den Doppel-LDR anlöten.

Im Oberteil die graue Leitung (des 8-adrigen Flachkabels) vom Netzschalter ablöten und mit Leitung Nr. 35 des ZEP 3 verbinden. Den freien Anschluß des Netzschalters direkt mit GND des Netzteils verbinden.

HELIOS T-E und TV-E (mit LE 400)

Leitung 32 des Unterteilkabelbaums GU 20 T (ws/sw) vom Stift 49 der PA 2 abnehmen, Anschlagkontakt entfernen und Leitung bis zum Ast "Fußschweller" aus dem Kabelbaumverbund herausziehen, dann zum Fußschweller verlegen und an den Doppel-LDR anlöten.

Im Oberteil Leitung "a" des 6-adrigen Flachkabels vom Netzschalter ablöten und mit einem großen Anschlagkontakt (aus Bausatz Leuchtanzeige) versehen, an Plug 1 der LA 1, Stift "LDR" anschließen (oder mit Leitung 35 des ZEP 3 verbinden). Den freien Anschluß des Netzschalters an GND-Netzteil anschließen.

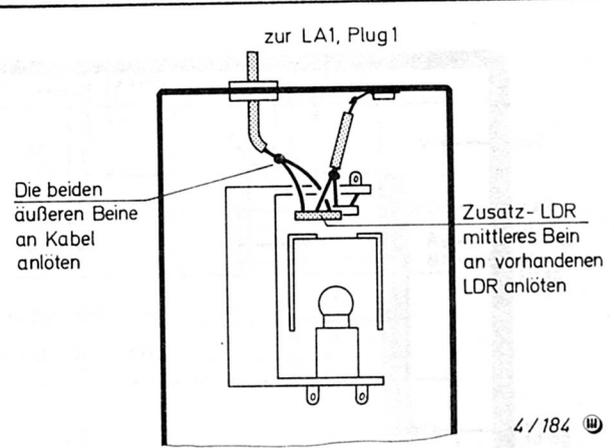


Abb. 18: Zusatz-LDR im Fußschweller

HELIOS T und TV-SC mit Endstufe EV 70

Um das Einziehen eines neuen Kabels zu umgehen, kann eine "Reserveleitung" aus dem 16-adrigen Pedalanschlußkabel verwendet werden (z.B. Leitung ws/ge zwischen den Anschlüssen C und - 15 an Plug 1 der Pedalplatine BP 13). Die weiß/gelbe Leitung darf im Orgeloberteil dann nicht am Pedalsustain angeschlossen bleiben, sondern muß mit Leitung 35 des ZEP 3 zur LA 1, Plug 1, Anschluß "LDR" verlängert werden.

S-Modelle

Bei den S-Modellen kann die Verbindungsblötenleiste Oberteil - Unterteil - Kabelbaum als Trennstelle zwischen Leitung 35 des ZEP 3 und der Zusatzleitung zum LDR verwendet werden.

Leitungsverzeichnis ZEP 3

Nr.	Kabel	Anfangspunkt	Endpunkt	Funktion, Bemerkungen
1	L, rot	Netzteil PS 2 + 15 V	Pianoplatine PI 1 b Plug 3	Positive Stromversorgung der Grundplatte
2a	L, rot	Netzteil PS 2 + 15 V	PI 13, Anschluß "+ V"	Positive Stromversorgung der Pianogatter
2b	L, rot	PI 13, Anschluß "+ V"	PI 12 a, Anschluß "+ V"	Weiterschleifung von 2 a
2c	L, rot	PI 12 a, Anschluß "+ V"	PI 12 b, Anschluß "+ V"	Weiterschleifung von 2 b
2d	L, rot	PI 12 b, Anschluß "+ V"	PI 12 c, Anschluß "+ V"	Weiterschleifung von 2 c
2e	L, rot	PI 12 c, Anschluß "+ V"	PI 12 d, Anschluß "+ V"	Weiterschleifung von 2 d, in W 2 abschneiden !
3	L, rot	Netzteil PS 2 + 15 V	LA 1, Plug 1, Anschluß + 15	Positive Stromversorgung der Leuchtanzeige
4	L, blau	Netzteil PS 2 - 15 V	Pianoplatine PI 1 b Plug 3	Negative Stromversorgung der Grundplatte
5	L, blau	Netzteil PS 2 - 15 V	PI 12, Anschluß "- V"	Negative Stromversorgung der Pianogatter
6a	L, blau	Netzteil PS 2 - 15 V	LA 1, Plug 1, Stift "- 15 V"	Negative Stromversorgung LA 1
6b	L, blau	LA 1, Plug 1, Stift "- 15 V"	SW 21, Anschluß 1	Weiterschleifung von 6 a, - V für SW 21
7	L, sw	Netzteil PS 2, GND	Pianoplatine PI 1 b Plug 3	Masse für Grundplatte
8	L, sw	Netzteil PS 2, GND	PI 13, Anschluß "GND"	Masse für Gatterplatten
9a	L, sw	Netzteil PS 2, GND	LA 1, Plug 1, Stift "GND"	Masse für LA 1
9b	L, sw	LA 1, Plug 1, Stift "GND"	SW 21, Anschluß 2	Weiterschleifung von 9 a, Masse für SW 21
10	L, gelb	PI 1 b, Plug 2, Ki	SW 21, Anschluß 4	Schalter Kinura
11	L, weiß	PI 1 b, Plug 2, Hs	SW 21, Anschluß 16	Schalter Spinett
12	L, rosa	PI 1 b, Plug 2, Ho	SW 21, Anschluß 13	Schalter Honky Tonk
13	L, rt/bl	PI 1 b, Plug 2, Ce	SW 21, Anschluß 7	Schalter Celeste
14	L, ge/br	PI 1 b, Plug 2, Pi	SW 21, Anschluß 10	Schalter Piano

Nr.	Kabel	Anfangspunkt	Endpunkt	Funktion, Bemerkungen
15	L, ge/sw	PI 1 b, Plug 2, Ba	SW 21, Anschluß 17	Schalter Banjo
16	L, ge/rt	PI 1 b, Plug 2, B	PI 13, Anschluß "B"	Extrem kurze Abklingzeit für Banjo
17	L, sw/br	PI 1 b, Plug 2, Ec	SW 21, Anschluß 5	Schalter Shatter
18	L, ws/rt	PI 1 b, Plug 2, Tr	SW 21, Anschluß 8	Schalter Tremolo
19	L, ws/bl	PI 1 b, Plug 2, S/L	SW 21, Anschluß 14	Schalter Piano Lang
20	L, ws/sw	PI 1 b, Plug 2 A	PI 13, Anschluß "A"	Abklingzeit Kurz/Lang
21	L, ge/rt	PI 1 b, Plug 2, Pe	PI 1 a, Plug 2, Pe	Fußschweller "Piano lang"
22	L, gelb	PI 1 b, Plug 1, "Speed"	Bedienungsschiebesatz Piano Zeit "A"	Shatter u. Tremolo-Geschwindigkeit
23	L, gelb	PI 1 b, Plug 1, "Speed"	Bedienungsschiebesatz Piano Zeit "S"	Shatter u. Tremolo-Geschwindigkeit
24	L, ge/br	PI 1 b, Plug 1, "Trig."	HK 13 UM Stift "Perc."	Trigger für Shatter und Tremolo
25	A, blau	Ader an PI 1 b Plug 1 Inp. 1	PI 13 Anschluß "Out"	NF 1. Oktave
26	A, weiß	Ader an PI 1 b Plug 1 Inp. 2	PI 12 a Anschluß "Out"	NF 2. Oktave
27	A, rot	Ader an PI 1 b Plug 1 Inp. 3	PI 12 b Anschluß "Out"	NF 3. Oktave
28	A, grau	Ader an PI 1 b Plug 1 Inp. 4	PI 12 c Anschluß "Out"	NF 4. Oktave
29	A, gelb	Ader an PI 1 b Plug 1 Inp. 5	PI 12 d Anschluß "Out"	NF 5. Oktave, in W 2 beidseitig abschneiden !
30	A, braun	PI 1 b, Plug 3, Outp.	Bedienungsschiebesatz Piano Vol. "E"	NF - Piano "trocken"
31	A, braun	Bedienungsschiebesatz Piano Vol. "S"	Vorstufe VV 2 Pg. 3 Eingang E 8	NF-Piano
32	L, braun	Vorstufe VV 2 links Pg. 4 Anschluß S 8	SW 21, Anschluß 15	Piano Vorverstärker
33	L, ws/gn	WERSIVOICE WV 7 C 8, Plug 2	SW 21, Anschluß 11	Piano WERSIVOICE
34	A, braun	WERSIVOICE WV 7 Input 8 Plug 1	Bedienungsschiebesatz Piano Vol. "S"	NF-Piano "WERSIVOICE"
35	L, ws/sw	Leuchtanzeige LA 1	Ast 5	muß bis zum Doppel-LDR verlängert werden

G. Inbetriebnahme

Alle Montagearbeiten sind erledigt – alle Leitungen wurden angeschlossen, das zweite Piano kann in Betrieb genommen werden.

Bereiten Sie Ihre Orgel für die Premiere vor. Achten Sie darauf, daß keine Materialreste oder Werkzeuge in der Orgel verbleiben. Räumen Sie den Spieltisch auf: alle Schalter auf aus (= ungedrückt) alle Zugriegel - auch die des Bedienungsschiebesatzes - ganz einschieben.

Orgel einschalten und Programmierung auf "Hand" stellen. Untermanual bespielen - es dürfen noch keine Töne hörbar werden. Im unteren rechten Bedienfeld "Piano" registrieren, Lautstärkeregler für das zweite Piano herausziehen, Fußschweller leicht durchtreten - aus dem linken Kanal müßte nun das Piano erklingen. Tremolo hinzuschalten, wird das Piano erst jetzt hörbar, dann den Trimmer P 1 auf der Pianogrundplatte PI 1 b neu einstellen.

Alle Funktionen analog zum Obermanual-Piano testen.

Hinweis: Das Untermanual-Piano ist - wenn Sie unserer Anleitung bis hierher genau gefolgt sind - fest dem linken Kanal zugeordnet. Es ist über den neuen Piano-Lautstärkeregler und über den Fußschweller regelbar. Ebenso wird das Signal dem Hallkanal zugeführt und entsprechend aufbereitet. Es gibt aber auch Variationsmöglichkeiten des Pianoanschlusses, die Sie je nach Wunsch durchführen können.

1. Piano auf beide Kanäle: Litzenverbindung von VV 2 links, Plug 4, Anschluß S 8 nach VV 2 rechts, Plug 4 Anschluß S 8.
2. OM-Piano rechts, UM-Piano links (fußschwellerunabhängig und ohne Hall): Die braun abgeschirmte Leitung des GO-Kabelbaumes von Plug 5, Eingang E 11, der linken Vorstufe entfernen und stattdessen Leitung 31 (braun abgeschirmt) des ZEP 3 dort anschließen. Weiß-grüne Leitung des GO-Kabelbaumes von Plug 4, Stift S 11, der linken Vorstufe entfernen und stattdessen Leitung 32 (braun) des ZEP 3 anschließen. Der Kanalschalter "Piano links rechts" hat dann die Funktion "OM-Piano ein" (in Stellung rechts = ein, links = aus; bei den Programmen berücksichtigen !)

Wichtig: Die WERSIVISION muß dem OM-Piano zugeordnet bleiben, da sonst während der Eingabe im UM, die momentan gegriffenen Töne nicht im Lauf erscheinen würden, sie wären vom UM-Piano blockiert.

Beim Durchtreten des Fußschwellers müssen die Leuchtdioden nacheinander aufleuchten, bis sie beim Schwellerendanschlag ein aus 10 LED s bestehendes Leuchtband bilden (ggf. an P 1 auf der LA 1 nachstellen).

Nach richtiger Einstellung können Sie jetzt bereits vor dem Spielen die zu erwartende Lautstärke beim Toneinsatz an der Leuchtdiodenkette abschätzen.

H. Programmierung des UM-Pianos

Es sei dahingestellt, ob die Einbeziehung des Zusatzpianos in die UM-Programme sinnvoll ist; die Möglichkeit ist gegeben und die Durchführung soll kurz erläutert werden: Ähnlich wie bei den bereits angeschlossenen Adressleitungen des PR-Kabelbaumes sind Verbindungsleitungen zwischen Schaltergruppe – in diesem Fall der SW 21 – und der Daten Ein- und Ausgänge auf der Soundcomputer-Grundplatte erforderlich. In den UM-Speicherkarten sind die noch freien Speicherplätze für die Pianoprogrammierung heranzuziehen.

- Nr. 40 bis 48 bei den W 2-Modellen (also nur 9 statt den geforderten 11, also muß auf zwei Funktionen verzichtet werden. Vorschlag: 1. "Honky Tonk" - kann auch als Piano + Spinett registriert werden und 2. "Piano lang" - ist über den Schalter am Fußschweller schaltbar).
- Nr. 25 bis 29, 38 bis 41 und 57 bis 64 bei den W 3-Modellen.

Bitte beachten Sie, daß alle UM-Programme mit Piano neu geladen werden müssen, ziehen Sie vor der Eingabe die OM-Speicherkarten ab und setzen Sie sie später wieder auf, dies erspart Ihnen die Programmierung der kompletten Registrierungen.

Umbaumaßnahmen

1. Änderung der SW 21

Drahtbrücke Ju 1 entfernen, z.B. an zwei Stellen durchkneifen .

2. Verlegung der zusätzlichen Adressleitungen

Verbindungsleitungen von Speichergrundplatte (SC 3 bei W 2 und SC 4 bei W 3) nach Schalterplatte SW 21 mit Einzellitzen oder Mehrfachkabel (nicht im Lieferumfang) nach Abb. 19. Die Reihenfolge der Anschlüsse ist beliebig.

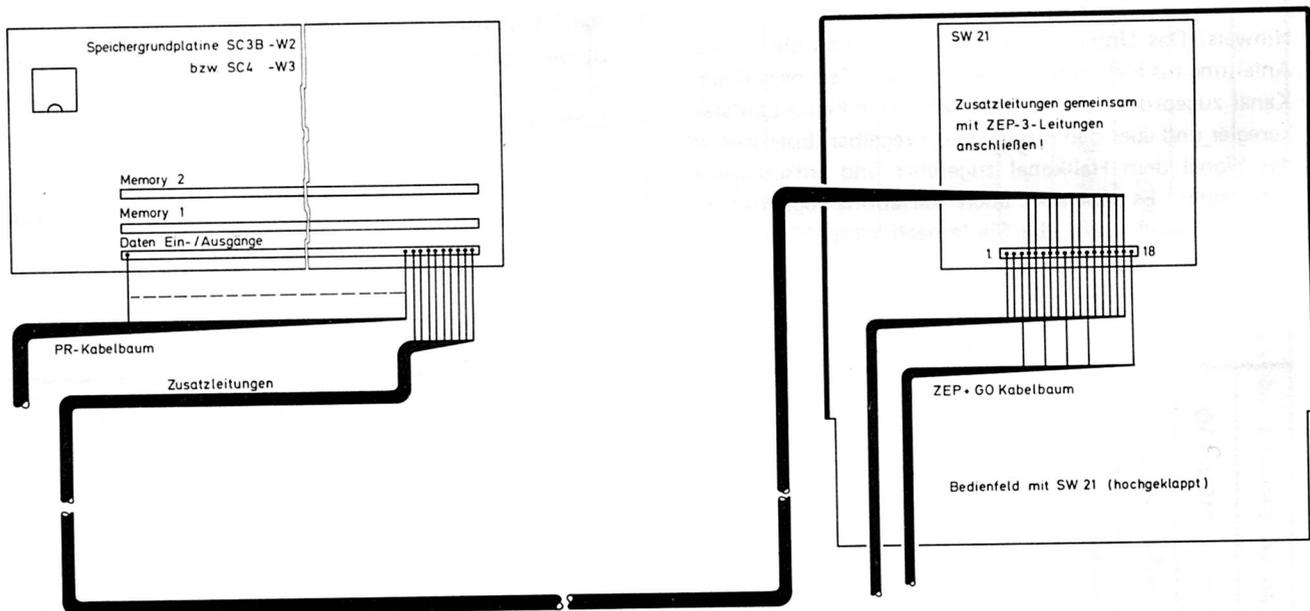


Abb. 19: Programmanschluß

J. Zusatzschalter S15

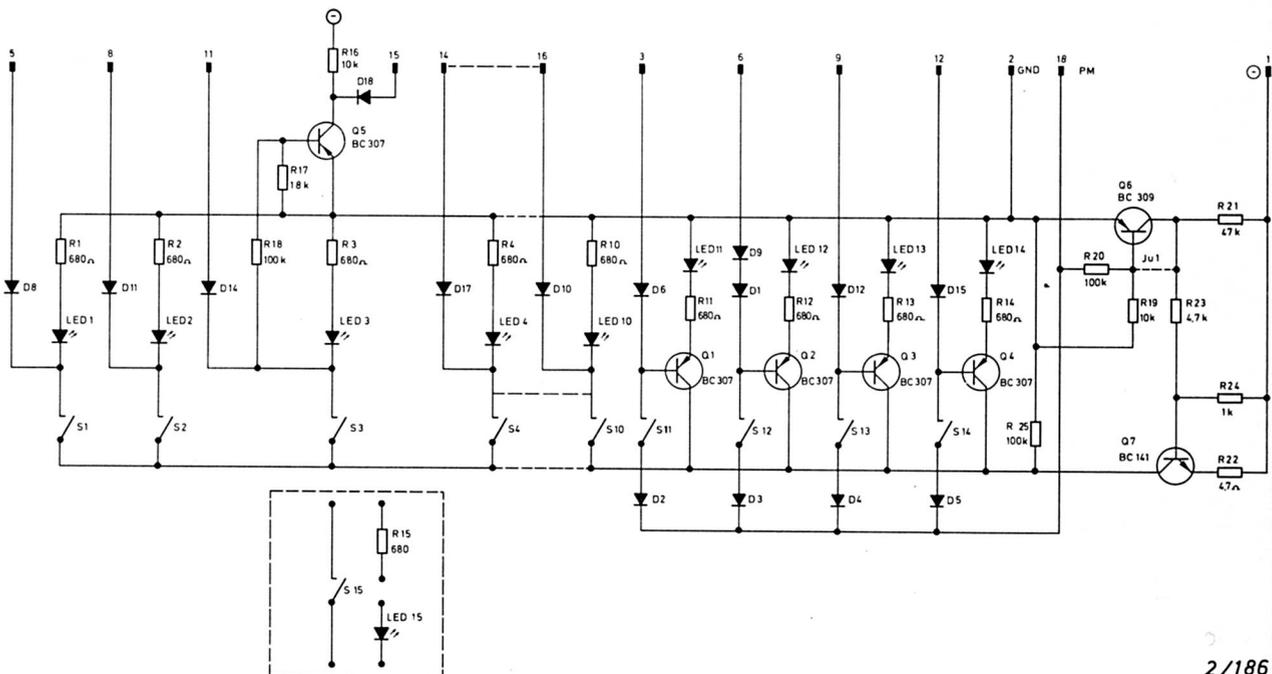
Der "Reserveschalter" S 15 ist auf verschiedene Art nutzbar, allerdings müssen die Anschlußleitungen direkt angelötet werden, wodurch die Steckbarkeit der Platine SW 21 verloren geht. Der Widerstand R 15 und die Leuchtdiode LED 15 sind nicht angeschlossen, eine Umrüstung des Schalters ähnlich S 1 bis S 10 (vgl. Abb. 20) ist möglich. Die bereits angesprochene Funktion "Hawaii aus" (= Schutz vor unbeabsichtigter Hawaii-Auslösung am Fußschwellerschalter) kann wie folgt realisiert werden:

1. Zwei Leitungen von beiden Schalteranschlüssen zum Tongenerator Plug B legen.

2. An Plug B Anschluß 4 aus dem Buchsengehäuse herausnehmen und stattdessen eine der beiden "Schalterleitungen" anschließen.
3. Ehemalige Leitung "Anschluß 4" (= Hawaii) mit der zweiten "Schalterleitung" verlöten – Lötstelle isolieren.

Die Hawaii-Funktion ist jetzt nur bei gedrücktem Schalter "Hawaii aus" über den Fußschwellerschalter auslösbar.

Andere S 15-Funktionen können ähnlich geschaltet werden.



2/186

Abb. 20: Schaltung der SW 21

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

Nachdruck, auch auszugsweise nur nach Rücksprache mit uns.