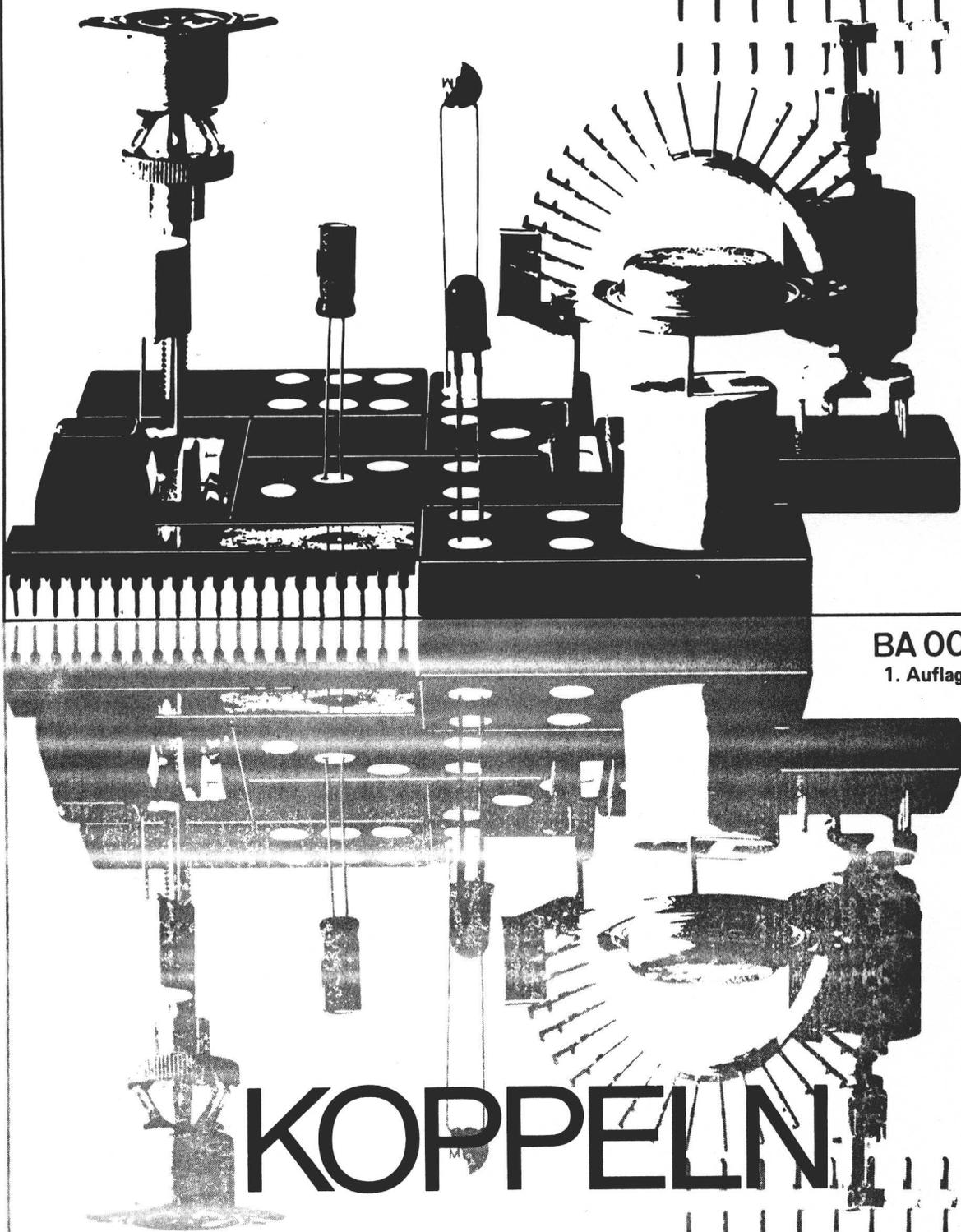


# Bauanleitung



BA 003  
1. Auflage

# KOPPELN

## INHALT

	<b>Seite</b>
A. Allgemeines .....	5
B. Funktionsbeschreibung .....	6
C. Lieferumfang W 3 SK und W 4 SKT .....	7
D. Arbeitsvorbereitungen .....	8
E. Aufbau der Koppelplatinen .....	10
I. Aufbau für W 3 SK .....	10
II. Aufbau der W 4 SKT .....	10
III. Kontrolle .....	10
F. Einbau in die Orgel .....	11
G. Verdrahtung .....	11
I. W 3 SK .....	11
II. W 4 SKT .....	13
H. Probelauf .....	14
I. Pedalkoppel für ORION W 1 T / W 1 S und HELIOS W 2 T / W 2 S .....	14
I. Zur Technik .....	14
II. Vorgehen .....	14
J. Weitere Pedalkoppel .....	15



# Bauanleitung

BA 003

## KOPPELN

### A. Allgemeines

Mit dem Bausatz Koppel bietet WERSI eine ideale Spielhilfe und Ergänzung Ihrer WERSI-Orgel, die Ihnen viele neue Möglichkeiten des Orgelspielens eröffnet.

Schon im 15. Jahrhundert mechanisch realisiert, sei hiermit das elektronische Pendant des 20. Jahrhunderts vorgestellt.

Durch den WERSI-Bausatz Koppeln wird bei der GALAXIS das Obermanual zum Mittelmanual gezogen. Bei der CLASSICA erfolgt die Kopplung von Obermanual an Untermanual und Untermanual an Pedal.

Der Unterschied zwischen Koppeln und Anhängen besteht darin, daß beim Koppeln die Funktion nur in eine Richtung verknüpft wird, in Gegenrichtung erfolgt eine Trennung, WERSI verwendet natürlich das richtige Koppelprinzip, wie Sie es eventuell von der Pfeifenorgel her kennen.

Einmal praktisch dargestellt: Das Piano, dem Obermanual zugehörig, kann mit dem darunterliegenden Manual

gespielt werden; wird aber eine Taste des Obermanuals betätigt, erfolgt keine Auslösung anderer Funktionen im darunterliegenden Manual (I).

Für die GALAXIS bedeutet dies ein Spielen mit 2 Generatoren über nur einem Manual! Dadurch ist eine unbegrenzte Kombinationsmöglichkeit von alten und neuen Effekten gegeben.

Für die CLASSICA ergibt sich die Möglichkeit, alle Funktionen bis hin zum String Orchestra und Piano sowie sämtliche vorhandenen Fußlagen, Delay und den direkten oder verzögerten Toneinsatz über das Untermanual bis ins Pedal zu koppeln.

Sie sehen also, daß Sie mit einer so einfachen Einrichtung wie die Koppeln, eine wertvolle Bereicherung Ihrer WERSI-Orgel geboten bekommen. Komplizierte Literatur kann so auf einen einfachen Weg umgesetzt werden und Kombinationen, die von einem Spieler nie bewältigt werden könnten, sind quasi mit einer Hand spielbar.

Abb. 1 a: Koppelfunktion mechanisch

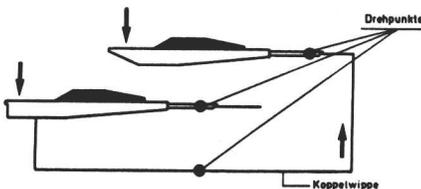
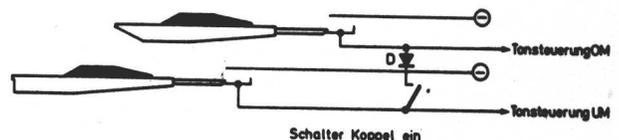


Abb. 1 b: Koppelfunktion elektrisch



## B. Funktionsbeschreibung

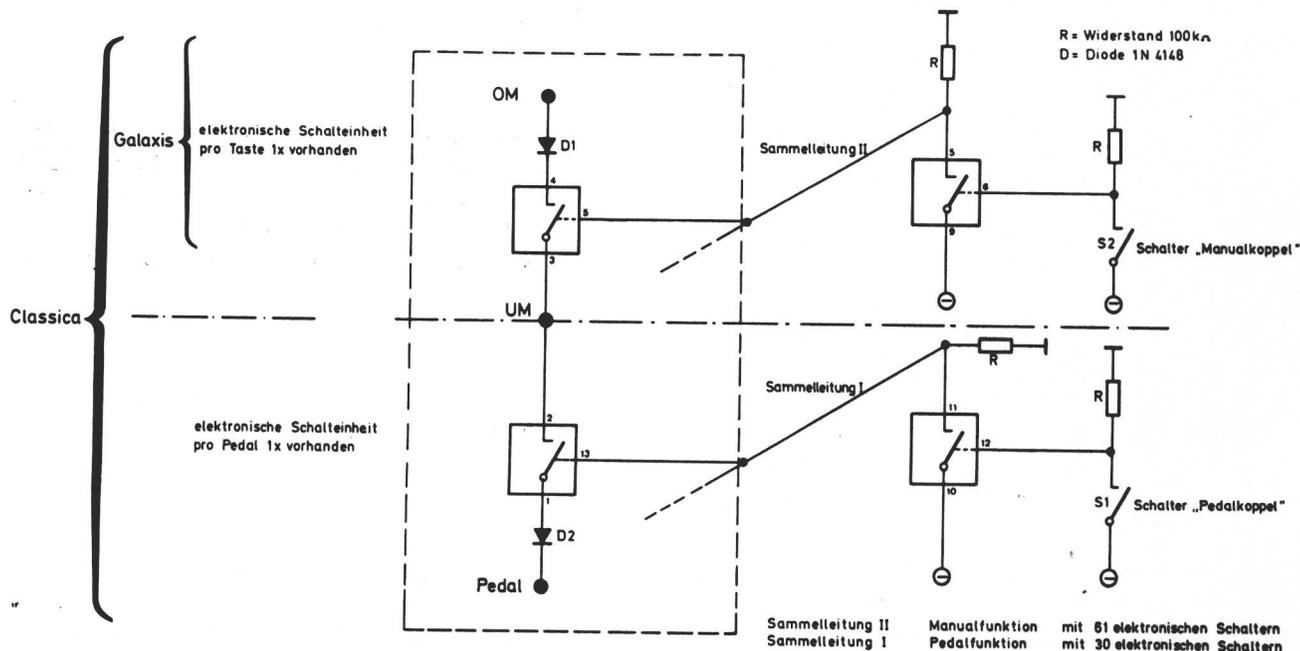
Das System der elektronischen Manual- und Pedalkoppelung ist genau so einfach wie wirkungsvoll.

Durch Betätigen des Schalters S 2 "Manualkoppel" (oder S 1 "Pedalkoppel") wird die Sammelleitung II (bzw. I) auf Minuspotential gelegt. Die Verbindungen UM - OM (Pedal-UM) werden durch die elektronischen Schalter für jede Taste (jedes Pedal) einmal hergestellt. Nun ist je Ton ein Weg in einer Richtung über die Dioden "D" festgelegt. Die angekoppelte Funktion kann nun mit ausgelöst werden.

Wird hingegen eine Taste des Obermanuals (Untermanuals) betätigt, rutscht der Punkt "OM" ("UM") auf -V, die Dioden sperren, es kann keine weitere Funktion des anderen Manuals mit ausgelöst werden.

Da die Koppeln programmierbar sind, kann jede gewünschte Kombination eingespeichert und mit einem Knopfdruck wieder abgerufen werden.

Abb. 2: Schaltschema Koppeln



### C. Lieferumfang W 3 SK und W 4 SKT

Aufgrund der zusätzlichen Pedalkopplung bei der CLAS-SICA gestaltet sich der Lieferumfang bei beiden Orgeltypen unterschiedlich.

Bausatz Koppeln W 3 SK enthält:

Material zum Aufbau von einer Platine K 1  
Material zum Aufbau von zwei Platinen K 2 und

Material zum Aufbau von zwei Platinen K 3  
sowie die beiden Kabelbäume MK 3 + 4 und PK 3.

Bausatz Koppeln W 4 SKT enthält:

Material zum Aufbau von einer Platine K 1 und  
Material zum Aufbau von vier Platinen K 3  
sowie den Kabelbaum MK 3 + 4.

Lfd. Nr.	Anzahl		Benennung	Verwendung als / Hinweis	Verpack-Nr.
	W 3 SK	W 4 SKT			
1	1	1	Platine K 1		1
2	2	-	Platinen K 2		1
3	2	4	Platinen K 3		1
4	98	61	Dioden 1 N 4148	D 1 (+ D 2 bei W 3 SK)	2
5	4	4	Widerstände 100 kOhm	R 1 - 4	2
6	241	160	Lötstifte		3
7	25	19	IC Fassungen 14-polig	bei Einbau auf Lage achten	3
8	25	19	WIC 6020	bei Einbau auf Lage achten	3
9	1,5	1	m Schaltdraht, versilbert Ø 0,8 mm	Drahtbrücken (Ju.)	4
10	4	4	m Kabel, Litze 0,14 qmm	Anschluß an Tastung	4
11	12	12	m Lötzinn Ø 1 mm		4
12	10	10	Blechsrauben 2,9 x 16	Befestigung Pos. 1 - 3	4
13	10	10	Abstandsrollen 5 mm	Befestigung Pos. 1 - 3	4
14	10	10	Kabelbinder	Befestigung Kabelbaum	4
15	1	1	Kabelbaum MK 3 + 4	Manualkoppel	..
16	1	-	Kabelbaum PK 3	Pedalkoppel	-

---

## D. Arbeitsvorbereitungen

Bevor Sie nun mit dem Aufbau beginnen, prüfen Sie bitte anhand der Stückliste, ob alle benötigten Teile geliefert wurden.

Alle Materialien sind in der benötigten Reihenfolge in den Plastiktüten verpackt und in gleicher Reihenfolge in der Stückliste aufgeführt.

Ordnen Sie nun die Tüten in aufsteigender Nummernfolge, dies erleichtert das Auffinden beim Abruf des benötigten Bauteils.

Legen Sie das entsprechende Werkzeug bereit und richten Sie Ihren Arbeitsplatz her. Je mehr Platz zur Verfügung steht, desto besser lässt sich arbeiten.

Die Bauanleitung sollte gut lesbar in Ihrer Nähe liegen. Reinigen Sie die Spitze Ihres Lötkolbens und heizen Sie

diesen an.

Während der Aufheizzeit können Sie sich die nächsten Schritte der Bauanleitung nochmals genau anschauen.

Hat der Lötkolben seine Arbeitstemperatur erreicht, verzinnen Sie bitte die Spitze mit Lötzinn. Halten Sie eventuell einen feuchten Abstreifer für die Spitze bereit, er ermöglicht eine problemlose Säuberung im heißen Zustand zwischen den einzelnen Lötphasen.

**Achtung:** Verwenden Sie bitte nur das beigelegte oder gleichwertiges Lötzinn, da ein falsches Produkt Ihre Arbeit früher oder später zerstören würde.

Gehen Sie Schritt für Schritt vor und zeichnen Sie jeden erledigten Vorgang ab (✓).

---

## E. Aufbau der Koppelplatinen

Zur einfachen Darstellung der Aufbauvorgänge erfolgt an dieser Stelle eine Teilung zwischen Aufbau Koppeln W 3 SK und W 4 SKT.

Führen Sie bitte den Aufbau in gewohnter Weise durch und zeichnen Sie jeden erledigten Vorgang in der Klammer ab.

Abb. 3: Platine K 1, Positionsdruck mit gerastert unterlegter Leiterbahn

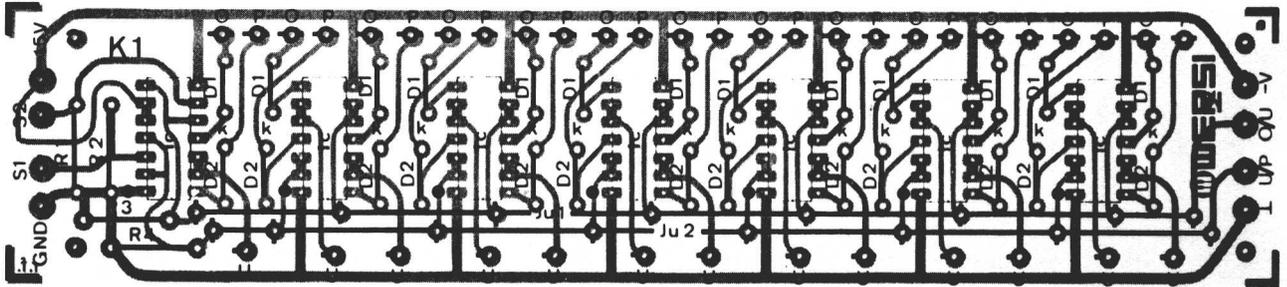


Abb. 4: Platine K 2, Positionsdruck mit gerastert unterlegter Leiterbahn

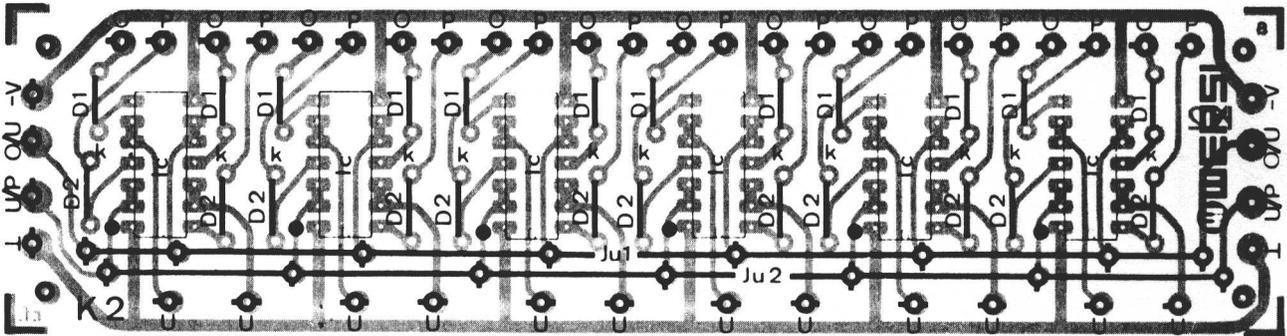
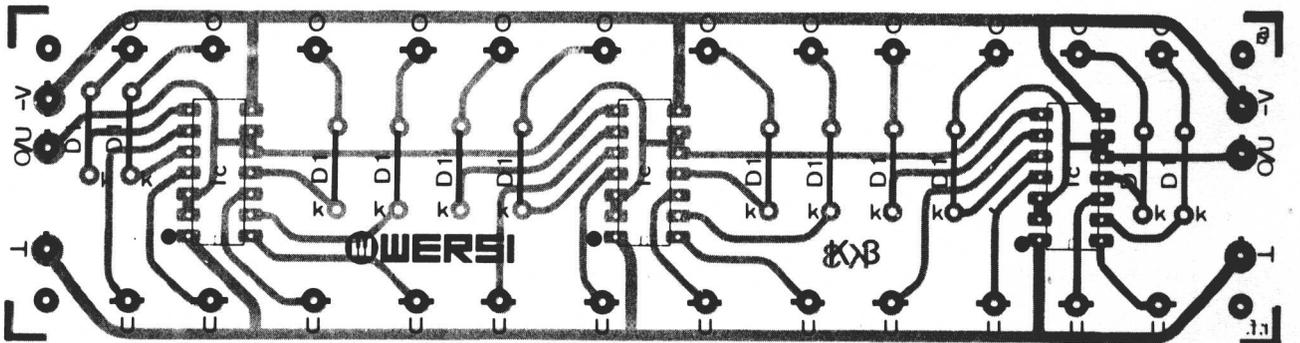


Abb. 5: Platine K 3, Positionsdruck mit gerastert unterlegter Leiterbahn



## I. Aufbau für W 3 SK

Aufgrund der gleichartigen Bestückung der Platinen K 1, 2 und 3 bietet sich ein simultanes Aufbauen an.

- ( ) Entnehmen Sie also bitte die 5 Platinen aus Tüte 1 und ordnen Sie sie in der Reihenfolge K 1 - K 2 - K 2 - K 3 - K 3.
- ( ) Bestücken Sie nun alle 98 Dioden D 1 und D 2. Der Kathodenring des Bauteiles muß zur mit "K" bezeichneten Stelle auf der Platine weisen.
- ( ) Im folgenden sind die Widerstände R 1 - R 4 auf Platine K 1 in gewohnter Weise einzusetzen und anzulöten.
- ( ) Löten Sie nun die 241 Lötstifte ein. Die Positionen sind mit  $\emptyset$  gekennzeichnet.
- ( ) Als nächstes ist der Einbau der IC-Fassungen vorzunehmen. Die Markierung muß nach vorne zum Punkt auf der Platine zeigen. Bitte seien Sie beim Lötvorgang vorsichtig, damit zwischen den eng zusammenliegenden Lötstellen keine ungewollten Zinnbrücken entstehen.
- ( ) Legen Sie nun die Drahtbrücken Ju. 1 und Ju. 2 auf den Platinen K 1 und K 2, in dem Sie je ein entsprechend langes Stück des versilberten Schaltdrahtes durch die Lötstifte führen und jeden Punkt gut anlöten.
- ( ) Wenn Sie nun noch die IC's einsetzen, ist die Bestückung abgeschlossen. Achten Sie auch in diesem Fall bitte darauf, daß die Kennzeichnung am IC zum Punkt auf der Platine zeigt !

## II. Aufbau der W 4 SKT

Aufgrund der ähnlichen Bestückung von K 1 und K 3 kann ein simultanes Vorgehen erfolgen.

(✓) Entnehmen Sie die 5 Platinen aus Tüte 1.

(✓) Bestücken Sie nun alle Positionen D 1 mit den 61 Dioden (D 2 auf K 1 bleiben frei !) Der Kathodenring des Bauteiles muß zur mit "K" bezeichneten Stelle auf der Platine weisen.

(✓) Im folgenden sind die vier Widerstände R 1 - R 4 auf der Platine K 1 in gewohnter Weise einzusetzen und anzulöten.

(✓) Löten Sie nun die 160 Lötstifte ein, die Positionen sind mit  $\emptyset$  gekennzeichnet. Die mit P, S 1, U/P und für Ju. 2 vorgesehenen Lötstifte werden nicht bestückt!

(✓) Nun ist der Einbau der IC-Fassungen vorzunehmen. Die Markierung muß nach vorne zum Punkt auf der Platine zeigen. Bitte seien Sie beim Löten vorsichtig, damit zwischen den eng zusammenliegenden Lötstellen keine ungewollte Zinnbrücke entsteht.

(✓) Legen Sie nun die Drahtbrücke Ju. 1 (Ju. = Jumper) auf K 1, in dem Sie ein entsprechendes Stück versilberten Schaltdraht durch die Lötstifte führen und an jedem Punkt gut anlöten.

(✓) Wenn Sie nun noch die IC's einsetzen, ist die Bestückung abgeschlossen. Achten Sie auch in diesem Fall bitte darauf, daß die Kennzeichnung am IC zum Punkt auf der Platine zeigt.

## III. Kontrolle (gilt für W 3 SK und W 4 SKT)

Da eine elektrische Funktionsprüfung nur im fertig eingebauten Zustand möglich ist, empfehlen wir Ihnen eine optische Kontrolle der Platinen vorzunehmen (vgl. Abb. 3 - 5). Achten Sie bitte darauf, daß alle Dioden richtig gepolt eingesetzt wurden, daß alle IC-Anschlußstifte richtig in der Fassung sitzen und daß keine ungewollten Zinnbrücken entstanden sind. Vergleichen Sie Ihre Platine in kritischen Fällen mit dem abgedruckten Muster. Können Sie keinen Fehler finden, erfolgt der Einbau in die Orgel.

---

## F. Einbau in die Orgel

Die Montage der Koppelplatinen erfolgt in der W 3 SK am Unter- und in der W 4 SKT am Mittelmanual, oberhalb der Hüllkurvenplatinen.

Die Bohrungen zur Befestigung sind schon vorhanden. Zwischen Platine und Chassis wird je Schraube ein Abstandsrollchen gelegt. Zwei Blechschrauben diagonal eingesetzt erweisen sich als ausreichende Befestigung.

Die Platine K 1 wird oberhalb der HK 13 links den tiefen Tönen zugeordnet montiert (O/P muß nach oben U nach unten weisen), dann folgen nach rechts die beiden K 2 in der W 3 SK und anschließend die K 3-Platinen (im Typ W 4 SKT sind die 4 K 3 rechts der K 1 einzusetzen), so daß die Beschriftung richtig herum zu lesen ist.

---

## G. Verdrahtung

Bevor nun näher auf die Einzelheiten eingegangen wird, sei erst eine Erklärung der verwendeten Abkürzungen auf den Platinen gegeben.

(GND)	=	Ground = Masse
- V	=	negative Versorgungsspannung
S 1	=	Schalter "Pedalkoppel"
S 2	=	Schalter "Manualkoppel"
P	=	Pedal
O	=	Obermanual
U	=	Untermanual
O/U	=	Sammelleitung II für Manualkoppel
U/P	=	Sammelleitung I für Pedalkoppel

### I. W 3 SK

Vergleichen Sie bitte mit den Abbildungen 6 und 7:

- ( ) Als erster Verdrahtungsschritt sind die Drahtbrücken  $\perp$  / U/P / O/U / - V in der Reihenfolge (von links nach rechts) K 1 - K 2 - K 2 - K 3 - K 3 zu legen. Verwenden Sie dazu bitte den versilberten Schaltdraht.

- ( ) Die Anschlüsse GND / S 1 / S 2 / - 15 V sind bereits im Hauptkabelbaum vorhanden, sie können nun ebenfalls an Platine K 1 gelötet werden. Vergleichen Sie bitte den Anschluß mit dem in der Aufbauanleitung gezeigten Schema, denn dort wird dieser Anschluß mit den zugehörigen Kabelfarben näher beschrieben.

- ( ) Nun werden die Brücken mit ausreichend langen Litzendrähten von der Koppelplatine Stift U zum Hüllkurvenanschluß der Kontakte gelegt, sie sind mit c, c #, d, d # usw. gekennzeichnet, vergleichen Sie dazu Abbildung 6.

- ( ) Nehmen Sie nun beide Kabelbäume zur Hand, isolieren Sie alle Drähte ca. 3 mm ab und verzinnen Sie dann die Enden.

- ( ) Als erstes wird der Kabelbaum MK 3 + 4 eingelötet. Die Schlaufe kommt nach rechts zu liegen. Das kürzere Ende ist der Anschluß an die Platinen K, Anschlußstifte O. Das längere Ende wird zum Obermanual geführt und an dessen Hüllkurveneingänge angeschlossen, die dortigen Anschlußstifte sind mit c,

Abb. 6: Drahtbrückenverbindungen

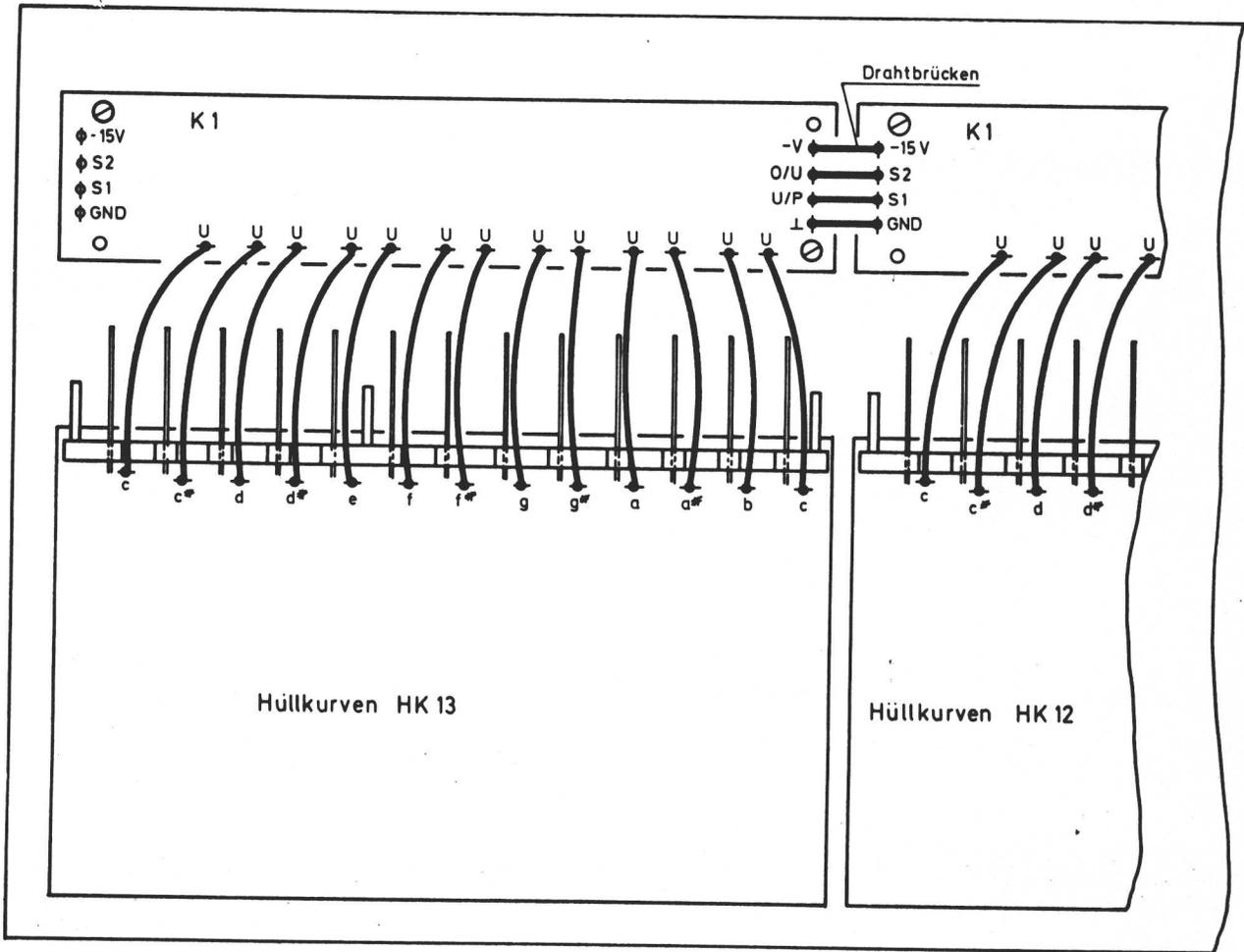
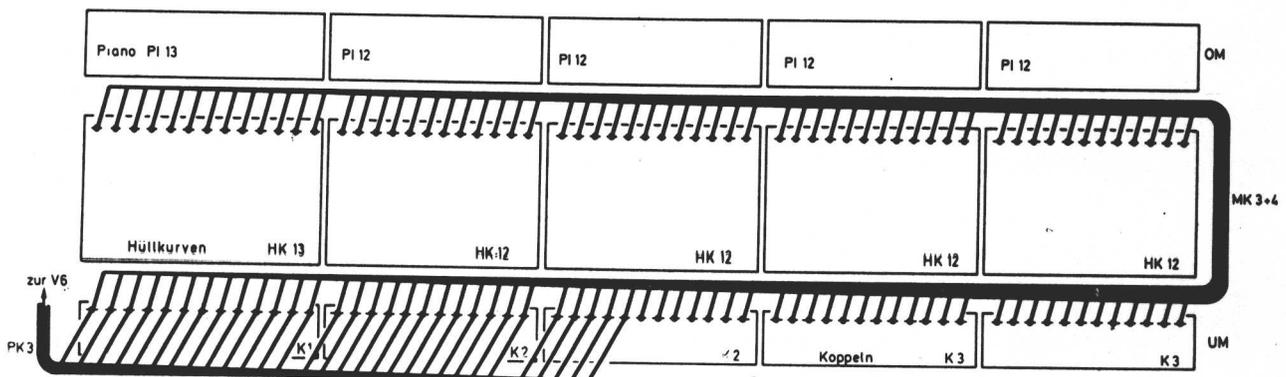


Abb. 7: Kabelbaumanschluß W 3 SK



c #, d, d # usw. gekennzeichnet. Die richtige Anschlußreihenfolge ergibt sich automatisch.

- ( ) Nun folgt der Kabelbaum PK 3. Er wird an die Platinen K 1 und K 2 Lötstifte P angeschlossen, da nur 30 Pedale vorhanden sind, ist er auch nur für die Kopplung der 30 linken Tasten ausgelegt.

Der kurze Stummel wird, Schlaufe nach links, zur Verharfungsplatine V 6 geführt und dort angeschlossen. Stift 31 = C, 32 = C #, 33 D, ..., 60 = f 1.

- ( ) Der Verlauf der Kabelbäume ist sauber zu gestalten. Die Befestigung erfolgt mittels den Kabelbindern aus Tüte 4.

## II. W 4 SKT

Vergleichen Sie bitte mit den Abbildungen 6 und 8:

- (X) Als erster Verdrahtungsschritt sind die Drahtbrücken  $\perp$  / O/U / - V in der Reihenfolge (von links nach rechts) K 1 - K 3 - K 3 - K 3 - K 3 zu legen. Verwenden Sie dazu bitte den versilberten Schaltdraht.

- (X) Die Anschlüsse GND / S 2 / - 15 V sind bereits im Hauptkabelbaum vorhanden, sie können nun ebenfalls an Platine K 1 angelötet werden. Vergleichen

Sie bitte den Anschluß mit dem in der Aufbauanleitung gezeigten Schema, denn dort wird der Anschluß mit den zugehörigen Kabelfarben näher beschrieben.

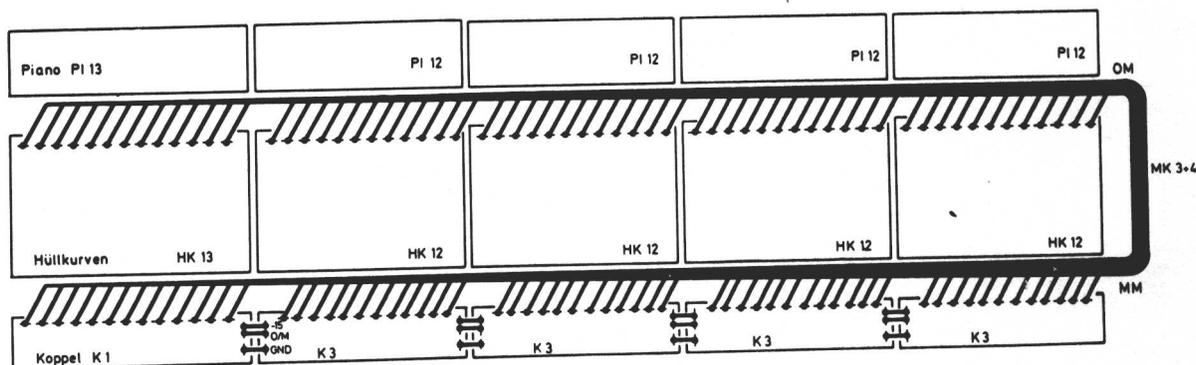
- (X) Nun werden die Brücken mit ausreichend langen Litzenstrahlen von der Koppelplatine, Stifte U, zum Hüllkurvenanschluß der Kontakte gelegt; sie sind mit c, c #, d, d # usw. gekennzeichnet, vergleichen Sie dazu Abbildung 6.

- (X) Nehmen Sie nun den Kabelbaum MK 3+4 zur Hand, isolieren Sie bitte alle Drähte ca. 3 mm ab und verzinnen dann die Enden.

- (X) Es folgt jetzt der Einbau des Kabelbaumes. Die Schlaufe kommt nach rechts. Das kürzere Ende ist der Anschluß an die Platinen K, Anschlußstifte O. Das längere Ende wird zum Obermanual geführt und an dessen Hüllkurveneingängen angeschlossen, die dortigen Anschlußstifte sind mit c, c #, d, d # usw. gekennzeichnet. Die richtige Anschlußreihenfolge ergibt sich automatisch.

- ( ) Der Verlauf des Kabelbaumes ist nun sauber zu gestalten. Die Befestigung erfolgt mittels den Kabelbindern aus Tüte 4.

Abb. 8: Kabelbaumanschluß W 4 SKT



---

## H. Probelauf

Wenn sich kein Fehler eingeschlichen hat, ist die Schaltung fertig für den Probelauf. Entfernen Sie nun bitte die unerwünschten Drahtenden, Kabelstücke, Schrauben, Unterlegscheiben usw., die leicht Störungen verursachen könnten. Klappen Sie die Manuale herunter und bereiten Sie Ihre Orgel zum Spielen vor, dazu sind die Programmierung und die Koppeln auszuschalten. Testen Sie bitte erst alle Funktionen im Ober-, Mittel- und Untermanual sowie im Pedal, bevor Sie die Koppeln einschalten. Hat sich an der gewohnten Funktion keine Änderung (durch einen Fehler hervorgerufen) ergeben, kann der Bausatz Koppeln in Betrieb genommen werden.

Störungen treten nur durch falsche Verdrahtung oder defekte Bauteile auf, doch diese Fehler lassen sich schnell erkennen und beheben. Er klingt zum Beispiel ein falsch angekoppelter Ton, so ist ein Draht des Koppelkabel-

baums vertauscht. Steht bei einem Ton die Kopplung aus, ist eine Diode oder ein IC defekt, die IC's dürfen untereinander ausgetauscht werden, so kann der Fehler schnell eingekreist werden. Wie Sie eine Diode prüfen können, zeigt übrigens die Bauanleitung 1000 'Arbeitsgrundlagen'.

Doch Sie werden sehen, daß sich die Koppeln recht solide verhalten und Ihnen manchen Kummer, durch Fehler hervorgerufen, ersparen. Sie wissen ja von WERSI, daß wir nur nachbausichere, ausgereifte Schaltungen unseren Kunden anbieten.

Und nun viel Vergnügen beim kennenlernen der neuen Koppelmöglichkeiten.

---

## I. Pedalkoppel für ORION W 1 T / W 1 S und HELIOS W 2 T / W 2 S

Auch für die Besitzer dieser WERSI-Orgeln kann eine Pedalkopplung realisiert werden. Allerdings ist es hier sinnvoll, das Pedal an das Untermanual zu koppeln. So können Baßläufe und -begleitungen mit der linken Hand gespielt werden. Entsprechende Wünsche wurden oft an uns herangetragen und wir sind gerne bereit hiermit dieses Thema aufzugreifen. So folgt nun ein WERSI-SERVICE für Bastler, die diese Einrichtung zusätzlich in ihre WERSI-Orgel einbauen möchten.

Bitte informieren Sie sich zuerst über Aufbau und Funktion der Schaltung "Koppel" anhand der Kapitel A bis H.

Wenn Sie diese Abschnitte studiert haben, sehen Sie, wie einfach die Anknüpfung des Pedals an das Untermanual durchgeführt werden kann.

### 1. Zur Technik

Um die Pedalfunktion ins Untermanual zu koppeln, ist es notwendig, eine schaltbare Einrichtung zu schaffen, die in eine Richtung koppelt und in die andere Richtung sperrt. Das Schaltschema, Abbildung 2, kann übernommen werden, wenn der Punkt OM dem Pedal zugeordnet wird. Nach Betätigen des Schalters 2 liegt Sammelleitung II auf - V. Dadurch wird die Verbindung zwischen UM und OM (nun Pedal) hergestellt. Wird eine Pedaltaste betätigt, OM sinkt auf - V, ist die Diode D 1 im Sperrzustand, es erfolgt keine weitere Auslösung.

### 2. Vorgehen

Wenn Sie sich nun die Schaltung Koppeln (Abb. 2), die entsprechende Schaltung der Pedalsteuerung und die Pla-

tine K 1 (für W 4 SKT ausgelegt) ansehen, wissen Sie wie sich die Kopplung des 13-Tastenpedals realisieren läßt.

Die modifizierte K 1 wird mit den Hüllkurvengängen über die Anschlüsse "U" und c, c<sup>#</sup>, d, d<sup>#</sup> usw. verbunden. Die Ausgänge "O" führen zum Pedaleingang auf der PE 13; ein Anschluß kann an den Rastfedern von Plug 3 und 4 erfolgen. Ein Kabelbaum oder eine Bündelverdrahtung können leicht selbst hergestellt werden.

tung können leicht selbst hergestellt werden.

Da unter dem Untermanual (oberhalb der Hüllkurven) noch ausreichend Platz zur Verfügung steht, kann dort die eine Koppelplatine gut untergebracht werden. Die Stromversorgung wird einfach von den Hüllkurven hochgelegt. Ein Schalter, der die Leitung S 2 auf Minus legt, ist entsprechend einzubauen und anzuschließen.

#### Stückliste Pedalkoppel für 13-Tastenpedal

Lfd. Nr.	Anzahl	Benennung	Verwendung als
1	1	Platine K 1	
2	13	Dioden 1 N 4148	Pos. D 1
3	4	Widerstände 100 kOhm	R 1 - 4
4	40	Lötstifte	
5	7	IC-Fassungen 14-polig	Pos IC
6	7	WIC 6020	Pos. IC
7	20	cm Schaltdraht, versilbert Ø 0,8 mm	Ju. 1
8	14	m Kabel, Litze 0,14 qmm	Pedalanschluß
9	2	m Lötzinn Ø 1 mm	
10	2	Blechschrauben 2,9 x 16	Befestigung Pos. 1
11	2	Abstandsrollen 5 mm	Befestigung Pos. 1

#### J. Weitere Pedalkoppel

Noch mehr Schaltungen und Vorschläge zu erläutern würde den Rahmen dieser Bauanleitung sprengen. Doch kann jeder Bastler nach eigenen Vorstellungen ein Pedalkoppel für die W 2 SV, die W 3 S und die W 4 SKT nach dem ge-

zeigten Schema entwerfen. Den Möglichkeiten sind keine Grenzen gesetzt. Viel Spaß beim Knobeln, Basteln und Spielen wünscht Ihnen Ihr WERSI-Team.