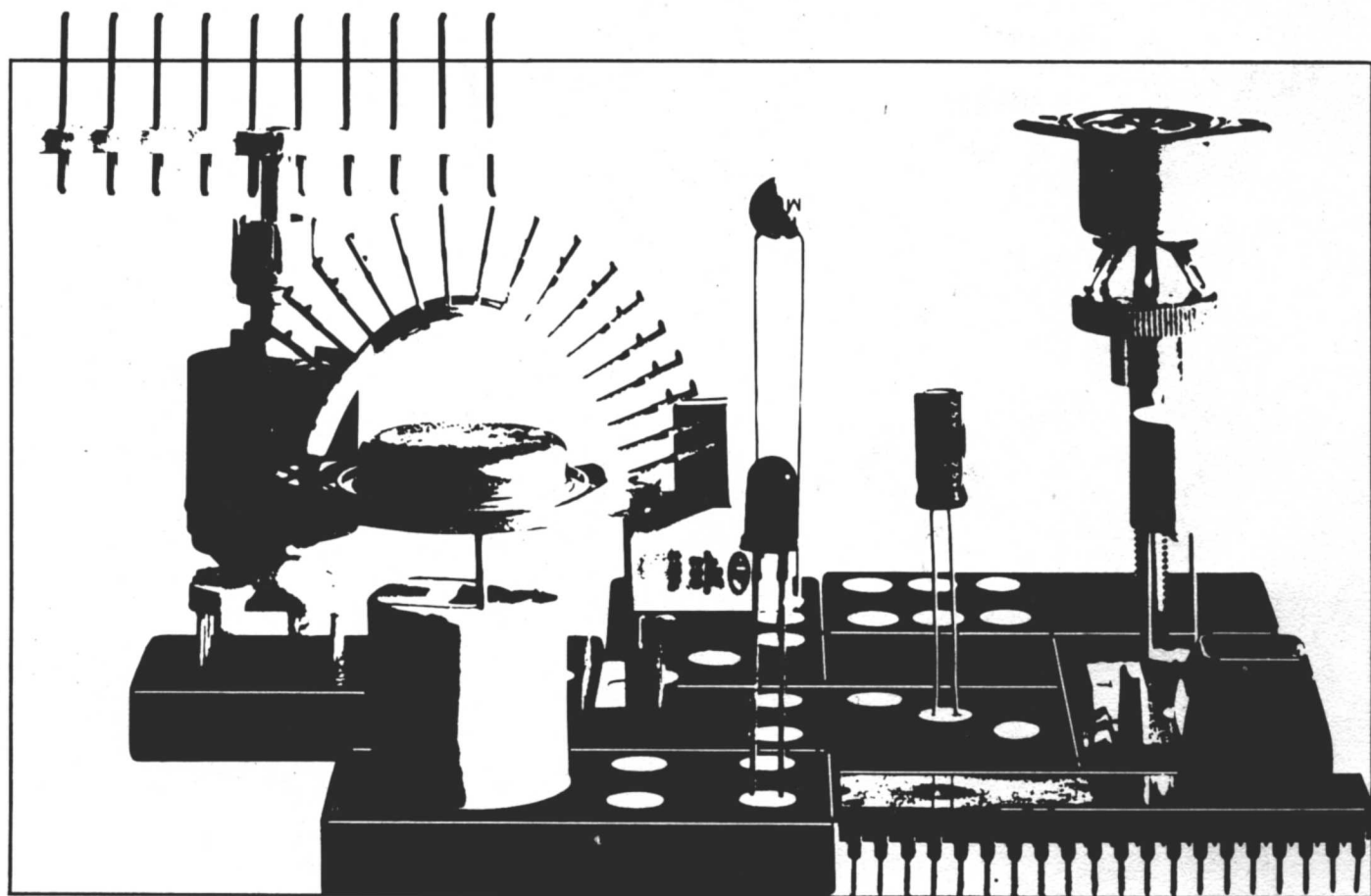




# WERSI



BA 004/R

## Bauanleitung



PEDALSUSTAIN



30 TASTEN

## **Inhalt**

	<b>Seite</b>
<b>A. Eigenarten des Bausatzes und Bedienungshinweise .....</b>	<b>5</b>
<b>B. Technische Erläuterungen .....</b>	<b>8</b>
I.    Blockschaltbild .....	8
II.   Schaltungserläuterungen .....	14
<b>C. Lieferumfang .....</b>	<b>16</b>
<b>D. Aufbau des Pedalsustains .....</b>	<b>16</b>
I.    Bestücken der Platine PE 36 .....	18
II.   Bestücken der Zugriegelplatine ZR 1 .....	24
III.  Erweiterung des Tongenerators .....	24
IV.   Aufbau des Pedals .....	24
V.    Vorbereitung der Schaltergruppe .....	29
VI.   Einbau der Platine PE 36, der Schalter und der Zugriegel .....	30
VII.  Verbindung Pedalsustain - Tongenerator .....	30
VIII. Verbindung Pedalsustain - Pedalkontakte .....	30
IX.   Restarbeiten .....	30



# Bauanleitung

BA 004/R

## PEDALSUSTAIN 30 TASTEN

– Gültig für GALAXIS, ZENIT und HELIOS W 2 SV –

---

### A. Eigenarten des Bausatzes und Bedienungshinweise

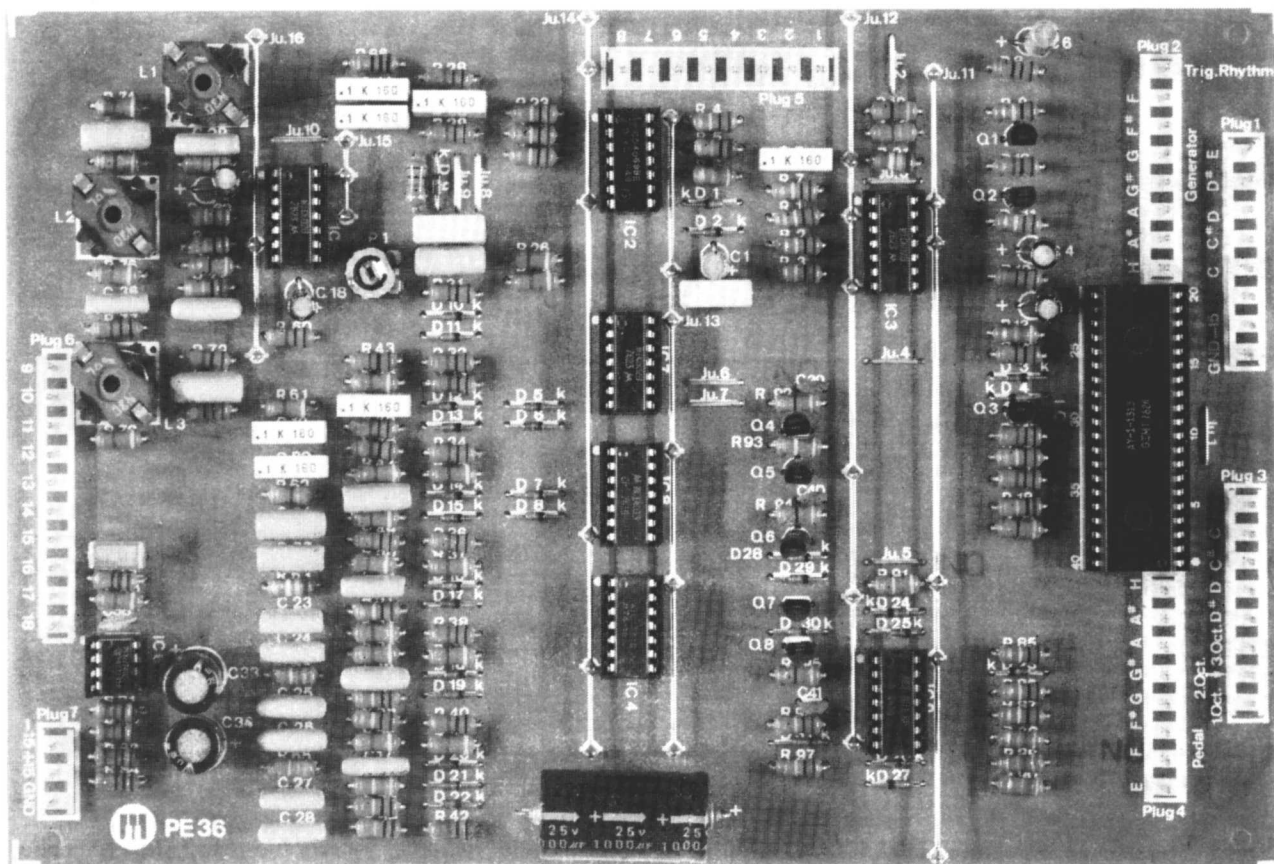
Der Bausatz "Pedalsustain" präsentiert sich äußerlich in einem 30 Tasten-Vollpedal (in der W 2 SV nur 25 Tasten), 7 Zugriegeln und 8 Schaltern; das Wesentliche aber liegt – wie so oft – verborgen: Im Hintergrund sorgt eine mit "Elektronik" und "Logik" gespickte Platine (Abb. 1) für "den guten Ton" – hier speziell für eine Reihe interessanter Klang- und Effektmöglichkeiten, die wir nachfolgend betrachten wollen.

Allgemein versteht man unter dem Begriff "Sustain" (von engl. to sustain = aufrechterhalten) ein allmähliches Ausklingen des zuletzt gespielten Tones nach der Tastenfregabe; so lange die Taste gedrückt bleibt, steht der Ton in gleichbleibender Lautstärke. Je nach Spielweise können

also durch Halten der Tasten "normale" Orgeltöne oder durch nur kurzes Antippen der Tasten auch Zupfklänge erzeugt werden.

Der WERSI-Pedalsustain (der Ausdruck wird sowohl für den Effekt als auch für den ihn erzeugenden Bausatz verwendet) produziert neben sehr weichen runden Klangfarben, die an fünf Zugriegeln – ähnlich wie in den Manualen – eingestellt und zusammengemischt werden können, auch noch vier "fertige" charakteristische Solo-Register, nämlich eine knurrig-kraftstrotzende Tuba, eine breitblecherne Trompete und sanft singende Streicher, dazu – selten in Elektronenorgeln – eine verblüffend echte, knackige Baßgitarre.

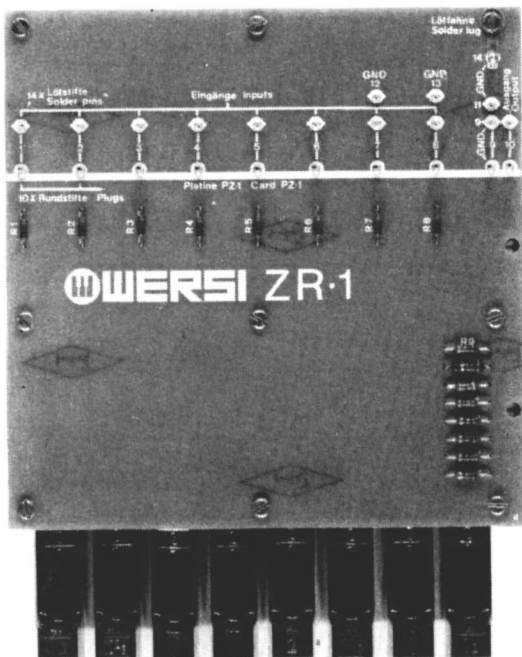
Abb. 1: Fertig bestückte Platine PE 36





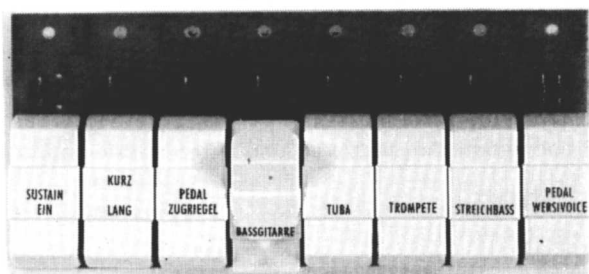
Die fünf Zugriegel (Abb. 2) sind in neun Stufen verstellbar, so daß sich eine Vielzahl von Klangbildern (theoretisch 59 049) additiv zusammenstellen lassen. Vier der fünf Zugriegel führen sinusförmige Tonsignale in den Fußlagen 16', 8', 4' und 2', auf dem mit "1" bezeichneten fünften Zugriegel liegt eine Mixtur aus 1' + 1/2', in der unteren Oktave kommt sogar noch als siebte Fußlage der 1/4' hinzu, so daß dieser Zugriegel einen brillanten, stark aufgehellten Klang ("Glöckchen") bringt.

Abb. 2: Fertig bestückter Pedal-Schiebesatz ZR 1



Das an den Zugriegeln zusammengestellte Klangbild kann mit einem einzigen Griff an dem Schalter "Pedal-Zugriegel" ein- und ausgeschaltet werden, was den Vorteil hat, daß eine bestehende Einstellung erhalten bleibt, wenn vorübergehend z.B. eine Passage mit den bereits erwähnten Festregistern gespielt werden soll. Auch den drei Festregistern und der Baßgitarre sind entsprechend beschriftete Schalter zugeordnet. (Abb. 3)

Abb. 3: Pedal-Schaltergruppe (nicht für GALAXIS)



Das oben angesprochene Nachklingen ist nur den Zugriegeln eigen (die Festregister klingen immer "trocken") die Nachklingzeit ist an den beiden Schaltern "Sustain Ein" und "Kurz/Lang" in drei Stufen wählbar:

1. Kein Schalter gedrückt:  
Trockener Ton, praktisch ohne Nachklang
2. Schalter "Sustain Ein" gedrückt:  
Kurzer Nachklang
3. Schalter "Kurz/Lang" gedrückt:  
Mittellanger Nachklang
4. Beide Schalter gedrückt:  
Langer Nachklang

Die Abklingzeit der Baßgitarre ist nicht an den vorgenannten Schaltern einflußbar, das Ausklingen erfolgt hier mit einer Festzeit und auch unabhängig davon, ob die Pedaltaste gedrückt bleibt oder losgelassen wird. Bei Legatospiel — soweit überhaupt möglich, da der Pedalsustain in der Regel mit nur einem Fuß gespielt wird — wird der Zupfanteil der Baßgitarre automatisch unterdrückt, so daß sie weicher einsetzt.

Der letzte noch zu besprechende Schalter ist mit "Pedal/Wersivoice" beschriftet. In der ZENIT W 3 und der HELIOS W 2 SV liegt er zusammen mit den übrigen 7 Schaltern in Wippenschalterform im Registerschalterbrett (Abb. 3) in der GALAXIS ist er von den übrigen 7 — auf dem rechten Seitenblech — getrennt und liegt als Wippenschalter im Registerschalterblech. Seine Funktion: Er legt die Pedalklangfarben auf den Wersivoice-Kanal, was vor allem für das Register "Streichbaß" interessant ist.

Schließlich seien noch zwei Eigenarten des Bausatzes Pedalsustain angesprochen: Im Gegensatz zu dem Pedal beispielsweise der "CLASSICA" ist das Pedal der ZENIT oder der GALAXIS nur monophon spielbar, d.h. es kann immer nur eine Taste zum Klingen gebracht werden. Bei versehentlichem Drücken zweier oder mehrerer Tasten zu gleicher Zeit läßt eine logische Vorrangschaltung automatisch nur den tieferen Ton zu. In der Praxis heißt das: Auch wer nicht so genau hintritt, erhält trotzdem einen sauberen Ton, was natürlich nicht als Anlaß zu schlenderiger Spielweise dienen sollte. — Die zweite Eigenart des Pedalsustains wird vor allem in der längsten Nachklangstufe deutlich. Ein evtl. noch nicht ganz verklungener Ton wird im Moment des Drückens einer weiteren Pedaltaste sofort gelöscht. So können niemals zwei Pedaltöne ineinander fließen, Rauigkeiten vor allem in den schwer mischungsfähigen tieferen Fußlagen werden vermieden, und selbst rasche Baßläufe bleiben klar und transparent.

---

## B. Technische Erläuterungen

Das nachstehende Kapitel ist für den Aufbau des Pedalsustains ohne großen Belang, es beleuchtet in groben Zügen die Wirkungsweise des Bausatzes und kann ohne Nachteil auch überschlagen werden.

### I. Erläuterungen zum Blockschaltbild

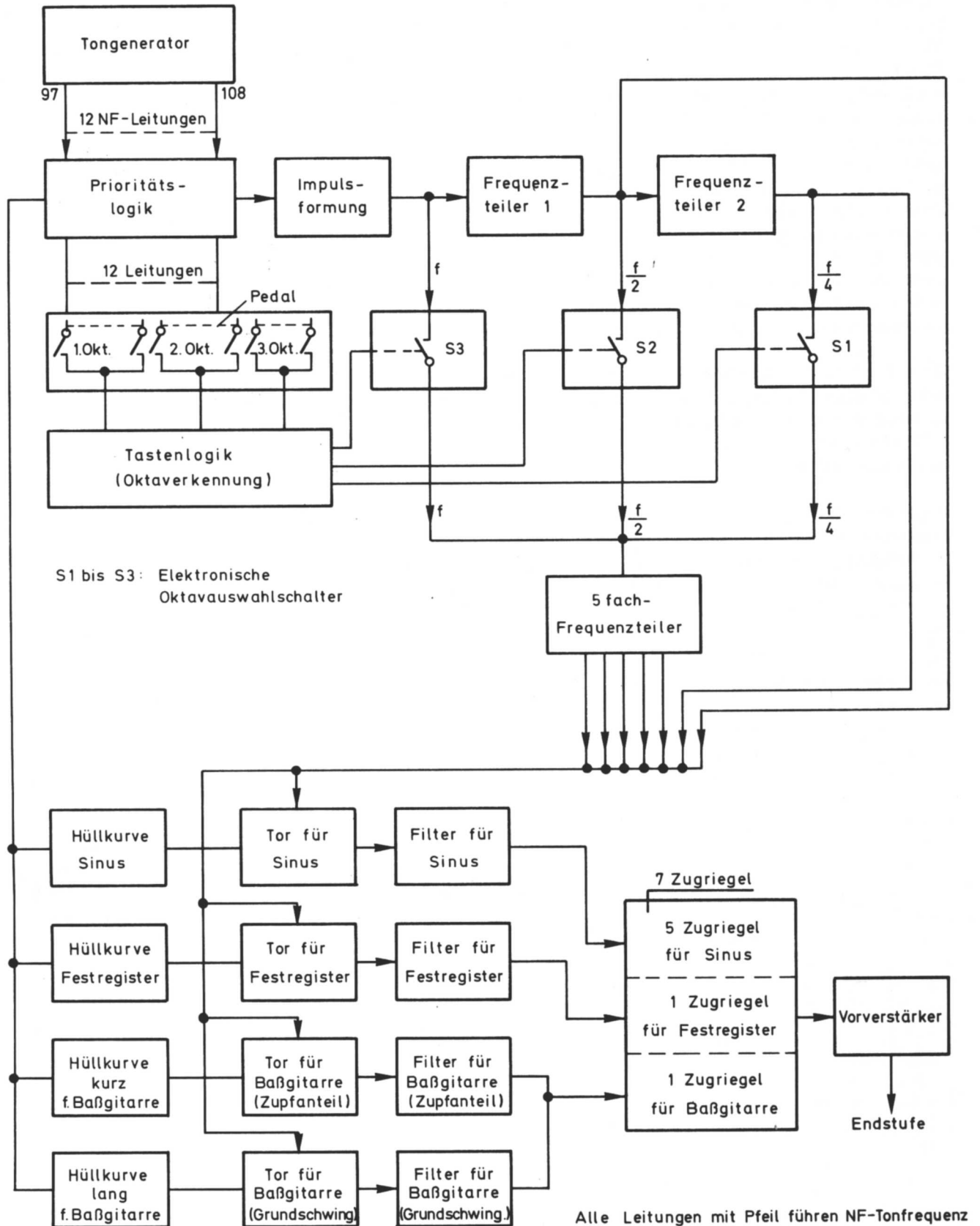
Abb. 4 zeigt zunächst ein Blockschaltbild für den 30-Tasten-Pedalsustain. Die vom Tongenerator gelieferten 12 Töne (Nr. 97 bis 108 — entsprechend c 5 bis h 5) laufen in eine Prioritäts-Logikschaltung hinein, die immer nur einen dieser 12 Töne zum Ausgang — Richtung Impulsformerstufe durchläßt. Das Durchschalten erfolgt mit Hilfe einer an der zugeordneten Pedaltaste geschalteten Gleichspannung, und zwar erhält die tiefste Taste die Priorität, wenn gleichzeitig mehrere getreten werden sollten.

Auf die Impulsformungsstufe folgen zwei Frequenzteiler je 2 : 1 (IC 8), so daß bei jedem Druck einer Taste zunächst drei um je eine Oktave auseinanderliegende Töne

(f, f/2 und f/4, wobei f die Frequenz bedeutet, vgl. Abb. 4) zur Auswahl stehen.

Welcher dieser drei Töne nun tatsächlich zur Weiterverarbeitung gelangt, hängt von den elektronischen Schaltern S 1 bis S 3 (es ist immer nur einer dieser drei Schalter durchlässig) ab, die ihrerseits von der sog. Tastenlogik angesteuert werden. Dieser Funktionsblock erfüllt eine interessante Aufgabe: Da die Prioritätslogik — der integrierte Schaltkreis WIC 1300 — nur 12 Töne verarbeitet, für das 30 Tasten-Pedal aber eine Folge von 30 Tönen benötigt wird, wären eigentlich drei dieser Schaltkreise erforderlich gewesen. Durch einen schaltungstechnischen Trick ist es aber gelungen, mit nur einem Prioritäts-IC auszukommen, indem nämlich der Block "Tastenlogik" eine Hilfsinformation darüber liefert, in welchem Bereich (1. Oktave - 2. Oktave - 3. (halbe) Oktave) ein Tastendruck erfolgte. Diese Information steuert nun die elektronischen Schalter S 1 bis S 3 derart, daß S 3 durchschaltet, wenn eine Taste im oberen Bereich getreten wurde, S 2 übernimmt den mittleren und S 1 den unteren Bereich.

Abb. 4: Blockschaltbild



Wird zum Beispiel die höchste C-Taste des Pedals getreten — sie gehört zum Bereich "3. Oktave" — steuert die Tastenlogik den elektronischen Schalter S 3 durch und gibt damit — wie gewünscht — den höchsten C-Ton (Nr. 97 = c 5 mit  $f = 4186,01$  Hz) zur Weiterverarbeitung (Richtung 5 fach-Frequenzteiler) frei; das Treten der mittleren C-Taste (Bereich "2. Oktave") hat an der Prioritätslogik zwar ebenfalls das Schalten des Tones Nr. 97 zur Folge, da dieser aber nicht der getretenen Taste entspricht, sondern eine Oktave tiefer ( $f/2$ ) liegen muß, sorgt die Tastenlogik dafür, daß nun statt S 3 der hinter dem Frequenzteiler 1 liegende Schalter S 2 durchschaltet, welcher — wie gefordert — den um eine Oktave herabgesetzten Ton freigibt. Analog wird S 1 durchlässig, wenn die tiefste C-Taste getreten wird, und gibt — infolge der nochmaligen Teilung im Frequenzteiler 2 einen Ton mit der Frequenz  $f/4$  zur Weiterverarbeitung.

Diese geschieht im 5 fach-Frequenzteiler (IC 4), der zu jedem getasteten Ton die fünf tiefer liegenden Oktavtöne liefert, so daß — vgl. das Blockschaltbild — schließlich 7 Töne pro Taste zur Verfügung stehen. Das entspricht den Fußlagen 16', 8', 4', 2', 1', 1/2' und 1/4'.

Würde man diese Signale direkt an den Ausgängen der Frequenzteiler abhören, blieben sie nach dem Loslassen der Pedaltaste in gleichbleibender Lautstärke einige Sekunden lang stehen, um dann plötzlich abzureißen. (Das

Halten und Abreißen ist eine spezielle Eigenschaft der Prioritätslogik). Um aber den gewünschten Nachklingeffekt, d.h. ein allmähliches, kontinuierliches Absinken der Lautstärke zu erzielen, werden die von den Frequenzteilern kommenden Signale auf sog. Torschaltungen gegeben, die ein genau definiertes Durchlaßverhalten zeigen: Die Lautstärke eines Tones folgt — zeitabhängig — einer Hüllkurve, welche — gesteuert von der Prioritätslogik im Augenblick des Tastendrucks sehr rasch ein Maximum erreicht und beginnend mit dem Moment der Tastenfreigabe mehr oder weniger schnell (wählbar) bis auf Null absinkt.

Wie das Blockschaltbild (links unten) zeigt, werden vier verschiedene Hüllkurvensignale erzeugt: Eines für die fünf Sinus-Zugriegel mit in 4 Stufen schaltbarer Abklingzeit, eines für die drei Festregister (Tuba 16', Trompete 8' und Steicher 8') mit fest eingestellter — extrem kurzer — Nachklingzeit und schließlich zwei für die Baßgitarre, deren Zupfanteil kurz und deren Grundschiwingung lang nachklingen.

Nach dem Durchlaufen der Tore gelangen die bis dahin rechteckförmigen Tonsignale auf verschiedenen Filter, die ihnen charakteristische Klangfarben verleihen, an den 7 Zugriegeln schließlich werden die "fertigen" Klangfarben lautstärkemäßig nach Belieben zusammengemischt und dem Vorverstärker zugeführt.

Abb. 5: Prioritäts- und Tastenlogik auf der Platine PE 36

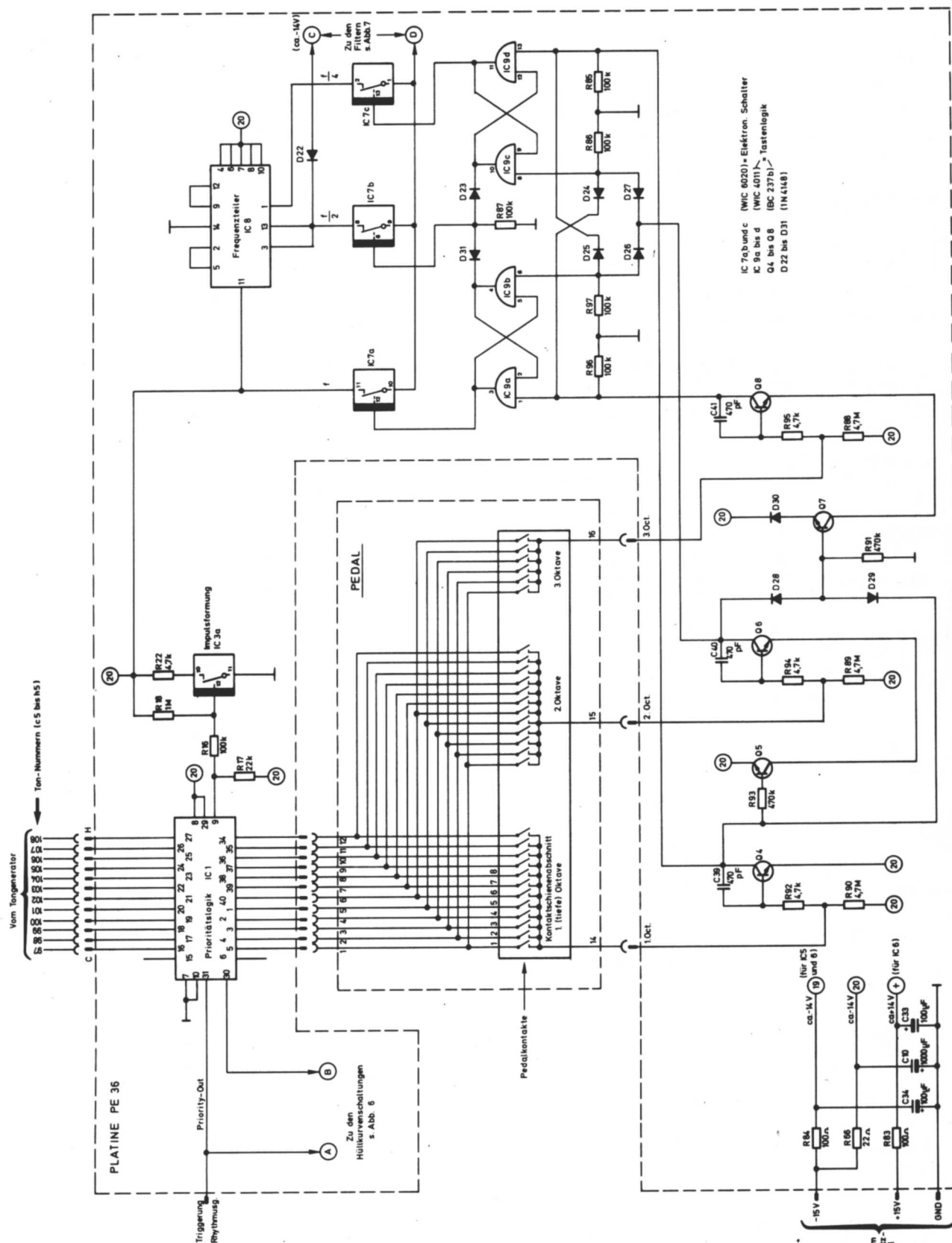
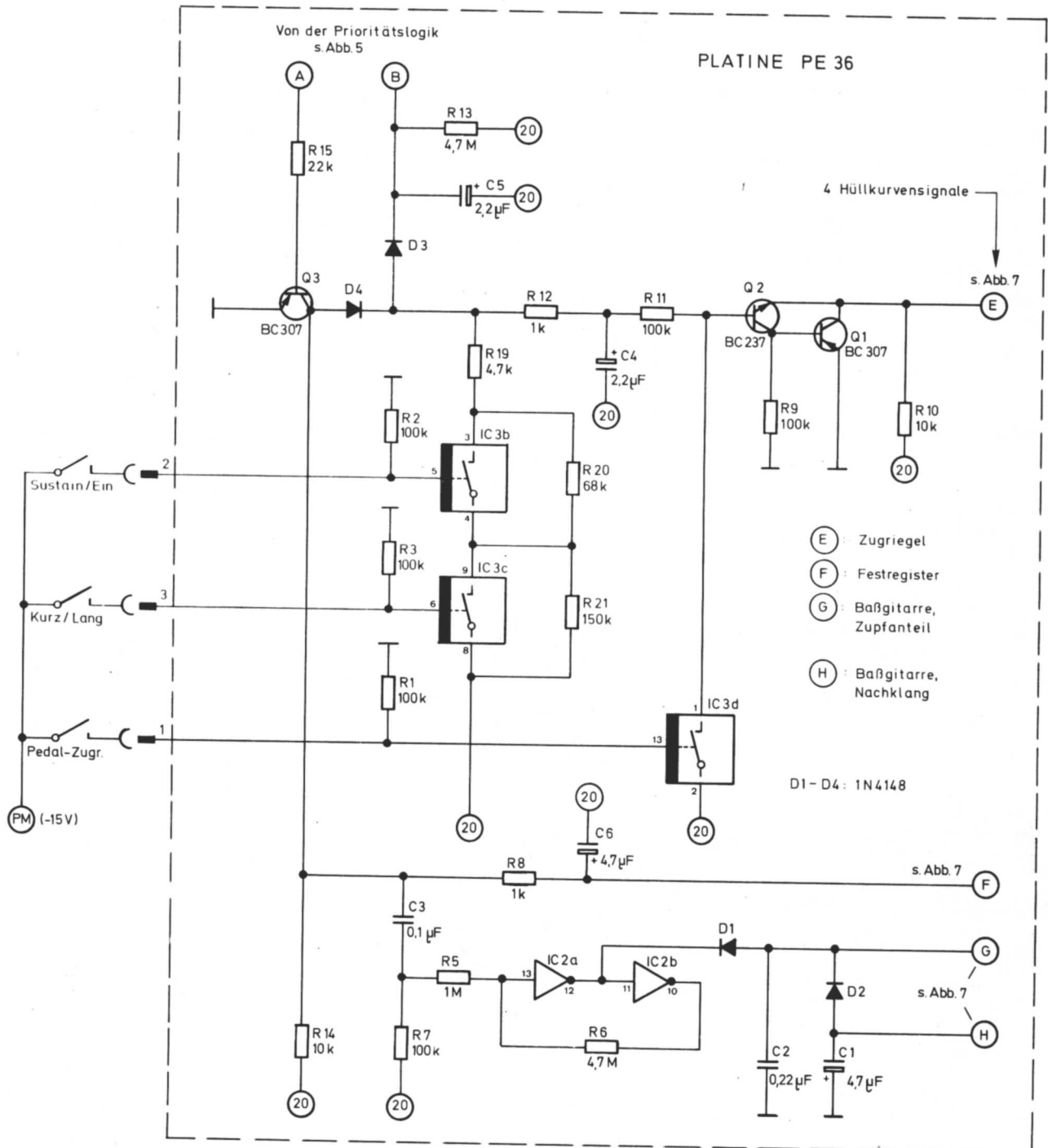


Abb. 6: Erzeugung der Hüllkurvensignale



[illegible]

## II. Schaltungserläuterung

Die detaillierte Schaltung des Pedalsustains geht aus den Abb. 5 bis 7 hervor. Betrachten wir zunächst Abb. 5, in der die Prioritäts- und Tastenlogik dargestellt sind.

### 1. Prioritäts- und Tastenlogik

Eine zentrale Stellung nimmt hier der 40 polige IC 1 ein, ein 13-stufiger Prioritätsspeicher, der hier so eingesetzt ist, daß immer nur eines der 12 Rechtecksignale, die (vom Tongenerator kommend) an den Anschlüssen 16 bis 27 anliegen, zum Ausgang 9 hin durchgeschaltet werden, und zwar immer dann, wenn der jeweils zugeordnete Steueranschluß 1 bis 5 und 34 bis 40 kurzzeitig auf Minus gezogen wird. Es ist ein wesentliches Konstruktionsmerkmal des IC 1, daß am NF-Ausgang 9 die durchgeschaltete NF auch dann noch stehenbleibt, wenn die Steuerung bereits wieder verschwunden ist (Pedaltaste nur kurz angetippt). Dieses Halten des zuletzt ausgelösten Tones ist wichtig im Hinblick auf das (vor allem bei Zugriegeln) geforderte Nachklingverhalten, vgl. den Abschnitt "Hüllkurvenschaltungen".

Die durchgeschaltete NF steht allerdings nur so lange am Ausgang 9, als der Punkt 30 ("Inhibit-In") auf einer positiven Spannung gehalten wird, Punkt 30 muß also immer mindestens genauso lang positiv sein, wie die längste gewünschte Abklingzeit es erfordert. Diese Bedingung erfüllt der IC über eine Hilfsschaltung (Abb. 6) mit den Dioden D 3 und D 4 und dem Transistor Q 3 selbst: Bei jedem Betätigen einer Pedaltaste nämlich geht der Anschluß 31 ("Priority-Out") auf ein negatives Potential, worauf Q 3 durchschaltet. Dadurch wird – unter anderem – C 5 sofort positiv aufgeladen, und der Inhibit-Eingang, Punkt 30, auf ein positives Potential gesetzt. Dieses Potential verringert sich auch nach der Tastenfreigabe nur langsam, so daß – wie gefordert – der Ausgang 9 noch ca. 5 Sekunden lang das zuletzt durchgeschaltete Tonsignal führt. Bei rascherem Tastenwechsel wird der zuletzt anstehende Ton sofort zu Gunsten des neuen gelöscht, weiterhin erhält der tiefere Ton Vorrang vor dem höheren, wenn zwei oder mehr Tasten gleichzeitig gedrückt werden sollten.

Das getastete Rechtecksignal durchläuft zur Verbesserung der Flankensteilheit die Impulsformerstufe IC 3 a und wird dann im Frequenzteiler IC 8 weiterverarbeitet, so daß zunächst die drei Frequenzen  $f$ ,  $f/2$  und  $f/4$  zur Verfügung stehen.

Es gelangt jedoch immer nur eine dieser Frequenzen zum Sammelpunkt D (Abb. 5), weil immer nur einer der Analogschalter IC 7 a bis 7 c durchschaltet. Welcher das ist, hängt davon ab, in welchem Oktavabschnitt des Pedals

der Tastendruck erfolgte: Die Oktaverkennungslogik (Q 4 bis Q 7) "erkennt" den Abschnitt und steuert über die Flip-Flops in IC 9 den "passenden" Analogschalter. – Die weitere NF-Verarbeitung ist in den Abschnitten "Tore" – "Filter" und "Tonverarbeitung" dargestellt.

### 2. Hüllkurvenschaltungen

Betrachten wir zunächst nochmals den Transistor Q 3 in Abb. 6: Er wird, wie erwähnt, bei jedem Tastendruck durchgesteuert, und liefert außer der beschriebenen Haltespannung für den IC 1 noch die vier Hüllkurvenspannungen zur Steuerung der Tore für die Zugriegel, die Festregister und die Baßgitarre. Diese Tore – es sind insgesamt 16 – sollen ja dem zunächst konstant lauten Rechtecksignal einen genau definierten Lautstärkeverlauf aufprägen, es sollen, wie im Kapitel A beschrieben, bestimmte Ein- und Ausschwingvorgänge erzielt werden. Die hierzu erforderlichen zeitveränderlichen Spannungen entstehen bei jedem Durchsteuern von Q 3 an 4 verschiedenen Zeitgliedern:

- a) für die Sinus-Zugriegel an R 12/C 4,
- b) für die Festregister an R 8/C 6,
- c) für die Baßgitarre (über den Inverter IC 2 a und b) an C 1 und C 2.

#### Zu a) – Zugriegel

Bei Tastendruck wird C 4 von Q 3 mit einer geringen Verzögerung über R 12 (knackfreier Toneinsatz) rasch geladen, worauf über Q 1 und Q 2 und den Punkt "E" die 6 Tore für die Zugriegel (D 11, 13, 15, 17, 19 und 21, vgl. Abb. 7) geöffnet werden. Der Ton setzt also praktisch sofort ein. Die Schließgeschwindigkeit der Tore, also der zeitliche Verlauf des Ausklings, hängt ab von dem Zustand der elektronischen Schalter IC 3 b und IC 3 c: Bei offenen Schaltern "Sustain/Ein" und "Kurz/Lang" sind die beiden zugeordneten elektronischen Schalter sehr niederohmig (durchgeschaltet über R 2 und R 3), die Entladung von C 4 nach der Tastenfreigabe und damit das Schließen der Tore erfolgt über R 12, R 19 und die beiden Schalter sehr rasch, der Ton zeigt also praktisch kein Nachklingen.

Beim Schließen des Schalters "Sustain/Ein" wird der Steuereingang (5) des elektronischen Schalters IC 3 b negativ, worauf die Schaltstrecke (zwischen Pin 3 und Pin 4) hochohmig wird.

In den Entladekreis für C 4 ist dadurch der Widerstand R 20 zusätzlich eingeschaltet. R 20 ist so dimensioniert, daß die Entladung von C 4 (und damit das Schließen der Tore) mit einer geringen, aber merklichen Verzögerung erfolgt, der Ton klingt also etwas nach.



Wird statt des Schalters "Sustain/Ein" der Schalter "Kurz/Lang" gedrückt, so sperrt IC 3 c, und es ergibt sich ein längerer Nachklang, weil R 21 größer ist als R 20. — Das gleichzeitige Eindrücken beider Schalter führt zu der längstmöglichen Abklingzeit.

Der Schalter "Pedal-Zugriegel" steuert den elektronischen Schalter IC 3 d, letzterer schließt die Steuerspannung für die Tore kurz, so lange die Schaltstrecke des IC 3 d niederohmig ist. Die Zugriegel bleiben dann stumm.

#### Zu b) — Festregister

Die sechs Tore für die Festregister (Abb. 7) werden von den Dioden D 10, 12, 14, 16, 18 und 20 gebildet. Sie erhalten ihre Steuerspannung über den Punkt "F" von dem Zeitglied R 8/C 6, dessen Zeitkonstante jedoch relativ klein ist, so daß Öffnen und Schließen der Tore mit einer nur unerheblichen Verzögerung erfolgen, d.h., die Festregister zeigen praktisch keinen Nachklang.

#### Zu c) — Baßgitarre

Die Nachbildung dieses Instrumentes ist recht aufwendig: Zwei Mischsignale, beide aus 8' + 4' zusammengesetzt, werden über 4 Tore geschaltet. Die erforderlichen Hüllkurven-Steuerspannungen — eine mit kurzer Abklingzeit für den Zupfeffekt und eine mit langer Zeit für den Nachklang — werden wie alle anderen Tor-Steuerspannungen von Q 3 (hier über den Inverter IC 2 a und b) geliefert. Zeitbestimmend sind die Kondensatoren C 1 und C 2. Der Inverter ist erforderlich, da bei der Baßgitarre — im Gegensatz zu allen anderen Registern — die positive Flanke des Tonsignals zur Wirkung kommt. Dieser schaltungs-technische Trick verhindert eine Rückwirkung beim Toneinsatz der Baßgitarre auf die übrigen Register. — Der Kondensator C 3 bewirkt, daß die Baßgitarre in jedem Fall abklingt, unabhängig davon ob Q 3 noch durchgeschaltet ist oder nicht, d.h., die Baßgitarre klingt — ihrer Natur gemäß — auch dann ab, wenn die Pedaltaste gedrückt bleibt. (= Perkussionseffekt)

### 3. Frequenzteilung

Das am Punkt "D" (Abb. 7) von der Pedal-Logik her in konstanter Lautstärke anstehende Rechtecksignal wird auf den IC 4 (einen 7-fach-Frequenzteiler, von dem jedoch nur 5 Stufen ausgenutzt werden) gegeben, der fünf jeweils um eine Oktave tiefer liegende Frequenzen daraus ableitet, so daß sechs Fußlagen zur Verfügung stehen.

### 4. Torschaltungen

Die 16 Dioden D 5 bis D 8 und D 10 bis D 21 bilden 16 Tore, welche die Rechtecksignale auf die nachfolgenden Filter weitergeben, jedoch nur dann, wenn sie durch die bereits beschriebenen Hüllkurvenschaltungen geöffnet werden.

### 5. Filter

Die Sinus-Ausfilterung erfolgt in den in Abb. 7 oben, Mitte, gezeichneten Tiefpässen, an den Ausgangsstiften 11 bis 14 stehen dann sinusförmige Tonsignale in den Fußlagen 16', 8', 4' und 2' zur Verfügung; der Ausgangsstift 15 führt ein Mischsignal aus 1' und 1/2' (bei den höchsten 6 Tasten kommt noch der 1/4' hinzu).

Hinter den sechs Toren für die Festregister (D 10, 12, 14, 16, 18 und 20) folgt zunächst eine Sägezahnbildung für den 16' (R 43, 45, 48, 51, 54 und 57) und eine für den 8' (R 46, 49, 52, 55 und 58). Zwischen diesen Stufen und den eigentlichen Filtern liegen noch drei Analogschalter (IC 5 a bis c), die das ungefilterte NF-Signal erst dann auf die Filter schalten, wenn die dazugehörigen Steuereingänge positiv werden. Da aber an den Registerschaltern negative Spannungen geschaltet werden (im Hinblick auf andere Baugruppen und eine einheitliche Programmierbarkeit), sind zur Polaritätsumkehr die Inverter IC 2 c, d und e erforderlich. — Das in R/C- und L/C-Gliedern ausgefilterte NF-Signal steht schließlich am Stift 10 zur Verfügung.

Bemerkenswert ist vielleicht noch die Diode D 9: Sie verhindert ein Öffnen der Torschaltung für den 16', so lange das Register "Tuba 16'" nicht eingeschaltet ist. Dadurch wird eine Überlagerung des 16' Signals mit dem 8' (über das Widerstandsnetzwerk R 43 usw.) vermieden.

Für die Baßgitarre schließlich sind zwei Filter erforderlich. Das in Abb. 7 oben liegende (R 60 usw.) verarbeitet das über P 1 dosierbare, kurzabklingende Mischsignal (aus 8' + 4'), das für den Zupfeffekt verantwortlich ist. Der Parallelresonanzkreis L 1/C 29 sorgt dabei für ein hinreichend schmalbandiges Signal, wodurch das Anzupfen — unabhängig von der gedrückten Taste — immer nahezu gleich klingt.

Der lang abklingende Anteil der Baßgitarre wird von dem Filter R 30 usw. verarbeitet, am IC 5 d ist das ganze Instrument in der oben bereits erläuterten Weise elektronisch ein- und ausschaltbar.

## 6. Tonverarbeitung

Alle fertig aufbereiteten NF-Tonsignale werden nun einem Schiebesatz mit 7 Zugriegeln zugeführt, dort sind sie nach Belieben miteinander mischbar. Nach einer Vorverstärkung im Operationsverstärker IC 6 können Sie am Ausgangsstift 17 entnommen werden.

### III. Pedalkontakte

Als Pedalkontakte dienen statt der früher üblichen Mikroschalter neuartige in Glas (mit Schutzgasfüllung) einge-

schmolzene sog. Reedkontakte. Diese haben die spezielle Eigenschaft, ohne jegliche mechanische Beeinflussung zu schalten; das Schließen bzw. Öffnen der Kontakte geschieht durch den Auf- bzw. Abbau eines Magnetfeldes.

Die erforderlichen Reedkontakte werden auf einer Reihe von Platinen (VP 5, VP 7) bestückt, die am feststehenden Teil des Pedals montiert werden; das erforderliche Magnetfeld geht von entsprechend vielen kleinen Ferritmagneten aus, welche an den einzelnen Pedaltasten so befestigt werden, daß sie beim Treten die Reedkontakte zum Schalten bringen.

## C. Lieferumfang

Das Material für den 30 Tasten-Pedalsustain wird im Baupaket 8 geliefert, abgesehen von den Registerschaltern und dem Pedal selbst ist es für die drei Orgelmodelle

W 2 SV, W 3 S und W 4 SKT gleich. Die Kontrolle des Baupaketes kann nach der folgenden Aufstellung vorgenommen werden.

Art der Verp.	Anzahl	Inhalt	Stückliste in BA 005
Karton	1	Pedalsustain 30 Tasten, PE 36	1
Karton	1	Pedal-Zugriegel, ZR 1	1
Karton	1	Schalter für Pedalsustain	2 1)
lose	1	Bauanleitung "Pedalsustain für 30 Tasten", BA-Nr. 005	—
Karton	1	Pedal 2)	—

1) Für die GALAXIS sind die Pedalschalter im Baupaket 5 enthalten.

2) Je nach Orgelmodell verschieden.

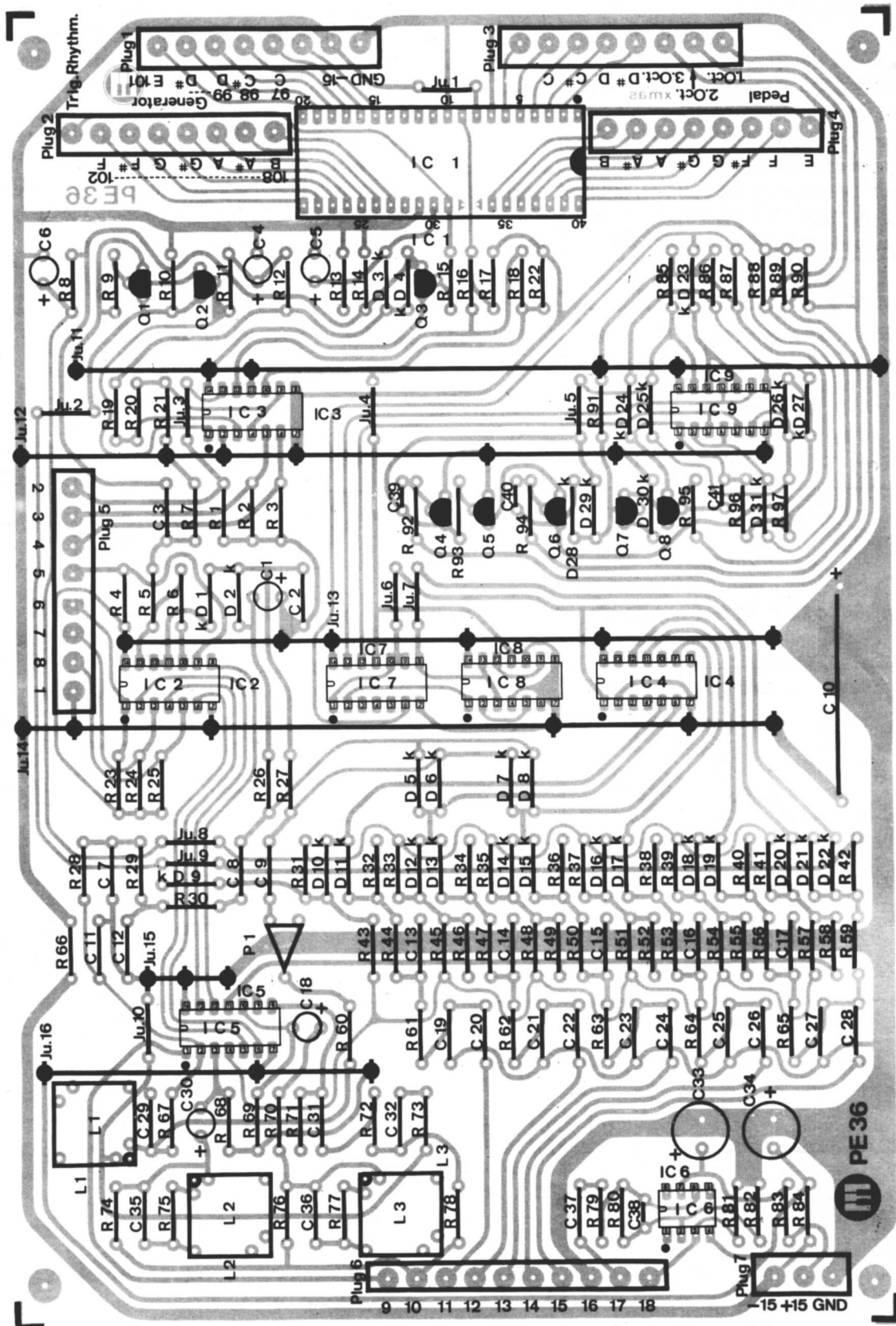
## D. Aufbau des Pedalsustains

Dieses Kapitel beschreibt Schritt für Schritt den Aufbau des Pedalsustains für 30 (bzw. 25) Tasten. Die Arbeiten umfassen acht Bereiche:

- I. Bestücken der Platine PE 36
- II. Bestücken der Zugriegelplatine ZR 1

- III. Erweiterung des Tongenerators
- IV. Aufbau des Pedals
- V. Vorbereitung der Schaltergruppe
- VI. Einbau der Platine PE 36
- VII. Verbindung Pedalsustain — Tongenerator
- VIII. Verbindung Pedalsustain — Pedalkontakte

Abb. 8: Positionsdruck und Leiterbahnen (gerastert)  
der Platine PE 36



## **I. Bestücken der Platine PE 36**

### **1. Schritt — Vorbereitungen**

Kontrollieren Sie den Inhalt des Kartons "Pedalsustain 30 Tasten, PE 36" (Baupaket 8) anhand der folgenden Stückliste 1 und ordnen Sie dabei die Pack-Einheiten ihrer Numerierung nach, da alle Bauteile in dieser Reihenfolge verarbeitet werden sollten. Soweit die Teile in Beuteln mit beiliegenden Verpackungskärtchen eingeschweißt sind, finden Sie die Pack-Nummern auf den Kärtchen aufgedruckt. Teile mit der Pack-Nr. 1 liegen

meist lose im Karton (z.B. Platinen, Drähte etc.) und sind nicht in jedem Fall mit der Pack-Nummer gekennzeichnet. — Aus Rationalisierungsgründen enthalten die meisten Tüten mehrere verschiedene Teile. — Wenn gleiche Teile in verschiedenen Arbeitsabschnitten gebraucht werden, sind sie trotzdem in einer einzigen Tüte zusammengepackt. (Das ist auch der Grund für die "gestörte" Reihenfolge der Pack-Nummern in der Stückliste 1). Beachten Sie bei allen folgenden Schritten neben den Hinweisen in der Stückliste 1 auch den Text !

**Stückliste 1: Pedalsustain für 30 Tasten**

(Inhalt der Kartons "Pedalsustain PE 36" und "Pedalzugriegel ZR 1")

Pack-Nr.	Anzahl	Bauteil	Verwendung, Bezeichnung im Positionsdruck, Hinweise
1 a	1	Platine PE 36	15,5 x 23 (lose im Karton)
1 b	4	m Lötzinn, 1 mm Ø	(lose im Karton)
1 c	1	m versilberter Schaltaht 0,8 m Ø	Drahtbrücken Ju. 1 bis Ju. 16 (lose im Karton)
2 a	31	Dioden 1 N 4148	D 1, D 2 usw. (PE 36) Polung !
3 a	18	Widerstände 100 kOhm (braun-schwarz-gelb)	R 1,2,3,4,7,9,11,16,23,24,25,51,55,85,86,87,96,97
3 b	6	Widerstände 1 MOhm (braun-schwarz-grün)	R 5,18,59,68,69,71
3 c	5	Widerstände 4,7 MOhm (gelb-violett-grün)	R 6,13,88,89,90
4 a	3	Widerstände 1 kOhm (braun-schwarz-rot)	R 8,12,73
4 b	8	Widerstände 10 kOhm (braun-schwarz-orange)	R 10,14,31,43,46,72,81,82
4 c	16	Widerstände 22 kOhm (rot-rot-orange)	R 15,17,28,29,30,32,33,34,36,38,40,42,45,49,60,67
5 a	6	Widerstände 4,7 kOhm (gelb-violett-rot)	R 19,22,70,92,94,95
5 b	2	Widerstände 68 kOhm (blau-grau-orange)	R 20, 62
5 c	2	Widerstände 150 kOhm (braun-grün-gelb)	R 21, 63
6 a	18	Widerstände 47 kOhm (gelb-violett-orange)	R 26,27,35,37,39,41,44,47,48,50,52,53,56,61,74,76,78,80
6 b	2	Widerstände 220 kOhm (rot-rot-gelb)	R 54, 58
6 c	3	Widerstände 470 kOhm (gelb-violett-gelb)	R 57, 91, 93
7 a	1	Widerstand 330 kOhm (orange-orange-gelb)	R 64
7 b	1	Widerstand 680 kOhm (blau-grau-gelb)	R 65
7 c	1	Widerstand 22 Ohm (rot-rot-schwarz)	R 66
8 a	1	Widerstand 470 Ohm (gelb-violett-braun)	R 75
8 b	1	Widerstand 220 Ohm (rot-rot-braun)	R 77
8 c	3	Widerstände 100 Ohm (braun-schwarz-braun)	R 79, 83, 84

Pack-Nr.	Anzahl	Bauteil	Verwendung, Bezeichnung im Positionsdruck, Hinweise
9 a	1	IC-Steckfassung, 40-polig	Für IC 1
9 b	7	IC-Steckfassungen, 14-polig	Für IC 2,3,4,5,7,8,9,
9 c	1	IC-Steckfassung, 8-polig	Für IC 6
9 d	1	Trimpotentiometer 100 kOhm (klein, liegend)	P 1
9 e	31	Lötstifte	Für die Drahtbrücken Ju. 11 bis Ju. 16
10 a	2	Elektrolytkondensatoren 4,7 uF/22 V, stehend	C 1, 6 – Polung !
10 b	2	Kondensatoren 0,22 uF	C 2, 8
10 c	7	Kondensatoren 0,1 uF	C 3,7,11,12,13,19,20
11 a	4	Elektrolytkondensatoren 2,2 uF/22 V	C 4,5,18,30 – Polung !
11 b	6	Kondensatoren 0,047 uF (= 47 nF)	C 9,14,21,22,32,35
11 c	1	Elektrolytkondensator 1000 uF/22 V	C 10 – Polung !
12 a	5	Kondensatoren 0,022 uF (= 22 nF)	C 15,23,24,29,36
12 b	4	Kondensatoren 0,010 uF (= 10 nF)	C 16,25,26,31
12 c	3	Kondensatoren 4700 pF (= 4,7 nF)	C 17,27,28
13 a	2	Elektrolytkondensatoren 100 uF/22V	C 33, 34 – Polung !
13 b	1	Kondensator 0,47 uF	C 37
13 c	1	Kondensator 1000 pF (= 1 nF) (keramisch)	C 38
14 a	3	Kondensatoren 470 pF (keramisch)	C 39, 40, 41
14 b	2	Transistoren BC 307 b o.ä.	Q 1, 3 (PNP-Typ)
15 a	6	Transistoren BC 237 b o.ä.	Q 2, 4, 5, 6, 7, 8
15 b	5	Stiftleisten PCM 8, 8-polig	Plug 1 bis 5
15 c	1	Stiftleiste PCM 10, 10-polig	Plug 6
15 d	1	Stiftleiste PCM 3, 3-polig	Plug 7
16	3	Drosselspulen	L 1, 2, 3
17 a	1	Integrierter Schaltkreis WIC 1300	IC 1 – Polung !
17 b	1	Integrierter Schaltkreis WIC 4069	IC 2 – Polung !

Pack-Nr.	Anzahl	Bauteil	Verwendung, Bezeichnung im Positionsdruck, Hinweise
17 c	3	Integrierte Schaltkreise WIC 6020	IC 3, 5, 7 – Polung !
18 a	1	Integrierter Schaltkreis WIC 7015	IC 4 – Polung !
18 b	1	Integrierter Schaltkreis WIC 741	IC 6 – Polung !
18 c	1	Integrierter Schaltkreis WIC 4013	IC 8 – Polung !
18 d	1	Integrierter Schaltkreis WIC 4011	IC 9 – Polung !
Die folgenden Teile gehören zum Schiebesatz ZR 1			
–	1	Schiebesatz 7-fach, ZR 1	Separat verpackt
6 d	5	Widerstände 47 kOhm (gelb-violett-orange)	R 1 bis R 5 (auf der Platine ZR 1 – Auch die folgenden Teile bis 19 e liegen auf dieser Platine).
4 d	2	Widerstände 10 kOhm (braun-schwarz-orange)	R 7, 8 (R 6 wird nicht bestückt).
8 d	1	Widerstand 470 Ohm (gelb-violett-braun)	R 9
19 a	1	Widerstand 680 Ohm (blau-grau-braun)	R 10
4 e	1	Widerstand 1 kOhm (braun-schwarz-rot)	R 11
19 b	1	Widerstand 1,5 kOhm (braun-grün-rot)	R 12
19 c	4	Widerstände 2,2 kOhm (rot-rot-rot)	R 13 bis R 16
9 f	14	Lötstifte	lt. Positionsdruck
19 d	10	Rundstifte	lt. Positionsdruck
19 e	1	Lötfahne	lt. Positionsdruck
Die Teile mit den Pack-Nummern 2 b und 20 gehören zum Tongenerator G 1			
2 b	12	Dioden 1 N 4148	Tongenerator G 1 – D 2
20	12	Vierkantstifte	Tongenerator G 1 – P 97, P 98 usw.
Die folgenden eingeklammerten Stückzahlangaben gelten für den 25-Tasten-Pedalsustain für die HELIOS W 2 SV			
1 d	2	Platinen VP 5	Pedalkontakte
1 e	3 (2)	Platinen VP 7	Pedalkontakte
1 i	(1)	Platine VP 1	Pedalkontakte (Nur für W 2 SV)
21	30 (25)	Reedkontakte	Abb. 14



Pack-Nr.	Anzahl	Bauteil	Verwendung, Bezeichnung im Positionsdruck, Hinweise
1 f	1	m versilberter Schaltdraht, 0,8 mm Ø	Für die Drahtbrücken "D 1" auf den Platinen VP
22 a	25 (24)	Blebschrauben 2,9 x 9,5	Befestigung der Platinen VP
23 a	30 (25)	Stabmagnete	Abb. 13 und 14
23 b	30 (25)	Kabelschellen 5,2 mm	Befestigung der Stabmagnete
22 b	30 (25)	Blebschrauben 2,9 x 9,5	Zu Pack-Nr. 23 b
22 c	30 (25)	Beilagscheiben 3 mm	Zu Pack-Nr. 22 b
1 g	10	m Litze, 0,14 qmm	Vorverdrahtung der Pedalkontakte (lose im Karton)
23 c	2	Kabelschellen 5,2 mm	Abb. 15
22 d	1	Kabelschelle 8 mm	Abb. 15
22 e	3	Blebschrauben 2,9 x 9,5	Abb. 15
22 f	3	Beilagscheiben 3 mm	Zu Pack-Nr. 22 f
1 k	3,50	m 16-adriges Kabel	
24 a	1	16-poliger Stecker	Befestigung der Platine PE 36
24 b	4	Platinenhalter 5 mm	
24 c	4	Blebschrauben 2,9 x 16	
22 g	4	Blebschrauben 2,9 x 9,5	Befestigung des Schiebesatzes
25 a	12	Anschlagkontakte	Zum Kabelbaum GV am Tongenerator G 1
25 b	12	Buchsengehäuse WF 1	Zu vorgenannten Anschlagkontakten
25 c	12	Anschlagkontakte	Zum Kabelbaum GV an der Platine PE 36
25 d	2	Buchsengehäuse WF 8	Zu vorgenannten Anschlagkontakten
24 d	1	16-polige Buchse	Einbau im Gehäuseunterteil
24 e	4	Blebschrauben 2,9 x 16	Zur 16-poligen Buchse
22 h	8	Kabelschellen 8 mm	Für das Kabel zwischen der 16-poligen Buchse und der Platine PE 36



Pack-Nr.	Anzahl	Bauteil	Verwendung, Bezeichnung im Positionsdruck, Hinweise
22 i	8	Blechschrauben 2,9 x 9,5	I Zu 22 h
22 k	8	Beilagscheiben 3 mm	zu 22 i
25 e	15	Anschlagkontakte	Abb. 16, Plug 3 und 4
25 f	2	Buchsengehäuse WF 8	Abb. 16, Plug 3 und 4
25 g	1	Buchsengehäuse WF 8	Zu Plug 5
25 h	1	Buchsengehäuse WF 10	Zu Plug 6
25 i	1	Buchsengehäuse WF 3	Zu Plug 7
25 k	21	Anschlagkontakte dazu	

## 2. Schritt — Kurze Drahtbrücken

Bestücken Sie die Positionen Ju. 1 bis Ju. 10 der Platine PE 36 mit je einer kurzen Drahtbrücke aus versilbertem Schaltaht, Pack-Nr. 1 c.

## 3. Schritt — Dioden

Bestücken Sie die 31 Dioden D 1, D 2 usw. — Pack-Nr. 2 a. Beachten Sie die Polung! Auf der Platine ist die Bohrung für Kathode mit "k" bezeichnet, die Dioden tragen auf ihrer Kathodenseite einen auffälligen Farbring. Evtl. die BA 1000 — Arbeitsgrundlagen beachten.

## 4. Schritt — Widerstände

Bestücken Sie die insgesamt 97 Widerstände R 1, R 2 usw. — Pack-Nr. 3 a bis 8 c. (Es ist möglich, daß Widerstände unterschiedlicher Belastbarkeit oder Bauform geliefert werden, entscheidend ist jedoch nur der Widerstandswert, der anhand der Farbringe kontrolliert werden kann).

## 5. Schritt — IC-Steckfassungen

Setzen Sie die 9 Steckfassungen — Pack-Nr. 9 a bis 9 c — für die Integrierten Schaltkreise ein. Achten Sie darauf, daß beim Einsetzen keiner der Anschlüsse umknickt.

## 6. Schritt — Trimpotentiometer

Bestücken Sie über der dreieckigen Positionsdruckmarkierung "P 1" das Trimpotentiometer — Pack-Nr. 9 d. Drehen Sie den Schleifer in Mittelstellung.

## 7. Schritt — Lange Drahtbrücken

Setzen Sie in alle Bohrungen, die mit einem dicken, weißen Punkt und einer weißen Linie überdruckt sind, Lötstifte — Pack-Nr. 9 e — so ein, daß Sie anschließend lange Silberdrahtstücke durch die Ösen der Lötstifte hindurchschieben und dort anlöten können. Wegen der hohen Wärmeleitfähigkeit hier besonders sorgfältig und etwas länger löten!

## 8. Schritt — Kondensatoren

Bestücken Sie die insgesamt 41 Kondensatoren C 1, C 2 usw. — Pack-Nr. 10 a bis 14 a. — Achten Sie bei den Elektrolytkondensatoren auf die Polung! Die meisten Elkos sind eindeutig mit "+" oder "-" gekennzeichnet, bei einigen ist allerdings nur ein Strich ohne nähere Bezeichnung aufgedruckt, er markiert die Minus-Seite der Elkos. (Die in der Stückliste und auf den Verpackungskärtchen angegebene Elko-Spannfestigkeit kann bei den tatsächlich gelieferten evtl. auch höher liegen).

## 9. Schritt — PNP-Transistoren

Bauen Sie die beiden Transistoren Q 1 und Q 3 — Pack-Nr. 14 b — ein. Sie dürfen nicht mit den Transistoren mit der Pack-Nr. 15 a verwechselt werden.

## 10. Schritt — NPN-Transistoren

Bauen Sie die Transistoren Q 2 und Q 4 bis Q 8 — Pack-Nr. 15 a — ein.

## 11. Schritt — Stiftleisten

Setzen Sie die Stiftleisten — Pack-Nr. 15 b bis 15 d — bei den Bezeichnungen "Plug 1" bis "Plug 7" ein. (Bewahren Sie die im gleichen Beutel verpackten Buchsengehäuse und Anschlagkontakte bis zur Verdrahtung der Baugruppen auf).

## 12. Schritt — Drosselspulen

Setzen Sie die drei Drosselspulen L 1 bis L 3 — Pack-Nr. 16 — ein. Durch den zusätzlichen Kennstift auf einer Seite des Wickelkörpers ist der Einbau eindeutig festgelegt. Auch die Halteklammern der Ferrit-Kerne verlöten, insgesamt ergeben sich also 7 Lötstellen pro Spule.

## 13. Schritt — Integrierte Schaltkreise

Setzen Sie die 9 integrierten Schaltkreise IC 1 bis IC 9 — Pack-Nr. 17 a bis 18 d — unter Beachtung des Typs und der Polung in die entsprechenden Fassungen ein. Da die Polaritätsmarkierung im Positionsdruck oft durch die Steckfassung abgedeckt wird, orientiert man sich an dem zusätzlich aufgedruckten Punkt neben der Fassung oder an der Abb. 8.

Damit ist der erste Arbeitsabschnitt — das Bestücken der Platine PE 36 — beendet. Bitte, kontrollieren Sie jetzt nochmals alle Bauteile auf richtigen Wert, Typ, Polung und einwandfreie Verlotung. Untersuchen Sie die Kupferseite der Platine auf Zinnbrücken zwischen benachbarten Leiterbahnen bzw. Lötstellen. Ziehen Sie in Zweifelsfällen Abb. 8 heran.

Auf eine Prüfung der Platine vor dem Einbau in die Orgel sei verzichtet; der erforderliche Zeitaufwand für den recht umfangreichen Prüfaufbau wäre unverhältnismäßig hoch.

Legen Sie die Platine PE 36 vorerst zur Seite.

## II. Bestücken der Zugriegelplatine ZR 1

Schrauben Sie die Platine ZR 1 von dem 7-fach-Schiebesatz (separat verpackt im Baupaket 8) ab und bestücken

Sie sie lt. Stückliste 1. Montieren Sie die Platine wieder in ihrer ursprünglichen Lage (Abb. 2) und beachten Sie dabei die Lötflanke beim Lötstift 14. Lötflanke und Lötstift müssen miteinander verlötet werden. Legen Sie den Schiebesatz vorerst zur Seite.

## III. Erweiterungen am Tongenerator

Zum Anschluß des 30 Tasten-Pedalsustains müssen auf der Platine G 1 (Tongenerator) 12 Dioden und 12 Vierkantstifte (Pack-Nr. 2 b bzw. 20) bestückt werden:

1. 12 Dioden auf die Positionen D 2 (nicht auf D 1 !) — Polung beachten !
2. 12 Vierkantstifte in die Bohrungen P 97, P 98 usw. bis P 108; die Stifte sollen auf der Kupferseite der Platine G 1 ca. 2 mm überstehen.

## IV. Aufbau des Pedals

### 1. Bestücken der Platinen VP

Auf den Platinen VP 5, VP 7 (und VP 1 in der W 2 SV) — Pack-Nr. 1 d bis 1 e (1 i) — werden die Reedkontakte — Pack-Nr. 21 — auf den Positionen "S" bestückt. Die Markierung "S" finden Sie ausnahmsweise auf der Kupferseite der Platine, da hier auf den sonst üblichen Positionsdruck verzichtet wurde. Das Einsetzen der Reedkontakte erfolgt jedoch wie von anderen Bausätzen her gewohnt von der freien Seite der Platine her. Die Polarität ist gleichgültig.

### Hinweise:

- a) Die in dem Glasrohr erkennbaren beiden Schaltungen müssen mit ihrer Flachseite zur Platinenfläche zeigen. (Abb. 12).
- b) Bestücken Sie die beiden Platinen VP 5 mit je 5 Reedkontakten.
- c) Bestücken Sie zwei der Platinen VP 7 mit je 7 Reedkontakten.
- d) Nur für ZENIT und GALAXIS: Bestücken Sie die verbliebene Platine VP 7 mit nur 6 Reedkontakten, es entfällt hier der mit einem Pfeil markierte Kontakt.
- e) Nur für HELIOS W 2 SV: Bestücken Sie die Platine VP 1 mit einem Reedkontakt.
- f) Bestücken Sie alle Positionen "D 1" auf allen Platinen VP. ... mit einer Drahtbrücke.

Abb. 9: Leiterbahnseite der Platine VP 5

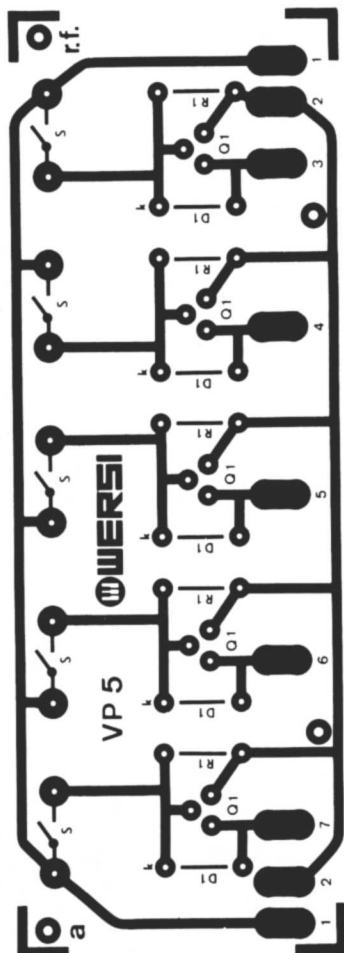


Abb. 10: Leiterbahnseite der Platine VP 7

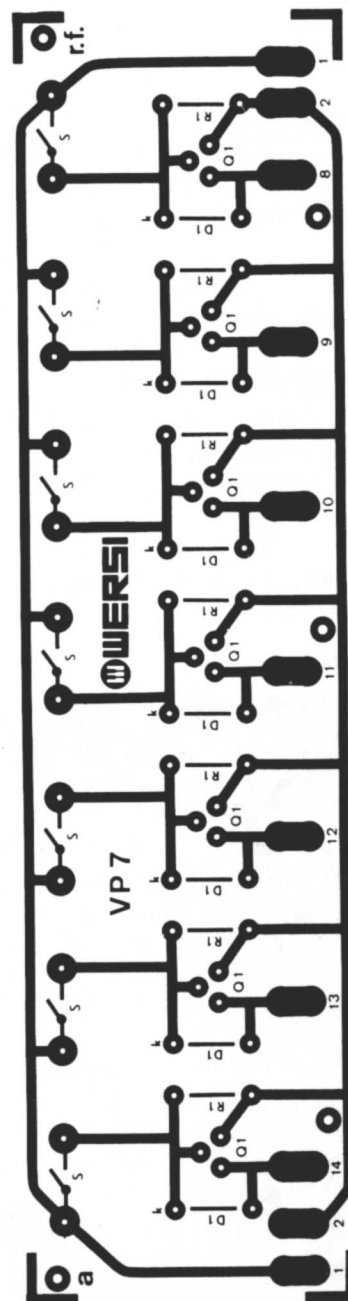
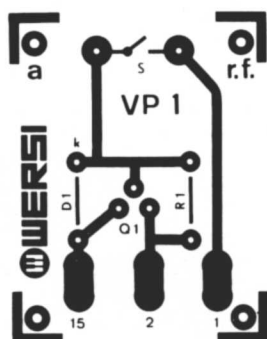
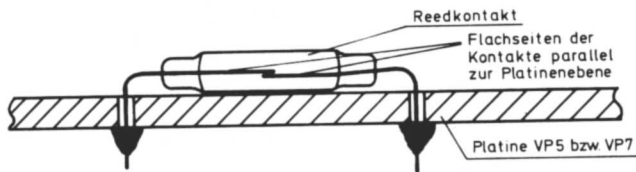


Abb. 11: Leiterbahnseite der Platine VP 1



Außer den Reedkontakten und den Drahtbrücken werden keine weiteren Bauteile bestückt. (Die Positionshinweise D 2, R 1 und Q 1 gelten nur für die Orgel CLASSICA, in der diese Platinen ebenfalls verwendet werden).

**Abb. 12: Einbau eines Reedkontaktes**



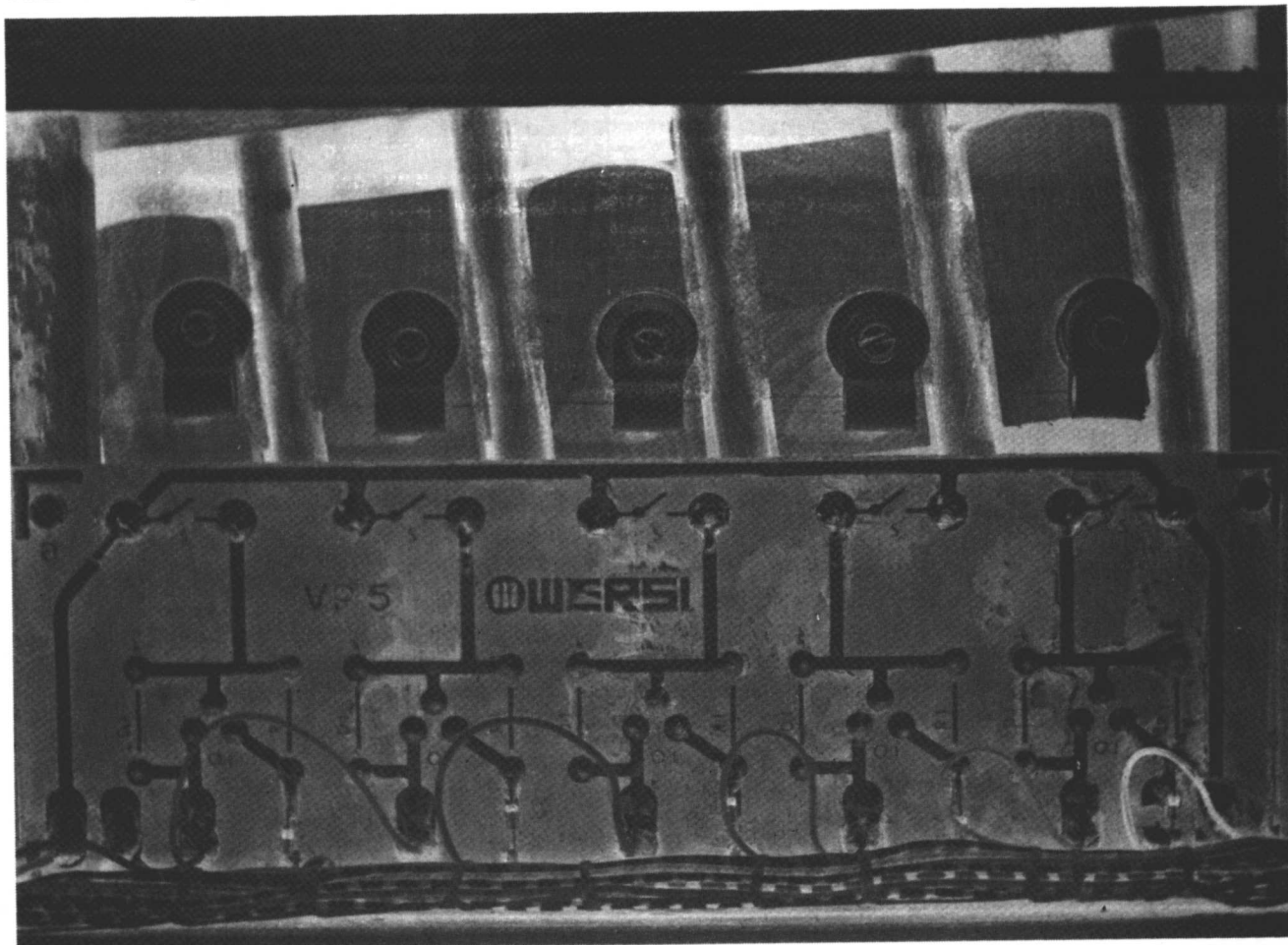
## 2. Montage der Platinen VP. . . am Pedal

Die fertig bestückten Platinen VP. . . müssen nun mit Blechschrauben 2, 9 x 9,5 am Pedal festgeschraubt werden. Unabhängig vom Orgeltyp sind die Arbeiten im Prinzip gleich, siehe Abb. 13.

### Achtung:

Die VP 7, auf der nur sechs Reedkontakte bestückt sind, kommt als letzte Platine auf die Diskantseite des Pedals,

**Abb. 13: Montage einer Platine VP 5**



vgl. auch Abb. 15.

In der HELIOS W 2 SV wird für die höchste Pedaltaste die kleine Platine VP 1 benötigt.

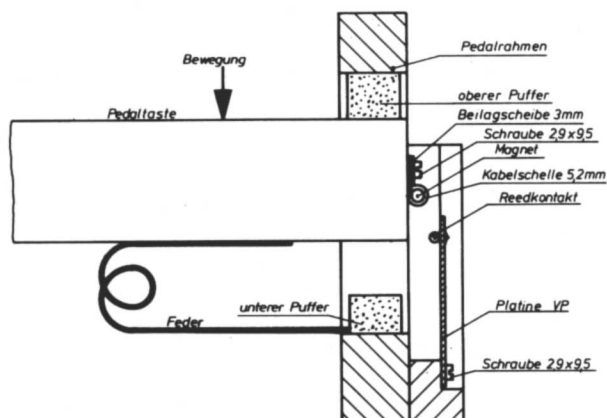
## 3. Montage der Schaltmagnete

Abb. 13 läßt auch die Montage der kleinen Stabmagnete erkennen, die mit Kabelschellen und Blechschrauben im Hirnholz der Pedaltasten befestigt werden. Vgl. auch Abb. 14.

### Achtung:

- Der Reedkontakt soll nach ca. 5 bis 7 mm Pedalweg schließen, in der Regel ist dazu ein Abstand von Mitte Magnet zu Mitte Reedkontakt von etwa 12 bis 15 mm erforderlich. Das Schalten kann recht gut mit dem Ohr wahrgenommen werden: Es gibt einen sehr feinen, kurzen Knacks. Evtl. auch Ohmmeter an den Reedkontakten anlegen.
- Die farbig markierten Stirnflächen aller Magnete müssen in die gleiche Richtung schauen.

**Abb. 14: Platine VP und Magnet in der Seitenansicht**



#### 4. Vorverdrahtung des Pedals

Alle unter diesem Punkt angeführten Leitungen bestehen aus dünner, flexibler Litze. Beide Enden müssen jeweils ca. 2 - 3 mm weit abisoliert und verzinkt werden.

- Legen Sie die 18 langen Leitungen, die in Abb. 15 mit a, b, usw. bis s bezeichnet sind. (In der HELIOS W 2 SV entfallen die Leitungen o bis s).
- Legen Sie die beiden kurzen Leitungen t und u (Abb. 15). Die Vorverdrahtung ist damit beendet.

#### 5. Anschlußkabel und Prüfung der Pedalkontakte

Damit das Pedal jederzeit bequem von der Orgel getrennt werden kann, wird es über eine 16-polige Steckverbindung mit der Orgel (Pedalsustain PE 36) verbunden.

- Schneiden Sie von dem 16-adrigen Kabel (Baupaket 8) 1,50 m (für ZENIT oder HELIOS) bzw. 1,80 m (für GALAXIS) ab.
- Manteln Sie ein Ende 1 m (ZENIT und HELIOS) bzw. 0,80 m (für GALAXIS) ab.
- Schließen Sie die einzelnen Leitungen nach dem Kürzen auf passende Länge nach Abb. 15 an den Platinen VP. . . an. Beachten Sie die Farben. (Falls ein Kabel mit anderen Farben geliefert worden sein sollte, bitte sinngemäß abändern). Die übrigbleibende weiß/grüne Leitung restlos abschneiden. Achten Sie darauf, daß das Kabel bei der ZENIT und HELIOS an der Baßseite und bei der GALAXIS an der Diskantseite weggeführt wird.

d) Befestigen Sie das Kabel nach Abb. 15 mit einer 8 mm- und zwei 5,2 mm Kabelschellen am Holzrahmen des Pedals.

e) Manteln Sie das freie Ende des Kabels etwa 5 cm weit ab.

f) Schließen Sie die 16 Leitungen wie folgt an dem 16-poligen Stecker (Baupaket 8) an:

**Tabelle 1: Belegung des 16-poligen Steckers (gilt auch für die Buchse)**

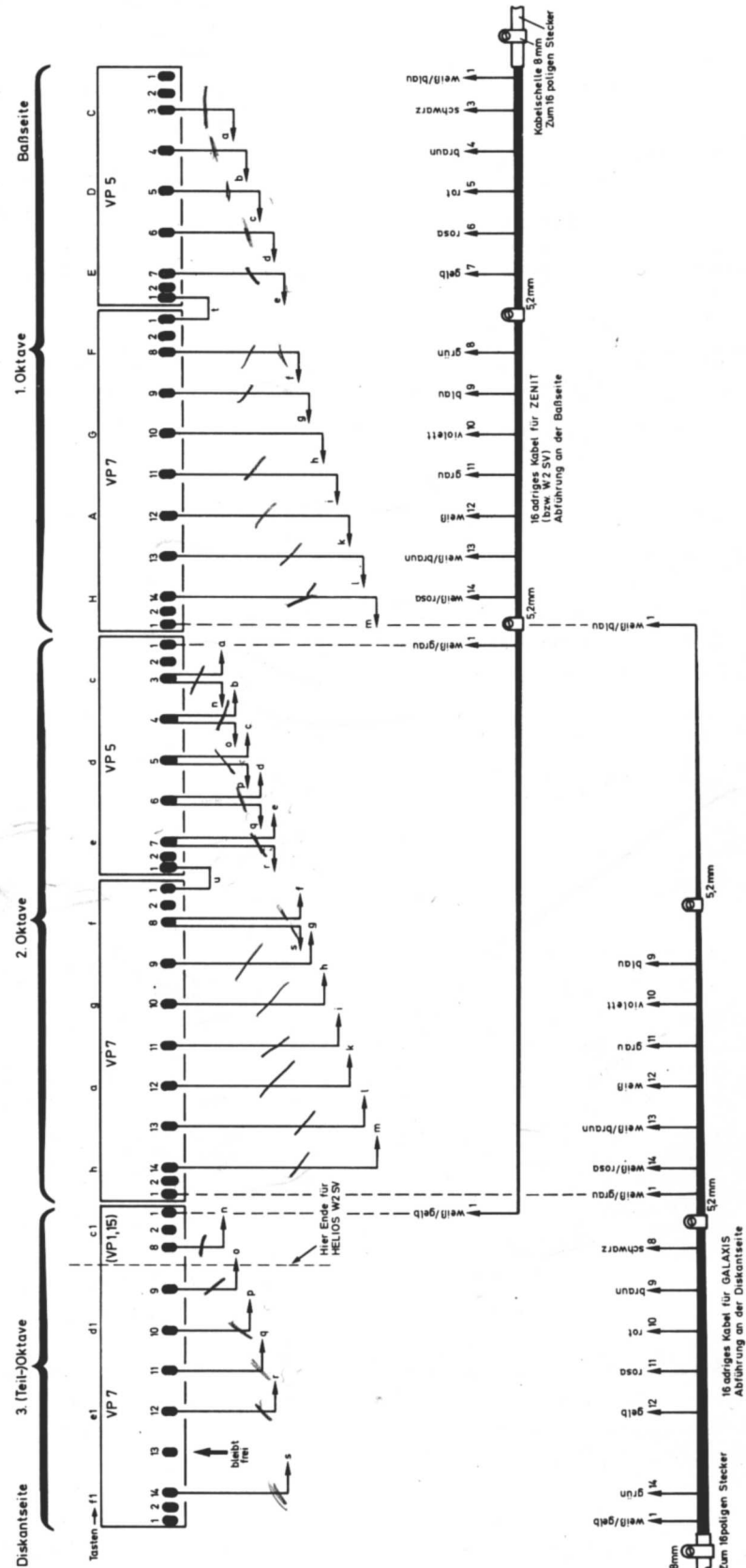
Farbe der Leitung	Anschlußpunkt am Stecker	Funktion
schwarz	1	C
braun	2	Cis
rot	3	D
rosa	4	Dis
gelb	5	E
grün	6	F
blau	7	Fis
violett	8	G
grau	9	Gis
weiß	10	A
weiß/braun	11	Ais
weiß/rosa	12	H
weiß/grün	13 <sup>1)</sup>	—
weiß/blau	14	1. Okt.
weiß/grau	15	2. Okt.
weiß/gelb	16	3. Okt.

1) Diese Leitung hat keine Funktion

Damit ist das Pedal anschlussfertig. Wenn Sie sich von der Qualität Ihrer Arbeit ein selbstkritisches Urteil verschaffen wollen, können Sie mit einem Ohmmeter folgende Prüfungen vornehmen:

- Messen Sie den Stift 14 des 16-poligen Steckers der Reihe nach gegen die Stifte 1 bis 12 und treten sie dabei die zugeordneten Tasten C bis H (1. Oktave). Das Ohmmeter muß jedesmal Durchgang anzeigen.
- Messen Sie den Stift 15 gegen die Stifte 1 bis 12 und treten Sie die zugeordneten Tasten c bis h (2. Oktave). Ergebnis wie oben.
- Messen Sie den Stift 16 gegen die Stifte i bis 6 (in der HELIOS nur gegen 1) und treten Sie die Tasten c 1 bis f 1 (in der HELIOS nur c 1). Ergebnis wie oben.

Abb. 15: Vorverdrahtung und Anschluß der Pedalkontakte



## V. Vorbereitung der Schaltergruppe

Siehe die Aufbauanleitungen HELIOS (BA 07/2), ZENIT (BA 07/3) bzw. GALAXIS (BA 07/5). Kontrolle des Kartons anhand Stückliste 2.

### Stückliste 2: Schalter für Pedalsustain (gültig für HELIOS W 2 SV und ZENIT W 3 S)

Pos.Nr.	Anzahl	Bauteil	Verwendung, Hinweise
1	1	Schalterplatine US 1, 8-fach <sup>1)</sup>	Abb. 36
2	9	Dioden 1 N 4148	Abb. 36
3	7	Schalter R 00	Ein/Aus-Schalter
4	1	Schalter R 01	Umschalter
5	1	gravierte Wippe	Sustain/Ein
6	1	gravierte Wippe	Kurz/Lang
7	1	gravierte Wippe	Pedal Zugriegel
8	1	gravierte Wippe	Baßgitarre
9	1	gravierte Wippe	Tuba 16'
10	1	gravierte Wippe	Trompete 8'
11	1	gravierte Wippe	Streichbaß
12	1	gravierte Wippe	Pedal/Wersivoice

<sup>1)</sup> Das erforderliche Befestigungsmaterial ist im Karton "Kleinteile" des Baupaketes 5 enthalten.

## VI. Einbau der Platine PE 36, der Schalter und der Zugriegel

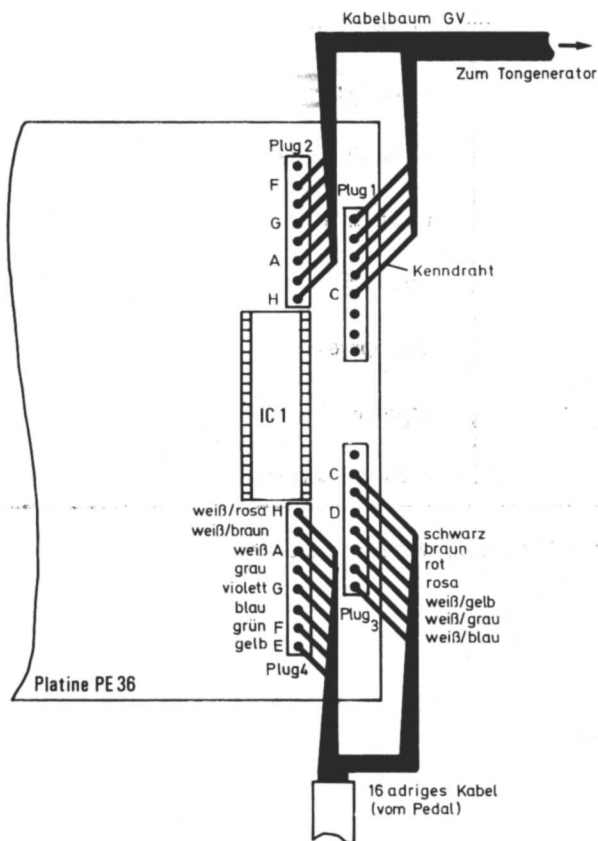
Siehe die o.a. Aufbauanleitung

## VII. Verbindung des Tongenerators mit dem Pedalsustain

Die Platine PE 36 wird über 12 Leitungen mit dem Tongenerator verbunden, diese Leitungen sind bereits in dem großen Kabelbaum GV... (Generator-Verharfung) eingebunden.

1. An den 12 Leitungen, die am Tongenerator enden, je einen Anschlagkontakt anlöten und in das dazugehörige Buchsengehäuse WF 1 einrasten.

Abb. 16: Der Kabelbaum GV... an der Platine PE 36



2. Die 12 Buchsengehäuse am Tongenerator G 1 auf die Vierkantstifte P 97 bis P 108 aufstecken, Kenndraht an P 97.
3. An der Platine erfolgt der Anschluß gemäß Abb. 16 an den Plugs 1 und 2. Zwei 8-polige Buchsengehäuse und Anschlagkontakte (Baupaket 8) verwenden.

## VIII. Verbindung des Pedals mit dem Pedalsustain

1. Den Rest des 16-adrigen Kabels an einem Ende ca. 5 cm weit abmanteln und die einzelnen Leitungen nach Tabelle 1 an der noch nicht eingebauten 16-poligen Buchse anschließen.
2. Die Buchse nach der entsprechenden Aufbauanleitung im Gehäuseunterteil einbauen (4 Blechschrauben 2,9 x 16), das Kabel dabei durch das Loch ziehen. In der HELIOS und in der ZENIT wird die Buchse von unten her in das Bodenbretteingeschraubt (Orgel dabei auf die Seite kippen) und in der GALAXIS an das unterhalb des Fußschwellers sitzende senkrecht stehende rechte (von vorn gesehen) Brett.
3. Das Kabel nach der Aufbauanleitung ins Oberteil bis zur Platine PE 36 führen — Befestigung mit 8 mm-Kabelschellen — und dort nach dem Kürzen auf passende Länge über zwei 8-polige Buchsengehäuse gemäß Abb. 16 an den Plugs 3 und 4 anschließen.

## IX. Restarbeiten, Probelauf

Wenn Sie den Anweisungen dieser Bauanleitung genau gefolgt sind, haben Sie den größten Teil der Arbeiten im Bereich Pedal bereits erledigt.

Die jetzt noch erforderliche Restverdrahtung, d.h. die Stromversorgung der Platine PE 36, der Anschluß der Zugriegel und der Schalter erfolgt über den sog. Komplettkabelbaum GO... und ist in der Aufbauanleitung beschrieben. (Hierzu müssen Sie die Tüte mit der Pack-Nr. 25 aufbewahren). — Dort finden Sie auch Anweisungen zur Überprüfung der einzelnen Funktionen während eines ersten Probelaufs des Pedalsustains.

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

Nachdruck, auch auszugsweise nur nach Rücksprache mit uns.