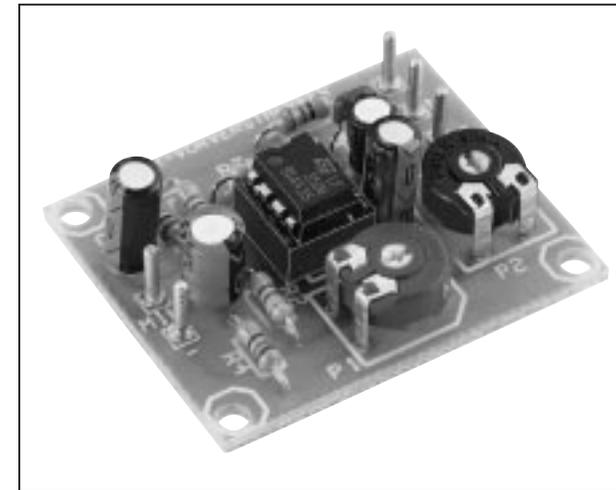


# Mono-Mikrofon Vorverstärker

Best.-Nr.: 19 76 88



## Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation der Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Straße 1, D-92240 Hirschau.

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in EDV-Anlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

100 %  
Recycling-  
papier.  
Chlorfrei  
gebleicht.

© Copyright 1999 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. \*376-03-99/05-MZ



# Wichtig! Unbedingt lesen!

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch. Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstehen, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung.

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Betriebsbedingungen.....	3
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5
Sicherheitshinweis.....	5
Produktbeschreibung.....	7
Schaltungsbeschreibung .....	7
Technische Daten.....	11
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung .....	12
Lötanleitung .....	14
1. Baustufe I.....	16
Schaltplan .....	21
Bestückungsplan.....	22
2. Baustufe II .....	23
Checkliste zur Fehlersuche.....	25
Störung .....	27
Garantie .....	28

## Hinweis

Der Bausatz darf nur von einer mit der Materie vertrauten Fachkraft aufgebaut und in Betrieb genommen werden!<sup>3</sup>

Derjenige, der einen Bausatz fertigstellt oder eine Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit macht, gilt nach DIN VDE 0869 als Hersteller und ist verpflichtet, bei der Weitergabe des Gerätes alle Begleitpapiere mitzuliefern und auch seinen Namen und seine Anschrift anzugeben. Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt zu betrachten.

## Betriebsbedingungen

- Der Betrieb der Baugruppe darf nur an der dafür vorgeschriebenen Spannung erfolgen.
- Bei Geräten mit einer Betriebsspannung  $\geq 35$  Volt darf die Endmontage nur vom Fachmann unter Einhaltung der VDE-Bestimmungen vorgenommen werden.
- Die Betriebslage des Gerätes ist beliebig.
- Es ist unbedingt auf die Einhaltung, der in dieser Anleitung angegebenen technischen Daten zu achten. Das Überschreiten dieser Werte kann zu Schäden am Gerät oder Verbraucher führen.
- Die zulässige Umgebungstemperatur (Raumtemperatur) darf während des Betriebes  $0^{\circ}\text{C}$  und  $40^{\circ}\text{C}$  nicht unter-, bzw. überschreiten.
- Das Gerät ist für den Gebrauch in trockenen und sauberen Räumen bestimmt.
- Bei Bildung von Kondenswasser muß eine Akklimatisierungszeit von bis zu 2 Stunden abgewartet werden.
- Ein Betrieb des Gerätes im Freien bzw. in Feuchträumen ist unzulässig!

- Das Gerät ist von Blumenvasen, Badewannen, Waschtischen und allen Flüssigkeiten fernzuhalten.
- Schützen Sie diesen Baustein vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitzeeinwirkung!
- Das Gerät darf nicht in Verbindung mit leicht entflammbaren und brennbaren Flüssigkeiten verwendet werden!
- Baugruppen und Bauteile gehören nicht in Kinderhände!
- Die Baugruppen dürfen nur unter Aufsicht eines fachkundigen Erwachsenen oder eines Fachmannes in Betrieb genommen werden!
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfswerkstätten ist das Betreiben von Baugruppen durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Betreiben Sie die Baugruppe nicht in einer Umgebung, in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können.
- Falls das Gerät einmal repariert werden muß, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen!
- Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Fachmann durchgeführt werden!
- Das Gerät ist nach Gebrauch stets von der Versorgungsspannung zu trennen!

- Dringt irgendeine Flüssigkeit in das Gerät ein, so könnte es dadurch beschädigt werden. Sollten Sie irgendwelche Flüssigkeiten in, oder über die Baugruppe verschüttet haben, so muß das Gerät von einem qualifizierten Fachmann überprüft werden.

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Der bestimmungsgemäße Einsatz des Gerätes ist das Verstärken eines Mikrofon-NF-Signals (ca. 0,2.....2 mV) mit einem einstellbaren Verstärkungsfaktor (150...1500fache).  
Ein anderer Einsatz als vorgegeben ist nicht zulässig!

## ■ Sicherheitshinweis ■

Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden, insbesondere VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 und VDE 0860.

- Vor Öffnen eines Gerätes stets den Netzstecker ziehen oder sicherstellen, daß das Gerät stromlos ist.
- Bauteile, Baugruppen oder Geräte dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie vorher berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut wurden. Während des Einbaus müssen sie stromlos sein.
- Werkzeuge dürfen an Geräten, Bauteilen oder Baugruppen nur benutzt werden, wenn sichergestellt ist, daß die Geräte von der Versorgungsspannung getrennt sind und elektrische Ladungen, die in den im Gerät befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.

- Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen das Gerät, das Bauteil oder die Baugruppe verbunden ist, müssen stets auf Isolationsfehler oder Bruchstellen untersucht werden. Bei Feststellen eines Fehlers in der Zuleitung muß das Gerät unverzüglich aus dem Betrieb genommen werden, bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist.
- Bei Einsatz von Bauelementen oder Baugruppen muß stets auf die strikte Einhaltung der in der zugehörigen Beschreibung genannten Kenndaten für elektrische Größen hingewiesen werden.
- Wenn aus einer vorliegenden Beschreibung für den nichtgewerblichen Endverbraucher nicht eindeutig hervorgeht, welche elektrischen Kennwerte für ein Bauteil oder eine Baugruppe gelten, wie eine externe Beschaltung durchzuführen ist oder welche externen Bauteile oder Zusatzgeräte angeschlossen werden dürfen und welche Anschlußwerte diese externen Komponenten haben dürfen, so muß stets ein Fachmann um Auskunft ersucht werden.
- Es ist vor der Inbetriebnahme eines Gerätes generell zu prüfen, ob dieses Gerät oder Baugruppe grundsätzlich für den Anwendungsfall, für den es verwendet werden soll, geeignet ist! Im Zweifelsfalle sind unbedingt Rückfragen bei Fachleuten, Sachverständigen oder den Herstellern der verwendeten Baugruppen notwendig!

Bitte beachten Sie, daß Bedien- und Anschlußfehler außerhalb unseres Einflußbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.

Die mit dem  -Symbol gekennzeichneten Bauteile sind Sicherheitsbauteile und dürfen nur durch Originalteile ersetzt werden!

## Produktbeschreibung

Hochwertiger Vorverstärker für Kondensator- oder dynamische Mikrofone mit günstigem Signal-Rausch-Verhältnis. Um die extrem kleinen NF-Spannungen (0,2...2 mV) auf einen ausreichenden Pegel verstärken zu können, wurde dieser hochwertige und rauscharme Vorverstärker entwickelt.

**Der Artikel entspricht der EG-Richtlinie 89/336/EWG/Elektromagnetische Verträglichkeit.**

**Eine jede Änderung der Schaltung bzw. Verwendung anderer, als angegebener Bauteile, läßt diese Zulassung erlöschen!**

## Schaltungsbeschreibung

Je nach Typ und Ausführung liefert ein Mikrofon elektrische Spannungen im Bereich von ein paar hundert Mikrovolt bis zu einigen zehn Millivolt. Entscheidend für die Weiterverarbeitung ist aber neben der Nutzspannung vor allem der Quellwiderstand, d. h. die Impedanz des Mikrofons. Ein hochohmiges Mikrofon darf nicht mit einem niederohmigen Verstärker-Eingang belastet werden, weil sonst die Signalspannung zusammenbricht; und ein niederohmiges Mikrofon ist einfach anzupassen, erfordert aber wegen der geringen Signalspannung eine wesentlich höhere Verstärkung. Es allen recht zu machen ist darum nicht einfach.

Außerdem soll der Verstärker möglichst wenig Eigenrauschen erzeugen, weil das dem Nutzsignal überlagert und zusammen mit diesem auch noch verstärkt würde. Mit dem Rauschen ist das nämlich so eine Sache: Schon allein durch die Bewegung der Moleküle entsteht ein Rauschen, das mit steigender Temperatur zunimmt und sich breitbandig über den gesamten Frequenzbereich erstreckt.

Man gibt deshalb bei Operationsverstärkern häufig eine Eingang-Rauschspannung  $U_{iR}$  [nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ ] an, mit der es folgende Be-

wandnis hat: Multipliziert man  $U_{iR}$  mit  $\sqrt{B}$  (B ist die Bandbreite in Hz), erhält man die äquivalente Rauschspannung  $U_R$  des betreffenden Verstärkers.

#### Beispiel:

Der hier verwendete Operationsverstärker hat ein  $U_{iR}$  von 5 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ . Bei 20 kHz Bandbreite wird  $U_R = 5 \text{ nV} \cdot \sqrt{20\,000} \approx 0,7 \mu\text{V}$ .

Diese ungewollte Rauschspannung wird genauso mitverstärkt wie ein Nutzsignal; sie stört so lange nicht, wie das Verhältnis von Nutz- zu Störsignal groß genug ist. Angenommen, unser Mikrofon liefert 0,7 mV Ausgangsspannung, dann ist dies 1000mal so viel (=60 dB) wie das Rauschen: Der Abstand zum Rauschen beträgt also 60 dB im gesamten Frequenzbereich bis 20 kHz. Gleichzeitig sehen Sie auch, daß eine Vergrößerung der Bandbreite unter dem Aspekt zunehmender Rauschspannung gar nicht sinnvoll ist; was oberhalb von 15 kHz liegt, hört man ohnehin nicht mehr!

Im Schaltbild erkennen Sie, daß der OpAmp (IC1) mit einfacher Versorgungsspannung betrieben wird. Sein Arbeitsbereich muß daher ungefähr in die Mitte von  $+U_v$  verschoben werden, was mit dem Spannungsteiler R1/R2 passiert: Er legt den nichtinvertierenden Eingang  $+In$  gleichspannungsmäßig „hoch“ (auf halbe Versorgungsspannung).

Über den Eingangs-Elko C1 erfolgt die Signal-Einkopplung. Beim Anschluß von Kondensator-Mikrofonen ohne eigene Stromversorgung kann man über R6 eine Fremdspeisung ableiten; in diesem Fall muß C1 andersherum gepolt werden.

Die Verstärkung wird vom Rückkopplungszweig R3, C2, R4 und P1 festgelegt. Maßgeblich für den Verstärkungsfaktor ist das Verhältnis von R3 zur Summe (R4+P1+ $X_c$ ), wobei  $X_c$  der frequenzabhängige Blindwiderstand des Elkos C2 ist. Er errechnet sich aus der Kreiszahl  $\pi$ , der Frequenz f und der Kapazität C nach folgender Beziehung

$$X_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} \quad [\Omega]$$

und ist bei tiefen Frequenzen am größten. Nimmt man einmal 50 Hz als untere Grenzfrequenz an, dann ergibt sich für  $C = 100 \mu\text{F}$  (=  $100 \cdot 10^{-6}$ ) ein Blindwiderstand von  $X_c \approx 30 \Omega$  und bleibt damit noch deutlich kleiner als der restliche ohmsche Anteil aus R4 + P1.

Wegen der beim Kondensator auftretenden Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung vergrößert sich der Scheinwiderstand des Zweiges C2/R4 durch den Blindanteil  $X_c$  höchstens um ca.  $5 \Omega$ , d.h. vom Eingang  $-In$  gegen Masse liegen minimal  $105 \Omega$  (wenn P1 Null ist). Damit ergibt sich als maximale Verstärkung ein Wert von  $180 \text{ k}\Omega / 105 \Omega \approx 1700$ .

Die Auskopplung des Signals erfolgt ebenfalls kapazitiv über C5; der gewünschte Pegel läßt sich über P2 einstellen und an die Gegebenheiten des nachfolgenden Verstärkers anpassen. Der Auskoppelkondensator C5 kann wesentlich kleiner sein als C2, weil sein Wechselstromwiderstand immer noch weit geringer ist als die  $47 \text{ k}\Omega$  von Poti P2.

Der Längswiderstand R5 in der Stromversorgung entkoppelt die Schaltung von anderen Baugruppen, die möglicherweise an dieselbe Spannung  $+U_v$  angeschlossen sind; dadurch vermeidet man gegenseitige Beeinflussungen. Zusammen mit C3 bildet R5 ein Glättungsglied für die Versorgungsspannung.

Eventuell über die Stromversorgung eingestreute hochfrequente Störanteile werden von C4 kurzgeschlossen; andernfalls würden sie sich negativ auf das Verhalten des Operationsverstärkers auswirken.

Beim Nachbau setzen Sie zuerst die Widerstände ein, wobei R6 nur bei einem fremdgespeisten Kondensator-Mikrofon erforder-

lich ist. Es empfiehlt sich auch, die Widerstände einheitlich ausgerichtet einzulöten (also den goldenen Toleranzring einheitlich nach rechts bzw. nach unten zeigen zu lassen). Dadurch erleichtert man sich schon die Arbeit bei der abschließenden Sichtkontrolle.

Nun sollten Sie die fünf Lötstützpunkte einpressen. Da sie ziemlich stramm sitzen, kann dazu ein sanfter Nachdruck erforderlich sein; das passiert daher zu einem frühen Zeitpunkt der Bestückung, um die übrigen Bauteile zu schonen. Auf jeden Fall müssen Sie diese Stifte mit ausreichender Hitzezufuhr und reichlich Zinn löten, weil Sie sonst „kalte“ Lötstellen produzieren, die keinen einwandfreien Kontakt geben.

Zweckmäßigerweise setzen Sie das IC auf eine Fassung; im Falle eines Falles läßt es sich dann ohne weiteres austauschen, ohne daß man mit dem LötKolben unnötige Verrenkungen machen muß (die Markierungskerbe zeigt, wie auch beim IC, nach links).

Bei den Elkos müssen Sie auf die richtige Einbaulage achten:

C2 und C5 haben ihren Pluspol links, während er bei C1 nach oben und bei C3 nach unten zeigt. Bei den gängigen Becher-Elkos ist der Minuspol durch ein oder mehrere Minuszeichen kenntlich gemacht; normalerweise hat der andere Anschluß, der Pluspol, ein längeres „Drahtbein“ als die Minusseite. Bei C4 ist die Einbaulage beliebig.

## Achtung!

**Beim Anschluß eines Kondensator-Mikrofons (das R6 erforderlich macht) muß C1 entgegen dem Bestückungsplan mit dem Pluspol nach unten eingelötet werden!**

Poti P2 kann statt der angegebenen 47 k $\Omega$  auch einen Aufdruck '50 k $\Omega$ ' haben; löten Sie es, genauso wie P1, so ein, daß es bün-

dig auf der Platine aufsitzt. Kontrollieren Sie zum Schluß noch einmal, ob jedes Bauteil auch an seinem vorgesehenen Platz sitzt und den richtigen Wert hat. Ist das der Fall, können Sie das IC einsetzen (Markierungskerbe nach links).

Schließen Sie nun eine Gleichspannung von ca. 9 ... 15 V an und verbinden Sie das Mikrofonkabel mit dem Eingang 'MIK' (der Masseschirm kommt nach rechts). Bringen Sie P2 zunächst auf Mittelstellung und schließen den Leistungsverstärker (bzw. ein Mischpult o. ä.) an; mit P1 stellen Sie dann eine verzerrungsfreie Verstärkung ein und justieren P2 bei Bedarf nach.

## Technische Daten

Betriebsspannung.....: 9 ... 15 V =

Stromaufnahme.....: 2,5 mA;

Eingangsempfindlichkeit .....: ca.0,2 ... 2 mV;

Verstärkung einstellbar.....: 150 ... 1500fach;

Frequenzbereich .....: 50 Hz ... 20 kHz.

Abmessungen .....: 43 x 35 mm

## Achtung!

Bevor Sie mit dem Nachbau beginnen, lesen Sie diese Bauanleitung erst einmal bis zum Ende in Ruhe durch, bevor Sie den Bausatz oder das Gerät in Betrieb nehmen (besonders den Abschnitt über die Fehlermöglichkeiten und deren Beseitigung!) und natürlich die Sicherheitshinweise. Sie wissen dann, worauf es ankommt und was Sie beachten müssen und vermeiden dadurch von vornherein Fehler, die manchmal nur mit viel Aufwand wieder zu beheben sind!

Führen Sie die Lötungen und Verdrahtungen absolut sauber und gewissenhaft aus, verwenden Sie kein säurehaltiges Lötzinn, Lötfett o. ä. Vergewissern Sie sich, daß keine kalte Lötstelle vorhanden ist. Denn eine unsaubere Lötung oder schlechte Lötstelle, ein Wackelkontakt oder schlechter Aufbau bedeuten eine aufwendige und zeitraubende Fehlersuche und unter Umständen eine Zerstörung von Bauelementen, was oft eine Kettenreaktion nach sich zieht und der komplette Bausatz zerstört wird.

Beachten Sie auch, daß Bausätze, die mit säurehaltigem Lötzinn, Lötfett o. ä. gelötet wurden, von uns nicht repariert werden. Beim Nachbau elektronischer Schaltungen werden Grundkenntnisse über die Behandlung der Bauteile, Löten und der Umgang mit elektronischen bzw. elektrischen Bauteilen vorausgesetzt.

## **Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung**

Die Möglichkeit, daß nach dem Zusammenbau etwas nicht funktioniert, läßt sich durch einen gewissenhaften und sauberen Aufbau drastisch verringern. Kontrollieren Sie jeden Schritt, jede Lötstelle zweimal, bevor Sie weitergehen! Halten Sie sich an die Bauanleitung! Machen Sie den dort beschriebenen Schritt nicht anders und überspringen Sie nichts! Haken Sie jeden Schritt doppelt ab: einmal fürs Bauen, einmal fürs Prüfen.

Nehmen Sie sich auf jeden Fall Zeit: Basteln ist keine Akkordarbeit, denn die hier aufgewendete Zeit ist um das dreifache geringer als jene bei der Fehlersuche.

Eine häufige Ursache für eine Nichtfunktion ist ein Bestückungsfehler, z. B. verkehrt eingesetzte Bauteile wie ICs, Dioden und Elkos. Beachten Sie auch unbedingt die Farbringe der Widerstände, da manche leicht verwechselbare Farbringe haben.

Achten Sie auch auf die Kondensator-Werte z. B.  $n \cdot 10 = 100 \text{ pF}$  (nicht  $10 \text{ nF}$ ). Dagegen hilft doppeltes und dreifaches Prüfen. Achten Sie auch darauf, daß alle IC-Beinchen wirklich in der Fassung stecken. Es passiert sehr leicht, daß sich eines beim Einstecken umbiegt. Ein kleiner Druck, und das IC muß fast von selbst in die Fassung springen. Tut es das nicht, ist sehr wahrscheinlich ein Beinchen verbogen.

Stimmt hier alles, dann ist als nächstes eventuell die Schuld bei einer kalten Lötstelle zu suchen. Diese unangenehmen Begleiter des Bastlerlebens treten dann auf, wenn entweder die Lötstelle nicht richtig erwärmt wurde, so daß das Zinn mit den Leitungen keinen richtigen Kontakt hat, oder wenn man beim Abkühlen die Verbindung gerade im Moment des Erstarrens bewegt hat. Derartige Fehler erkennt man meistens am matten Aussehen der Oberfläche der Lötstelle. Einzige Abhilfe ist, die Lötstelle nochmals nachzulöten.

Bei 90 % der reklamierten Bausätze handelt es sich um Lötfehler, kalte Lötstellen, falsches Lötzinn usw.. So manches zurückgesandte "Meisterstück" zeugte von nicht fachgerechtem Löten.

Verwenden Sie deshalb beim Löten nur Elektronik-Lötzinn mit der Bezeichnung "SN 60 Pb" (60 % Zinn und 40 % Blei). Dieses Lötzinn hat eine Kolophoniumseele, welche als Flußmittel dient, um die Lötstelle während des Lötens vor dem Oxydieren zu schützen. Andere Flußmittel wie Lötfett, Lötpaste oder Lötwater dürfen auf keinen Fall verwendet werden, da sie säurehaltig sind. Diese Mittel können die Leiterplatte und Elektronik-Bauteile zerstören, außerdem leiten sie den Strom und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.

Ist bis hierher alles in Ordnung und läuft die Sache trotzdem noch nicht, dann ist wahrscheinlich ein Bauelement defekt. Wenn Sie Elektronik-Anfänger sind, ist es in diesem Fall das Beste, Sie ziehen einen Bekannten zu Rate, der in Elektronik ein bißchen versiert ist und eventuell nötige Meßgeräte besitzt.

Sollten Sie diese Möglichkeit nicht haben, so schicken Sie den Bausatz bei Nichtfunktion gut verpackt und mit einer genauen Fehlerbeschreibung, sowie der zugehörigen Bauanleitung an unsere Service-Abteilung ein (nur eine exakte Fehlerangabe er möglichst eine einwandfreie Reparatur!). Eine genaue Fehlerbeschreibung ist wichtig, da der Fehler ja auch bei Ihrem Netzgerät oder Ihrer Außenbeschaltung sein kann.

## Hinweis

Dieser Bausatz wurde, bevor er in Produktion ging, viele Male als Prototyp aufgebaut und getestet. Erst wenn eine optimale Qualität hinsichtlich Funktion und Betriebssicherheit erreicht ist, wird er für die Serie freigegeben.

Um eine gewisse Funktionssicherheit beim Bau der Anlage zu erreichen, wurde der gesamte Aufbau in 2 Baustufen aufgegliedert:

### 1. Baustufe I : Montage der Bauelemente auf der Platine

### 2. Baustufe II: Stückprüfung/Anschluß/Inbetriebnahme

Achten Sie beim Einlöten der Bauelemente darauf, daß diese (falls nicht Gegenteiliges vermerkt) ohne Abstand zur Platine eingelötet werden. Alle überstehenden Anschlußdrähte werden direkt über der Lötstelle abgeschnitten.

Da es sich bei diesem Bausatz teilweise um sehr kleine, bzw. eng beieinanderliegende Lötunkte handelt (Lötbrückengefahr), darf hier nur mit einem LötKolben mit kleiner Lötspitze gelötet werden. Führen Sie die Lötvorgänge und den Aufbau sorgfältig aus.

## Lötanleitung

Wenn Sie im Löten noch nicht so geübt sind, lesen Sie bitte zuerst diese Lötanleitung, bevor Sie zum LötKolben greifen. Denn Löten will gelernt sein.

1. Verwenden Sie beim Löten von elektronischen Schaltungen grundsätzlich nie Lötwater oder Löt fett. Diese enthalten eine Säure, die Bauteile und Leiterbahnen zerstört.
2. Als Lötmaterial darf nur Elektronikzinn SN 60 Pb (d. h. 60 % Zinn, 40 % Blei) mit einer Kolophoniumseele verwendet werden, die zugleich als Flußmittel dient.
3. Verwenden Sie einen kleinen LötKolben mit max. 30 Watt Heizleistung. Die Lötspitze sollte zunderfrei sein, damit die Wärme gut abgeleitet werden kann. Das heißt: Die Wärme vom LötKolben muß gut an die zu löten Stelle geleitet werden.
4. Die Lötung selbst soll zügig vorgenommen werden, denn durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Ebenso führt es zum Ablösen der Lötungen oder Kupferbahnen.
5. Zum Löten wird die gut verzinnte Lötspitze so auf die Lötstelle gehalten, daß zugleich Bauteildraht und Leiterbahn berührt werden. Gleichzeitig wird (nicht zuviel) Lötzinn zugeführt, das mit au geheizt wird. Sobald das Lötzinn zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das zurückgebliebene Lot gut verlaufen ist und nehmen dann den LötKolben von der Lötstelle ab.
6. Achten Sie darauf, daß das soeben gelötete Bauteil, nachdem Sie den Kolben abgenommen haben, ca. 5 Sek. nicht bewegt wird. Zurück bleibt dann eine silbrig glänzende, einwandfreie Lötstelle.
7. Voraussetzung für eine einwandfreie Lötstelle und gutes Löten ist eine saubere, nicht oxydierte Lötspitze. Denn mit einer schmutzigen Lötspitze ist es absolut unmöglich, sauber zu löten. Nehmen Sie daher nach jedem Löten überflüssiges

Lötzinn und Schmutz mit einem feuchten Schwamm oder einem Silikon-Abstreifer ab.

8. Nach dem Löten werden die Anschlußdrähte direkt über der Lötstelle mit einem Seitenschneider abgeschnitten.
9. Beim Einlöten von Halbleitern, LEDs und ICs ist besonders darauf zu achten, daß eine Lötzeit von ca. 5 Sek. nicht überschritten wird, da sonst das Bauteil zerstört wird. Ebenso ist bei diesen Bauteilen auf richtige Polung zu achten.
10. Nach dem Bestücken kontrollieren Sie grundsätzlich jede Schaltung noch einmal darauf hin, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Prüfen Sie auch, ob nicht versehentlich Anschlüsse oder Leiterbahnen mit Zinn überbrückt wurden. Das kann nicht nur zur Fehlfunktion, sondern auch zur Zerstörung von teuren Bauteilen führen.
11. Beachten Sie bitte, daß unsachgemäße Lötstellen, falsche Anschlüsse, Fehlbedienung und Bestückungsfehler außerhalb unseres Einflußbereiches liegen.

## 1. Baustufe I: Montage der Bauelemente auf der Platine:

### Hinweis:

Dieser Vorverstärker kann sowohl mit einem dynamischen- als auch mit einem Kondensatormikrofon betrieben werden. Je nach verwendeter Mikrofonart müssen 2 Bauteile (R6, C1) entsprechend angepaßt werden.

- Benutzen Sie ein dynamisches Mikrofon, so entfällt der Widerstand R6. Die Platine wird ganz normal nach Aufdruck bestückt.
- Benutzen Sie ein Kondensatormikrofon, so muß der Widerstand R6 eingebaut werden. Der Kondensator C1 wird „ver-

polt“ eingelötet, d.h. genau umgekehrt als auf dem Platinenaufdruck angegeben.

## 1.1 Widerstände

Zuerst werden die Anschlußdrähte der Widerstände entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig abgebogen und in die vorgesehene Bohrung (lt. Bestückungsplan) gesteckt. Danach biegen Sie die Anschlußdrähte ca. 45 ° auseinander, damit die Widerstände beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen können, und verlöten diese auf der Rückseite sorgfältig mit den Leiterbahnen. Dann werden die überstehenden Drähte abgeschnitten.

R1 =	47 k	gelb,	violett,	orange
R2 =	47 k	gelb,	violett,	orange
R3 =	180 k	braun,	grau,	gelb
R4 =	180 R	braun,	grau,	braun
R5 =	22 R	rot,	rot,	schwarz
R6 =	10 k	braun,	schwarz,	orange

(  
entfällt bei dynamischen Mikrofon)



*Widerstände müssen flach auf der Platine aufliegen*

## 1.2 Kondensatoren

Stecken Sie nun die Kondensatoren in die entsprechend gekennzeichneten Bohrungen, biegen Sie die Drähte etwas auseinander und verlöten diese sauber mit den Leiterbahnen.

Bei den Elektrolyt-Kondensatoren (Elkos) ist auf richtige Polarität zu achten (+ -).

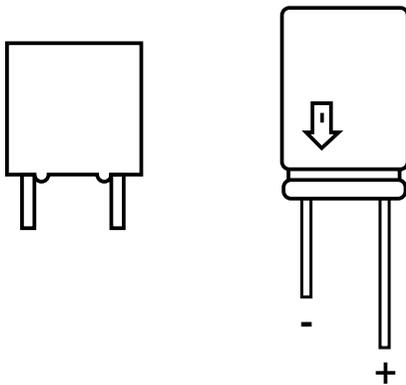
# Achtung!

Je nach Fabrikat weisen Elkos verschiedene Polaritätskennzeichnungen auf.

Manche Hersteller kennzeichnen "+" oder "-". Maßgeblich ist jedoch die Polaritätskennzeichnung, die auf den Elkos vom Hersteller aufgedruckt ist.

- C1 = 2,2  $\mu\text{F}^*$
- C2 = 10  $\mu\text{F}$
- C3 = 10  $\mu\text{F}$
- C4 = 0,1  $\mu\text{F} = 100 \text{ nF} = 104$
- C5 = 2,2  $\mu\text{F}$

\* Polarität muß bei Verwendung eines Kondensator-Mikrofones umgekehrt werden (entgegen dem Bestückungsaufdruck)



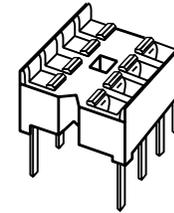
## 1.3 IC- Fassung

Stecken Sie nun die IC-Fassung für den integrierten Schaltkreis von der Bestückungsseite in die entsprechende Position auf der Platine.

# Achtung!

Einkerbung oder sonstige Kennzeichen der Fassung beachten, dies ist die Markierung für die ICs (Anschluß 1). Um beim Umdrehen der Platine (zum Löten) ein Herausfallen der Fassung zu verhindern, werden zwei schräg gegenüberliegende Pins der Fassung umgebogen und danach alle Anschlüsse verlötet.

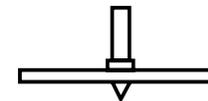
1x IC-Fassung 8-polig



## 1.4 Lötstifte

Drücken Sie nun die Lötstifte von der Bestückungsseite mit Hilfe einer Flachzange in die Bohrungen (Längsrichtung zur Platine). Anschließend werden die Lötstifte auf der Leiterbahnseite verlötet.

5 x Lötstift

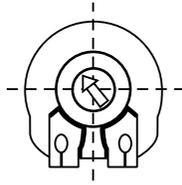


## 1.5 Trimpotentiometer

Löten Sie nun die Trimpotis in die Schaltung ein.

P1 = 1 k (Verstärkung)

P2 = 50 k (Ausgangspegel)



## 1.6 Integrierte Schaltung (IC)

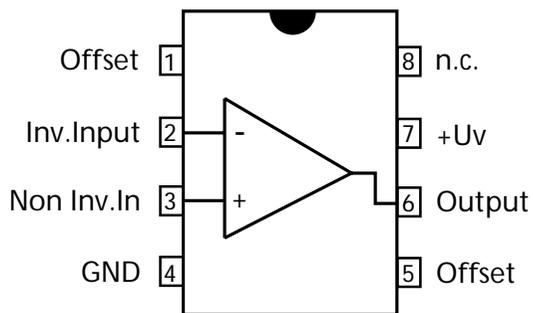
Zum Schluß wird der integrierte Schaltkreis polungsrichtig in die vorgesehene Fassung gesteckt.

### Achtung!

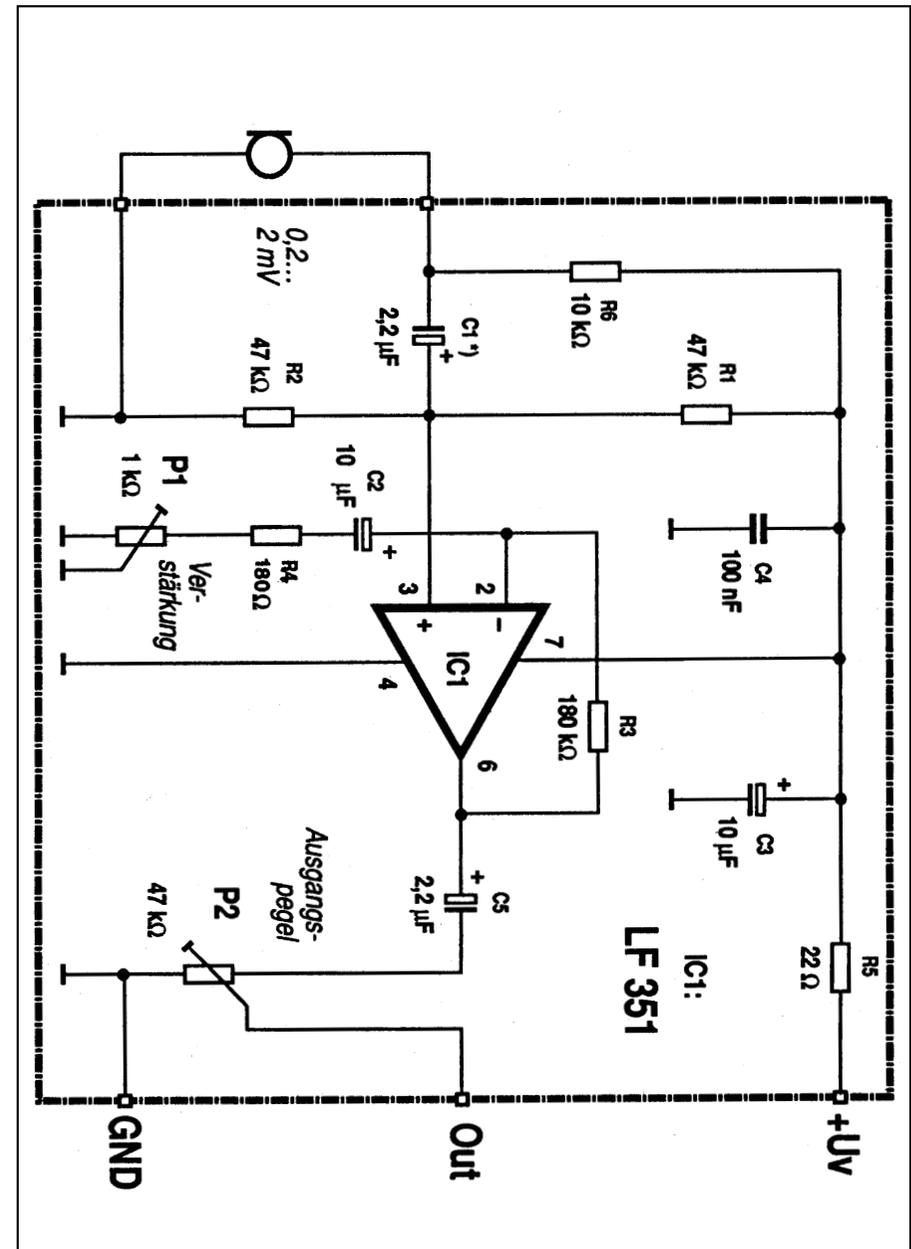
Integrierte Schaltungen sind empfindlich gegen falsche Polung! Achten Sie deshalb auf die entsprechende Kennzeichnung des ICs (Kerbe oder Punkt).

Integrierte Schaltungen sollten grundsätzlich nicht bei anliegender Betriebsspannung gewechselt oder in die Fassung gesteckt werden, da sie dadurch ebenfalls zerstört werden können.

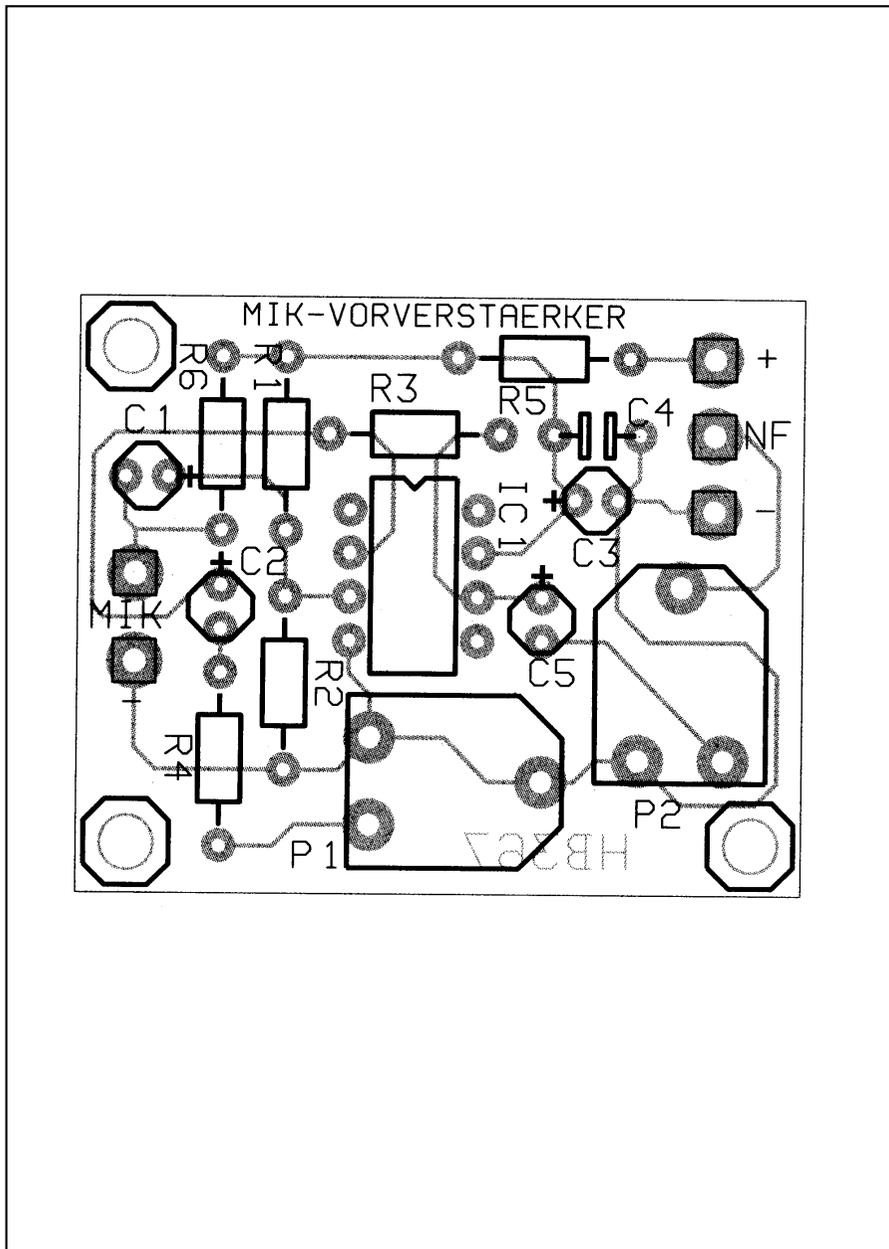
IC1 = LF 351 (Kerbe oder Punkt muß zu R3 zeigen).



## Schaltplan:



## Bestückungsplan



## 2. Baustufe II:

### Stückprüfung/Anschluß/Inbetriebnahme

#### 2.1 Stückprüfung durch denjenigen, der das Gerät fertiggestellt hat!

Nach Fertigstellung des Gerätes muß als erstes eine Stückprüfung durchgeführt werden. Sinn dieser Stückprüfung ist es, Gefahren durch Materialschäden und durch unsachgemäßen Zusammenbau zu erkennen.

#### Sichtprüfung

Bei der Sichtprüfung darf das Gerät nicht mit seiner Stromversorgung verbunden sein.

Kontrollieren Sie nochmal, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Sehen Sie auf der Lötseite (Leiterbahnseite) nach, ob durch Lötzinnreste Leiterbahnen überbrückt wurden, da dies zu Kurzschlüssen und zur Zerstörung von Bauteilen führen kann.

Ferner ist zu kontrollieren, ob abgeschnittene Drahtenden auf oder unter der Platine liegen, da dies ebenfalls zu Kurzschlüssen führen kann.

Etwaige Mängel sind zu beseitigen!

#### Anschluß/Inbetriebnahme

2.2 Nachdem die Stückprüfung durchgeführt wurde, kann ein erster Funktionstest durchgeführt werden.

Beachten Sie, daß dieser Bausatz nur mit gesiebter Gleichspannung aus einem Netzgerät oder mit einer Batterie/Akku versorgt werden darf, das bzw. die auch den nötigen Strom liefern kann. Autoladegeräte oder Spielzeugeisenbahntrafos sind als Spannungsquelle nicht geeignet und

führen zur Beschädigung von Bauteilen bzw. zur Nichtfunktion der Baugruppe.

## Lebensgefahr!

Verwenden Sie ein Netzgerät als Spannungsquelle, so muß dies unbedingt den VDE-Vorschriften entsprechen!

- 2.3 'Schließen Sie an die mit "MIK" bezeichneten Lötstifte je nach Platinenbestückung ein dynamisches- oder ein Kondensator mikrofon an. Der Masse-Schirm der Leitung sollte auf dem mit "MIK - " gekennzeichneten Stift angelötet werden.
- 2.4 Drehen Sie jetzt die Schleifer des Trimpotis P2 in Mittelstellung.
- 2.5 An die mit "+" und "-" gekennzeichneten Lötstifte wird nun eine Betriebsspannung (Gleichspannung), die im Bereich zwischen 9 und 15 V liegen kann, angeschlossen. Achten Sie auf richtige Polarität!
- 2.6 Am Stift "NF" und "-" kann nun ein Verstärker oder Mischpult angeschlossen werden.
- 2.7 Stellen Sie nun mit P1 die erforderliche (verzerrungsfreie) Verstärkung ein. Mit P2 kann die Ausgangsspannung eingestellt werden.
- 2.8 Ist bis hierher alles in Ordnung, so überspringen Sie die nachfolgende Fehler-Checkliste.
- 2.9 Sollten Sie wider Erwarten nichts oder "seltsame Geräusche" hören, oder eine ungewöhnliche Erwärmung eines Bauteiles beobachten, so schalten Sie sofort die Betriebsspannung ab und prüfen die komplette Platine noch einmal nach folgender Checkliste.

## Checkliste zur Fehlersuche

Haken Sie jeden Prüfungsschritt ab!

- War die Betriebsspannung richtig gepolt?
- Liegt die Betriebsspannung bei eingeschaltetem Gerät noch bei mindestens 9 Volt?
- Betriebsspannung wieder ausschalten.
- Sind die Widerstände wertmäßig richtig eingelötet?  
  
Überprüfen Sie die Werte noch einmal nach 1.1 der Bauanleitung.
- Sind die Trimpotis richtig eingelötet? Überprüfen Sie die Wertangaben noch einmal mit der Stückliste!
- Sind die Elkos richtig gepolt?  
Vergleichen Sie die auf den Elkos aufgedruckte Polarität "+" oder "-" noch einmal mit dem auf der Platine aufgebrachten Bestückungsaufdruck bzw. mit dem Bestückungsplan in der Bauanleitung. Beachten Sie, daß je nach Fabrikat der Elkos "+" oder "-" auf den Elkos gekennzeichnet sein kann! Ist C1 richtig gepolt eingebaut? Die Polarität ist abhängig davon, welche Mikrofonart Sie verwenden!
- Sind die integrierten Schaltkreise polungsrichtig in der Fassung?  
Kerbe oder Punkt von IC1 muß zur Bezeichnung "R3" zeigen.
- Sind alle IC-Beinchen wirklich in der Fassung? Es passiert sehr leicht, daß sich eines beim Einstecken umbiegt oder an der Fassung vorbei mogelt.

- Befindet sich eine Lötbrücke oder ein Kurzschluß auf der Lötseite?

Vergleichen Sie Leiterbahnverbindungen, die eventuell wie eine ungewollte Lötbrücke aussehen mit dem Leiterbahnbild (Raster) des Bestückungsaufdrucks und dem Schaltplan in der Anleitung, bevor Sie eine Leiterbahnverbindung (vermeintliche Lötbrücke) unterbrechen!

- Prüfen Sie auch, ob jeder Lötunkt gelötet ist; oft kommt es vor, daß Lötstellen beim Löten übersehen werden. Um Leiterbahnverbindungen oder -unterbrechungen leichter feststellen zu können, halten Sie die gelötete Printplatte gegen das Licht und suchen von der Lötseite her nach diesen unangenehmen Begleiterscheinungen.

- Ist eine kalte Lötstelle vorhanden?

Prüfen Sie bitte jede Lötstelle gründlich!

Prüfen Sie mit einer Pinzette, ob Bauteile wackeln!

Kommt Ihnen eine Lötstelle verdächtig vor, dann löten Sie sie sicherheitshalber noch einmal nach!

- Prüfen Sie auch, ob jeder Lötunkt gelötet ist; oft kommt es vor, daß Lötstellen beim Löten übersehen werden.

- Denken Sie auch daran, daß eine mit Lötwasser, Lötfett oder ähnlichen Flußmitteln oder mit ungeeignetem Lötzinn gelötete Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel sind leitend und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.

Desweiteren erlischt bei Bausätzen, die mit säurehaltigem Lötzinn, mit Lötfett oder ähnlichen Flußmitteln gelötet wurden die Garantie, bzw. diese Bausätze werden von uns nicht repariert oder ersetzt.

2.10 Sind diese Punkte überprüft und eventuelle Fehler korrigiert worden, so ist nach Baustufe 2.1 erneut die Stückprüfung durchzuführen. Erst danach darf die Baugruppe wieder in Betrieb genommen werden! Ist durch einen eventuell vorhandenen Fehler kein Bauteil in Mitleidenschaft gezogen worden, muß die Schaltung nun funktionieren.

Die vorliegende Schaltung kann nun nach erfolgtem Funktionstest und Einbau in ein entsprechendes Gehäuse und unter Einhaltung der VDE-Bestimmungen für den vorgesehenen Zweck in Betrieb genommen werden.

## Störung

Ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

### Das trifft zu:

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist
- wenn das Gerät nicht mehr funktionsfähig ist
- wenn Teile des Gerätes lose oder locker sind
- wenn die Verbindungsleitungen sichtbare Schäden aufweisen.

**Falls das Gerät repariert werden muß, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen!**

**Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Fachmann durchgeführt werden!**

Bausätze sollten bei Nichtfunktion mit einer genauen Fehlerbeschreibung (Angabe dessen, was nicht funktioniert... denn nur eine exakte Fehlerbeschreibung ermöglicht eine einwandfreie Reparatur!) und der zugehörigen Bauanleitung sowie ohne Gehäuse zurückgesandt werden. Zeitaufwendige Montagen oder Demontagen von Gehäusen müssen wir aus verständlichen Gründen zusätzlich berechnen. Bereits aufgebaute Bausätze sind vom Umtausch ausgeschlossen. Bei Installationen und beim Umgang mit Netzspannung sind unbedingt die VDE-Vorschriften zu beachten.

## Garantie

Auf dieses Gerät gewähren wir 1 Jahr Garantie. Die Garantie umfaßt die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf die Verwendung nicht einwandfreien Materials oder Fabrikationsfehler zurückzuführen sind.

Da wir keinen Einfluß auf den richtigen und sachgemäßen Aufbau haben, können wir aus verständlichen Gründen bei Bausätzen nur die Gewähr der Vollständigkeit und einwandfreien Beschaffenheit der Bauteile übernehmen.

Garantiert wird eine den Kennwerten entsprechende Funktion der Bauelemente im uneingebautem Zustand und die Einhaltung der technischen Daten der Schaltung bei entsprechend der Lötvorschrift, fachgerechter Verarbeitung und vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise.

Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen.

Wir übernehmen weder eine Gewähr noch irgendwelche Haftung für Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit diesem Produkt. Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzteillieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor.

Bei folgenden Kriterien erfolgt keine Reparatur bzw. es erlischt der Garantieanspruch:

- wenn zum Löten säurehaltiges Lötzinn, Lötfett oder säurehaltiges Flußmittel u. ä. verwendet wurde,
- wenn der Bausatz unsachgemäß gelötet und aufgebaut wurde.

## Das gleiche gilt auch

- bei Veränderung und Reparaturversuchen am Gerät
- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung
- bei der Konstruktion nicht vorgesehene, unsachgemäße Auslagerung von Bauteilen, Freiverdrahtung von Bauteilen wie Schalter, Potis, Buchsen usw.
- Verwendung anderer, nicht original zum Bausatz gehörender Bauteile
- bei Zerstörung von Leiterbahnen oder Lötäugen
- bei falscher Bestückung und den sich daraus ergebenden Folgeschäden
- Überlastung der Baugruppe
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen
- bei Schäden durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung und des Anschlußplanes
- bei Anschluß an eine falsche Spannung oder Stromart
- bei Falschpolung der Baugruppe
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Mißbrauch
- bei Defekten, die durch überbrückte Sicherungen oder durch Einsatz falscher Sicherungen entstehen

In all diesen Fällen erfolgt die Rücksendung des Bausatzes zu Ihren Lasten.