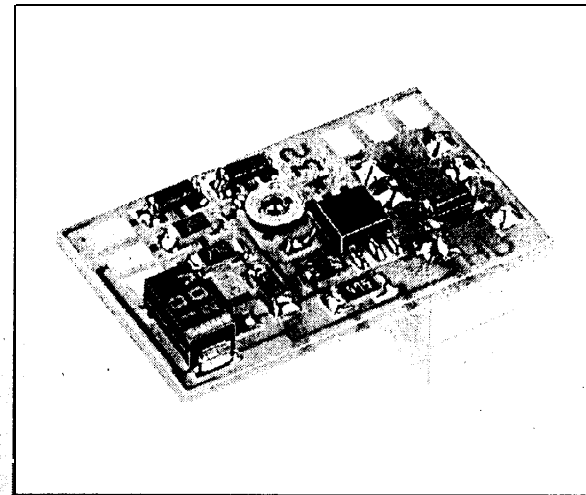


# SMD-1 -Kanal- Schalter mit Relais

- Best.-Nr.: 19 06 75, Bausatz
- Best.-Nr.: 22 52 82, Baustein



## Imprestum

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.

100%  
Recycling-  
papier.

Chlorfrei  
gebleicht.

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

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des ELECTRONIC ACTUELL Magazins.

© Copyright 1997 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. \*425-01-97/15-C



# 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	6
Sicherheitshinweis	8
Produktbeschreibung	8
Schaltungsbeschreibung	12
Technische Daten	13
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung	15
SMD-Lötanleitung	18
1. Baustufe I	22
Schaltplan	23
Bestückungsplan	24
2. Baustufe II	26
Checkliste zur Fehlersuche	28
Störung	29
Garantie	

## Hinweis (Bausatz)

Der Bausatz darf nur von einer mit der Materie vertrauten Fachkraft aufgebaut und in Betrieb genommen werden!

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.

## Hinweis (Fertigbaustein)

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke, die in dieser Anleitung enthalten sind, beachten!

## 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.
- Bei der Installation des Gerätes ist auf ausreichenden Kabelquerschnitt der Anschlußleitungen zu achten!
- Die zulässige Umgebungstemperatur (Raumtemperatur) darf

während des Betriebes 0°C und 40°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!
- Es ist ratsam, falls der Baustein starken Erschütterungen oder Vibrationen ausgesetzt werden soll, diesen entsprechend gut zu polstern. Achten Sie aber unbedingt darauf, daß sich Bauteile auf der Platine erhitzen können und somit. Brandgefahr besteht, wenn brennbares Polstermaterial verwendet wird.
- 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 Selbsthilfe-Werkstätten 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 Staube 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 Schalten von Miniatur-Modellen, max. 4,5 - 6 V, max. 2 A (Scheinwerfer Sirene, Martinshorn, Wasserpumpe), mit dem Proportional-Kanal einer Fernsteueranlage.

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 Zweifelsfall 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
- Bausätze sollten bei Nichtfunktion mit einer <sup>an</sup>genauen Fehlerbeschreibung (Angabe dessen, was nicht funktioniert... denn nur eine exakte Fehlerbeschreibung ermöglicht eine einwandfreie Reparatur!) und der zugehörigen <sup>ine</sup>Bauanleitung sowie ohne Gehäuse zurückgesandt werden. <sup>aufwendige</sup>Zeitaufwendige Montagen oder Demontagen von Gehäusen <sup>wir aus</sup>müssen wir aus verständlichen Gründen zusätzlich berechnen. <sup>aufgebaute</sup>Bereits <sup>wir aus</sup>aufgebaute Bausätze sind vom Umtausch ausgeschlossen. <sup>Bei</sup>Bei Installationen und beim Umgang mit Netzspannung <sup>lassen</sup>sind <sup>Bei</sup>unbedingt die VDE-Vorschriften zu beachten. <sup>sind</sup>
- Geräte, die an einer Spannung  $\geq 35$  V betrieben werden, dürfen nur vom Fachmann angeschlossen werden.
- In jedem Fall ist zu prüfen, ob der Bausatz für den jeweiligen Anwendungsfall und Einsatzort geeignet ist bzw. eingesetzt werden kann.
- Die Inbetriebnahme darf grundsätzlich nur erfolgen wenn die Schaltung absolut berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut ist.

- Sind Messungen bei geöffnetem Gehäuse unumgänglich, so muß aus Sicherheitsgründen ein Trenntrafo zwischengeschaltet werden, oder, wie bereits erwähnt, die Spannung über ein geeignetes Netzteil, (das den Sicherheitsbestimmungen entspricht) zugeführt werden.
- Alle Verdrahtungsarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand ausgeführt werden.

## Produktbeschreibung

Miniaturschalter zum Schalten von Sonderfunktionen (bis 2 A) in allen Bereichen des Modellbaus wie z. B. Scheinwerfer, Hupe, Wasserpumpen, Martinshorn u. ä.

Dieser Artikel wurde nach dem EMVG (EG-Richtlinie 89/336/EWG/ Elektromagnetische Verträglichkeit) geprüft, und es wurde das entsprechende CE-Prüfzeichen zugeteilt.

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

Bei Einbau in funkferngesteuerte Spielzeuge/Modelle sind die einschlägigen BZT-Bestimmungen zu beachten.

## Schaltungsbeschreibung

Modellbauer streben nach Perfektion, das ist eine alte Weisheit. Und sie sind deshalb längst noch nicht zufrieden, wenn Ihr Modell nur so aussieht wie das Original, sondern es soll sich möglichst auch noch genauso verhalten. Dazu gehören diverse Zusatzfunktionen, die die Naturgetreue erhöhen. Um nur ein Beispiel zu nennen: Beim Schiffsmodellbau sieht es der Hobby-Kapitän gern, wenn sein Schlepper nicht nur virtuos manövrieren kann, sondern auch noch eine funktionierende Wasserspritze besitzt.

Solche zusätzlichen Verbraucher wie die dazu benötigte Pumpe lassen sich nicht immer mit einem Halbleiterschalter aktivieren weil sie manchmal an eine andere Stromversorgung angeschlossen sind als die Fernsteuerung. In solchen Fällen würde es oft einen unverhältnismäßig hohen Aufwand erfordern, sich mit elektronischen Anpaßschaltungen „durchzuwursteln“; da liegt der Einsatz eines Relais doch wesentlich näher, zumal diese elektromechanischen Schalter heute schon in sehr kleinen Bauformen und mit hoher Zuverlässigkeit verfügbar sind.

Unser Schalter bleibt daher miniaturisiert, so daß er sich problemlos in eine kleine Lücke des Modells hineinmogeln läßt.<sup>pro</sup>

Die Schaltung ist nicht nur klein, sondern auch noch recht vielseitig. Sie läßt sich nämlich parallel zu einem vorhandenen Fernsteuerkanal betreiben, d.h. Sie bekommen im Grunde genommen auf dem betreffenden Kanal eine zusätzliche Funktion: Neben der üblichen Proportionalverstellung per Servo haben Sie mit so einem Fernsteuer-Schalter noch die Möglichkeit bei einer bestimmten Knüppelstellung einen Schaltvorgang auszulösen. Der Schalterpunkt läßt sich stufenlos über den Knüppelweg einstellen.

Am Ausgang eines Fernsteuer-Kanals treten alle 20 ms kurze Impulse auf, die 1...2 ms lang sind. Bei einem solchen gepulsten Rechteck-Signal spricht man auch vom Tastverhältnis das die Zeitdauer des HIGH-Zustandes im Verhältnis zur Wiederholrate angibt. Bei Vollausslenkung mit 2-ms-Impulsdauer und 20 ms Wiederholrate haben wir es folglich mit einem Tastverhältnis von 1:10 oder 10% zu tun.

Sie ahnen schon, daß die ganze Schalterei auf eine ziemlich feinfühlig Unterscheidung des jeweiligen Tastverhältnisses hinausläuft; denn entsprechend den möglichen Impulslängen von 1.. 2 ms variiert das Tastverhältnis zwischen 5.. 10%, und an einem ganz bestimmten Punkt soll die zusätzliche Schaltfunktion ausgelöst werden - zuverlässig reproduzierbar, das versteht sich von selbst!

Es ist daher naheliegend, daß wir uns bei dieser Erkennung der Unterstützung eines Operationsverstärkers (OpAmp) bedienen. Aus der Vielzahl der Typen haben wir einen besonders kleinen herausgesucht. Der TAE1453 hat ohnehin nur sechs Anschlußbeine und gehört in seiner SMD-Version zu den kleinsten „Aktivisten“ überhaupt.

In der Schaltung ist dieser OpAmp als Komparator eingesetzt, d.h. nach Überschreiten einer eingestellten Schwelle schaltet er ausgangseitig von Plus nach Masse um (bzw. umgekehrt). Damit er im Grenzbereich nicht anfängt zu „flattern“, bekommt er eine Hysterese verpaßt.

Das ist eine Rückführung vom Ausgang auf den nicht invertierenden Eingang, die eine eingetretene Umschalttendenz verstärkt. Das ist so ähnlich wie beim mechanischen Knackfrosch: Wenn der beim Niederdrücken an einem bestimmten Punkt „knack“ gesagt hat, muß man ihn beim Loslassen über diesen Punkt hinaus entspannen, ehe er zurückknickt.

Elektrisch sorgt der Widerstand R4 für dieses Verhalten. Erreicht der Pegel am Plus-Eingang den Schalterpunkt, dann geht der Ausgang ebenfalls nach Plus und verstärkt über R4 diese Eingangstendenz. C3 glättet die beim Schalten entstehenden Überschwinger.

Die Schaltschwelle stellt man am Minus-Eingang ein, wo das Poti an einer stabilisierten 3-V-Spannung angeschlossen ist. Auch bei Änderungen der Speisespannung (abhängig vom Ladezustand der Akkus) hält die Z-Diode D2 die Spannung am Poti weitgehend konstant. Die Ladespannung am Elko C2 ändert sich nun mit wechselndem Tastverhältnis von IMP, und von einem bestimmten Wert an kippt der OpAmp. Das RC-Glied R2/C2 verhindert allzu große Welligkeiten, so daß die Elko-Spannung ziemlich „glatt“ ist.

Die im Eingang liegende Diode D1 verhindert eine Entladung des

Elkos über den Empfänger-Ausgang, und der Eingangswiderstand R1 sorgt dafür, daß sich das RC-Glied auch bei fehlender Ansteuerung wieder entladen kann; andernfalls wäre es nach beiden Seiten nahezu isoliert, weil der OpAmp-Eingang sehr hochohmig ist und die Diode D1 zur anderen Seite hin sperrt.

Wo Halbleiter ein Relais schalten, muß in aller Regel parallel zur Relaispule eine sogenannte Freilaufdiode liegen (hier ist es D3). Die dient zum Kurzschließen der Induktionsspannungen die beim Abschalten des Spulenstroms entstehen. Würde man diese Spitzen nicht killen, dann würden die das ihrerseits mit dem Halbleiter tun (dem Transistor im OpAmp-Ausgang).

## Nachbau

Insgesamt geht es lediglich darum, vier Widerstände drei Dioden und drei Kondensatoren richtig auf dem Platinchen zu verteilen. dazu kommen noch ein klitzekleiner OpAmp und ein Relais, und schon ist die Schaltung fertig aufgebaut

Der kleine Beruhigungskondensator C3 hat mangels Fläche überhaupt keinen Aufdruck; ihn erkennen Sie am winzig kleinen, khakifarbenen Gehäuse. Bei den Widerständen herrscht bezüglich der Wertangabe Klarheit: Die beiden ersten Stellen sind signifikante Ziffern, und die dritte Stelle gibt den Zehner-Exponenten an. Beispiel: 392 bedeutet  $39 \cdot 10^2 [\Omega] = 3900 \Omega = 3,9 \text{ k}\Omega$ .

Nach Abschluß der Lötarbeiten vergewissern Sie sich daß sich nirgendwo eine verbotene Lötbrücke zwischen zwei benachbarten Pins gebildet hat. Zur Prüfung und für einen ersten Abgleich eignet sich am besten ein Servo-Tester.

Die endgültige Einstellung nehmen Sie dann am fertigen Objekt vor; das Poti läßt sich übrigens mit einem spachtelförmig zugeschnittenen Streichholz einstellen.

## Technische Daten

Betriebsspannung . . . . . : 4,5 - 6 V=  
Stromaufnahme . . . . . : ca. 3 mA/40 mA  
max. Schaltstrom . . . . . : 2 A  
Abmessungen . . . . . : 25 x 15 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.  $n\ 10 = 100\ \text{pF}$  (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 Lötwasser 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 ermöglicht 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 er-

reichen, 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.

## SMD-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 Lötwasser oder Lötfett. 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 lötende 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 Lötäugen 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 aufgeheizt 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.

## löten an SMD-Bauteilen

Die besten Lötergebnisse erzielt man, wenn vor dem Plazieren des Bauteils ein Lötspunkt auf der Platine leicht verzinnt wird. Nun wird mit einer Pinzette das Bauteil plaziert und mit dieser festgedrückt. Gleichzeitig wird das Bauelement und der vorher verzinnte Lötspunkt mit dem LötKolben erhitzt, bis das Lötzinn sauber verflossen und eine gute Verbindung zwischen Bauteil und Lötspunkt hergestellt ist. Achten Sie darauf, daß der Lötvorgang nicht zu lange dauert, da ansonsten das Bauteil bzw. die Leiterbahn zerstört wird. Nach dem Abkühlen dieser Lötstelle ist das Bauteil fixiert, und es, werden die restlichen Anschlüsse verlötet.

Hier muß mit gleicher Sorgfalt vorgegangen werden. Das Lötzinn und die Lötspitze werden gleichzeitig an die Lötstelle gelegt (Bauelement und Lötspunkt gleichzeitig erhitzen), etwas Zinn abgeschmolzen und gewartet, bis das Zinn sauber verflossen ist, erst dann wird die Lötspitze von der Lötstelle genommen.

# 1. Baustufe 1:

## Montage der Bauelemente auf der Platine

Vorher unbedingt „Löten an SMD-Bauteilen“ lesen!

### 1.1 Integrierter Schaltkreis (IC)

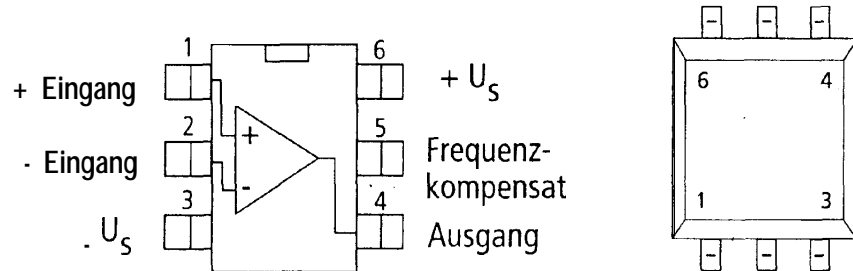
Als erstes wird der integrierte Schaltkreis platziert und verlötet.

Fixieren Sie das IC, indem Sie nur einen einzelnen Anschluß-Pin anlöten. Prüfen Sie nun die exakte Positionierung und korrigieren Sie diese gegebenenfalls. Erst danach werden die restlichen Anschlußbeinchen verlötet.

Es gibt unterschiedliche Kennzeichnungsarten bei SMD-ICs.

Meist ist eine Gehäusekante des ICs abgeschragt. Diese Kante ist auch auf dem Bestückungsaufdruck dargestellt. Bei manchen ICs ist statt einer Kerbe, wie bei „normalen“ ICs, ein weißer Balken aufgedruckt. Achten Sie unbedingt darauf, daß der Pin 1 des ICs auch wirklich mit der Leiterbahn verbunden wird, die zu Pin 1 führen muß. Ebenso ist es wichtig, daß beim Löten keine Lötbrücken entstehen - der Beinchen-Abstand beträgt nur 1,27 mm.

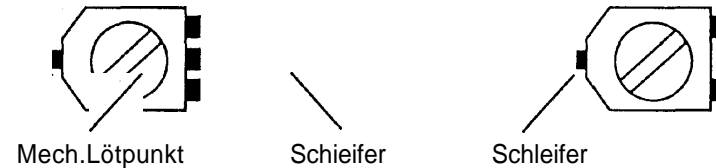
IC 1 = TAE 1453 PNP-Operationsverstärker



### 1.2 Trimpoti

Nun wird das Trimpoti platziert und verlötet. Achten Sie darauf, da die Anschlüsse sehr nahe beieinander liegen, daß keine Lötbrücken entstehen.

P 1 = 100 k (Schaltpunkt)

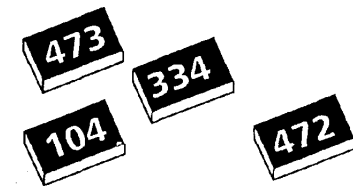
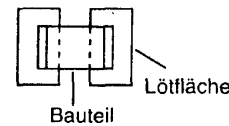


### 1.3 Widerstände

Nun werden die Widerstände lt. Bestückungsplan platziert und mit der Platine verlötet. Der Wert der Widerstände ist in einem Zahlencode aufgedruckt.

- R 1 = 270 k = 274
- R 2 = 47 k = 473
- R 3 = 3 k 9 = 392
- R 4 = 4 M 7 = 475

SMD-Widerstand

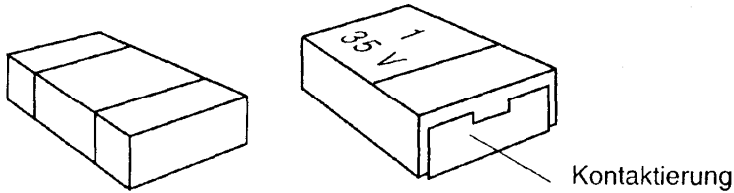


### 1.4 Kondensatoren

Jetzt werden die Kondensatoren eingelötet. Der Keramik-Kondensator trägt keinen Aufdruck. Bei den Tantal-Elkos gibt es verschiedene Bauformen! Teilweise werden sie ohne Wertangabe,

sondern mit Code-Aufdruck geliefert. Bei Elkos ist unbedingt auf die richtige Polarität zu achten. Bei manchen Tantal-Elkos ist „+“ durch einen Strich oder durch ein „M“ gekennzeichnet.

C 1 = 10  $\mu$  = 106 20 Volt (Tantalkondensator)  
 C 2 = 1  $\mu$  = 105 16 Volt (Tantalkondensator)  
 C 4 = 100 nF (ohne Aufdruck) (Keramik-Kondensator)



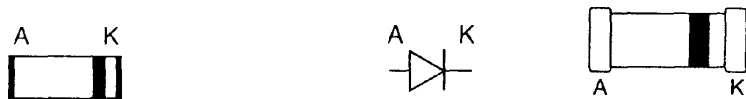
### 1.5 Dioden

Plazieren Sie die Dioden polungsrichtig auf der Platine und löten diese fest. Die Kathodenseiten der Dioden sind jeweils durch einen Farbring gekennzeichnet.

D 1 = LL 41 48 Silizium-Universaldiode  
 D 2 = BZV 55 C 3 V 3 3,3 Volt Zenerdiode  
 D 3 = LL 41 48 Silizium-Universaldiode

### Achtung!

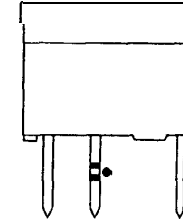
Dioden D 1, und D 2 sehen genau gleich aus. Darauf achten, daß sie nicht vertauscht werden! Auf richtige Polarität achten!

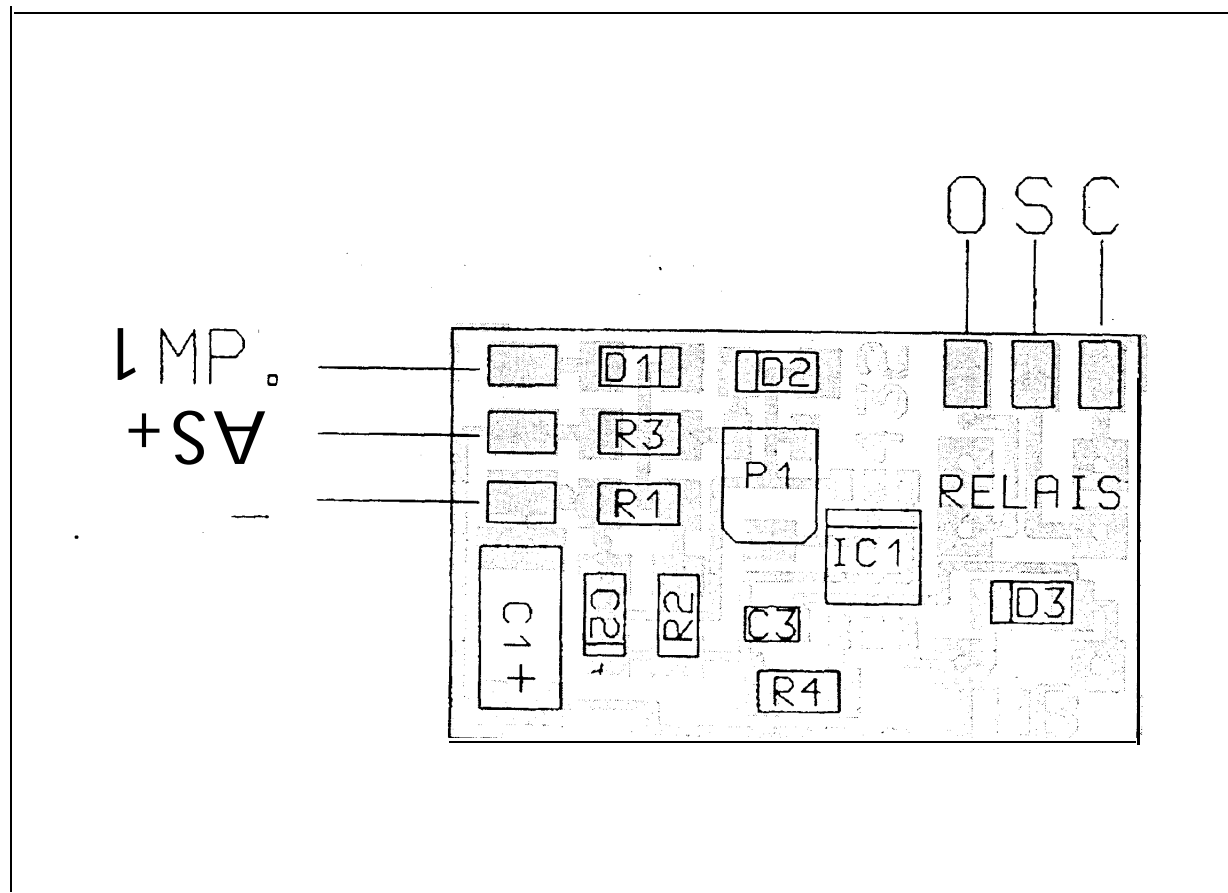
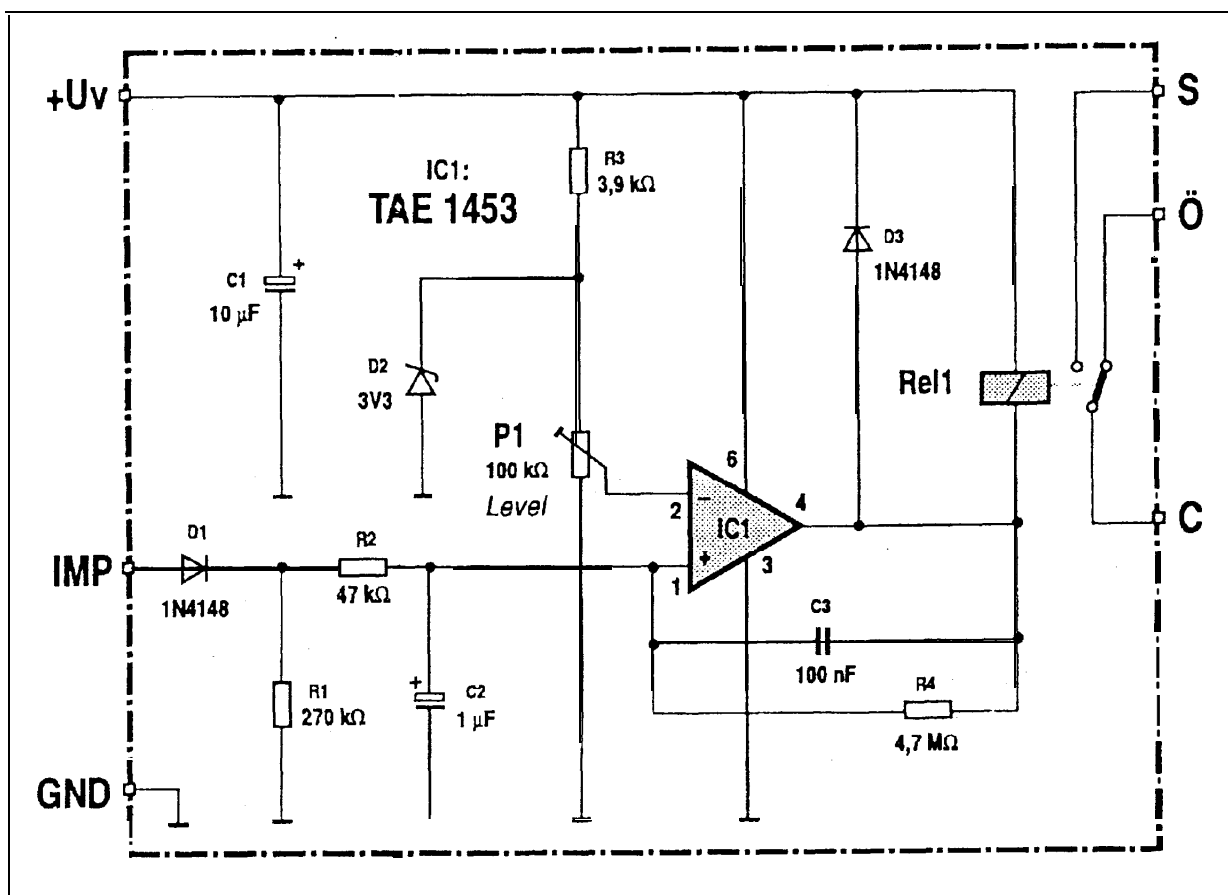


### 1.6 Miniatur-Relais

Bestücken Sie die Platine mit dem Miniatur-Relais. Das Relais wird nicht von der Leiterbahn- und Bauteilseite her auf die Platine gesteckt, sondern auf die Platinenrückseite! Die Anschlußbeinchen des Relais werden anschließend auf der Leiterbahnseite verlötet.

RL 1 = Miniaturrelais 5 Volt





## 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.

Etwaiige 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 Löten Sie ein zu Ihrer Fernsteueranlage passendes Servoanschlußkabel an den mit „IMP“, „+5V“ und „-“ bezeichneten Lötunkten an.

Im Zweifelsfalle schlagen Sie in der Bedienungsanleitung Ihrer Fernsteueranlage nach.

Achten Sie darauf, daß das Kabel nicht verpolt angeschlossen wird - die Baugruppe kann dadurch ernsthaft beschädigt werden!

#### 2.4 Stecken Sie den SMD-Schalter an Ihrem Empfänger an!

#### 2.5 Schalten Sie nun die komplette Fernsteueranlage ein. Je nach Stellung von P 1 kann das Relais bereits schalten. Bringen Sie den Steuerknüppel des Kanals, an dem die Baugruppe angeschlossen ist, in die Stellung, ab welcher das Relais schalten soll. Mit dem Poti PI wird nun durch vorsichtiges Drehen nach links oder rechts der Schalterpunkt eingestellt.

### Hinweis

Das Trimpotentiometer hat keinen Anschlag und kann „endlos“ gedreht werden. Hierdurch ergeben sich zwei Schaltstellungen, an denen das Relais schaltet. An einem Schalterpunkt ist es aber nicht mehr möglich, das Relais wieder auszuschalten. Drehen Sie dann das Poti in gleicher Richtung weiter, bis das Relais wieder ein- und dann wiederum ausschaltet.

2.6 Ist bis hierher alles in Ordnung, so überspringen Sie die nachfolgende Fehler-Checkliste.

2.7 Sollte das Relais wider Erwarten nicht oder ständig anziehen, oder sonst eine Fehlfunktion zu erkennen sein, 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 im Bereich von 4.5 - 6 Volt?
- Betriebsspannung wieder ausschalten.
- Sind die Widerstände wertmäßig richtig eingelötet? überprüfen Sie die Werte noch einmal nach 1.3 der Bauanleitung.
- Sind die Dioden richtig gepolt eingelötet? Stimmt die Lage des auf den Dioden angebrachten Kathodenringes mit dem Bestückungsplan überein?  
Der Kathodenring von D 1 muß zu D 2 zeigen  
Der Kathodenring von D 2 muß zu D 1 zeigen.  
Der Kathodenring von D 3 muß von R 1 weg zeigen.
- Sind die Elkos richtig gepolt?  
Vergleichen Sie die auf den Elkos aufgedruckte Polaritätsangabe noch einmal mit dem auf der Platine aufgebrachten Bestückungsaufdruck bzw. mit dem Bestückungsplan in der Bauanleitung. Beachten Sie die in der Anleitung unter 1. 4 beschriebenen Polaritätskennzeichnungen!

- Ist der integrierte Schaltkreise polungsrichtig aufgelötet?  
Die abgeschrägte Kante von IC 1 muß zu D 2 zeigen.  
Ein eventuell aufgedruckter weißer Strich muß zu D 3 zeigen.
- Sind alle IC-Beinehen wirklich verlötet?
- Ist das Trimpoti richtig eingelötet?  
überprüfen Sie die Lötstellen auf Brücken!
- Ist die Diode D 2 (typenmäßig) richtig eingelötet und nicht mit einer normalen Diode (LL 41 48) vertauscht?
- Cl 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 Lötspunkt 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 Lötspunkt gelötet ist; oft kommt es vor, daß Lötstellen beim Löten übersehen werden.

- Denken Sie auch daran, daß eine mit Lötlwasser, Lötlfett oder ähnlichen Flußmitteln oder mit ungeeignetem Lötzin gelöte Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel sind leitend und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.

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

- 2.8 Sind diese Punkte überprüft und eventuelle Fehler korrigiert worden, so ist nach Baustufe 2.1 erneut eine Stückprüfung durchzuführen. 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 in ein entsprechendes Gehäuse eingebaut, und 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!

## 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 Lötzin, Lötlfett 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.

*Nührmann*

**CONRAD RATGEBER:**

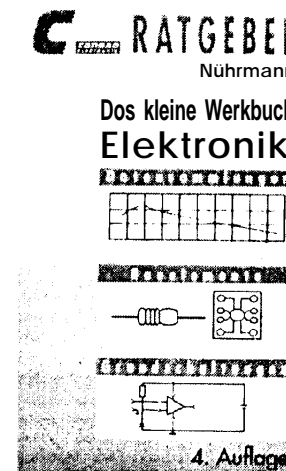
Das kleine Werkbuch Elektronik.

4. Auflage. 648 Seiten, 465 Abbildungen und zahlreiche Tabellen.

Es bietet Tabellen, Formeln, Arbeitsdaten und die Beschreibung der Eigenschaften der wichtigsten elektronischen Bauelemente, die auf den Bedarf des Elektronik-Einsteigers abgestimmt sind: Ein idealer Ratgeber für Elektronik-Anfänger und Fortgeschrittene, die sich aus schulischen und beruflichen Gründen schnell und gezielt in das umfangreiche Elektronik-Grundwissen einarbeiten müssen: Rechengrößen in der Elektronik • Mathematik aus der Elektronik-Praxis • Elektronische Bauelemente für den Schaltungsentwurf • Spulen-Anwendungen und Daten • Wellenwiderstand • Stabilisierte Netzteile • Dioden und Transistoren • Thyristoren und Triacs • Optoelektronik.

Best.-Nr. 90 31 24 .....

\*



*Alfred Härtl*

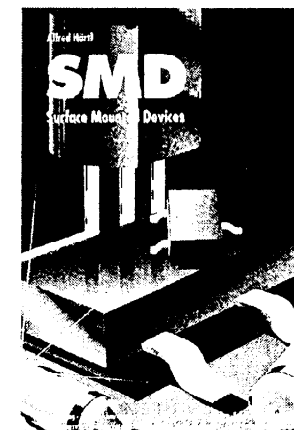
**SMD-Technik**

3. überarbeitete und erweiterte Auflage, zahlreiche Abbildungen.

Inhalt: Allgemeines zur SMD-Technik Verarbeitung mit dem LötKolben • Hinweise zur Leiterplattengestaltung (Layout) • Vergleichstabelle konventionell • Stempelcode-Aufschlüsselung • Anschlußbelegung von Transistoren und anderen SMD-Bauteilen.

Best.-Nr. 90 01 76 .....

\*



*\* Preise entnehmen Sie bitte unseren aktuellen Katalogen!*