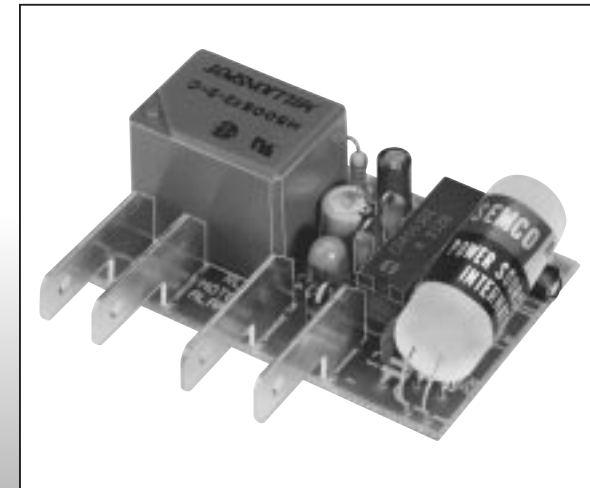


# Motorrad- Alarmanlage

Best.-Nr.: 19 96 48



## 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.

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. \*546-04-97/04-C



# Wichtig! Unbedingt lesen!

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 .....	8
Technische Daten .....	13
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung .....	14
Lötanleitung .....	17
1. Baustufe I .....	19
Schaltplan .....	26
Bestückungsplan .....	27
2. Baustufe II .....	28
Checkliste zur Fehlersuche .....	29
Störung .....	31
Garantie .....	32

## Hinweis

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 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!
- 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 entflammaren 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 Selbsthilfwerkstätten 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 Auswerten von Rüttelbewegungen bei Zweiradfahrzeugen und dient zur akustischen Meldung bei Diebstahlversuchen.

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 Einflusses liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.
- 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.

- 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

Diese Alarmanlage reagiert speziell auf Neigungsänderungen des Fahrzeugs.

Nach Scharfschalten (mit Schlüsselschalter) ist die Alarmanlage sofort scharf, eine Änderung der Lage führt somit unverzüglich zur Alarmauslösung über die bereits vorhandene Motorrad-Hupe oder eine zusätzlich eingebaute Hupe. Der Hupton wird in Intervallen abgegeben, um die akustische Wirkung zu erhöhen.

Nach Ablauf des Alarms ist die Anlage automatisch wieder scharf, so daß eine erneute Lageänderung wieder zur Alarmauslösung führt. Zum Scharfschalten der Alarmanlage empfiehlt sich ein versteckt eingebauter Schlüsselschalter (nicht im Lieferumfang enthalten). Empfindlichkeit durch Veränderung des Neigungswinkels einstellbar.

**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!**

**Die Alarmanlage wurde gegen äußere Störfelder geprüft. Bitte beachten Sie, daß u.U. in das Fahrzeug eingebaute Funktelefone, datenverarbeitende Geräte u.ä. eventuell zu Störungen führen können.**

## Schaltungsbeschreibung

Diebstahl- und Einbruchstatistiken zeigen immer wieder, daß der günstig erscheinende Augenblick maßgeblicher Auslöser für viele Delikte ist. Sobald man diese Ansprechschwelle auch nur geringfügig erhöht, ist der erste Schritt zu einer wirkungsvollen Diebstahlsbekämpfung getan. Man kann hierzu aber auch noch einen etwas anderen Weg gehen: Sollte der Dieb im wahrsten Sinne bereits zugegriffen haben, dann bringen ihn ganz unerwartete Reaktionen von seinem Tun wieder ab.

Dazu gehört das unvermittelte Auslösen eines akustischen Alarms, was den Automarder ebenso verunsichert wie den Motorrad-Dieb oder Gelegenheits-Fahrrad-Klau; hier geht es nicht darum, die normalen Sicherungen wie mechanische Schlösser zu ersetzen, sondern sie durch Zusatzmaßnahmen zu unterstützen. Beim Motorrad kommt außerdem noch ein anderer Aspekt hinzu:

Da es sich dabei nicht nur um reine Fortbewegungsmittel handelt, sondern um Gegenstände von hohem materiellem und ideellem (!) Wert, kann schon das Befummeln oder versehentliche Verkratzen zu seelischen Störungen des Eigentümers führen. Auch dagegen sichert eine solche Alarmanlage, die zwar für den Einsatz am Motorrad konzipiert wurde, sich ohne weiteres aber auch an anderen Zweirädern verwenden läßt; selbst der Verlust

des rostigen Stahlrosses kann verdrießlich sein, wenn er einen zum Fußgänger macht.

Unter diesem Gesichtspunkt spielt bei dieser Schaltung die Ruhestromaufnahme eine noch größere Rolle als bei Alarmanlagen gemeinhin; denn wenn das Motorrad auch noch über eine dicke Starter-Batterie verfügt, die ohne weiteres etliche Milliampere für eine Alarmanlage abzweigen kann, so sieht das beim Fahrrad doch schon ganz anders aus.

Im Gegensatz zu CD4011 hat der 4093 aber Schmitt-Trigger-Eingänge, d.h. die Eingangsspannungen können sich beliebig langsam ändern und auch beliebige Signalformen haben, weil die Gatter erst (und nur) bei einem ganz bestimmten Pegel schalten (Funktion der Signalformung).

Nach erfolgter Alarmauslösung sorgt ein simpler RC-Generator dafür, daß die Hupe oder andere Krachmacher nicht andauernd, sondern unterbrechend aktiviert werden (intermittierender Betrieb). Auch dieser Oszillator ist mit einem NAND-Gatter aus dem Baustein 4093 aufgebaut, der hier wirklich restlos und auch optimal ausgenutzt wird.

Die Lageüberwachung übernimmt ein kleiner Quecksilberschalter, der auch als Neigungsschalter bekannt ist. Hier wird der niedrige Schmelzpunkt dieses Metalls ausgenutzt (es verflüssigt sich schon bei Temperaturen oberhalb  $-39^{\circ}\text{C}$ ): Bei normalen Temperaturen bewegt sich der weiche Metallkloß im gekapselten Schalter hin und her und überbrückt dabei je nach Lage zwei eingeschmolzene Kontaktdrähte. Wenn Sie so einen Schalter im Dauerbetrieb einsetzen, muß im geschlossenen Zustand übrigens immer ein Mindeststrom von einigen Milliampere fließen.

Wenn - wie im Motorrad - genügend Power in Form einer dicken Batterie zur Verfügung steht, wird man den Alarm natürlich auch lautstark zu Gehör bringen; da kommt eine Hupe gerade recht, die auch das nicht eben leise Grundgeräusch noch übertönen kann. Aber aufgepaßt!

Da ein möglicher Dieb erst einmal die Zuleitung zur Hupe durchkneifen wird, empfiehlt sich der versteckte Einbau einer zweiten Hupe, die nur als Alarmgeber dient. Deren Krach hat dann doppelte Wirkung: Wenn es nach dem Abkneifen des normalen Horns trotzdem hupt, wird der Dieb erst recht entnervt aufgeben...

Aber es muß nicht unbedingt so lautstark zugehen. Selbst relativ kleine Piezo-Signalgeber können sich so lautstark bemerkbar machen, daß alle umstehenden Passanten neugierig ihre Blicke auf den vermeintlichen Täter lenken, auch wenn der nur mal versehentlich an das parkende Fahrrad anstößt. Hier bietet der Fachhandel ein breites Spektrum an, das schon bei 2...3 V anfängt zu tönen.

Der eigentliche Wachhund in unserer Schaltung wird von einem Flipflop gebildet, das aus zwei kreuzgekoppelten Gattern besteht (Eingänge 2 und 6). Nach dem Einschalten (d.h. Schärfen) der Alarmanlage sorgt R3 für sofortiges HIGH-Potential am Eingang 1, während der Pluspegel am Eingang 5 nur verzögert ansteigt (durch das RC-Glied R1/C2 gebremst).

Die Folge davon ist, daß der Ausgang 4 zuerst einmal auf HIGH kippt und das obere Gatter dadurch zweimal HIGH angeboten bekommt: Sein Ausgang 3 liegt daher im Ruhezustand immer auf LOW, so daß der nachgeschaltete Oszillator über Eingang 8 stillgelegt wird.

Das ändert sich bei einer Lageänderung, durch die die Kontakte des Quecksilberschalters (zumindest kurzzeitig) schließen: Der dadurch ausgelöste Minus-Impuls kippt über C1 das obere Gatter um, so daß Ausgang 3 auf HIGH geht und die beiden nachgeschalteten RC-Gatter freigibt (Eingänge 8 sowie 12&13).

Der Oszillator mit R5/C5 beginnt nun im Sekundentakt zu schwingen (Periodendauer ca. 0,8 s) und aktiviert in diesem Rhythmus den Transistor mit angeschlossenem Relais. Wenn des-

sen Kontakt eine Hupe betätigt, dann lärmt die einmal pro Sekunde lautstark durch die Gegend.

Alternativ kann man anstelle dieses Relais einen Piezo-Pieper anschließen, der dann ohne Zwischenkontakt direkt geschaltet wird (eventuell mit Vorwiderstand, wenn seine Arbeitsspannung kleiner ist als die Betriebsspannung).

Der zuvor über D2 entladene Elko C4 hat in dieser Phase die Möglichkeit, sich über die Diode D1 und den Vorwiderstand R4 aufzuladen; natürlich macht er davon Gebrauch und erreicht nach ca. 75% der Zeitkonstanten  $R4/C4$  die Schaltschwelle des Gatters, dessen Ausgang 11 daraufhin nach LOW zurückkippt. Das führt wieder zum HIGH an Ausgang 4, wodurch der Flipflop-Ausgang 3 LOW wird und das Ein/Ausschalten des RC-Oszillators unterbindet.

Die Zeitkonstante  $R4/C4$  ist damit für die Alarmdauer insgesamt verantwortlich (hier ca. 25 s), während R5/C5 die Häufigkeit bestimmen, mit der während des Alarms getutet wird (hier also 25...30 Mal).

Die Anlage ist nach Ablauf eines Alarms sofort wieder ansprechbar (scharf), es vergeht also weder hier noch nach dem ersten Einschalten eine Totzeit bis zum eigentlichen Scharfzustand.

Der Elko C3 stützt die Versorgungsspannung, was insbesondere bei alter und/oder entladener Batterie hilfreich ist (in erster Linie beim Fahrrad, wo die nachträglich eingebaute Batterie ja nicht wie beim Motorrad nachgeladen wird). Diode D4 schützt die Elektronik vor dem versehentlichen Verpolen der Stromzuführung.

Beim Platinenentwurf haben wir auf möglichst kleine Baugröße geachtet, damit man die fertige Schaltung wirklich überall noch unauffällig unterbringen kann. So ist es durchaus möglich, die Baugruppe in einem Gehäuse von der Größe einer Streichholz-

schachtel unterzubringen (ohne Relais). Hinzu kommen natürlich noch der Schlüsselschalter zum Scharfschalten und bei Bedarf eine zusätzliche Hupe bzw. ein anderer geeigneter Signalgeber.

Aus den erwähnten Kleinheits-Gründen haben wir für R1...R3 Mini-Widerstände im 3,2 mm langen Gehäuse vorgesehen (1/10 Watt Belastbarkeit), damit sie noch unter dem Neigungsschalter Platz finden.

Beim Bestücken ist ferner darauf zu achten, daß die Diode D2 unterhalb von IC1 liegt; diese Diode muß also vor der IC-Fassung eingelötet werden. Die Fassung sollte übrigens auf jeden Fall vorgesehen werden, um im Fall aller Fälle einen Defekt leichter beheben zu können.

Die übrigen drei Dioden sowie R4...R6 werden stehend eingelötet; achten Sie darauf, daß die blanken Enden der Bauteile keinen ungewollten Kurzschluß zum Nachbarn verursachen (evtl. mit Isolierschlauch überziehen). Elko C2 sollte liegend montiert werden, um Platz zu lassen für den Quecksilberschalter darüber.

Die 6,3-mm-Steckschuhe für die externe Verdrahtung haben auf der Platinenseite je zwei 1,5-mm-Bohrungen. Verlöten Sie - schon wegen der mechanischen Festigkeit - beide Lötpins dieser Steckschuhe. Das im Bausatz vorgesehene Relais ist für einen maximalen Schaltstrom von 20 A vorgesehen. Wo dies nicht erforderlich ist (bei verminderten Anforderungen am Fahrrad), kann statt des Relais direkt ein Piezo-Summer eingelötet werden. Der Transistor kann einen maximalen Kollektorstrom von knapp 200 mA schalten.

Das passende Gehäuse ist bereits so weit vorbereitet, daß es neben dem Aufdruck auch noch die Schlitzlötlöcher für die vier Steckschuhe besitzt. Nach dem Einsetzen der Platine wird der Gehäuseboden einfach eingerastet, ohne daß eine weitere mechanische Befestigung erforderlich wäre.

Die Verdrahtung am Zweirad erfolgt mittels der vom Auto bekannten Quetschstecker. Der Kabelquerschnitt sollte nicht unter 1,5 mm<sup>2</sup> dick sein. Während die Klemme 1 an Masse (Minus) führt und Nr. 2 an den versteckt montierten Schlüsselschalter (geschaltetes Plus), muß man für den Anschluß der Hupe erst klären, ob diese gegen Plus oder Masse geschaltet wird (Durchgangsmessung im Ruhezustand, also ohne Zusatzverdrahtung, durchführen).

Den mechanischen Einbau der fertigen Baugruppe nehmen Sie so vor, daß die bedruckte Gehäuse-Oberseite gegen die Fahrtrichtung zeigt und der Markierungspfeil nach unten. Diese Platzierung geht davon aus, daß man beim Abstellen nach links absteigt und das Zweirad beim Parken auch in diese Richtung geneigt ist. Das Quecksilber im gekapselten Schalter schwappert dabei nach links und öffnet die S1-Kontakte. Zum Scharfschalten empfiehlt sich ein versteckt eingebauter Schlüsselschalter (nicht im Lieferumfang enthalten).

In dieser Ruhelage betätigt man den versteckten Schlüsselschalter und legt zur Sicherung Spannung an die Baugruppe. Wie erwähnt, ist die Anlage anschließend sofort scharfgeschaltet. Zum Abschalten genügt es - ebenfalls ohne Verzögerungszeit - den Schlüsselschalter wieder auszuschalten.

## Technische Daten

**Betriebsspannung** . . . . . : 12 V = (Motorradbatterie)

**Stromaufnahme** . . . . . : geschärft ca. 7 µA

**Alarmdauer** . . . . . : ca. 25 Sek.

**Rel. Schaltstrom** . . . . . : max. 20 A

**Abmessungen** . . . . . : 50 x 32 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 Löt-



wasser 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 erreichen, wurde der gesamte Aufbau in 2 Baustufen aufgegliedert:

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

### 2. Baustufe II: Funktionstest

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 Lötwasser oder Lötöl. 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 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

aufgeheizt wird. Sobald das Lötinn 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 Lötinn 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**

### **1.1 Widerstände**

Zuerst werden die Anschlußdrähte der Widerstände entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig abgebogen und in die vorgegebene 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.

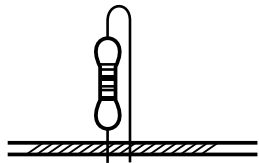
Beachten Sie bitte, daß diese Schaltung mit zwei verschiedenen Arten von Widerständen bestückt wird. Aus Platzgründen werden bei diesem Bausatz neben den normalen 1/4 Watt-Widerständen auch Widerstände mit nur 1/10 Watt Belastbarkeit verwendet. 1/10 Watt-Widerstände sind in ihrer Bauform wesentlich kleiner als die herkömmlichen Kohleschichtwiderstände - die Angabe ihres Widerstandswertes erfolgt ebenfalls mit Farbringen.

Bei den 1/10 Watt Widerständen können je nach Ausführung Kohleschicht- oder Metallfilm-Widerstände beiliegen. Kohleschicht-Widerstände haben eine Toleranz von 5% und sind durch einen goldfarbigen „Toleranz-Ring“ gekennzeichnet und besitzen normalerweise vier Farbringe. Metallfilm-Widerstände haben eine Toleranz von nur 1%. Dies wird durch einen braunen „Toleranz-Ring“ dargestellt, der etwas breiter aufgedruckt ist als die restlichen vier Farbringe. Dadurch soll eine Verwechslung mit einem normalen „Wert-Ring“ mit der Bedeutung „1“ verhindert werden.

Zum Ablesen des Farbcodes wird der Widerstand so gehalten, daß sich der farbige Toleranzring auf der rechten Seite des Widerstandskörpers befindet. Die Farbringe werden dann von links nach rechts abgelesen!

Bei diesem Bausatz werden alle 1/10 Watt Widerstände liegend und alle 1/4 Watt Typen stehend eingebaut.

R1 = 10 k	braun, schwarz, orange	1/10 Watt
	braun, schwarz, schwarz, rot	(Metallfilm)
R2 = 2,2 k	rot, rot, rot	1/10 Watt
	rot, rot, schwarz, braun	(Metallfilm)
R3 = 10 k	braun, schwarz, orange	1/10 Watt
	braun, schwarz, schwarz, rot	(Metallfilm)
R4 = 1 M 8	braun, grau, grün	1/4 Watt
R5 = 560 k	grün, blau, gelb	1/4 Watt
R6 = 10 k	braun, schwarz, orange	1/4 Watt

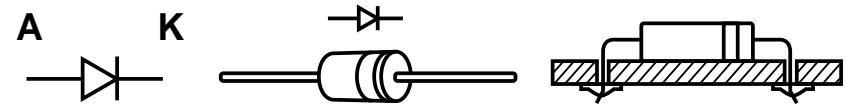


## 1.2 Dioden

Nun werden die Anschlußdrähte der Dioden entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig abgebogen und in die vorgesehenen Bohrungen (lt. Bestückungsdruck) gesteckt. Beachten Sie dabei bitte unbedingt die Polarität (Lage des Kathodenstriches).

Danach biegen Sie die Anschlußdrähte ca. 45° auseinander, damit die Dioden beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen können, und verlöten die Anschlußdrähte bei kurzer Lötzeit mit den Leiterbahnen. Dann werden die überstehenden Drähte abgeschnitten.

D1 = 1 N 4148	stehend einbauen
D2 = 1 N 4148	liegend einbauen
D3 = 1 N 4148	stehend einbauen
D4 = 1 N 4002	o. ä. stehend einbauen



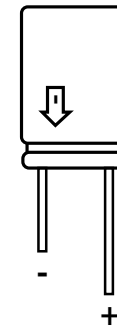
## 1.3 Kondensatoren

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. Einige Hersteller kennzeichnen „+“, andere aber „-“. Maßgeblich ist jedoch die Polaritätskennzeichnung, die vom Hersteller auf den Elkos aufgedruckt ist.

C1 = 0,010 µF	=	10 nF = 10 000 pF = 103
C2 = 1 µF	Elko	
C3 = 10 µF	Elko	
C4 = 10 µF	Tantal-Perle	
C5 = 2,2 µF	Elko	



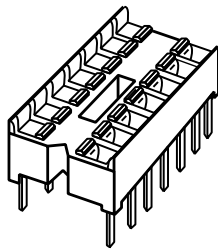
## 1.4 IC-Fassung

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

## Achtung!

Einkerbung oder sonstige Kennzeichen der Fassung beachten. Dies ist die Markierung (Anschluß 1) für das IC, welches später einzusetzen ist.

Um zu verhindern, daß beim Umdrehen der Platine (zum Löten) die Fassung wieder herausfällt, werden zwei schräg gegenüberliegende Pins der Fassung umgebogen und danach alle Anschlüsse verlötet.



## 1.5 Transistor

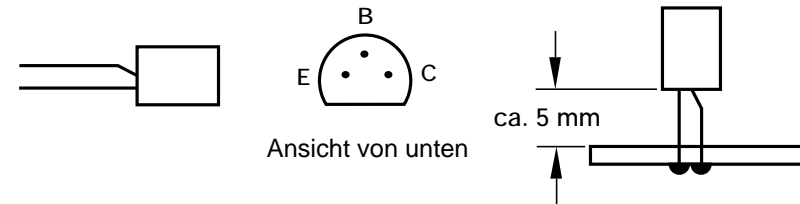
In diesem Arbeitsgang wird der Transistor dem Bestückungsaufdruck entsprechend eingesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet.

**Beachten Sie dabei die Lage:**

Die Gehäuse-Umriss des Transistors müssen mit denen des Bestückungsaufdruckes übereinstimmen. Orientieren Sie sich hierbei an der abgeflachten Seite des Transistors. Die Anschlußbeine dürfen sich auf keinen Fall kreuzen, außerdem soll das Bauteil ca. 5 mm Abstand zur Platine haben.

Achten Sie dabei auf kurze Lötzeit, damit der Transistor nicht durch Überhitzung zerstört wird.

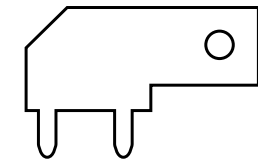
T1 = BC 557, 558 oder 559 A, B oder C



## 1.6 Flachstecker

Drücken Sie nun die Lötstifte der 4 Flachstecker von der Bestückungsseite mit Hilfe einer Flachzange in die Bohrungen. Anschließend werden die Lötstifte auf der Leiterbahnseite verlötet. Bedingt durch die größere Massefläche von Leiterbahn und Anschlußklemme, muß hier die Lötspitze etwas länger als sonst „hingehalten“ werden, bis das Zinn gut fließt und eine saubere Lötstelle bildet.

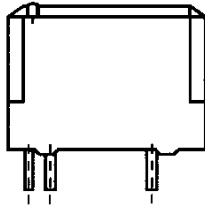
4 x Flachstecker 6,3 x 8 mm gewinkelt



## 1.7 Relais

Bestücken Sie nun die Platine mit dem 12 V Relais. Verlöten Sie seine Anschlußstifte auf der Leiterbahnseite.

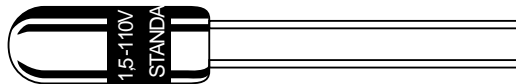
RL 1 = Rel. 12 V 1 x Um



## 1.8 Quecksilber-Schalter

Setzen Sie nun den Neigungsschalter in die Schaltung ein. Beachten Sie den Bestückungsaufdruck. Winkeln Sie die Anschlußbeinchen ab und verlöten diese auf der Leiterbahnseite der Platine. Fixieren Sie den Neigungs-Sensor mit einem Tropfen Klebstoff auf dem liegenden Kondensator C 2. Dies soll verhindern, daß der Quecksilberschalter durch Vibrationen und Stöße beschädigt wird.

S 1 = Neigungs-Sensor    Quecksilber-Neigungsschalter



## 1.9 Integrierte Schaltung (IC)

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

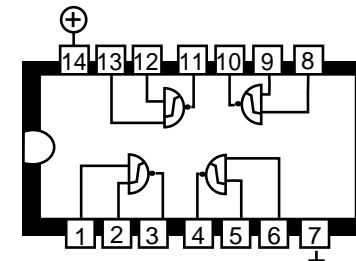
# Achtung!

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

IC 1 ist ein besonders empfindliches CMOS-IC, das bereits durch statische Aufladung zerstört werden kann.

MOS-Bauelemente sollten deshalb nur am Gehäuse angefaßt werden, ohne dabei die Anschlüsse zu berühren. Integrierte Schaltungen dürfen grundsätzlich nicht bei anliegender Betriebsspannung gewechselt oder in die Fassung gesteckt werden!

IC 1 = CD 4093 oder HCF 4093 oder MC 14093 (Kerbe oder Punkt muß zu C 1 zeigen).



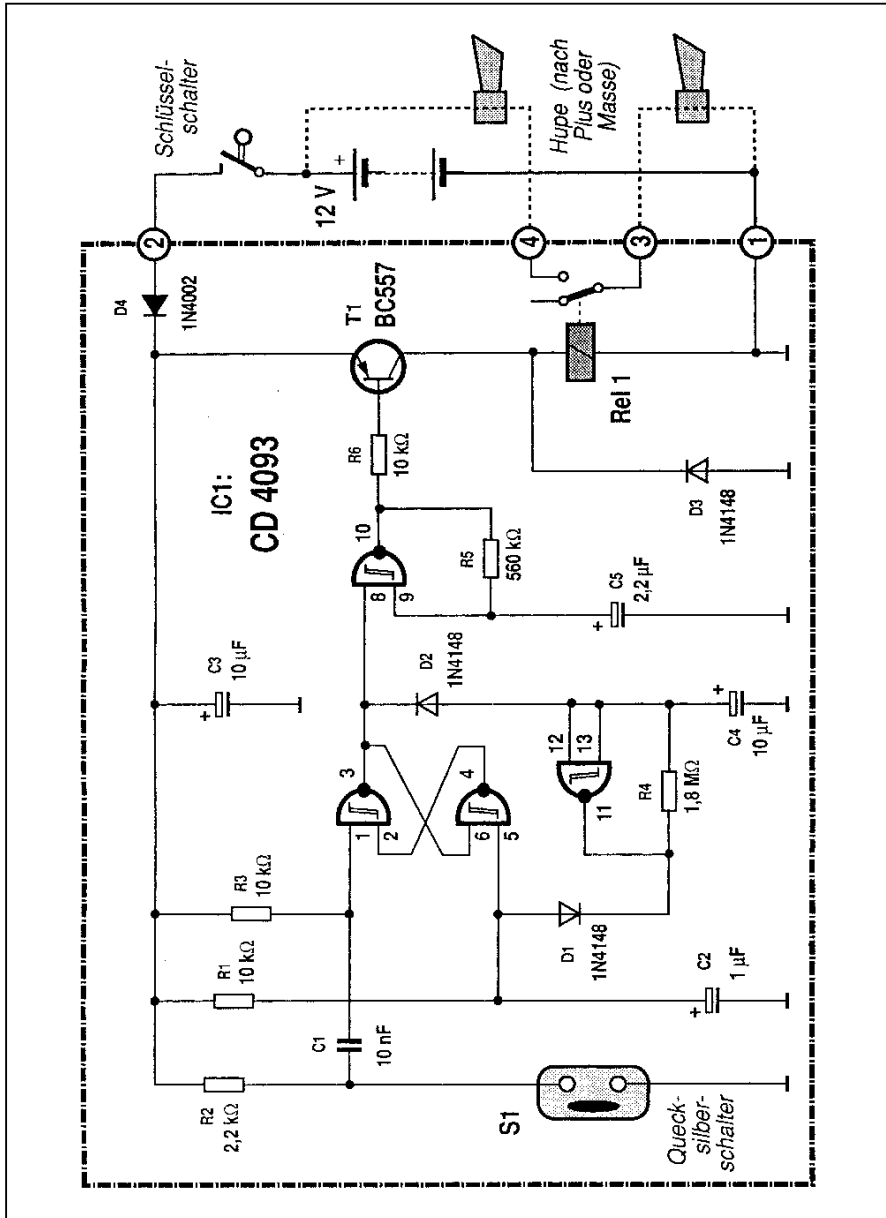
## 1.10 Abschließende Kontrolle

Kontrollieren Sie die Platine vor Inbetriebnahme nochmals daraufhin, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Sehen Sie auf der Lötseite (Leiterbahnseite) nach, ob durch Lötzinnreste Leiterbahnen überbrückt wurden, was zu Kurzschlüssen und zur Zerstörung von Bauteilen führen kann.

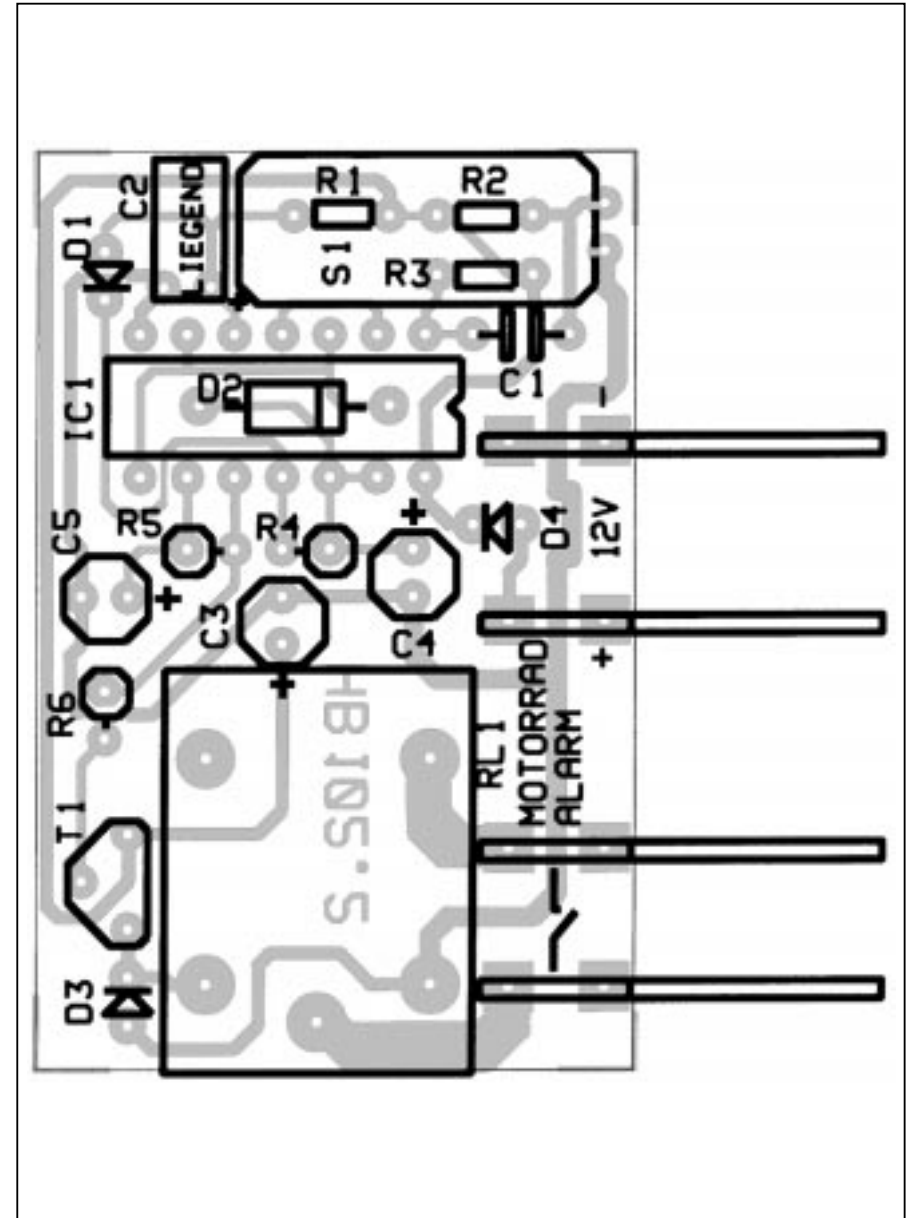
Ferner ist zu kontrollieren, ob abgeschnittene Drahtenden auf oder unter der Platine liegen, was ebenfalls zu Kurzschlüssen führen kann.

Die meisten zur Reklamation eingesandten Bausätze sind auf schlechte Lötung (kalte Lötstellen, Lötbrücken, falsches oder ungeeignetes Lötzinn usw.) zurückzuführen.

# Schaltplan



# Bestückungsplan



## 2. Baustufe II:

### Anschluß/Inbetriebnahme

**2.1** Nachdem die Platine bestückt und auf eventuelle Fehler (schlechte Lötstellen, Zinnbrücken) untersucht wurde, kann die Einheit in Betrieb genommen werden.

**2.2** Beachten Sie, daß dieser Bausatz nur mit gesiebter Gleichspannung aus einem Netzgerät oder mit einer Batterie/Akku versorgt werden darf. Diese Spannungsquelle muß auch den nötigen Strom liefern können.

**Autoladegeräte oder Spielzeugeisenbahntrafos sind hierbei 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** An die mit „+“ und „-“ bezeichneten Flachstecker wird jetzt die Betriebsspannung von 12 V (Gleichspannung) polungsrichtig angeschlossen.

**2.4** Neigen Sie nun den Bausatz solange, bis der Neigungs-Sensor durchschaltet. Das Relais RL 1 muß jetzt rhythmisch anziehen und abfallen. Nach ca. 20 Sekunden geht die Schaltung wieder in Ruhezustand und ist sofort wieder scharf geschaltet. Ein erneutes Kippen des Bausteines muß sofort wieder Alarm auslösen.

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

**2.6** Sollte das Relais wider Erwarten nicht, oder ständig schalten, oder sonst eine Funktion nicht möglich 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 ca. 12 Volt?
- Betriebsspannung wieder ausschalten.
- Sind die Widerstände wertmäßig richtig eingelötet? Überprüfen Sie die Werte noch einmal nach **1.1** der Bauanleitung.
- Sind die Dioden richtig gepolt eingelötet? Stimmt der auf der Diode angebrachte Kathodenring mit dem Bestückungsaufdruck auf der Platine überein?

Die Kathode von D1 muß zu IC 1 zeigen.

Der Kathode von D2 muß zu C 1 zeigen.

Der Kathode von D3 muß zu T 1 zeigen.

Der Kathode von D4 muß zu C 4 zeigen.

- Ist der Transistor T 1 richtig herum eingelötet? Überkreuzen sich seine Anschlußbeinchen? Stimmt der Bestückungsaufdruck mit den Umrissen des Transistors überein?
- 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 der integrierte Schaltkreis polungsrichtig in der Fassung? Kerbe oder Punkt von IC 1 muß zu C 1 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!
- ❑ 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, Lötöl oder ähnlichen Flußmitteln oder mit ungeeignetem Lötlut gelötete Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel leiten den Strom und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.  
Desweiteren erlischt bei Bausätzen, die mit säurehaltigem Lötlut, mit Lötöl oder ähnlichen Flußmitteln gelötet wurden, die Garantie, bzw. diese Bausätze werden von uns nicht repariert oder ersetzt.

**2.7** Sind diese Punkte überprüft und eventuelle Fehler korrigiert worden, so schließen Sie die Platine nach 2.3 wieder an. 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!**



## 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.

