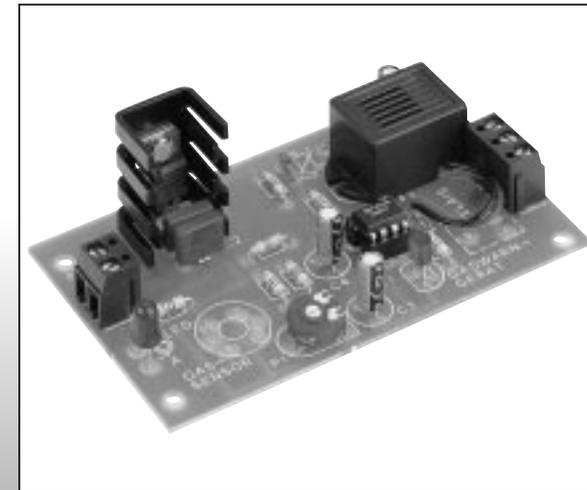


# Gaswarner (ohne Sensor)

Best.-Nr.: 19 77 85



## 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.

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des ELECTRONIC ACTUELL Magazins.

© Copyright 1997 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. \*754-12-97/01-C

100 %  
Recycling-  
papier.  
Chlorfrei  
gebleicht.



# 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 .....	15
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung .....	16
Lötanleitung .....	19
1. Baustufe I .....	21
Schaltplan .....	32
Bestückungsplan .....	33
2. Baustufe II .....	34
Checkliste zur Fehlersuche .....	35
Störung .....	38
Garantie .....	38

## 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 Betriebslage des Gerätes ist beliebig.
- 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 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**

Dieses Gerät warnt in geschlossenen Räumen, je nach verwendetem Gas-Sensor, vor Stadtgas, Erdgas, Propan, Butan, Rauch (Kohlenmonoxyd), Methan, Benzol, Benzin, Alkohol, Ammoniak, Schwefeldioxyd.

- 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

Dieser Gas- und Rauchmelder warnt frühzeitig mit einem Summer vor lebensbedrohenden Gefahren, die durch Stadtgas, Erdgas, Propan, Butan, Rauch (Kohlenmonoxyd), Methan, Benzol, Benzin, Alkohol, Ammoniak, Schwefeldioxyd usw. entstehen.

In die bereits vorhandene Printbohrung kann anstelle des mitgelieferten Summers ein Relais mit Umschaltkontakt installiert werden, das bei Gefahr die Zündung von Fahrzeugen unterbricht oder die Lüftung einschaltet.

**Dieser Artikel wurde nach der EG-Richtlinie 89/336/EWG (EMVG vom 09.11.1992, Elektromagnetische Verträglichkeit) geprüft und entspricht den gesetzlichen Bestimmungen.**

## Schaltungsbeschreibung

Der Effekt der Schaltung basiert darauf, daß die Leitfähigkeit eines Halbleiters zunimmt, wenn brennbare Gase (wie z. B. Wasserstoff, Methan, Butan) oder die Dämpfe organischer Flüssigkeiten (wie z. B. Alkohol, Benzol) darauf einwirken.

Auf einen kurzen Nenner gebracht liegt diesem Effekt folgendes physikalisches Verhalten zugrunde: An den zahlreichen Korngrenzen der Halbleiterkristalle werden Sauerstoffatome aus der Luft gebunden und bilden dort infolge der Oxidation Potentialsperrn. Beim Einwirken bestimmter Gase entsteht eine zur Oxidation umgekehrte Reaktion, die zur Zunahme der Elektronendichte im Raumladungsgebiet führt und die Potentialdifferenz an den Korngrenzen abbaut (Zunahme der Leitfähigkeit, Abnahme des Widerstandes). Dieser Vorgang ist reversibel (umkehrbar), d.h. beim Erreichen des ursprünglichen Zustandes der Luft erreicht das Material wieder seinen alten Widerstand.

Die hier betrachteten Sensoren bestehen im wesentlichen aus Zinndioxid ( $\text{SnO}_2$ ), einem gesinterten Halbleitermaterial. Selbst geringe Konzentrationen bestimmter Gase bewirken eine deutliche Zunahme der Leitfähigkeit, die mehr als zwei Zehnerpotenzen betragen kann. Anders ausgedrückt: Der elektrische Wider-

stand dieses Materials sinkt bei Einwirkung dieser Gase auf unter 1% des Wertes, den er in normaler Luft hat.

Beispiel: Bereits ein Volumenanteil von 0,1% Propangas in der Luft erhöht die Leitfähigkeit dieses Gassensors um das Zwanzigfache gegenüber dem Normalzustand; eine so geringe Gaskonzentration liegt weit unter dem gefährlichen Grenzwert des explosionsfähigen Gemischs, das bei Propan bei ca. 2% Volumenprozent beginnt (vgl. Tabelle 2). Diese hohe Empfindlichkeit garantiert das zuverlässige Ansprechen weit vor Erreichen gesundheitsgefährdender Konzentrationen.

Eine verkürzte Reaktionszeit ergibt sich, wenn man die Sensor-Oberfläche aufheizt (auf ca. 200...400°C); erst dadurch läßt sich der Effekt auch mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand nutzen, was andererseits aber zwei Nachteile mit sich bringt: Erstens muß eine stetige Heizleistung aufgewendet werden, die einige hundert Milliwatt verschlingt. Und zweitens muß der Sensor mindestens zwei Minuten lang vorgeheizt werden, ehe er einwandfrei arbeitet; während dieser Zeit ist eine sichere Funktion nicht gewährleistet!

Dennoch ist es mit diesen Mitteln nicht möglich, einen einzigen Sensor für die unterschiedlichen Gase oder Dämpfe herzustellen. Der Typ TGS 813 spricht vorzugsweise auf Butan, Methan und Propan an, eignet sich also insbesondere zum Aufbau von Gaswarnern. Dagegen liegt die Empfindlichkeit des TGS 822 verstärkt auf dem Gebiet organischer Dämpfe, also bei den Alkoholen und Benzolen sowie Ammoniak, Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid; diese Eigenschaft macht ihn zum idealen Sensor in Rauchmeldern und Alkoholtestern.

Um Ihnen eine Vorstellung davon zu geben, wie gefährlich schon geringste Konzentrationen giftiger Gase sein können, sehen Sie sich einmal die Tabelle 1 an. Dort ist die Auswirkung unterschiedlicher Kohlenmonoxid-Konzentrationen (CO) auf den Menschen zusammengestellt.

So geringe Stoffanteile wie in diesen Fällen gibt man üblicherweise auch in ppm an (Abk. für parts per million = 1 Teil pro Millionen [Anteile]). Ein Prozent bezieht sich auf hundert (Anteile), ein Promille auf tausend, und 1 ppm dementsprechend auf eine Million (= 0,001‰ oder 0,0001%).

Bei den Kohlenwasserstoffen, die wir daheim und auf dem Campingplatz finden, liegen die Verhältnisse noch etwas anders (Tabelle 2). In der dritten Spalte finden Sie die kritische Konzentration angegeben, bei der das Gas/Luft-Gemisch explodieren kann; rechts davon steht die relative Dichte, bezogen auf Luft.

<b>Tabelle 1: Auswirkungen von Kohlenmonoxid-Konzentration auf den menschlichen Körper</b>		
0,02 %	200 ppm	leichte Kopfschmerzen nach 2...3 Stunden
0,04 %	400 ppm	stärkere Kopfschmerzen nach 1...2 Stunden, an Heftigkeit zunehmend nach etwa 3 Stunden
0,08 %	800 ppm	Benommenheit, Brechreiz und Krämpfe innerhalb von 45 Min.; Bewußtlosigkeit nach etwa 2 Stunden
0,16 %	1600 ppm	Kopfschmerzen, Schwindelanfälle und Brechreiz innerhalb von 20 Min., Tod nach 2 Std.
0,32 %	3200 ppm	starke Übelkeit innerhalb von 5...10 Min., Tod nach 30 Min.
0,64 %	6400 ppm	Brechreiz nach 1...2 Min., Tod nach 10...15 Min.
1,28 %	12800 ppm	Tod innerhalb von 1...3 Min.
Quelle: Figaro Engineering Inc.		

<b>Tabelle 2: Daten einiger Kohlenwasserstoffe</b>			
Methan	CH <sub>4</sub>	5,0 %	0,6
Äthan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	3,0 %	1,0
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2,1 %	1,6
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1,8 %	2,0
Pentan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	1,4 %	2,5
Hexan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	1,2 %	3,0
Heptan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	1,0 %	3,5
Oktan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	0,9 %	3,9
Dekan	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	0,7 %	4,9

Folgende Darstellung ist noch etwas anschaulicher: Ein Kubikmeter Luft hat 1 Million Kubikzentimeter Inhalt; ein Millionstel davon, also ein einziger Kubikzentimeter, entspricht gerade 1 ppm. Ein Würfel mit 11,4 cm Kantenlänge nimmt in 1 m<sup>3</sup> gerade 1600 ppm (bzw. 0,16%) Volumenanteile ein (etwas mehr als ein Tausendstel). Und so viel CO genügt bereits, um uns die Atemluft nachdrücklich zu verderben!

Zwei Dinge lassen sich daraus unmittelbar ableiten: Erstens nimmt die Explosionsgefährlichkeit mit der Wertigkeit zu; beim Methan (dem Stadtgas) sind dazu mindestens 5% erforderlich, beim Propan genügen bereits 2,1% (außerdem abhängig von Temperatur, Luftdruck und Luftzusammensetzung).

Zweitens steigt entweichendes Methan nach oben, weil es leichter als Luft ist; Propan dagegen sinkt nach unten, was bei der Montage eines Gaswarners natürlich zu berücksichtigen ist: Wer Stadtgas detektieren will, muß den Sensor hoch montieren (in Deckennähe), wer auf Campinggas aus ist, muß den Sensor in Bodennähe anbringen!

Natürlich sind diese Zahlen nicht zum Bangemachen gedacht. Auch hier gilt die alte Weisheit: Gefahr erkannt - Gefahr gebannt! Das bloße Umsetzen einer Bauanleitung macht ganz sicher eine Menge Spaß; wer zudem aber noch ein bißchen Verständnis und Hintergrundwissen mitbringt, ist doch der Sache ganz anders gewachsen.

Die Schaltung soll eine qualitative Aussage liefern, also das Vorhandensein bestimmter Gase melden; eine quantitative Aussage, also eine Angabe über die absolute Konzentration, läßt sich mit diesen bescheidenen Mitteln nicht machen (vgl. Schaltplan). Der Komparator IC2 vergleicht das Potential zweier Spannungsteiler miteinander: Der eine Zweig besteht aus den Widerständen R3, R4 und R5 und wird durch den Heißleiter HL temperaturmäßig stabilisiert; am Plus-Eingang 2 des OpAmps liegen also ca. 2,5 V an (Teilung der 5-V-Oberspannung).

Den zweiten Zweig bilden der Gassensor, Widerstand R2 und das Poti P1; der an den Minus-Eingang 3 des OpAmps führende Spannungspegel muß so abgeglichen werden, daß er im Ruhezustand unterhalb der 2,5 V des Parallelzweiges liegt. Verringert sich der Sensor-Widerstand infolge von Gaseinwirkung, steigt die Spannung an R2 an, der Komparator-Ausgang kippt daraufhin um und steuert den Ausgangstransistor durch.

Kurzzeitschwankungen an den Eingängen, die z. B. durch Störspitzen hervorgerufen werden könnten, werden durch die Elkos C3 und C4 sowie den Gegenkopplungswiderstand R6 unterdrückt. R7 ist der Arbeitswiderstand für den Komparator-Ausgang, und R8 entkoppelt den niederohmigen Transistor-Eingang vom treibenden Operationsverstärker.

Die Sensor-Anschlüsse 1&3 sowie 4&6 sind intern verbunden; zwischen diesem Anschlußpaar liegt der Halbleiter, der von der Heizspule an 2&5 erwärmt wird. Um stabile Verhältnisse für den Sensor zu schaffen, muß die Versorgungsspannung konstant

gehalten werden; diese Stabilisierung übernimmt der Festspannungsregler IC1, der ausgangsseitig +5 V liefert.

Die Heizspule benötigt einen Strom von 130...150 mA; bei minimal 3 V Längsspannungsabfall am Regler wird hier also eine Verlustleistung von 0,4...0,5 W verbraten, die ein Kühlblech für IC1 erforderlich macht. So paradox liegen hier die Verhältnisse: Auf der einen Seite will man heizen, und das nicht zu knapp (auf über 200°C am Sensor); und um das definiert zu erreichen, vergebend man auf der anderen Seite die Hitze an IC1, das sogar noch gekühlt werden muß!

Mit dem Transistor können Sie wahlweise einen Summer oder ein Relais schalten (oder auch beides gleichzeitig). Es läßt sich also mit dem Pieper eine akustische Warnung erzeugen oder über das Relais auch ein massiver Eingriff auslösen, etwa das Abschalten funkensprühender Geräte (Elektromotoren o.ä.) beim Erreichen eines explosiven Luft/Gas-Gemisches.

Zum Nachbau müssen Sie sich entscheiden, worauf Ihr Gaswarner ansprechen soll; den passenden Sensor müssen Sie separat beziehen, da er nicht zum Lieferumfang des Bausatzes gehört. Dasselbe gilt für ein passendes 6-V-Relais, das wie gesagt parallel zum Summer betrieben werden kann.

Löten Sie zunächst die Widerstände, die IC-Fassung und das Poti ein, gefolgt von den beiden Schraubklemmen und IC1 mit seinen beiden Kondensatoren C1 und C2. Es ist immer sicherer, zunächst die ordnungsgemäße Funktion der Spannungsstabilisierung zu überprüfen, um vor unliebsamen Überraschungen gefeit zu sein. Speisen Sie dazu an den Klemmen +/- eine externe Spannung von mindestens 8 V ein und kontrollieren Sie, ob am oberen Ende von R3 die gewünschten +5 V anliegen.

Erst wenn das der Fall ist, kann und soll es weitergehen; komplettieren Sie die Schaltung mit den Elkos, der Leuchtdiode und



# 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.  $n\ 10 = 100\ \mu\text{F}$  (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 säure-

haltig 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 löttende 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 verzinnete 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, neh-

men 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 Einflusses 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 vorgesehenen Bohrungen (lt. Bestückungsplan) gesteckt. Damit die Bauteile beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen können, biegen Sie die Anschlußdrähte der Widerstände ca. 45° auseinander, und verlöten diese dann sorgfältig mit den Leiterbahnen auf der Rückseite der Platine. Anschließend werden die überstehenden Drähte abgeschnitten.

Die hier in diesem Bausatz verwendeten Widerstände sind Kohleschicht-Widerstände. Diese haben eine Toleranz von 5% und sind durch einen goldfarbigen „Toleranz-Ring“ gekennzeichnet.

Kohleschicht-Widerstände besitzen normalerweise vier Farbringe. Zum Ablesen des Farbcodes wird der Widerstand so gehalten, daß sich der goldfarbige Toleranzring auf der rechten Seite des Widerstandskörpers befindet. Die Farbringe werden dann von links nach rechts abgelesen!

R1 = 270 R	rot,	violett,	braun
R2 = 2,2 k	rot,	rot,	rot
R3 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R4 = 4,7 k	gelb,	violett,	rot
R5 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R6 = 330 k	orange,	orange,	gelb
R7 = 2,2 k	rot,	rot,	rot
R8 = 4,7 k	gelb,	violett,	rot

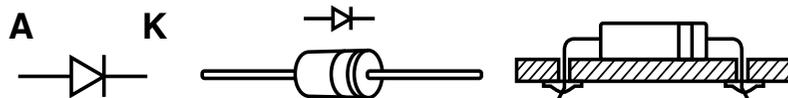


## 1.2 Diode

Nun werden die Anschlußdrähte der Diode entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig abgebogen und in die vorgesehenen Bohrungen (lt. Bestückungsdruck) gesteckt. Achten Sie hierbei unbedingt darauf, daß die Diode richtig gepolt (Lage des Kathodenstriches) eingebaut wird.

Damit das Bauteil beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen kann, biegen Sie die Anschlußdrähte der Diode ca. 45° auseinander, und verlöten diese bei kurzer Lötzeit mit den Leiterbahnen. Dann werden die überstehenden Drähte abgeschnitten.

D1 = 1 N 4148 Silizium-Universaldiode



## 1.3 Kondensatoren

Stecken Sie 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 Polarität zu achten (+ -).

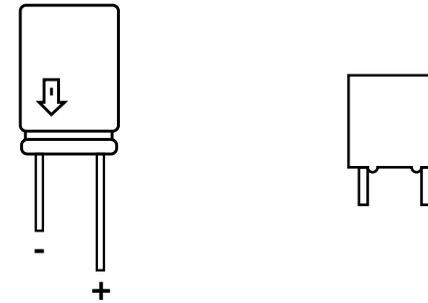
## Achtung!

Je nach Fabrikat weisen Elektrolyt-Kondensatoren verschiedene Polaritätskennzeichnungen auf. Einige Hersteller kennzeichnen „+“, andere aber „-“. Maßgeblich ist die Polaritätsangabe, die vom Hersteller auf den Elkos aufgedruckt ist.

C1 = 0,1  $\mu$ F oder 0,22  $\mu$ F Folien-Kondensator  
 C2 = 0,1  $\mu$ F oder 0,22  $\mu$ F Folien-Kondensator  
 C3 = 1  $\mu$ F Elko

C4 = 1  $\mu$ F  
 C5 = 10  $\mu$ F

Elko  
 Elko



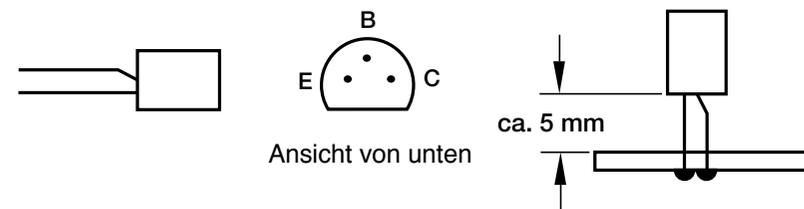
## 1.4 Transistor

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

Beachten Sie dabei die Lage: Die Gehäuse-Umriss des Transistors müssen mit denen des Bestückungsdruckes übereinstimmen. Orientieren Sie sich hierbei an der abgeflachten Seite des Transistorgehäuse. Die Anschlußbeine dürfen sich auf keinen Fall kreuzen, außerdem sollte das Bauteil mit ca. 5 mm Abstand zur Platine eingelötet werden.

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

T1 = BC 237, 238, 239, 547, 548, 549 A, B oder C Kleinleistungs-Transistor



## 1.5 IC-Fassung

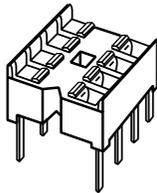
Stecken Sie die Fassung für den integrierten Schaltkreis (IC) in die entsprechende Position auf der Bestückungsseite der Platine.

## Achtung!

Beachten Sie die Einkerbung oder eine sonstige Kennzeichnung an einer Stirnseite der Fassung. Dies ist die Markierung (Anschluß 1) für das IC, welches später einzusetzen ist. Die Fassung muß so eingesetzt werden, daß diese Markierung mit der Markierung am Bestückungsaufdruck übereinstimmt!

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 Anschlußbeinchen verlötet.

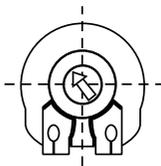
1 x Fassung 8-polig



## 1.6 Trimpotentiometer

Löten Sie jetzt das Poti in die Schaltung ein.

P1 = 25 k



## 1.7 NTC-Widerstand

Stecken Sie die Anschlußbeinchen des NTC-Widerstandes in die vorgesehenen Bohrungen und verlöten diese auf der Platinenunterseite.

HL = K 164 10 k $\Omega$  Heißleiter



## 1.8 Spannungsregler

Nun wird der beiliegende Kühlkörper fest mit dem integrierten Spannungsregler (IC1) verschraubt, anschließend in die vorgesehenen Bohrungen gesteckt und die Anschlußbeinchen auf der Lötseite der Platine verlötet.

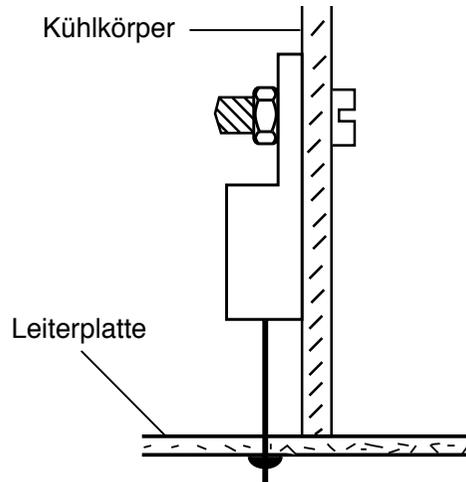
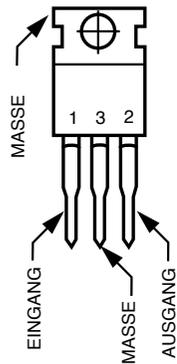
Achten Sie beim Einlöten des ICs auf die richtige Höhe der Befestigungsbohrung mit dem Kühlkörper, die ovale Bohrung muß nach unten zeigen.

**Beachten Sie dabei die Lage:** Orientieren Sie sich hierbei an der metallenen Rückseite von IC1. Die metallene Seite zeigt zum Kühlkörper (Beschriftung muß also lesbar sein). Die Anschlußbeine dürfen sich auf keinen Fall kreuzen.

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

IC1 = 7805 (L7805CV)

TO 220 Gehäuse



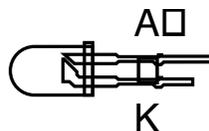
### 1.9 Leuchtdiode (LED)

Jetzt löten Sie die LED polungsrichtig in die Schaltung ein. Das kürzere Anschlußbeinchen kennzeichnet die Kathode.

Betrachtet man eine Leuchtdiode gegen das Licht, so erkennt man die Kathode an der größeren Elektrode im Inneren der LED. Am Bestückungsaufdruck wird die Lage der Kathode durch ein „K“ dargestellt.

Löten Sie zunächst nur ein Anschlußbeinchen der Diode fest, damit diese noch exakt ausgerichtet werden kann. Ist dies geschehen, so wird der zweite Anschluß verlötet.

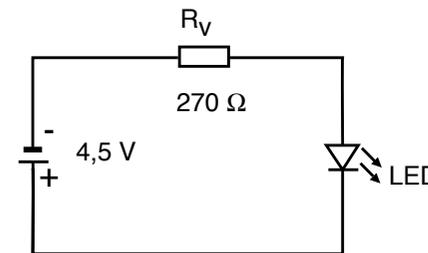
LED = rot Ø 5 mm



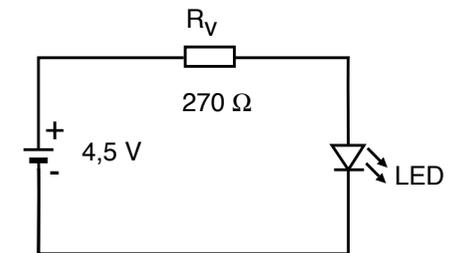
Fehlt eine eindeutige Kennzeichnung einer LED oder sind Sie sich mit der Polarität in Zweifel (da manche Hersteller unterschiedliche Kennzeichnungsmerkmale benutzen), so kann diese auch durch Probieren ermittelt werden. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

Man schließt die LED über einen Widerstand von ca. 270 R (bei Low-Current-LED 4 k 7) an eine Betriebsspannung von ca. 5 V (4,5 V oder 9 V-Batterie) an.

Leuchtet dabei die LED, so ist die „Kathode“ der LED richtigerweise mit **Minus** verbunden. Leuchtet die LED nicht, so ist diese in Sperrrichtung angeschlossen (Kathode an Plus) und muß umgepolt werden.



LED wird in Sperrrichtung angeschlossen und leuchtet demzufolge nicht. (Kathode an "+")



LED mit Vorwiderstand in Durchlaßrichtung angeschlossen, sie leuchtet (Kathode an "-")

### 1.10 Anschlußklemmen

Nun stecken Sie die Schraubklemmen in die entsprechenden Positionen auf der Platine und verlöten die Anschlußstifte sauber auf der Leiterbahnseite. Bedingt durch die größere Massefläche von Leiterbahn und Anschlußklemme, muß hier die Lötstelle etwas länger als sonst aufgeheizt werden, bis das Zinn gut fließt und eine saubere Lötstelle bildet.

1 x Anschlußklemme 2-polig  
1 x Anschlußklemme 3-polig



### 1.11 Summer

Jetzt wird der Summer polungsrichtig in die Schaltung eingelötet.  
rot = plus „+“, schwarz = minus „-“

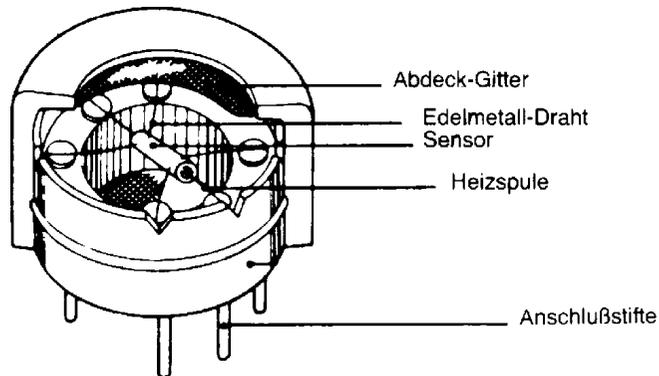
1 x Summer

### 1.12 Gas-Sensor

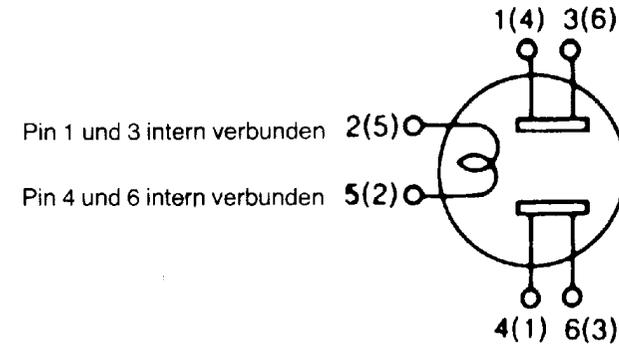
**Der Gas-Sensor ist nicht im Lieferumfang enthalten!**

Der Gas-Sensor wird entweder direkt in die Schaltung eingelötet oder über ein 3-adriges Anschlußkabel in dem zu überwachen den Raum angebracht. Er sollte in einem luftdurchlässigen Gehäuse geschützt werden.

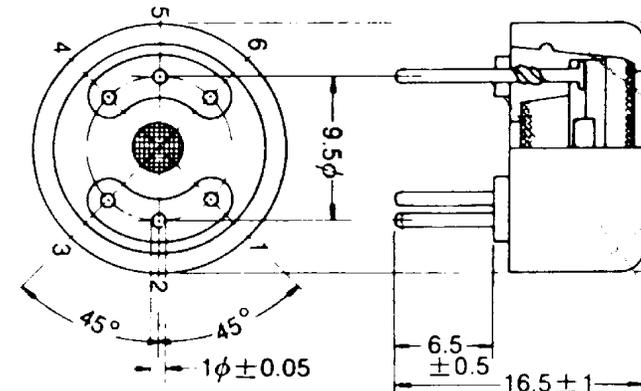
**Aufbau TGS 813/822:**



**Schaltschema:**



**Pinbelegung:**



**Gas-Sensor Typ 813, Best.-Nr. 18 34 74**

Hohe Empfindlichkeit gegenüber Propan-, Butan- und Methan-gas, ideal zum Bau von Gasetektoren.

**Gas-Sensor Typ 822, Best.-Nr. 18 34 66**

Hohe Empfindlichkeit gegenüber Kohlenmonoxyd, Ammoniak, Schwefeldioxyd, Alkohol, Benzin usw. Geeignet für Rauchmelder und Alkohol-Detektoren.

### 1.13 Integrierte Schaltung (IC)

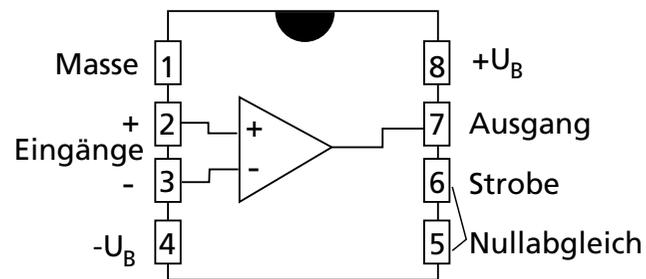
Zum Schluß wird der integrierte Schaltkreis polungsrichtig in die vorgesehene Fassung gesteckt.

## Achtung!

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

Integrierte Schaltungen dürfen grundsätzlich nicht bei anliegender Betriebsspannung gewechselt oder in die Fassung gesteckt werden!

IC2 = LM 311 N Operationsverstärker  
(Kerbe oder Punkt muß zu C 4 zeigen).



LM 311

### 1.14 Abschließende Kontrolle

Kontrollieren Sie nochmal vor Inbetriebnahme der Schaltung, 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.

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



## 2. Baustufe II:

### Anschluß/Inbetriebnahme

2.1 Nachdem die Platine bestückt und auf eventuelle Fehler (schlechte Lötstellen, Zinnbrücken) untersucht 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. 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!

2.2 Schließen Sie an die mit „+“ und „-“ bezeichneten Klemmen die Betriebsspannung (Gleichspannung), die zwischen 9 - 14 V betragen kann, polungsrichtig an.

Beachten Sie dabei unbedingt die Polarität, da sonst Bauelemente zerstört werden.

2.3 Drehen Sie nun mit einem kleinen Schraubendreher den Schleifer des Trimpotis, das für die Empfindlichkeit zuständig ist, in etwa Mittelstellung.

2.4 Das Gerät wird beim Anlegen der Betriebsspannung sofort Alarm schlagen. Dies ist durch den Sensor bedingt, der sich, wie bereits erwähnt, erst erwärmen muß.

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

2.6 Sollte wider Erwarten kein Alarm erfolgen 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!

- Bevor Sie mit der Überprüfung der Schaltung beginnen, trennen Sie diese unbedingt von der Betriebsspannung.
- Ist die Betriebsspannung richtig gepolt?
- Liegt die Betriebsspannung bei eingeschaltetem Gerät noch zwischen 9 und 14 Volt?
- Betriebsspannung wieder ausschalten.
- Sind die Widerstände wertmäßig richtig eingelötet? Überprüfen Sie die Werte noch einmal nach 1.1 der Bauanleitung.
- Ist die Diode richtig gepolt eingelötet? Stimmt der auf der Diode angebrachte Kathodenring mit dem Bestückungsaufdruck auf der Platine überein? Der Kathodenring von D 1 muß zu HL (Heißeleiter) zeigen.
- Sind die Elektrolyt-Kondensatoren 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, daß je nach Fabrikat der Elkos „+“ oder „-“ auf den Bauteilen gekennzeichnet sein kann!

- Ist der Transistor richtig herum eingelötet? Überkreuzen sich seine Anschlußbeinchen?  
Stimmt der Bestückungsaufdruck mit den Umrissen des Transistors überein?
- Ist die LED richtig gepolt eingelötet?  
Betrachtet man eine Leuchtdiode gegen das Licht, so erkennt man die Kathode an der größeren Elektrode im Inneren der LED. Am Bestückungsaufdruck wird die Lage der Kathode durch ein „K“ dargestellt.
- Ist IC 1 richtig herum eingelötet? Überkreuzen sich seine Anschlußbeinchen?  
Die Beschriftungsseite von IC 1 muß lesbar sein.
- Ist der integrierte Schaltkreis polungsrichtig in der Fassung?  
Kerbe oder Punkt von IC 2 muß zu C 4 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.
- Ist der Summer polungsrichtig eingelötet?
- 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 diese 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.

**2.7** Sind diese Punkte überprüft und eventuelle Fehler korrigiert worden, so schließen Sie die Platine nach **2.2** 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.

**2.8** IC 1 erwärmt sich im Betrieb, deshalb muß beim Einbau in ein Gehäuse auf ausreichende Belüftung geachtet werden.

**2.9** Das Gerät wird zusammen mit dem Sensor entweder in dem Raum angebracht, der am meisten durch Gase gefährdet ist, oder der Gas-Sensor wird getrennt angebracht, siehe dazu **1.12**.

**2.10** Der einzige Abgleich ist das Einstellen der Empfindlichkeit. Dazu bringt man ein offenes Benzinglefäß o.ä. in die Nähe des Sensors (Vorsicht, nicht rauchen!) und stellt den Empfindlichkeitsregler so ein, daß das Gerät anspricht. Am rechten Anschlag ist die Empfindlichkeit am größten. Die Empfindlichkeit sollte so groß gemacht werden, daß gerade noch kein Fehlalarm auftritt.

**2.11** Die Betriebsspannung wird beim installierten Gerät entweder dem Bordnetz oder einem separaten Netzteil, das ca. 500mA liefern soll, entnommen.

## 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.

## 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.

