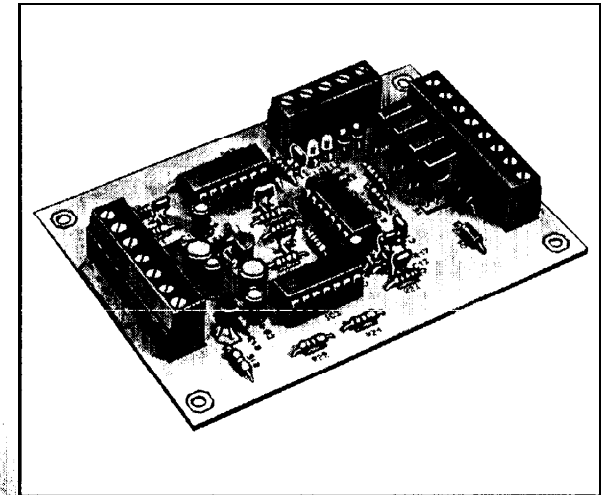


# Einzel Tasten- Weichensteuerung

Best.-Nr.: 19 75 99



## 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.

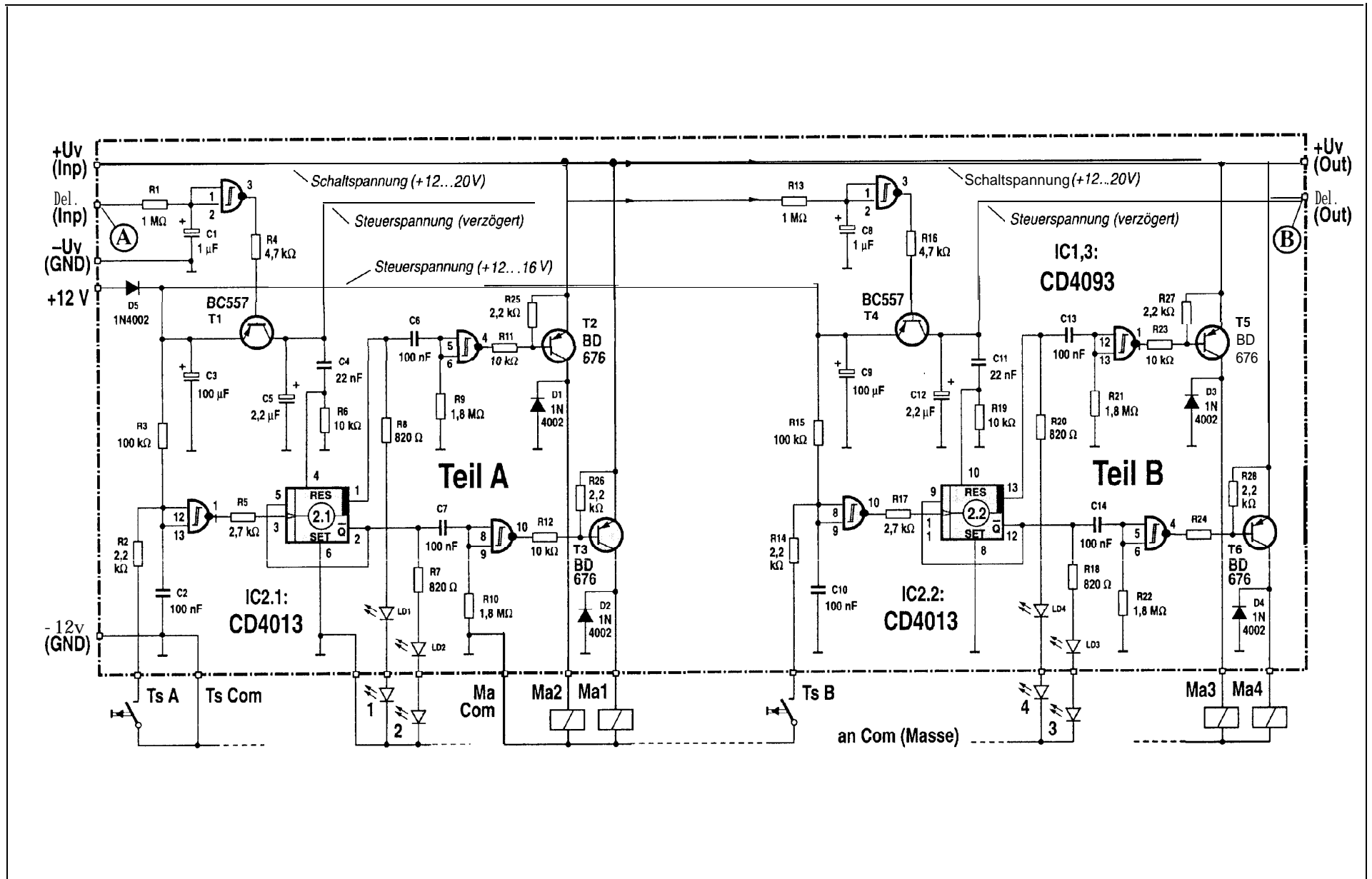
© Copyright 1998 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. \*329-12-98/05-MS



4 016138 197594



# Schaltplan



# 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
Schaltplan .....	3/4
Betriebsbedingungen. ....	5
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
Sicherheitshinweis .....	7
Produktbeschreibung .....	8
Schaltungsbeschreibung .....	9
Technische Daten .....	15
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung .....	16
Lötanleitung .....	18
1. Baustufe I .....	20
Bestückungsplan .....	29
2. Baustufe II .....	30
Checkliste zur Fehlersuche .....	32
Störung .....	3 5
Garantie .....	3 6
Anschlußplan .....	37/38

## Hinweis

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.

## Betriebsbedingungen

- Der Betrieb der Baugruppe darf nur an der dafür vorgeschriebenen Spannung erfolgen.
- 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 angeschlossenen Verbraucher sind entsprechend den VDE-Vorschriften zu verbinden.
- 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.
- 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!
- 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 Ansteuern von Modelleisenbahn-Weichen (Magnetantriebe) mit und ohne Endabschaltung.

Ein anderer Einsatz als vorgegeben ist nicht zulässig!

## ■ Sicherheitshinweis ■

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

- Vor Öffnen eines Gerätes stets den Netzstecker ziehen oder sicherstellen, daß das Gerät stromlos ist.
- Bauteile, Baugruppen oder Geräte dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie vorher berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut wurden. Während des Einbaus müssen sie stromlos sein.
- Werkzeuge dürfen an Geräten, Bauteilen oder Baugruppen nur benutzt werden, wenn sichergestellt ist, daß die Geräte von der Versorgungsspannung getrennt sind und elektrische Ladungen, die in den im Gerät befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.
- Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen das Gerät, das Bauteil oder die Baugruppe verbunden ist, müssen stets auf Isolationsfehler oder Bruchstellen untersucht werden. Bei Feststellen eines Fehlers in der Zuleitung muß das Gerät unverzüglich aus dem Betrieb genommen werden, bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist.

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

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

## Produktbeschreibung

Mit dieser Steuerung besteht die Möglichkeit, mit nur einer Taste oder einem Reed-Relais die Weichen umzuschalten. Die Weichensteuerung kann jedes beliebige Zweispulenrelais umschalten.

Da der Schaltimpuls in der Dauer begrenzt ist, können Magnetantriebe mit und ohne Endabschaltung eingesetzt werden. Beim Einschalten nehmen die Antriebe eine definierte Grundstellung ein. Anzeige der Weichenstellung (Rückmeldung) erfolgt über

LEDs. Mit diesem Bausatz können zwei Weichen angesteuert werden.

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

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

## Schaltungsbeschreibung

Modelleisenbahner (und nicht nur die) streben bekanntlich nach Perfektion; für sie existiert alles, nur nicht der endgültige Ausbauzustand ihrer Anlage. Diese Bauanleitung verfolgt daher zwei Ziele, nämlich erstens einen Leckerbissen für Ihr Hobby anzubieten und Sie zweitens dabei zu unterstützen, dieses Schmankerl in die Tat umzusetzen.

Es geht um eine vorbildgetreue Weichensteuerung, bei der im Gleisbild für jede Weiche eine Einzeltaste vorgesehen ist, und zwar wirklich nur eine, die abwechselnd hin- und herschaltet. In beiden abgehenden Zweigen liegt eine Leuchtdiode, die die jeweilige Stellung angibt. Sofern man die Weichen nicht mehr von Hand verstellt, stimmt die Gleisbild-Anzeige stets mit der tatsächlichen Weichenstellung überein.

Beim großen Vorbild gibt es noch eine Weichengruppentaste, die einer funktionell zusammengehörenden Anzahl von Weichen zugeordnet ist und die stets zusammen mit der Einzeltaste gedrückt werden muß. Wer auch dies im Modell nachbilden möchte, kann das ohne weiteres tun; er braucht nur den gemeinsamen Punkt aller Einzeltasten (Ts Com) über eine Gruppentaste an Masse zu legen und darf diese Verbindung nicht direkt herstellen.

Wenn hier immer nur von Weichen die Rede ist, dann muß ergänzend gesagt werden, daß sich mit dieser Elektronik natür-

lich auch andere Magnetartikel (Ma) mit Zwei-Spulen-Antrieb schalten lassen, z. B. Signale.

Es ist dabei unerheblich, ob die Verbraucher eine Endabschaltung besitzen oder nicht. Die Elektronik erzeugt nämlich im Umschalt Augenblick nur einen kurzen Impuls von ca. 1,5 s Dauer, dessen Länge man bei Bedarf ohne weiteres ändern kann.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, anstelle des Impulses ein Dauersignal zum Schalten auszugeben. Dazu braucht man nur zwei Kondensatoren (C 6/C 7 bzw. C 13/C 14) zu überbrücken, und schon wird aus dem Tasten ein Rasten, um beispielsweise ein Relais zu schalten.

Die Steuerelektronik bietet aber noch weitere Vorteile. Quasi nebenbei fällt die erwähnte Zustandsanzeige ab, die die Weichenstellung angibt. Fairerweise muß man dazu sagen, daß dies keine echte Rückmeldung ist; man darf also wirklich nicht von Hand eingreifen und die Weichen manuell verstellen, wenn man eine reale Gleisbildanzeige haben möchte.

Das sind aber immer noch nicht alle Vorteile dieser Elektronik. Sie garantiert nämlich nach dem Einschalten eine Vorzugsstellung, d.h. Sie können Ihre Anlage so verdrahten, daß nach dem Anlegen der Versorgungsspannung ganz bestimmte Fahrstraßen geschaltet sind (das läßt sich auch durch kurze Unterbrechung der Steuer-Gleichspannung von +12 V erreichen).

Als Praktiker haben Sie beim Lesen des letzten Punktes sicher leise aufgestöhnt; denn wenn nach dem Einschalten alle Weichen, Signale usw. gleichzeitig schalten wollen, kommt nur ein müdes Knurren heraus. Die Stromversorgung ist nämlich überlastet und bricht zusammen!

Folglich sorgt die Baugruppe auch hier für Abhilfe. Sind mehrere dieser Steuerungen vorhanden (was der Normalfall sein wird), so werden sie in einer Kette verdrahtet, in der mit zeitlicher Verzögerung immer nur ein Pärchen nach dem anderen zuge-

schaltet wird. Das ergibt bei einer größeren Anlage ein sehr wohlklingendes Klicken, bei dem sämtliche Magnetartikel den gewünschten Grundzustand einnehmen.

Die Gesamtschaltung besteht aus zwei identisch aufgebauten Hälften A und B, von denen jede einen eigenen Zwei-Spulen-Antrieb ansteuern kann. Zum Verständnis genügt es daher, wenn wir uns auf einen (den linken) Teil beschränken.

Wir unterscheiden bewußt die Steuerspannung von nominell +12 V zur Versorgung der Elektronik (wird nur gering belastet) und die Schaltspannung +U<sub>v</sub> zur Speisung der Magnetartikel (die wird im Schalt Augenblick stark belastet). Die Schaltspannung kann immer anliegen, während sich die erwähnte Zuschalt-Verzögerung nur bei der in Reihe geschalteten +12-V-Steuer-Spannung einstellt.

Zentrale Umschaltstelle ist das Flipflop IC2, das mit jedem Druck auf die Taste T<sub>s</sub> A umschaltet. Hierbei handelt es sich um ein sogenanntes D-Flipflop, dessen Ausgänge bei jeder positiven Flanke am Eingang ihren Zustand ändern. Diese Plus-Flanke kommt aus dem vorgeschalteten Gatter, das im Ruhezustand über R3 an +12 V liegt. Der Ausgang (Pin 11) ist dabei also LOW, weil dieses Gatter invertiert.

Sobald die Taste die Gatter-Eingänge über R2 an Masse legt, kippt der Gatter-Ausgang um und erzeugt über R5 am Flipflop-Takteingang (Pin 3) die erwähnte positive Flanke. Das RC-Glied R2/C2 unterdrückt ganz kurze Störimpulse, und das Gatter beseitigt infolge seiner Schmitt-Trigger-Eingänge etwaiges Tastenprellen.

An beiden Flipflop-Ausgängen liegt je eine Leuchtdiode zur Zustandsanzeige; dabei ist zur Kontrolle ein LED-Pärchen auf der Platine vorhanden, während das andere ins Gleisbild eingebaut wird. Nur wenn von dort auch die Rückleitung nach Masse verdrahtet ist, kann überhaupt eine dieser LEDs leuchten; achten Sie

bei der Inbetriebnahme darauf, ehe Sie grundlos lamentieren!

Außerdem führt von jedem Flipflop-Ausgang ein RC-Glied weg (C6/R9 bzw. C7/R10), das für den erwähnten Umschaltimpuls zuständig ist. Wegen der kapazitiven Kopplung wird nur die Schaltflanke übertragen, die nach der RC-Zeitkonstanten von ca. 1,5 s abgeklungen ist. Nur während dieser Zeit geht der Ausgang des nachfolgenden Gatters auf LOW (Pin 4 bzw. IO), und der angeschlossene Transistor T2 bzw. T3 leitet (Basisstrom über R11 bzw. R12).

Wir haben hier bewußt dicke Darlington-Leitungstransistoren gewählt, obwohl für eine einzelne Weiche auch ein gängiger Kleinsignal-Transistor ausgereicht hätte. Die paar Pfennige Mehrkosten tun aber sicher niemandem weh, und so haben Sie gleichzeitig ausreichende Reserven.

Parallel zur Verbraucher-Spule (Magnetartikel Ma 1 bzw. Ma 2) liegt eine sogenannte Freilaufdiode (D2 bzw. DI), die zum Kurzschließen der induktiven Spannungsspitzen dient. Wie Sie sicher wissen, treten die beim Ausschalten von Spulen auf und können den Transistor zerstören.

Für die Flipflop-Vorzugsstellung nach dem Einschalten sorgen C4 und R6. C4 ist nach dem Einschalten nämlich entladen, so daß dieser Kondensator den RES-Eingang so lange auf HIGH hält, bis über R6 die Aufladung stattgefunden hat. Durch diese Maßnahme geht Ausgang Q nach dem Einschalten auf HIGH und sorgt über T3 für das kurzzeitige Aktivieren von Ma 1.

Das RC-Glied R1/C1 sorgt für die verzögerte Einschaltung in der Kette; dazu muß nur der Ausgang der Steuerspannung A mit dem nachfolgenden Eingang B verbunden werden, für alles andere sorgen die Verzögerungsglieder plus Schalttransistoren.

Nach so viel Theorie soll es nun an die Praxis gehen. Es sei der Hinweis an-weniger geübte Modellbahner erlaubt, die einzelnen

Schritte beim Nachbau möglichst genau nachzuvollziehen, um Fehler zu vermeiden. Lesen Sie zunächst erst die Anleitung bis zu Ende durch, ehe Sie vorschnell ein Bauteil am falschen Platz einlöten!

Beim Layout ließ sich eine Drahtbrücke nicht vermeiden. Sie ist links von C3/C5 zu erkennen und sollte als erstes eingelötet werden, Dann geht es mit den Kohleschicht-Widerständen weiter, von denen es hier gleich 28 Stück gibt!

Wie eingangs bei der Schaltungsbeschreibung erwähnt, ist die Platine symmetrisch aufgebaut, d.h. jede Funktion (und damit auch jeder Widerstand und Kondensator) ist paarweise vorhanden. Sie erleichtern sich die Arbeit, wenn Sie diese Pärchen zuerst einmal heraussuchen und sich zurechtlegen. Beim Bestücken müssen Sie dann nur noch halb so oft den Bauteilwert identifizieren.

Es sei auch noch einmal ausdrücklich auf die Verwechslungsgefahr bei den Farbringen hingewiesen; 1 k $\Omega$ , 10 k $\Omega$  und 100 k $\Omega$  unterscheiden sich beispielsweise nur im vorletzten Farbring, der hier rot bzw. orange bzw. gelb ist.

Ein altbewährter Tip (auch unter Profis) besagt, daß man alle Widerstände einheitlich ausgerichtet einlöten sollte, z.B. alle mit dem goldenen Toleranzring nach rechts oder unten; bei der späteren Sichtkontrolle erleichtert man sich damit die Arbeit ganz beträchtlich, weil man die Platine nicht ständig hin- und und herdrehen muß.

Bei den fünf Dioden gibt es bezüglich der Einbaulage keine Auswahlmöglichkeit, die müssen mit dem weißen Katodenring so liegen wie gezeichnet. Das gilt genauso für die Elkos, die als nächstes an die Reihe kommen. Hier erkennen Sie im Bestückungsplan am kleinen Plus-Zeichen die richtige Polung. Die meisten Elkos haben auf der Plus-Seite ein längeres Anschlußbein und am Minuspol eine entsprechende Markierung am Gehäuse.

Auch dieser Tip erleichtert Ihnen vielleicht die Arbeit des Bestückens.

Die drei ICs setzen Sie sicherheitshalber auf Fassungen, damit Sie sie im Fall der Fälle einfach herausziehen und austauschen können. Achten Sie darauf, daß die Markierung der Fassungen in dieselbe Richtung zeigt wie die Kerbe bei den ICs; andernfalls vertut man sich leicht beim späteren Einsetzen der Bausteine!

Die vier Leuchtdioden auf der Platine haben ihre Katode auf der Klemmen-Seite; das ist der Anschluß mit dem kürzeren Bein (kurz und Katode merkt sich leicht). Zum Testen müssen Sie eine Masse-Rückleitung herstellen, indem Sie anstelle der vier externen LEDs jeweils eine Drahtbrücke zur Masseklemme rechts außen legen.

Schließlich kommen die eigentlichen Arbeitstiere an ihren Platz, nämlich die vier Darlington-Transistoren. Hier müssen Sie aufpassen, daß deren blecherne Rückseite nach unten zeigt. Eine Kühlung ist nicht erforderlich, weil die Belastung ja immer nur für Sekundenbruchteile anliegt.

Zum Schluß verlöten Sie die Schraubklemmen, was erfahrungsgemäß problematischer ist als es den Anschein hat. Wegen der relativ großen Metallteile müssen Sie nämlich reichlich Hitze (und Zinn!) zuführen, und deshalb können Sie die Klemmen nicht mehr mit der Hand fixieren. Machen Sie daher Nägel mit Köpfen und nehmen Sie eine „dritte Hand“ zu Hilfe (kleiner Klemm-Schraubstock o.ä.).

Zum Testen der Baugruppe allein müssen Sie eine Gleichspannung von ca. 12...15 V anschließen (Plus an +12-20 V und +12 V sowie Minus an -MA und -12 V) und je eine Weiche mit den Klemmen +Ma 1/2 und +Ma 3/4 verbinden. Wenn Sie nun die Plusspannung auch noch mit B verbinden, muß es nach einem kurzen Augenblick „Klick“ machen und nach einem weiteren

Augenblick erneut „Klick“. Dies ist das Zeichen für die Grundstellung. Mit jedem Tastendruck an Ts A oder Ts B muß die Weiche dann umschalten, so wie im richtigen Eisenbahner-Leben auch.

Damit Sie sich bei der Verdrahtung mehrerer Karten zurechtfinden, haben wir Ihnen auf den Seiten 37/38 noch einmal das entsprechende Schema herausgezeichnet. Sie erkennen dort sehr schön, wie der verzögerte Ausgang A der einen Karte an den entsprechenden Eingang B der nachgeschalteten darunter führt. Zur besseren Unterscheidung haben wir für die Steuerspannung 12 V eingetragen und für die Schaltspannung 16 V. Und nun wünschen wir Ihnen allzeit gute Fahrt, egal, ob im Orient-Express oder in der Bimmelbahn!

## Technische Daten

Betriebsspannung .....	: 12 - 15 V=
Stromaufnahme .....	: ca. 6 mA (Ruhestrom)
Weichenspannung.. .....	: ca. 12 - 20 V=
Schaltstrom.. .....	: max. 3 A
Abmessung.. .....	: 100 x 70 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 Lötlösung 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 aufgliedert:

1. Baustufe I : Montage der Bauelemente auf der Platine
2. Baustufe II: Stückprüfung/Anschluß/Inbetriebnahme

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

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

## Lötanleitung

Wenn Sie im Löten noch nicht so geübt sind, lesen Sie bitte zuerst

diese Lötanleitung, bevor Sie zum LötKolben greifen. Denn Löten will gelernt sein.

1. Verwenden Sie beim Löten von elektronischen Schaltungen grundsätzlich nie 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 lökende 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 Lötzinn zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das zurückgebliebene Lot gut verlaufen ist und nehmen dann den LötKolben von der Lötstelle ab.
6. Achten Sie darauf, daß das soeben gelötete Bauteil, nachdem Sie den Kolben abgenommen haben, ca. 5 Sek. nicht bewegt wird. Zurück bleibt dann eine silbrig glänzende, einwandfreie Lötstelle.
7. Voraussetzung für eine einwandfreie Lötstelle und gutes Löten ist eine saubere, nicht oxydierte Lötspitze. Denn mit

einer schmutzigen Lötspitze ist es absolut unmöglich, sauber zu löten. Nehmen Sie daher nach jedem Löten überflüssiges Lötzinn und Schmutz mit einem feuchten Schwamm oder einem Silikon-Abstreifer ab.

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

## 1. Baustufe I:

### Montage der Bauelemente auf der Platine

#### 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 4 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!

R 1 = 1 M	braun,	schwarz,	grün
R 2 = 2 k 2	rot,	rot,	rot
R 3 = 100 k	braun,	schwarz,	gelb
R 4 = 4 k 7	gelb,	violett,	rot
R 5 = 2 k 7	rot,	violett,	rot
R 6 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R 7 = 1 k	braun,	schwarz,	rot
R 8 = 1 k	braun,	schwarz,	rot
R 9 = 1 M8	braun,	grau,	grün
R 10 = 1 M8	braun,	grau,	grün
R 11 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R 12 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R 13 = 1 M	braun,	schwarz,	grün
R 14 = 2 k 2	rot,	rot,	rot
R 15 = 100 k	braun,	schwarz,	gelb
R 16 = 4 k 7	gelb,	violett,	rot
R 17 = 2 k 7	rot,	violett,	rot
R 18 = 1 k	braun,	schwarz,	rot
R 19 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R 20 = 1 k	braun,	schwarz,	rot
R 21 = 1 M8	braun,	grau,	grün
R 22 = 1 M8	braun,	grau,	grün
R 23 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R 24 = 10 k	braun,	schwarz,	orange

R 25 = 2,2 k	rot,	rot,	rot
R 26 = 2,2 k	rot,	rot,	rot
R 27 = 2,2 k	rot,	rot,	rot
R 28 = 2,2 k	rot,	rot,	rot



## 1.2 Drahtbrücke

Löten Sie nun die Drahtbrücke ein. Als Drahtbrücke verwenden Sie bitte ein abgeschnittenes Drahtende eines Widerstandes. Auf dem Bestückungsaufdruck ist die Brücke als dicker Strich zwischen zwei Bohrungen dargestellt.

1 x Drahtbrücke

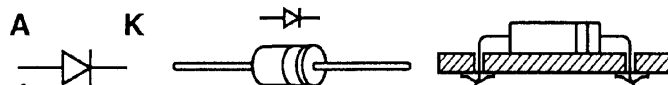


## 1.3 Dioden

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).

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

D 1 = 1 N 4002 o. ä.	Silizium-Leistungsdiode
D 2 = 1 N 4002 o. ä.	Silizium-Leistungsdiode
D 3 = 1 N 4002 o. ä.	Silizium-Leistungsdiode
D 4 = 1 N 4002 o. ä.	Silizium-Leistungsdiode
D 5 = 1 N 4002 o. ä.	Silizium-Leistungsdiode



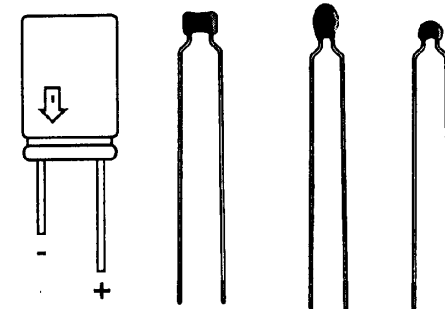
## 1.4 Kondensatoren

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 richtige 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 =	1	µF	25 Volt	Elko
c 2 =	0,1	µF = 100 nF = 100 000 pF		104 Keramik-Kondensator
C 3 =	100	µF	16 Volt	Elko
c 4 =	0,022	µF = 22 nF = 22 000 pF		223 Keramik-Kondensator
c 5 =	2,2	µF	25 Volt	Elko
C 6 =	0,1	µF = 100 nF = 100 000 pF		104 Keramik-Kondensator
c 7 =	0,1	µF = 100 nF = 100 000 pF		104 Keramik-Kondensator
C 8 =	1	µF	25 Volt	Elko
C 9 =	100	µF	16 Volt	Elko
C10 =	0,1	µF = 100 nF = 100 000 pF		104 Keramik-Kondensator
C11 =	0,022	µF = 22 nF = 22 000 pF		223 Keramik-Kondensator
C12 =	2,2	µF	25 Volt	Elko
C13 =	0,1	µF = 100 nF = 100 000 pF		104 Keramik-Kondensator
C14 =	0,1	µF = 100 nF = 100 000 pF		104 Keramik-Kondensator



## 1.5 IC-Fassungen

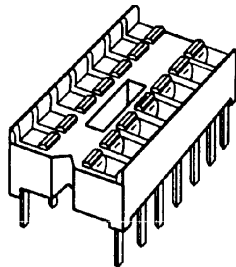
Stecken Sie die Fassungen für die integrierten Schaltkreise in die entsprechenden Positionen auf der Bestückungsseite der Platine.

### 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.

Um zu verhindern, daß beim Umdrehen der Platine (zum Löten) die Fassungen wieder herausfallen, werden je zwei schräg gegenüberliegende Pins einer Fassung umgebogen und danach alle Anschlußbeinchen verlötet.

3 x Fassung 14-pol.



## 1.6 Transistoren

In diesem Arbeitsgang werden die Transistoren dem Bestückungsaufdruck entsprechend eingesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet.

Beachten Sie dabei die Lage: Die Gehäuse-Umrisse der Transistoren müssen mit denen des Bestückungsaufdruckes übereinstimmen. Orientieren Sie sich hierbei bei T 1 und T 4 an den abgeflachten Seiten der Transistorgehäuse, bei T 2, T 3, T 5 und T 6 an den

metallenen Rückseiten der Leistungstransistoren. Auf dem Bestückungsaufdruck sind diese metallenen Seiten durch einen Doppelstrich dargestellt.

Die Anschlußbeine dürfen sich auf keinen Fall kreuzen, außerdem sollten diese Bauteile mit ca. 5 mm Abstand zur Platine eingelötet werden.

Achten Sie auf kurze Lötzeit, damit die Transistoren nicht durch Überhitzung zerstört werden.

T 1 = BC 307, 308, 309, 557, 558, 559 A, B oder C

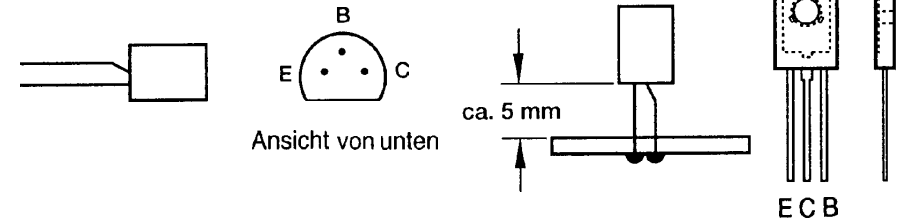
T 2 = BD 676, 678, 680

T 3 = BD 676, 678, 680

T 4 = BC 307, 308, 309, 557, 558, 559 A, B oder C

T 5 = BD 676, 678, 680

T 6 = BD 676, 678, 680



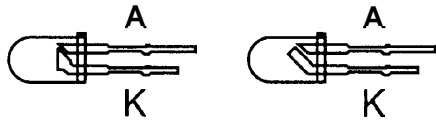
## 1.7 Leuchtdioden (LEDs)

Jetzt löten Sie die 3 mm-LEDs (lt. Abb.) polungsrichtig in die Schaltung ein. Die kürzeren Anschlußbeinchen kennzeichnen die Kathoden. 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 einen dickeren Strich am Gehäuseumriß der Leuchtdiode dargestellt.

LD 1 = grün 0 3 mm

LD 2 = rot 0 3 m m

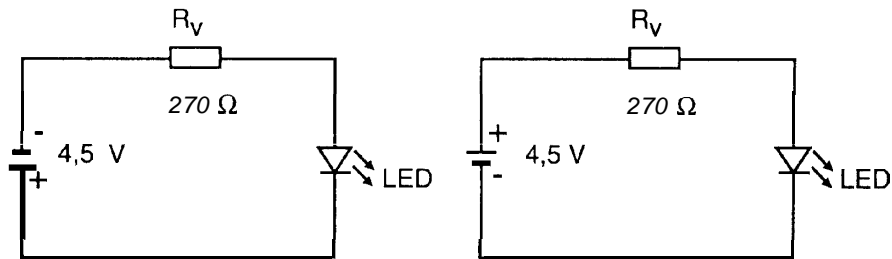
LD 3 = rot 0 3 m m  
LD4 = grün 0 3 m m



Fehlt eine eindeutige Kennzeichnung der 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 Sperrichtung angeschlossen (Kathode an Plus) und muß umgepolt werden.



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

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

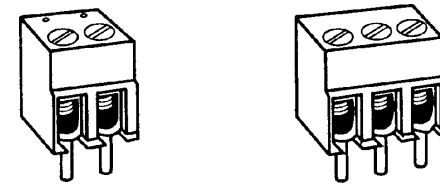
## 1.8 Anschlußklemmen

Nun stecken Sie die Schraubklemmen in die entsprechenden Positionen auf der Platine und verlöten die Anschlußstifte sauber auf der Leiterbahnseite. Die jeweiligen Klemmen werden durch

Zusammenstecken der Schwalbenschwanz-Führungen von 2- oder 3-poligen Klemmblocken zusammengebaut.

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 5-polig
- 1 x Anschlußklemme 7-polig
- 1 x Anschlußklemme 8-polig



## 1.9 Integrierte Schaltungen (ICs)

Zum Schluß werden die integrierten Schaltkreise polungsrichtig in die vorgesehenen Fassungen gesteckt.

## Achtung!

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

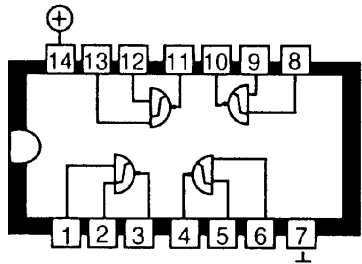
Die hier verwendeten Bauteile (IC 1, IC 2 und IC 3) sind besonders empfindliche CMOS-ICs, die bereits durch statische Aufladung zerstört werden können.

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

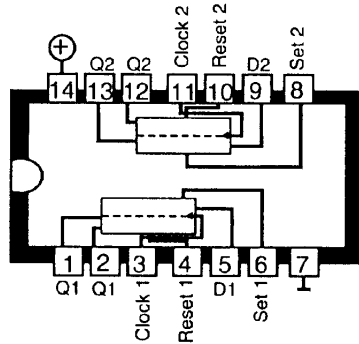
IC 1 = CD 4093 oder HCF 4093 oder MC 14093  
(Kerbe oder Punkt muß zu C 2 zeigen).

IC 2 = CD 4013 oder HCF 4013 oder MC 14013  
(Kerbe oder Punkt muß zu R 7 zeigen).

IC 3 = CD 4093 oder HCF 4093 oder MC 14093  
(Kerbe oder Punkt muß zu C 8 zeigen).

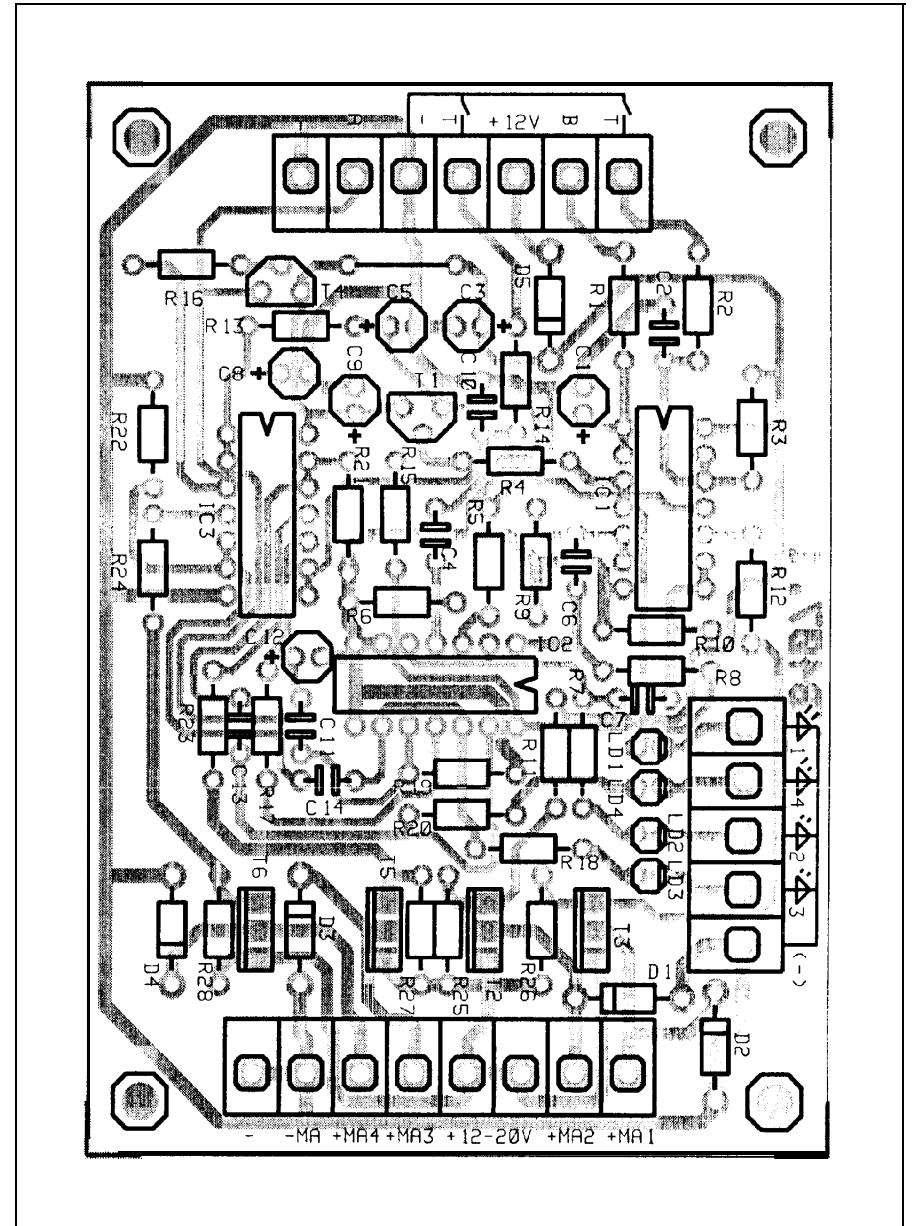


4093



4013

## Bestückungsplan



Schaltplan siehe Ausklappseite S. 3/4

## 2. Baustufe II:

### Stückprüfung/Anschluß/Inbetriebnahme

2.1 Stückprüfung durch denjenigen, der das Gerät fertiggestellt hat!

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

#### Sichtprüfung

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

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

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

Etwaige Mängel sind zu beseitigen!

### Anschluß/Inbetriebnahme

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

Beachten Sie, daß dieser Bausatz nur mit gesiebter Gleichspannung aus einem Netzgerät oder mit einer Batterie/Akkuversorgt werden darf, das bzw. die auch den nötigen

Strom liefern kann. Autoladegeräte oder Spielzeugetisenbahntrafos sind als Spannungsquelle nicht geeignet und führen zur Beschädigung von Bauteilen bzw. zur Nichtfunktion der Baugruppe.

## Lebensgefahr!

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

2.3 Schließen Sie am 5-poligen Klemmenblock statt der Kontroll-LEDs 5 kleine Drahtstücke an und verbinden Sie diese alle miteinander.

2.4 Schließen Sie am 7-poligen Klemmenblock an den mit „T“ und „-“ bezeichneten Klemmen jeweils einen Taster an.

2.5 Schließen Sie am 8-poligen Klemmenblock an den mit „MA 1“, „MA 2“ und „- MA“ bezeichneten Klemmen einen Magnetartikel (z. B. Magnetweiche) an. Verfahren Sie ebenso mit den Klemmen „MA 3“ und „MA 4“!

2.6 Speisen Sie am 7-poligen Klemmenblock an den mit „+12 V“ und „-“ bezeichneten Klemmen polungsrichtig eine Spannung von 12 V...16 V DC ein.

2.7 Speisen Sie am 8-poligen Klemmenblock an den mit „+12-20 V“ und „-MA“ bezeichneten Klemmen polungsrichtig eine Spannung, die sich im Bereich von 12...20 V DC bewegen darf, ein.

Bitte beachten Sie, daß beim Anschluß der Betriebsspannung diese immer gleichzeitig an den Anschlußklemmen (Klemme „+12V“ und Klemmen „+12-20V“) angeschlossen wird. Wird die Spannungsversorgung „12-20V“ zum Schalter der Magnetartikel vor der Betriebsspannung angelegt, kann es zum Durchbrennen der Weichen-Spulen kommen.

2.8 Wird nun ein Taster betätigt, so muß die entsprechende Weiche schalten. Wird der Taster erneut betätigt, so muß die Weiche wieder in ihre Ausgangsposition zurückkehren! Die zur Weiche gehörenden Kontroll-LEDs müssen hierbei den jeweiligen Schaltzustand anzeigen!

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

2.10 Sollten die Weichen wider Erwarten nicht oder ständig schalten, 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!

- Ist die Betriebsspannung richtig gepolt?
- Liegt die Betriebsspannung bei eingeschaltetem Gerät noch im Bereich von 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?  
Der Kathodenring von D 1 muß zu D 3 zeigen.  
Der Kathodenring von D 2 muß zum 5-pol. Klemmenblock zeigen.  
Der Kathodenring von D 3 muß zu D 1 zeigen.  
Der Kathodenring von D 4 muß zu T 6 zeigen.  
Der Kathodenring von D 5 muß zu R 14 zeigen.

- Sind die LEDs 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 einen dickeren Strich am Gehäuseumriß der Leuchtdiode dargestellt.
- Sind die Transistoren T 1 und T 4 richtig herum eingelötet?überkreuzen sich ihre Anschlußbeinchen? Stimmt der Bestückungsaufdruck mit den Umrissen der Transistoren überein?
- Sind die Transistoren T 2, T 3, T 5 und T 6 richtig herum eingelötet?  
Orientieren Sie sich hierbei an den metallenen Rückseiten der Transistoren. Auf dem Bestückungsaufdruck sind diese Seiten durch einen Doppelstrich dargestellt.
- 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!
- Sind die integrierten Schaltkreise polungsrichtig in der Fassung?  
Kerbe oder Punkt von IC 1 muß zu C 2 zeigen.  
Kennzeichnung von IC 2 muß zu R 7 zeigen.  
Kennzeichnung von IC 3 muß zu C 8 zeigen.
- Sind in den IC-Fassungen die richtigen IC-Typen eingesetzt?Vergleichen Sie deren Bezeichnungen noch einmal mit der Stückliste.

- Sind alle IC-Beinchen wirklich in der Fassung?**  
Es passiert sehr leicht, daß sich eines beim Einstecken umbiegt oder an der Fassung vorbeimogelt.
- 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, 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.**

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

Die vorliegende Schaltung kann nun nach erfolgtem Funktionstest 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!

Bausätze sollten bei Nichtfunktion mit einer genauen Fehlerbeschreibung (Angabe dessen, was nicht funktioniert... denn nur eine exakte Fehlerbeschreibung ermöglicht eine einwandfreie Reparatur!) und der zugehörigen Bauanleitung sowie ohne Gehäuse zurückgesandt werden. Zeitaufwendige Montagen oder

Demontagen von Gehäusen müssen wir aus verständlichen Gründen zusätzlich berechnen. Bereits aufgebaute Bausätze sind vom Umtausch ausgeschlossen. Bei Installationen und beim Umgang mit Netzspannung sind unbedingt die VDE-Vorschriften zu beachten.

## Garantie

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

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

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

Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen.

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

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

- wenn zum Löten säurehaltiges Lötlut, Lötlut 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.

# Anschlussplan

