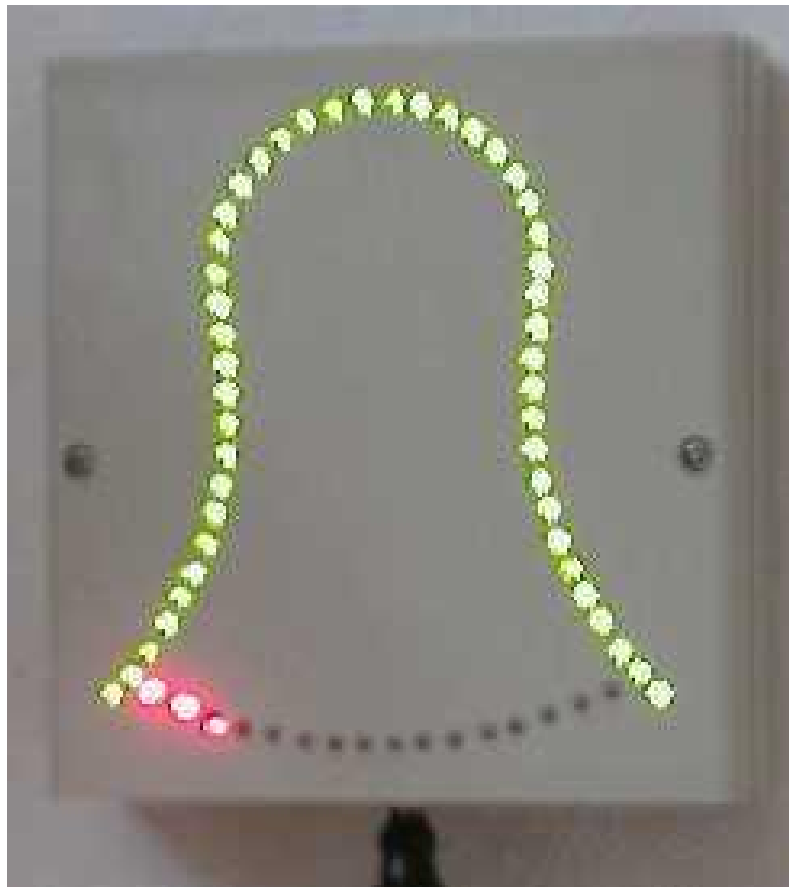


Elektronische Türglocke



Autor:

Letzte Bearbeitung:

Buchgeher Stefan

22. März 2004

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	3
2. SCHALTUNGSBESCHREIBUNG	4
3. NACHBAU- UND MONTAGEANLEITUNG	5
ANHANG A: SCHALTPLAN	12
ANHANG B: BOHRSCHABLONE FÜR GLOCKE	13
ANHANG C: STÜCKLISTEN	14

1. Einleitung

Die in der Elektronik-Zeitschrift „Elektor“ (Ausgabe: 11/2000) vorgestellte elektronische (Weihnachts)-Glocke diente mir hier als Inspiration für dieses Projekt. Das Konzept des Autors wurde dabei weitgehend beibehalten. Als Zusatz wurde „nur“ eine geeignete Ansteuerung für den vorhandenen Klingeltrafo (12 Volt Wechselspannung) entwickelt. Die Dimensionierung der Bauteile für den akustischen Teil wurde ebenfalls angepasst, bzw. als einstellbar realisiert.

Auch bei meiner Version wird die Glocke durch grüne Leuchtdioden dargestellt, während das Pendeln des Klöppels optisch mit roten Leuchtdioden dargestellt wird. In der „Elektor-Vorlage“ wird der Gong-Baustein so angesteuert, dass er bei einem Anschlag des Klöppels an der Glocke einen so genannten Einton erzeugt. Hier, bei meiner Version wird anstelle des Eintons ein Zweiton beim erstmaligen Anschlag erzeugt. Dieser Zweiton muss allerdings mit der optischen Klöppelbewegung durch die Leuchtdioden abgeglichen werden.

Betrachtet man die Stückliste und die sich daraus ergebenden Bauteilkosten, so stellt sich die Frage: Sind diese Kosten für eine Türglocke vertretbar? – Ja, warum nicht? Schließlich besitzt nicht jeder ein solches Modell!

Ein (weiterer) Nachteil an diesem Konzept einer Türglocke ist, dass sie ständig mit Strom versorgt werden muss. Dafür wird ein stabilisiertes 12-Volt-Steckernetzteil (Gleichstrom) verwendet. Dies hat zur Folge dass bei einem Spannungsausfall auch die Türglocke nicht funktioniert, was bei einer herkömmlichen (elektromagnetischen) Türglocke ja nicht der Fall ist.

Buchgeher Stefan

2. Schaltungsbeschreibung

Beim Drücken der Klingeltaste (dieser ist nicht im Schaltplan eingezeichnet) gelangt die Klingelspannung (meist 12 Volt Wechselspannung) an K1. Diese Wechselspannung wird mit den Dioden D67 bis D70, den Widerständen R17 bis R19 und dem Kondensator C7 gleichgerichtet und aktiviert die „Leuchtdiode“ im Optokoppler IC5. Dadurch wird der „Transistor“ im Optokoppler IC5 durchgesteuert und erzeugt für das nachgeschaltete Monoflop das Triggersignal. R20 dient dabei als Pull-Up-Widerstand. Mit dem Taster S1 wird ebenfalls ein Triggersignal für das Monoflop erzeugt. Der Taster ist für die Kalibrierung erforderlich, da ja meist der Klingeltaster sich nicht neben der Türklocke befindet. Der Monoflop wird mit einem Timerbaustein (555, IC6) mit den zeitbestimmenden Bauteilen (R21, R22 und C8) aufgebaut. Aufgabe des Monoflop ist es die Türklocke für eine bestimmte Dauer einzuschalten. D.h. nach drücken der Klingeltaste oder des Tasters S1 wird die Glocke aktiv. Während dieser Zeit leuchten die grünen Leuchtdioden (D17 bis D64) und die roten Leuchtdioden (D1 bis D16) pendeln hin- und her. Ist diese Zeit abgelaufen, so erlöschen auch wieder die Leuchtdioden. Die grünen Leuchtdioden (D17 bis D64) leuchten nun deshalb, weil der Ausgangstransistor des Optokopplers IC7 während dieser Zeit eingeschaltet ist und die Vorwiderstände R9 bis R16 auf Massepotential zieht. Dadurch liegen die grünen Leuchtdioden (D17 bis D64) über die Vorwiderstände R9 bis R16 an der Betriebsspannung.

Das Pendeln der roten Leuchtdioden (D1 bis D16) kommt wie folgt zustande: Ausgelöst wird das Pendeln durch einen Oszillator, bestehend aus IC1c, IC1d, R1 und dem zeitbestimmenden RC-Glied R2 und C1. Der Oszillator taktet einen Binärzähler (4516, IC2). Dieser steuert wiederum ein 4514 an, welcher den binären Wert in einen hexadezimalen Wert umwandelt, also aufeinander folgend jeweils einen Ausgang auf High schaltet, was einem leuchten dieser Leuchtdiode entspricht. Die beiden mit den äußersten Leuchtdioden korrespondierenden Ausgänge von IC2 (Pin 11 und Pin 15) sind an ein aus IC1a und IC1b aufgebautes Flipflop angeschlossen. Erreicht der Klöppel die jeweils äußere Leuchtdiode, so kehrt sich der Pegel am Ausgang dieses Flipflops um. Da das Flipflop den Up/Down-Eingang (Pin 10) des Binärzählers steuert, damit auch die Zählrichtung von IC2. Das Resultat ist eine kontinuierliche Klöppelbewegung zwischen D1 und D16. Dieses Pendeln erfolgt allerdings nur solange am IC2 (4514) am Freigabe-Eingang (Pin 20) ein Low anliegt. Da für R2 ein Trimmer verwendet wird, ist die Oszillatorfrequenz einstellbar, und somit auch die Geschwindigkeit des Klöppels.

An den beiden Enden von IC3 (Pin 11 und Pin 15) ist über ein Oder-Glied (D65 und D66) ein Gong-Baustein (IC4) angeschlossen. Dieser Baustein erzeugt je nach Beschaltung der Eingänge (Pin 7 und Pin 8) entweder einen Ein-, Zwei- oder Dreiton. Hier wurde der Eingang Pin 7 verwendet, was einen Zweiton entspricht. Dieser Eingang dient auch gleichzeitig als Triggersignal. Bei einem Richtungswechsel des Klöppels wird daher auch gleichzeitig ein Zweiton ausgelöst. Solange dieser Zweiton am Lautsprecher (LS1) erklingt kann jedoch keine neue Triggerung des Gong-Bausteines ausgelöst werden. Die Frequenz der Töne wird vom RC-Glied R6, C2 bestimmt, die Lautstärke von R7 und R8. Da hier Trimmer eingesetzt werden, können die Tonfrequenz und die Lautstärke angepasst werden.

Als Spannungsversorgung dient ein stabilisiertes 12-Volt-Steckernetzteil, welches an K2 angeschlossen wird. Zum Schutz der Schaltung vor Falschpolung dient die Verpolungsschutzdiode D71. Der Elko C10 puffert die Eingangsspannung, während die

Kondensatoren C11 bis C14 als Stützkondensatoren für die Digitalbausteine (IC1, IC2, IC3 und IC6) dienen.

3. Nachbau- und Montageanleitung

Schritt 1: Gehäusedeckel vorbereiten

Die Leuchtdioden D1 bis D64 sollen am Gehäusedeckel in Form einer Glocke montiert werden. Dazu werden 3-mm-Löcher in das Gehäuse gebohrt. Durch welche die Leuchtdioden von innen gesteckt und mit Heißkleber angeklebt werden. Als Schablone für die Löcher kann die im Anhang B gezeichnete Glocke verwendet werden. Die Glocke kann natürlich auch eine andere Form bekommen. Auch die Farben der Leuchtdioden ist nicht entscheidend, es ist auch eine bunte Glocke möglich. Es ist nur darauf zu achten dass für den Klöppel 16 Leuchtdioden verwendet werden. (D1 bis D16, siehe Schaltplan (Anhang A) und Schaltungsbeschreibung. (Abschnitt 3).

Vorgehensweise zur Vorbereitung des Gehäusedeckels:

- Schablone der Glocke auf normales Papier ausdrucken (Anhang B oder eine eigene Kreation)
- Schablone auf der Gehäusehalbschale so mit Tixo befestigen, dass die Glocke in der Mitte des Gehäuses sitzt. **Achtung:** Da das Gehäuse später an einer Wand montiert wird, es aber für mögliche Änderungen, Reparaturen etc. leicht zu öffnen sein soll, müssen sich die Ausnehmungen für die Schrauben auf der Vorderseite befinden, also auf jener Gehäusehalbschale an der sich auch die Glocke befindet.
- Mit einem Körner und einem Hammer die Löcher, welche gebohrt werden sollen ankörnen. **Achtung:** Damit das Gehäuse dabei nicht zerbricht z.B. einen kleinen Holzklötzchen unterlegen, sodass die Gehäusefläche aufliegt. Beim Körnen sorgfältig arbeiten, die Körnung sollte in der Mitte der Kreise liegen, damit beim späteren Bohren die Löcher ordentlich in Reihe und Glied liegen.
- Nach entfernen der Schablone sollten nun am Gehäuse kleine Einkerbungen erkennbar sein. Diese dienen beim Bohren als Führung
- Zunächst mit einem kleineren Bohrer (z.B. 1 mm oder 1,5 mm) die Löcher bohren, anschließend mit einem 3-mm-Bohrer nachbohren
- Im inneren der Gehäusehalbschalen befinden sich 4 Bolzen zur Platinenbefestigung, die unteren beiden könnten sich eventuell an Stellen befinden, wo Leuchtdioden montiert werden sollen. Diese beiden Bolzen daher vorsichtig entfernen. Die beiden oberen Bolzen müssen nicht entfernt werden, diese stören nicht.
- Die gebohrten Löcher (für die Leuchtdioden) auf beiden Seiten vorsichtig entgraten, z.B. mit einem Universal-Messer
- Die grünen Leuchtdioden D17 bis D64 (diese Leuchtdioden symbolisieren die Glockenumrandung) so in die Löcher stecken, dass sich die Kathode (längerer Anschlussdraht) der einen Leuchtdiode bei der Anode (kürzerer Anschlussdraht) der nächsten Leuchtdiode befindet. Mit z.B. einem Heißkleber die Leuchtdioden an der Gehäuseinnenseite ankleben. An der Kathode jeder sechsten Leuchtdiode einen Widerstand (R9 bis R16) anlöten. Die benachbarten Leuchtdioden entsprechend dem Schaltplan miteinander verlöten. Mit isolierten Drähten die restlichen Verbindungen herstellen (siehe Bild 1). Zwei isolierte Drähte (ca. 20 cm Länge, in den Farben rot und schwarz) an den 2poligen Kontaktstreifen anlöten. Die Lötstellen mit Schrumpfschlauch isolieren. Die anderen Enden der beiden Drähte nach Bild 1 anlöten.

- Die roten Leuchtdioden D1 bis D16 (diese Leuchtdioden symbolisieren den Klöppel) so in die Löcher stecken, dass alle Kathoden (längerer Anschlussdraht) zum Gehäuserand zeigen, während die Anoden (kürzerer Anschlussdraht) nach innen zeigen. Mit z.B. einem Heißkleber die Leuchtdioden an der Gehäuseinnenseite ankleben. Die Kathoden miteinander verlöten. An jede Anode und an die gemeinsame Kathode einen Anschlussdraht (ca. 15 cm Länge) anlöten. Die anderen Enden der Leitungen an den 17poligen Kontaktstreifen anlöten, wobei der linke Anschluss die gemeinsame Kathode und die weiteren Anschlüsse der Reihenfolge der Leuchtdioden entsprechen müssen. (siehe Bild 1). Schrumpfschlauch an beiden Drahtenden nicht vergessen!

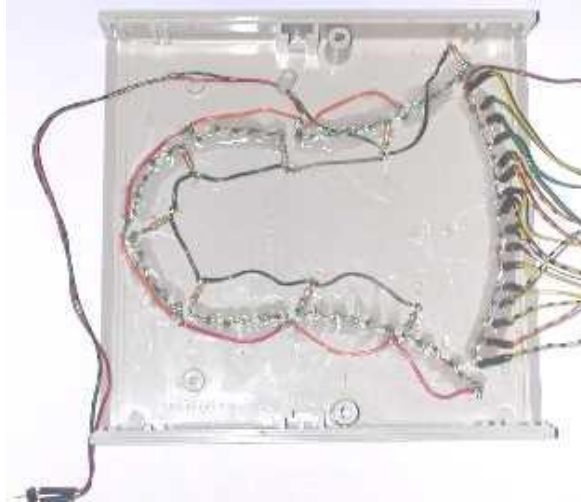


Bild 1: Gehäusedeckel

Schritt 2: Gehäuseboden vorbereiten

Die zweite Gehäusehalbschale (Gehäuseboden) mit Bohrungen für die Klingelanschlüsse und für die Befestigung (an der Wand) laut Bild 2 versehen. Die äußeren vier Bohrungen für die Wandbefestigung sollten zumindest einen Durchmesser von 4 mm besitzen, während die Größe der Bohrung für die Klingelanschlüsse unkritisch ist.

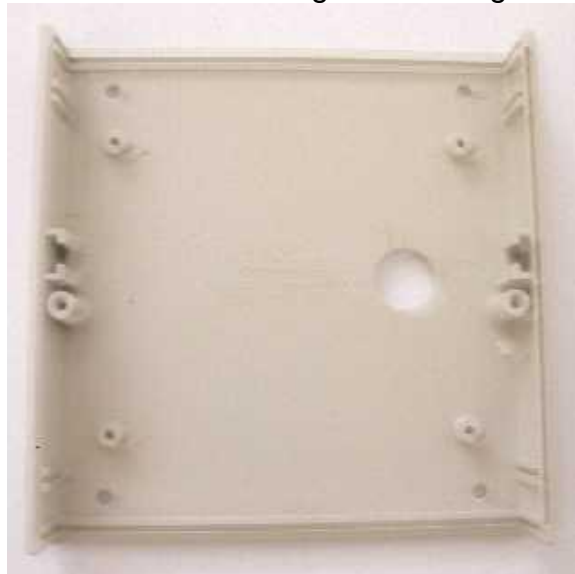


Bild 2: Gehäuseboden

Schritt 3: Gehäuseseitenteile und Einbaubuchse vorbereiten

In der Mitte des Seitenteiles ein Loch mit einem Durchmesser von 8 mm bohren. Dieses Loch dient für die Einbaubuchse (Stromversorgung).

An die Einbaubuchse zwei ca. 10 cm lange Drähte nach Bild 3 anlöten und mit einem Schrumpfschlauch isolieren. Die nicht benötigte Anschlussfahne an der Einbaubuchse kann mit einem Seitenschneider entfernt werden.

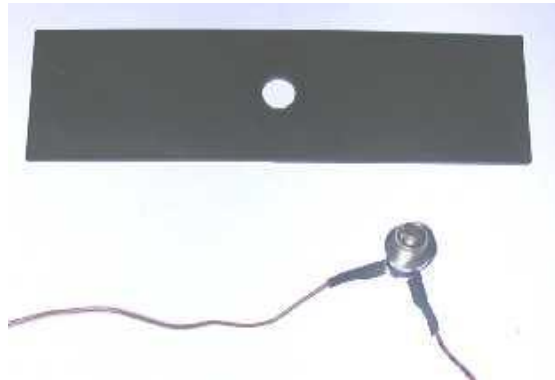


Bild 3: Gehäuseseitenteil und Einbaubuchse

Das zweite Seitenteil bleibt unbearbeitet.

Schritt 4: (Lochraster)-Platine bestücken

Die Lochrasterplatine (Punktraster, Rastermass 2,54 mm) auf eine Größe von 100 x 100 mm zuschneiden und die geschnittenen Seiten abschleifen. (Die Lochrasterplatine beinhaltet 39 mal 39 Lötunkte). Die Löcher für die Befestigung der Platine im Gehäuse (die äußeren 4 Löcher nach Bild 4) und für die Befestigung des Lautsprechers mit einem 3-mm-Bohrer bohren.

Beginnend mit den 21 Drahtbrücken die Bestückung nach Bild 4, Stückliste (Anhang C) und Schaltplan (Anhang A) beginnen, wobei zunächst nur die Bauteile angelötet werden, diese jedoch noch nicht verdrahtet werden. Das verdrahten erfolgt erst wenn alle Bauteile angelötet sind. Die nach dem anlöten überstehenden Anschlüsse mit einem kleinen Seitenschneider entfernen. Die 3 Drahtbrücken unter den ICs 1 und 3 nicht vergessen!

Die weitere Reihenfolge:

- Dioden D65 und D66 (1N4148): **Achtung:** Polarität beachten, die (schwarzen) Ringe müssen zum IC 4 zeigen (siehe Bild 4)
- Widerstände R1, R3, R4, R5, R7, R17 bis R21 und R23: **Tipp:** Vor dem Einlöten des Widerstandes diesen überprüfen, auch wenn die Bauteile in einem Regal sortiert sind. (z.B. mit einem Multimeter). Die Praxis hat gezeigt, dass sich hin und wieder doch falsche Bauteilwerte in das Regal eingeschlichen haben. Dies gilt nicht nur für Widerstände, sondern auch für Dioden, Kondensatoren, Transistoren usw.
- Dioden D67 bis D71 (1N4001): **Achtung:** Polarität beachten! (siehe Bild 4)
- IC-Fassungen für die ICs: **Tipp 1:** Obwohl es bei den Fassungen elektrisch gesehen egal ist wie die Fassungen eingelötet sind, sollte man doch die Fassung so einlöten, dass die Kerbe in die richtige Richtung zeigt. Dies erleichtert das spätere Einsetzen der ICs bzw. erleichtert die Arbeit bei einem IC-Tausch. **Tipp 2:** Beim Einlöten der

Fassungen sollte man wie folgt vorgehen: Fassung an der einzusetzenden Stelle lagerichtig einsetzen und zunächst nur einen beliebigen Eckpin anlöten. Fassung kontrollieren und eventuell Nachlöten. Sitzt die Fassung ordentlich, den gegenüberliegenden Pin anlöten. Fassung wieder kontrollieren und eventuell nachlöten. Erst wenn Sie mit der Lage der Fassung zufrieden sind, die restlichen Pins anlöten.

- Anstelle einer IC-Fassung können im Notfall auch Buchsenleisten verwendet werden. Hier empfiehlt sich wegen der fehlenden Kerbe diese mit einem Filzstift o.ä. auf der Platine zu markieren.
- Buchsenleisten K3 und K4: **Tipp:** Bei mehrpoligen Buchsenleisten zuerst den ersten Pin anlöten, Buchsenleiste anschließend ausrichten, eventuell nachlöten, dann den letzten Pin anlöten, Buchsenleiste eventuell ausrichten und/oder nachlöten. Erst danach die restlichen, dazwischen liegenden Pins anlöten.
- Keramikkondensatoren C1, C2, C3, C5, C9, C11, C12, C13 und C14
- Trimmer R2, R6, R8 und R22
- Anschlussklemmen K1 und K2
- Taster S1: **Achtung:** abgeflachte Seite beachten!
- Elkos C4, C6, C7, C8 und C10: **Achtung:** Polarität beachten! (siehe Bild 4)
- Lautsprecher LS1: Befestigungslöcher mit einem 3-mm-Bohrer vorsichtig vergrößern. Lautsprecher mit ca. 4 bis 8 cm langen isolierten Drähten versehen. Die anderen Enden der Drähte an der Platine anlöten. (Die Lötstellen befinden sich unter dem Lautsprecher!) Befestigung des Lautsprechers zumindest mit 2 gegenüberliegenden Schrauben (Zylinderkopfschraube M3 x 18 von der Lötseite durch die Platine, Distanz mit 10 mm Höhe, Zahnscheibe M3 und Mutter M3)

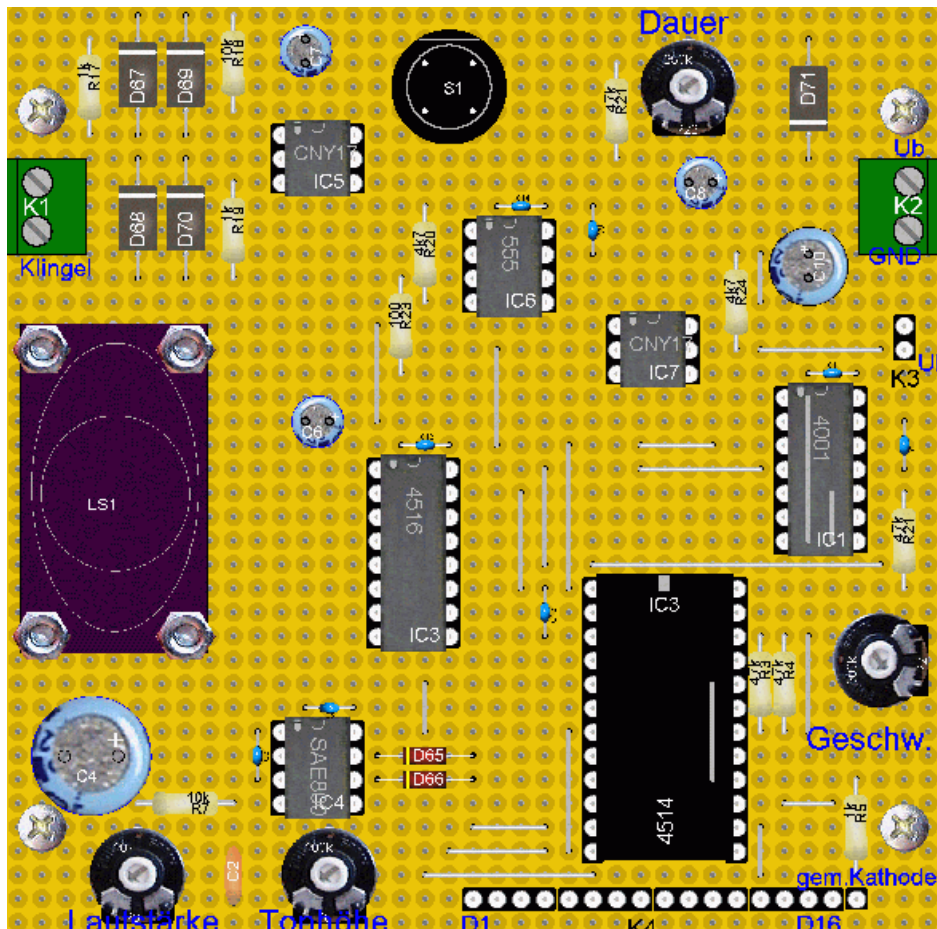


Bild 4: Lochrasterplatine (Bauteilseite)

Nachdem alle Bauteile eingelötet wurden, die Verbindungen auf der Lötseite entsprechend Anhang B mit einem dünnen Draht herstellen. Dabei sollte sorgfältigst gearbeitet werden, und man sollte sich dafür ausreichend Zeit nehmen. Befinden sich Verbindungen direkt nebeneinander, so können diese auch nur mit Lötzinn verbunden werden. **Tipp:** Bild 5 (Bild mit den Lötverbindungen) ausdrucken, und während dem Verlöten die soeben durchgeführte Verbindung im Ausdruck kennzeichnen. Auf diese Weise können Fehler durch fehlende Verbindungen vermieden werden. Auf die beiden isolierten Verbindungen nicht vergessen. Diese sollten sinnvollerweise erst als letzte hinzugefügt werden.

Zum Schluss alle Verbindungen und Lötstellen noch einmal sorgfältig überprüfen.

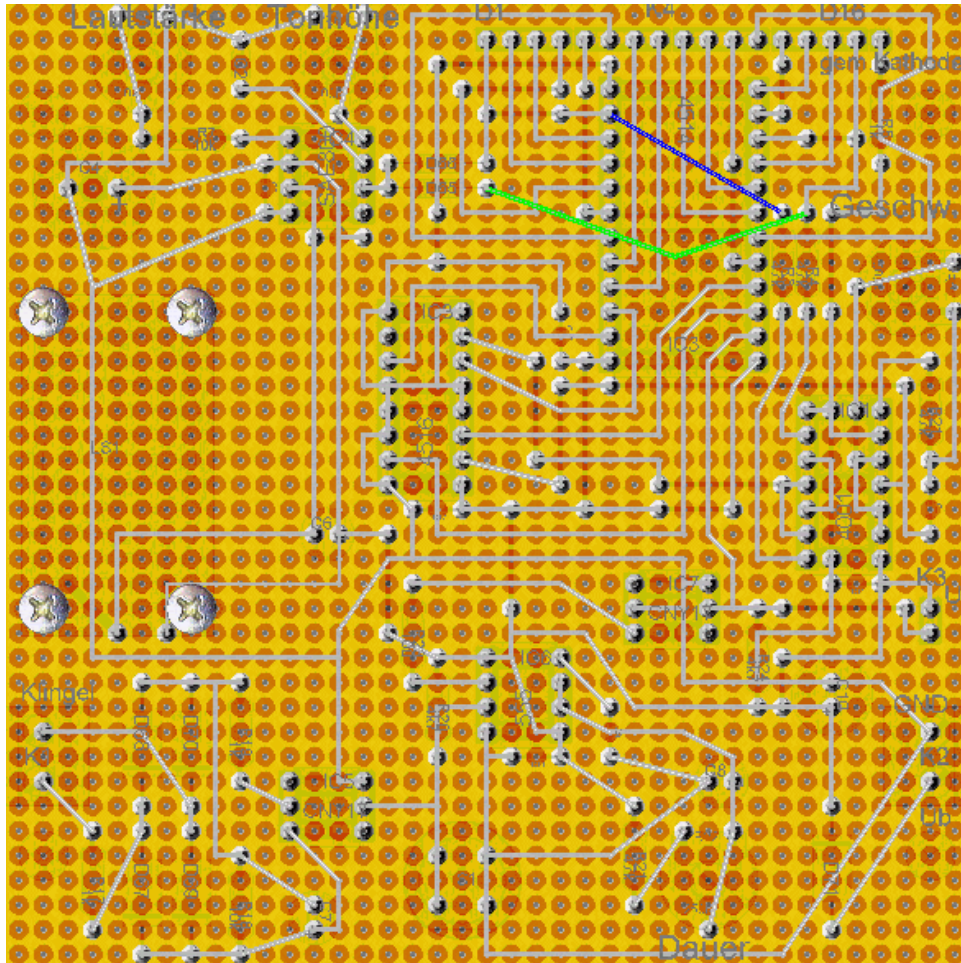


Bild5: Lochrasterplatte (Lötseite)

Schritt 5: Test, Zusammenbau und Kalibrierung

- In die fertig bestückte Platine die ICs noch **nicht** einsetzen. Auch die in den Schritte 1 und 3 vorbereiteten Komponenten dürfen noch **nicht** angeschlossen werden!
- Zuerst mit einem Multimeter prüfen, ob zwischen Betriebsspannung und Masse kein Kurzschluss herrscht. (Multimeter im Mode „Durchgangstester“ an der Klemme K2 messen). Ist kein Kurzschluss an der Spannungsversorgung (K2) feststellbar, als nächstes am z.B. IC-Sockel für IC1 an den Pins 7 (GND) und 14 (Ub) messen. Diese Messung kann auch am IC-Sockel für IC2, IC3, IC4 oder IC6 durchgeführt werden, wobei hier jedoch an anderen Pins gemessen werden muss (siehe Schaltplan, Anhang A). Multimeter im Mode „Durchgangstester“. Eventuell festgestellte Kurzschlüsse müssen natürlich aufgespürt und entfernt werden!

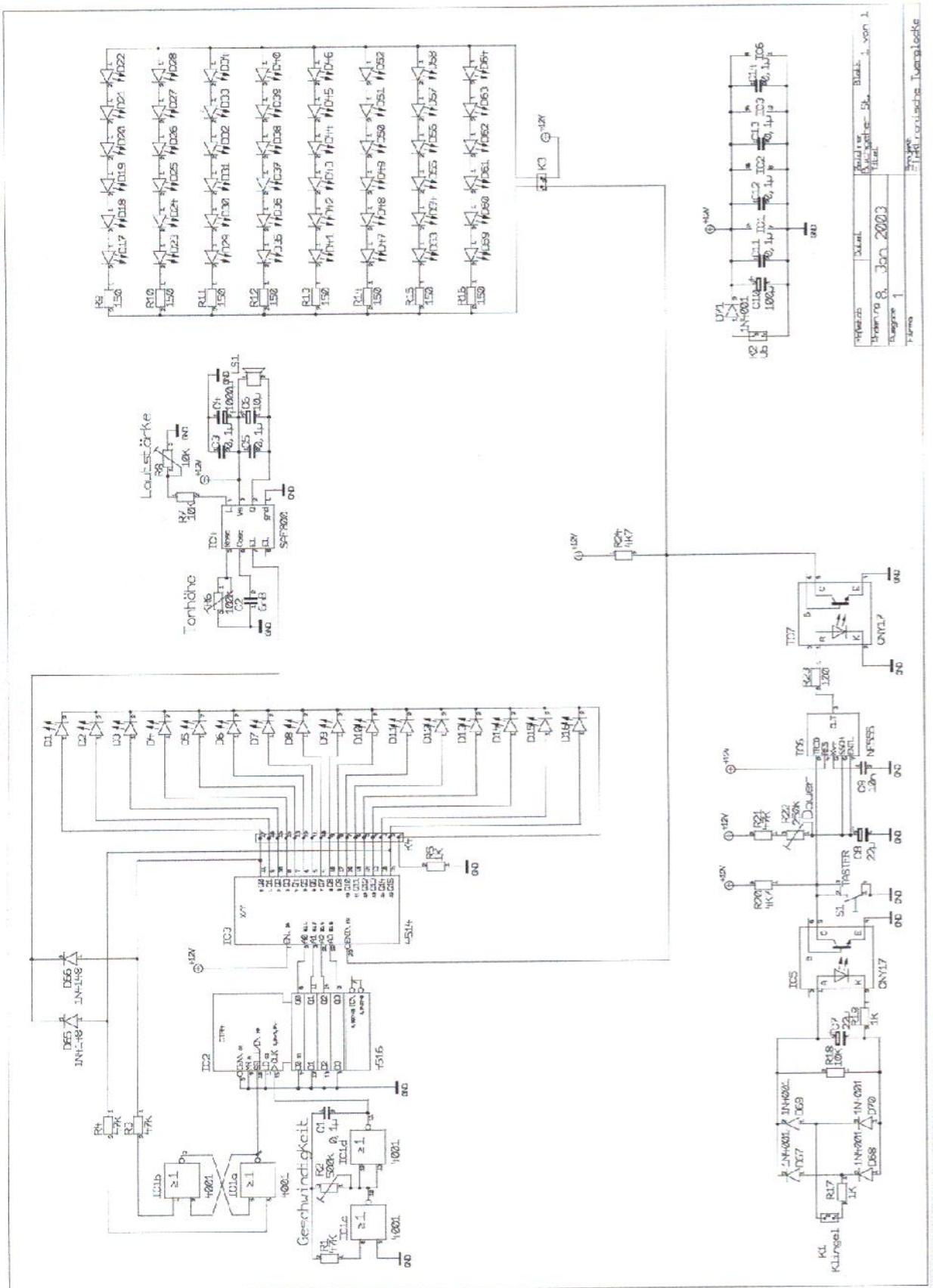
- Einbaubuchse (Schritt 3) an Klemme K2 anschließen. Steckernetzteil auf 12 Volt einstellen und mit einem passendes Gegenstück anstecken. Steckernetzteil am Netz anstecken. Mit einem Mutimeter die Spannung an Klemme K2 messen. Diese muss etwa 12 V betragen. Auf das Vorzeichen achten. Bei Falschpolung den Steckeneinsatz umstecken, oder die Verbindungsdrähte zwischen Einbaubuchse und Klemme K2 überprüfen und ggf. korrigieren. (siehe auch Bild 4). Bei korrekter Betriebsspannung die Spannung am z.B. IC1 an den Pins 7 (GND) und 14 (Ub) messen. Wird hier (bei angestecktem Netzteil) keine, oder eine grob abweichende Spannung gemessen, so liegt ein Bestückungs- und/oder Verdrahtungsfehler vor, der unbedingt gefunden und beseitigt werden muss.
- Alle Trimmer in Mittelstellung bringen
- IC 6 (555) und IC7 (CNY 17) einsetzen.
- Mit dem Multimeter an Klemme K1 messen (Gleichspannung). Nach drücken der Taste S1 muss hier die Spannung auf 12 Volt ansteigen, und nach einigen Sekunden wieder abfallen. Mit dem Trimmer R22 (Dauer) kann diese Zeit verändert werden. Ist diese Funktion erfüllt so kann nun der 2polige Kontaktstreifen (mit den grünen Leuchtdioden) an die 2polige Buchsenleiste K3 (auf der Platine) gesteckt werden. Polarität beachten. Bei einem erneuten drücken der Taste S1 müssen nun alle grünen Leuchtdioden aufleuchten, und nach einigen Sekunden wieder erlöschen.
- IC1 (4001), IC2 (4516) und IC3 (4514) einsetzen
- 17poligen Kontaktstreifen (mit den roten Leuchtdioden) so an die 17polige Buchsenleiste K4 (auf der Platine) anstecken, dass der Draht, welcher an den gemeinsamen Kathoden der roten Leuchtdioden angelötet ist, beim Widerstand R5 (auf der Platine) angesteckt wird. Bei einem Druck auf die Taste S1 leuchten nun die grünen Leuchtdioden, und die roten Leuchtdioden bilden ein Lauflicht. Nach einigen Sekunden erlöschen alle Leuchtdioden. Mit dem Trimmer R2 lässt sich die Geschwindigkeit des Lauflichtes einstellen.
- IC4 (SAE800) einsetzen. Bei einem Tastendruck von S1 wird nun zusätzlich ein Zweiton erzeugt, wenn der Klöppel (rote Leuchtdioden) das erste Mal an der Glocke (rote Leuchtdioden) „anschlägt“. Die Tonhöhe kann mit dem Trimmer R6 eingestellt werden, während die Lautstärke mit dem Trimmer R8 eingestellt werden kann. **Achtung:** Die optische Bewegung des Klöppels mit der akustischen Untermalung ist noch nicht synchron. Diese Kalibrierung erfolgt in einem späteren Schritt.
- IC5 (CNY 17) einsetzen. Steht ein externes Netzgerät mit 12 Volt zur Verfügung, so kann mit diesem der letzte Test erfolgen. Durch kurzes verbinden der Klemme K1 mit einer Spannung von 12 Volt (die Polarität ist dabei egal) wird derselbe Vorgang wie durch Drücken der Taste S1 ausgelöst. (die grünen Leuchtdioden leuchten auf, die roten Leuchtdioden bilden ein Lauflicht, wobei der ersten „Anschlag“ des Klöppels (rote Leuchtdioden) an die Glocke (grüne Leuchtdioden) mit einem Zweiton untermalt wird.
- Kalibrierung: Ziel der Kalibrierung ist es, die optische Bewegung des Klöppels mit der akustischen Untermalung (Zweiton) zu synchronisieren. Zunächst wird aber die Laufgeschwindigkeit des Klöppels der gewünschten Geschwindigkeit eingestellt (mit dem Trimmer R2). Als nächstes erfolgt die Einstellung der Zeitdauer, in der die grünen Leuchtdioden leuchten. Diese wird mit dem Trimmer R22 eingestellt. Die Zeitdauer sollte so eingestellt werden, dass der Klöppel in jedem Fall nur zweimal bei der Glocke anschlägt. Die Synchronisation zwischen „optischen“ und „akustischen“ Klöppel lässt sich nur für zwei folgende Anschläge einstellen.

- Nun zur Synchronisation von „optischen“ und „akustischen Klöppel“: Nach drücken der Taste S1 beginnt das Lauflicht zu laufen. Schlägt es das erste Mal an die Glocke ertönt ein Zweitön. (Zuerst der erste Ton, und dann der zweite). Der zweite Ton muss nun mit dem Trimmer R6 so eingestellt werden, dass dieser mit dem optischen zweiten Anschlag an der Glocke übereinstimmt. Dabei wird auch die Tonhöhe verändert. Gelingt dies nicht, oder entspricht die Akustik nicht dem Wunsch, so muss mit dem Trimmer R2 die Laufgeschwindigkeit geändert werden.
- Mit dem Trimmer R8 die Lautstärke einstellen. Dabei ist zu beachten, dass durch das Gehäuse die Lautstärke etwas vermindert wird.

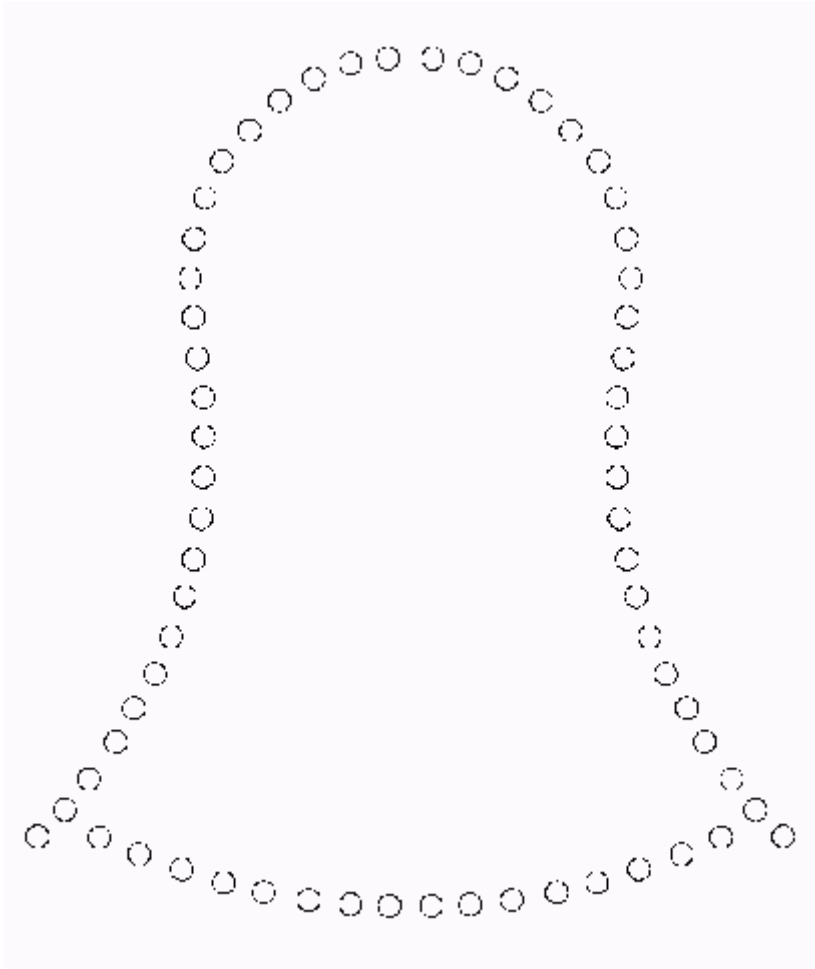
Schritt 6: Montage

Zur Montage gibt es nicht viel zu sagen. Die „untere“ Gehäusehalbschale besitzt 4 Bohrungen zur Wandmontage und eine Bohrung für die Klingelzuleitung. (siehe Schritt 2) Die Klingelzuleitung an die Klemme K1 anklemmen (die Polarität ist hier beliebig). Die Platine mit 4 Schrauben an diese Gehäusehalbschalen festschrauben. Die Gehäuseseitenteile einsetzen. Zum Abschluss die zweite Gehäusehalbschale (mit den Leuchtdioden) so aufsetzen dass keine Drähte eingeklemmt werden und mit den beiliegenden Schrauben verschrauben.

Anhang A: Schaltplan



Anhang B: Bohrschablone für Glocke



Maßstab: 1 : 1 (Originalgröße)

Anhang C: Stücklisten

Platine

Nr.	Bezeichnung	St	Liefer- rant	Best. Nr.	E- Preis	Bemerkungen
R23	Widerstand 100 Ohm	1	Conrad	403130	0,11	
R5,R17,R19	Widerstand 1k	3	Conrad	403253	0,11	
R20,R24	Widerstand 4k7	2	Conrad	403334	0,11	
R7,R18	Widerstand 10k	2	Conrad	403377	0,11	
R1,R3,R4,R21	Widerstand 47k	4	Conrad	403458	0,11	
R8	Trimmer 10k	1	Conrad	430862	0,40	
R6	Trimmer 100k	1	Conrad	430897	0,40	
R22	Trimmer 250k	1	Conrad	430900	0,40	
R2	Trimmer 500k	1	Conrad	430919	0,40	
C2	Keramikkondensator 6,8nF (RM5)	1	Conrad	453315	0,25	
C9	Keramikkondensator 10nF (RM5)	1	Conrad	453323	0,25	
C1,C3C5,C11- C14	Keramikkondensator 100nF (RM5)	7	Conrad	453358	0,25	
C6	Elko 10µF/35V (Ø5 x 7 mm, RM2, stehend)	1	Conrad	460532	0,15	
C7,C8	Elko 22µF/35V (Ø5 x 7 mm, RM2, stehend)	2	Conrad	460575	0,15	
C10	Elko 100µF/25V (Ø5 x 7 mm, RM2, stehend)	1	Conrad	460702	0,28	
C4	Elko 1000µF/35V (Ø5 x 7 mm, RM2, stehend)	1	Conrad	472549	0,57	
D67-D71	Diode 1N4001	5	Conrad	162216	0,09	
D65,D66	Diode 1N4148	2	Conrad	162280	0,05	
IC1	Vierfach-NOR-Gatter 4001	1	Conrad	172519	0,55	
IC3	1-zu-16-Kanal Decoder/Demultiplexer 4514	1	Conrad	173088	2,30	
IC2	4-Bit-Up-Down-Zähler 4516	1	Conrad	173703	1,15	
IC5, IC7	Optokoppler CNY17	2	Conrad	184152	0,70	
IC6	Präzisions-Zeitgeber 555	1	Conrad	177113	0,28	
IC4	Gong-IC SAE800	1	Conrad	184209	5,72	
S1	Impulsschalter schwarz, rund	1	Conrad	708461	0,79	
LS1	Miniatur Lautsprecher, 8 Ohm, 100 mW (20x39 mm)	1	Conrad	335400	2,89	
K1,K2	Anschlussklemme 2polig, RM5	2	Conrad	729949	0,50	
K3,K4	Buchsenleiste 20polig RM2,54	1	Conrad	740454	0,93	1x 2polig (K3), 1x 17polig (K4)
	6polige IC-Fassung	2				Bei Conrad nicht erhältlich, für IC5 und IC7
	8polige IC-Fassung	2	Conrad	189600	0,35	Für IC4 und IC6

Elektronische Türglocke

	14polige IC-Fassung	1	Conrad	189618	0,50	Für IC1
	16polige IC-Fassung	1	Conrad	189626	0,57	Für IC2
	24polige IC-Fassung (RM17)	1	Conrad	189650	0,86	Für IC3
	Euro-Platine (Lochraster) 100x100 mm	1	Conrad	527769	3,26	

Sonstiges

Nr.	Bezeichnung	St	Liefer- rant	Best. Nr.	E- Preis	Bemerkungen
R9-R16	Widerstand 150 Ohm	8	Conrad	403148	0,11	
D1-D16	LED 3mm rot klar	16	Conrad	185493	0,33	
D17-D64	LED 3mm grün klar	48	Conrad	185485	0,33	
	Präzisions- Kontaktstreifen 20polig RM2,54	1	Conrad	739103	2,67	Gegenstück für K3 und K4 (siehe Platine)
	Steckernetzgerät PA600, stabilisiert	1	Conrad	518331	10,95	
	Einbaubuchse	1	Conrad	733995	0,93	
	Gehäuse	1	RS	220-989	11,10	
	Div Montagematerial (Schrauben, Muttern etc.)					

Gesamtpreis (nur Platine): 29,12 Euro

Gesamtpreis (nur Sonstiges): 47,65 Euro

Gesamtpreis: 79,77 Euro

Preise: Stand 2002 (Österreich)