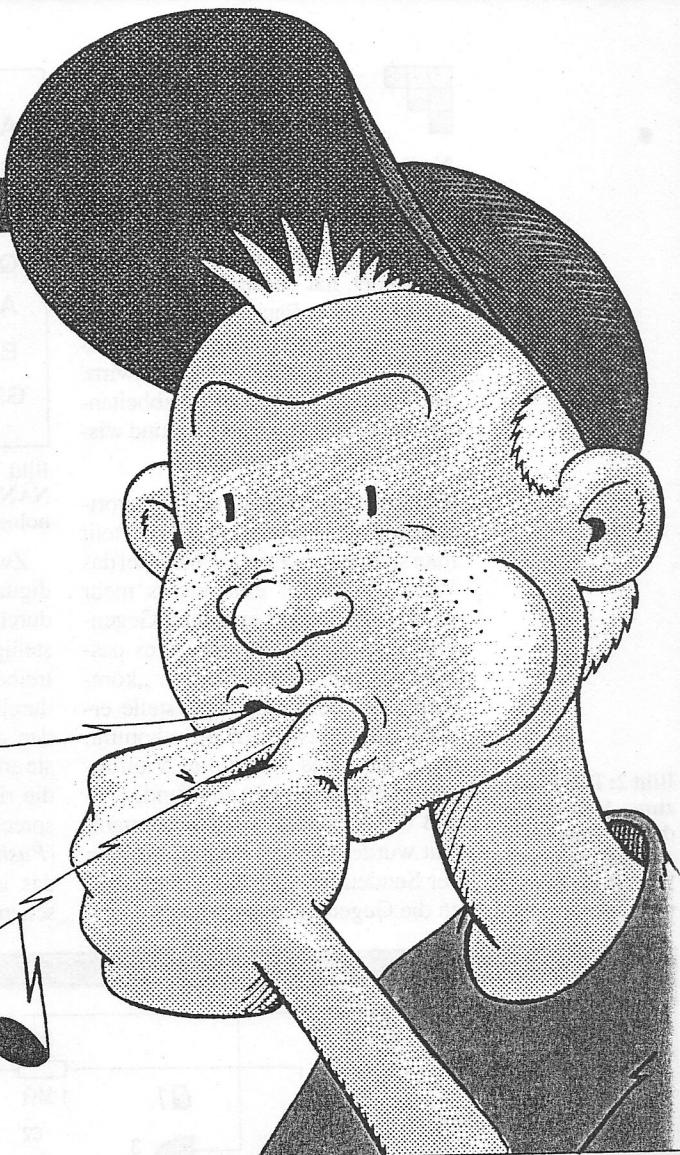
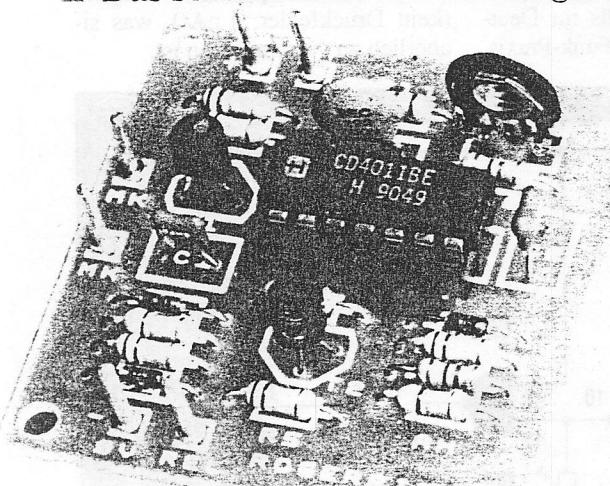


Pfifffi - kus

- Ruftón-Automatik für CB-Funker
- Fordert die Gegenstelle zum Sprechen auf
- Huckepack-Schaltung zum Nachrüsten
- Kein Eingriff ins Funkgerät
- Liegt parallel zur PTT-Taste
- Das schafft auch der Einsteiger



Es ist gewiß nicht alles Gold, was im CB-Antennenwald glänzt, aber ein Grund zur generellen Verurteilung ist es andererseits auch nicht. Von wenigen Schwarzen Schafen abgesehen, ist längst Disziplin auf den *Citizen Bändern* eingekehrt, was gleichermaßen für die Abwicklung des Funkverkehrs wie für die Einhaltung der erlaubten Sendeleistung gilt.

Das war lange Zeit nicht selbstverständlich, und die ehemals allzu restriktive Postpolitik hat eine gewisse Aufmüppigkeit seitens der Hobby-Funker geradezu provoziert; unqualifizierte Nachbrenner Marke Eigenbau waren das Ergebnis.

Heute hat sich der CB-Funk längst etabliert und unzweifelhaft seine Meriten erworben, z.B. bei der Unfallhilfe oder in anderen Notsituationen. Die Abgrenzung zum Amateurfunk ist kein aggressives Hickhack mehr, sondern friedliche Koexistenz. Und um diese friedfertigen Hobby-Funker zu unterstützen, bieten wir hier eine Ruftón-Automatik an, die nützliche Dienste leistet.

Steckbrief:

Für Anfänger geeignet

Funktion:

Ausschaltverzögerung für den Sender und
Ruftónerzeugung für die Gegenstelle

Eingang:

PTT-Taste am Mikrofon

Ausgangssignal:

NF-Signalausgang für Ruftón

Ruftón:

ca. 1,5 kHz (stufenlos verstellbar)

Schaltausgang:

Open-Collector als Relais-Treiber

Verzögerungszeit:

ca. 1 s (vom Kondensator C2 abhängig)

Stromaufnahme:

ca. 1...2 mA (ohne Relais)

Versorgungsspannung: ca. +12 V (10...15 V)

45 x 45 x 18 mm³

Abmessungen:

ca. 25 g

Gewicht:

ca. 9,95 DM

lesen & löten: Roger-Piep



Hilfestellung für Mundfaule

Noch einmal kurz zur Aufgabenstellung: Zwei (oder mehrere) Funker unterhalten sich normalerweise im Wechselsprech-Verkehr: Wenn der eine redet, hat der andere Pause; jedenfalls hat er Pause zu *haben*, weil andernfalls ein unverständliches Kauderwelsch durch den Äther schwirrt. Sie brauchen sich nur zwei Sabbeltanzen am Telefon vorzustellen und wissen sofort, was gemeint ist.

■ Damit dieses Rede- und Antwortspiel einwandfrei funktioniert, erteilt man sich gegenseitig im Wechsel das Wort. Wenn der eine nichts mehr weiß, dann fordert er seinen Gegenüber zum Reden auf; meistens passiert das mit dem Wörtchen „kommen“, aus dem die Gegenstelle ersieht, daß da etwas auf sie zukommt. Aber auch dies wird unter Vielfunkern schon als zu viel empfunden, so daß der Ruf nach einer Automatik laut wurde. Die soll beim Loslassen der Sendetaste selbsttätig einen Ruf an die Gegenstelle aussenden.

Bild 2: Das Piepen zum „Aufwecken“ der Gegenstelle erzeugen die beiden NAND-Gatter G3 und G4.

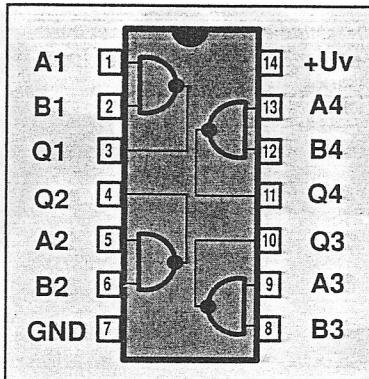
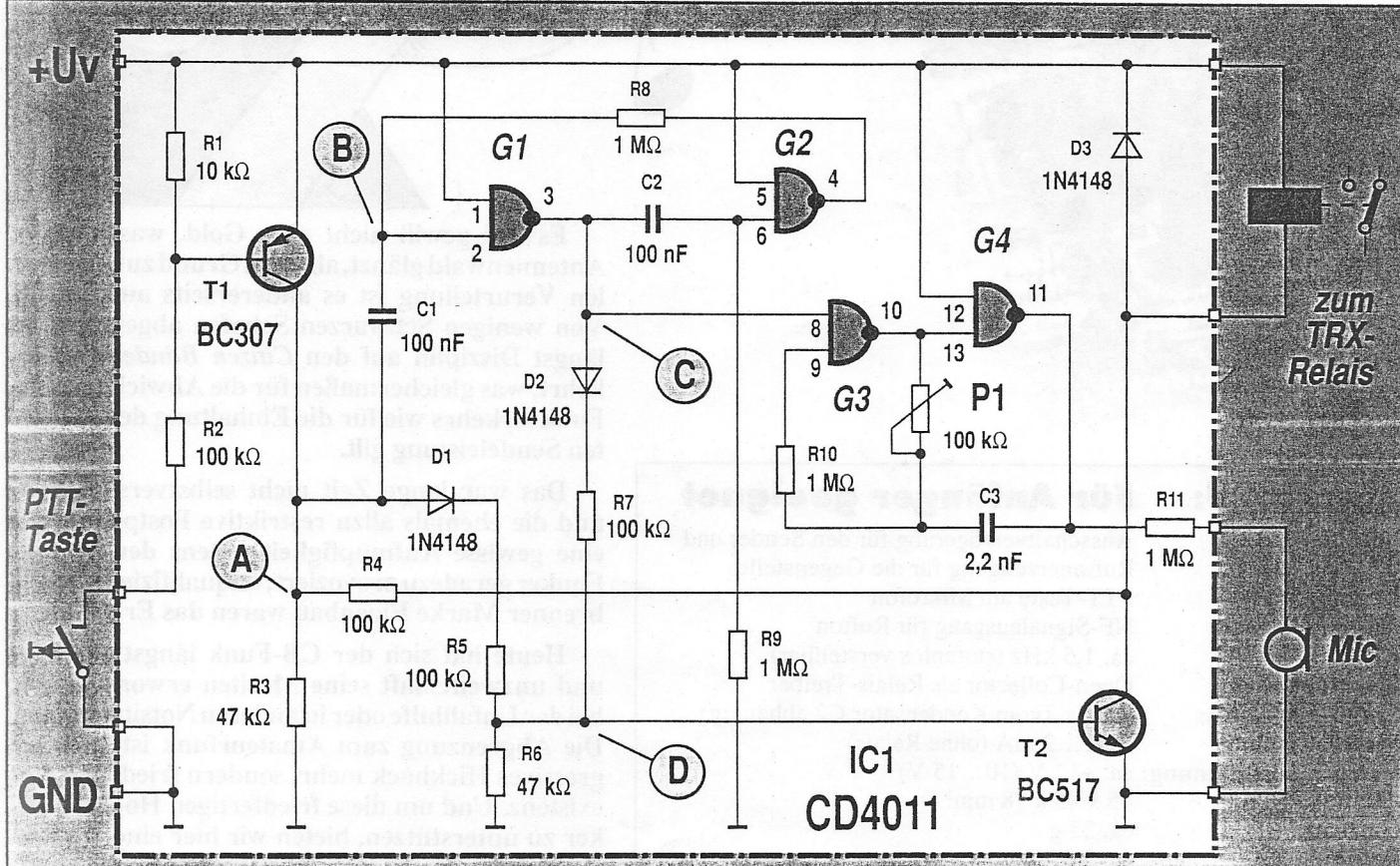


Bild 1: Der CD4011 beherbergt vier NAND-Gatter; dank der CMOS-Technologie arbeitet das IC sehr sparsam.

Zwar ließe sich das im Zeitalter der digitalen Sprachverarbeitung auch durch synthetische Sprache bewerkstelligen, aber wir wollen es nicht übertrieben; unser „Kommen“ soll daher durch ein kurzes Piepen ersetzt werden, das beim Loslassen der Sprechstaste ertönt. Und damit wir uns gleich an die richtige Sprechweise gewöhnen, sprechen wir von der PTT-Taste (*Push to Talk* = zum Reden drücken); das ist umständlicher als im Deutschen, aber gängige CB-Funk-Praxis.

Damit ist es aber noch nicht getan; denn wenn das Gerät beim Loslassen der PTT-Taste aufhört zu senden, dann nützt der schönste Piepton nichts, weil er ungehört verhallt. Die Automatik muß also außerdem dafür sorgen, daß die *Funke* für die Dauer des Piepens noch auf Sendung bleibt. Elektronisch ist das eine Ausschaltverzögerung, die das Senderrelais gewissermaßen ein bißchen „kleben“ läßt. Nebenbei bemerken Sie, daß wir Sie ein wenig auf das Bürger-Band einstimmen; unter „Funke“ versteht man ein Funkgerät, und „Bürger-Band“ ist die gutdeutsche Einbürgerung vom amerikanischen *Citizen Band*.

■ Zurück zur Elektronik: Zum Oszillieren (d.h. Erzeugen einer Tonfrequenz) und Verzögern (beim Abschalten des Senders) setzen wir die vier Gatter eines Digitalschaltkreises CD4011 ein (Bild 1). Der frißt im Ruhezustand kein Brot, was soviel heißt, daß er (nahezu) keinen Ruhestrom beansprucht. Laut Datenblatt ist das ein schlappes Nanoampere (kein Druckfehler: 1 nA!), was sicherlich zu verschmerzen ist.



lesen & löten: Roger-Piep

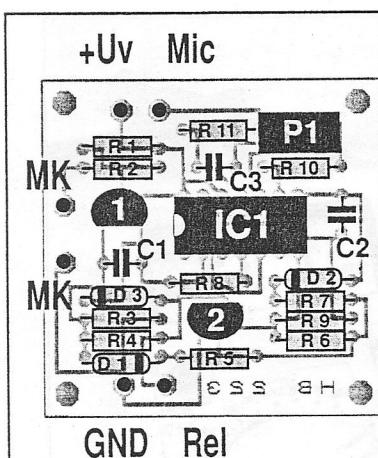


Bild 3: Die beiden Anschlüsse links führen zum Mikrofon (= MK [Mike]).

Die PTT-Taste führt normalerweise an das TRX-Relais, das im Gerät zur Umschaltung zwischen Senden und Empfangen dient. Diese Verbindung muß aufgetrennt werden, um die kleine Elektronik wie gezeichnet dazwischenzuschalten (Bild 2). Jetzt aktiviert die Sendetaste den Spannungsteiler R1/R2, d.h. durch das Erden von R2 bekommt der Transistor T1 genügend Basisvorspannung um durchzuschalten; vorher, d.h. bei offener Taste, schließt R1 die Basis/Emitter-Strecke kurz, so daß T1 sperrt.

■ Von diesem Sperrzustand (= Ruhezustand) wollen wir ausgehen. Dabei hat der Ausgang von Gatter G2 (= Pin 4) HIGH-Pegel, weil einer der Eingänge über R9 an Masse liegt; Pin 4 wäre nur dann LOW, wenn beide Eingänge gleichzeitig auf HIGH liegen. Genau das ist bei Gatter G1 der Fall: Sein Ausgang hat LOW-Pegel (Pin 3), weil beide Eingänge HIGH sind (einer fest verdrahtet, der andere vom G2-Ausgang [Punkt B]).

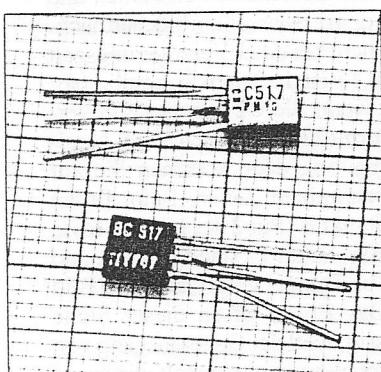


Bild 5: Manchmal fehlt der erste Buchstabe von der Typenbezeichnung.

Dieses LOW am Punkt C sperrt über Eingang 8 den Oszillator, der aus den Gattern G3&G4 besteht. Schwingen kann dieses Gebilde nur dann, wenn Pin 8 auf HIGH liegt; dann sorgt die Rückkopplung über C3/R10 für instabile Verhältnisse, die sich im Bereich von ca. 2 kHz abspielen, also im Hörbereich liegen. Aber so weit ist es noch nicht.

Zu Beginn des Sendens wird erst einmal die PTT-Taste betätigt, was Transistor T1 in den leitenden Zustand versetzt und Punkt A damit an die positive Versorgungsspannung +Uv bringt. Auswirkungen auf das Gatter G1 hat das nicht, denn der Koppelkondensator C1 überträgt einen positiven Spannungssprung, aber Punkt B ist ja bereits positiv.

■ An anderer Stelle aber ergeben sich sehr wohl Auswirkungen: Der Teiler R5/R6 bekommt nämlich über die Diode D1 Pluspotential (Punkt D), so daß der Transistor T2 durchschaltet; dadurch zieht das Relais zur Aktivierung des Senders an, was vorher auf direktem Wege über die PTT-Taste geschah. Der Widerstand R4 liegt im Ruhezustand über die Relaisspule an Plus und hebt Punkt A auf ca. 30% von +Uv an; der Spannungssprung beim Einschalten von T1 wird damit etwas „entschärft“, weil er nur noch einen Teil von der Versorgungsspannung ausmacht.

Läßt nun der Sprechtrieb nach und der Sprecher die Taste los, sperrt T1 unvermittelt, so daß Punkt A von R3 in Richtung Masse gezogen wird. Diese negative Flanke kommt über C1 am Punkt B an und sperrt Gatter G1, d.h. dessen Ausgang wird HIGH (Punkt C); und das hat Folgen:

■ Erstens bleibt Punkt D über D2 und R7 positiv, d.h. T2 kann weiterhin leiten. Zweitens liefert das Differenzierglied C2/R9 einen Plus-Impuls definierter Dauer an Gatter G2, dessen Ausgang daraufhin für eben diese Zeitdauer LOW wird. Und drittens bekommt Gatter G3 endlich sein HIGH angeboten, auf das es so sehnlichst wartet: Der Oszillator fängt an zu piepen, und dieses Signal greift R11 hochohmig ab; verbindet man diesen Punkt mit dem „heißen“ Ende des Mikrofons, dann geht der Piepton über diesen Umweg auf Sendung.

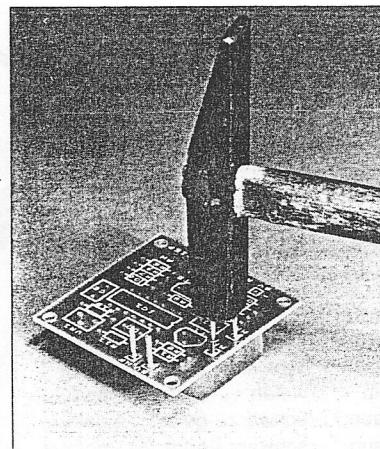


Bild 4: Das Hämmchen sorgt für den nötigen Druck beim Pin-Einpressen.

Dieser Zustand ist nicht von langer Dauer. Mit dem Abklingen des C2-Impulses ist er nämlich beendet, weil dann der G2-Ausgang wieder auf HIGH geht und die Schaltung ihren Ruhezustand einnimmt. Dabei geht dann Punkt C wieder zurück auf LOW, so daß Punkt D kein Pluspotential mehr hat und der Ausgangstransistor sperrt; gleichzeitig damit stellt auch der Oszillator sein Schwingen ein.

■ Die Dauer des monostabilen Zustandes läßt sich ungefähr aus dem Produkt $C2 \cdot R9$ ermitteln, das die Zeitkonstante τ dieses RC-Gliedes angibt (ausführlich in den Grundlagen „Fachrechnen“ behandelt; vgl. **E-A-M** 7/91). Bilden wir einmal das Produkt aus $100 \text{ nF} (= 100 \cdot 10^{-9} \text{ F})$ und $1 \text{ M}\Omega (= 10^6 \Omega)$, dann erhalten wir für $\tau = 0,1 \text{ s}$; und um diese Zehntelsekunde wird das Ausschalten des Senders verzögert, und genau so lange dauert auch der während dieser Zeit erzeugte Piepton. Ein Vergrößern von C2 dehnt diese Haltezeit aus.

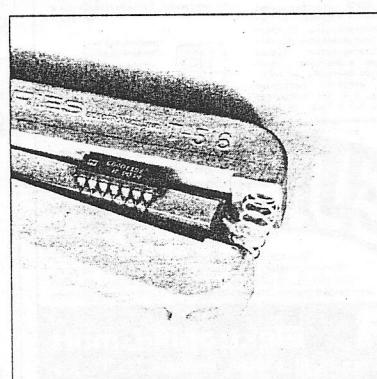


Bild 6: Der Pin-Ausrichter sorgt bei vielbeinigen ICs für Ordnung.

Lesen & Löten: Roger-Piep

Stückliste Roger-Piep

Platine:

--- 1 Roger-Piep HB 223

Halbleiter:

IC1	1	Vierfach-NAND	CD 4011
T1	1	pnp-Silizium-Transistor	BC 307
T2	1	npn-Darlington-Transistor	BC 517
D1...3	3	Silizium-Universaldiode	1N4148

Kohleschichtwiderstände: (250 mW / 5 %)

R1	1	10 k 0 (braun - schwarz - orange - gold)	
R2,4	2	100 k (braun - schwarz - gelb - gold)	
R3,6	2	47 k 0 (gelb - violett - orange - gold)	
R5,7	2	100 k (braun - schwarz - gelb - gold)	
R8...11	4	1 M 0 (braun - schwarz - grün - gold)	

Potentiometer:

P1 1 Trimm-Poti, stehend 100 kΩ

Kondensatoren:

C1,2	2	keramischer Kondensator	100 nF
C3	1	keramischer Kondensator	2,2 nF

Mechanisches Zubehör:

(IC1)	1	Fassung	14polig
(--)	6	Lötstützpunkt	Ø1,3 mm

Die hier aufgeführten Bauteile sind als kompletter Bausatz für ca. 9,95 DM im Versandhandel erhältlich (davon Platine: ca. 1,- DM).

ANZEIGE

den muß man haben!
„Der neue große Elektronik Katalog“
 mit umfangreichem Halbleiterprogramm (über 2000 Typen)
 ca. 200 Seiten - kostenlos - heute noch anfordern!

Vollelektronisches Echo- & Heilgerät
 Verwendung der Einheitsmontageplatte gestattet für professionelle Anwendungen, gespannt, auch für den Hobby-Fonband- und Einstellmöglichkeiten für Frequenzbereiche von 20 bis 25 MHz, D 5sec., Haldeuton, Hellantennal d Lautstärke, Fußschalterantrieb, Eingänge für Mikrofon mV/10 kΩ und Instrument dB/220 mV, Frequenzbereich -14.000 Hz, Hellantennal 80- 90 Hz, Signal/Rauschabstand dB, Betriebsspannung 220 V, Masse 225x70x170 klar DM 168,-

Antennenabstarker für Autoradios, Fernsehern, Allbeleuchtung, die Antennenleitung zwischengeklemmt, verstärkt den Empfang von weichen Stationen, mit Montagemaßnahmen, DM 19,90

Leuchtnabelkugel im Großformat, auch unter der Bezeichnung „Kopfball“ bekannt, interessante lichttendende Strahlen wenden sich vom Zentrum des Kopfes zur Außenfläche, lassen sich durch Berührungen beeinflussen, eingebaut in Mikrofon zur Steuerung durch einen Computer, Heißluft, Helligkeit und Mikrofoninduktivität, Durchmesser der Kugel ca. 23 cm, Stromversorgung 1 V DM 169,50

NEU!

1. Unser neuer Katalog.
 Mehr Inhalt = mehr Super-Angebote für Sie. Die Pflichtlektüre für alle Hobby-Elektroniker.

2. Adresse Recklinghausen.
 Wir sind umgezogen. Beachten Sie unsere neue Adresse.

Alle Preise einschließlich Verpackung zuzüglich Versandkosten. Kein Versand unter DM 25,- (Ausland DM 150,-). Ab DM 200,- Warenwert im Inland portofrei. Im übrigen gelten unsere Versand- und Lieferbedingungen.

LIBERTMEYER Elektronik GmbH
 Chinnameschneversand: 7570 B-Baden 11, Pf. 110168, Telefon (07223) 52055
 Denverkauf: B-Baden, Stadtmitte, Lichtenwalter Str. 55, Telefon (07221) 26123
 Recklinghausen-Stadtmitte, Schaumburgstr. 7, Fußgängerzone, Tel. (02361) 26326
 Karlsruhe, Kaiserstraße 51 (gegenüber Universitäts-Haupteingang), Tel. (0721) 377171

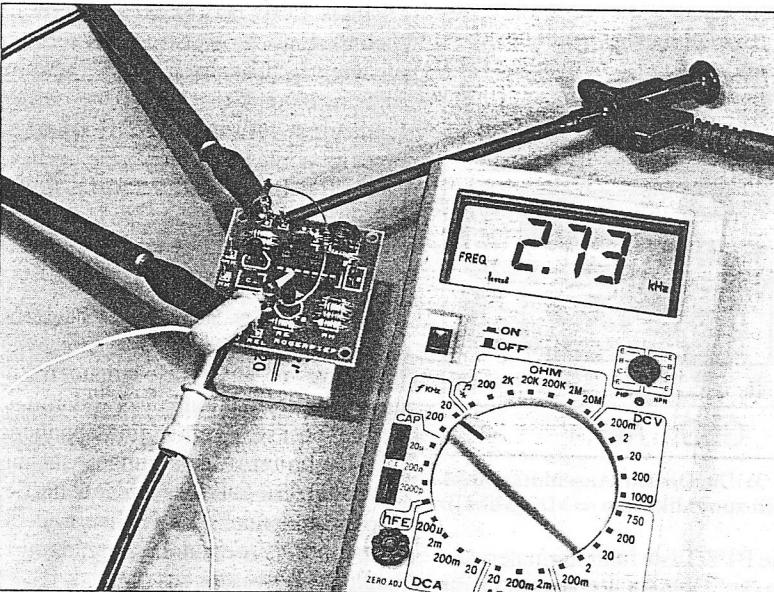


Bild 7: Schon mit dem Multimeter ist ein Schaltungstest möglich; beim Erden von Pin 2 des ICs kann man die Frequenz des Oszillators nachmessen.

Halten Sie sich beim Nachbau strikt an den Bestückungsplan (Bild 3) und die nebenstehende Stückliste. Die für C2 vorgeschlagenen 100 nF bewirken nur eine relativ kurze Verzögerungs- und Piepzeit, die sich in der Praxis aber als vollkommen ausreichend erwiesen hat.

■ Bevor es mit dem eigentlichen Löten losgeht, sollten Sie die Lötstützpunkte einsetzen; wegen der Preßpassung erfordert das nämlich einen mehr oder minder sanften Druck, bei dem man in dieser Frühphase noch nichts beschädigen kann (Bild 4). Von den Transistoren ist einer ein pnp-T1 und der andere ein npn-Typ (T2; sogar einer in Darlington-Ausführung). Beim Aufdruck der Typenbezeichnung sind die Hersteller manchmal ähnlich mundfaul wie die Funker (siehe Kasten): Gelegentlich fehlt das 'B', wie beim BC517 in Bild 5.

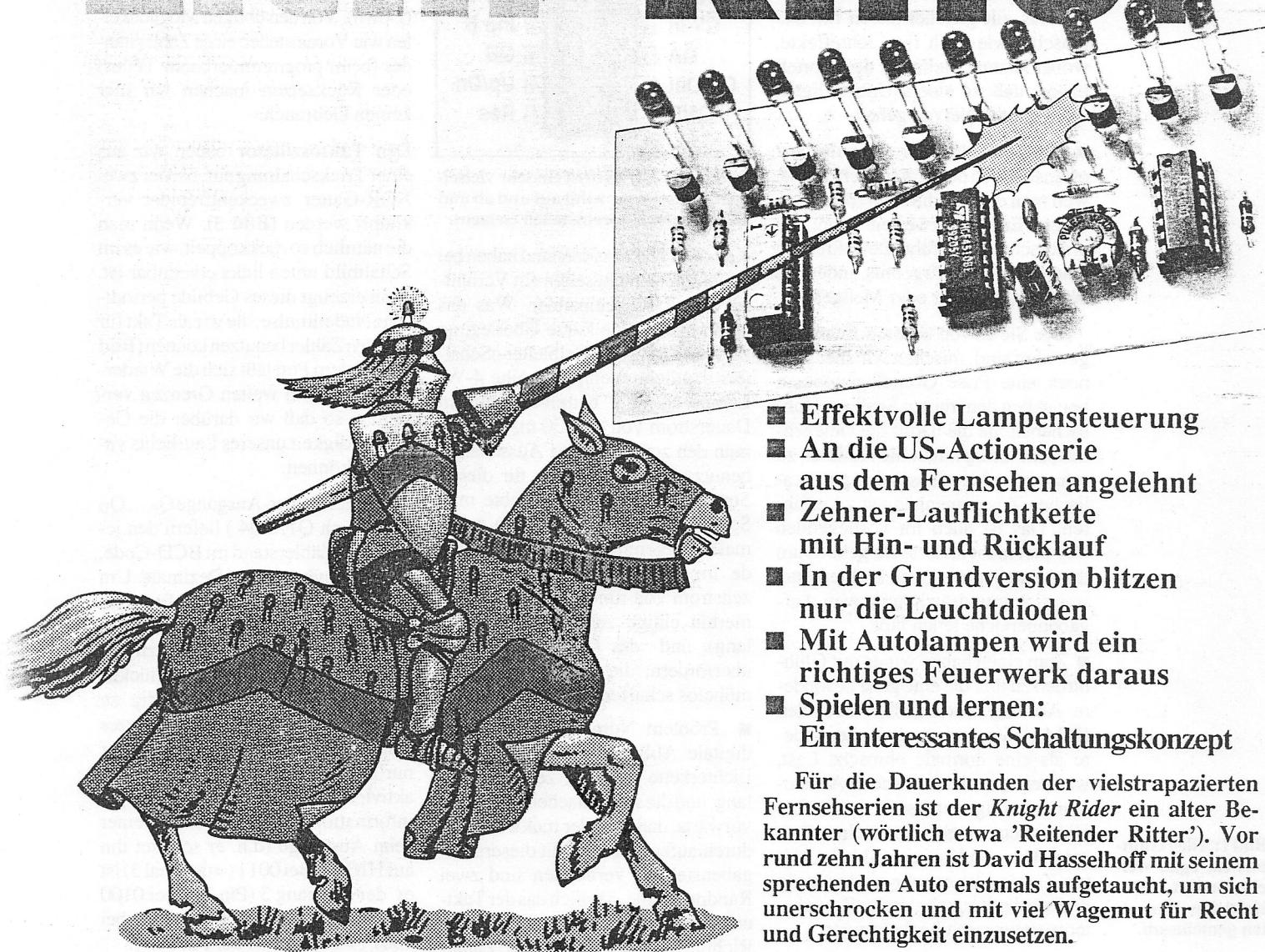
„Übersetzungshilfe“ für einige gängige CB-Kurz-Codes:

- 51 Laß Dich nicht erwischen
- 55 Viel Erfolg
- 73 Beste Grüße
- 88 Liebe und Küsse
- 99 Hau ab!
- 128 55 + 73
- 600 Über Telefon melden

Aufpassen müssen Sie auch beim Einsetzen der drei Dioden; die Kathodenseite ist am schwarzen Markierungsring zu erkennen, der auf der Platine bei D2/D3 nach links und bei D1 nach rechts zeigt. Für das IC sollte man eine Fassung spendieren, und wer noch keine Erfahrung beim Einsetzen solcher vielbeiniger Maikäfer hat, erleichtert sich die Arbeit mit einem Pin-Ausrichter (Bild 6). Nach eingehender Sichtkontrolle legen Sie ca. +12 V an und ersetzen das Relais zunächst durch eine LED mit Vorwiderstand (ca. 2,2 kΩ). Im Ruhezustand darf kein nennenswerter Strom fließen, sieht man einmal von dem Querstrom über die LED und R4/R3 ab, der unter 0,1 mA beträgt.

■ Wenn Sie die für die Taste vorgesehenen Anschlüsse überbrücken, muß die Leuchtdiode erstrahlen und nach dem Loslassen ein bisschen nachleuchten; bei einer Verzögerungszeit von 0,1 s ist das kaum wahrnehmbar, aber wenn Sie C2 provisorisch vergrößern (220 nF oder 470 nF parallelenschalten), dann kommen Sie auf wahrnehmbare Zeiten. Beim Erden von Punkt B (Pin 2 des ICs an Masse legen) schaltet T2 ständig durch, und der Oszillator erzeugt Dauerton (Bild 7). Das Erden ist an dieser Stelle zulässig, weil der Gatterausgang von G2 hochohmig entkoppelt wird, von dem Kurzschluß also nichts bemerkt.

Licht-Ritter



- Effektvolle Lampensteuerung
- An die US-Actionserie aus dem Fernsehen angelehnt
- Zehner-Lauflichtkette mit Hin- und Rücklauf
- In der Grundversion blitzen nur die Leuchtdioden
- Mit Autolampen wird ein richtiges Feuerwerk daraus
- Spielen und lernen: Ein interessantes Schaltungskonzept

Für die Dauerkunden der vielstrapazierten Fernsehserien ist der *Knight Rider* ein alter Bekannter (wörtlich etwa 'Reitender Ritter'). Vor rund zehn Jahren ist David Hasselhoff mit seinem sprechenden Auto erstmals aufgetaucht, um sich unerschrocken und mit viel Wagemut für Recht und Gerechtigkeit einzusetzen.

Bei den tiefschürfenden Gesprächen zwischen dem Reiter und seinem rollenden Untersatz flakert eine Lichterkette hin und her, was wohl so etwas wie die Lippenbewegungen des fahrenden Gefährten darstellen soll.

Was immer sich dahinter verbergen mag, wir haben dieses Lichterspiel nachgebildet. Zehn Leuchtdioden oder bei Bedarf auch zehn dicke Glühbirnen laufen hier mit einstellbarer Geschwindigkeit auf und ab, was ganz effektvoll aussieht.

Dahinter steckt ein bißchen Schaltungsaufwand, der sich zu analysieren lohnt: BCD-Zähler mit umschaltbarer Zählrichtung, Zehnerdecoder und kleine Schaltransistoren, die maximal 1 A 'können'!

Steckbrief: Für Anfänger geeignet

Funktion:	Lichteffektschaltung zur Ansteuerung einer Zehner-Lichterkette; Parallelbetrieb von zehn LEDs
Takt:	Freilaufender Oszillator, ca. 5...20 Hz
Ansteuerung:	Vor/Rück-Zähler mit 1-aus-10-Decoder
Ausgang:	Offene Kollektoren
Schaltleistung:	pro Kanal maximal 4 W
Versorgungsspannung:	12 V=
Stromaufnahme:	3 mA (mit LEDs), 350 mA (mit Lampen)
Abmessungen:	114 x 55 x 18 mm ³ (L x B x H)
Gewicht:	ca. 45 g
Bausatzpreis:	ca. 24,50 DM

lesen & löten: Knight Rider

Kalte Schulter für kleine Schalter

Die Resonanz aus dem Leserkreis zeigt immer wieder, daß sich Effektschaltungen großer Beliebtheiterfreuen. Das gilt gleichermaßen für Geräusch- wie auch für Lichteffekte, wobei letztere vielleicht den Vorteil haben, daß sie einem Unbeteiligten nicht auf die Nerven gehen.

■ Diese Schaltungen machen ganz offensichtlich deshalb so viel Freude, weil man einen sichtbaren (bzw. hörbaren) Erfolg vorweisen kann; die praktische Arbeit führt ganz direkt zu einem greifbaren Ergebnis, anders als beim Impulsgeber oder Meßgerät.

Wie Sie es von unseren Beiträgen gewohnt sind, mischen wir aber stets noch eine Prise Grundlagenwissen bei; neben dem reinen Spaß am Hobby haben Sie die damit die Gelegenheit, ein wenig hinter die Kulissen zu schauen und etwas von den physikalischen Zusammenhängen zu erfahren. Das ist auch im vorliegenden Beispiel nicht anders. Da geht es um die Ansteuerung einer Lichterkette, was sich grundsätzlich in zwei Aufgabenbereiche teilen läßt:

■ Zum einen haben wir es mit Glühbirnen zu tun, die eine ganz besondere Art von Verbraucher darstellen (**Bild 1**). Sie sind nämlich alles andere als eine normale ohmsche Last, was bei ihrer elektronischen Ansteuerung häufig vergessen wird: Der Glühfaden ist ein klassisches Beispiel für einen Kaltleiter, d.h. im kalten Zustand ist er sehr niederohmig und wird mit zunehmender Betriebstemperatur rasch hochohmiger.

Bild 1: Allen Glühbirnen, egal, welcher Bauart, ist das Kaltleiter-Verhalten gemeinsam.

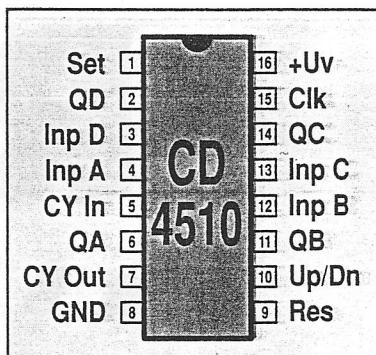
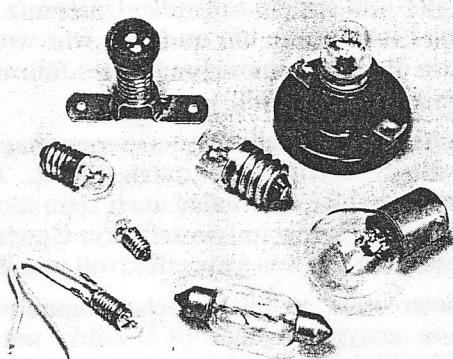


Bild 1: Der CD 4510 ist ein sehr vielseitiger Baustein; er zählt auf und ab und läßt sich auch voreinstellen (setzen).

Kalt- und Warmwiderstand haben bei Glühlampen nicht selten ein Verhältnis von 1:10 zueinander. Was das heißt, macht eine kurze Überlegung zur Auslegung des (Halbleiter-)Schalters deutlich: Wenn man eine 4-W-Lampe an 12 V betreibt, fließt ein Dauerstrom von ca. 330 mA; würde man den zum Ein- und Ausschalten benutzten Transistor nur für diesen Strom dimensionieren, erlebte man Schiffbruch. Denn bei einem zehnmal niedrigeren Kaltwiderstand würde im Einschaltmoment ein Spitzestrom von rund 3 A fließen (immerhin einige zehn Millisekunden lang); und das könnte Exemplare überfordern, die die 330 mA noch mühelos schaffen!

■ Problem Nummer zwei ist die digitale Ablaufsteuerung. Um eine Lichterkette geht es, zehn Glieder lang, und die sollen nacheinander erst vorwärts, dann wieder rückwärts usf. durchlaufen werden. Mit dieser Aufgabenstellung verbunden sind zwei Randprobleme, nämlich das der Taktzeugung für den Zähler und das der Richtungsumkehr. Daß der Zähler vorwärts und rückwärts arbeiten soll, versteht sich von selbst; glücklicherweise läßt sich dieses Problem mit einem gezielten Griff in die richtige Kiste erledigen (**Bild 2**).

Daß aber noch genug zu tun bleibt, um die zunächst simpel erscheinende Aufgabenstellung zu erfüllen, haben Sie bei dieser ersten Aufzählung gesehen. Und da sind wir wieder beim eingangs angesprochenen Thema, daß sich überall noch ein paar Zusatzinformationen unterbringen lassen, die den Blick über den ganz engstirnigen Tellerrand hinaus ermöglichen.

Der für das Auf und Ab geeignete Zähler CD 4510 erfährt an seinem Eingang Up/Down (Pin 10), in welche Richtung sich bewegen soll; bei HIGH gehtes aufwärts (Up), und sinnigerweise gibt LOW den Abwärtstrend an (Down). Von den übrigen Möglichkeiten wie Voreinstellen eines Zählerstandes (beim programmierbaren Teiler) oder Rücksetzen machen wir hier keinen Gebrauch.

Den Taktoszillator bauen wir aus einer Tricksschaltung auf, bei der zwei NOR-Gatter zweckentfremdet verknüpft werden (**Bild 3**). Wenn man die nämlich so rückkoppelt, wie es im Schaltbild unten links erkennbar ist, dann erzeugt dieses Gebilde periodische Nadelimpulse, die wir als Takt für unseren Zähler benutzen können (**Bild 4**). Mit dem Poti läßt sich die Wiedeholfrequenz in weiten Grenzen verstehen, so daß wir darüber die Geschwindigkeit unseres Lauflichts variieren können.

■ Die vier Zähler-Ausgänge Q_A...Q_D (oder auch Q₁...Q₄) liefern den jeweiligen Zählerstand im BCD-Code, also als binär codierte Dezimale. Um daraus ein Ansteuersignal für zehn verschiedene Lampen zu gewinnen, braucht man einen BCD/Dezimal-Decodierer. Auch den gibt es glücklicherweise schon fix und fertig zu kaufen, und obwohl er ein ganzes Gatterbergwerk beherbergt, kostet er nur ein paar Groschen (**Bild 5**). Er aktiviert, je nach BCD-Eingangs-information, immer nur einen seiner zehn Ausgänge (d.h. er schaltet ihn auf HIGH). Bei 0011 (=dezimal 3) ist es der Ausgang 3 (Pin 15), bei 0100 (=4) der Ausgang 4 (Pin 1), und bei 1001 (=dezimal 9) der Pin 5 usf.

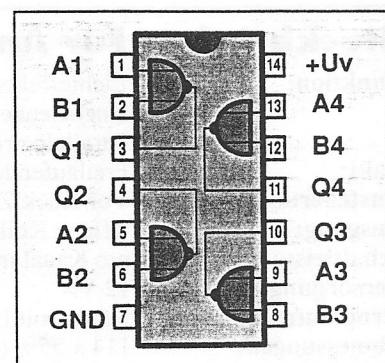
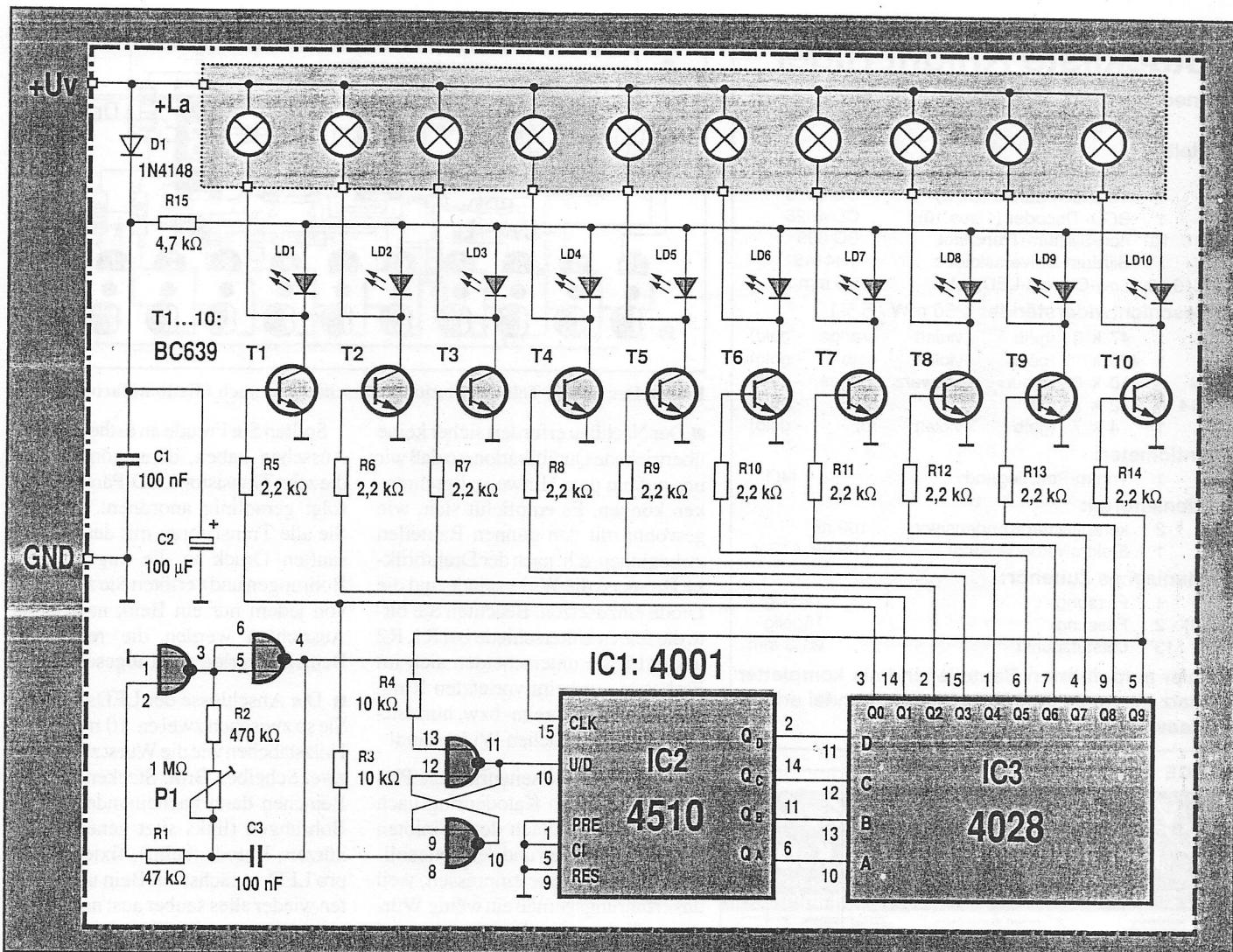


Bild 3: Das Vierfach-NOR-Gatter CD4001 führt die 4000er-Familie an.

lesen & löten: Knight Rider



Zur Richtungsumschaltung setzen wir ein Flipflop ein, das ebenfalls aus zwei NOR-Gattern aufgebaut wird – diesmal sind sie aber kreuzgekoppelt (Gatter 3&4). Gesetzt wird diese Kippstufe (d.h. Pin 11 auf HIGH), sobald der unterste Decoder-Ausgang Q0 aktiv ist; der nächste beim Zähler CD 4510 eintreffende Taktimpuls führt dann wieder zum Hochzählen.

■ Rückgesetzt wird das Flipflop (d.h. Pin 11 auf LOW), sobald der oberste Decoder-Ausgang Q9 aktiv ist; der folgende beim Zähler IC2 ankommende Taktimpuls führt dann wieder zum Abwärtszählen und so weiter.

Jeder Zählerausgang steuert seinen eigenen Treibertransistor an, der auf der Platine seine zugehörige Leuchtdiode einschaltet; das ist gewissermaßen als Kontrolle gedacht oder für kleinere Einsätze des Licht-Ritters.

■ Diese Schalttransistoren BC 639 sehen äußerlich zwar genauso aus wie unsere Wald- und Wiesen-Typen BC 547 o.ä., sie sind aber mit 1 A Dauerstrom ungleich leistungsfähiger (der BC 547 macht schon bei 200 mA die „Augen zu“). Außerdem sind beim BC 639 Basis- und Emitter-Anschluß gegenüber der Standard-Belegung vertauscht.

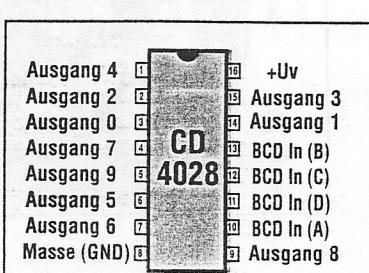


Bild 5: Beim CD 4028 spricht man von einem BCD/Dezimal-Decoder; nur einer der zehn Ausgänge ist aktiv.

Damit sich Last- und Steuerteil nicht gegenseitig stören können, sind sie über die Diode D1 voneinander entkoppelt. Die eingespeisten +12 V gehen direkt an die Verbraucher (die Glühlämpchen), während die Versorgungsspannung für die ICs mit C1 und C2 noch einmal gesiebt wird.

Durch R 15 fließt ohnehin kein nennenswerter Strom, weil ja immer nur eine LED zur Zeit leuchtet. Bei 4,7 kΩ als Vorwiderstand bekommt die gerade 2 mA ab, und die CMOS-ICs nehmen bei der niedrigen Taktfrequenz so gut wie keinen Strom auf (im Mikroampere-Bereich).

■ Als Lampen eignen sich alle Typen mit einer maximalen Leistungsaufnahme von 4 W; da liegt hinsichtlich der Einschalt-Stromspitze die Grenze dessen, was man den kleinen Transistoren noch zumuten kann.

Bild 4: Das Vierfach-NOR IC1 wird zum Oszillator und zum Richtungs-Flipflop umfunktioniert.

lesen & löten: Knight Rider

Stückliste Knight Rider

Platine:

1 Knight Rider. HB 392

Halbleiter:

IC1	1	Vierfach-NOR	CD 4001
IC2	1	Vor/Rück-Zähler (BCD)	CD 4510
IC3	1	BCD-Decoder (1 aus 10)	CD 4028
T1...10	10	npn-Silizium-Transistor	BC 639
D1	1	Silizium-Universaldiode	1N4148
LD1...10	10	Low-Current-LED, rot	Ø5 mm

Kohleschichtwiderstände: (250 mW / 5 %)

R1	1	47 k 0 (gelb - violett - orange - gold)
R2	1	470 k (gelb - violett - gelb - gold)
R3...4	2	10 k 0 (braun - schwarz - orange - gold)
R5...14	10	2 k 2 (rot - rot - rot - gold)
R15	1	4 k 7 (gelb - violett - rot - gold)

Potentiometer:

P1	1	Trimm-Poti, liegend	1 MΩ
----	---	---------------------	------

Kondensatoren:

C1,3	2	keramischer Kondensator	100 nF
C2	1	Elektrolytkondensator	100 µF / 16 V

Mechanisches Zubehör:

(IC1)	1	Fassung	14polig
(IC2,3)	2	Fassung	16polig
(--)	13	Lötstützpunkt	Ø1,3 mm

Die hier aufgeführten Bauteile sind als kompletter Bausatz für ca. 24,50 DM im Versandhandel erhältlich (davon Platine: ca. 4,50 DM).

ANZEIGE

den muß man haben!
„Der neue große Elektronik Katalog“
 mit umfangreichem Halbleiterprogramm (über 2000 Typen)
ca. 200 Seiten - kostenlos - heute noch anfordern!

Vollielettronisches Echo- & Hallgerät

Parabol-Richtmikrofon, ideal für akustische Beobachtungen aus großen Entfernnungen. Lieferbeschreibung: „Reportagen“ usw., selbst Flüsterriegel von 60 dB können aus über 100 m, bei guten Bedingungen, z.B. nachts, auch 1000 m entfernt aufgenommen werden.

Hochempfindliche Elektret-Kasoo mit FET-Vorverstärker. Hauptverstärker stufenlos regelbar. Steuereinstellung: 3 Werte. Durchgang: 1000 m. Kopfhörer und Tonaufnahmegerät. DM 128,- Parabolspiegel auch einz. lieferbar: grau DM 24,50 klar DM 28,50

Scartverteiler
 1 Scartstecker
 2 Scartkuppl.
 2 Scartkuppl.
 verdrillbar
 DM 27,50

Scart-Video-Verbindungsleitung
 1 Scartstecker
 1 Scartkuppl.
 1 Scartkuppl.
 verdrillbar
 DM 34,95

Wechselstrom-
 Schwanenhals
 geschwingsicher Über-
 spannung für separaten
 Verbrauchszweig für
 den Hintergrund usw..
 220 V AC, 10(30) A
 DM 349,-

Antennenverstärker
 für Autoradios
 kann alle Frequenzen abdecken. Albin-
 geichsausführung, wird einfach in
 die Antennenleitung zwischen dem Endstecker
 und dem Ende von
 schwachen Stationen, mit Montagema-
 terial

Leuchttreppenkugel
 im Großformat,
 und unter der Bezeichnung „Kugel-
 bell“ bekannt, interessant leuchtend
 Strahler sind am
 Zentrum der Kugel zur Außenfläche
 und lassen sich durch Berühren der
 Glasscheibe beeinflussen, einheitliches
 Mikrofon zur Steuerung eines
 Geräusches (abschaltbar). Regler
 für Helligkeit und Mikrofon-
 empfindlichkeit. Durchmesser der
 Kugel ca. 23 cm, Stromversorgung
 220 V, DM 198,50

1. **Unser neuer Katalog.**
 Mehr Inhalt = mehr Super-Angebot für Sie. Die Pflichtlektüre für alle Hobby-Elektroniker.
 2. **Adresse Recklinghausen.**
 Wir sind umgezogen. Beachten Sie unsere neue Adresse.
 Alle Preise einschließlich Verpackung zuzüglich
 Versandkosten. Kein Versand unter DM 25,- (Ausland
 DM 150,-). Ab DM 200,- Warenwert im Inland portofrei.
 Im übrigen gelten unsere Versand- und Lieferbedingungen.

ALBERT MEYER

Elektronik GmbH

Nachnahmeschnellversand: 7570 B-Baden 11, Pf. 110168, Telefon (07223) 52055
 Ladenverkauf: B-Baden, Stadtmitte, Lichtenfeldstr. 55, Telefon (0231) 26226
 Recklinghausen-Stadtmitte, Schaumburgstr. 7, Fußgängerzone, Tel. (02361) 26226
 Karlsruhe, Kaiserstraße 51 (gegenüber Universitäts-Haupteingang), Tel. (0721) 377171

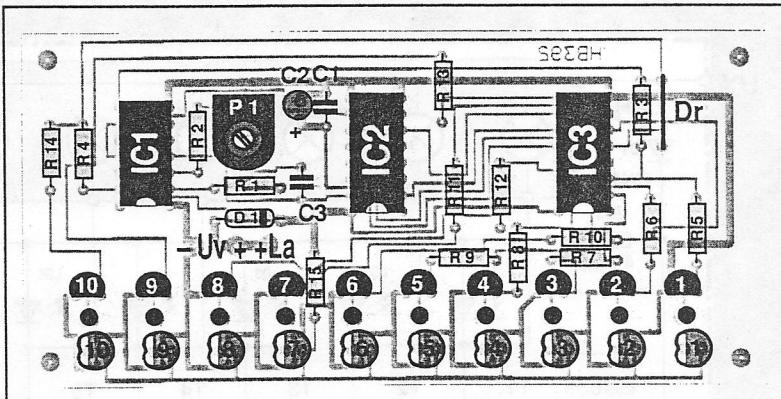


Bild 5: Der untere Teil der Platine sieht schon fast nach Fließbandarbeit aus.

■ Der Nachbau erfordert sicher keine übertriebene Qualifikation, so daß wir uns auf ein paar Hinweise beschränken können. Es empfiehlt sich, wie gewohnt mit den dünnen Bauteilen zu beginnen, d.h. nach der Drahtbrücke Dr zuerst die Widerstände und die Diode einzusetzen. Beachten Sie bitte die feinen Unterschiede bei R1, R2 und R15; sie unterscheiden sich im Farbcodierung nur beim vorletzten Ring, haben aber einen zehn- bzw. hundertmal unterschiedlichen Widerstand!

D1 erwartet die seitenrichtige Plazierung, also den Katodenring nach rechts zeigend. Nach dem Einlöten der drei Fassungen und des Potis sollten Sie die Lötstifte einpressen, weil das erfahrungsgemäß ein wenig Würgen erforderlich ist; die Transistoren und Leuchtdioden können auf derlei Spannungen nämlich verzichten. Erst dann geht es mit den drei Kondensatoren weiter, von denen C2 seinen Pluspol unten hat (Bild 6).

Sollten Sie Freude an ästhetischem Aussehen haben, dann können Sie die zehn Transistor/LED-Pärchen wie folgt geradlinig anordnen: Stecken Sie alle Transistoren mit demselben sanften Druck in die zugehörigen Bohrungen und verlöten Sie zunächst von jedem nur ein Bein; nach dem Ausrichten werden die restlichen Beinchen verloren und abgeschnitten.

■ Die Anschlüsse der LEDs packen Sie so zwischen zwei ca. 10 mm hohe Holzstäbchen wie die Wurst zwischen zwei Scheiben Brot. Stecken Sie die Beinchen dann nacheinander in die Bohrungen (links sitzt generell das kürzere Katodenbein!), fixieren Sie pro LED zunächst ein Bein und richten wieder alles sauber aus; nach dem abschließenden Endlöten stehen alle in Reih' und Glied wie die Zinnsoldaten (Bild 7). Und dann kann es losgehen mit Ihrem Lichterspiel, das allseits sicher viel Aufmerksamkeit erregen wird.

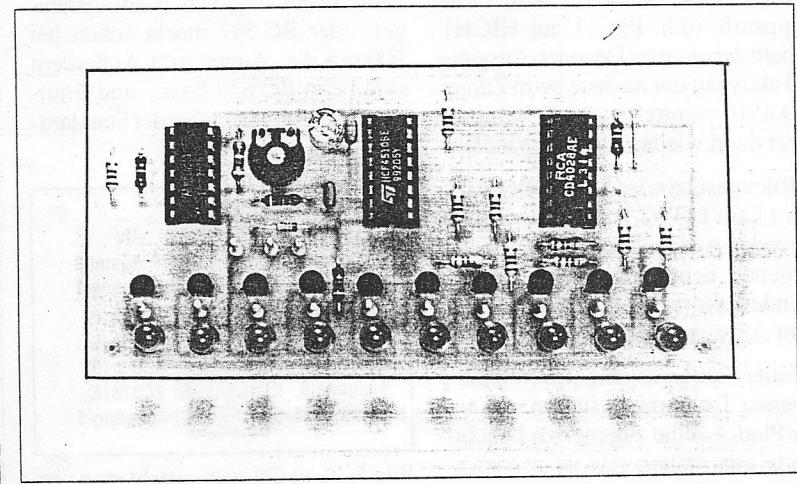
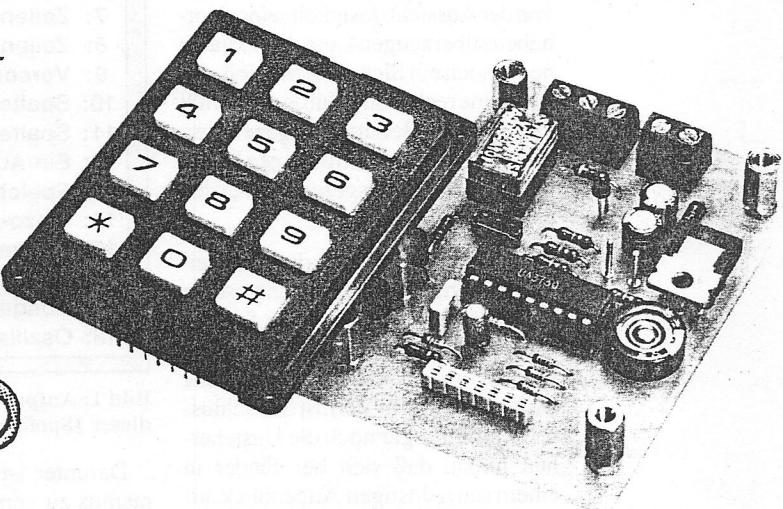


Bild 7: Wie die Orgelpfeifen stehen sie da, die zehn Pärchen von Transistoren und Leuchtdioden; im Betrieb läuft das Leuchten ständig hin und her.

Verschlußsache



- Besser paßt Zerberus auch nicht auf
- Zugangssicherung per Elektronik-Schloß
- 12stellige Codezahl ist nicht zu knacken
- Der Zufall hat hier wirklich keine Chance
- Bei Eingabefehlern sperrt die Schaltung
- Nach drei Fehlversuchen kommt Alarm



Auf wertvolle Dinge hat man gehörig aufzupassen, damit sie nicht abhanden kommen. Bei unserem Seeräuber links sorgt dafür eine eigens eingeteilte Wache, und weit gestrenger noch ging es nach Vorstellung der alten Griechen an der Pforte zur Hölle zu: Da sorgte ein Höllen Hund namens Zerberus dafür, daß die dorthin verbannte „Kundschaft“ keinerlei Chance zur Flucht hatte.

Glücklicherweise sind diese Zeiten vorüber, was leider nicht für die Hochkonjunktur der Langfinger gilt; die klauen – wie in alten Zeiten – immer noch alles, was nicht niet- und nagelfest ist.

Wenn wir Elektroniker uns dagegen sichern wollen, tun wir es naheliegenderweise auf elektronischem Wege, und zwar mit einem Tastenschloß. Bei dem ersetzt eine per Tastatur einzugebende Zahl den Schlüssel, und bei richtigem Code öffnet sich das Türchen.

Bei genügend Möglichkeiten ist das Probieren aussichtslos; wenn nach ein paar Fehlversuchen noch dazu eine Sperre ausgelöst wird, vergeht zwielichtigen Gestalten die Lust am Knacken!

Steckbrief:

Funktion:

Codierung:

Eingang:

Ausgänge:

Versorgungsspannung: +9...15 V/15 mA (unstabilisiert)

Abmessungen:

Gewicht:

Bausatzpreis:

Für Anfänger geeignet

12stelliges Tastenschloß (gepuffert)

12stellige Codezahl (mit Wiederholungen);

10^{12} Möglichkeiten (= 1 Mio • 1 Mio)

Drucktastenfeld mit 3x4-Matrix

Potentialfreier Relaiskontakt (nach richtiger

Eingabe); Alarmausgang (o.C.; nach drei

Fehlversuchen); Piezo-Summer (Quittung)

ca. 60 g (ohne Gehäuse)

ca. 49,- DM (Fertigbaustein: ca. 59,- DM)

lesen & löten: Zwölfstelliges Codeschloß



Die Gedanken eines Einbrechers

Wer sich mit dem Objektschutz befaßt, muß immer ein bißchen in anderen Welten denken: Sein Bestreben geht stets dahin, sich in die Gedankenwelt eines möglichen Einbrechers zu versetzen und dessen Strategie zu durchkreuzen. Absichern heißt in diesem Fall, Vorsorge treffen gegen alle denkbaren Eventualitäten. Natürlich muß jede derartige Sicherung eine geplante Lücke besitzen, die den rechtmäßigen Eigentümer hindurchläßt.

■ Optimal wird eine Sicherungsanlage dann, wenn man den Bösewicht von der Aussichtslosigkeit seines Vorhabens überzeugen kann. Wer knackt heute noch ein Sicherheitsschloß, das doch eine recht hohe Hürde darstellt?! Der befugte Benutzer dagegen verschafft sich mit einem einzigen Handgriff Einlaß, vorausgesetzt, er hat den passenden Schlüssel.

Und genau hier liegt die entscheidende Schwachstelle mechanischer Schließanlagen: Wer seinen Schlüssel vergißt oder verliert, bleibt genau so ausgesperrt wie der ungebetene Einbrecher. Beim Verlust des Schlüssels kommt sogar noch die Unsicherheit hinzu, daß sich der Finder in einem (un)günstigen Augenblick auf ganz normalem Weg Einlaß verschaffen kann. Ein Auswechseln aller Schließzylinder ist der einzige sichere Ausweg aus so einer Lage.

Glücklicherweise bietet uns die Elektronik hier einmal mehr ihre Hilfe an; das Stichwort heißt **Codeschloß**.

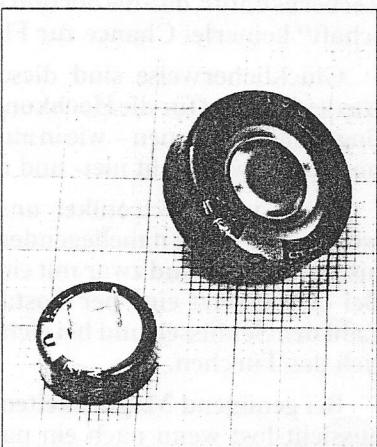


Bild 2: Elkos fast wie eine Batterie: Auch 1 F ist knapp Markstück groß.



Bild 1: Aufpasser im Tastenschloß ist dieser 18polige CMOS-Schaltkreis.

Darunter ist ein Öffnungsmechanismus zu verstehen, den man nicht mehr mit einem gegenständlichen Schlüssel bedient, sondern sich per Codewort (meistens eine mehrstellige Zahl) den Zugang verschafft. Der Vorteil liegt auf der Hand: Die Geheimzahl geht (normalerweise) nicht verloren; wer Angst hat vor plötzlichem Gedächtnisschwund kann diverse „Kopien“ im verschlossenen Umschlag bei Freunden deponieren und dort im Notfall anrufen, um an das Duplikat heranzukommen (auch über 1000 km Entfernung). Einen Zweitenschlüssel dagegen muß man persönlich in Empfang nehmen.

■ Dennoch soll keineswegs der Eindruck entstehen, als löse so ein Codeschloß sämtliche Probleme von selbst. Es sind nach wie vor etliche Absicherungen zu treffen, etwa gegen Sabotage. Was nützt ein unknackbarer Geheimcode, wenn man den Türöffner auch per Kurzschlußbrücke betätigen kann, nachdem man die Elektronik ausgehebelt hat?

Diesen Überlegungen widmen wir uns später noch eingehender. Zunächst geht es uns erst einmal um das Herzstück einer Elektronik, wie es uns der CMOS-Schaltkreis UA3730 bietet (Bild 1). Er ist zum Aufbau eines Tastenschlosses vorgesehen, das mit 12stelligen Codezahlen arbeitet. Folgender Vergleich rückt diese Aussage ins rechte Licht:

Hierbei gibt es 10^{12} Kombinationsmöglichkeiten, d.h. die Wahrscheinlichkeit für einen Zufallstreffer ist Eins zu einer Billion. Damit ist es fast hunderttausendmal wahrscheinlicher, einen Sechser im Lotto zu haben!!!

Das IC hat einen internen Speicher für die Geheimzahl, die sich natürlich jederzeit ändern läßt (ohne Umsticken von Drahtbrücken; vgl. Seite 12). Um den Speicherinhalt auch bei Stromausfall zu sichern, dient ein Riesenelko von 100 000 μ F als Puffer; außerlich ist so ein Gold Cap vergleichbar mit einer Knopfzelle (Bild 2; rechts der 1-Farad-Typ). Die Ladung des 0,1-F-Exemplars reicht aus, um das IC-Gedächtnis mehrere Wochen lang zu versorgen.

Zur Eingabe dient eine handelsübliche Zehner-Tastatur, die in Form einer Matrix angeordnet ist. Dadurch werden nur 7 Verbindungsleitungen zur Elektronik benötigt, was bei getrennter Anordnung von Tastatur und Baugruppe sehr vorteilhaft ist (Bild 3). Es kann ja durchaus sinnvoll sein, die Eingabeeinheit außen anzubringen und die eigentliche Elektronik im Wohnungsinneren zu montieren.

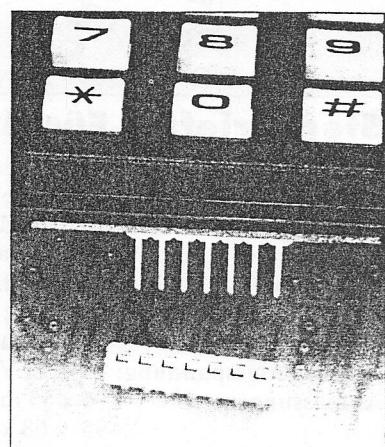
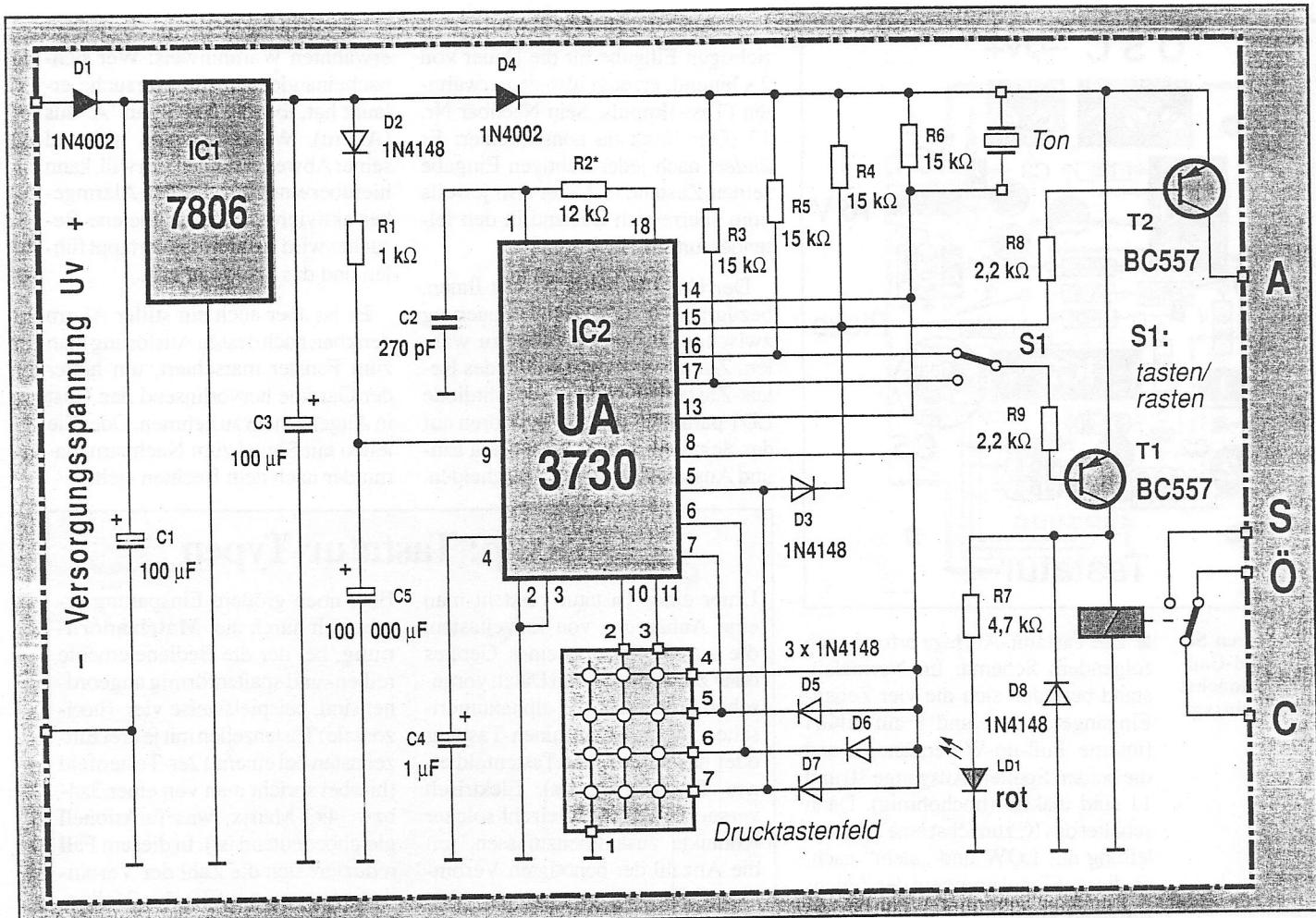


Bild 3: Die Matrix-Tastatur kommt mit nur 7 Zuführungsdrähten aus.

lesen & löten: Zwölfstelliges Codeschloß



■ Die Hauptaufgabe des ICs besteht natürlich darin, bei richtiger Eingabe die Tür zu öffnen (bzw. ein vorgesetztes Relais zu bedienen). Darüber hinaus bietet es aber noch weitere Möglichkeiten: Erstens kann es die Freigabe als kurzzeitigen Impuls erteilen (*tastend*) oder einen Kontakt umschalten (*rastend*); das Zurückkippen erfolgt dann bei der nächsten (richtigen) Eingabe. Zweitens quittiert das IC jeden Tastendruck mit einem kurzen Piepen; man bekommt also stets eine Eingabebestätigung.

Und drittens warnt der Schaltkreis vor Fummeln: Nach drei Fehlversuchen bei der Eingabe sperrt er sich eine Minute lang und piept während dieser Zeit wie ein verlassener Jungvogel im Nest. Außerdem aktiviert er einen zusätzlichen Alarmausgang, der den Fummel entweder laut tönen abschreckt oder den Besitzer nur dezent darüber informiert, daß sich ein Unbefugter an der Eingangstür zu schaffen macht.

Das Detailschaltbild oben zeigt Ihnen die Einzelheiten (Bild 4). IC1 übernimmt die Spannungsstabilisierung auf +6 V; die Dioden D2 und D4 im Längszweig sorgen dafür, daß die Schaltung mit (ungefähr) 5 V betrieben wird ($6,0 \text{ V} - 0,7 \text{ V} \approx 5,3 \text{ V}$).

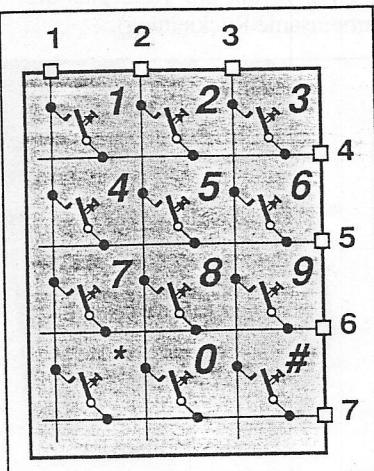


Bild 5: Elektrische Anordnung der Tastatur mit Spalten- und Zeilendrähten.

IC2 könnte zwar noch 6 V vertragen, aber der Puffer-Elko C5 parallel zur IC-Versorgungsspannung hat nur eine Spannungsfestigkeit von 5,5 V. Diode D1 schützt die Sicherheitsschaltung vor den Folgen versehentlicher Falschpolung; auch gegen so etwas sollte man sich absichern. Der am Anschluß 4 liegende Elko sorgt nach dem ersten Anlegen der Stromversorgung für klare Startbedingungen, indem er die interne Logik definiert zurücksetzt (Power-on-Reset).

■ Die Beschaltung R2/C2 bestimmt die Frequenz des internen Oszillators, der typischerweise auf 400 kHz schwingt. So ein Systemtakt ist allein schon deshalb erforderlich, weil die Tastaturanschlüsse nacheinander aktiviert und abgefragt werden müssen. Schließlich muß das IC wissen, welche Taste aus dem 12er-Feld gerade gedrückt ist (Bild 5). Bei Mehrfach-Kontakt „gewinnt“ diejenige Taste, die zuerst bedient wird; verwirren läßt sich das IC dadurch nicht.

Bild 4: Der Piezo-Summer oben rechts quittiert jede Tasteneingabe und schlägt nach drei Fehlversuchen Alarm.

lesen & löten: Zwölfstelliges Codeschloß

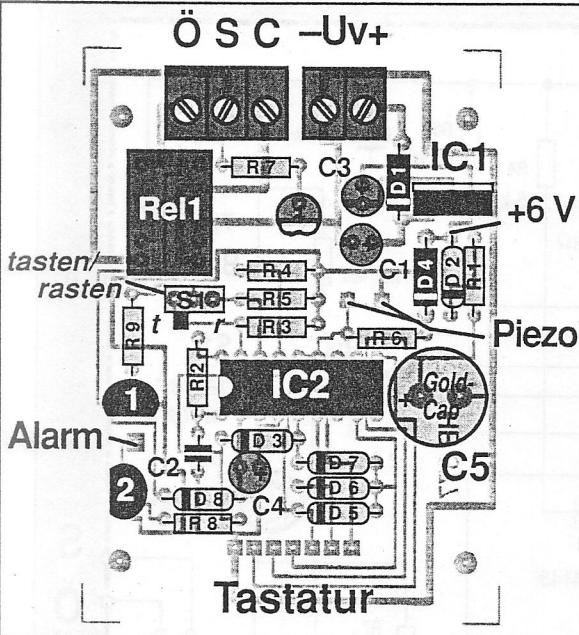


Bild 6: Setzen Sie den Gold-Cap-Elko C5 zunächst noch nicht ein (vgl. Text).

■ Die Tastatur-Abfrage erfolgt nach folgendem Schema: Im Normalzustand befinden sich die vier Zeilen-Eingänge 5, 6, 7 und 8 auf HIGH (interne Pull-up-Widerstände), und die beiden Spalten-Ausgänge 10 und 11 sind inaktiv (hochohmig). Dann schaltet das IC zunächst eine Spaltenleitung auf LOW und „sieht“ nach, ob dieses Signal an einem der Zeilen-Eingänge ankommt. Wenn beispielsweise das LOW vom Ausgang 10 am Eingang 7 wieder auftaucht, dann geht das IC von einer geschlossenen Taste '5' aus. Die Dioden D5, D6 und D7 entkoppeln die Zeilen-Eingänge voneinander.

Sollte weder Ausgang 10 noch 11 auf Masse liegen und dennoch LOW an einem Zeilen-Eingang auftreten, dann betätigt jemand eine Taste aus der linken Spalte ('1', '4', '7' oder '*', Anschluß 1); dieser Trick erspart einen dritten Spalten-Ausgang.

■ Die vier Schaltausgänge 14...17 sind die herausgeführten Drain-Anschlüsse interner Feldeffekttransistoren (Pins 15...17 sind mit 15 mA belastbar). Um hier definierte Verhältnisse zu schaffen, haben wir alle vier über die Pull-up-Widerstände R3...R6 an Plus gelegt. Ein parallel zu R6 liegender Piezo-Summer (der nicht zum Lieferumfang des Bausatzes gehört) macht die Tonfrequenz hörbar, die das IC als Reaktion auf Tastatur-Eingaben erzeugt (vgl. Seite 8).

Ausgang 16 (Out 2) wird nach jeder richtigen Eingabe für die Dauer von 2 s leitend, erzeugt also den erwähnten (Tast-)Impuls. Sein Nachbar Nr. 17 (Out 1) ist da konsequenter: Er ändert nach jeder richtigen Eingabe seinen Zustand, schaltet also jeweils vom sperrenden Zustand in den leitenden um oder umgekehrt.

Der Umschalter S1 erlaubt Ihnen, bezüglich der Relais-Ansteuerung zwischen beiden Varianten zu wählen. Zur optischen Kontrolle des Relais-Zustandes liegt die Leuchtdiode LD1 parallel; beim bloßen Hören auf das Schalt-Klicken kann man ja Ein- und Ausschalten nicht unterscheiden.

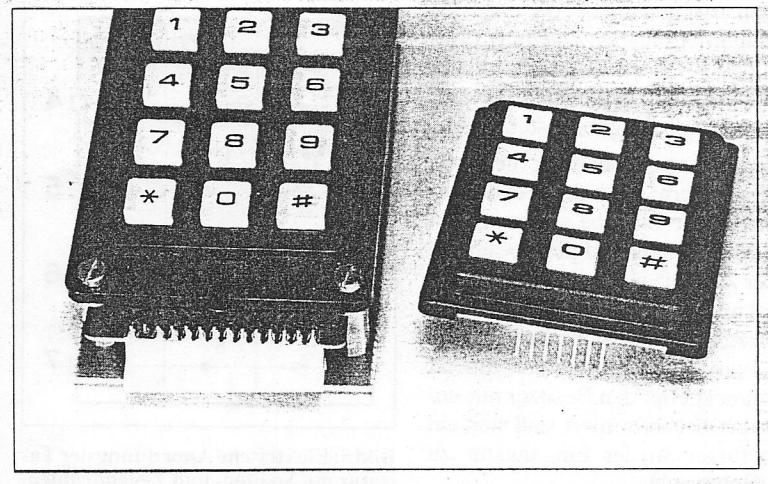
■ Ausgang 15 (Out 3) liefert den erwähnten Warnhinweis: Wer sich nacheinander drei Fehlversuche erlaubt hat, löst das Signal an 'A' aus (Alarm). Wer sein Haus während seiner Abwesenheit sichern will, kann hierüber einen akustischen Alarmgeber aktivieren. Der ungebettete Besucher wird sich dadurch ertappt fühlen und das Weite suchen.

Es ist aber auch ein stiller Alarm denkbar, nach dessen Auslösung man zum Fenster marschiert, um hinter der Gardine hervorlinzend den Gast in Augenschein zu nehmen. Oder Sie leiten ein Signal zum Nachbarn, damit der nach dem Rechten sieht.

Praxistip: Tastatur-Typen

Unter einer Tastatur versteht man eine Anhäufung von Einzeltasten, die zur Bedienung eines Gerätes oder zur Eingabe von Daten vorgesehen sind (z.B. die alphanumerische Schreibmaschinen-Tastatur oder das numerische Tastenfeld eines Taschenrechners). Elektrisch versucht man, die Vielzahl solcher Kontakte zusammenzufassen, um die Anzahl der benötigten Verbindungsleitungen zu reduzieren. Am einfachsten ist eine Anordnung mit **gemeinsamer Sammelleitung**, bei der z.B. alle Tasten gegen Masse schalten (im Bild links); wenn **n** Tasten vorhanden sind, braucht man dann nicht mehr $2 \cdot n$ Leitungen zur Verarbeitungseinheit (pro Taste ein Leitungspaar), sondern nur noch $n+1$ (ein Draht pro Taste plus die gemeinsame Rückleitung).

Eine noch größere Einsparung ergibt sich durch die **Matrixanordnung**, bei der die Bedienelemente reihen- und spaltenförmig angeordnet sind, beispielsweise vier (horizontale) Tastenzeilen mit je drei Einzeltasten bei einem 12er-Tastenfeld (hierbei spricht man von einer 3×4 -bzw. 4×3 -Matrix, was funktionell gleichbedeutend ist). In diesem Fall reduziert sich die Zahl der Verbindungsleitungen auf $3 + 4 = 7$ (allgemein ausgedrückt auf $\frac{n}{2} + 1$; im Bild rechts). Allerdings setzt so eine Matrix-Organisation voraus, daß die Verarbeitungseinheit für diese Art der Ansteuerung auch vorbereitet ist. Beim UA3730 für dieses Codeschloß ist das möglich, während der LS7225 aus Heft 2/89 eine 12er-Tastatur mit einer gemeinsamen Sammelleitung erfordert.



Lesen & Löten: Zwölfstelliges Codeschloß

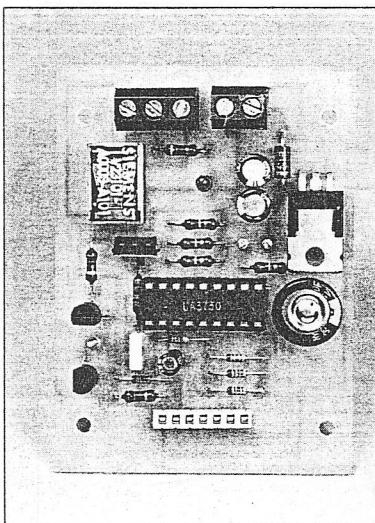
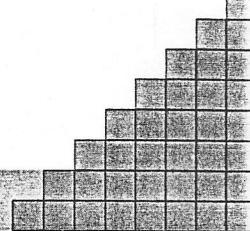


Bild 7: So sieht die fertige Baugruppe aus, hier noch ohne das Tastenfeld; „Goldkappe“ C5 sitzt rechts von IC2.

■ Lassen Sie beim Nachbau den Grundsatz gelten: Eile mit Weile! Denn der Gold-Cap-Elko mit der Riesenkapazität ist ein nicht alltägliches Bau teil, das auch nicht-alltägliche Eigen schaften besitzt; lassen Sie den noch so lange unbestückt, bis die endgültige Inbetriebnahme abgeschlossen ist und Sie sämtliche Funktionen Ihres Code schlosses kennengelernt haben!

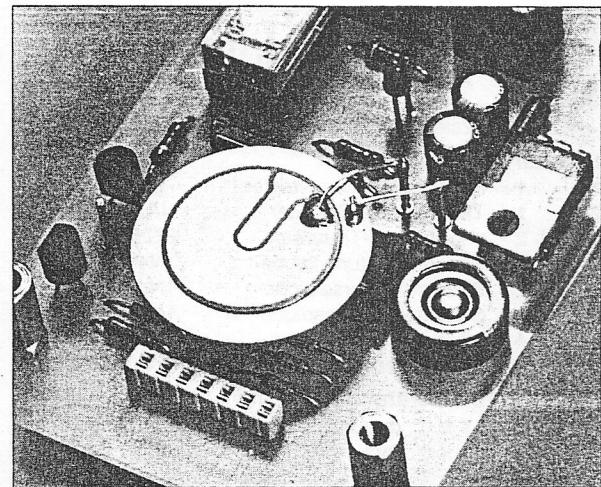
Ansonsten liefert Ihnen der Be stückungsplan die Informationen dar über, was wo zu plazieren ist (Bild 6). Bei den Dioden D1 und D4 handelt es sich um Leistungstypen, weil die im Pluszweig der Stromversorgung liegen und bei aktivem Alarmausgang (und angezogenem Relais) einiges an Durchlaßstrom verkräften müssen (das Relais allein zieht ungefähr 60 mA). Die übrigen sechs Kleinsignaldioden müssen Sie so sortieren, daß die Kathoden mit dem schwarzen Markierungsring nach links zeigen (bis auf D2, da kommt die Kathoden seite nach unten).

■ Spenden Sie für IC2 unbedingt eine Fassung (18polig, Überlänge!), damit Sie es bei eventuellen Umbau Arbeiten herausziehen können; einen Defekt wollen wir bei unserem Si cherheitsdenken einmal ausschließen. R2 soll ein möglichst engtolierter Typ sein (1%-Metallfilmer o.ä.), damit die Oszillatorkreisfrequenz im optimalen Bereich liegt. Für den Masse Kondensator C2 ist dagegen eine gän gige 5%-Ausführung ausreichend.

Im Normalfall kommen Sie beim Spannungsregler IC1 ohne zusätzliche Kühlung aus, so daß Sie ihn nach dem Einlöten zur Platine hin umbie gen können (Bild 7). Dennoch bleibt im Einzelfall zu prüfen, ob eventuell doch ein Kühlblech erforderlich ist; solange die extern zugeführte Spannung ca. +8 V nicht wesentlich über steigt, kommt man sicherlich ohne aus; bei höheren Werten von U_V hängt es von der Spannungsdifferenz am IC und dem Laststrom ab, ob eine zusätzliche Wärmeabfuhr angeraten ist.

Bei den Transistoren handelt es sich um pnp-Typen, die bis zu 200 mA schalten können; diese Grenze ist für T2 wichtig, dessen Kollektor ja offen herausgeführt ist. Wer von der Wahl möglichkeit zwischen Ausgangs-Impuls und -Umschaltung keinen Ge brauch machen will, kann anstelle des Mikro-Schiebeschalters S1 auch eine Drahtbrücke einlöten (links ta stend, rechts rastend).

■ Vor dem Einsetzen von IC2 sollte man alles nochmals gründlich inspi zieren und vor allem die +6 V über prüfen; Elkos C5 hat immer noch Ruhepause! Es empfiehlt sich aber der Einbau eines Piezo-Signalgebers, der sich noch ohne weiteres zwischen den Bauteilen und der Tastatur unter bringen läßt (Bild 8). Sein Piepen stellt eine recht nützliche Hilfe bei der Inbetriebnahme dar und ist auch beim späteren Einsatz eine willkommene Ergänzung.



Vom jeweiligen Anwendungsfall hängt es ab, ob Sie sich für einen einfachen Gehäuse-Einbau entschei den (Aufputz-Montage, Bild 9) oder für die Unterputz-Version mit ver senkter Frontplatte aus Metall (Bild 10). Die ist (unbedruckt) als Zubehör aus 2 mm eloxiertem Alu erhältlich, läßt sich aber ohne weiteres auch selbsterstellen. Eine Vorlage finden Sie bei den Platinenseiten, und alles Wissenswerte über die profes sionelle Frontplatten-Herstellung liefert Ihnen der Beitrag ab Seite 24.

■ Beziehen Sie bei der Frontplatten Montage die Möglichkeit mit ein, Tastatur und Elektronik voneinander getrennt einzubauen; eine Entfernung von Mauer dicke (ca. 30 cm) läßt sich hierbei noch problemlos mit unge schirrter Litze überbrücken.

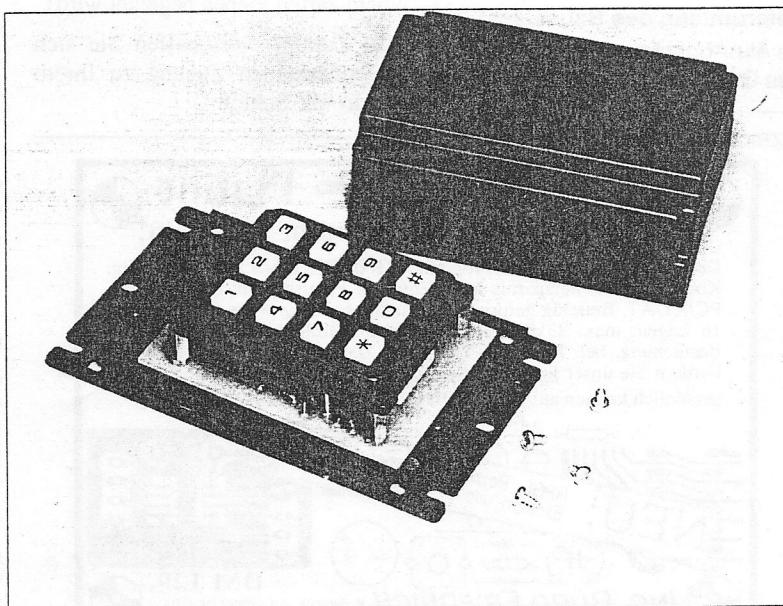


Bild 9: In unkritischen Fällen, z.B. bei der TV-Kindersicherung oder der Kühltruhen Überwachung, genügt der Einbau in ein einfaches Plastikgehäuse.

lesen & löten: Zwölfstelliges Codeschloß

Stückliste Codeschloß

Platine:

--- 1 12stelliges Codeschloß HB 377

Halbleiter:

IC1	1	6-V-Festspannungsregler	7806
IC2	1	Tastenschloß-Decoder	UA 3730
T1,2	2	pnp-Silizium-Transistor	BC 557
D1	1	Silizium-Leistungsdiode	1N4002
D2,3	2	Silizium-Universaldiode	1N4148
D4	1	Silizium-Leistungsdiode	1N4002
D5...8	4	Silizium-Universaldiode	1N4148
LD1	1	Low-Current-LED, rot	Ø 3 mm

Kohleschichtwiderstände: (250 mW / 5 %)

R1	1	1 k 0 (braun - schwarz - rot - gold)
R3...6	4	15 k 0 (braun - grün - orange - gold)
R7	1	4 k 7 (gelb - violett - rot - gold)
R8,9	2	2 k 2 (rot - rot - rot - gold)

Metallfilmwiderstände: (250 mW / 1 %)* - braun

R2 1 12 k 0 (braun - rot - schwarz - rot)*

Kondensatoren:

C1	1	Elektrolytkondensator	100 µF / 20 V
C2	1	keramischer Kondensator	270 pF
C3	1	Elektrolytkondensator	100 µF / 16 V
C4	1	Elektrolytkondensator	1 µF / 16 V
C5	1	Gold-Cap-Elko	0,1 F / 5 V

Mechanisches Zubehör:

(IC2)	1	Fassung	16polig
Rel	1	Relais 6 V	1 x um
(Uv)	1	Schraubklemme	2polig
(Rel)	1	Schraubklemme	3polig
(- - -)	3	Lötstützpunkt	Ø 1,3 mm
Tst	1	Drucktastenfeld	3 x 4
S1	1	Subminiatur-Schiebeschalter	1 x um

Die hier aufgeführten Bauteile sind als kompletter Bausatz für ca. 49,- DM im Versandhandel erhältlich (davon Platine: ca. 2,50 DM).

Der komplett bestückte und geprüfte Fertigbaustein kostet ca. 59,- DM.

Empfohlenes Zubehör:

(gehört nicht zum Lieferumfang des Bausatzes)

--- 1 passende Alu-Abdeckung ca. 9,80 DM
--- 1 passendes Gehäuse ca. 4,95 DM

ANZEIGE

Schnell → Idee → Platine

Nie mehr Kleben! Nie mehr Rubbeln!

Deutsches Platinen-CAD Programm "RULE". Einfachste Bedienung. Kosten- und Zeitersparnis beim Entwurf. Praxiserprobt (über 2000x). PC/XT/AT. Beliebig geförmte Lötpunkte, beliebig breite Leiterbahnen. 16 Lagen, max. 23x23cm². Erweiterbare Bibliothek, SMD, Löstop, Bestückung, bel. Raster, WYSIWYG, Zoom, Maus, Druckertreiber... Fordern Sie unser kostenloses Infomaterial an oder lernen Sie RULE persönlich kennen auf der **Hobby-tronic**, Halle 7, Stand 7050.

NEU: HPGL-, PostScript-, Gerber-, Excellon- und Sieb&Meyer-Treiber

ab DM 129,-

ING. BÜRO FRIEDRICH H. Friedrich, Dipl. Wirtsch Ing. (TH),
Sudetenstraße 14, D-6405 Eichenzell, Tel. +Fax: 0 66 59 / 22 49

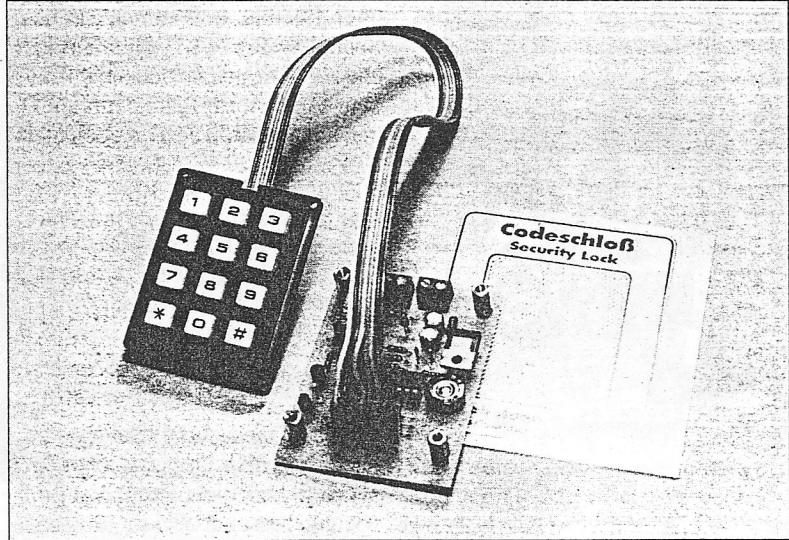


Bild 10: Eine Billion Eingabemöglichkeiten bietet dieses Tastenschloß; das sind eine Million mal eine Million unterschiedliche Codierungen.

Solange kein Elko für die Pufferung sorgt, geht beim Abklemmen der Spannung jedesmal der eingespeicherte Code verloren, d.h. er wird intern auf 12 x Null gesetzt.

■ Eine neue Geheimzahl speichern Sie ein, indem Sie zunächst die alte eingeben, gefolgt vom Sternchen * (zur ersten Programmierung müssen Sie also 12 x die Null eintasten, weil das der Ausgangszustand nach dem Einschalten ist). Anschließend geben Sie die neue Codezahl ein (1...12stellig) und schließen diese erneut mit der Sternchen-Taste ab; damit ist die Neu- bzw. Umprogrammierung beendet (die bei jedem Tastendruck von einem zarten Piepen begleitet wird).

In Zukunft verschaffen Sie sich folgendermaßen Zugang zu Ihrem Elektronik-Schloß:

Tasten Sie die Kennung ein (wieder 1...12 Stellen wie beim Programmieren) und schließen dies mit dem Doppelkreuz # ab; stimmen gespeicherte und eingetastete Zahl überein, schaltet Transistor T1 das Relais ein; im Fehlerfall beschwert sich der Pieper mit einem etwas längeren Ton.

■ Sie können beliebig oft auf der Tastatur klippern; als Eingabe gelten immer nur die letzten Tasten vor dem Doppelkreuz #!

Sollten drei Falscheingaben nacheinander erfolgen, piept der Piezo-Summer eine Minute lang beleidigt vor sich hin, und gleichzeitig schaltet der Alarm-Transistor T2 ein; den können Sie durch Eingabe des richtigen Codes wieder ausschalten, während der Minuten-Intervalldton 60 s lang unbarmherzig durchläuft.

Wenn Sie für all' dies ein Gefühl entwickelt haben, kommt auch Elko C5 an seinen Platz, um den Code bei Stromausfall zu piffen; jetzt erfolgt beim Abklemmen von Uv also *kein* Rücksetzen auf Null mehr!

■ Es ist richtig, daß Sie Ihr Codeschloß auch von außen umprogrammieren können, und zwar ohne Lötkolben oder komplizierte Drahtbrücken. Weil dazu aber die Kenntnis der alten Geheimzahl notwendig ist, bleibt dieser Eingriff für Unbefugte ebenso gesperrt wie der Versuch, sich einen passenden „Nummernschlüssel“ zurechtzufilen!