

Quizmaster QM 1

Ein Klassiker der Elektronik in moderner Form - werden Sie zum Quizmaster bzw. Kandidaten! Jeder der bis zu sechs Spieler (Kandidaten) erhält eine Tastereinheit mit integrierter Leuchtdiode. Nach Freigabe durch den Quizmaster versucht jeder Spieler als erster seine Taste zu betätigen. Dem Spieler, dem dies gelungen ist, wird dies durch Aufleuchten der Leuchtdiode an seiner Tastereinheit signalisiert, und er darf z. B. eine vom Quizmaster gestellte Frage beantworten.

Wer weiß es zuerst?

Die Quizmaster-Elektronik gibt es in ihrer Urform schon nahezu so lange, wie es den Rundfunk gibt - bereits in den 50er Jahren gingen im Radio die ersten Quiz-Sendungen über den Äther, bei der eine Reihe von Kandidaten versuchte, eine Frage des Quizmasters jeweils als erster zu beantworten. Damit man nicht jedem Kandidaten einen Schiedsrichter mit Stoppuhr

bestellen musste, wurde bald die Grundidee der Quizmaster-Elektronik geboren, die auch unserem kleinen Quizmaster zu Grunde liegt.

Der Quizmaster stellt den Kandidaten (Spielern) z. B. eine Frage und gibt dann durch Betätigen seiner Taste das „Spiel“ frei. Der Spieler, der als erster seine Taste drückt, wird durch Aufleuchten einer LED an seiner Tastereinheit identifiziert. Alle Tasteneinheiten der anderen Mitspieler sind jetzt sofort gesperrt. Erst, nachdem der

Quizmaster an seiner Tastereinheit einen Reset durchgeführt hat, kann eine neue Runde starten.

Technische Daten:

Spannungsversorgung: 9-V-Batterie
 Stromaufnahme: max. 15 mA
 Eingänge: 6 x Spieler, 1 x Master
 Abmessungen:
 Basisgerät 140 x 60 x 26 mm
 Tastereinheit 90 x 50 x 32 mm

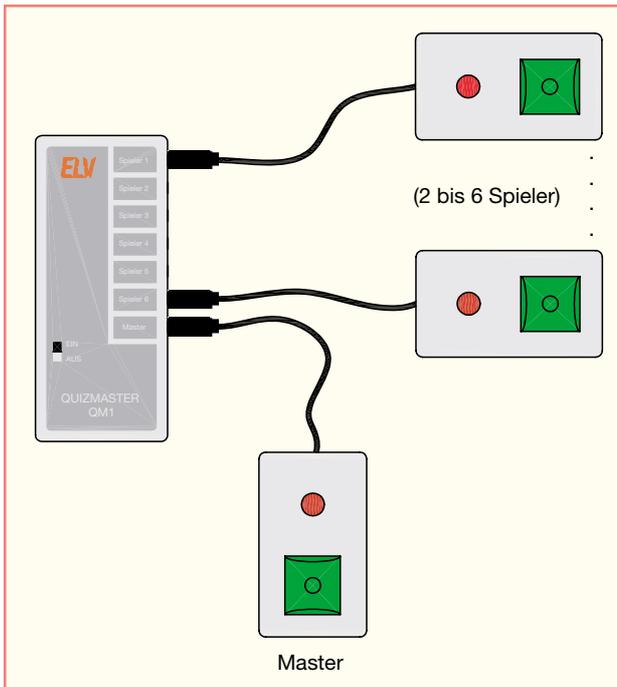


Bild 1:
Anschlussschema
des Quizmasters

Dieses Grundprinzip ist auch die Grundlage aller modernen Quiz-Fernseh-Shows, hier sind lediglich die Anzeigen optisch publikumswirksam abgesetzt bzw. es sind mehrere Tasten in der Lösungsreihenfolge zu drücken. Die Elektronik wertet dann anhand eines vorgegebenen Lösungsmusters zusätzlich zur Lösungszeit die richtige Lösungsreihenfolge aus - die Grundidee aber ist gleich der oben beschriebenen.

An die Basiseinheit unseres Quizmasters können bis zu 6 Tasteneinheiten (Spieler) angeschlossen werden. Der Master erhält ebenfalls eine Tastereinheit. Sowohl für Spieler als auch für den Master sind die Tasteneinheiten gleich (beim Master wird die LED nicht genutzt).

Abbildung 1 zeigt das Anschlussschema des Quizmasters.

Schaltung

Die Schaltung des Quizmasters (Abbildung 2) ist mit nur wenigen handelsübli-

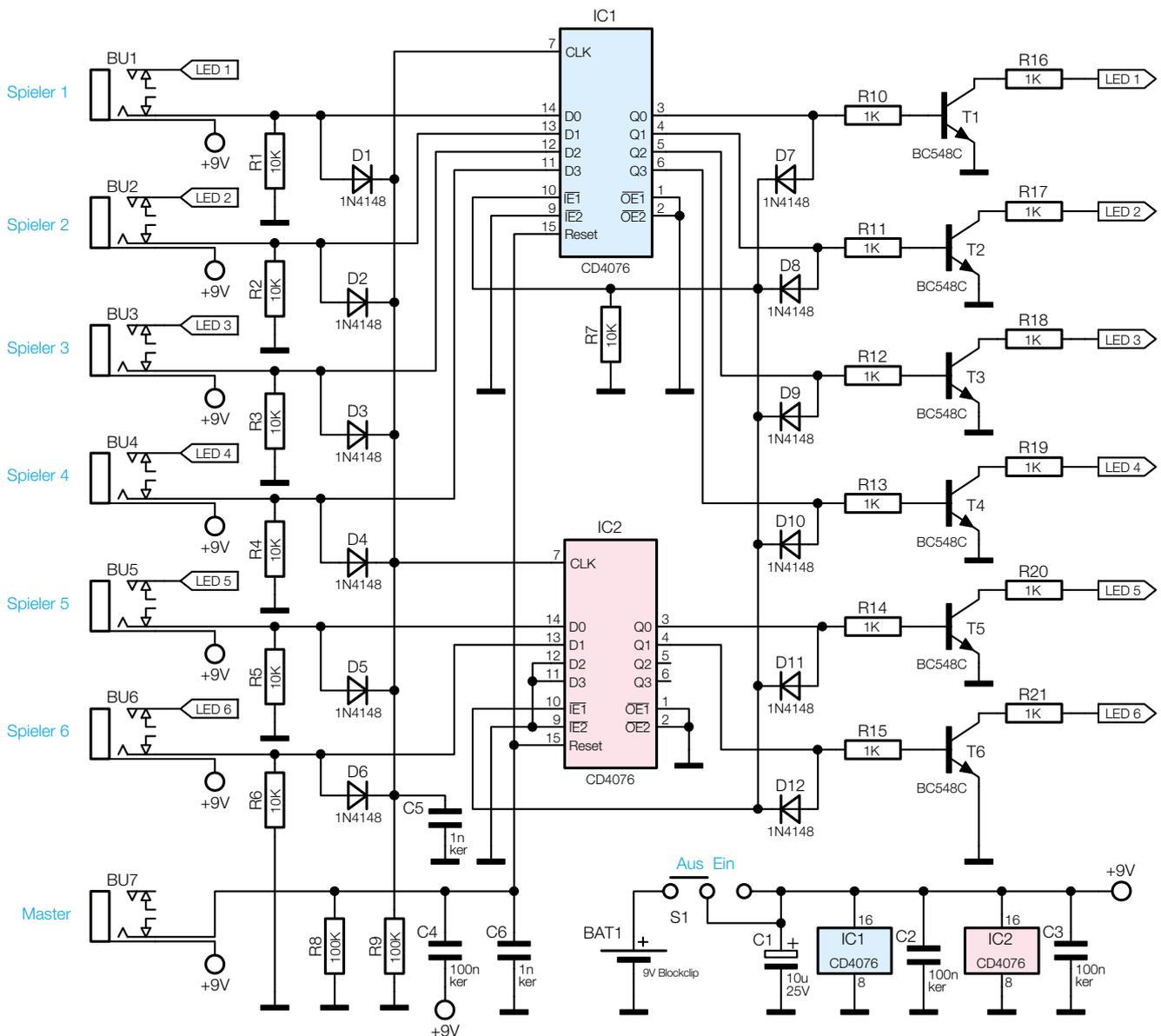


Bild 2: Schaltbild des Quizmasters

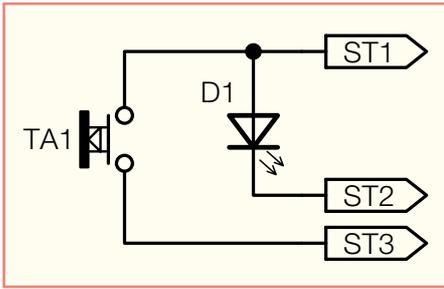


Bild 3: Schaltbild des Tasters

chen und preiswerten Bauteilen realisiert. Sie stellt auch für den Elektronik-Einsteiger ein hervorragendes Anwendungsbeispiel für den Einsatz einfacher Speicher-/Register-Schaltungen dar.

Die Tastereinheiten, bestehend aus einem Taster und einer LED (Abbildung 3), werden über die Buchsen BU 1 bis BU 7 mit dem Basisgerät verbunden. Die Auswertung, welcher Taster zuerst betätigt wurde, erfolgt mit IC 1 und IC 2. Diese beiden ICs vom Typ CD4076 beinhalten jeweils einen 4-Bit-Speicher. Die an den Eingängen D 0 (Pin 14) bis D 3 (Pin 11) liegenden Logikpegel werden durch einen Clockimpuls an Pin 7 gespeichert und erscheinen dann an den Ausgängen Q0 (Pin 3) bis Q 3 (Pin 6). Solange kein weiterer Clockimpuls folgt, bleiben die Pegel an den Ausgängen unabhängig von den Eingangspegeln gespeichert. Da wir nur sechs

Speicher (Register) benötigen, werden von IC 2 nur zwei Speicher eingesetzt. Dessen Eingänge D 2 und D 3 sind deshalb mit Masse verbunden.

Im Normalfall, d. h. keine der Tasten ist gedrückt, liegen alle Eingänge, bedingt durch die Pulldown-Widerstände R 1 bis R 6, auf Masse (Low-Pegel). Die „Master-taste“ an BU 7 sorgt bei Betätigung für einen High-Pegel an den Reset-Eingängen (Pin 15), wodurch alle Speicherregister zurückgesetzt werden. Die Dioden D 1 bis D 6 bilden ein so genanntes „Wired-Oder-Gatter“, was bedeutet, dass wir hier nur mit Hilfe von verdrahteten Dioden ein Oder-Gatter realisiert haben. Wenn also eine der Tasten an BU 1 bis BU 6 betätigt wird, erscheint am Knotenpunkt der Dioden bzw. am Widerstand R 9 ein High-Signal. Hiermit wird das Clocksignal zur Speicherung der Logikzustände generiert. Voraussetzung, dass der CD4076 ein Clock-Signal an Pin 7 akzeptiert, ist, dass beide Freigabe-Eingänge (Input-Enable) IE1 (Pin 10) und IE2 (Pin 9) auf Low-Pegel liegen. Wenn einer dieser beiden Eingänge auf High liegt, wird der Clock-Impuls ignoriert.

Genau diese Funktion nutzen wir dazu, um alle weiteren Tastenbetätigungen zu unterbinden. Hierzu ist ein weiteres „Wired-Oder-Gatter“, bestehend aus den Dioden D 7 bis D 12, mit den Ausgängen der Speicherregister verbunden. Sobald einer

Stückliste: Quizmaster QM 1 Basiseinheit

Widerstände:

- 1kΩ R10-R21
- 10kΩ R1-R7
- 100kΩ R8, R9

Kondensatoren:

- 1nF/ker C5, C6
- 100nF/ker C2-C4
- 10µF/25V C1

Halbleiter:

- CD4076 IC1, IC2
- BC548C T1-T6
- 1N4148 D1-D12

Sonstiges:

- Klinkenbuchse, 3,5 mm, stereo, print BU1-BU7
- Schiebeschalter, 2 x um, print S1
- 9-V-Batterieclip BAT1
- 1 Gehäuse, bearbeitet und bedruckt, komplett, grau

der Ausgänge auf High-Pegel wechselt, liegt am Freigabeeingang IE1 (Pin 10) ebenfalls ein High-Signal an, wodurch der Clock-Eingang gesperrt ist. Erst durch den „Master-Reset“ werden die Register in den ursprünglichen Zustand zurückversetzt.

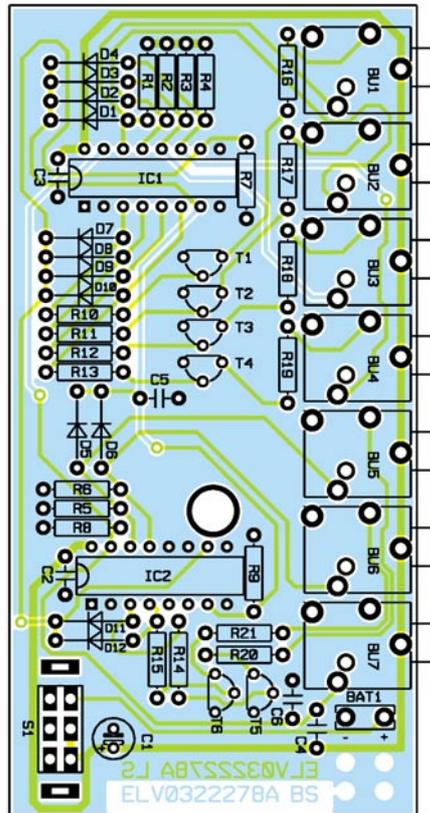
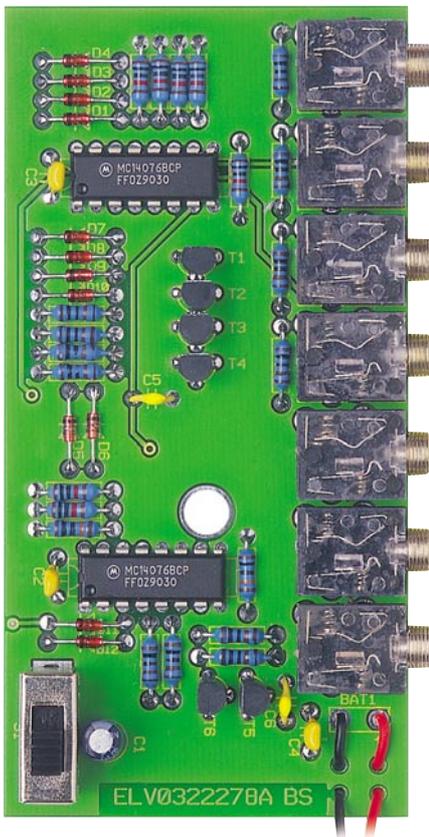
Die Transistoren T 1 bis T 6 dienen als Treiber für die Leuchtdioden, die sich in den jeweiligen Tastereinheiten befinden. Die Vorwiderstände (R 16 bis R 21) für die LEDs befinden sich auf der Basisplatte, sodass die Tastereinheit lediglich einen Taster und eine LED enthalten muss.

Die Spannungsversorgung ist für den Batteriebetrieb mit einer 9-V-Batterie ausgelegt. Der Stromverbrauch der Schaltung liegt im Normalfall im Nano-Amperebereich, lediglich, solange eine LED aufleuchtet, nimmt die Schaltung einen Strom von max. 15 mA auf.

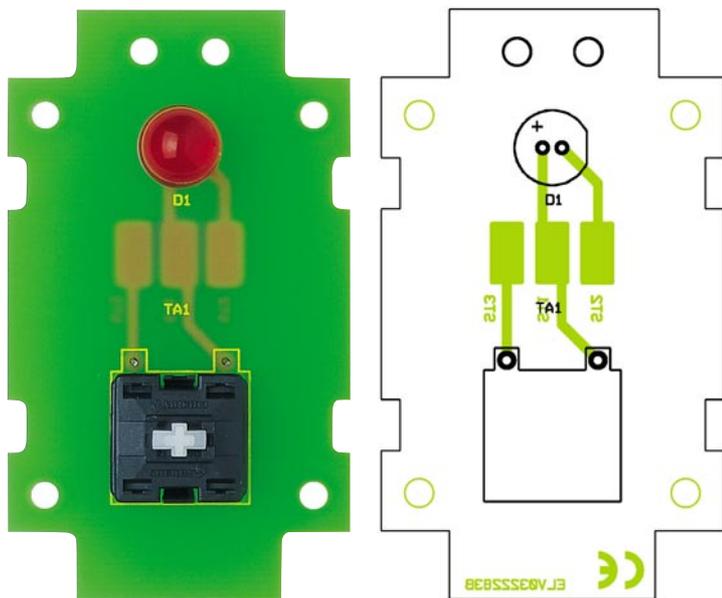
Nachbau

Wir beginnen den Nachbau mit der Basiseinheit, die auf einer doppelseitigen Platine untergebracht ist. Durch Einsatz herkömmlicher bedrahteter Bauteile ist der Nachbau auch für Elektronik-Einsteiger geeignet.

Anhand der Stückliste und des Bestückungsplans beginnen wir die Bestückungsarbeiten mit dem Einsetzen der niedrigen Bauteile (Widerstände, Dioden usw.), gefolgt von den höheren bzw. mechanischen Bauteilen. Entsprechend dem Rastermaß sind die Bauteilanschlüsse abzuwickeln und anschließend in die dafür vorgesehe-



Ansicht der fertig bestückten Platine des Quizmasters mit zugehörigem Bestückungsplan



Ansicht der fertig bestückten Tasterplatine mit Bestückungsplan

nen Bohrungen zu stecken. Auf der Platineunterseite werden die Anschlüsse verlötet und überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider abgeschnitten, ohne die Lötstelle selbst dabei zu beschädigen.

Bei den Halbleitern (ICs, Transistoren und Dioden) sowie den Elkos ist unbedingt auf die richtige Einbaulage bzw. Polung zu achten. Eine gute Hilfestellung gibt hier auch das Platinenfoto. Elkos sind am Minuspol gekennzeichnet, Dioden mit einem Farbring an der Katode, die ICs weisen eine Gehäusekerbe an Pin 1 auf und die Einbaulage der Transistoren ergibt sich aus dem Bestückungsdruck.

Zum Schluss erfolgt das Einsetzen des Schiebeschalters sowie der Klinkenbuchsen. Die Anschlusskabel vom Batterieclip werden zur Zugentlastung durch die Bohrungen in der Platine geführt (siehe Platinenfoto). Die farbliche Zuordnung ist wie folgt: rotes Kabel an „+BAT1“ und schwarzes Kabel an „-BAT1“.

Nun folgt der Einbau der Platine in das Gehäuse. Die Platine wird zunächst einfach in die Gehäuseunterschale gelegt. Nach dem Anschluss der Batterie und auflegen der Gehäuseoberschale (der Schiebeschalter muss durch die zugehörige Gehäuseöffnung ragen) sind Gehäuse-Ober- und -Unterschale mit einer Knippingschraube zu verschrauben.

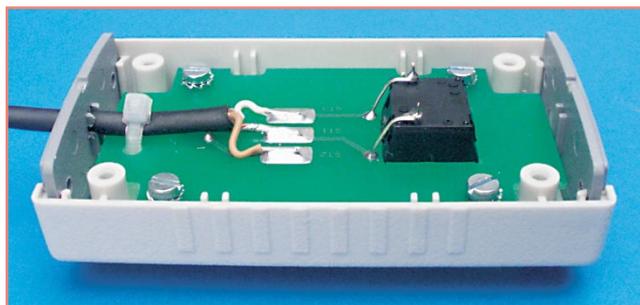


Bild 4: Einbau der Tasterplatine in das Gehäuse

Als nächstes erfolgt die Montage der Tasteneinheiten. Wer nicht auf den fertigen Bausatz zurückgreifen möchte, kann sich diese Einheiten auch ganz nach eigenen Wünschen anfertigen.

Die 10-mm-LED und der Taster werden von der Bestückungsseite der Platine her eingesetzt. Die LED sollte dabei plan auf der Platine aufliegen. Die Befestigung des Tasters erfolgt durch Einrasten in die entsprechende Platinaussparung. Auf der Lötseite werden nun die Anschlussbeine der LED verlötet. Die Anschlüsse des Tas-

ters verbindet man mit Hilfe von Silberdraht mit den Anschlusspunkten auf der Platine.

Im nächsten Arbeitsschritt ist die abgeschirmte Leitung auf einer Länge von ca. 15 mm abzuisolieren. Das äußere Abschirmgeflecht wird verdrillt und mit ST 1 verlötet. Die farbliche Zuordnung der anderen beiden Anschlüsse ist nicht festge-

Stückliste: Quizmaster QM1 Tastereinheit

Halbleiter:

LED, 10 mm, rot D1

Sonstiges:

Cherry-Taster, 1 x ein TA1
1 Tastenkopf, groß
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 10 mm
4 Fächerscheiben, M3
4 Distanzrollen M3 x 5 mm
1 Klinkenstecker, 3,5 mm, stereo
1 Kunststoffgehäuse, bearbeitet, grau
4 Gehäusefüße, selbstklebend, 8 x 2,5 mm, schwarz
1 Kabelbinder, 90 mm
4 cm Schaltdraht, blank, versilbert
150 cm abgeschirmte Leitung, 2-adrig

legt. Es ist aber darauf zu achten, dass die Zuordnung zwischen dem Klinkenstecker und den Anschlusspunkten auf der Platine übereinstimmt.

Zur Zugentlastung wird das Kabel mit einem Kabelbinder auf der Platine befestigt (siehe Innenansicht der Tastereinheit, Abbildung 4). Entsprechende Bohrungen sind auf der Platine vorhanden. Das Anschlusskabel wird nun durch die Bohrungen in der Gehäusefrontplatte geführt. Anschließend wird die Platine im Gehäuseoberteil montiert. Die Befestigung der Pla-

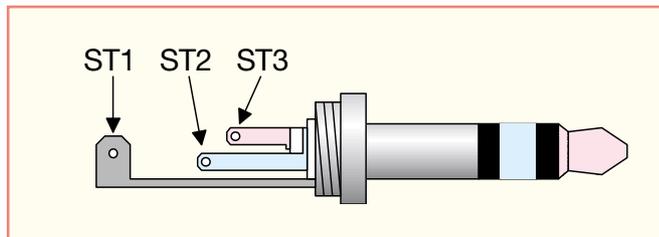


Bild 5: Belegung des Klinkensteckers

te erfolgt mit vier Schrauben M3 x 10 mm. Zwischen Platine und den Befestigungsstutzen im Gehäuseoberteil werden 5-mm-Distanzrollen eingesetzt. Bevor die Schrauben durch die Platine geführt werden, ist jeweils noch ein Sicherungsring auf die Schraube zu setzen.

Nachdem die beiden Gehäusefrontteile eingesetzt sind, kann die Gehäuseunterschale aufgesetzt und mit den beiliegenden Gehäuseschrauben verschraubt werden. Nun erfolgt das Aufsetzen der grünen Tasterkappe von außen auf den Taster. Zum Schluss klebt man noch die vier Gummifüße auf das Gehäuseunterteil.

Der Klinkenstecker ist wie in Abbildung 5 dargestellt mit dem Anschlusskabel zu verbinden.

Jetzt ist das Gerät für viele Raterunden einsatzbereit.