



*Melden, Signalisieren,
Warnen und Informieren –
optisch und akustisch!*

Universal-Melder – HomeMatic®-MP3-Funk-Gong

Der HomeMatic-MP3-Funk-Gong mit SD-Kartensteckplatz ist der große Bruder des bereits etablierten HomeMatic-Funk-Gongs. Denn nun ist auch eine individuelle Sound- und Lichtsignalausgabe möglich. Dabei erfolgt die Übertragung der MP3-Dateien ganz ohne spezielle Software, einfach mit einem normalen PC.

Viel mehr als nur ein Funk-Gong

„Einfache“ Funk-Gong-Geräte verfügen über einen internen Speicher, aus dem entweder fest programmierte oder via USB von einem PC aus „eingespielte“ MP3-Soundfiles bei Auslösen eines Senders abgespielt werden. Zusätzlich lässt sich ein rotes Blinksignal zuschalten, das bis zum manuellen Löschen der Meldung an das Ereignis erinnert. Durch den in der Speicherkapazität begrenzten internen Speicher sind bei diesen Geräten typischerweise nur wenige und kurze Soundfiles speicherbar.

Der neue HomeMatic-Funk-Gong geht einen anderen Weg. Hier wird, neben einem fest eingespeicherten Gongsignal, auf eine microSD-Speicherkarte als

externen und schnell wechselbaren Speicher mit für diesen Einsatzzweck enorm hoher Kapazität zurückgegriffen.

Theoretisch ist die einsetzbare Speicherkapazität unbegrenzt, der Controller des Funk-Gongs muss ja nur die Liste der Files auf der Speicherkarte verwalten, den ausgewählten Datenstrom streamen und das File den programmierten, auslösenden Geräten zuordnen. Der MP3-Funk-Gong kann Speicherkarten bis zu einer Kapazität von 8 GB und bis zu 255 Files verwalten, das ist in der Praxis sicher mehr als genug. Als Audio-Formate kann der Funk-Gong die Formate MP3 und WAV verarbeiten.

Die Audio-Decodierung übernimmt ein MPEG-Audio-Decoder. Da die Speicherkapazität der Speicherkarte auch ausreicht, viele vollständige Musikstücke abzulegen, ergeben sich völlig neue Einsatzbereiche für solch einen Funk-Gong. Zum Beispiel ist der so als echter Musikwecker einsetzbar: Auf Befehl von der Zentrale wird zur Weckzeit der gewünschte Song abgespielt, auf Wunsch auch jeden Tag ein anderer.

Neu ist hier auch die Art der optischen Signalisierung, die ja bekanntermaßen eine sehr wertvolle Option ist für laute Umgebungen, Situationen, in denen eine akustische Benachrichtigung nicht gewünscht wird, oder für Menschen mit Hörschwäche. Erstmals ist die Signalisierung in drei Farben – Rot, Orange und Grün – möglich, so dass man hierüber sehr einfach auch eine Statusanzeige realisieren kann. Dazu kann die Art der Signalausgabe programmiert werden, das heißt Blinken kurz oder lang, Auswahl zwischen 1 bis 255 Blinkausgaben oder dauerhaftes Einschalten der gewünschten Farbe.

Daten

Spannungsversorgung:	230 V/50 Hz
Leistungsaufnahme:	Aktiv 2,0 W, Ruheverbrauch 0,4 W
Protokoll:	BidCoS®
Reichweite:	bis 100 m (Freifeld)
Sonstiges:	akustische und optische Signale
Abm. (B x H x T):	59 x 39 x 134 mm

Über die Bedienoberfläche der HomeMatic-Zentrale erfolgt die bekannt einfache Zuweisung von auslösenden Geräten, Vorgängen und Sensoren zu den einzelnen Soundfiles bzw. optischen Signalen. Alternativ ist auch ein direktes Anlernen von HomeMatic-Komponenten möglich, hier sind die Ausgabemöglichkeiten auf eine Grundfunktionalität festgelegt.

Betrachtet man die Vielzahl der Möglichkeiten des neuen Funk-Gongs, so eröffnen sich zahlreiche Einsatzmöglichkeiten im Bereich Melden, Signalisieren, Warnen, Informieren. So ist der Status z. B. von Türen und Fenstern ebenso kontrollierbar wie ein Einsatz in einer Einbruchmeldeanlage möglich ist. Über die vielen nutzbaren Audiofiles sind Meldungen auch im Klartext ausgebbar, etwa bei der Anwendung als Briefkastenmelder, beim Melden einer Statusänderung oder als Besucherinformationssystem. Die jeweiligen Texte lassen sich heute ja sehr einfach am Computer erstellen und auf der Speicherkarte ablegen.

Bedienung

Die verwendete microSDHC-Karte muss im FAT32-Dateisystem formatiert sein. Erkennt der Funk-Gong die Karte nicht, so gibt er über die optische Anzeige einen Fehlercode aus.

Die zu verwendenden Files sind zweckmäßigerweise auf dem PC zwingend mit einem Präfix (Ziffern 001 bis 255) zu versehen, damit die Verwaltung über die HomeMatic-Zentrale mit eindeutiger File-Zuweisung erfolgen kann. Ein Beispiel dafür: Lied1.mp3 ist in 001_Lied1.mp3 umzubenennen und ist so für das Gerät nutzbar. Sehr hilfreich ist eine direkte Namenszuweisung zu bestimmten Funktionen, z. B. 012_Türgong.mp3. Zu beachten ist auch, dass die Dateien auf der Speicherkarte im Root-Verzeichnis und nicht in einem Ordner abzulegen sind.

Die Bedienung bzw. Zuweisung von auslösenden Geräten erfolgt entweder am Gerät selbst oder, wesentlich komfortabler, durch die HomeMatic-Zentrale.

Beim direkten Anlernen steht eine Grundfunktionalität der Ausgabe zur Verfügung, so wird das optische Signal 3x wiedergegeben und eine ausgewählte Audio-Datei wird 1x komplett abgespielt. Das direkte Anlernen selbst beginnt über eine Kanalauswahl (optische oder akustische Meldung), danach werden je nach Kanalauswahl die Farb-Optionen für das Blinksignal bzw. die zuzuweisende Sounddatei, beginnend mit dem intern fest gespeicherten Gongsignal, angeboten und die gewünschte Option ausgewählt.

Weitere Möglichkeiten (z. B. Statusanzeige durch dauerhaft leuchtende Signalleuchte) können über eine Zentrale des HomeMatic-Systems eingestellt werden. Mit der HomeMatic-Zentrale lassen sich dabei die vielfältigen Verknüpfungen und Programme in der gewohnt einfachen Weise erstellen.

Die konkreten Programmier- und Anlernabläufe sind in der zu jedem Gerät mitgelieferten Bedienungsanleitung ausführlich erläutert.

Schaltung

Das Gerät besteht aus drei Platinen. Auf der Basisplatine findet u. a. der Mikrocontroller und das MP3-Modul seinen Platz. Für die Spannungsversorgung wird eine Platine mit einem kompakten Schaltnetzteil eingesetzt. Für die Signalisierung kommt ebenfalls eine separate Platine zum Einsatz.

Basisplatine (Bild 1)

Als Herzstück der Schaltung kommt der leistungsfähige Mikrocontroller STM32 IC 20 der Firma ST zum Einsatz. Der Keramikschringer Q 20 versorgt über den Widerstand R 22 den Controller mit dem nötigen Taktsignal von 8 MHz. Die Kondensatoren C 22 bis C 28 kommen hier im Bereich der Störunterdrückung zum Einsatz. Mit den Widerständen R 23 bis R 25 werden die Starteinstellungen des Mikrocontrollers fest eingestellt.

Die rote Leuchtdiode D 20 mit dem Vorwiderstand R 21 wird ebenfalls vom Mikrocontroller gesteuert.

Die Kommunikation mit den weiteren HomeMatic-Geräten übernimmt das bewährte Transceiver-Modul TRX 20. Die Kondensatoren C 20 und C 21 dienen der Störabblockung und der Pufferung, der Widerstand R 20 als

Pull-up-Widerstand. Der microSD-Kartenleser CR 1, der eigentlich nur zur Kontaktierung dient und aus einem passiven Steckplatz besteht, verbindet die SPI-Busanschlüsse der Speicherkarte mit den entsprechenden Port-Pins des Mikrocontrollers. Die Kondensatoren C 44 und C 45 dienen hier auch der Störunterdrückung.

Widmen wir uns nun dem Audioteil der Basisplatine. Der NF-Leistungsverstärker IC 22 übernimmt die Signalverstärkung des vom Audio-Decoder kommenden Signals und dessen Ausgabe auf den 8- Ω -Lautsprecher des Funk-Gongs. Das von den Stereo-Ausgängen des MP3-Chips kommende Audio-Signal wird mit Hilfe der Widerstände R 35 und R 36 zu einem Mono-Signal zusammengeführt und gelangt auf einen Spannungsteiler aus R 37 und R 38. Von dort wird das Signal dann über C 41 auf den Eingang des NF-Endverstärkers weitergeführt. Die Verstärkung dieses Bausteins ist mit Hilfe der Lötbrücke J 20 in 2 Stufen schaltbar. Die Verstärkung wird auf 6 dB reduziert, wenn die Lötflächen von J 20 verbunden sind. Über den Shutdown-Eingang (Pin 1) kann der Verstärker vom Mikrocontroller (Pin PB 0) abgeschaltet werden. Die Kondensatoren C 42 und C 43 an den Lautsprecher-Ausgängen dienen zur Störunterdrückung.

Das zentrale Bauelement des Audioteils ist der MP3-Audio-Decoder IC 21. Dieser MPEG-Audio-Decoder wird vom Mikrocontroller IC 20 gesteuert und empfängt über den seriellen Bus den Eingangs-„Bitstream“ vom Mikrocontroller. Chipintern erfolgt dann die Decodierung des digitalen „Audiostreams“ sowie eine digitale Lautstärkeanpassung. Ein integrierter Multi-Bit-Sigma-Delta-DAC sorgt für die Wandlung der decodierten Audio-Informationen in analoge Audio-Signale für den rechten und linken Stereokanal.

Die analogen Audio-Signale gelangen nach der Wandlung auf einen chipinternen Stereoverstärker, der an Pin 39 und Pin 46 die analogen Audio-Signale des rechten und linken Stereokanals zur Verfügung stellt.

Der Taktoszillator des Decoders ist an Pin 17 und Pin 18 mit einem 25-MHz-Quarz (Q 2), den Kondensatoren C 29 und C 30 sowie dem Widerstand R 2 beschaltet. Die weitere externe Beschaltung besteht nur noch aus 4 Pull-down-Widerständen (R 28 bis R 31) an den in unserem Modul nicht genutzten „general purpose IO“-Anschlüssen (Pin 9, 10, 33 und 34), den Abblock-Kondensatoren C 31 bis C 36 an den einzelnen Versorgungspins des Bausteins und eines Filterkondensators für die Referenz an Pin 44 (C 9).

Die Spannungsversorgung der Basis- und LED-Platine erfolgt über den Schaltregler vom Typ LM2675M-ADJ. Dieser verfügt über einen hohen Wirkungsgrad und arbeitet mit der Ausgangsspannung von 12 V der vorgeschalteten Schaltreglerplatine. Der Ist-Wert der Ausgangsspannung wird über den Spannungsteiler (R 40 bis R 42) auf den Feedback-Eingang an Pin 4 (FB) zugeführt und mit der internen Referenzspannung von 1,21 V (Soll-Wert) verglichen.

Netzteilplatine (Bild 2)

Das Schaltbild der Schaltnetzteilplatine ist aufgrund der komplexen internen Funktionalität des Schaltnetzteilbausteins IC 1 recht übersichtlich. Die an den Anschlussklemmen ST 1 und ST 2 zugeführte 230-V-

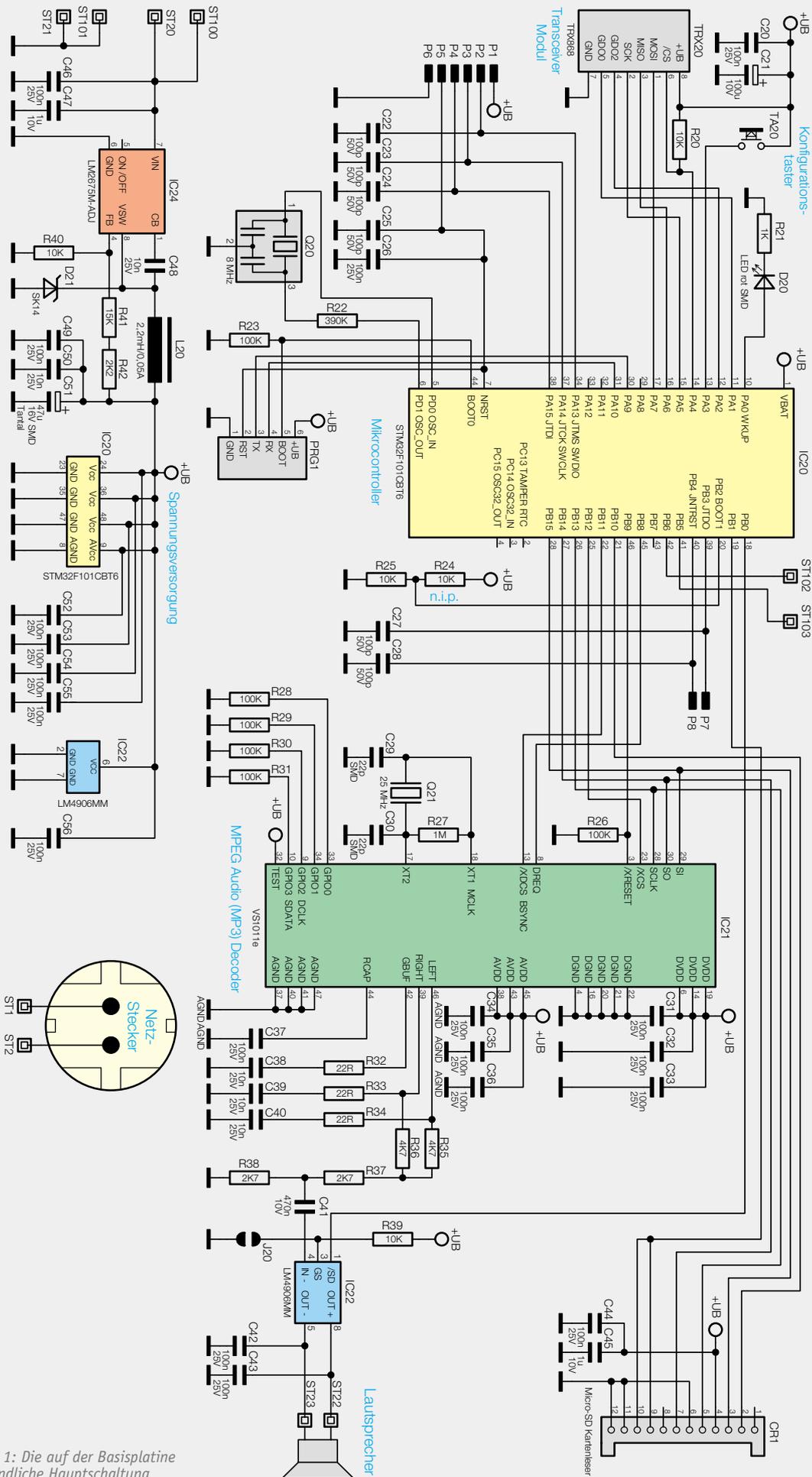
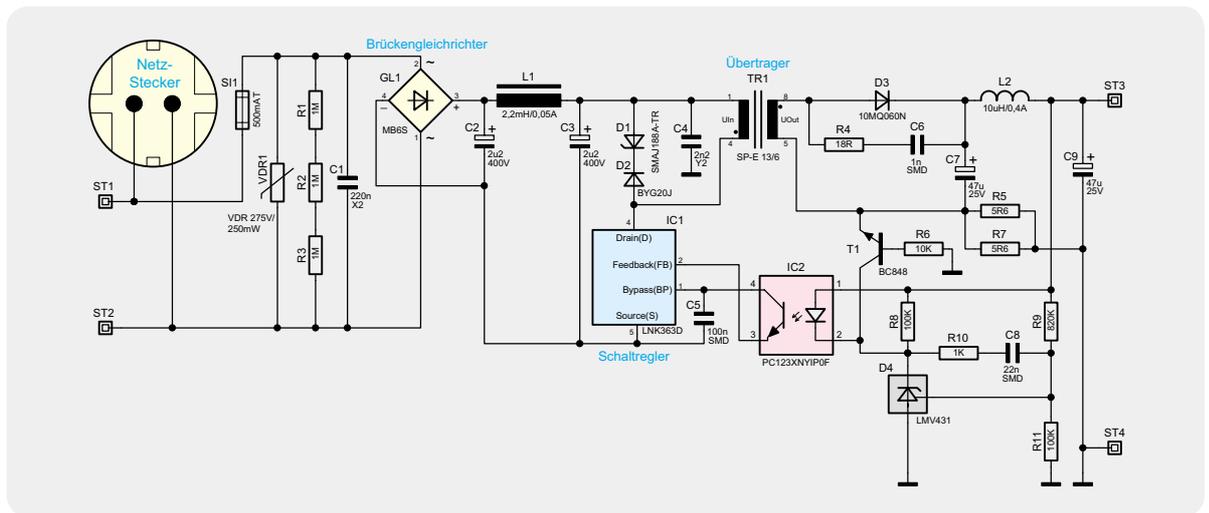


Bild 1: Die auf der Basisplatte befindliche Hauptschaltung des Funk-Gongs

Bild 2: Die Schaltung des 12-V-Schaltnetz-teils



Wechselspannung wird über die Sicherung SI 1 abgesichert und auf den Brückengleichrichter GL 1 geführt. Der Varistor VDR 1 dient als Schutz vor Überspannung, der Kondensator C 1 der Entstörung. R 1 bis R 3 sorgen für eine sichere Entladung von C 1, wenn das Gerät vom Netz getrennt ist und die Steckerpins somit berührbar sind. Der Brückengleichrichter GL 1 erzeugt aus den 230 V_{AC} eine Gleichspannung von ca. 320 V. Diese Gleichspannung gelangt über den Übertrager TR 1 auf den Drain-Anschluss des Schaltregler-ICs. Dabei erfolgt über die Spule L 1 und die Kondensatoren C 2 und C 3 eine Siebung und Glättung der gleichgerichteten Spannung.

IC 1 beinhaltet, wie bereits beschrieben, alle wesentlichen Stufen eines Schaltnetzteils. Neben dem integrierten Leistungs-MOSFET, der als Schalter arbeitet, sind hier alle Regelungs- und Sicherheitsfunktionen bereits implementiert. Im Anlaufmoment erhält das IC seine Versorgungsspannung über eine interne Stromquelle aus dem Drain-Anschluss. Anschließend läuft der interne Oszillator an, der bei 132 kHz schwingt. Auch die weiteren internen Stufen werden aktiv und der Power-MOSFET beginnt zu schalten.

Die Begrenzung des Drain-Stroms geschieht über eine interne Regelschaltung und den externen Feedback-Anschluss. Hierüber erfolgt in dieser Applikation auch die Regelung der Ausgangsspannung. Die Ausgangsgleichspannung erzeugt der Diodengleichrichter D 3 aus der Sekundärwicklung des Übertragers. Die Kondensatoren C 7, C 9 und die Spule L 2 dienen der Siebung und Glättung der Gleichspannung. Die Regelung der Ausgangsspannung erfolgt über eine Rückkopplung via Optokoppler IC 2 von der Sekundärseite auf den primärseitigen Schaltregler. Die Schaltung hat dabei zwei Regelzweige: die Spannungsregelung und die Begrenzung bei sekundärseitiger Überlastung.

Die Spannungsregelung erfolgt dabei über die Referenzdiode D 4. Diese regelt ihren Katodenanschluss so aus, dass an ihrem Steuereingang eine Spannung von ca. 2,5 V ansteht. Dieser Anschluss wird über den Spannungsteiler aus R 9 und R 11 gespeist. Die Schaltung ist nun so ausgelegt, dass die Referenzdiode die Ausgangsspannung „U_{out}“ (zwischen ST 3 und ST 4) auf 12,25 V ausregelt. Die Regelung geschieht dabei über den Optokoppler IC 2: Die Referenzdiode verändert den Strom durch den Optokoppler so, dass sich 12,25 V am Ausgang bzw. 2,5 V an ihrem Steuereingang einstellt.

Durch den Strom durch die Optokoppler-Diode wird der Stromfluss im primärseitigen Optokoppler-Fototransistor verändert. So wird dann letztlich die Spannung am Feedback-Pin (FB) des Schaltreglers IC 2 so beeinflusst, dass der Schaltregler genau so viel Energie liefert, wie für eine Ausgangsspannung von 12,25 V erforderlich ist – die Ausgangsspannung ist somit ausgeglichen. Nur mit der Spannungsregelung würde die Schaltung auch unter Überlastbedingungen, d. h., bei einem Ausgangsstrom von mehr als 500 mA, versuchen, die Ausgangsspannung auf 12 V stabil zu halten und so das PWM-IC und den Transformator überlasten. Zum Schutz ist daher noch eine Strombegrenzung vorgesehen. Über dem Shunt-Wider-

stand R 5, R 7 stellt sich eine zum Ausgangsstrom proportionale Spannung ein. Diese Spannung bildet die Basis-Emitter-Spannung des Transistors T 1. Überschreitet die Spannung einen Wert von ca. 550 mV, entsprechend einem Ausgangsstrom von 550 mA, so steuert der Transistor durch und regelt über die Optokoppler-Diode, wie bei der Spannungsregelung, die Ausgangsleistung zurück. Dies hat dann zur Folge, dass die Ausgangsspannung bei zu hohem Ausgangsstrom zusammenbricht, eine Überlastung der Schaltung ist somit nicht möglich. An den Ausgangspins ST 3 und ST 4 steht dann die 12-V-Gleichspannung an, die eine maximale Strombelastbarkeit von 500 mA besitzt.

LED-Platine (Bild 3)

Neben der akustischen Signalisierung gibt es zusätzlich auch eine optische Anzeige, die aus jeweils 4 in Reihe geschalteten Leuchtdioden D 100 bis D 103 bzw. D 108 bis D 111 besteht. Deren Aktivierung erfolgt über die Transistoren T 100 bzw. T 101 durch den Mikrocontroller IC 1. Die Widerstände R 100 und R 103 begrenzen den LED-Strom in den Strängen.

Im nächsten Teil zeigen wir den Nachbau des Funk-Gongs und den Einbau in das Gehäuse. **ELV**

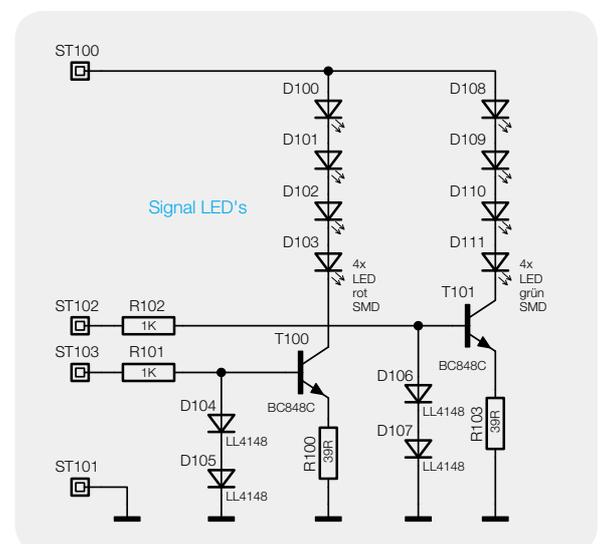


Bild 3: Auf der LED-Platine befinden sich die Bauteile des LED-Anzeigeteils.