



Das neue Steuergerät für das HomeMatic-System verfügt über drei Eingänge für normale Elektroinstallationsschalter, ist batteriebetrieben und unter Putz installierbar. Damit kann das kompakte Gerät diskret in die normale Installationstechnik des Hauses eingebunden werden.

Sie ist weg ...

Moderne Haustechnik wird von allen Nutzern am meisten akzeptiert, wenn sie nirgendwo zu sehen ist. Gleichzeitig bietet sie Steuerungsmöglichkeiten, an die man vor einiger Zeit noch nicht einmal denken konnte. So kann man heute ganz normale Installationsschalter weitab von einem Stromanschluss ganz normal benutzen, ohne dass man merkt, dass diese lediglich einen batteriebetriebenen Sender ansteuern. So wird das Design nicht durch einen von der Installationslinie abweichenden Sender gestört und man hat robuste und funktionssichere Bedienorgane zur Verfügung.

Dazu kommt eine enorme Ersparnis an sonst zu verlegenden Kabeln – und man kann jederzeit überall nachrüsten, ohne Bauarbeiten.

Die neue 3-Kanal-Funk-Schalterschnittstelle HM-Swl-3-FM macht es nun möglich, auch normale Schalter (bis zu 3, auch Wechsel- und Kreuzschalter) für die Ansteuerung von HomeMatic-Aktoren einzusetzen. Die Bedienung der angeschlossenen Schalter erfolgt ganz normal, der steuernde Mikroprozessor der Funk-Schalterschnittstelle fragt den aktuellen Zustand der drei Schaltereingänge periodisch ab und sendet bei Bedienung einen Schaltbefehl an die zugeordneten Aktoren. Gesteuert werden können alle HomeMatic-Aktoren.

Das mit einer langlebigen Lithium-Batterie betriebene Gerät ist so kompakt, dass es unsichtbar hinter einem Unterputzschalter in einer UP-Schaltdose seinen Platz finden kann. Bei durchschnittlich 6 Schalterbetätigungen pro Tag erreicht die Batterie eine Lebensdauer von bis zu 3 Jahren.

Mit dieser kleinen Funk-Schnittstelle kann man auch nicht mehr benötigte Schalter einer neuen Funktion zuführen, etwa,

um eine neu installierte Lampe bequem fernzuschalten: einfach fachgerecht vom Stromnetz trennen und an die Funk-Schnittstelle anschließen!

Funktionsweise

Betrachten wir zunächst die Funktion des Gerätes anhand des Blockschaltbildes in Abbildung 1.

Die Schaltung wird mit einer 3-V-Lithium-Batterie versorgt, um, wie bereits erläutert, möglichst flexibel bei der Installation und dem Einbauort zu sein. In der Funk-Schalterschnittstelle HM-Swl-3-FM sind zwei Mikrocontroller eingesetzt, um einen sehr geringen mittleren Stromverbrauch der Schaltung und somit eine hohe Batterielebensdauer von ca. 3 Jahren zu erreichen. Angeschlossen werden können bis zu drei Elektroinstallationsschalter (z. B. Wechsel- oder Kreuzschalter). Der Mikrocontroller von Texas Instruments (TI) prüft in regelmäßigen Abständen, ob angeschlossene Schalter betätigt

Technische Daten: HM-Swl-3-FM

Spannungsversorgung:	3-V-Lithium-Knopfzelle CR2032
Stromaufnahme:	
• Sende-/Empfangsbetrieb	40 mA
• „Stand-by“	ca. 1,5 µA
Funkprotokoll:	BidCoS
Freifeldreichweite:	ca. 100 m
Gehäuse-Abmessungen (ø x H):	50 x 10 mm

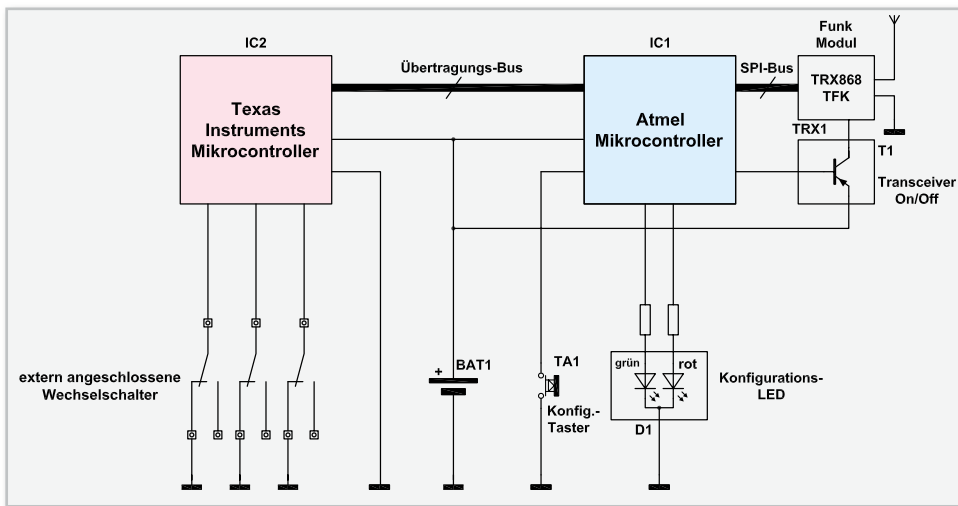


Bild 1: Blockschaltbild der Funk-Schalterschnittstelle HM-Swl-3-FM

wurden. Ist dies nicht der Fall, versetzt sich der TI-Mikrocontroller sofort wieder in den „Sleep-Mode“, um möglichst wenig Energie zu verbrauchen. Wird nun ein Schalter betätigt, meldet er dieses Ereignis dem zweiten Mikrocontroller von Atmel. Dieser befindet sich bis zu dem Zeitpunkt der Ereignismeldung im „Power-down-Mode“. Dieser Mode hat, wie auch beim TI-Mikrocontroller, den Grund, möglichst wenig Energie zu verbrauchen, da der ja ständig fließende Ruhestrom die Energie-Bilanz der Schaltung erheblich beeinflusst. Die Kommunikation zwischen den Mikrocontrollern erfolgt über den aus fünf Leitungen bestehenden Übertragungs-Bus. Nach dem Aufwecken des Atmel-Mikrocontrollers aktiviert der den Transistor-Schalter „Transceiver On/Off“. Über diesen Schalter wird das Funkmodul TRX 1 mit Batteriespannung versorgt. Anschließend erfolgt das Programmieren des Funkmoduls über den SPI-Bus, um dann den entsprechenden Funkbefehl des betätigten Schalters zu senden. Da das Funkmodul bidirektional arbeitet, wartet es nach dem Aussenden der Information auf eine Empfangsbestätigung, die die Übertragungssicherheit ganz wesentlich erhöht. Ist dies erfolgreich geschehen, meldet das Funkmodul die abgeschlossene Übertragung unverzüglich dem Atmel-Mikrocontroller. Er versetzt sich dann selbstständig wieder in den „Power-down-Mode“.

Der Taster und die DUO-LED dienen zum Konfigurieren der Funk-Schalterschnittstelle HM-Swl-3-FM im Zusammenspiel mit anderen Komponenten des HomeMatic-Systems. Die Akteure des Systems sind von der Funk-Schalterschnittstelle direkt oder über die HomeMatic-Zentrale ansprechbar.

Schaltung

Abbildung 2 zeigt das Schaltbild der Funk-Schalterschnittstelle HM-Swl-3-FM mit 3 angeschlossenen Wechselschaltern. Eine 3-V-Lithium-Knopfzelle BAT 1 versorgt die gesamte Schaltung mit Energie. Die Diode D 3 dient als Verpolungsschutz. Der Mikrocontroller IC 2 von Texas Instruments hat die Aufgabe, die Zustände (offen/geschlossen) der angeschlossenen Wechselschalter alle 250 ms abzufragen. Die Widerstände R 2 bis R 4 und die Kondensatoren C 1, C 2, C 5 bis C 7 und C 10 sind dazu vorgesehen, ESD-Impulse zu unterdrücken. Dadurch werden die Eingänge der Ports P 1.0, P 1.6 und P 1.7 des Mikrocontrollers IC 2 geschützt. Aufgrund

der sehr gut dimensionierten internen Schutzschaltung des TI-Mikrocontrollers konnte hier jedoch im Nachhinein für die vorgesehene Anwendung auf die Bestückung der Kondensatoren als ESD-Schutz verzichtet werden. Dennoch sind auf der Platine des Gerätes für erhöhte ESD-Anforderungen die Bestückungsplätze für eine nachträgliche Bestückung vorhanden. Die Platinenfotos und Bestückungspläne geben hierzu Aufschluss.

Zwischen dem zyklischen Abfragen der Schalter befindet sich der Mikrocontroller im „Sleep-Mode“. Der mittlere Stromverbrauch beträgt dabei nur ca. 1,5 μ A. Die Taktfrequenz des TI-Mikrocontrollers IC 2 wird mit dem 32,768-kHz-Uhrenquarz Q 1 bestimmt. Auf die Bestückung der Lastkapazitäten C 8 und C 9 konnte man hier verzichten, da diese bereits intern im Mikrocontroller IC 2 vorhanden sind. Die Lastkapazitäten sind bei diesem Controller per Firmware für unterschiedliche Werte intern/extern aktivierbar. Auch hier gilt für die vorhandenen Bestückungsplätze das oben Gesagte.

Der Widerstand R 1 und der Kondensator C 3 am „RST-Eingang“ sorgen für einen definierten „Reset“ beim Batterie-Einlegen/-Wechsel. Der Kondensator C 4 dient zur Blockung der Betriebsspannung für den Mikrocontroller IC 2. Betätigt man nun z. B. den angeschlossenen Wechselschalter an E 1, wird dies spätestens nach 250 ms vom TI-Mikrocontroller erkannt. Dieses Ereignis meldet er dann dem zweiten Mikrocontroller von Atmel (IC 1). Die beiden Mikrocontroller sind über fünf Leitungen miteinander verbunden. Sämtlicher Informationsaustausch findet über diesen „Übertragungsbus“ statt.

Als Erstes wird der Atmel-Mikrocontroller IC 1 aus dem „Power-down-Mode“ erweckt. Danach teilt IC 2 dem Mikrocontroller mit, welche Schalter betätigt worden sind. Er aktiviert dann das Funkmodul TRX 1 mit Hilfe des Transistor-Schalters „Transceiver On/Off“, bestehend aus dem Transistor T 1 und dem Widerstand R 9. Der Kondensator C 13 dient zur Blockung der Betriebsspannung für das Funkmodul TRX 1.

Anschließend erfolgt über den SPI-Bus das Programmieren des Funkmoduls mit den notwendigen Parametern. Mit sogenannten Strobe-Befehlen wird das Funkmodul veranlasst, einen Funkbefehl auszusenden. Das verwendete Funkmodul TRX 1 ist ein Transceiver-Modul, d. h., es beinhaltet einen Sender und einen Empfänger. Dieses bietet den Vorteil, dass nach dem Senden auf eine Bestätigung (ACK) gewartet wer-

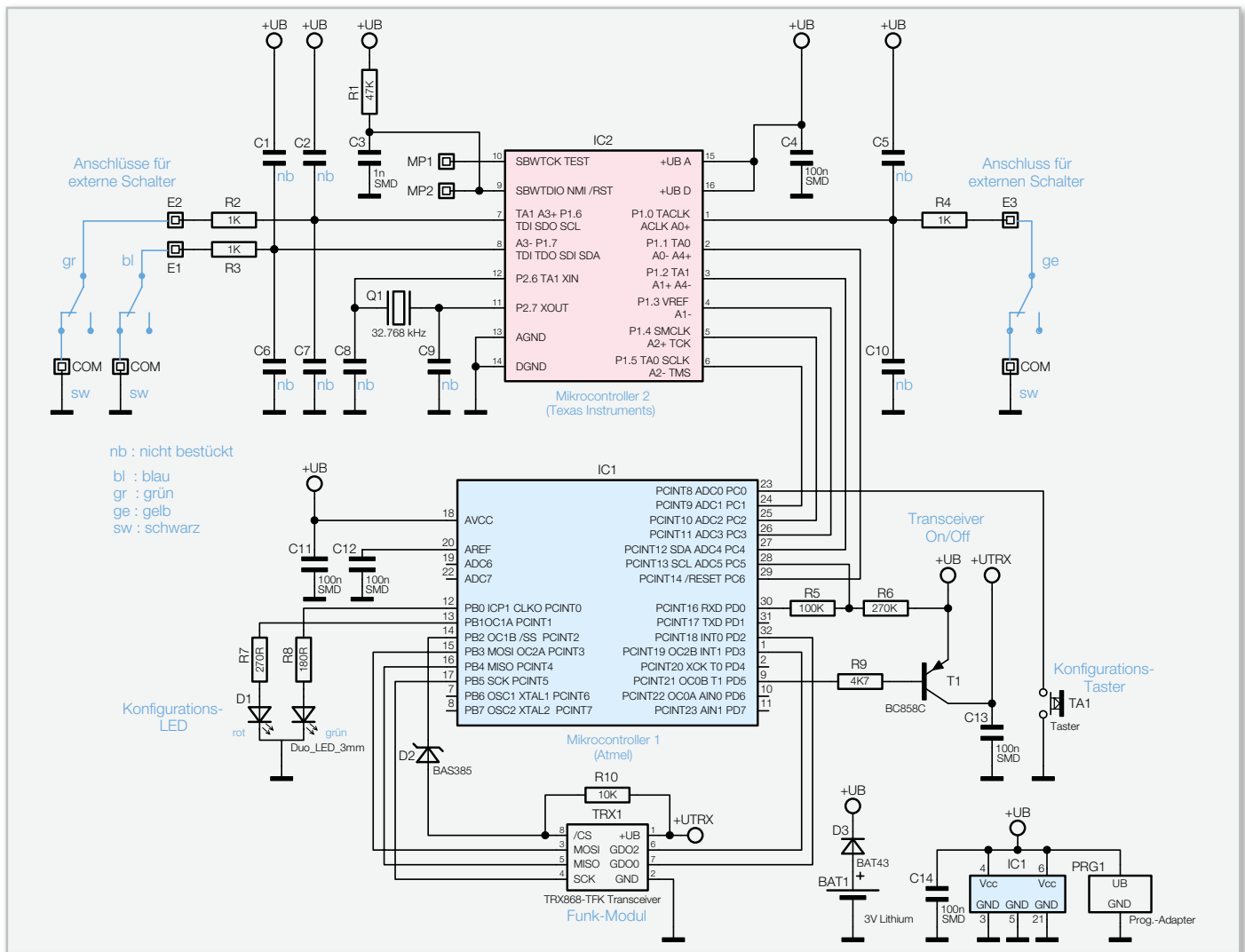


Bild 2: Schaltbild der Funk-Schalterschnittstelle HM-Swl-3-FM

den kann, um so eine sichere Übertragung zu gewährleisten. Nach dem Empfang einer solchen Bestätigung deaktiviert der Atmel-Mikrocontroller das Funkmodul TRX 1 mit dem Transistor-Schalter „Transceiver On/Off“ und versetzt sich dann wieder in den „Power-down-Mode“.

Während jedes Sendevorgangs wird mit dem Spannungsteiler R 5 und R 6 die Batteriespannung gemessen und im RAM des Mikrocontrollers IC 1 abgespeichert. Dazu schaltet der Mikrocontroller IC 1 den Widerstand R 5 für die Zeit der Messung auf Masse. Der Konfigurationstaster TA 1 und die Konfigurations-DUO-LED D 1 dienen zum Anlernen und Konfigurieren im Zusammenspiel mit anderen Geräten des HomeMatic-Systems, wie z. B. einem Funk-Schalter. Die DUO-LED D 1 ist zur Stromersparnis im normalen Betrieb deaktiviert, außerdem wäre sie bei der vorgesehenen Montage als Unterputz-Gerät ohnehin nicht zu sehen.

Sie wird lediglich im Anlern- und Konfigurationsprozess benötigt.

Das Anlernen

Um mit der Funk-Schalterschnittstelle HM-Swl-3-FM z. B. einen Steckdosen-Funk-Schalter steuern zu können, sind beide zuvor miteinander zu verknüpfen. Dies kann entweder mit

Hilfe der HomeMatic-Zentrale erfolgen oder direkt, wie hier nachfolgend beschrieben:

- Funk-Schalter in die gewünschte Steckdose stecken
- Konfigurations-Taster am Funk-Schalter so lange gedrückt halten, bis dessen Leuchtdiode anfängt zu blinken.
- Konfigurations-Taster an der Funk-Schalterschnittstelle HM-Swl-3-FM kurz drücken, deren LED blinkt grün.
- Zum Schluss muss noch der gewünschte Kanal über das Betätigen des zugehörigen Installationsschalters angelernt werden.

Jetzt blinkt die LED an der Funk-Schalterschnittstelle orange. Ist die Verknüpfung erfolgreich verlaufen, leuchtet zum Schluss für kurze Zeit die DUO-LED der Funk-Schalterschnittstelle HM-Swl-3-FM grün auf.

Auslieferungszustand herstellen

Will man die Funk-Schalterschnittstelle später einmal für andere Zwecke einsetzen, ist zuvor die bestehende Verknüpfung wieder zu löschen. Durch die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise werden alle Verknüpfungen in der Funk-Schalterschnittstelle gelöscht. Das Löschen einzelner Kanal-Verknüpfungen kann nur mit der HomeMatic-Zentrale erfolgen. So stellt man den Auslieferungszustand wieder her:

- Konfigurations-Taster der Funk-Schalterschnittstelle so lange (ca. 5 Sekunden) gedrückt halten, bis die DUO-LED anfängt, rot zu blinken.
- Anschließend den Konfigurations-Taster erneut für ca. 5 Sekunden drücken, bis die DUO-LED anfängt, doppelt so schnell rot zu blinken. Jetzt ist die Taste loszulassen. Sobald jetzt die DUO-LED aufhört zu blinken, befindet sich die Funk-Schalterschnittstelle wieder im Auslieferungszustand. Zur Bestätigung des Rücksetzens leuchtet die LED für etwa 3 Sekunden rot auf.

Nachbau

Im Zuge der Miniaturisierung der elektronischen Bauteile werden ELV-Bausätze mit vorbestückten SMD-Bauteilen

Stückliste: Funk-Schalterschnittstelle HM-Swl-3-FM

Widerstände:

180 Ω /SMD/0603	R8
270 Ω /SMD/0603	R7
1 k Ω /SMD/0603	R2–R4
4,7 k Ω /SMD/0603	R9
10 k Ω /SMD/0603	R10
47 k Ω /SMD/0603	R1
100 k Ω /SMD/0603	R5
270 k Ω /SMD/0603	R6

Kondensatoren:

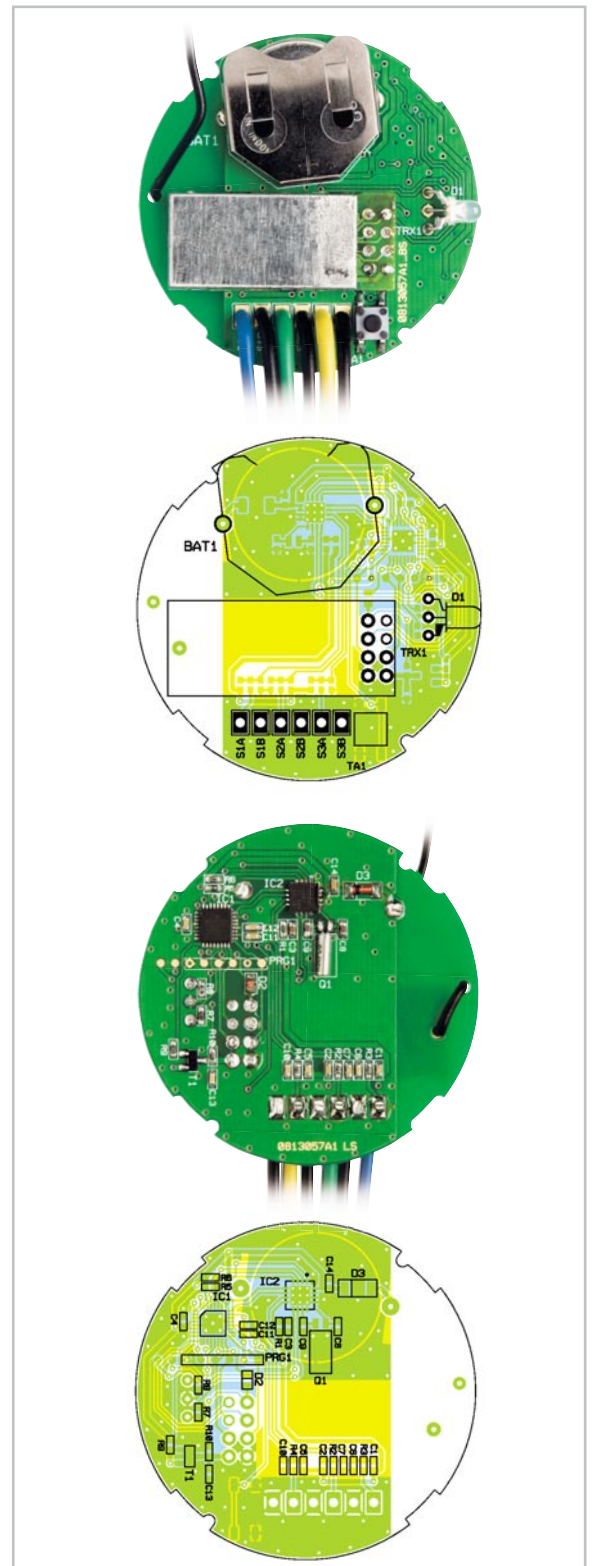
1 nF/SMD/0603	C3
100 nF/SMD/0603	C4, C11–C14

Halbleiter:

ELV07717/SMD	IC1
ELV07718/SMD/Schalterüberwachung	IC2
BC858C	T1
DUO-LED, Rot/Grün, 3 mm	D1
BAS385/SMD/Vishay	D2

Sonstiges:

Quarz, 32,768 kHz	Q1
Mini-Drucktaster, 1 x ein, 0,9 mm Tastknopflänge	TA1
Batteriehalter für CR2032, liegend, print	BAT1
Lithium-Knopfzelle CR2032	BAT1
Sender-/Empfangsmodul TRX868TFK-T, 868 MHz	TRX1
Stiftleiste, 2 x 4-polig, gerade, print	TRX1
6 Aderendhülsen, isoliert, 0,75 mm ² , 10 mm, Grau	
6 Gummi-Kappen, Weiß	
1 Kabelbezeichnungsring 1, Gelb	
1 Kabelbezeichnungsring 2, Gelb	
1 Kabelbezeichnungsring 3, Gelb	
3 Kabelbezeichnungsringe - (Minus), Gelb	
15 cm flexible Leitung, ST1 x 0,75 mm ² , Gelb	
15 cm flexible Leitung, ST1 x 0,75 mm ² , Grün	
15 cm flexible Leitung, ST1 x 0,75 mm ² , Blau	
45 cm flexible Leitung, ST1 x 0,75 mm ² , Schwarz	
1 Aufkleber mit HM-Funkadresse, Matrix-Code	
1 Mini-Unterputzgehäuse, komplett, bedruckt, Schwarz	



Ansicht der fertig bestückten Platine der Funk-Schalterschnittstelle mit zugehörigem Bestückungsplan, oben von der Bestückungsseite, unten von der Lötseite

ausgeliefert, es sind damit lediglich zusätzliche Baugruppen und bedrahtete Bauteile zu bestücken. Für die Funk-Schalterschnittstelle HM-Swl-3-FM bedeutet das, dass folgende Komponenten noch bestückt werden müssen: ein Funkmodul mit Stiftleiste, ein Batteriehalter, eine DUO-LED, ein Quarz und 6 Anschluss-Leitungen.

Als Erstes wird die doppelreihige, 8-polige Stiftleiste für das Funkmodul eingelötet, so dass man anschließend das Funkmodul von der Oberseite der Platine bestücken und verlöten

Achtung!

Bei unsachgemäßem Einsetzen bzw. Austausch der Batterie besteht Explosionsgefahr! Die verwendete Lithium-Batterie muss kurzschlussfest sein. Ein Einsetzen der Batterie mit einem metallischen Gegenstand, wie z. B. einer Zange oder einer Pinzette, ist nicht erlaubt, da die Batterie hierdurch kurzgeschlossen wird. Zudem ist beim Einsetzen unbedingt auf die richtige Polarität zu achten (Pluspol nach oben!).

kann. Die Antenne des Funkmoduls ist dabei durch die dafür vorgesehenen Bohrungen zu führen (Abbildung 3).

Jetzt wird der Batteriehalter von der Oberseite der Platine her bestückt und verlötet.

Bevor nun die DUO-LED bestückt werden kann, sind ihre Anschlüsse, wie in Abbildung 4 gezeigt, abzuwinkeln. Dabei ist darauf zu achten, dass das Abwinkeln zur richtigen Seite erfolgt, weil sonst die Farben zur Funktion vertauscht sind. Die Einbaurichtung ist am Bestückungsdruck auf der Platine zu erkennen und zusätzlich muss die abgeflachte Seite des Kopfes der DUO-LED nach oben zeigen, siehe Abbildung 4.

Jetzt werden die 6 Leitungen mit der Farbzurordnung gemäß Abbildung 5 von der Oberseite der Platine bestückt und verlötet. Anschließend ist nun der Quarz von der Unterseite der Platine zu bestücken und auch auf dieser Seite zu verlöten (siehe Platinenfoto). Zum Schluss schiebt man die 3-V-Lithium-Batterie polungsrichtig in den Batteriehalter, um danach die komplett bestückte Platine mit Leitungen in die Gehäuse-Oberschale einzusetzen.

Nach dem Arretieren des Gehäusebodens ist nun die Funk-Schalterschnittstelle HM-Swl-3-FM betriebsbereit für den Einbau z. B. in eine Unterputzdose (Abbildung 6).

Installation

An die Funk-Schalterschnittstelle HM-Swl-3-FM können bis zu drei Schalter (z. B. Wechselschalter oder Kreuzschalter, potentialfrei!) angeschlossen werden. Um eine einwandfreie Funktion des Gerätes zu gewährleisten, sind die Leitungslängen zu den externen angeschlossenen Schaltern auf maximal 3 m begrenzt. Nach dem Anschließen der Schalter muss das Gerät konfiguriert werden, siehe Kapitel „Das Anlernen“, und kann dann z. B. in einer Unterputzdose eingebaut werden. Durch die geringe Aufbauhöhe von 10 mm findet das Gerät auch hinter einem Wechselschalter ausreichend Platz in einer Unterputzdose. Bei besonders weit in die Dose ragenden Tastern kann man eine tiefe Schalterdose einsetzen.

Befinden sich netzspannungsführende Leitungen in der Nähe, z. B. bei einer Kombination der Schalter mit einer Netzsteck-



Bild 4: Einbaulage der DUO-LED in der Funk-Schalterschnittstelle HM-Swl-3-FM. Wichtig: Die LED muss mit der Platinenkante abschließen, damit eine problemlose Gehäusemontage erfolgen kann.

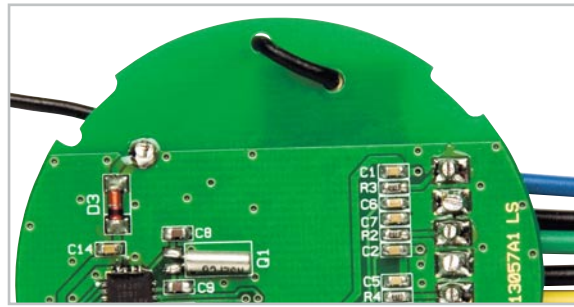


Bild 3: Hier ist die Führung der Antenne durch die dafür vorgesehenen Löcher gut zu sehen, ebenso die Lage des Quarzes und die Lötunkte für dessen Anschlüsse.

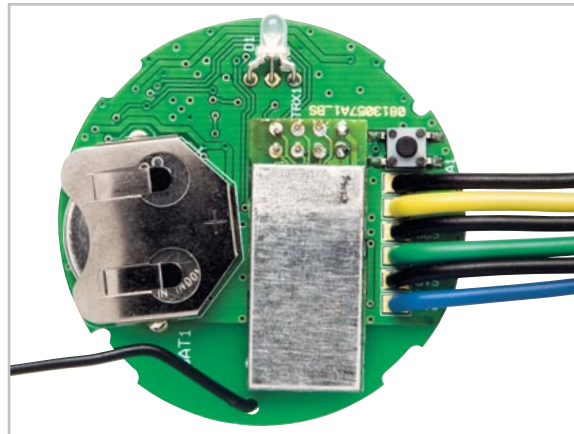


Bild 5: Ein Überblick über die Lage von LED, Funkmodul, Batteriehalter mit eingelegter Batterie und Anschlussleitungen



Bild 6: Komplette aufgebaute Funk-Schalterschnittstelle

dose, so ist darauf zu achten, dass die Netzleitungen einen Mindestabstand von 10 mm zum Gerät selbst, zur Antenne und zu den Taster-Anschlussleitungen haben. Ein Kreuzen mit Netzleitungen ist im Interesse der Störsicherheit ebenfalls zu vermeiden. Die Antenne sollte man möglichst weit weg von einer Netzleitung entfernt so verlegen, dass sie in voller Länge ausgelegt ist. Sie darf z. B. nicht zu einem Knäuel zusammengewickelt werden.

Zum Abschluss noch der Hinweis, falls, wie eben beschrieben, an netzspannungsführenden Leitungen gearbeitet werden muss: Derartige Arbeiten dürfen nur von dazu ausgebildetem und befugtem Fachpersonal ausgeführt werden, die Vorschriften der VDE 100 sind zu beachten. **ELV**