



Best.-Nr.: 152326
Version: 1.0
Stand: März 2018

Homematic IP Garagentortaster

HmIP-WGC

Technischer Kundendienst

Für Fragen und Auskünfte stehen Ihnen unsere qualifizierten technischen Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

ELV · Technischer Kundendienst · Postfach 1000 · 26787 Leer · Germany

E-Mail: technik@elv.de

Telefon: Deutschland 0491/6008-245 · Österreich 0662/627-310 · Schweiz 061/8310-100

Häufig gestellte Fragen und aktuelle Hinweise zum Betrieb des Produktes finden Sie bei der Artikelbeschreibung im ELV Shop: www.elv.de ...at ...ch

Nutzen Sie bei Fragen auch unser ELV Techniknetzwerk: www.netzwerk.elv.de

Reparaturservice

Für Geräte, die aus ELV Bausätzen hergestellt wurden, bieten wir unseren Kunden einen Reparaturservice an. Selbstverständlich wird Ihr Gerät so kostengünstig wie möglich instand gesetzt. Im Sinne einer schnellen Abwicklung führen wir die Reparatur sofort durch, wenn die Reparaturkosten den halben Komplettbausatzpreis nicht überschreiten. Sollte der Defekt größer sein, erhalten Sie zunächst einen unverbindlichen Kostenvoranschlag.

Bitte senden Sie Ihr Gerät an: **ELV · Reparaturservice · 26787 Leer · Germany**

ELV Elektronik AG · Maiburger Straße 29–36 · 26789 Leer · Germany
Telefon 0491/6008-88 · Telefax 0491/6008-7016 · www.elv.de



100 % kompatibel mit Homematic über CCU2 oder Funkmodul für Raspberry Pi

Bequem bedient

Homematic IP Garagentortaster

Der neue Homematic IP Garagentortaster HmIP-WGC ist die komfortable Alternative zum normalen Garagentortaster. Er dient neben der bequemen Vor-Ort-Bedienung dem Empfang von Fernbedienbefehlen, die z. B. von einer Handfernbedienung, einem Smartphone oder über die Homematic Web-Oberfläche WebUI ausgelöst werden. Der flache Aufputz-Wandtaster kann wahlweise über Batterien, ein Netzteil oder den externen Stromversorgungsanschluss eines Garagentorantriebs versorgt werden und ist somit flexibel einsetzbar.

Komfortable Verschlusslösung

Hat man sich einen elektrischen Garagentorantrieb eingebaut, so will man diesen natürlich auch bequem aus der Ferne bedienen. Dazu liegen den meisten Antrieben kleine Funk-Fernbedienungen bei, die den integrierten Funkempfänger ansteuern. In der Garage selbst erfolgt das An-

steuern nahezu immer über einen ortsfest verbauten Taster, der den Fernsteueranschluss des Garagentorantriebs (Bild 1) ansteuert. Für etliche moderne Autos kann man auch zu bestimmten Funkempfängern kompatible, fest im Fahrzeug verbaute Funksender aus der Aufpreisliste ordern. Und dann gibt es noch die von den Herstellern einiger Garagentorantriebe angebotenen Lösungen, den Funkempfänger von einer eigenen App aus per Smartphone anzusteuern. Diese Lösungen sind jedoch nahezu immer proprietär und lassen sich selten erweitern, etwa auch für mehr als zwei Nutzer oder die Einbindung in eine Haussteuerung. Ältere Funk-Ansteuerungen sind zudem sicherheitstechnisch veraltet, etwa die ganz einfachen, per Hardware codierten oder einfache Rolling-Code-Funksysteme.

Wenn man schon eine Homematic Haussteuerung betreibt, liegt natürlich deren Nutzung auch zur Garagentorsteuerung nahe. Vor einigen Jahren haben wir dazu eine in das Fahrzeug integrierbare Fernsteuerungslösung mit dem inzwischen nicht mehr im Pro-

Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	HmIP-WGC
Versorgungsspannung:	2x 1,5 V LR6/Mignon/AA oder 5–24 Vdc
Stromaufnahme:	50 mA max.
Schaltleistung:	24 V, 1 A
Batterielebensdauer:	2 Jahre (typ.)
Schutzklasse:	IP31
Temperaturbereich:	-10 bis +55 °C
Funk-Frequenzband:	868,0–868,6 MHz 869,4–869,65 MHz
Empfängerkategorie:	SRD Category 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	190 m
Duty-Cycle:	< 1 % pro h / < 10 % pro h
Abmessungen (B x H x T):	85 x 30,5 x 85 mm
Gewicht:	165 g (inkl. Batterien)

gramm befindlichen HM-Sen-EP vorgestellt, und auch der noch im Programm befindliche Funkschaltaktor mit Klemmanschluss ist geeignet, einen Fernschaltanschluss eines Garagentorantriebs per potentialfreiem Kontakt fernzuschalten.

Der hier vorgestellte Garagentortaster ist hingegen die moderne Zusammenführung mehrerer Komponenten und direkt für die Ansteuerung eines Garagentorantriebs konzipiert. Er verbindet einen formschönen Innentaster, der per Leitung direkt den Fernschalteingang des Garagentorantriebs ansteuert, mit einem Funkaktor, der sich in das Homematic System einbinden lässt. Damit ist er sowohl vor Ort direkt als auch von einem Funksender des Homematic Systems aus bedienbar. Da er an eine Zentrale des Homematic Systems angebunden wird, kann natürlich auch über diese eine Fernsteuerung erfolgen. Das kann ein Fernzugriff via Funk-Fernbedienung oder eine Homematic App, z. B. „Pocket Control“ aus dem Auto ebenso sein wie ein Fernbedientaster aus dem Haus oder eine Zeitsteuerung.

Um einen möglichst flexiblen Einsatz des Gerätes zu gewährleisten, ist die mögliche Spannungsversorgung sehr universell gehalten. Es ist sowohl ein Batteriebetrieb mit zwei Mignonbatterien (LR6) möglich als auch der Betrieb mit einem externen Netzteil (Steckernetzteil), das 5 bis 24 V Gleichspannung liefert. Gleichfalls ist eine Versorgung durch den Garagentorantrieb möglich, wenn dieser – wie in den allermeisten Fällen – einen Spannungsausgang im Bereich von 5 bis 24 V Gleichspannung bereitstellt.

Bedienung und Konfiguration

Die Bedienung am Taster selbst erfolgt wie von einem Garagentortaster gewohnt: 1x kurz drücken – Tor schließt oder öffnet je nach vorherigem Zustand; nochmals kurz drücken – Torbewegung stoppt; nochmals kurz drücken – Tor öffnet oder schließt in umgekehrter Richtung.

Über die WebUI einer Homematic Zentrale ist nach dem Anlernen über den Offline-Anlernmodus eine detaillierte Konfiguration ebenso

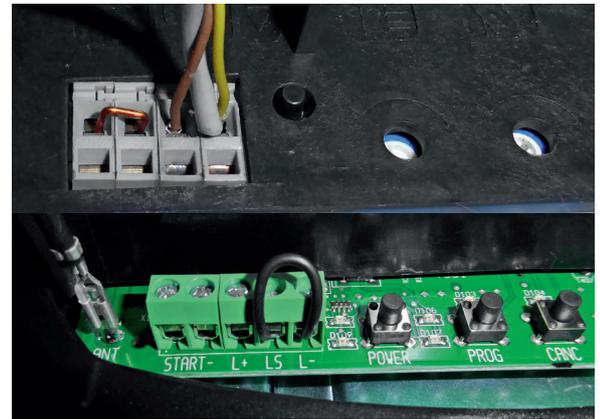


Bild 1: Beispiele für externe Steueranschlüsse an Garagentorantrieben, oben Bosch, unten Schellenberg

möglich wie verschiedene Verknüpfungen. So kann zum einen der Tasterkanal direkt mit einem Aktorkanal verknüpft und so dessen Schaltparameter, z. B. die Einschaltzeit des Relaiskontaktes, definiert eingestellt werden (Bild 2).

Die Parameterliste (Bild 3) des Gerätes zeigt eine Vielzahl an Konfigurationsmöglichkeiten auf. Hier wird die im Gerät verwendete Kanalstruktur sichtbar. Geräteübergreifende Parameter sind dem Kanal 0 zugeordnet. Hierzu gehören z. B. die zyklische Statusmeldung und die Einstellung einer Schwellenwert für die Low-Bat-Erkennung sowie die Möglichkeit, die Gerätetaste gegen Fehlbedienung/Missbrauch zu sperren.

Sender			Verknüpfung			Empfänger		
Name	Seriennummer	Kanalparameter	Name	Beschreibung	Aktion	Name	Seriennummer	Kanalparameter
HmIP-WGC 00131709AE3A2E:1	00131709AE3A2E:1	Bearbeiten	3014F711A000131709AE3A2E:01 3	NO_DESCRIPTION	Löschen	HmIP-WGC 00131709AE3A2E:3	00131709AE3A2E:3	Bearbeiten

Profileinstellung - Sender

Einschaltverzögerung: Nicht aktiv

Einschaltdauer: Wert eingeben

Einheit Einschaltdauer: 100mS

Wert Einschaltdauer: 4

Profileinstellung - Empfänger

Schalter ein

Mit einem kurzen oder langen Tastendruck wird der Schalter für die festgelegte Zeit eingeschaltet. Ist eine Verzögerungszeit eingestellt, erfolgt eine Schaltung erst nach Ablauf dieser Zeit.

Wenn das Gerät mit Batterien betrieben wird, sollte keine lange Einschaltdauer gewählt werden, da das angezogene Relais die Batterien sehr schnell entleeren würde.

Einschaltverzögerung: Nicht aktiv

Einschaltdauer: Wert eingeben

Einheit Einschaltdauer: 100mS

Wert Einschaltdauer: 4

Bild 2: Bei der Direktverknüpfung kann das Schaltverhalten und die Haltezeit des Relaiskontaktes eingestellt werden. Hier sieht man im Übrigen die Verknüpfung zwischen Tasterkanal 1 und dem virtuellen Schaltkanal 3.

The screenshot shows the 'Einstellungen' (Settings) page for the HmIP-WGC device. The 'Kanalparameter' (Channel Parameters) section is active, displaying a table of settings for five channels. Channel 0 is the main device, Channel 1 is the 'Tasterkanal' (Button channel), and Channels 2-5 are virtual channels for relays and switches. Channel 2 is assigned to 'Statusmitteilung Relais' (Status message relay) and Channel 3 to 'Schaltaktor' (Switch actuator). Channels 4 and 5 are also assigned to 'Schaltaktor'.

Name	Kanal	Parameter
HmIP-WGC 00131709AE3A2E:0	Ch.: 0	Zyklische Statusmeldung <input checked="" type="checkbox"/> Anzahl der auszulassenden Statusmeldungen <input type="text" value="0"/> (0 - 255) Anzahl der auszulassenden, unveränderten Statusmeldungen <input type="text" value="0"/> (0 - 255) Low-Bat.-Schwelle <input type="text" value="2.60"/> V (0.00 - 25.20) Reset per Gerätetaste sperren <input type="checkbox"/> Routing aktiv <input checked="" type="checkbox"/>
HmIP-WGC 00131709AE3A2E:1 Tasterkanal	Ch.: 1	Doppelklick-Zeit (Tastensperre) <input type="text" value="0.00"/> s (0.00 - 25.50) Mindestdauer für langen Tastendruck <input type="text" value="0.40"/> s (0.00 - 25.50) Timeout für langen Tastendruck <input type="text" value="Wert eingeben"/> Einheit für den Timeout <input type="text" value="Minuten"/> Wert für den Timeout <input type="text" value="2"/> (0 - 63)
HmIP-WGC 00131709AE3A2E:2 Statusmitteilung Relais	Ch.: 2	Eventverzögerung <input type="text" value="1 Sekunde"/> Zufallsanteil <input type="text" value="1 Sekunde"/>
HmIP-WGC 00131709AE3A2E:3 Schaltaktor	Ch.: 3	Verknüpfungsregel <input type="text" value="OR (höherer Pegel hat Priorität)"/>
HmIP-WGC 00131709AE3A2E:4 Schaltaktor	Ch.: 4	Verknüpfungsregel <input type="text" value="OR (höherer Pegel hat Priorität)"/>
HmIP-WGC 00131709AE3A2E:5 Schaltaktor	Ch.: 5	Verknüpfungsregel <input type="text" value="OR (höherer Pegel hat Priorität)"/>

Bild 3: Der Konfigurationsdialog des HmIP-WGC zeigt die möglichen Einstellungen aller verfügbaren Kanäle.

In Kanal 1 ist das Verhalten bzw. die Auswertung des Tasterkanals definierbar.

Kanal 2 ist dem realen Schaltaktor zugeordnet. Hier lässt sich die Verzögerung einer Änderungsmeldung einstellen.

Die Kanäle 3 bis 5 spiegeln die dem Kanal 2 zugeordneten virtuellen Kanäle wider. Kanal 3 ist intern mit Kanal 1 verknüpft. Am Tasterkanal (Kanal 1) kann man weitere Aktoren anlernen, die daraufhin zusammen mit dem HmIP-WGC geschaltet werden, etwa für Beleuchtungen. Auch der umgekehrte Fall ist denkbar. Die Kanäle 3 bis 5 können mit HmIP Sendern verknüpft werden, wobei die hier eingestellte Verknüpfungsregel angewendet wird.

Schaltung

Der HmIP-WGC kann wahlweise mit einer externen Gleichspannung (5 bis 24 V) oder mit zwei Mignon-Batterien mit Spannung versorgt werden. An die interne Spannungsversorgung stellt das besondere Anforderungen. So muss die Batteriespannung für das Relais hochtransformiert werden. Eingelegte Batterien dürfen bei zusätzlicher externer Versorgung nicht „geladen“ werden. Eine normale Diode kommt hier nicht infrage, weil deren Flussspannung die Batteriespannung zu sehr reduzieren würde.

Sehen wir uns die Schaltung in Bild 4 genauer an. Zunächst analysieren wir die Spannungsversorgung durch Batterien. Die Batteriespannung liegt durch das Sicherungselement R1 am Drain-Anschluss

des P-Kanal-Mosfets T5 an. Wenn keine externe Versorgungsspannung anliegt, liegen die Gate-Anschlüsse von T5 und T6 über den Spannungsteiler R12 und R17 auf Masse-Potential und leiten somit, wenn die Source-Anschlüsse gegenüber dem Gate positives Potential aufweisen. Eine Gate-Source-Spannung von -1,8 V reicht schon aus, um in den leitenden Zustand überzugehen. Die Batteriespannung steht quasi verlustfrei als Versorgungsspannung (+UB) zur Verfügung, da die Mosfets einen sehr geringen Einschaltwiderstand $R_{DS(on)}$ aufweisen.

Nun wenden wir uns der Spannungsversorgung durch eine externe Gleichspannung zu.

Der effektive Step-down-Wandler (IC3) setzt die externe Spannung auf die interne Versorgungsspannung von 3,3 V herunter.

Als Sicherungselemente dienen SI1 und T4 mit R10 und R15. Dieser Mosfet dient als Verpolungsschutz. Bei korrekter Polarität wird das Gate durch den Widerstandsteiler positiv vorgespannt, das Bauteil ist also leitend und der Strom kann fließen. Bei falsch angeschlossener Versorgungsspannung liegt das Gate dann über R10 auf Masse und der Mosfet sperrt.

Die 3,3-V-Ausgangsspannung von IC3 wird durch die Shottky-Diode D3 um ca. 0,3 V reduziert und steht dann als Versorgungsspannung (+UB) zur Verfügung.

Sollten in diesem Fall Batterien eingelegt sein, verhindern die gesperrten Mosfets T5 und T6 ein Laden bzw. Entladen. Es sind tatsächlich zwei Mosfets erforderlich. Wenn T5 nicht zur Verfügung stehen würde, hätte das ein Laden der Batterie durch die interne Drain-Source-Diode von T6 zur Folge.

Der Controller detektiert an der Anode von D3, ob die Versorgung durch Batterien oder eine externe Versorgungsspannung stattfindet. Im Falle einer Batterieversorgung läuft der Controller in einem Stromsparmodus, um die Laufzeit soweit wie möglich zu erhöhen. In diesem

Modus kann es zu geringen Verzögerungszeiten bei der Ausführung von Schaltbefehlen kommen (maximal eine Sekunde), weil der Empfänger nur sporadisch eingeschaltet wird.

Der Step-up-Wandler IC4 transformiert die Versorgungsspannung im Bedarfsfall auf die vom Relais benötigten 5 V hoch. Dazu schaltet der

Controller T7 ein, sobald ein Schalten des Relais bevorsteht.

Der Controller IC1 bildet den Kern der Schaltung des HmIP-WGC. Er wird intern getaktet und erfordert so auch nur eine geringe Außenbeschaltung. C9 bis

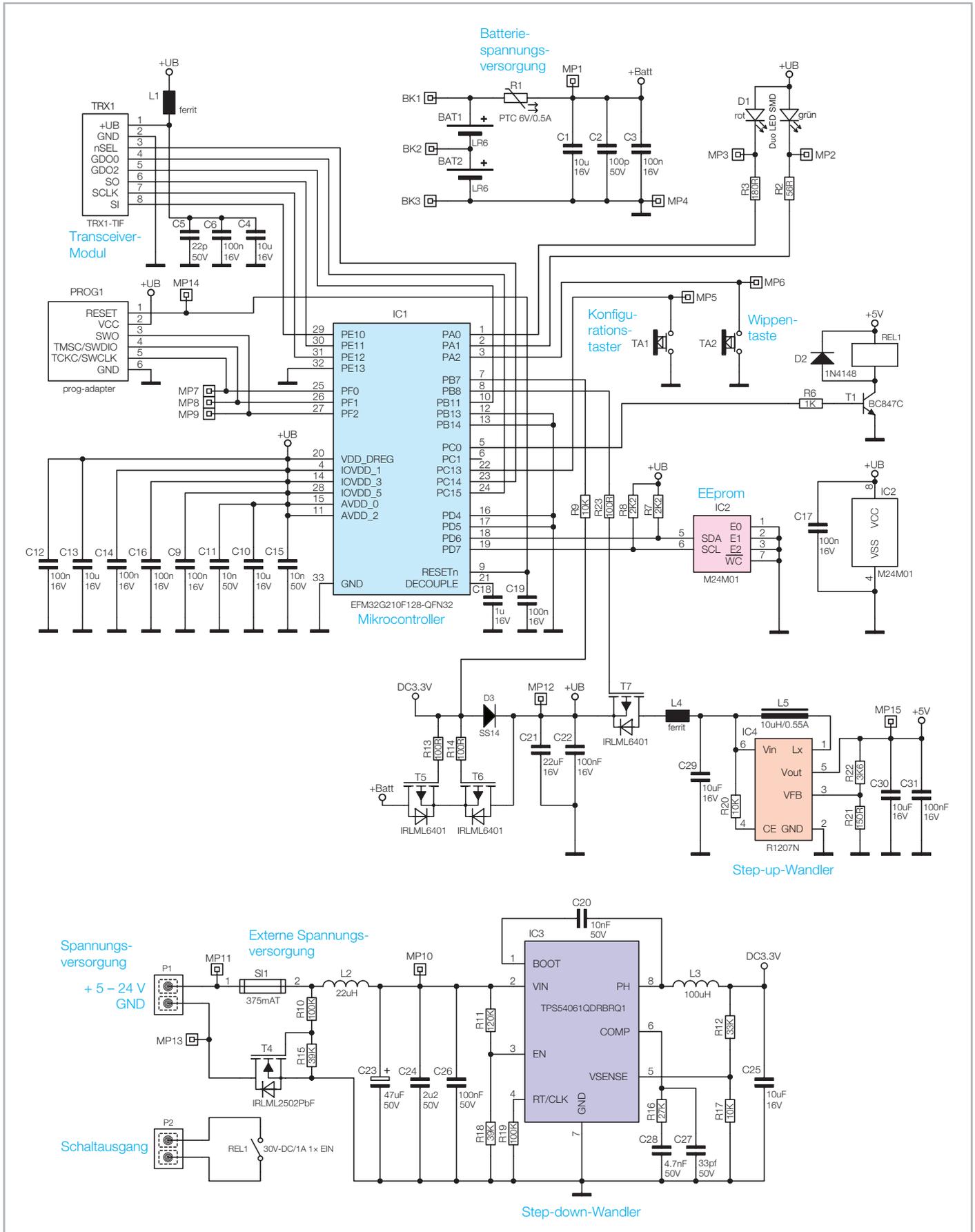


Bild 4: Die komplette Schaltung des Garagentortasters

C15 blocken bzw. puffern alle benötigten Spannungen. Der Transceiver-Baustein TRX1 kommuniziert über eine serielle Schnittstelle mit dem Controller. Auch der EEPROM IC2, der dem Ablegen von Konfigurationsdaten und der Zwischenspeicherung von Firmware-Daten bei Updates dient, tauscht seine Daten über eine serielle Schnittstelle, hier ist es I²C, mit IC1 aus. Das Schaltrelais REL1 wird vom Controller über die Transistorstufe mit T1 geschaltet, D2 kompensiert induktive Spannungsspitzen beim Abschalten des Relais.

Der HmIP-WGC enthält zwei Taster. TA1 dient der Konfiguration. TA2 wird durch die Schaltwippe betätigt und löst den Schaltausgang unmittelbar aus. Bleibt zum Abschluss noch die Zweifarb-LED D1, die die verschiedenen Statusausgaben und Fehlermeldungen visualisiert und über die Vorwiderstände R2 und R3 direkt durch den Controller angesteuert wird.

Nachbau

Die Platinenbestückung beschränkt sich auf die einfach zu montierenden bedrahteten Bauteile. Sämtliche SMD-Bauelemente sind bereits bestückt.

Bild 5 zeigt die Platinenfotos der komplett bestückten Platine und die zugehörigen Bestückungspläne. Anhand dieser Vorlagen, der Stückliste sowie des Bestückungsdrucks sollte die Platine zunächst auf Löt- und Bestückungsfehler kontrolliert werden.

Beginnen wir bei der Bestückung mit dem Einbau der Batteriekontakte. Die beiden Batteriekontakte müssen unbedingt plan auf der Platine aufliegen, weil sie exakt in die Gehäuseführung passen müssen, wenn die Platine eingesetzt wird (Bild 6).

Eine Verwechslung der Einbauposition ist nicht möglich, da beide Kontakte unterschiedlich breit sind.

Für das Verlöten wird ein leistungsstarker, heißer Lötcolben empfohlen, da das Metall viel Wärme ableitet. Die besten Resultate wird man erzielen, wenn von der Bauteilseite (BS) her gelötet wird. Dann werden sowohl Lötpad als auch der mit einer Zange gehaltene Kontakt selbst gut erwärmt.

Die beiden nun zu bestückenden Klemmleistenblöcke müssen vor dem Einsetzen und Verlöten zusammengesoben werden.

Nachfolgend werden Taster und Relais bestückt und verlötet.

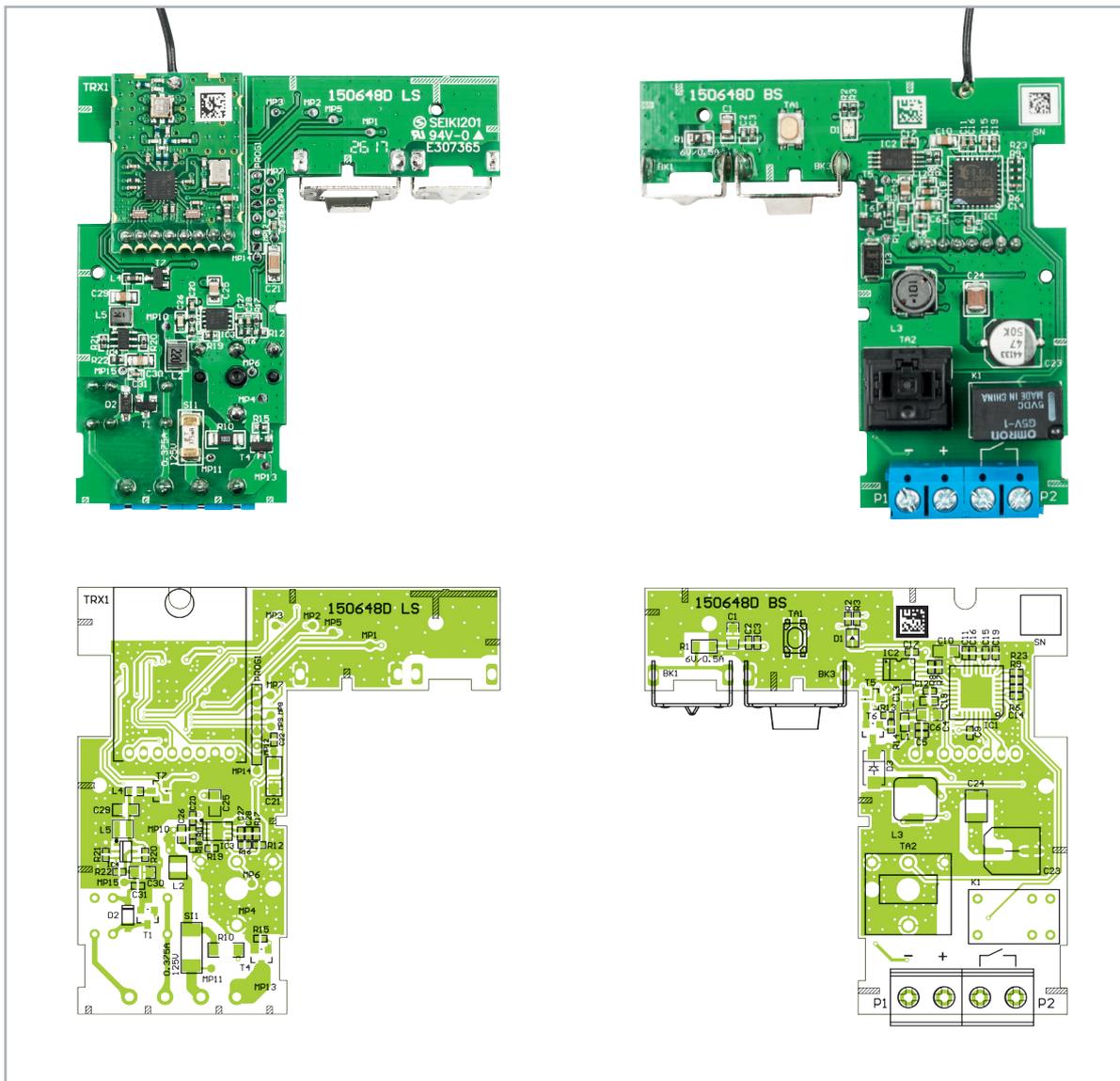


Bild 5: Die Platinenfotos der bereits vollständig bestückten Platine mit den zugehörigen Bestückungsplänen

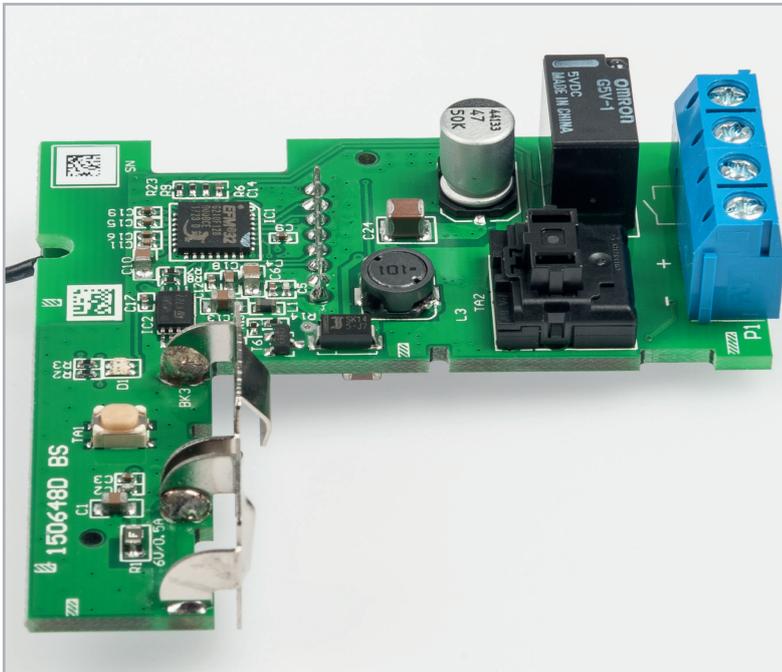


Bild 6: Hier sind die exakten Einbautagen der Batteriekontakte und der Schraubklemme zu sehen. Links sieht man dazu die Platinaussparung für die Antenne des Funkmoduls.



Bild 7: Das Funkmodul ist über die Stiftleiste so einzulöten, dass es exakt parallel zur Platine steht.

Widerstände:

56 Ω/SMD/0402	R2
100 Ω/SMD/0402	R13, R14, R23
150 Ω/SMD/0402	R21
180 Ω/SMD/0402	R3
1 kΩ/SMD/0402	R6
2,2 kΩ/SMD/0402	R7, R8
3,6 kΩ/SMD/0402	R22
10 kΩ/SMD/0402	R9, R17, R20
27 kΩ/SMD/0402	R16
33 kΩ/SMD/0402	R12
39 kΩ/SMD/0402	R15, R18
100 kΩ/SMD/0402	R19
100 kΩ/1%/SMD/1206	R10
120 kΩ/SMD/0402	R11
PTC/0,5 A/6 V/SMD/0805	R1

Kondensatoren:

22 pF/50 V/SMD/0402	C5
33 pF/50 V/SMD/0402	C27
100 pF/50 V/SMD/0402	C2
4,7 nF/50 V/SMD/0402	C28
10 nF/50 V/SMD/0402	C11, C15, C20
100 nF/16 V/SMD/0402	C3, C6, C9, C12, C14, C16, C17, C19, C22, C31
100 nF/50 V/SMD/0603	C26
1 μF/50 V/SMD/0603	C18
2,2 μF/50 V/SMD/1210	C24
10 μF/16 V/SMD/0805	C1, C4, C10, C13, C25, C29, C30
22 μF/16 V/SMD/1206	C21
47 μF/50 V	C23

Halbleiter:

ELV161555/SMD	IC1
M24M01-DF DW 6 T G/TSSOP-8	IC2
TPS54061/SMD	IC3
R1207N823B/SMD	IC4
BC847C/SMD	T1
IRLML2502PbF/SMD	T4
IRLML6401/SMD	T5-T7
1N4148W/SMD	D2
SK14/SMD	D3
Duo-LED/rot/grün/SMD	D1

Sonstiges:

Sender-/Empfangsmodul TRX1-TIF, 868 MHz	TRX1
Chip-Ferrite, 0603	L1, L4
Speicherdrossel, SMD, 22 μH/450 mA	L2
Speicherdrossel, SMD, 100 μH/420 mA	L3
Speicherdrossel, SMD, 10 μH/550 mA	L5
Taster, 1x ein, SMD	TA1
Mini-Drucktaster, 1x ein, print	TA2
Sicherung, 375 mA, träge, SMD	SI1
Stiftleiste, 1x 8-polig, 6 mm, gerade, print	TRX1
Relais, 5 V, 30 Vdc, 120 Vac, 1 Adc, 1 Aac	K1
Batterie-Plus-Kontakt	BK1
Batterie-Brückenkontakt	BK2
Batterie-Minus-Kontakt	BK3
Schraubklemmleisten, 2-polig, print	P1, P2
Gehäuseoberteil	
Gehäuseunterteil	
Abdeckung	
Federkappen	
Lichtleiter	
Druckfedern	
Dübel, 5 mm	
Spanplattenschrauben, Senkkopf, 3,0 x 30 mm, Kreuzschlitz	

Nun wenden wir uns dem Gehäuse zu. Als Erstes wird der Batterie-Brückenkontakt in das Batteriefach eingeschoben (Bild 8). Als Nächstes werden dann die beiden Federn bestückt, gefolgt von den Kappen (Bild 9). Zum Arretieren werden dessen Schlitze jeweils mithilfe eines Schraubendrehers senkrecht positioniert, eingedrückt und anschließend eine Vierteldrehung nach links gedreht (Bild 10).

Danach wird die Platine in das Gehäuse eingesetzt. Dabei sind die Batteriekontakte in die Führungsschienen des Batteriefachs einzuschieben.

Die Antennenleitung wird gemäß Bild 11 in die Führungsschlitze geklemmt.

Im letzten Schritt erfolgt das Einrasten der Abdeckung (Bild 12). Nun kann das Gerät an seinem Bestimmungsort montiert werden. Dazu gibt die jedem Bausatz mitgelieferte Bedien- und Montageanleitung detaillierte Hinweise.

Nach Verdrahtung und ggf. Einlegen der Batterien wird die Kappe aufgerastet. Ein Tipp hierzu: Es ist wichtig, zuerst die Unterseite der Kappe aufzulegen und anschließend die Oberseite mit einem kräftigen Druck zu arretieren. Andersherum funktioniert das Einrasten nicht.

Die Verdrahtung mit dem Steuer- und ggf. Stromversorgungsanschluss des Garagentorantriebs bzw. mit einem Netzteil erfolgt ebenfalls entsprechend der mitgelieferten Bedien- und Montageanleitung.

Danach kann durch Bedienen der Tasterwippe bereits die Ortsbedienung getestet werden. Alle weiteren Verknüpfungen und Konfigurationen erfolgen wie unter „Bedienung und Konfiguration“ beschrieben.

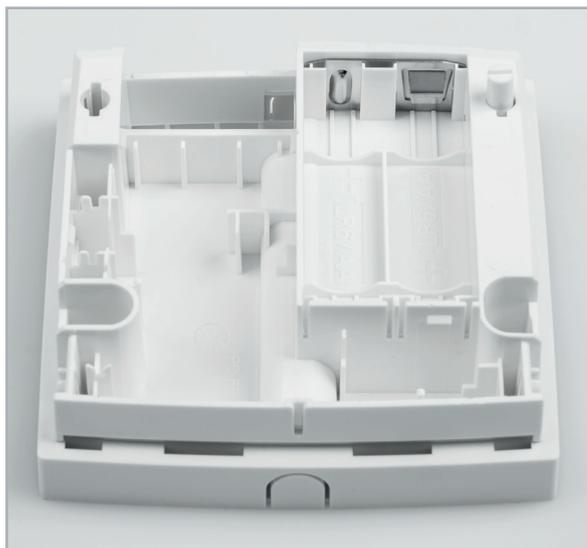


Bild 8: So erfolgt das Einsetzen des Batterie-Brückenkontakts in das Batteriefach.

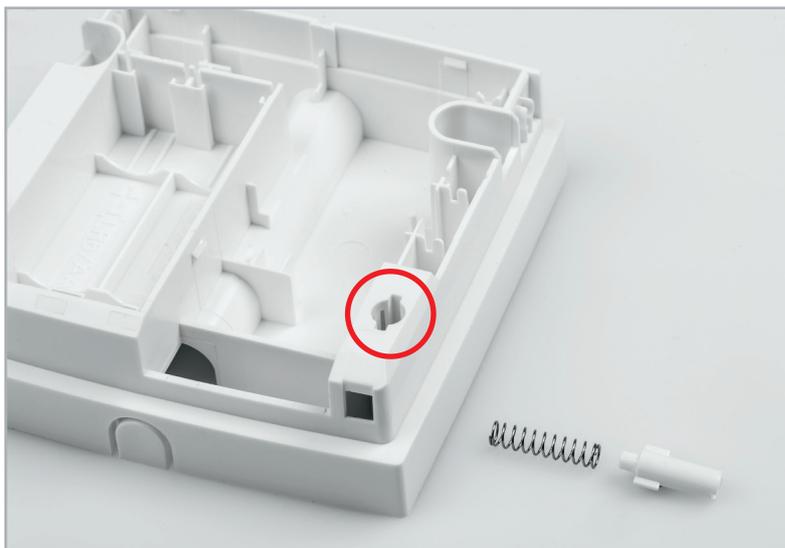


Bild 9: Zunächst sind die Federn in die Kappenschächte einzusetzen, danach die Kappen ...

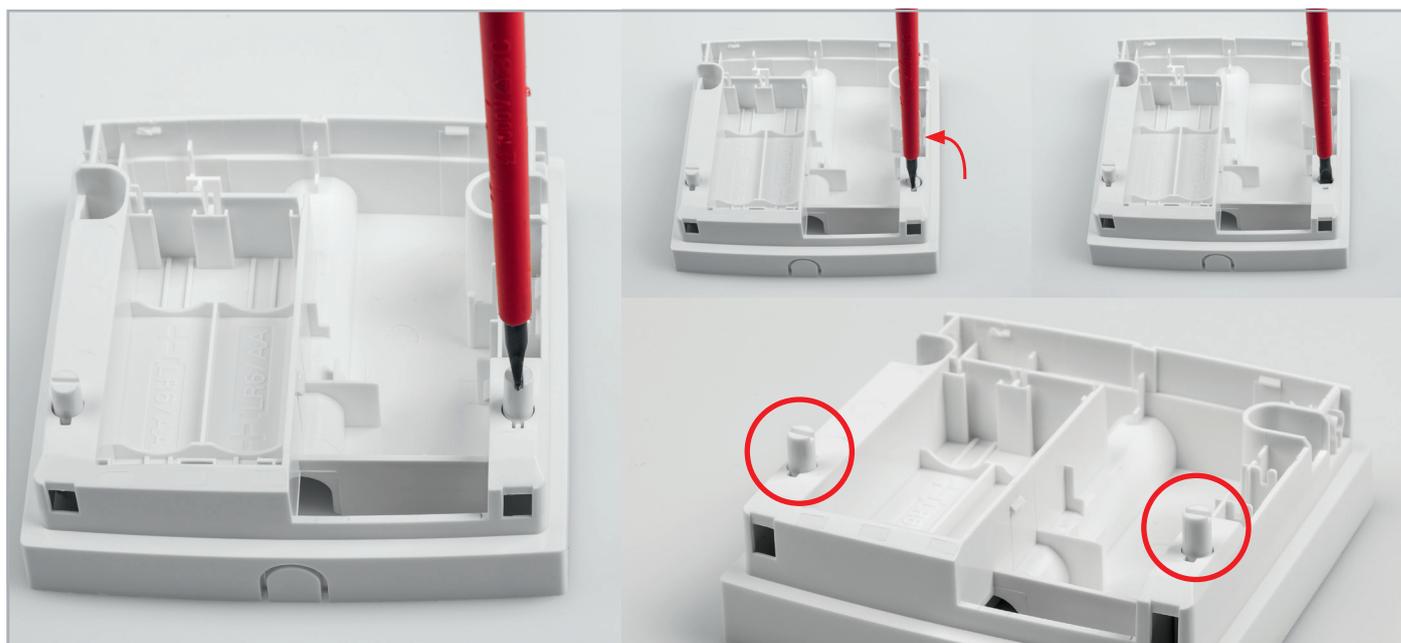


Bild 10: ... und anschließend sind die mit einem Schraubendreher eingedrückt Kappen durch eine Vierteldrehung nach links zu arretieren.

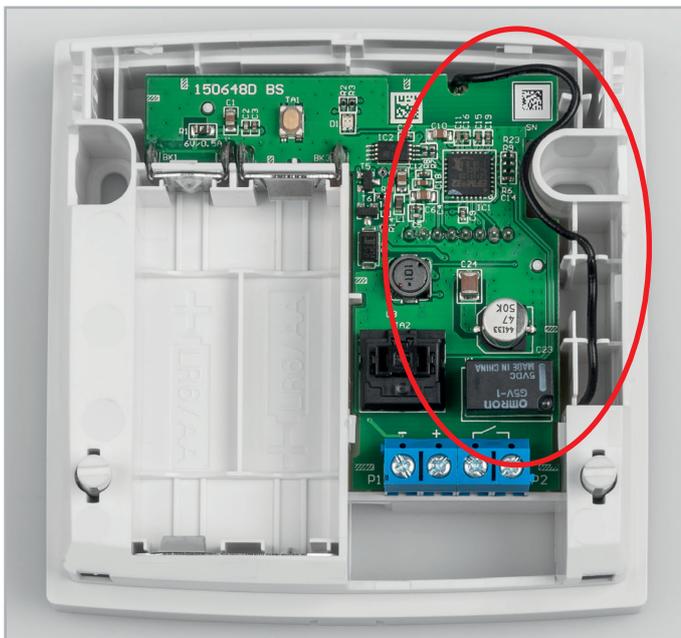


Bild 11: Hier ist die in die Führungsschlitze eingedrückte Antenne zu sehen.

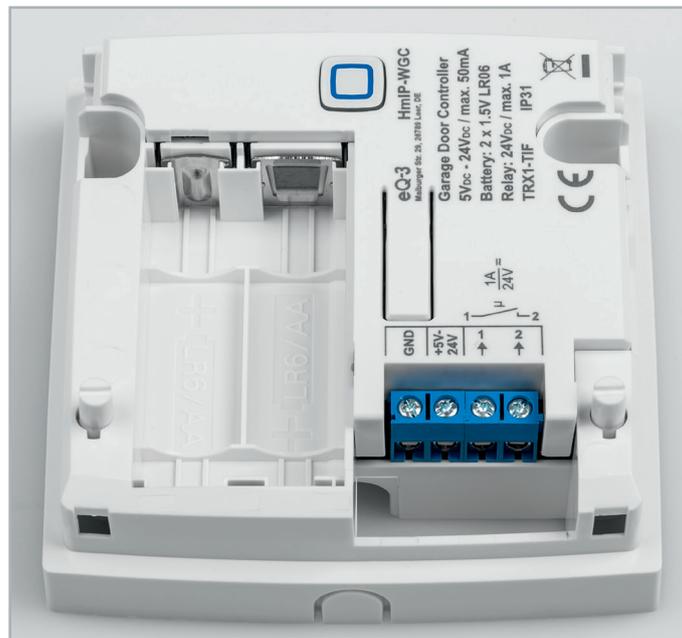


Bild 12: Das zusammengesetzte und mit eingerasteter Abdeckung versehene Gerät (ohne Tasterkappe)

Hinweis zu den vorbestückten Bausatz-Leiterplatten

Sehr geehrter Kunde,

das Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroG) verbietet (abgesehen von wenigen Ausnahmen) seit dem 1. Juli 2006 u. a. die Verwendung von Blei und bleihaltigen Stoffen mit mehr als 0,1 Gewichtsprozent Blei in der Elektro- und Elektronikproduktion.

Die ELV-Produktion wurde daher auf bleifreie Lötzinn-Legierungen umgestellt und sämtliche vorbestückte Leiterplatten sind bleifrei verlötet.

Bleihaltige Lote dürfen im Privatbereich zwar weiterhin verwendet werden, jedoch kann das Mischen von bleifreien- und bleihaltigen Loten auf einer Leiterplatte zu Problemen führen, wenn diese im direkten Kontakt zueinander stehen. Der Schmelzpunkt an der Übergangsstelle kann sich verringern, wenn niedrig schmelzende Metalle wie Blei oder Wismut mit bleifreiem Lot vermischt werden. Das unterschiedliche Erstarren kann zum Abheben von Leiterbahnen (Lift-off-Effekt) führen. Des Weiteren kann der Schmelzpunkt dann an der Übergangsstelle unterhalb des Schmelzpunktes von verbleitem Lötzinn liegen. Insbesondere beim Verlöten von Leistungsbauelementen mit hoher Temperatur ist dies zu beachten.

Wir empfehlen daher beim Aufbau von Bausätzen den Einsatz von bleifreien Loten.



Entsorgungshinweis

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!

Elektronische Geräte sind entsprechend der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen!



Verbrauchte Batterien gehören nicht in den Hausmüll! Entsorgen Sie diese in Ihrer örtlichen Batteriesammelstelle!



Bevollmächtigter des Herstellers:
eQ-3 eQ-3 AG · Maiburger Straße 29 · 26789 Leer · Germany