Best.-Nr.: 150904
Version: 1.01
Stand: Dezember 2017

Homematic IP Schaltplatine für Batteriebetrieb

HmIP-PCBS-BAT

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

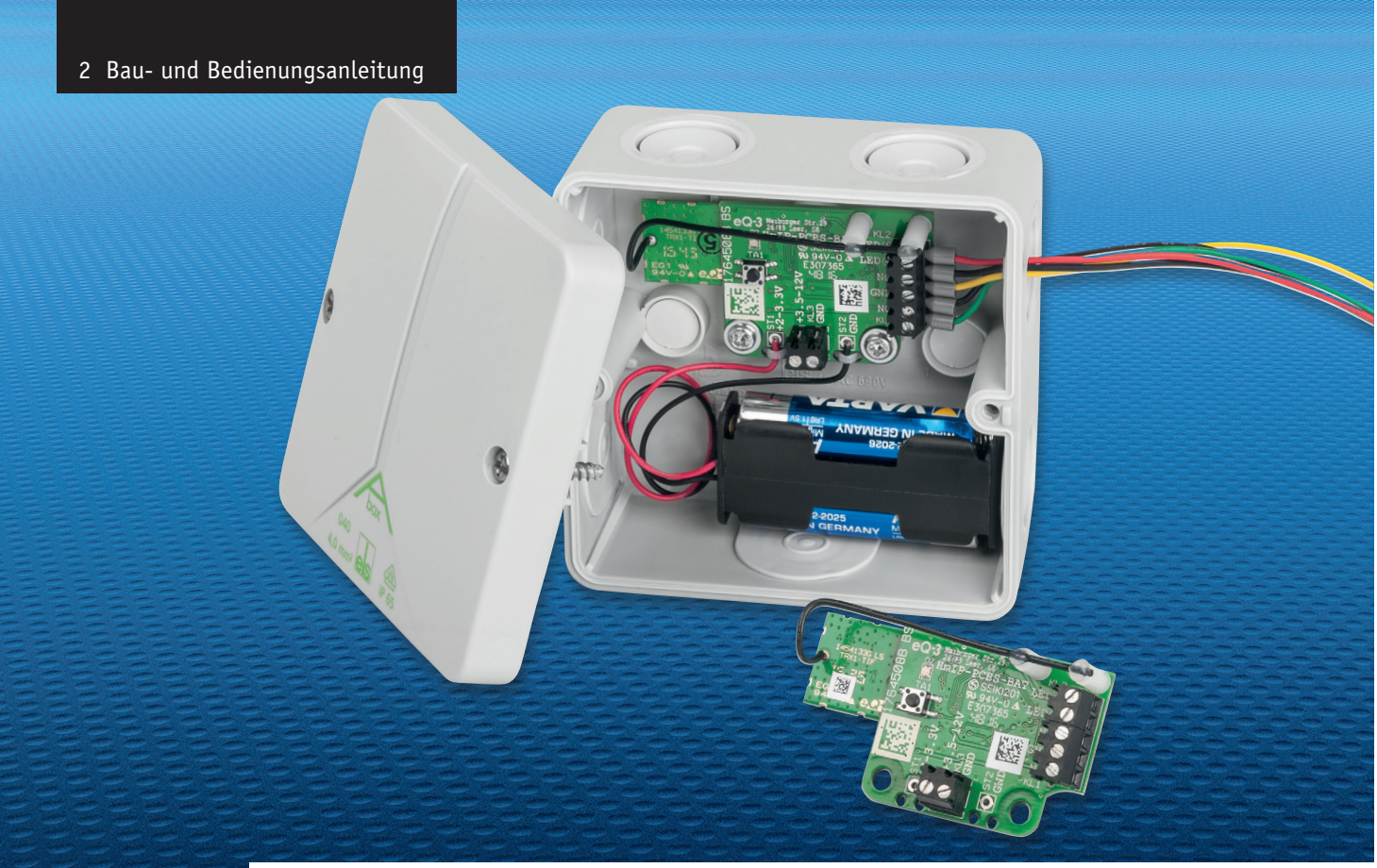
Nutzen Sie bei Fragen auch unser ELV Techniknetzwerk: www.netzwerk.elv.de

---

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



Homematic IP ganz flexibel

Schaltplatine für Batteriebetrieb

Infos zum Bausatz
im ELV Shop
#10080

Baut man ein Smart Home Systems auf, steht man früher oder später unweigerlich vor der Aufgabe, eine Fernsteuerung weit ab von einer Netzstromversorgung ausführen zu wollen. Dann muss man auf Batterien, Akkus oder Solarzellen als Stromversorgung setzen. Genau dies ist der Einsatzort der neuen Schaltplatine für Batteriebetrieb. Aufgrund ihrer geringen Größe und ihres geringen Stromverbrauchs ist sie einfach in eigene Applikationen integrierbar.

Vielseitig

Die Homematic IP Schaltplatine für Batteriebetrieb ermöglicht das Schalten von angeschlossenen Verbrauchern per Funk. Die Platine ist für einen stromsparenden Betrieb vorgesehen und damit besonders für Batterie- oder Akkubetrieb geeignet.

Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	HmIP-PCBS-BAT
Versorgungsspannung:	2–3,3 VDC/3,5–12 VDC
Stromaufnahme:	40 mA max.
Ausgänge:	2x Open-Drain 20 V/3 A (ε) → (1x in Ruhe offen/1x in Ruhe geschlossen) 1x LED (wahlweise mit integriertem oder eigenem Vorwiderstand betreibbar)
Leitungsart und -querschnitt:	Starre Leitung: 0,75–1,0 mm² Flexible Leitung mit und ohne Aderendhülse: 0,75–1,0 mm²
Länge der Anschlussleitungen:	3 m max.
Umgebungstemperatur:	-10 bis +55 °C
Schutzklasse:	III
Verschmutzungsgrad:	2
Abmessungen (B x H x T) und Gewicht:	60 x 34 x 17 mm/11 g
Funkmodul:	TRX1-TIF
Funkfrequenzband:	868,0–868,6 MHz 869,4–869,65 MHz
Funksendeleistung:	10 dBm max.
Empfängerkategorie:	SRD category 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	250 m
Duty-Cycle:	< 1 % pro h/< 10 % pro h

Die zwei Open-Drain-Schaltausgänge ermöglichen das Schalten von Lasten bis zu einer Schaltspannung von 20 V und einem Schaltstrom bis 3 A. Sie können für das Schalten externer Relais, von Lasten und zur Ansteuerung elektronischer Schaltungen eingesetzt werden. Von den zwei Open-Drain-Schaltausgängen ist einer in Ruhe offen (gekennzeichnet mit NO) und der andere in Ruhe geschlossen (gekennzeichnet mit NC). So lässt sich die Schaltlogik, ohne eine Umkonfiguration durchführen zu müssen, per Wahl des passenden Anschlusses invertieren.

Der separate LED-Ausgang ermöglicht die stromsparende Signalisierung des Schaltzustandes des Open-Drain-Ausgangs, während die auf der Platine befindliche SMD-LED zur Konfiguration, Signal- und Störungsanzeige dient. Die geringe Stromaufnahme und die kompakte Größe machen die Integration in eigene Applikationen sehr einfach, z. B. zur Ansteuerung eines Mikrocontrollers. Wir zeigen dazu im Folgenden eine Reihe von Anschalt-, Stromversorgungs- und Nutzungsmöglichkeiten auf. Über Schraublöcher kann die Platine einfach z. B. im Gehäuse der eigenen Applikation befestigt werden.

Schaltung

Die in Bild 1 gezeigte Schaltung unterteilt sich in die Funktionsblöcke „Stromversorgung", „Mikrocontroller/Transceiver" und „Schaltstufen".

Beginnen wir mit der Stromversorgung. Über die Klemme KL3 erfolgt der Anschluss der Versorgungsgleichspannung von 3,5 bis 12 VDC. Über den PTC-Widerstand R1, der hier die Aufgabe einer reversiblen Sicherung hat, ist ein MOSFET T1 als Verpolungsschutz nachgeschaltet. Die Spannung gelangt dann auf den Spannungsregler IC1 vom Typ HT7533, der die Betriebsspannung von 3,3 V erzeugt. Dabei dienen die Kondensatoren C1 und C2 der Pufferung und der Abblockung von Störungen. Die Widerstände R3 und R4 werden zur Batteriespannungsmessung des Mikrocontrollers herangezogen. Gemessen wird dabei

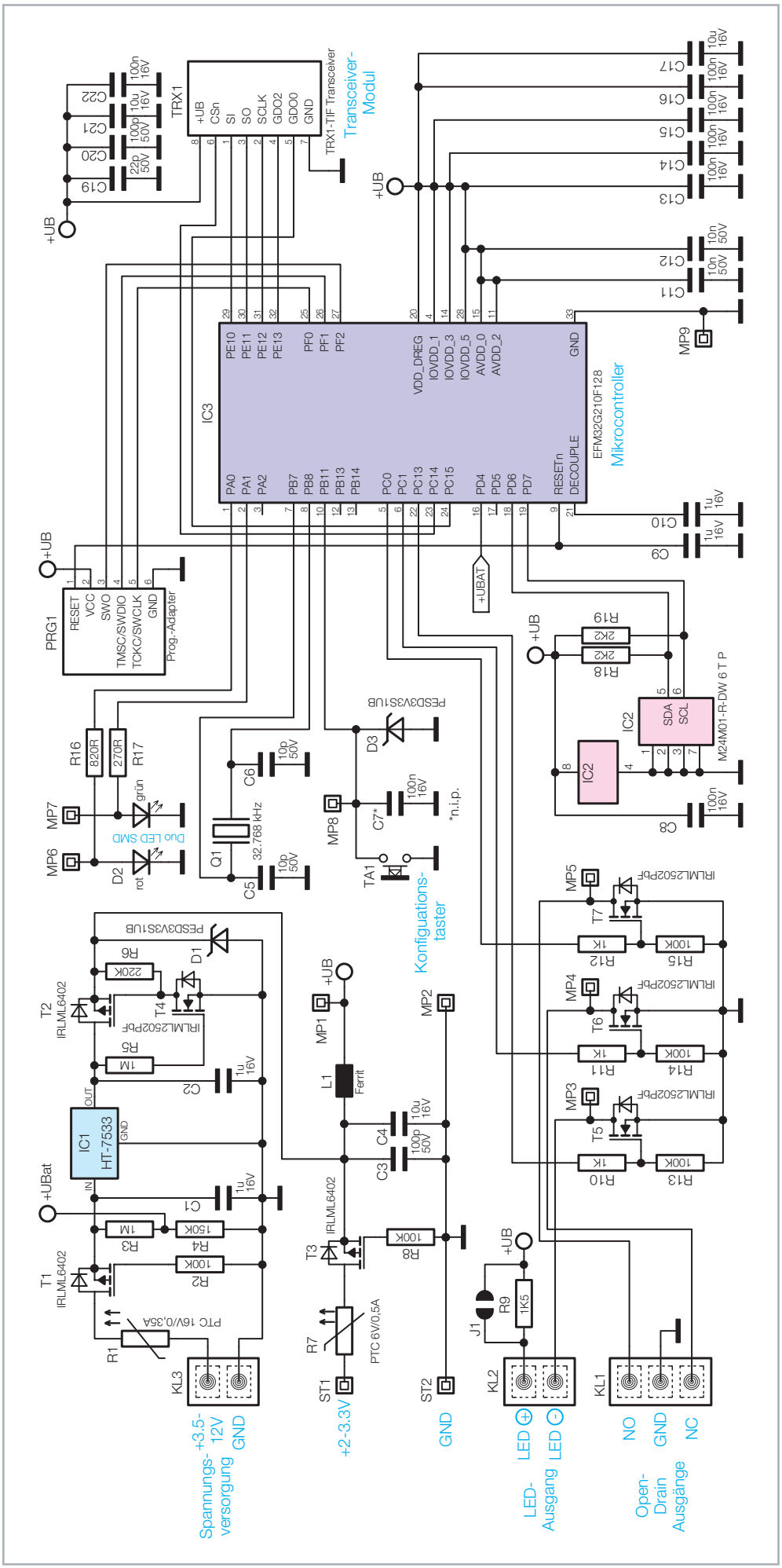


Bild 1: Das Schaltbild der Schaltplatine

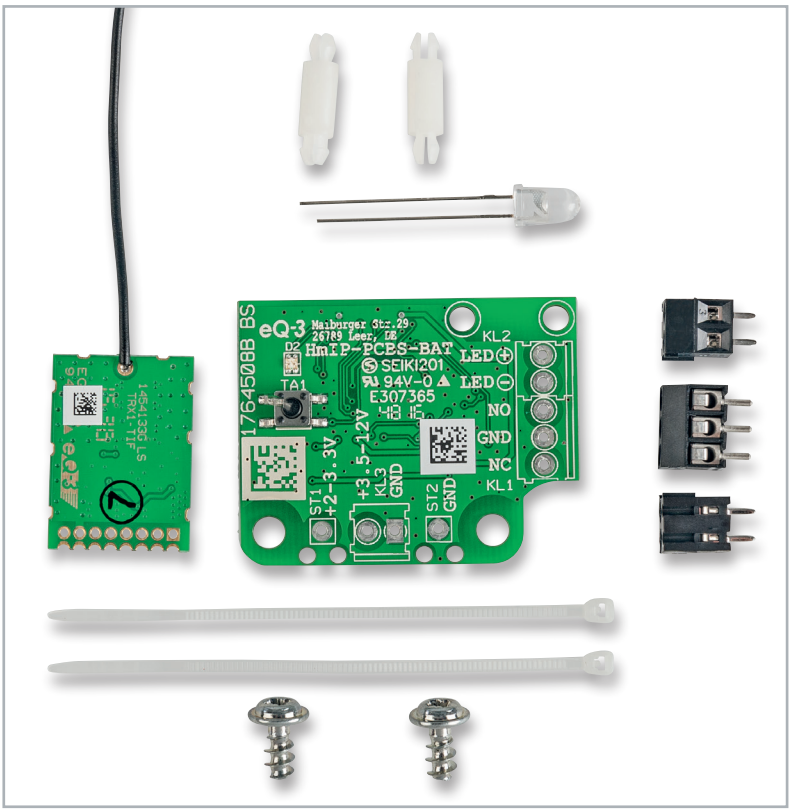


Bild 2: Der Lieferumfang des Bausatzes

der Spannungsabfall über den Widerstand R4. Der Schaltungsteil mit T2, T4, R5 und R6 dient dazu, einen Rückfluss einer über ST1 und ST2 eingespeisten Betriebsspannung in Richtung IC1 zu verhindern. Dies würde selbst im Ruhezustand der Gesamtschaltung einen gewissen Strom verbrauchen, und eben auf geringen Stromverbrauch hin ist ja die gesamte Schaltung ausgelegt. D1 ist eine ESD-Schutzdiode, sie dient dem Überspannungsschutz.

Der alternative Versorgungszweig wird über die Lötkontakte ST1 und ST2, wo eine Spanungsquelle von 2 bis 3,3 VDC zum Einsatz kommen kann, realisiert. Über den PTC Widerstand R7, der hier die Aufgabe einer reversiblen Sicherung hat, gelangt diese auf den MOSFET T3, der auch hier wieder als Verpolungsschutz dient.

Kommen wir zum Mikrocontroller-Teil. Die Kondensatoren C11–C17 dienen als Abblockkondensatoren des Mikrocontrollers IC1 vom Typ EFM32G210F128. Der 32,768-kHz-Quarz Q1 wird zum sparsamen Ruhebetrieb verwendet, er ist mit den Last-Kondensatoren C5 und C6 beschaltet.

Zur Datenspeicherung wird ein zusätzlicher nichtflüchtiger Speicher benötigt. Dieser EEPROM-Baustein IC2 vom Typ M24M01-R-DW ist mit dem Abblockkondensator C8 beschaltet, die I^2C-Datenleitungen werden mit den Pull-up-Widerständen R18 und R19 auf ein definiertes Potential gezogen.

Die Spannungsversorgung des Transceiver-Moduls TRX1 wird mit dem Kondensator C21 gepuffert, es ist mit den Kondensatoren C19, C20 und C22 darüber hinaus mit eigenen Abblockkondensatoren versehen.

Der Taster TA1 schließlich hat die Bedienung der Schaltung zu Anlern- und Konfigurationszwecken zur Aufgabe und erhält mit D3 eine eigene Schutzdiode.

Die Duo-LED D2 samt zugehörigen Widerständen R16 und R17 signalisiert die verschiedenen Betriebszustände, z. B. bei der Inbetriebnahme und bei der Anmeldung an die Zentrale oder beim Senden an Verknüpfungspartner, mit den Farben Rot, Grün und Orange.

Der letzte Schaltungsteil sind die Schaltstufen mit T5 bis T7, die identisch aufgebaut sind. Die Open-Drain-Ausgänge werden auf die Schraubklemme KL1 geführt, sie werden vom Controller über die MOS-

Wichtiger Hinweis:

Für den ausreichenden Schutz vor elektrostatischen Entladungen müssen, sofern die Gerätetaste genutzt werden soll, zusätzliche Maßnahmen getroffen werden. Diese beinhalten die Montage einer Abdeckplatte o. Ä. Damit wird sichergestellt, dass die Platine bei einer Tastenbetätigung nicht mit dem Finger berührt wird.

FETs T6 bzw. T7 stets gegenläufig, eben analog eines Relais-Wechslerkontakts, angesteuert. Der Widerstand R11 bzw. R12 dient zur Begrenzung des Gatestroms von T6/T7 und der Widerstand R14/R15 zur Herstellung eines definierten stromlosen Zustands. Sinngemäß ähnlich verhält es sich mit dem MOSFET T5 und den Widerständen R10 und R13. Der LED-Ausgang wird auf die Schraubklemme KL2 geführt. Dabei wird der notwendige Vorwiderstand mit R9 realisiert (dieser ist dimensioniert für die im Lieferumfang enthaltene bedrahtete rote Leuchtdiode).

Nachbau

Der Nachbau beschränkt sich auf die Bestückung der relativ wenigen bedrahteten Bauteile und den obligatorischen Gehäuseeinbau. Der vollständige Lieferumfang des Bausatzes ist in Bild 2 zu sehen.

Die SMD-Bauteile sind schon vorbestückt, daher kann sofort mit der Bestückung der bedrahteten Bauteile begonnen werden. Diese erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste, des Bestückungsdruckes und der Platinenfotos (Bild 3).

Beim Bestücken der Schraubklemmen KL1 bis KL3 ist auf die richtige Einbaulage zu achten, die Anschlussklemmen müssen nach außen zeigen.

Nun folgt das Transceivermodul TRX1. Dieses legt man zunächst mit seinen Lötanschlüssen so auf die Platinenoberseite der Schaltplatine auf, dass die jeweiligen Lötanschlüsse direkt aufeinander liegen. Dann verlötet man die plan auf der Schaltplatine liegende TRX-Platine zunächst an den beiden äußeren Anschlüssen, kontrolliert nochmals die plane und gerade Lage und verlötet dann die restlichen Anschlüsse. Bild 4 zeigt in einem Ausschnitt die richtig angelötete Platine.

Wichtiger Hinweis:

Es darf immer nur einer der zwei möglichen Spannungseingänge genutzt werden – siehe Bild 2. Liegt an beiden Anschlüssen eine Spannung an, führt dies zu einer Fehlfunktion!

Nach dem Verlöten des Moduls wird die Antenne in dem dafür zuvor in die Platine eingesteckten vorgesehenen Kunststoffhalter positioniert und mit Heißkleber o. Ä. gesichert (Bild 5).

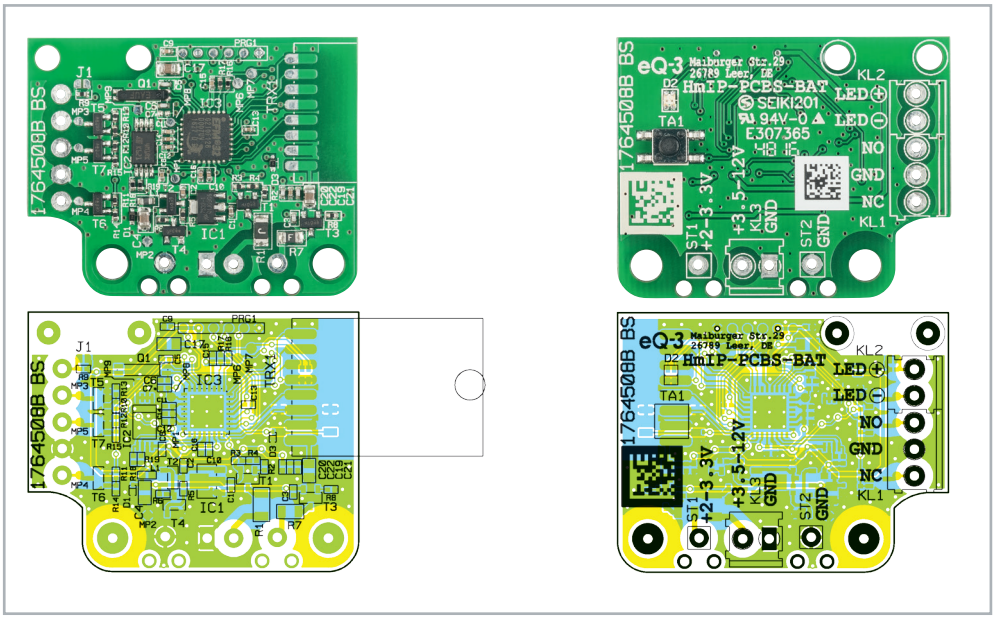


Bild 3: Platinenfotos und Bestückungspläne der Schaltplatine (ohne bestücktes TRX-Modul/Schraubklemmen)

Montagevideo

#10084

QR-Code scannen oder Webcode im ELV Shop eingeben

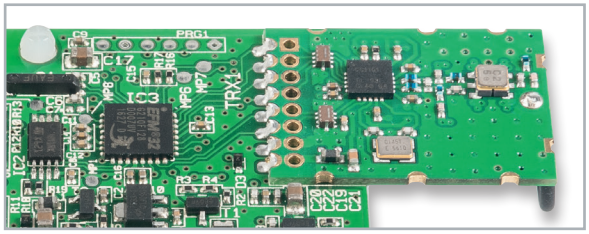


Bild 4: Das ordnungsgemäß aufgelötete TRX-Modul

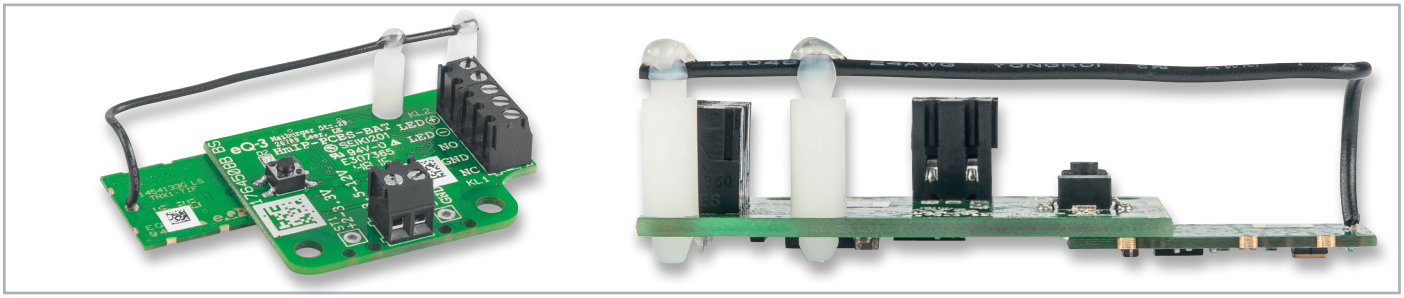


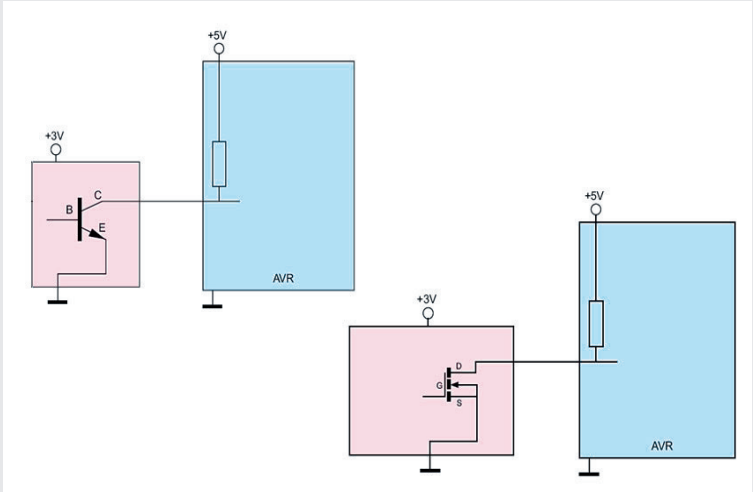
Bild 5: So wird die Sende-/Empfangsantenne verlegt und befestigt

Elektronikwissen

Open-Collector-/Open-Drain-Ausgang

Der Open-Collector- bzw. Open-Drain-Ausgang ist eine Transistor-Ausgangsstufe, die im aktiven Zustand nach Masse durchschaltet und deren Kollektor/Drain-Anschluss offen gelassen ist.

Dieser Anschluss kann universell dazu genutzt werden, um einerseits einen bestimmten Ausgangspegel für die Ansteuerung weiterer Schaltungsteile zu erzeugen und um andererseits eine Last, z. B. eine LED oder ein Relais, anzusteuern. Als besonders praktisch erweist sich der Ausgang dann, wenn es gilt, Schaltungsteile verschiedener Spannungsniveaus zusammenzuschalten, z. B. eine mit 3 V betriebene Analogschaltung mit Schaltausgang und ein 5-V-Mikroprozessorsystem. Dazu wird ein Pull-up-Widerstand eingesetzt, der meist bereits am Port eines Mikroprozessors vorhanden ist und nur noch softwareseitig aktiviert werden muss.



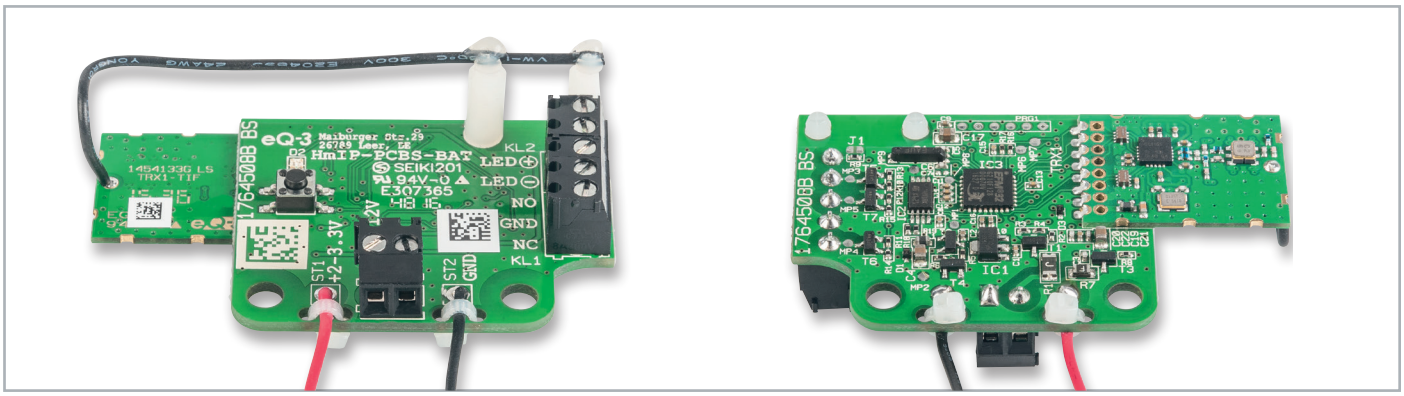


Bild 6: Nutzt man die Lötanschlüsse ST1/ST2, so sind die Anschlussleitungen, wie hier gezeigt, mit Kabelbindern zu sichern.

Sofern der Spannungseingang ST1/ST2 genutzt werden soll, ist die angelötete Leitung in jedem Fall, wie in Bild 6 gezeigt, mit den mitgelieferten Kabelbindern zu sichern.

Für einen ausreichenden Schutz vor elektrostatischen Entladungen ist der Einbau in ein geeignetes (nicht metallisches) Gehäuse erforderlich, damit die Schaltung nicht durch eine Berührung mit den Fingern oder Gegenständen gefährdet werden kann.

Wie ein Einbaukonzept in ein kompatibles Gehäuse (Abox 025 oder Abox 040) mit den beiliegenden Kunststoffschrauben plus Mignonbatterien und Anschlusskabel aussehen kann, zeigen die Bilder 7 und 8.

Der Anschluss der Schaltausgänge

Der Betrieb des Aktors erfolgt mit Batterien oder Akkus bei einer Gleichspannung von 3,5 bis 12 VDC bzw. 2 bis 3,3 VDC.

Der Aktor ist mit einer reversiblen Sicherung versehen, die die Spannungsquelle bei einem eventuellen Defekt des Gerätes vor Überlast schützt. Ebenso ist ein Verpolungsschutz integriert. Zu beachten ist beim Anschluss der Betriebsspannung der polrichtige Anschluss. Zur Gewährleistung der elektrischen Sicherheit muss es sich bei der speisenden Quelle für die Ausgangsspannung um eine Sicherheits-Schutzkleinspannung handeln. Zusätzlich muss der Ausgang mit einer Sicherung versehen werden (3 A).

Auf dem LED-Ausgang wird bei Bedarf ein für den Batteriebetrieb optimierter Blinkcode (im Tastverhältnis 50 ms LED ein und 950 ms LED aus) ausgegeben. Die Ausgabe erfolgt, sobald der Schaltzustand „EIN“ eingenommen ist, der Eingang NC ist dann geöffnet und der Ausgang NO geschlossen. Das Einsatzbeispiel für den LED-Anschluss in Bild 9 zeigt verschiedene Varianten der Ausgangsbeschaltung – soll die LED ohne eigenen Vorwiderstand angeschlossen werden, ist der Lötjumper J1 offen zu lassen. Dann wird der Vorwiderstand auf der Platine genutzt, der wie bereits erwähnt, auf die mitgelieferte rote LED abgestimmt ist.

Will man eine andere LED einsetzen, überbrückt man den Lötjumper J1 und damit den internen LED-Vorwiderstand. In diesem Fall muss die LED mit einem passenden Vorwiderstand (Ub = 3,3 V) versehen werden.

Für die an den Spannungsversorgungseingängen und den Schalt-/LED-Ausgängen angeschlossenen Leitungen ist aus EMV-technischen Gründen zu beachten, dass die Leitungen an den Schaltausgängen nicht länger als 3 m sein dürfen. Gleiches gilt für die Leitungen zur Spannungsversorgung, zusätzlich dürfen diese nicht außerhalb von Gebäuden verlegt werden.

Auch für die Querschnitte der an die Schraubklemmen anzuschließenden Leitungen gelten Bedingungen: Es dürfen sowohl starre als auch flexible Leitungen mit und ohne Aderendhülsen mit einem Querschnitt von 0,75 bis 1 mm² angeschlossen werden.

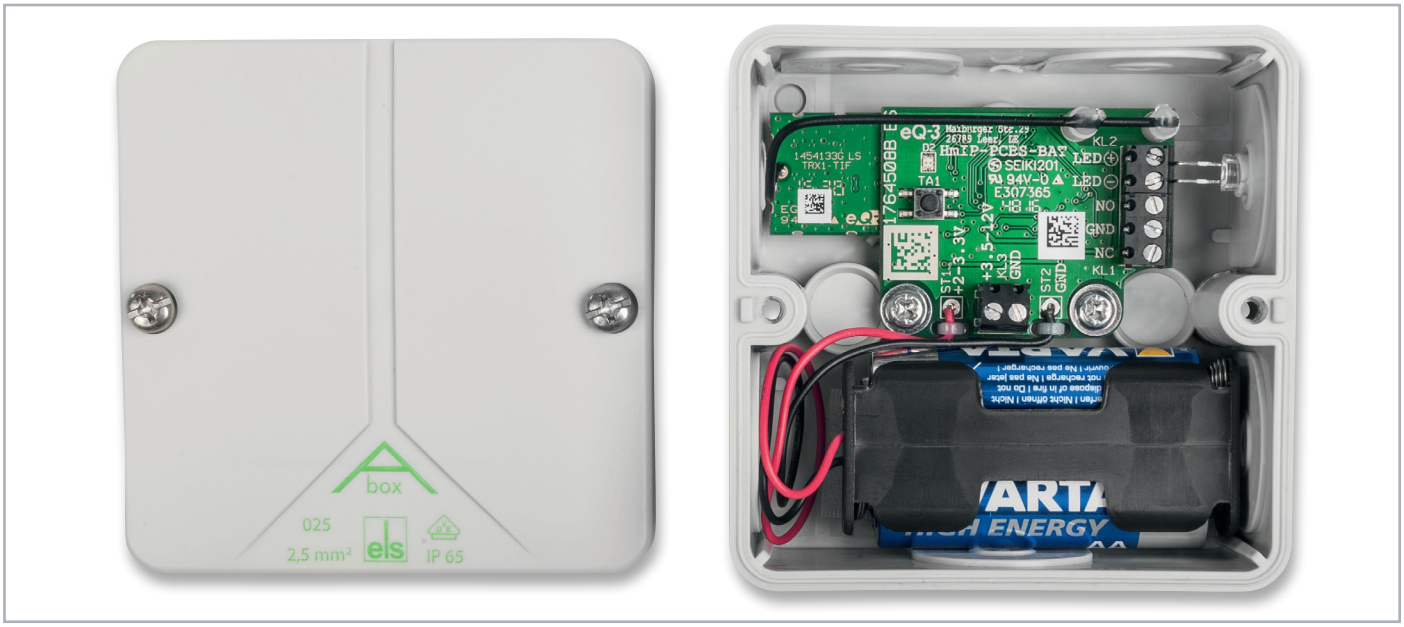


Bild 7: Einbaubeispiel in eine Montagebox Abox 025. Hier sind die Befestigung mit den mitgelieferten Schrauben und die Beschaltung mit der externen Schaltstatus-LED zu sehen.

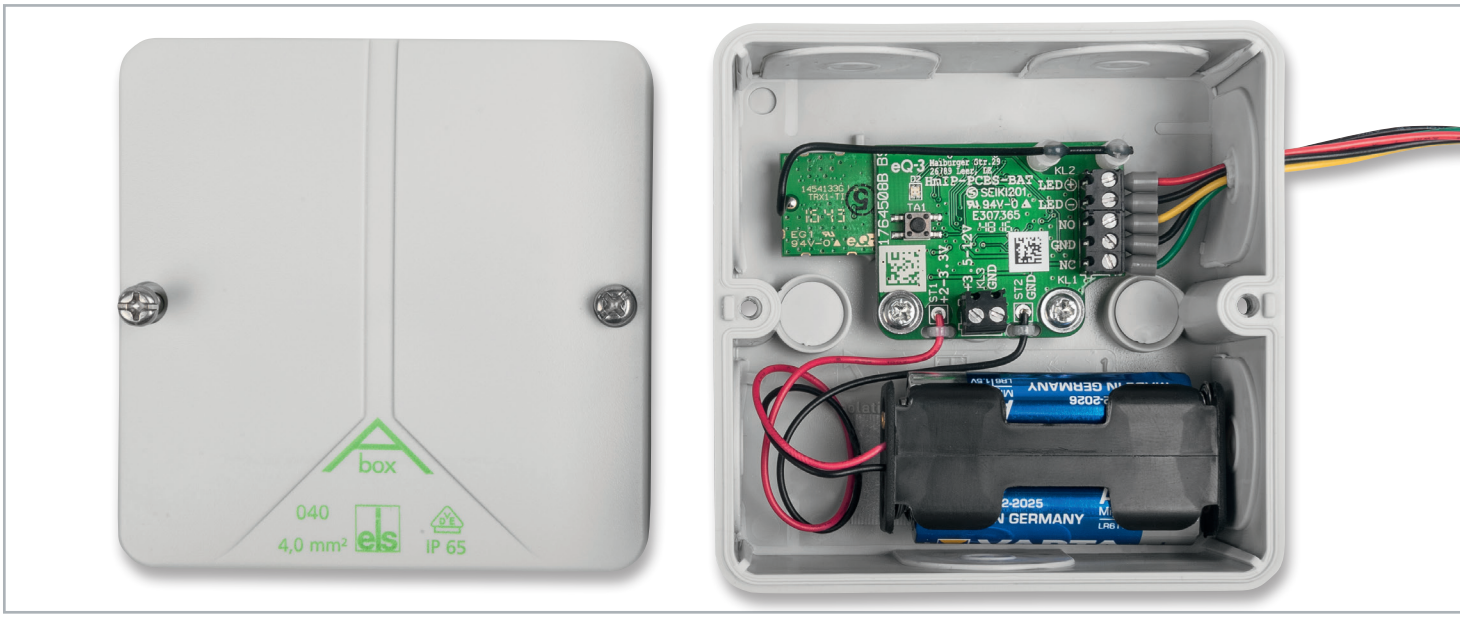


Bild 8: Einbaubeispiel in eine Montagebox Abox 040. Hier sind die Befestigung mit den mitgelieferten Schrauben und die Belegung der Schaltausgänge sowie der LED zu sehen.

Die Platine kann auch das Relais-Schaltmodul RSM1 ansteuern, wenn das Schalten größerer Lasten erforderlich ist. Ebenso ist das Ansteuern anderer externer Leistungsrelais möglich.

Die Anschlussbeispiele in Bild 10 zeigen typische Anwendungen der Platine mit den verschiedenen Varianten der Stromversorgung.

Bedienung

Über die Systemtaste kann man den Kanal des Aktors sofort bedienen, um die korrekte elektrische Installation zu überprüfen. Der Taster verhält sich wie ein AN/AUS-Toggle-Taster. Zum Bedienen wird nur der kurze Tastendruck verwendet. Damit die Schaltplatine in das Homematic System integriert werden und mit anderen Geräten kommunizieren kann, muss sie zunächst angelernt werden. Das Gerät kann u. a. mit der Homematic Zentrale CCU2 und vielen Homematic Partner-Apps betrieben werden. Der genaue Ablauf wird in der zu jedem Bausatz mitgelieferten Bedienungsanleitung detailliert beschrieben, ebenso findet man hier weitere Hinweise zu Fehlermeldungen und zum Werks-Reset.

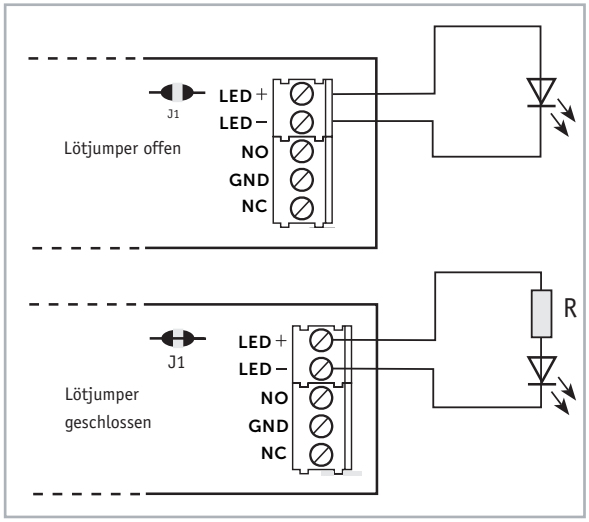


Bild 9: Die beiden Varianten der LED-Beschaltung

Stückliste

Widerstände:

270 Ω/SMD/0402	R17
820 Ω/SMD/0402	R16
1 kΩ/SMD/0402	R10–R12
1,5 kΩ/SMD/0402	R9
2,2 kΩ/SMD/0402	R18, R19
100 kΩ/SMD/0402	R2, R8, R13–R15
150 kΩ/SMD/0402	R4
220 kΩ/SMD/0402	R6
1 MΩ/SMD/0402	R3, R5
PTC/0,35 A/16 V/SMD/1206	R1
PTC/0,5 A/6 V/SMD/0805	R7

Kondensatoren:

10 pF/50 V/SMD/0402	C5, C6
22 pF/50 V/SMD/0402	C19
100 pF/50 V/SMD/0402	C3, C20
10 nF/50 V/SMD/0402	C11, C12
100 nF/16 V/SMD/0402	C8, C13–C16, C22
1 µF/16 V/SMD/0402	C1, C2, C9, C10
10 µF/16 V/SMD/0805	C4, C17, C21

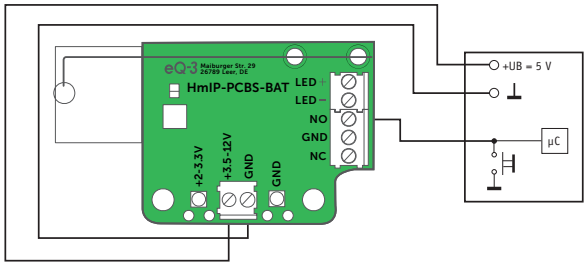
Halbleiter:

HT7533/SMD	IC1
M24M01-DF DW 6 T G/TSSOP-8	IC2
ELV161536/SMD	IC3
IRLML6402/SMD	T1–T3
IRLML2502PbF/SMD	T4–T7
PESD3V3S1UB/SMD	D1, D3
Duo-LED/rot/grün/SMD	D2
LED, 5 mm, rot, 30000 mcd, 10°	

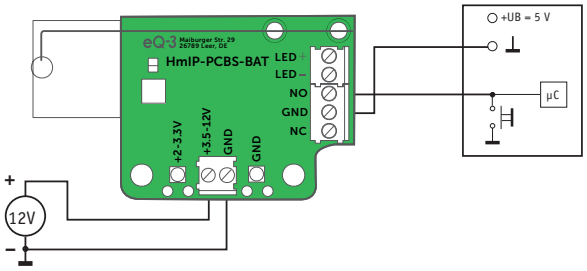
Sonstiges:

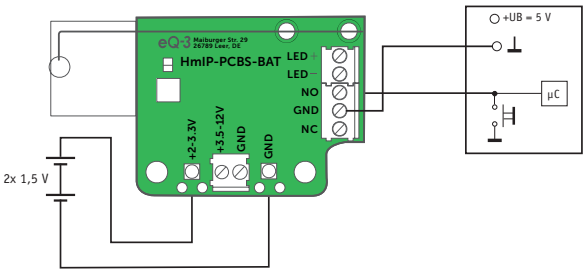
Chip-Ferrit, 300 Ω bei 100 MHz, 0603	L1
Quarz, 32,768 kHz, SMD	Q1
Sender-/Empfangsmodul TRX1-TIF, 868 MHz	TRX1
Taster mit 0,9 mm Tastknopf, 1x ein, SMD, 3,8 mm Höhe	TA1
Schraubklemme, 3-polig, Drahteinführung 90°, RM=3,5 mm	KL1
Schraubklemmen, 2-polig, Drahteinführung 90°, RM=3,5 mm	KL2, KL3
Platinenabstandshalter	
Kabelbinder, 71 x 1,8 mm	
Kunststoffschrauben, 4,0 x 8 mm	

Ansteuerung eines Schalteingangs (hier einer Mikroprozessorschaltung) und Spannungsversorgung aus dieser Schaltung:

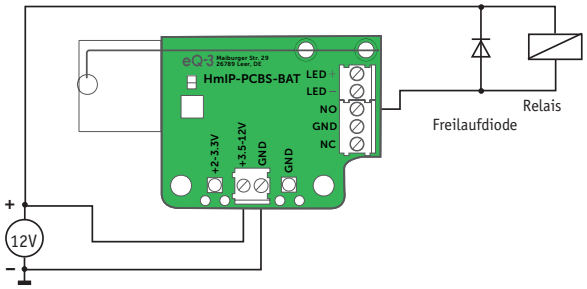


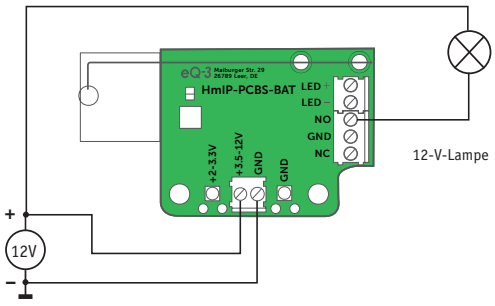
Ansteuerung eines Schalteingangs (hier einer Mikroprozessorschaltung) und Spannungsversorgung aus eigener Spannungsquelle:



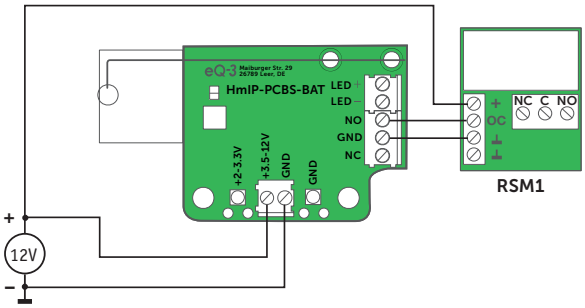


Ansteuerung eines externen Relais (mit Freilaufdiode) oder einer Lampenlast bis 3 A mit Last-Stromversorgung aus der Eingangsspannung:





Ansteuerung des Relaismoduls RSM1 mit Versorgung des Relaismoduls aus der Aktor-Betriebsspannung:



Ansteuerung des Relaismoduls RSM1 mit eigener Versorgung des Relaismoduls:

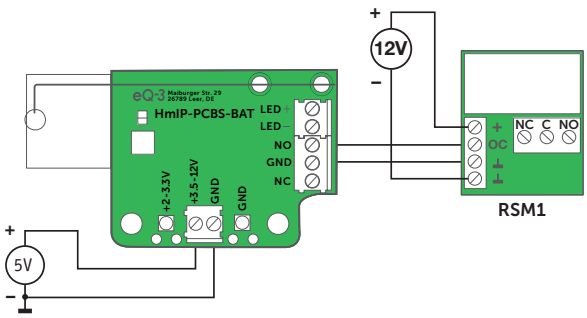


Bild 10: Anwendungsbeispiele der Schaltplatine in verschiedenen Last- und Versorgungsversionen

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. ELV

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