



Best.-Nr.: 150675
Version: 1.0
Stand: Mai 2017

Homematic IP Beschleunigungssensor

HmIP-SAM

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



Erschütterung erkannt!

Homematic IP Beschleunigungssensor

Infos zum Bausatz

im ELV Shop

#10064

Mit einem Beschleunigungssensor kann man im Haustechnikbereich eine Vielzahl von Überwachungsaufgaben realisieren, so das Öffnen und Schließen von Fenstern, Türen, Klappen, Toren usw. Der hier vorgestellte Beschleunigungssensor ist sehr einfach anzuwenden, er meldet die Überschreitung einer konfigurierbaren Erschütterungsschwelle bzw. die einen konfigurierbaren Wert überschreitende Lageabweichungen an eine Zentrale bzw. einen angelernten Partner.

Immer in Bewegung

Wir und alles um uns herum sind ständig in Bewegung, auch wenn Sie gerade sitzen und das ELV Journal lesen. Denn auf uns wirkt ständig die Erdbe-

schleunigung, und die beträgt bereits 1 g gegenüber dem Gravitationszentrum unseres Planeten, dem Erdmittelpunkt. Genau dies und darüber hinaus die Beschleunigung in weitere Richtungen wird in der

| | |
|--|--|
| Geräte-Kurzbezeichnung: | HmIP-SAM |
| Versorgungsspannung: | 2x 1,5 V LR03/Micro/AAA |
| Stromaufnahme: | 40 mA max. |
| Batterielebensdauer: | 2 Jahre (typ.) |
| Schutzart: | IP20 |
| Umgebungstemperatur: | -10 bis +55 °C |
| Funk-Frequenzband: | 868,0–868,6 MHz, 869,4–869,65 MHz |
| Funk-Sendeleistung: | 10 dBm |
| Empfängerkategorie: | SRD category 2 |
| Typ. Funk-Freifeldreichweite: | 160 m |
| Duty Cycle: | <1 % pro h/<10 % pro h |
| Sensormessbereiche: | ±2 g, ±4 g, ±8 g oder ±16 g |
| Konfigurierbare Empfindlichkeitsschwellen bei Erschütterung: | 25 mg/50 mg/100 mg/ 300 mg (Grundeinstellung)/1000 mg/3000 mg |
| Konfigurierbare Empfindlichkeit bei Lageveränderung aus der Waagerechten (Z-Achse relativ zum g-Vektor): | 10–45° (Grundeinstellung 20°) |
| Abmessungen (B x H x T): | 55 x 55 x 19 mm (ohne Rahmen) / 60 x 60 x 25 mm (mit Rahmen und Isolierplatte) |
| Gewicht: | 69 g (inkl. Batterien) |

Bild 1: Beispiel für den Einsatz eines Beschleunigungssensors in einem Alltagsgegenstand. In dieser Wasserwaage sorgt ein solcher Sensor für die Anzeige des Neigungswinkels.



Technik sehr vielfältig genutzt, um mit geeigneten Sensoren (siehe [Elektronikwissen](#)) die Richtung und Stärke der Beschleunigung zu erfassen. Und diese Technik halten wir täglich in den Händen – in Form unserer Smartphones und Tablets, denn hier sorgt ein Beschleunigungssensor dafür, die jeweilige Displayausrichtung einzustellen, also das Bild so zu drehen, dass wir es betrachten können.

Auch in vielen anderen Gegenständen des Alltags finden wir solche Sensoren: von der digitalen Wasserwaage (Bild 1) bis zur digitalen Eieruhr, die beim Umdrehen selbst startet.

Das Erkennen und Melden von Erschütterungen bzw. Lageveränderung ist eine interessante Aufgabe für den Smart Home Bereich. Seien es Fenster und Türen oder Behälter- und Containerdeckel, Klappen, Luken, Kipptore – es gibt zahlreiche Anwendungen, bei denen ein entsprechender Sensor zum Einsatz kommt und entsprechende Meldungen oder Reaktionen auslösen kann.

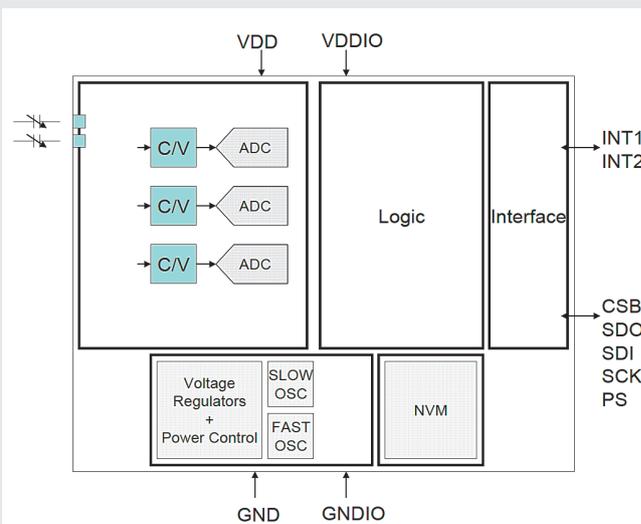
Der Homematic IP Beschleunigungssensor HmIP-SAM ist ein solches Gerät. Er verfügt über einen internen Sensor, der bei einer einstellbaren Erschütterung bzw. Lageabweichung aus der Waagerechten entsprechende Funkbefehle an die Zentrale oder angelernte Partner versendet.

Zur Anpassung an die konkreten örtlichen Gegebenheiten ist die Meldeschwelle für die Erschütterungsbeschleunigung und der Winkel für die Lageabweichung aus der Waagerechten konfigurierbar.

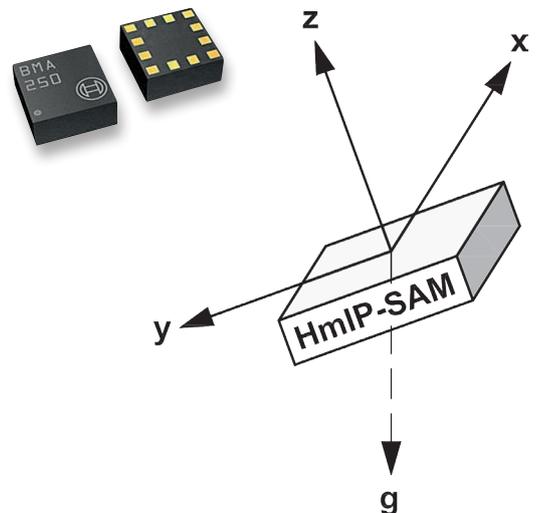
Der Sensor und die zugehörige Auswertungs- und Sende-/Empfangstechnik sind in einem kompakten Gehäuse mit Homematic IP Wechselrahmen untergebracht, das durch Aufkleben oder Anschrauben einfach am zu überwachenden Gegenstand anbringbar ist. Der schmale Rahmen des Gehäuses macht auch eine Unterbringung an beengten Orten möglich, wie das Titelfoto dieses Beitrags zeigt.

Die Konfigurationsmöglichkeiten

Nach der Inbetriebnahme und Anmeldung in der Zentrale kann der Homematic IP Beschleunigungssensor HmIP-SAM vielfältig konfiguriert werden. Bild 2 zeigt den zugehörigen Einstellungs-Dialog in der CCU2-WebUI.



Blockschaltbild des BMA250E. Bild: Bosch Sensortec



Der HmIP-SAM registriert Beschleunigungen in der X-, Y- und Z-Achse.

Beschleunigungssensoren

Ein Beschleunigungssensor registriert über mechanische, piezoelektrische oder MEMS-Elemente statische und/oder dynamische Beschleunigungen, entweder unter Einbeziehung der Schwerkraft (statisch) oder als Bewegung bzw. Vibration. Die heute zumeist angewandten Sensoren sind in MEMS-Technik ausgeführt, da diese sich in extrem kompakten Strukturen sehr betriebssicher ausführen lässt.

Der im HmIP-SAM eingesetzte BMA250E von Bosch Sensortec ist ein linearer Beschleunigungssensor, der in 3 Achsen (X-, Y- und Z-Achse) gleichzeitig misst und damit lineare Bewegungsänderungen im Raum erkennen kann. Zudem erfasst solch ein Sensor auch immer die kontinuierliche Erdbeschleunigung ($1 g = 9,81 \text{ m/s}^2$), die in Z-Richtung wirkt, solange

der Sensor plan zur Erdoberfläche ausgerichtet ist. Dadurch kann neben Bewegung, Stoß, Vibration und Fall auch die Neigung gemessen werden.

Aufgebaut ist der BMA250E in MEMS-Technik (Micro-Electro-Mechanical-Systems). Damit bezeichnet man Chips, die zusätzlich zur elektronischen Logik noch winzige mechanische Elemente enthalten, z. B. Federn aus Silizium, die nur einen tausendstel Millimeter dick sind. Diese Federn bewegen sich bei Beschleunigung und rufen eine kapazitive Änderung hervor. Die im Chip integrierte Elektronik erfasst diese Änderungen in der X-, Y- und Z-Achse und stellt sie in Speicherregistern als digitale Messwerte zum Auslesen zur Verfügung.

| Name | Typenbezeichnung | Bild | Bezeichnung | Seriennummer | Interface | Firmware |
|---------------------------|------------------|---|--|----------------|-----------|----------------|
| A HmIP-SAM 000F1562625A6A | HmIP-SAM |  | Homematic IP Erschütterungs- / Beschleunigungssensor | 000F1562625A6A | HmIP-RF | Version: 1.0.8 |

Geräteparameter

| Parameter |
|-----------------------------|
| Keine Parameter einstellbar |

Kanalparameter Parameterliste schließen

| Name | Kanal | Parameter |
|-----------------------------|--------|---|
| A HmIP-SAM 000F1562625A6A:0 | Ch.: 0 | Zyklische Statusmeldung <input checked="" type="checkbox"/> Anzahl der auszulassenden Statusmeldungen <input type="text" value="20"/> (0 - 255) Anzahl der auszulassenden, unveränderlichen Statusmeldungen <input type="text" value="0"/> (0 - 255) Reset per Gerätetaste sperren <input type="checkbox"/> |
| HmIP-SAM 000F1562625A6A:1 | Ch.: 1 | Eventverzögerung <input type="text" value="Nicht aktiv"/> Art der Bewegungserkennung <input type="text" value="Erschütterung"/> Zeit, bis von der zuletzt erkannten Erschütterung zurück auf Ruhe gewechselt werden kann <input type="text" value="3.00"/> s (0.00 - 7.50) Meldung im Zustand Bewegung <input type="text" value="Bewegung"/> Meldung im Zustand Ruhe <input type="text" value="Ruhe"/> Benachrichtigungston Ruhe <input type="text" value="Kein Ton"/> Benachrichtigungston Bewegung <input type="text" value="Kurz"/> Empfindlichkeit des Sensors bei Erschütterung <input type="text" value="4G"/> Winkel für die Lageerkennung <input type="text" value="20"/> ° (10 - 45) |

| Name | Raum | Gewerk | Letzte Änderung | Control |
|---------------------------|--------|--------|---------------------|--------------------------|
| Filter | Filter | Filter | | |
| HmIP-SAM 000F1562625A75:1 | | | 11.05.2017 09:35:43 | keine Bewegung/waagrecht |

| Name | Raum | Gewerk | Letzte Änderung | Control |
|---------------------------|--------|--------|---------------------|----------------------------|
| Filter | Filter | Filter | | |
| HmIP-SAM 000F1562625A75:1 | | | 11.05.2017 09:45:03 | Bewegung erkannt/senkrecht |

Bild 2: Die Konfigurationsmöglichkeiten des HmIP Beschleunigungssensors, unten sind die zwei Beispielmeldungen für den Gerätestatus abgebildet.

Im Kanal 0 des Sensors kann festgelegt werden, ob der Sensor von sich aus zyklische Statusmeldungen seines Zustands aussenden soll. Je nach Anwendung kann es allerdings der Stromersparnis bzw. dem Einhalten des Duty Cycle dienlich sein, wenn eine bestimmte Zahl von Statusmeldungen ausgelassen wird bzw. es zur nächsten Statusmeldung keine Veränderung gegeben hat, diese Meldungen auszulassen. Auch dies ist hier einstellbar. Dazu kommt noch die übliche, mögliche Sperrung der Systemtaste des Geräts gegen Manipulation. Aktiviert man diese Option, ist kein Werks-Reset am Gerät selbst auslösbar.

Im Kanal 1 können zunächst Verzögerung der Ausendung eines Alarms sowie Art der Bewegungserkennung eingestellt werden. Um z. B. kurze Erschütterungspausen bzw. kurzzeitige Lagerückänderungen auszublenden, ist eine Zeit zum Wechsel der Sensormeldung auf Ruhe einstellbar. Dem folgen die Bezeichnung der Meldungen bei Bewegung und Ruhe sowie die Einstellungen, ob und wie eine Bewegung direkt im Sensor akustisch gemeldet werden soll. Schließlich kann man als letzte Parameter die Ansprechempfindlichkeit für die Erschütterung und die Lageerkennung festlegen.

Wie in den im Bild 2 unten abgebildeten Meldungen für die Bewegungserkennung zu sehen ist, gilt – sofern unter der „Art der Bewegungserkennung“ „Lageänderung“ ausgewählt wird – „Bewegung erkannt“,

wenn über den unter „Winkel für die Lageerkennung“ eingestellten Winkel einer Auslenkung (Z-Achse relativ zum g-Vektor) erfolgt. In Bild 3 wird der konfigurierbare Winkel zweckmäßig veranschaulicht.

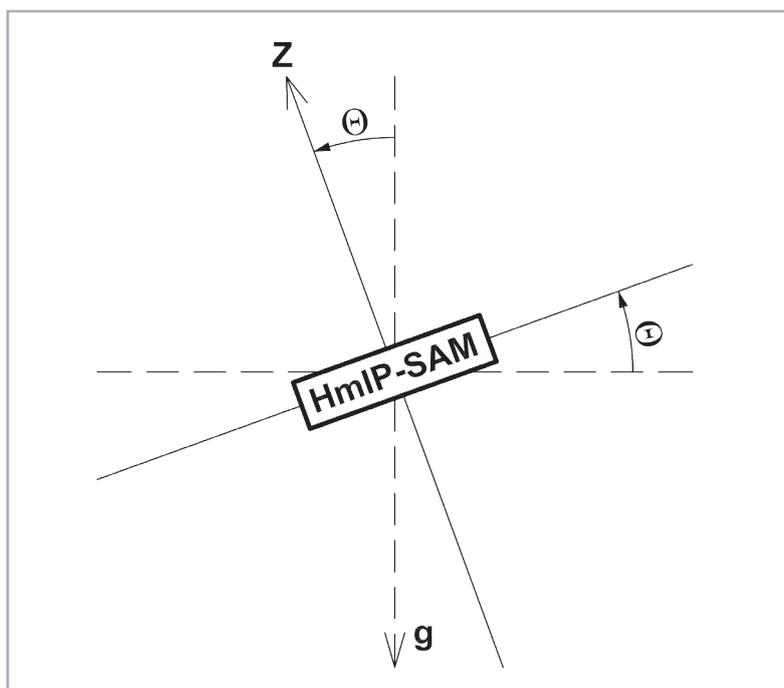


Bild 3: Der konfigurierbare Winkel α für die Lageerkennung (das Gerät ist dabei liegend dargestellt)

Schaltung

Die Schaltung des Geräts (Bild 4) ist sehr übersichtlich, sie besteht aus Spannungsversorgung, Controller, Speicher, Beschleunigungssensor und Sende-/Empfangsmodul (Transceiver).

Unten links im Schaltbild finden wir die Spannungsversorgung, bestehend aus zwei 1,5-V-Micro n und dem Kurzschluss-Schutz mit dem PTC SI1. Dieser erhöht im Kurzschlussfall stark seinen Widerstand und vermeidet so eine Überlastung der Batterien

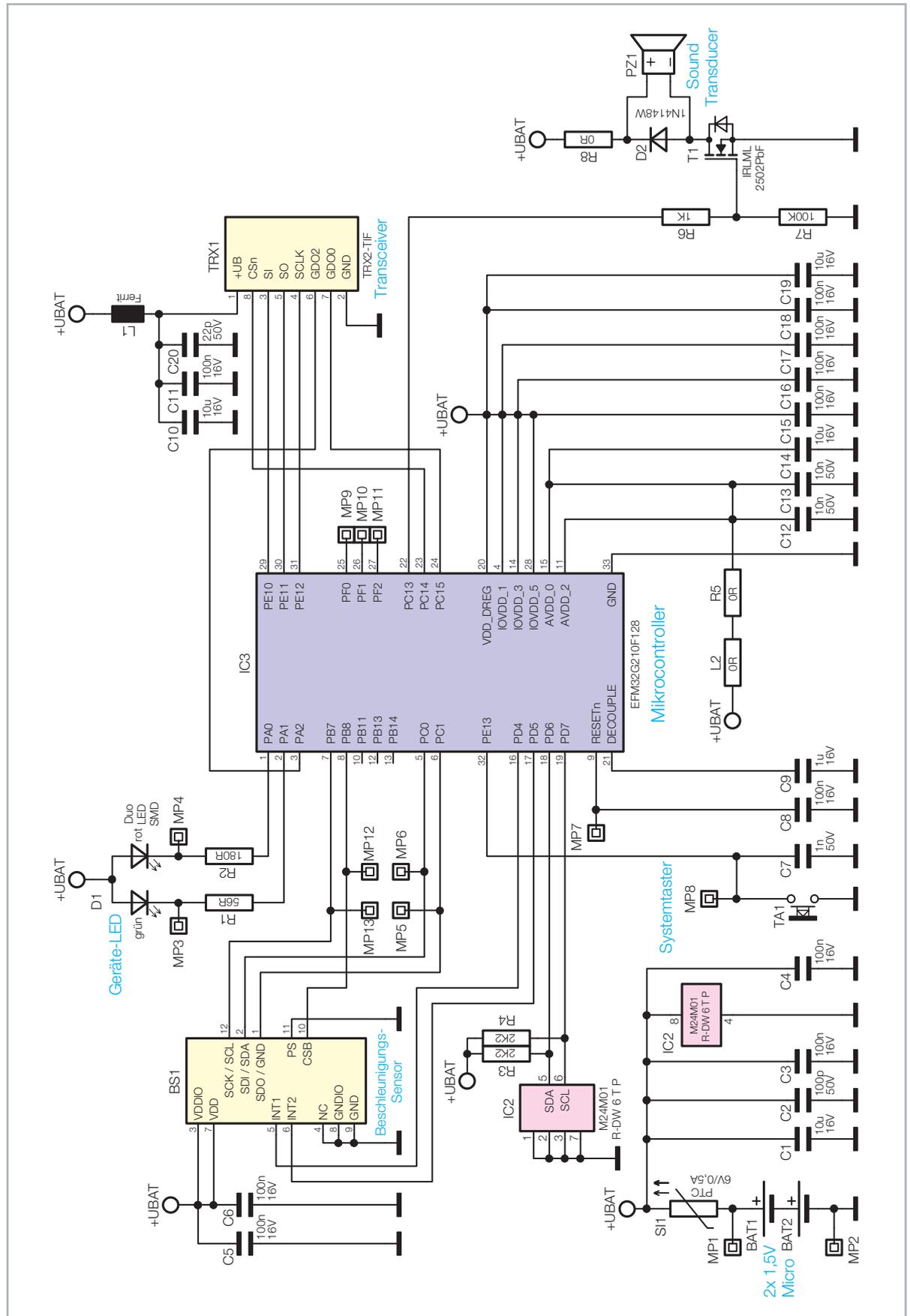


Bild 4: Das Schaltbild des HmIP-SAM

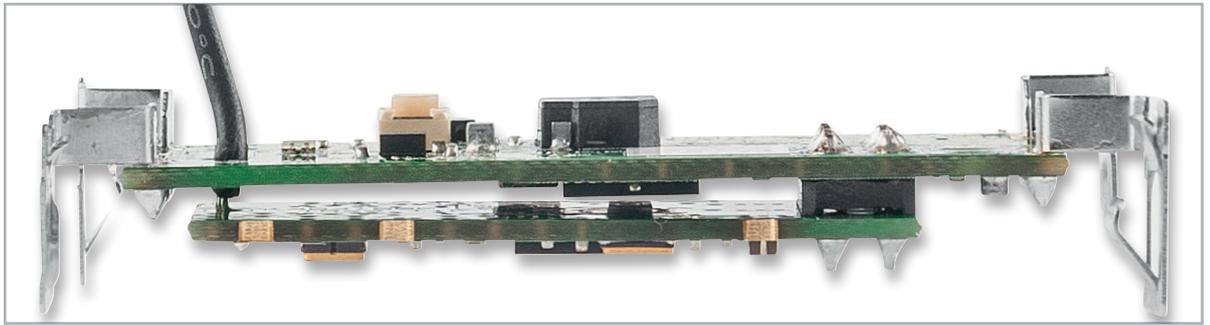
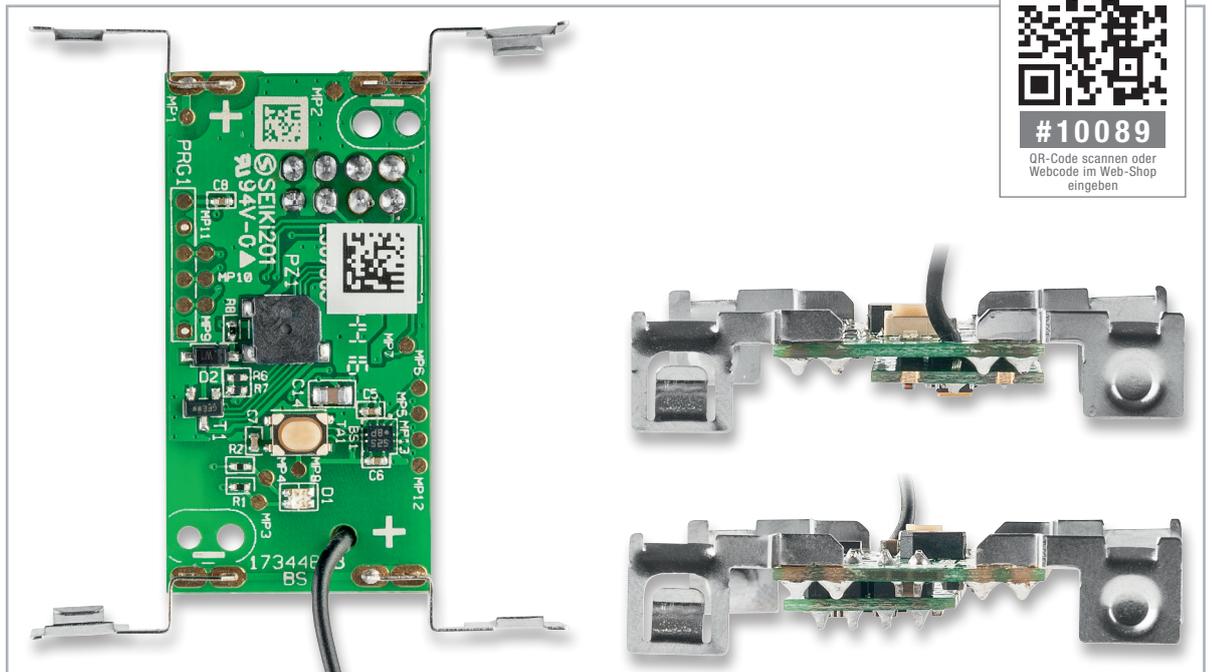


Bild 7: Das TRX1-Modul ist bündig auf die zuvor eingelötete Stiftleiste zu setzen, die Antenne durch das Loch der Geräteplatine zu führen und dann das TRX1-Modul so zu verlöten, dass es genau parallel zur Geräteplatine liegt.



Montagevideo



#10089

QR-Code scannen oder
Webcode im Web-Shop
eingeben

Bild 8: So sind die Batteriekontakte zu bestücken und zu verlöten.

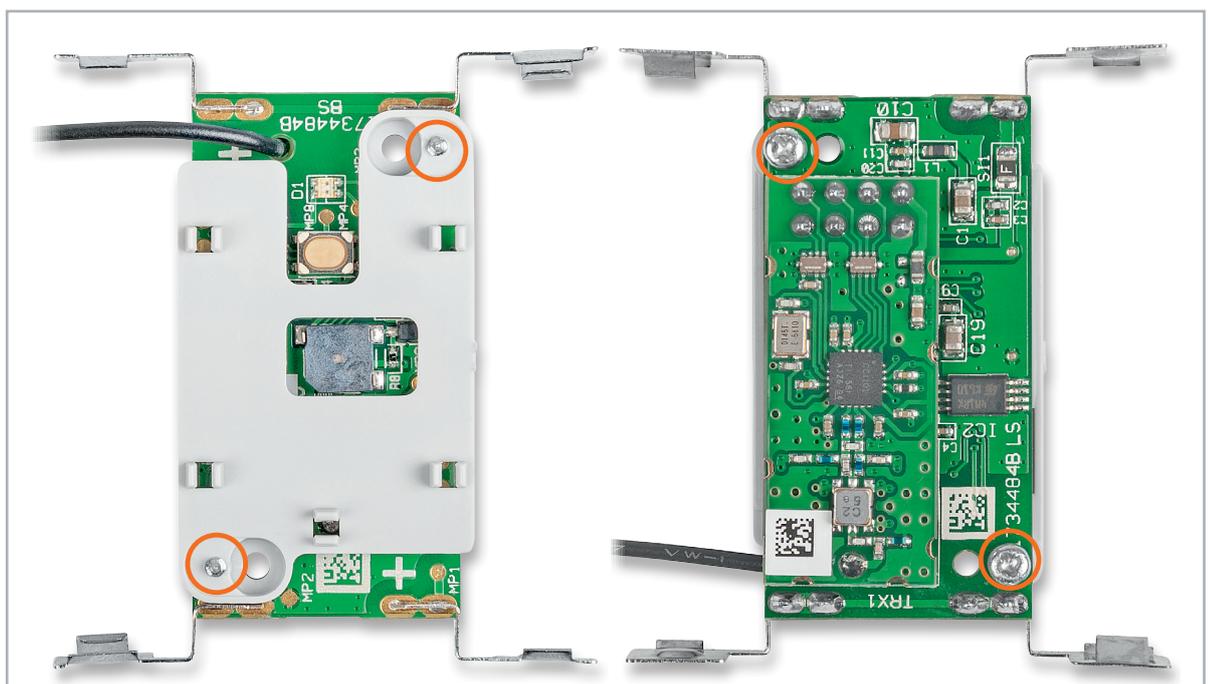


Bild 9: Der mit zwei Schrauben auf die Geräteplatine montierte Antennenhalter. Hier ist auch das exakte Durchführen der Antenne gut zu sehen.



Bild 10: So wird die Antenne in den Antennenhalter eingelegt und fixiert.



Bild 11: Der Lichtleiter ist bereits fertig an die Gehäuseoberseite montiert.

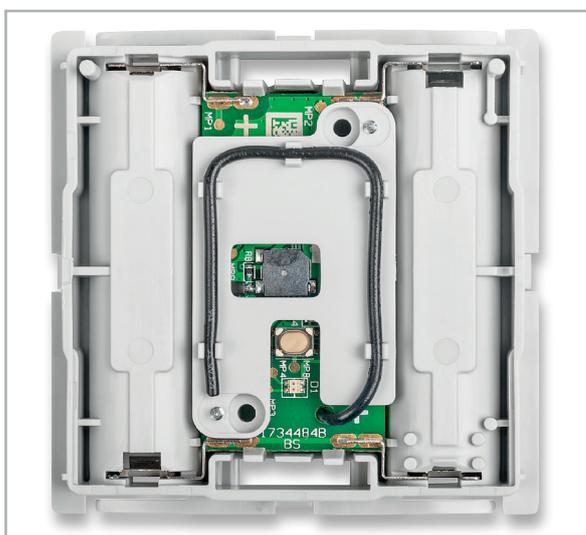


Bild 12: Das Gehäuseunterteil wird auf die Rückseite gelegt und die Platine wie hier gezeigt in das Gehäuseunterteil eingelegt und eingerastet.

unterseite eingesetzt und verlötet. Vor dem eigentlichen Verlöten des Transceivermoduls ist die Antenne durch das Loch der Leiterplatte auf die Platinenoberseite zu führen. Nun wird das Transceivermodul TRX1 bündig auf die Stiftleistenstifte aufgesetzt und verlötet (siehe Bild 7).

Als letzte Lötarbeit erfolgt die Montage der vier Batteriekontakte, dabei ist unbedingt auf die richtige Bestückung und exakte Positionierung (Abstand zu der Hauptplatine) dieser Kontakte zu achten. In Bild 8 ist die genaue Positionierung zu sehen.

Nun wird der Antennenhalter mit den zwei beiliegenden Kreuzschlitzschrauben montiert (Bild 9). Danach ist die Antenne des Transceivermoduls, wie in Bild 10 zu sehen, auf dem Halter zu positionieren. Dabei ist besonders darauf zu achten, dass die Antenne nicht beschädigt wird.

Da der Lichtleiter der Gehäuseoberseite bereits werkseitig fertig montiert ist (Bild 11), kann sofort mit dem Einbau der vollständig bestückten Leiterplatte in das Gehäuseunterteil fortgefahren werden.

Dazu wird die Platine, wie in Bild 12 gezeigt, an bzw. in das Gehäuseunterteil montiert.

Widerstände:

| | |
|--------------------------|------------|
| 0 Ω /SMD/0402 | L2, R5, R8 |
| 56 Ω /SMD/0402 | R1 |
| 180 Ω /SMD/0402 | R2 |
| 1 k Ω /SMD/0402 | R6 |
| 2,2 k Ω /SMD/0402 | R3, R4 |
| 100 k Ω /SMD/0402 | R7 |

Kondensatoren:

| | |
|--------------------------|-------------------------|
| 100 pF/50 V/SMD/0402 | C2 |
| 1 nF/50 V/SMD/0402 | C7 |
| 10 nF/50 V/SMD/0402 | C12, C13 |
| 100 nF/16 V/SMD/0402 | C3-C6, C8, C11, C15-C18 |
| 1 μ F/16 V/SMD/0402 | C9 |
| 10 μ F/16 V/SMD/0805 | C1, C10, C14, C19 |

Halbleiter:

| | |
|----------------------------|-----|
| M24M01-DF DW 6 T G/TSSOP-8 | IC2 |
| ELV161530/SMD | IC3 |
| IRLML2502PbF/SMD | T1 |
| 1N4148W/SMD | D2 |
| Duo-LED/rot/grün/SMD | D1 |

Sonstiges:

| | |
|--|------------|
| Sender-/Empfangsmodul TRX2-TIF, 868 MHz | TRX1 |
| Chip-Ferrit, 600 Ω bei 100 MHz, 0603 | L1 |
| BMA250E(F), 3-Achsen-Beschleunigungssensor, SMD | BS1 |
| Sound-Transducer LET5020DS-03L-4.0-12-R, 3 V, SMD | PZ1 |
| PTC, 0,5 A, 6 V, SMD, 0805 | SI1 |
| Taster mit 0,9-mm-Tastknopf, 1x ein, SMD, 2,5 mm Höhe | TA1 |
| Batteriekontakte Plus | BAT1, BAT2 |
| Batteriekontakte Minus | BAT1, BAT2 |
| Antennenhalter | |
| Gehäuseoberteil, bedruckt | |
| Lichtleiter, lackiert | |
| Gehäuseunterteil, bedruckt | |
| Gehäuserahmen, weiß | |
| Linse/Kopfschrauben für Kunststoff, 1,7 x 5 mm, Kreuzschlitz, verzinkt | |
| Isolierplatte | |
| Alkaline-Batterien, LR03/Micro/AAA | |
| Klebebänder, doppelseitig, 34 x 14 mm | |
| Dübel, 5 mm | |
| Spanplattenschrauben, Senkkopf, 3,0 x 30 mm, Kreuzschlitz | |

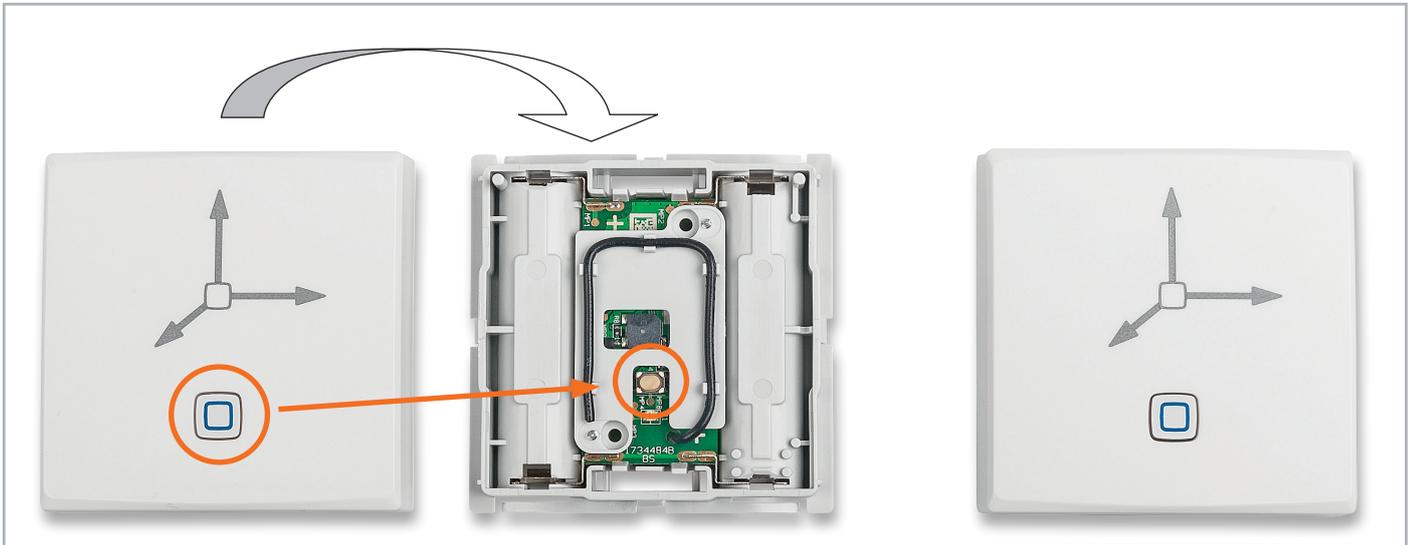


Bild 13: Mit dem Aufsetzen der Gehäuseoberseite ist die Montage abgeschlossen.

Dabei wird zuerst das Gehäuseunterteil auf die Rückseite gelegt und dann die vormontierte Platine in das Gehäuseunterteil eingelegt. Hierbei ist darauf zu achten, dass sowohl die Platinenhalter als auch alle Batteriekontakte richtig einrasten. Die Batteriekontakte müssen evtl. mit einem Schraubendreher etwas nachgedrückt werden, bis sie richtig im Gehäuse einrasten.

Sitzt die Platine in der vorgesehenen Position, wird die Gehäuseoberseite aufgesetzt und eingearastet (Bild 13). Danach sind unbedingt die freie Bewegung und das Tastgefühl des Systemtasters zu prüfen, da eine dauerhaft gedrückte Taste zu Fehlfunktionen führt.

Nach dem abschließenden Einsetzen in den Rahmen (Bild 14) ist das Gerät vollständig montiert und einer Inbetriebnahme steht nichts mehr im Wege. Dabei ist vorher unbedingt die Isolierplatte in den Rahmen einzusetzen.



Bild 14: Das betriebsfertig in den Rahmen eingesetzte Gerät

Montage und Inbetriebnahme

Zuerst sind zwei Microbatterien (AAA/LR03) polrichtig in die Batteriehalterungen einzulegen. Jetzt ist der Anlernmodus für 3 Minuten aktiviert, dieser ist auch nach Ablauf der 3 Minuten durch kurzes Drücken der Systemtaste aktivierbar. Zuvor muss die jeweils eingesetzte Software-Oberfläche, z. B. die WebUI der CCU2, in den Anlernmodus versetzt werden.

Der Beschleunigungssensor wird mit einem Homeatic IP Wechselrahmen geliefert. Die Montage des Geräts gestaltet sich durch Verschrauben oder Aufkleben mit den mitgelieferten Schrauben und Klebestreifen auf unterschiedlichen Untergründen wie z. B. Möbeln, Türen oder Fenstern sehr einfach und bietet eine hohe Flexibilität bei der Wahl des Montageorts. Durch den schmalen Rahmen ist auch eine Montage an Positionen mit geringem Platzangebot möglich, wie das Montagebeispiel an einem Garagentor in Bild 15 zeigt.

Weitere Details zur Montage, Inbetriebnahme, Systemmeldungen und Fehlersuche sind in der mitgelieferten Montage- und Bedienungsanleitung ausführlich beschrieben.

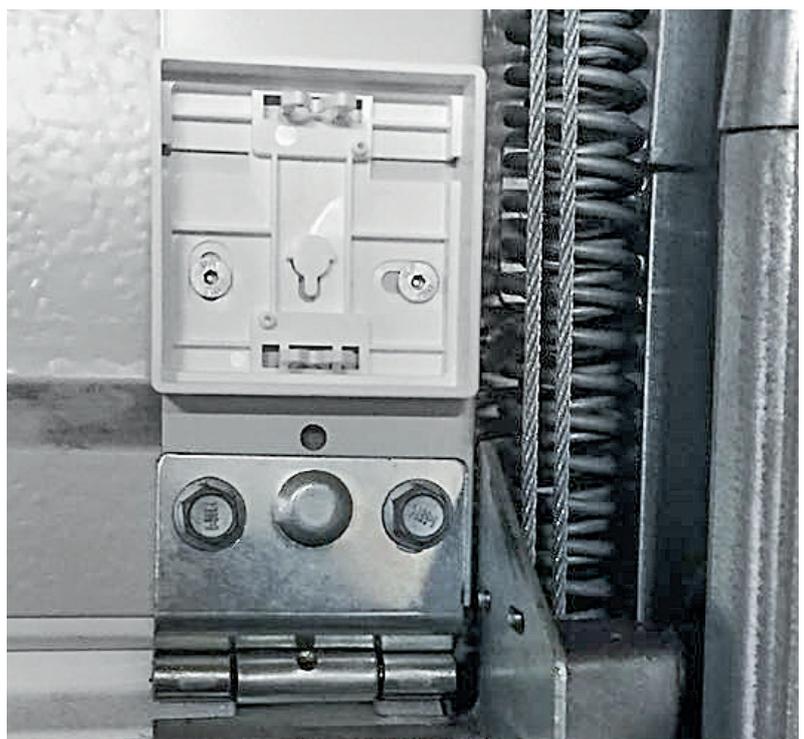


Bild 15: Montagebeispiel für die Schraubmontage an einem Garagentor

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 Leistungsbau-elementen 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