



Best.-Nr.: 152271  
Version: 1.0  
Stand: Januar 2018

# Homematic IP Präsenzmelder

## HmIP-SPI

### 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](mailto: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 Produkts finden Sie bei der Artikelbeschreibung im ELV Shop: [www.elv.de](http://www.elv.de) ...at ...ch

**Nutzen Sie bei Fragen auch unser ELV Technik-Netzwerk: [www.netzwerk.elv.de](http://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](http://www.elv.de)**



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



# Präziser Aufpasser – Homematic IP Präsenzmelder

Der Homematic IP Präsenzmelder – innen – erkennt zuverlässig die Anwesenheit von Personen durch Erfassung feinsten Bewegungen sowie die Umgebungshelligkeit. Der Sensor kann sowohl grobe Bewegungen (wie z. B. das Gehen von Personen) in einem weiten Bereich als auch feinste Bewegungen (z. B. Handbewegung auf einer Tastatur) in naher Umgebung wahrnehmen.

## Erfasst kleinste Bewegungen

Der HomematicIP Präsenzmelder erkennt die emittierte Wärmestrahlung des menschlichen Körpers über vier quasi mehrfach in den Raum projizierte Temperaturerfassungsfelder. Ändert sich in diesen Feldern das Temperaturpotenzial paarweise zuerst an einem, dann an dem anderen, so wird das als erkannt-

te Bewegung vermerkt. Dabei wird dieses temporäre Ereignis für eine gewisse Zeit in einen Zustand umgewandelt. Bei jeder weiteren erkannten Bewegung wird der Timer für diesen Zustand erneuert (Retrigger). Über diese Information können Schaltbefehle ausgelöst werden. Durch den integrierten Helligkeitssensor lassen sich Schaltbefehle auch geräteseitig abhängig von der relativen Umgebungshelligkeit auslösen. Zudem besteht die Möglichkeit, aktorseitig anhand der im Schaltbefehl mitgesendeten Helligkeit über einen Schaltvorgang (durch Schwellwertvorgabe) zu entscheiden.

Der Präsenzmelder besitzt zwei Erfassungsareale, die durch die vorgelagerte Fresnel-Linse mit 111 Elementen erzeugt wird. Die dadurch entstehenden sog. Keulen sind im äußeren Bereich breit aufgefächert. Im inneren Bereich sind diese schmal angeordnet. Der Fernbereich ist sensitiv auf großzügige Bewegungsabläufe (Gehbewegungen) ausgerichtet. Im Nahbereich reagiert der Sensor bereits auf Kleinstbewegungen (Arm, Kopf, Hand), sofern diese sich von der Temperatur her deutlich vom Hintergrund

Geräte-Kurzbezeichnung:	HmIP-SPI
Versorgungsspannung:	2x 1,5 V LR6/Mignon/AA
Stromaufnahme:	80 mA max.
Batterielebensdauer:	2 Jahre (typ.)
Schutzart:	IP20
Umgebungstemperatur:	5–35 °C
Funkfrequenz:	868,3 MHz/869,525 MHz
Empfängerkategorie:	SRD category 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	250 m
Duty Cycle:	< 1 % pro h / < 10 % pro h
Verschmutzungsgrad:	2
Abmessungen (ø x H):	100 x 29 mm
Gewicht:	119 g (inkl. Batterien)

absetzen (keine Bewegungen beispielsweise vor dem Torso). Der leistungsfähige Präsenzmelder ist sehr vielseitig einsetzbar, z. B. für Licht- oder Sicherheitsanwendungen. Über die Bewegungserkennung kann in Verbindung mit anderen Homematic IP Geräten Licht eingeschaltet oder Alarm ausgelöst werden, wenn sich eine Person im Raum aufhält.

Eine hohe Raumtemperatur kann die Empfindlichkeit von Präsenzmeldern beeinflussen (siehe „Temperaturkompensation und Empfindlichkeit“). Der Homematic IP Präsenzmelder gleicht Temperatureinflüsse automatisch aus, um jederzeit eine präzise Bewegungserkennung zu gewährleisten.

Dank der Funkkommunikation und des Batteriebetriebs bietet der Präsenzmelder eine hohe Flexibilität bei der Wahl des Montageorts. Mit einem Erfassungsbereich von bis zu 7 m (bei einer Montagehöhe von 2,7 m) sowie einem Erfassungswinkel von ca. 105° lässt sich der Präsenzmelder optimal den örtlichen Gegebenheiten anpassen. Durch die Montageplatte und die mitgelieferten Schrauben und Dübel gestaltet sich die Montage an der Decke sehr einfach. Dank

des eingebauten Sabotagekontakts wird bei Demontage oder Manipulation des Präsenzmelders sofort über die App informiert.

### Temperaturkompensation und Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit gibt das sensorische Ansprechverhalten auf Temperaturstrahler (menschlicher Körper) wieder. Bei 100 % reichen auch geringe Temperaturunterschiede sich bewegender Objekte im Erfassungsbereich aus, um eine Erkennung auszulösen (z. B. Tippen auf einer Tastatur).

Physikalisch durch das Detektionsverfahren bedingt, sinkt die Empfindlichkeit der Sensorik bei erhöhten Raumtemperaturen um ca. 30–34 °C. Ein Wärmestrahler wie der menschliche Körper setzt sich bei diesen Umgebungstemperaturen kaum noch von der Umgebung ab und ist somit quasi nicht sichtbar für die Sensorik. Um diesem Effekt zumindest teilweise entgegenzuwirken kann die automatische Kompensation der Temperatur eingeschaltet werden. Intern im Gerät wird dann anhand der eingestellten Emp-

<b>Homematic IP</b>	<p><b>Homematic IP Gerät mit Internetzugang anlernen</b></p> <p>Homematic IP Geräte können auch über die CCU2 angelernt werden. Klicken Sie auf den Button "HmIP Gerät anlernen". Der Anlernmodus der CCU2 ist dann für 60 Sekunden aktiv. Aktivieren Sie innerhalb dieser Zeit den Anlernmodus des Homematic IP Gerätes, das angelernt werden soll.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Anlernmodus nicht aktiv"/> <input type="button" value="HmIP Gerät anlernen"/> </p>	<p><b>Homematic IP Gerät ohne Internetzugang anlernen</b></p> <p>Homematic IP Geräte können auch ohne aktiven Internetzugang an die CCU2 angelernt werden. Geben Sie den KEY und die SGTIN ein und klicken Sie auf "HmIP Gerät anlernen (lokal)".</p> <p>KEY <input type="text"/></p> <p>SGTIN <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Anlernmodus nicht aktiv"/> <input type="button" value="HmIP Gerät anlernen (lokal)"/> </p>
	<input type="button" value="Zurück"/> <input type="button" value="Posteingang (0)"/>	

Bild 1: Über den Anlernmodus der WebUI kann der Präsenzmelder an die CCU2 angelernt werden.

Kanal	Parameter	
Ch.: 0	Zyklische Statusmeldung	<input checked="" type="checkbox"/>
	Anzahl der auszulassenden Statusmeldungen	<input type="text" value="1"/> (0 - 255)
	Anzahl der auszulassenden, unveränderlichen Statusmeldungen	<input type="text" value="20"/> (0 - 255)
	Low-Bat.-Schwelle	<input type="text" value="2.00"/> V (0.00 - 25.20)
	Reset per Gerätetaste sperren	<input type="checkbox"/>
	Routing aktiv	<input type="checkbox"/> ?
Ch.: 1	Empfindlichkeit	Auslösen bei <input type="text" value="jedem"/> Sensor-Impuls
	Mindestsendeabstand	<input type="text" value="30s"/>
	Innerhalb des Sendeabstandes erkannte Bewegung senden	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zeit, nach der erkannte Bewegung zurückgesetzt wird	<input type="text" value="15s"/>
	Helligkeitsfilter	<input type="text" value="1"/> Die übertragene Helligkeit ist der zuletzt ermittelte Wert (Messung alle 6 Minuten)
	Normal / Eco Modus	<input type="text" value="Normal"/>
	Temperaturkompensation der Sensoren	<input type="text" value="Aktiv"/>
	Intervall für Temperaturkompensation der Sensoren	<input type="text" value="60 Minuten"/>
	Sensorempfindlichkeit	<input type="text" value="90%"/>

Bild 2: Die Konfigurationsmöglichkeiten des Präsenzmelders HmIP-SPI in der WebUI der CCU2

findlichkeit eine Anpassung vorgenommen. Der Effekt kann aber nicht gänzlich kompensiert werden.

### Bedienung und Konfiguration

Um den Sensor an eine Homematic Zentrale oder an einen Homematic IP Access Point anzulernen, ist bei

dem jeweiligen Zentralelement zuerst der entsprechende Anlernmodus zu starten.

In Bild 1 ist der relevante Teilausschnitt aus dem CCU2-Dialog zu sehen. Jetzt sind die Batterien polrichtig einzulegen, danach befindet sich der Sensor für drei Minuten im Anlernmodus. Sollten die Batte-

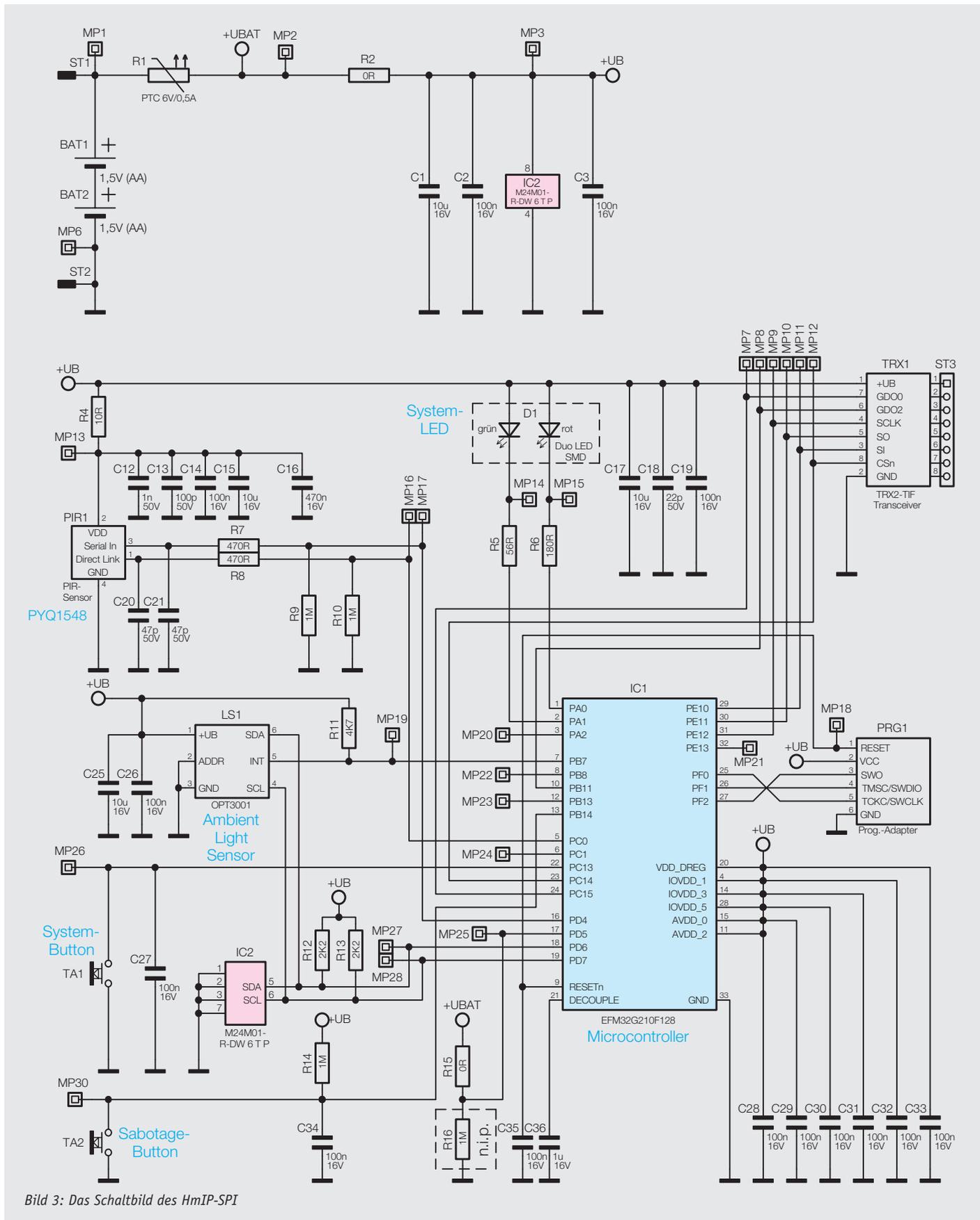


Bild 3: Das Schaltbild des HmIP-SPI

rien schon länger als drei Minuten im Gerät eingelegt sein, kann man den Anlernmodus jederzeit nochmals für drei Minuten starten, indem man kurz die Systemtaste vorn auf dem Präsenzmelder betätigt.

Der Screenshot in [Bild 2](#) zeigt die Konfigurationsmöglichkeiten des Präsenzmelders in Verbindung mit einer Homematic Zentrale CCU2. Hier wird die im Präsenzmelder verwendete Kanalstruktur sichtbar. Geräteübergreifende Parameter sind dem Kanal 0 zugeordnet. Hierzu gehören z. B. die zyklische Statusmeldung und die Sperrung der Systemtaste für einen Reset am Sensor.

Kanal 1 bildet im Wesentlichen die üblichen Parameter eines Bewegungsmelders wie das Einstellen der Empfindlichkeit, Sendebstände, die Einstellungen für den Helligkeitssensor und die Temperaturkompensation, ab. Weitere Bedien- und Konfigurationshinweise finden sich in der zum Gerät bzw. zum Bausatz mitgelieferten Bedienungsanleitung.

## Schaltung

Die Schaltung des Präsenzmelders ist in [Bild 3](#) zu sehen. Im oberen Teil ist die Spannungsversorgung zu sehen. Das Gerät erhält seine 3-V-Betriebsspannung über ST1/ST2. Der folgende PTC R1 fungiert als Strombegrenzung. Erwärmt er sich bei einer zu hohen Stromaufnahme der Schaltung, begrenzt er den Betriebsstrom. Nach Abkühlung ist er wieder einsatzbereit. R2 ist eine konstruktionsbedingte Null-Ohm-Brücke, C1, C2 sowie C3 (der dem EEPROM IC2 zugeordnet ist) dienen der Spannungstabilisierung und Störunterdrückung. Zentrales Element der Schaltung ist der Microcontroller IC1, er verarbeitet alle Prozesse im Gerät und dient der Auswertung der Sensorsignale sowie der Bedienung. Er erfordert nur eine geringe periphere Beschaltung, auch die Takterzeugung erfolgt intern. C28 bis C33 dienen hier als Betriebsspannungspuffer gegen einen Spannungseinbruch bei Belastung der Betriebsspannung.

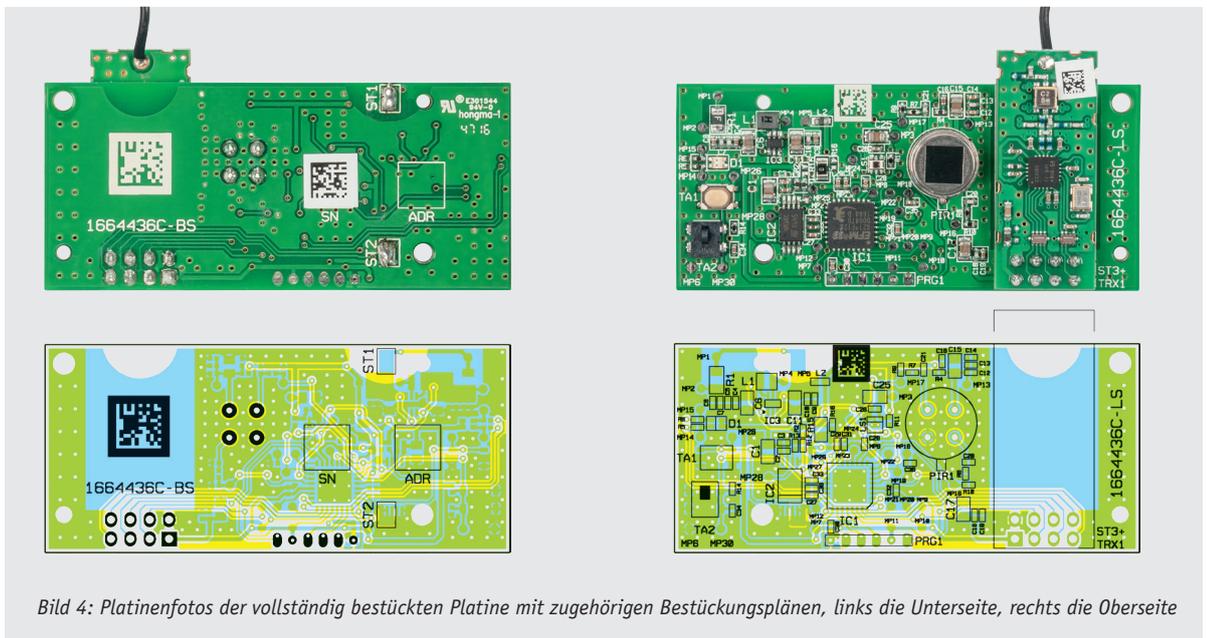


Bild 4: Platinfotos der vollständig bestückten Platine mit zugehörigen Bestückungsplänen, links die Unterseite, rechts die Oberseite



Bild 5: Der komplette Lieferumfang des Bausatzes

Um den Controller gruppieren sich die peripheren Baugruppen wie der Transceiverbaustein TRX1 für die Funkkommunikation, für den C17 bis C19 wiederum die Betriebsspannung stabilisieren bzw. eine EMV-Entstörungsfunktion haben, und die System-LED D1, eine DuoColor-LED, die über die Vorwiderstände R5 und R6 low-aktiv angesteuert werden.

Der PIR-Sensor PIR1 ist ein digitaler Low-Power-Pyrosensor, der über R4, der der Strombegrenzung dient, mit Spannung versorgt wird. C12 bis C16 dienen wiederum der Stabilisierung der Betriebsspannung, auch unter EMV-Aspekten. Der Sensor kommuniziert über seine serielle Schnittstelle mit dem Controller, R7/R8 begrenzen dabei den Strom, der bei der Kommunikation über die Leitungen fließt. R9 und R10 sorgen auf der Controller-Seite für einen definierten Low-Pegel, sodass auch im Stand-by-Zustand des Datenbusses bei Störeinflüssen keine Fehlkommunikation gestartet wird. C20/C21 schließlich stabilisieren den Pegel der Busleitungen direkt am Sensor.

Der digitale Helligkeitssensor LS1 erfasst die Umgebungshelligkeit und gibt die aufbereiteten Daten über einen I<sup>2</sup>C-Bus an den Controller aus. C25/C26 dienen hier wiederum der Spannungsstabilisierung, und der Pull-up-Widerstand R11 sichert eine saubere Pegelübertragung auf der Interruptleitung zum Controller.

IC2 ist ein per I<sup>2</sup>C mit dem Controller kommunizierender EEPROM, der stromausfallsicher (z. B. bei einem Batteriewechsel) Konfigurationsdaten speichert sowie als Zwischenspeicher bei einem Firmware-Update dient. Die Pull-up-Widerstände R12/R13 garantieren einen sicheren High-Pegel auf dem I<sup>2</sup>C-Bus, sodass es zu keinen störenden Einflüssen kommen kann.

Bleiben schließlich noch der System-Taster TA1, der mit C27 entprellt wird, und der Sabotagetaster TA2, der mit einem hochohmigen Pull-up-Widerstand (R14) zur externen Pegelgenerierung versehen ist. TA2 ist im normalen Betriebszustand geschlossen, und über R14 fließt so kontinuierlich ein begrenzter Strom. C34 dient hier wieder der Entprellung, Pegelstabilisierung und Entstörung.

## Nachbau

Die Platine des Präsenzmelders ist, inklusive des Funkmoduls, komplett vorbestückt, sodass nach einer Bestückungs- und Lötfehlerkontrolle, bei der die

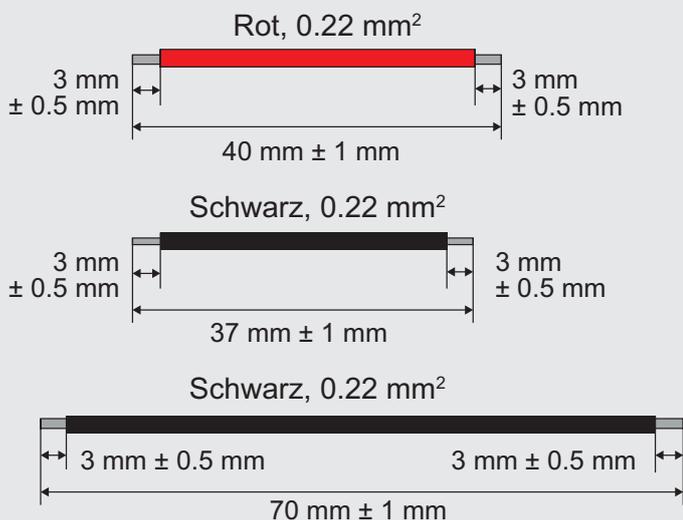


Bild 6: So werden die Batterieleitungen vorbereitet.

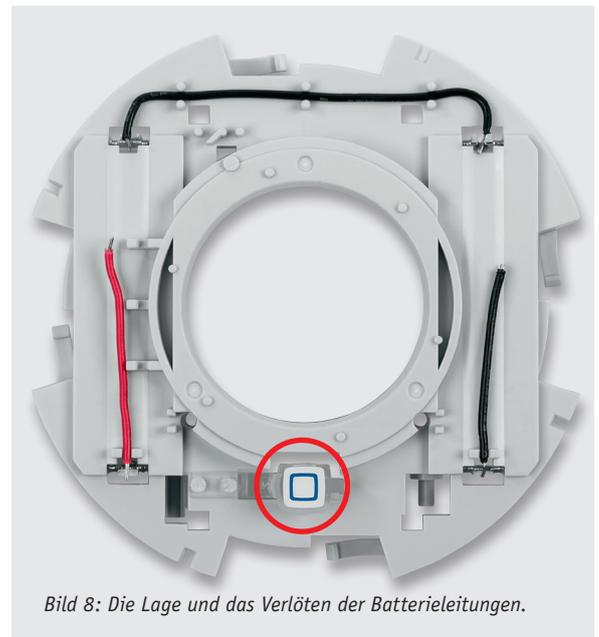


Bild 8: Die Lage und das Verlöten der Batterieleitungen.

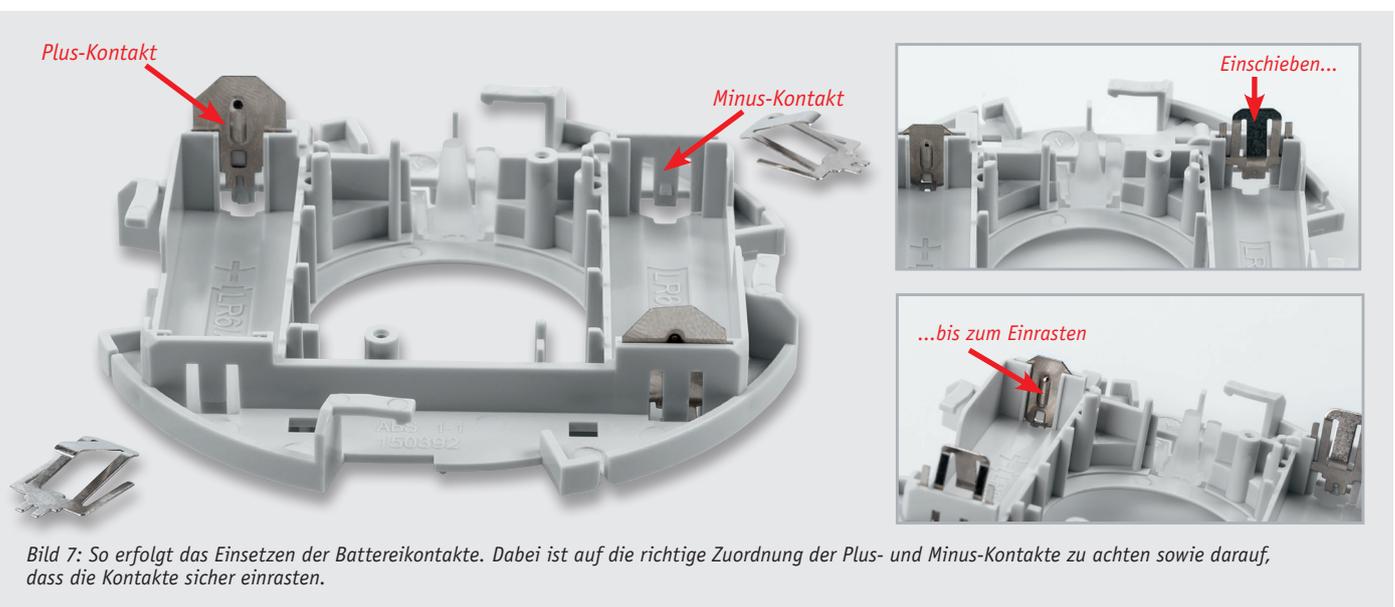


Bild 7: So erfolgt das Einsetzen der Batteriekontakte. Dabei ist auf die richtige Zuordnung der Plus- und Minus-Kontakte zu achten sowie darauf, dass die Kontakte sicher einrasten.

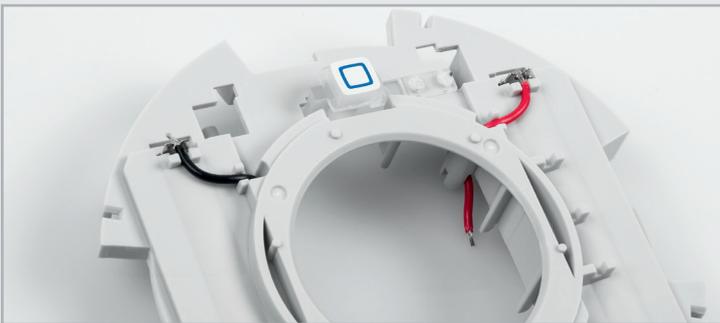
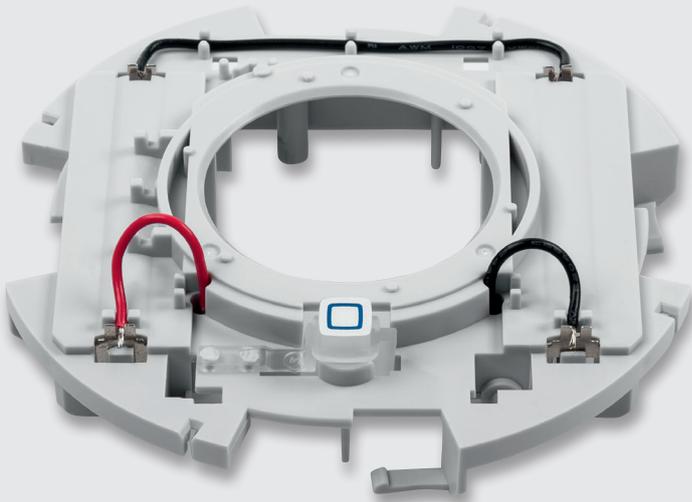


Bild 9: Die Bilderfolge zeigt das Einführen, Hindurchziehen und Fixieren der Batterieleitungen.

#### Widerstände:

0 Ω/SMD/0402	R2
0 Ω/SMD/0805	R15
10 Ω/SMD/0402	R4
56 Ω/SMD/0402	R5
180 Ω/SMD/0402	R6
470 Ω/SMD/0402	R7, R8
2,2 kΩ/SMD/0402	R12, R13
4,7 kΩ/SMD/0402	R11
1 MΩ/SMD/0402	R9, R10, R14
PTC/0,5 A/6 V/SMD/0805	R1

#### Kondensatoren:

22 pF/50 V/SMD/0402	C18
47 pF/50 V/SMD/0402	C20, C21
100 pF/50 V/SMD/0402	C13
1 nF/50 V/SMD/0402	C12
100 nF/16 V/SMD/0402	C2, C3, C14, C19, C26–C35
470 nF/16 V/SMD/0402	C16
1 µF/16 V/SMD/0402	C36
10 µF/16 V/SMD/0805	C1, C15, C17, C25

#### Halbleiter:

ELV161526/SMD	IC1
Serial EEPROM (I <sup>2</sup> C)/	
M24M01-DF DW 6 T G/TSSOP-8	IC2
Duo-LED/rot/grün/SMD	D1

#### Sonstiges:

Lichtsensor OPT3001	LS1
PIR-Sensor PYQ 1548	PIR1
Sender-/Empfangsmodul TRX2-TIF, 868 MHz	TRX1
Taster mit 0,9-mm-Tastknopf, 1x ein, SMD, 2,5 mm Höhe	TA1
Taster mit 1,5-mm-Tastknopf, 1x ein, SMD, 3,8 mm Höhe	TA2
Stiftleiste, 2x 4-polig, gerade	ST3
Elektronik-Träger	
Gehäuseoberenteil, bedruckt	
PIR Fresnel-Linse, 13000- PF111 CL, mit Anguss	
Lichtleiter, bedruckt	
Leiterplattenabdeckung HmIP-SPI, bedruckt	
Wandhalterung	
Sabotage-Hebel	
Minus-Batteriekontakte	
Plus-Batteriekontakte	
flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm <sup>2</sup> , schwarz	
flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm <sup>2</sup> , rot	
gewindeformende Schrauben, 1,8 x 6 mm, TORX T6	
Alkaline-Batterien, AA/LR6/Mignon	
Dübel, 5 mm, Fischer S 5	
Spanplattenschrauben, Senkkopf, 3,0 x 30 mm, Kreuzschlitz	
QR-Code-Aufkleber für HMIP-Geräte, weiß	
Aufkleber, unbedruckt	

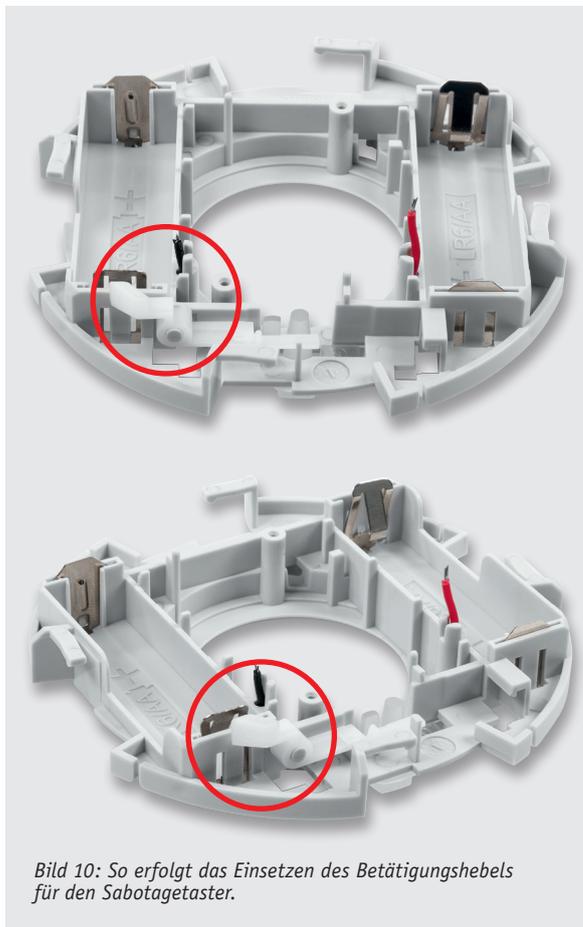


Bild 10: So erfolgt das Einsetzen des Betätigungshebels für den Sabotagetaster.

Platinenfotos und die Bestückungspläne in Bild 4 herangezogen werden, nur noch wenige Bauteile zu verlöten sind. Im Wesentlichen beschränkt sich der Aufbau des ARR-Bausatzes, dessen Lieferumfang in Bild 5 zu sehen ist, auf Montearbeiten.

Diese beginnen, nachdem man zunächst die drei Drahtleitungen entsprechend Bild 6 abisoliert und verzinnt hat, mit dem Einsetzen der Batteriekontakte in die beiden Batteriefächer. Hier ist auf die richtige Zuordnung der Plus- und Minus-Kontakte, wie es in der Bilderfolge in Bild 7 zu sehen ist, zu achten. Auch ist darauf zu achten, dass die Batteriekontakte beim Einsetzen sauber in die zugehörigen Rastnasen des Batteriefachs einrasten.

Dem folgt das Anlöten der beiden kurzen Batterieleitungen an die Batteriekontakte, wie in Bild 8 gezeigt, gefolgt vom Anlöten der langen schwarzen Drahtbrücke an die gegenüberliegenden Batteriekontakte. Zur Orientierung der richtigen Kontaktbelegung dient die Lage der Tasterbetätigung.

Nun sind die beiden Batterieleitungen, wie in der Bilderfolge in Bild 9 zu sehen, durch die dafür vorgesehenen Gehäuselöcher zu führen und mit einer Pinzette komplett hindurchzuziehen. Danach fixiert man die Leitungen in den dafür vorgesehenen Gehäuseführungen.

Nach dem Aufsetzen des Betätigungshebels für den Sabotagetaster (Bild 10) folgt das Einsetzen der Elektronikeinheit gemäß der Bilderfolge in Bild 11. Dazu ist zunächst die Antenne des TRX-Moduls durch die Gehäuseöffnung zu führen, wie im zweiten Bild der Bilderfolge zu sehen, und danach die

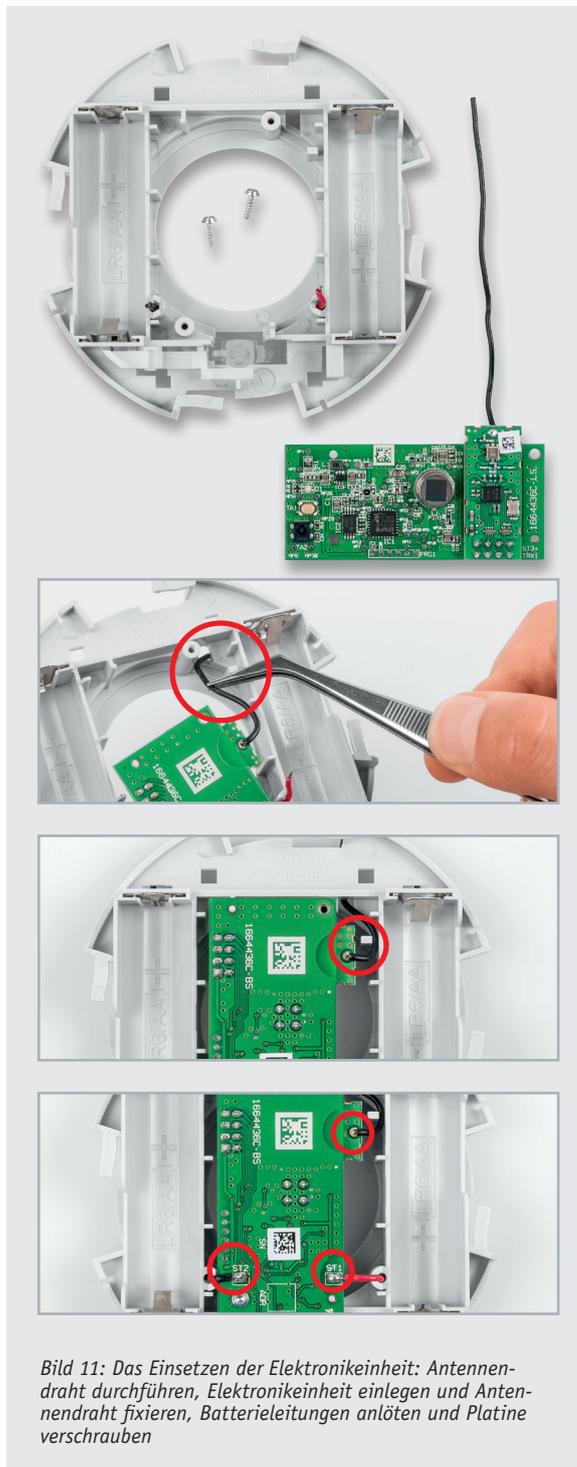


Bild 11: Das Einsetzen der Elektronikeinheit: Antennendraht durchführen, Elektronikeinheit einlegen und Antennendraht fixieren, Batterieleitungen anlöten und Platine verschrauben



Bild 12: Der Antennendraht ist in die zugehörigen Haltenuten einzulegen.

Elektronikeinheit kopfüber einzulegen, wobei der Antennendraht, wie im dritten Bild gezeigt, in der Halterung zu fixieren ist, und mit den beiden Befestigungsschrauben zu verschrauben. Den Abschluss dieses Montagekapitels bildet das Anlöten der Batterieleitungen auf den zugehörigen Lötflächen ST1 (Plus, rot) und ST2 (Minus, schwarz) der Platine, wie in [Bild 11](#) zu sehen. Danach wird die so montierte Einheit umgedreht und entsprechend [Bild 12](#) der Antennendraht in den zugehörigen Haltern fixiert.

Jetzt erfolgt das Aufsetzen der Sensorlinse. Dabei ist genau darauf zu achten, dass die sechs kleinen Pins des Gehäuseträgers genau mit den zugehörigen kleinen Löchern der Linse sowie der große Pin mit der entsprechenden großen Aussparung der Linse korrespondieren. [Bild 13](#) zeigt die Lage der Pins und die richtig aufgesetzte Sensorlinse. Diesem Montageschritt folgt das Aufsetzen des Gehäuseoberteils entsprechend [Bild 14](#). Das orientiert sich an der Lage des Systemtasters. Das Gehäuseoberteil wird dann vorsichtig auf den Gehäuseträger gedrückt, bis die Rastnasen im Gehäuseträger ordnungsgemäß einrasten.

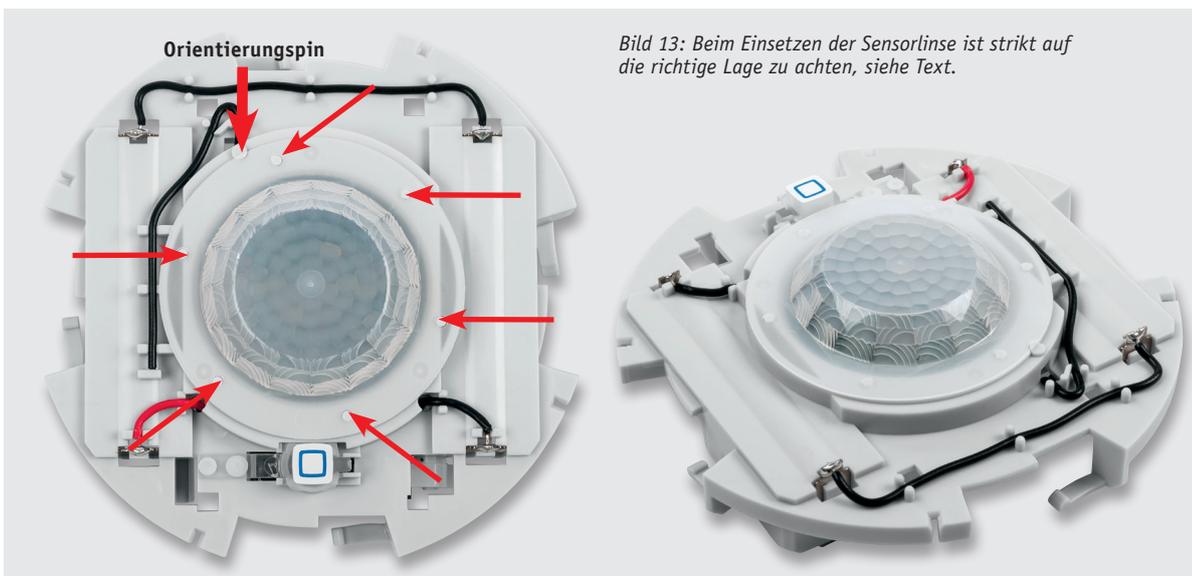
**Achtung! Es sollte darauf geachtet werden, dass der Lichtleiter des System-Buttons beim Aufdrücken der Oberschale nicht an der Aussparung verkantet. Es besteht sonst Bruchgefahr.**

Danach sollte man die Leichtgängigkeit und das Tastergefühl des Systemtasters testen. Den Abschluss der Montage bildet das Aufsetzen des Gehäusedeckels für die Elektronikeinheit, wie in [Bild 15](#) zu sehen. [Bild 16](#) zeigt das so fertig montierte Gerät.

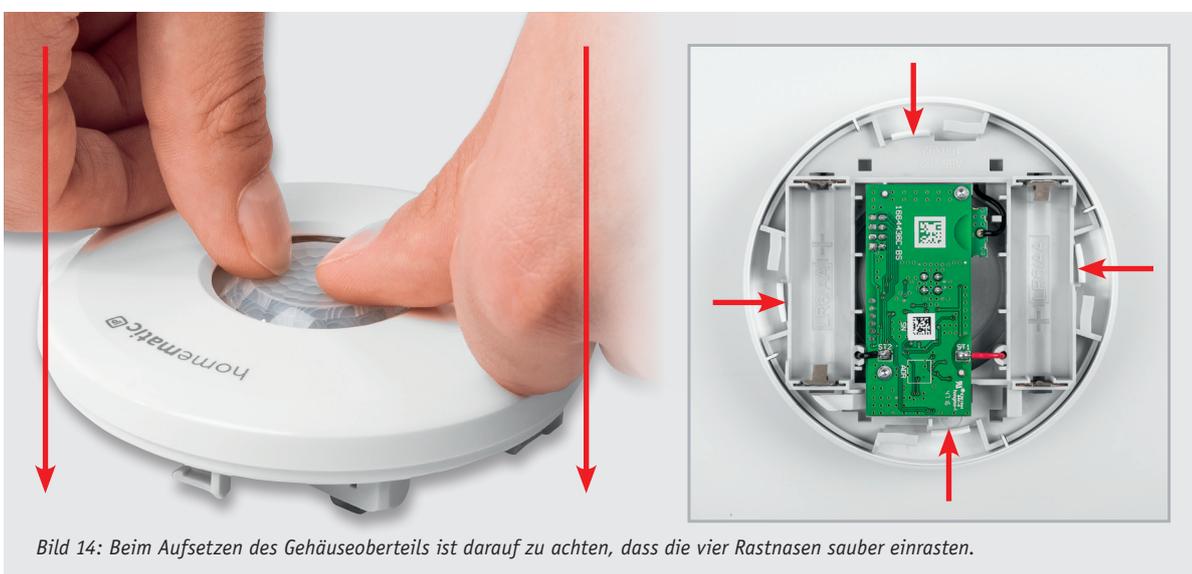
### Inbetriebnahme und Installation

Zur Inbetriebnahme sind zunächst zwei Mignon-Batterien (Alkaline-Typ, LR6) polrichtig in die Batteriefächer einzulegen ([Bild 17](#)). Will man nun das Gerät per Klebmontage anbringen, setzt man den Gehäuseboden sofort auf und fixiert ihn durch Drehen, bis er fest sitzt ([Bild 18](#)). Alternativ kann der Gehäuseboden mit den mitgelieferten Schrauben und Dübeln über die beiden Langlöcher ([Bild 19](#)) montiert und dann der Geräteeinsatz eingesetzt werden. Weitere detaillierte Hinweise zur Installation und Montage sind in der mitgelieferten Montage- und Bedienungsanleitung zu finden.

**ELV**



*Bild 13: Beim Einsetzen der Sensorlinse ist strikt auf die richtige Lage zu achten, siehe Text.*



*Bild 14: Beim Aufsetzen des Gehäuseoberteils ist darauf zu achten, dass die vier Rastnasen sauber einrasten.*



Bild 15: Hier ist das Aufsetzen des Gehäusedeckels für die Elektronikinheit zu sehen.



Bild 16: Das fertig montierte Gerät



Bild 17: Das Gerät mit eingelegten Batterien



Bild 18: Der Gehäuseboden wird aufgesetzt und so das Gerät komplettiert



Bild 19: Für die Schraubmontage werden die Langlöcher im Gehäuseboden genutzt.



## 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 Leistungsbauerelementen 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