



homematic IP

MONTAGE
VIDEO

Steuert helligkeitsabhängig ...

... Markisen



... Rollläden



... Leuchten

100 % kompatibel mit Homematic über
CCU2, CCU3 oder Funkmodule für Raspberry Pi

Homematic IP Lichtsensor

Außenhelligkeit erfassen und für intelligente Steuerungen im Smart Home nutzen

Infos zum Bausatz

im ELV Shop

#10159

Der Homematic IP Lichtsensor misst zyklisch die Umgebungshelligkeit und überträgt sie an eine angelernte Zentrale. Hier kann der Helligkeitswert vielfach ausgewertet werden, z. B. für eine flexible Rollladensteuerung. Durch konfigurierbare Schaltschwellen lassen sich angelernte HmIP Aktoren aber auch direkt von dem Sensor steuern.

Lichteinfall exakt auswerten

Die Umgebungshelligkeit ist ein Faktor, der sich vielseitig in der Haustechnik einsetzen lässt: für die

Beleuchtungssteuerung, für die Klimatisierung und Beschattung, für die Rollladensteuerung und andere Aufgaben.

Der hier vorgestellte Lichtsensor ist weit mehr als nur ein einfacher Helligkeitssensor. Der batteriebetriebene Sensor ist in einem wettergeschützten Gehäuse untergebracht, das an einer Wand montiert wird. Durch ein klares Sensor-Fenster misst der Sensor seitlich einfallendes Licht. Die Helligkeit wird in Lux gemessen und zyklisch an eine Zentrale übertragen. Dabei überträgt der Sensor gegenüber einem einfachen Sensor aber nicht nur einen Wert, sondern gleich einen Satz von vier Werten, die er wie folgt ermittelt: Alle 30 Sekunden wird vom Sensor die aktuelle Helligkeit ausgelesen und dieser Wert in einen Ringspeicher geschrieben. Entsprechend der konfigurierten Filtergröße werden nun aus den letzten ermittelten Werten der Minimalwert, der Maximalwert und der Mittelwert berechnet. Diese drei Werte werden bei der dann folgenden Messwertübertragung zusammen mit dem zuletzt aktuell gemessenen Wert übertragen. In Programmen auf der CCU2 kann dann

Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	HmIP-SLO
Versorgungsspannung:	2x 1,5 V LR6/Mignon/AA
Stromaufnahme:	40 mA max.
Batterielebensdauer:	3 Jahre (typ.)
Schutzart:	IP43
Umgebungstemperatur:	-20 bis +55 °C
Funk-Frequenzband:	868,0–868,6 MHz und 869,4–869,65 MHz
Empfängerkategorie:	SRD Category 2
Max. Funk-Sendeleistung:	10 dBm
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	310 m
Duty-Cycle:	< 1 % pro h / < 10 % pro h
Messbereich Helligkeit:	0,01 bis 83860 lx
Messgenauigkeit Helligkeit:	+/- 10 %, +/- 0,1 lx
Abmessungen (B x H x T):	52 x 65 x 34 mm
Gewicht:	85 g (inkl. Batterien)



immer auf den jeweils zur Auswertung gewünschten dieser vier verschiedenen Werte reagiert werden. Bei einer Beschattungssteuerung wird man also eher auf den Maximalwert oder den Mittelwert der Helligkeit zurückgreifen, während man z. B. bei einer Beleuchtungssteuerung eher den Minimalwert zur Auswertung verwendet.

Über eine Zentrale lassen sich aber auch Schwellwerte für die Dämmerng konfigurieren und Direktverknüpfungen zu Homematic IP Aktoren anlegen, die bei Über- oder Unterschreiten der definierten Schwel-

len direkt von dem Sensor angesteuert werden. So lassen sich also Lampen und Rollläden sehr einfach in Abhängigkeit von der Außenhelligkeit steuern.

Schaltung

Der Schaltplan des Lichtsensors (Bild 1) gestaltet sich recht übersichtlich, da neben dem steuernden Mikrocontroller vom Typ EFM32G210F128 lediglich

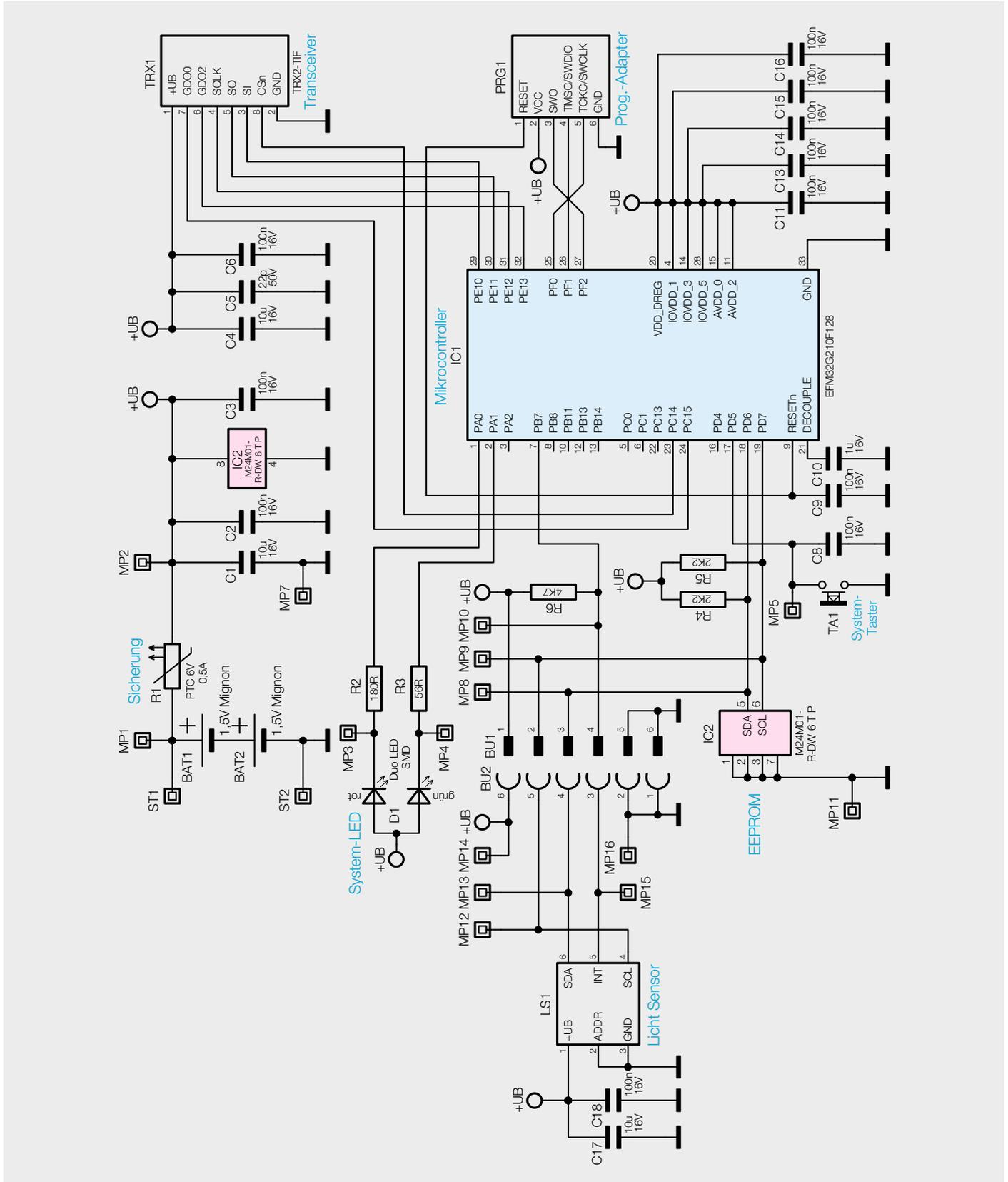


Bild 1: Das Schaltbild des Homematic IP Lichtsensors



Homematic IP	Homematic IP Gerät mit Internetzugang anlernen 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.	Homematic IP Gerät ohne Internetzugang anlernen Homematic IP Geräte können auch ohne aktiven Internetzugang an die CCU2 angelernt werden. Geben Sie die SGTIN und den KEY ein und klicken Sie auf "HmIP Gerät anlernen (lokal)".
	<input type="button" value="Anlernmodus nicht aktiv"/> <input type="button" value="HmIP Gerät anlernen"/>	SGTIN <input type="text"/> KEY <input type="text"/> <input type="button" value="Anlernmodus nicht aktiv"/> <input type="button" value="HmIP Gerät anlernen (lokal)"/>

Bild 2: Das Anlernen an der CCU2 erfolgt über den Homematic IP Anlernmodus (oben). Nach der Konfiguration sind die ausgegebenen Daten z. B. über die WebUI (hier unter „Status und Bedienung“ → „Geräte“) visualisierbar.

Name	Raum	Gewerk	Letzte Änderung	Control	
Filter	Filter	Filter			
HmIP-SLO 000D561ABAA463:1			16.01.2018 18:07:05	Ungefilterte, aktuelle Helligkeit 580.40 Lux	Durchschnittliche Helligkeit 579.80 Lux
				Minimale Helligkeit 571.50 Lux	Maximale Helligkeit 586.40 Lux

sehr wenige externe Komponenten benötigt werden. Der auf einer separaten Platine montierte digitale Lichtsensor wird vom Controller über einen I²C-Bus angesprochen, ebenso wie das am gleichen Bus befindliche EEPROM IC2, das Daten dauerhaft speichert. Für die bidirektionale Funkkommunikation ist das

Transceivermodul TRX1 per SPI-Schnittstelle mit dem Controller verbunden. Dieser nutzt als Arbeitstakt den internen 14-MHz-RC-Oszillator.

Über die Schnittstelle PRG1 wird der Controller im Werk mit dem Bootloader und der Applikationsfirmware versehen. Per Funk lässt sich Letztere später

Name	Typenbezeichnung	Bild	Bezeichnung	Seriennummer	Interface	Firmware
HmIP-SLO 000D561ABAA463	HmIP-SLO		Homematic IP Lichtsensor - außen	000D561ABAA463	HmIP-RF	Version: 1.0.16
Geräteparameter						
Parameter						
Keine Parameter einstellbar						
Kanalparameter <input type="button" value="Parameterliste schließen"/>						
Name	Kanal	Parameter				
HmIP-SLO 000D561ABAA463:0	Ch.: 0	Zyklische Statusmeldung <input checked="" type="checkbox"/> Anzahl der auszulassenden Statusmeldungen <input type="text" value="1"/> (0 - 255) Anzahl der auszulassenden, unveränderten Statusmeldungen <input type="text" value="4"/> (0 - 255) Low-Bat.-Schwelle <input type="text" value="2.40"/> V (0.00 - 25.20) Reset per Gerätetaste sperren <input type="checkbox"/> Routing aktiv <input checked="" type="checkbox"/>				
HmIP-SLO 000D561ABAA463:1	Ch.: 1	Anzahl der zur Berechnung der Helligkeit verwendeten letzten Helligkeitswerte <input type="text" value="10"/> (1-30)				
HmIP-SLO 000D561ABAA463:2 Konfiguration Entscheidungswert	Ch.: 2	Entscheidungswert zyklisch senden, wenn oberer Grenzwert überschritten <input type="checkbox"/> Entscheidungswert zyklisch senden, wenn unterer Grenzwert unterschritten <input type="checkbox"/> Gesendeter Entscheidungswert, wenn oberer Grenzwert überschritten <input type="text" value="200"/> (0 - 255) ? Gesendeter Entscheidungswert, wenn unterer Grenzwert unterschritten <input type="text" value="0"/> (0 - 255) ? Bei Unterschreitung des unteren Grenzwerts Entscheidungswert senden, wenn vorher der obere Grenzwert überschritten wurde. <input type="checkbox"/> Bei Überschreitung des oberen Grenzwerts Entscheidungswert senden, wenn vorher der untere Grenzwert unterschritten wurde. <input type="checkbox"/> Oberer Grenzwert <input type="text" value="10.00"/> (0.00 - 167000.00) Unterer Grenzwert <input type="text" value="1.00"/> (0.00 - 167000.00) Eventverzögerung <input type="text" value="3 Sekunden"/> Zufallsanteil <input type="text" value="1 Sekunde"/>				
HmIP-SLO 000D561ABAA463:3 Konfiguration Entscheidungswert	Ch.: 3	Entscheidungswert zyklisch senden, wenn oberer Grenzwert überschritten <input type="checkbox"/> Entscheidungswert zyklisch senden, wenn unterer Grenzwert unterschritten <input type="checkbox"/> Gesendeter Entscheidungswert, wenn oberer Grenzwert überschritten <input type="text" value="200"/> (0 - 255) ? Gesendeter Entscheidungswert, wenn unterer Grenzwert unterschritten <input type="text" value="0"/> (0 - 255) ? Bei Unterschreitung des unteren Grenzwerts Entscheidungswert senden, wenn vorher der obere Grenzwert überschritten wurde. <input type="checkbox"/> Bei Überschreitung des oberen Grenzwerts Entscheidungswert senden, wenn vorher der untere Grenzwert unterschritten wurde. <input type="checkbox"/> Oberer Grenzwert <input type="text" value="50.00"/> (0.00 - 167000.00) Unterer Grenzwert <input type="text" value="5.00"/> (0.00 - 167000.00) Eventverzögerung <input type="text" value="3 Sekunden"/> Zufallsanteil <input type="text" value="1 Sekunde"/>				

Bild 3: Das Konfigurationsmenü für den Lichtsensor in der CCU2



im laufenden Betrieb aktualisieren. Mit dem Taster TA1 kann sowohl ein Werksreset des Aktors durchgeführt als auch der Anlernmodus neu gestartet werden. Die dabei erfolgenden optischen Signalisierungen werden über die Duo-LED D1 ausgegeben. Über den lichtleitenden Tasterstößel sind diese beiden Bedien- und Anzeigeelemente zu einer einzigen Einheit zusammengefasst.

Zur Spannungsversorgung des Sensors dienen 2 Mignon-Batterien, die die Schaltung über einen als selbstrückstellende Sicherung arbeitenden PTC-Widerstand R1 versorgen.

Bedienung

Soll an dem Sensor ein Werksreset vorgenommen werden, so ist eine Batterie aus dem Sensor zu entfernen, dann bei gedrückt gehaltener Taste wieder in den Sensor einzusetzen und der Taster für weitere 4 Sekunden gedrückt zu halten, bis die LED orange blinkt. Nach kurzem Loslassen des Tasters ist dieser erneut für 4 Sekunden zu betätigen, bis die LED grün leuchtet. Jetzt wird der Reset durchgeführt und die Taste kann losgelassen werden.

Um den Aktor 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 2** ist der relevante Teilausschnitt aus dem CCU2-Dialog zu sehen. Danach sollte ein kurzer Tastendruck am Sensor vorgenommen werden, wenn die Batterien bereits länger als 3 Minuten eingelegt sind.

Der Screenshot in **Bild 3** zeigt die Konfigurationsmöglichkeiten des Sensors in Verbindung mit einer CCU2.

Als geräteübergreifender Parameter kann bei Kanal 0 das zyklische Sendeverhalten konfiguriert werden. Einerseits lassen sich die zyklischen Statusmeldungen vollständig deaktivieren, es kann aber auch eingestellt werden, wie viele der im Abstand von 2 bis 3 Minuten generierten Meldungen ausgelassen werden sollen. Für die Meldungen, die diesen Filter passiert haben, gibt es aber noch die weitere Einstellung, wie viele von diesen Meldungen ausgelassen werden sollen, bei denen sich die zu übertragenden Werte um weniger als 10 % gegenüber dem zuletzt übertragenen Wert geändert haben. Als Weiteres kann bei Kanal 0 aber auch die Schwelle für die Low-Bat-Meldung eingestellt, das Routen der Telegramme aktiviert und der Werksreset am Gerät gesperrt werden.

Der Kanalparameter der Filtergröße bei Kanal 1 bestimmt, wie viele Messwerte in die Ermittlung der zyklisch gesendeten Minimal-, Maximal- und Mittelwerte einfließen.

Kanal 2 und 3 bieten die gleichen Einstellparameter und ermöglichen Direktverknüpfungen zu Aktoren, die abhängig von den hier einstellbaren Grenzwerten geschaltet werden sollen. Bei jedem Kanal kann ein unterer und oberer Grenzwert der Helligkeit in Lux konfiguriert werden, mittels derer man eine Hysterese realisieren kann. Mit den beiden darüber befindlichen Parametern kann eingestellt werden, ob bei Überschreiten der oberen Grenze, bei Unterschreiten der unteren Grenze oder in beiden Fällen bedingte Schaltbefehle versendet werden sollen. Welche Entscheidungswerte im jeweiligen Fall versendet werden, ist wiederum mit den 2 direkt darüber stehenden Parametern konfigurierbar. In den Direktverknüpfungen mit den geschalteten Aktoren sind entsprechend passende Bedingungswerte einzutragen, damit die gewünschten Aktionen ausgeführt werden.

Die beiden ganz oben stehenden Parameter entscheiden darüber, ob die weiter unten aktivierten Schaltbefehle bei Über- oder Unterschreitung der Grenzwerte zyklisch ausgesendet werden sollen, solange die jeweilige Bedingung erfüllt ist oder ob nur einmalig beim Passieren der Grenzen gesendet werden soll.

Diese beiden Haken sollten nur mit großem Bedacht gesetzt werden, da dies während der zyklischen Sendungen zu stark erhöhtem Funkverkehr und somit auch zu einer deutlichen Verkürzung der Batterielebensdauer führt.

Die beiden letzten Parameter Eventverzögerung und Zufallsanteil ermöglichen ein verzögertes Senden der bedingten Schaltbefehle. Da die Helligkeitsmessungen aber ohnehin nur alle 30 Sekunden stattfinden, spielen die voreingestellten kleinen Werte praktisch keine Rolle. In den meisten Fällen werden, wenn überhaupt sinnvoll einsetzbar, nur Werte im mehrminütigen Bereich eine Anwendung finden.

Damit die Batterielebensdauer des Sensors nicht zu stark durch Direktverknüpfungen verkürzt wird, sollte man möglichst große Hysteresen mittels der oberen und unteren Grenzwerte einstellen und das Schalten größerer Aktorgruppen besser über Programme in der Zentrale erfolgen lassen.

Weitere Hinweise zur Bedienung und Einbindung in das Homematic System finden sich in der zu jedem Gerät mitgelieferten Bedienungsanleitung und dem Homematic WebUI-Handbuch. Aktuelle Versionen davon sind immer im Downloadbereich von eQ-3 zu finden.

Widerstände:

56 Ω /SMD/0402	R3
180 Ω /SMD/0402	R2
2,2 k Ω /SMD/0402	R4, R5
4,7 k Ω /SMD/0402	R6
PTC/0,5 A/6 V/SMD/0805	R1

Kondensatoren:

22 pF/50 V/SMD/0402	C5
100 nF/16 V/SMD/0402	C2, C3, C6, C8, C9 C11, C13–C16
1 μ F/16 V/SMD/0402	C10
10 μ F/16 V/SMD/0805	C1, C4

Halbleiter:

ELV171569/SMD	IC1
M24M01-DF DW 6 T G/TSSOP-8	IC2
Duo-LED/rot/grün/SMD	D1

Sonstiges:

Taster mit 0,9-mm-Tastknopf, 1x ein, SMD, 2,5 mm Höhe	TA1
Batteriekontakt Plus	ST1
Batteriekontakt Minus	ST2
FFC/FPC-Verbinder, 6-polig, 0,5 mm, liegend, SMD	BU1
Stiftleiste, 2x 4-polig, gerade	TRX1
Sender-/Empfangsmodul TRX2-TIF, 868 MHz	TRX1
FFC-Kabel, 6-polig, 3,5 cm lang	
Kappe, bedruckt	
Mittelteil, bedruckt	
Abdeckung	
Lichtleiter, bedruckt	
Linse	
Batterie Brückenkontakt	
Alkaline-Batterien, LR6/Mignon/AA	
Dübel, 5 mm, Fischer S 5	
Spanplattenschrauben, Halbrundkopf, 3,0 x 30 mm, Kreuzschlitz	

Nachbau

Der Nachbau gestaltet sich sehr übersichtlich, da die Sensorplatine bereits vollständig bestückt ist und auf der Hauptplatine lediglich das Funkmodul und die Batteriekontakte anzulöten sind. Die Platinenfotos und die Bestückungszeichnungen in [Bild 4](#) geben

eine Übersicht und können zur Kontrolle auf Lötfehler und der ordnungsgemäßen Bestückung herangezogen werden.

Wir beginnen mit der Bestückung des Funkmoduls. Als Erstes wird hier die Stiftleiste mit den längeren Stiften auf der Rückseite der Hauptplatine montiert ([Bild 5](#)).

Bei der jetzt folgenden Montage der Batteriekontakte ist Präzision und Fingerspitzengefühl erforderlich, da keine Arretierungspunkte für die Kontakte auf der Platine existieren. Die Platine sollte hierzu am besten mit einer „dritten Hand“ oder einer anderen Klemmvorrichtung sicher auf dem Arbeitsplatz fixiert werden.

Zunächst werden beide Pads auf der Platine leicht vorverzinnt. Bei den Batteriekontakten sind die Lötflächen ebenfalls vorsichtig vorzuverzinnt, bevor die Kontakte dann am besten mit einer Zange gehalten und an die Platine gelötet werden. Die Ausrichtung der beiden kleinen Batteriekontakte hat dabei wie in [Bild 6](#) gezeigt zu erfolgen. Wichtig ist auch der Abstand von etwa 1 mm zwischen der Platine und dem senkrecht dazu stehenden Teil der Batteriekontakte. Werden die Kontakte zu weit auf die Platine gelötet, passen die Kontakte anschließend nicht mit der Platine in das Gehäuse. Ein zu großer Abstand führt ebenfalls dazu, dass die Gehäusemontage nicht möglich ist. Es sollte also akri-

Kondensatoren:

100 nF/16 V/SMD/0402 C18

10 µF/16 V/SMD/0805 C17

Sonstiges:

Lichtsensor OPT3001 LS1

FFC/FPC-Verbiner, 6-polig, 0,5 mm, liegend, SMD BU2

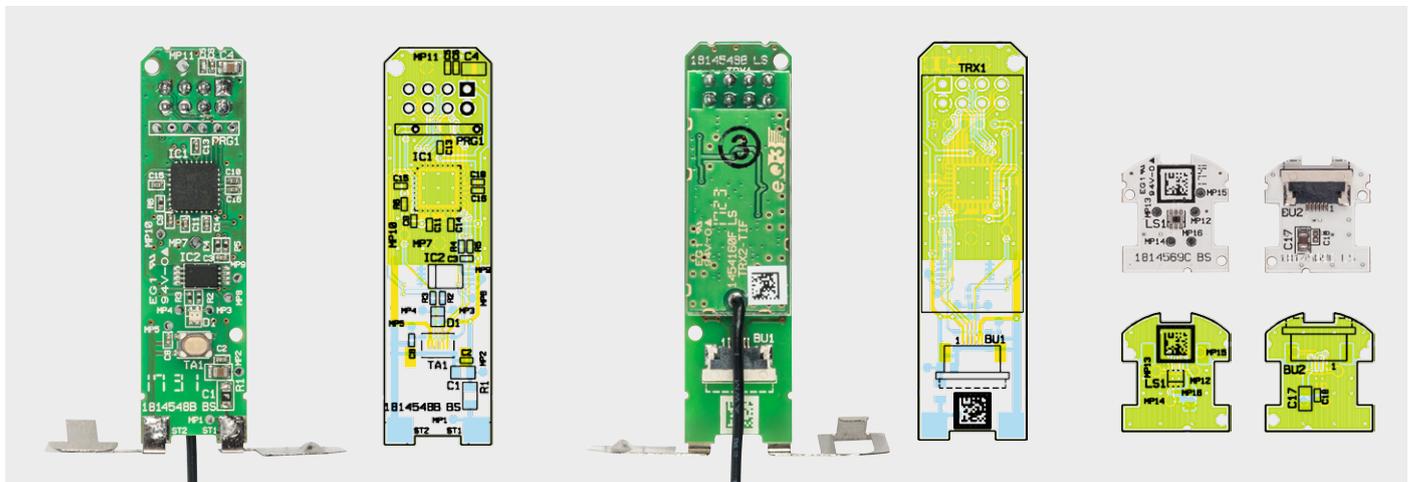


Bild 4: Die Platinenfotos mit den bestückten Bauteilen und den zugehörigen Bestückungsplänen



Bild 5: Die Stiftleiste wird mit den längeren Stiften voran in die Hauptplatine eingesetzt.

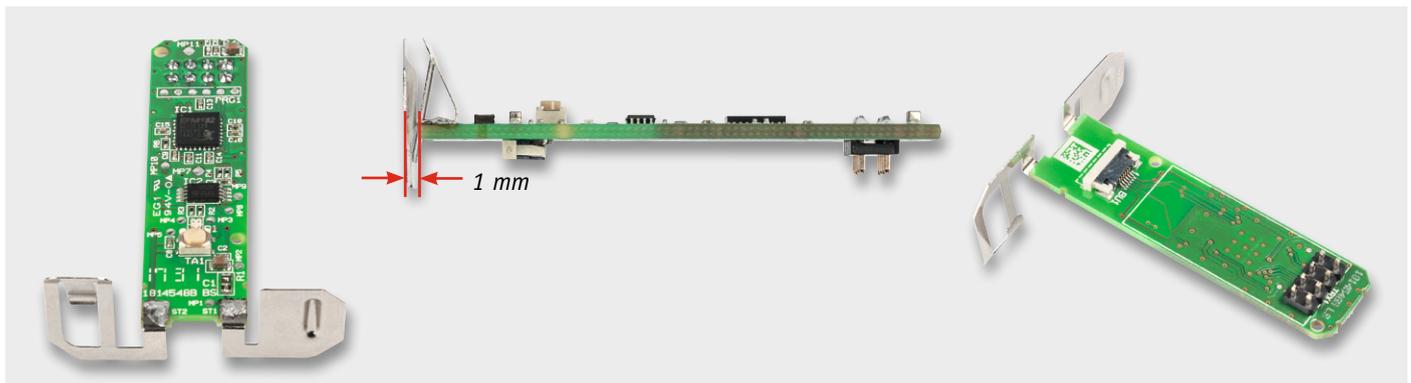


Bild 6: So erfolgt das seitenrichtige Anlöten der Batteriekontakte.

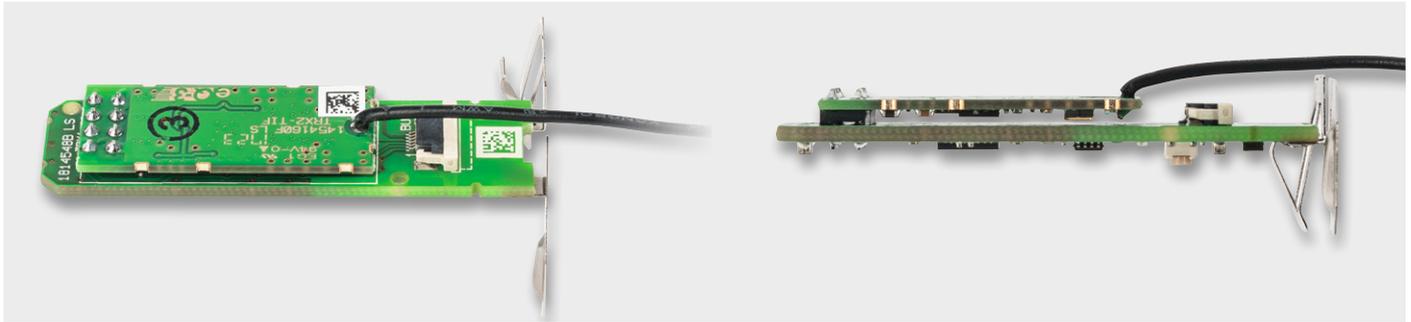


Bild 7: Das TRX-Modul wird kopfüber eingelötet und muss genau parallel zur Hauptplatine liegen.

bisch darauf geachtet werden, beide Kontakte genau gerade und rechtwinklig an die Platine zu löten.

Nun wird das Funkmodul mit den Bauteilen nach unten weisend auf die bereits montierte Stiftleiste der Hauptplatine gelötet (Bild 7). Beim Festlöten ist darauf zu achten, dass beide Platinen parallel zueinander verlaufen und sich nicht berühren. Bevor jetzt beide Platinen in das Gehäuse gebaut werden, sind auf beiden Platinen die Halterungen für die Flachbandkabelverbindung zu lösen, indem der helle Bügel vom schwarzen Träger weggeschoben wird (Bild 8).

Nun wird die Hauptplatine mit den Batteriekontakten in das Gehäuse eingesetzt (Bild 9). Dabei ist gleichmäßig auf beide Batteriekontakte zu drücken, damit die Kontakte durch die Öffnungen bis zu den Rastpunkten gelangen. Hierbei ist aber ebenfalls darauf zu achten, dass die Platine nicht verkantet und waagrecht in den mit kleinen Schlitten versehenen Aufnahmepunkten zu liegen kommt (Bild 10).

Jetzt wird das Kabel wie in Bild 11 gezeigt bis zum Anschlag in die Sensorplatine eingeführt und dort durch Zurückschieben der Verriegelung sicher fixiert (Bild 11 rechts). Die Kontaktflächen des Kabels zeigen dabei immer zur jeweiligen Platine. Danach wird die Sensorplatine montiert, indem ihr Kabel durch die vordere Öffnung im Sensorfach geführt (Bild 12) und in den Verbinder der Hauptplatine gesteckt wird (Bild 13). Ist das Kabel bis zum Anschlag eingeführt, ist auch hier die Arretierung wieder in die gesicherte Position zu schieben (Bild 13 unten rechts).

Die Sensorplatine muss ebenfalls waagrecht auf ihren Aufnahmepunkten im vorderen Gehäuseteil aufliegen und wird dann durch Aufstecken der Frontlinse sicher in dieser Position gehalten (Bild 14).

Jetzt ist die Antenne des Funkmoduls in den vorgesehenen Halterungen zu fixieren. Hier beginnen wir mit dem Antennenende am oberen Anschlag des Gehäuses (Bild 15) und arbeiten uns dann nach unten zum Startpunkt der Antenne vor. In Bild 16 ist die korrekte, fertige Lage der Antenne zu sehen. Die Antenne sollte noch etwas Abstand zu den Batteriekontakten haben und diese nicht berühren.

Abschließend wird jetzt das große Batteriekontaktblech in die zugehörige Halterung eingeschoben, bis es dort sicher verrastet (Bild 17) und die Rückseite des Gehäuses mit dem Deckel wie in Bild 18 gezeigt verschlossen.

Nach einer testweisen Inbetriebnahme und dem Anlernen des Sensors an die zugehörige Zentrale kann das Gerät nun an geeigneter Stelle montiert und mit der Schutzkappe versehen werden (Bild 19). **ELV**

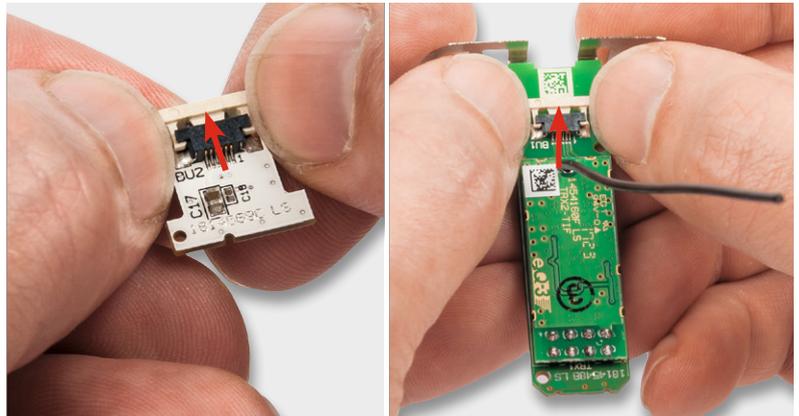


Bild 8: So wird die Arretierung für das Flachbandkabel auf beiden Platinen gelöst.

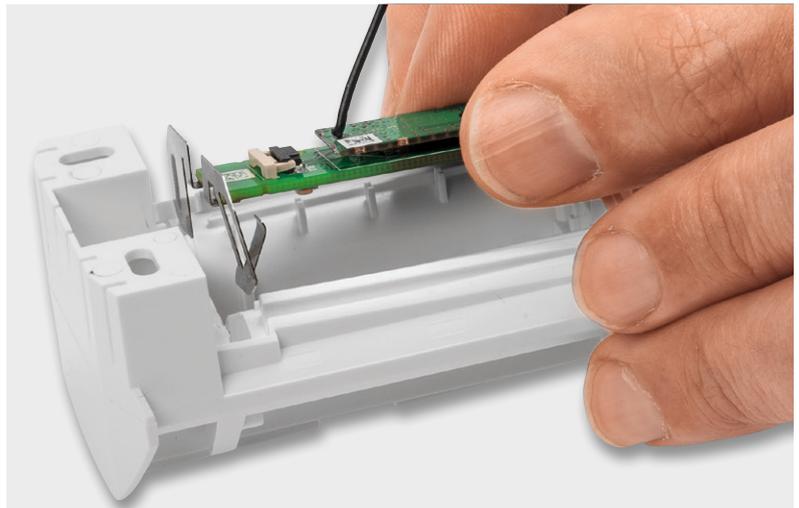


Bild 9: Beim Einsetzen in das Gehäuse ist das exakte Einführen der Batteriekontakte ebenso zu beachten ...

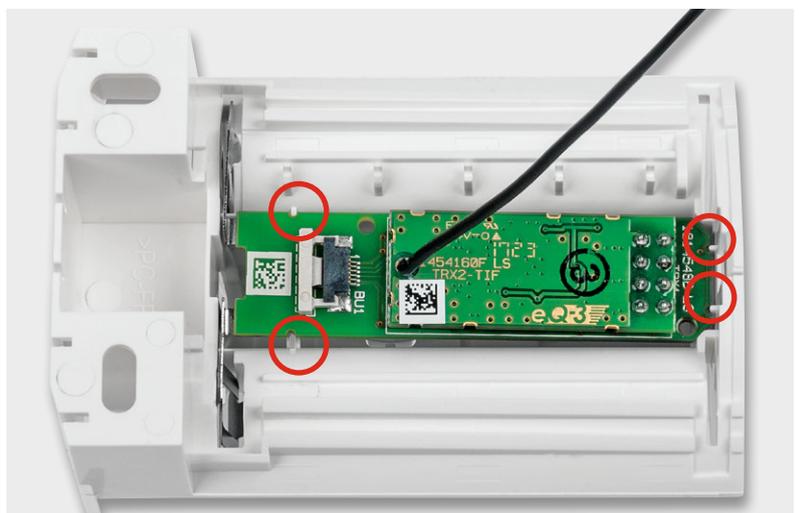


Bild 10: ... wie die exakte Lage der Platine in den Aufnahmepunkten.

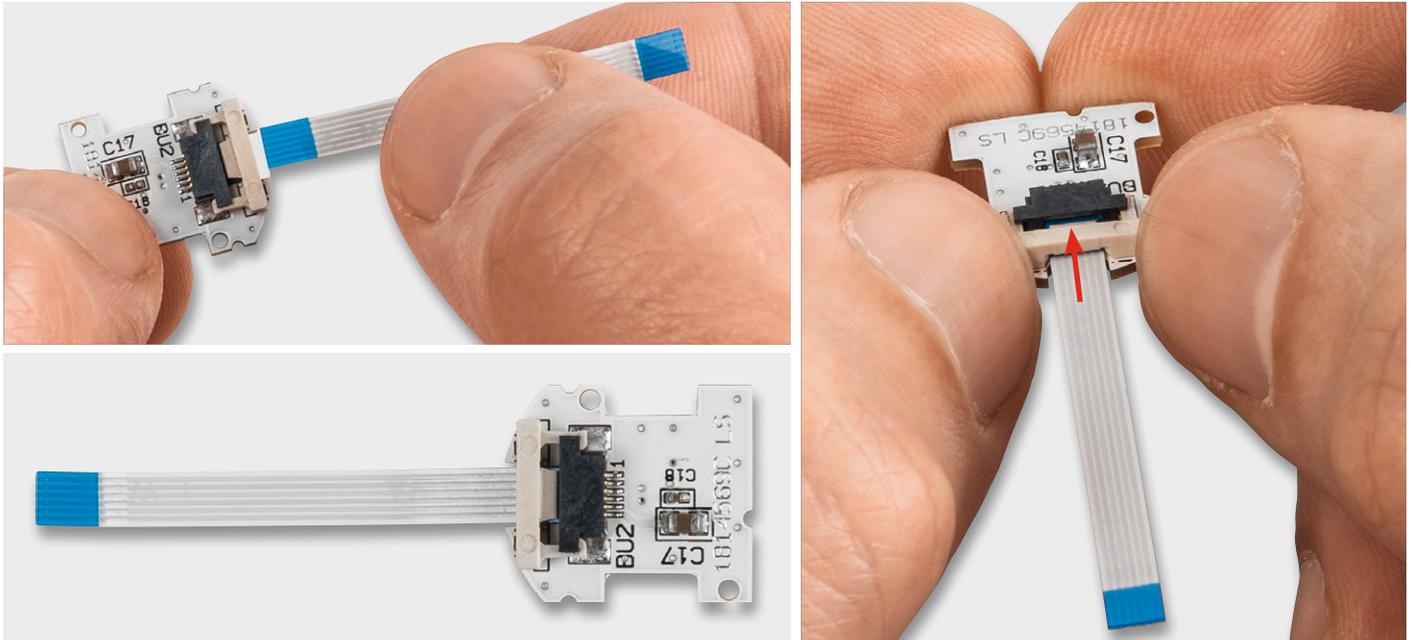


Bild 11: Das Flachbandkabel wird bis zum Anschlag eingeführt (blauer Teil muss komplett im Steckverbinder liegen, Kontaktflächen zeigen zur Platine), danach wird das Kabel durch Zurückschieben der Arretierung fixiert.



Bild 12: So wird das Flachbandkabel in das Gehäuse geführt ...

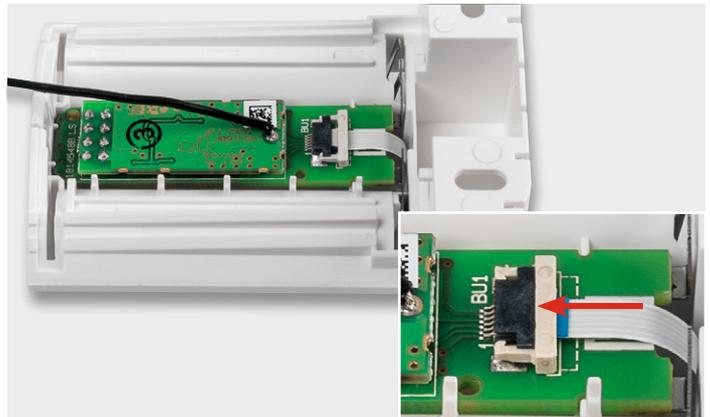


Bild 13: ... in den Steckverbinder der Hauptplatine geführt und ebenfalls arretiert.

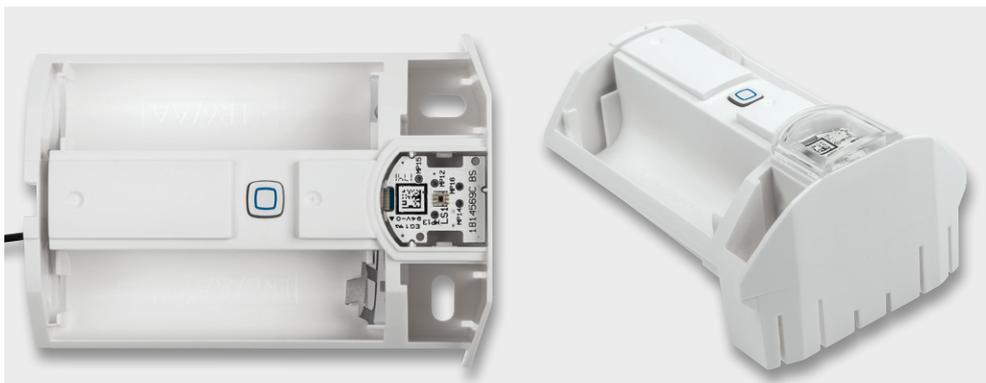


Bild 14: So ist die Sensorplatine einzulegen. Auch sie muss mit ihren Aufnahmeslitzen in den zugehörigen Aufnahmestegen liegen.

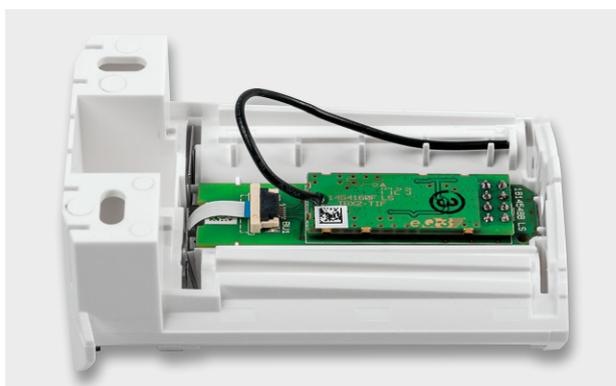


Bild 15: Die Antenne des Funkmoduls wird in die dafür vorgesehenen Halterungen eingelegt und so fixiert.

Montagevideo



#10163

QR-Code scannen oder Webcode im ELV Shop eingeben

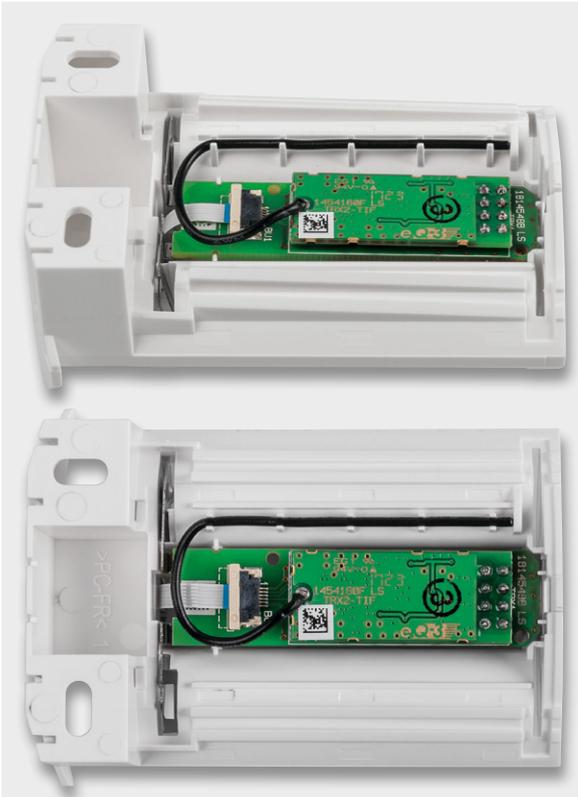


Bild 16: Die korrekt eingelegte Antenne des Funkmoduls, oben seitlich gesehen, unten von oben gesehen



Bild 17: Das Einsetzen des gegenüberliegenden Batteriekontakts: Eindrücken, bis er sicher verrastet ist.



Bild 18: Mit Einsetzen des Batteriefachdeckels ist die Montage zunächst abgeschlossen.



Bild 19: Nach Aufsetzen der Schutzkappe ist das Gerät betriebsbereit.