

MONTAGE
VIDEO

Steuert helligkeitsabhängig ...

... Markisen



... Rollläden



... Leuchten



Lichtwächter

HomeMatic Funk-Lichtsensoren für Außenbetrieb

Infos zum Bausatz

im ELV-Web-Shop

#1449

Der Funk-Lichtsensoren ergänzt das HomeMatic Programm um einen präzisen Sensor, der die Außen- bzw. Umgebungshelligkeit erfasst und deren Wert an die Zentrale des Systems meldet, so dass dieser für Steuerungsvorgänge in der Haussteuerung herangezogen werden kann. Durch Batteriebetrieb ist eine völlig autarke Montage möglich.

Der fehlte noch ...

... im HomeMatic System. Bisher konnte die für viele Steuerungsvorgänge notwendige Erfassung der Außenhelligkeit bzw. der Dämmerungszeiten nur über Umwege im System ermittelt bzw. genutzt werden. Gerade bei der Beleuchtungssteuerung ist solch ein Sensor unabdingbar, z. B. für die Steuerung der Au-

ßenbeleuchtung oder die Aktivierung von einfachen Bewegungsmeldern zur Beleuchtungssteuerung im Haus. Aber auch andere Einsatzbereiche sind denkbar, z. B. die Fernüberwachung eines Bürokomplexes auf vergessenes Lichtausschalten.

Der neue HomeMatic Lichtsensor sendet in Abständen von 2 bis 3 min die erfassten Helligkeitswerte (in Lux) als zyklisches Messwerttelegramm an die HomeMatic Zentrale. Letztere ist für den Betrieb des Lichtsensors unbedingt nötig, er ist nur mit der Zentrale verknüpfbar. Die gesendeten Helligkeitswerte sind Mittelwerte aus 6 Messungen im Messintervall von 10 Sekunden. So werden kurzzeitige Beleuchtungen wie z. B. Autoscheinwerfer oder schnell wechselnde Bewölkung, bewegte Baumzweige etc. ausgeblendet.

Der Sensor ist batteriebetrieben, eine Stand-by-Schaltung sorgt für sparsamen Batteriebetrieb für bis zu 2 Jahre. So kann der Sensor frei im geplanten Sendebereich platziert werden – auch im Außenbereich, denn er ist spritzwassergeschützt. So kann man ihn in einem geschützten Außenbereich, z. B. unter einem Dachüberstand, auch draußen einsetzen

Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	HM-Sen-LI-0
Versorgungsspannung:	3x 1,5 V LR6/Mignon/AA
Stromaufnahme:	50 mA max.
Batterielebensdauer:	2 Jahre (typ.)
Funkfrequenz:	868,3 MHz
Empfängerkategorie:	SRD Category 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	> 100 m
Duty-Cycle:	< 1 % pro h
Schutzart:	IP44
Umgebungstemperatur:	-20 bis +55 °C
Erfassungsbereich:	0,1 lx bis 100 klx
Abmessungen (B x H x T):	75 x 50 x 120 mm
Gewicht:	180 g (inkl. Batterien)



und dabei schonend witterungsgeschützt betreiben. Eine so geschützte Montage muss dabei die reelle Helligkeitserfassung nicht behindern, denn die Linse des Sensors ist in der Wandhalterung um 360° dreh- und um 90° neigbar – dies auch jederzeit nachträglich.

Eine Entnahme aus der Halterung, z. B. zum Anlernen oder für einen Batteriewechsel, ist ebenfalls einfach und werkzeuglos möglich.

Da die Messwertausgabe in Lux erfolgt, ist es sehr einfach, den erfassten Wert in der Zentrale für Verknüpfungen mit Aktionen auszuwerten. Auch die statistische Abbildung in der Diagrammfunktion ist möglich. Entsprechend den Verknüpfungsmöglichkeiten in einem Zentralenprogramm, etwa mit Tageszeiten, ist so eine präzise helligkeitsabhängige Steuerung von z. B. Beleuchtungen, Markisen und Rollläden möglich.

Der Standort und die Ausrichtung sind auch entsprechend der gewünschten Anwendung zu wählen. So muss es nicht immer die günstigste Lösung sein, den Sensor in Richtung der Sonne auszurichten, es sei denn, man will auch die Lichtintensität während des Sonnenlaufs erfassen. Für den Einsatz als Dämmerungssensor ist je nach Anwendung eher ein Standort bzw. die Ausrichtung an einem nicht direkt von der Sonne beschienenen Ort vorzuziehen. Auch helles Mondlicht, eine Straßenbeleuchtung oder eine andere künstliche Beleuchtung kann die Funktion beeinträchtigen. Allerdings kann man vielen dieser Einflüsse auch durch entsprechend eingestellte Schwellwerte und Auswertungsintervalle aus dem Weg gehen, denn der Sensor deckt einen sehr weiten Empfindlichkeitsbereich von 0,1 lx bis 100 klx ab.

Schaltung

Die Schaltung des Geräts, in Bild 1 gezeigt, ist sehr übersichtlich, sie besteht aus den Baugruppen Spannungsversorgung, Controller, Lichtsensor und Sende-/Empfangsbaustein.

Oben im Schaltbild finden wir die Spannungsversorgung. Sie besteht aus drei 1,5-V-Batterien, dem Kurzschluss-Schutz mit R1 sowie dem sich daran anschließenden Spannungsregler IC2 samt Peripherie. IC2 ist ein Linearregler, der aus der Batteriespannung eine stabile 3,3-V-Versorgungsspannung für die Schaltung erzeugt. Dieser Regler sticht durch einen äußerst geringen Eigenstrombedarf von typ. 0,1 µA und eine sehr geringe Drop-out-Spannung von typ. 150 mV hervor, so dass die Batterien in einem sehr weiten Spannungsbereich nutzbar sind. Links sehen wir noch den Konfigurationstaster TA1, der auch auf der abgesetzten Tasterleiterplatte im Batteriefach untergebracht und so einfach erreichbar ist.

Die Kondensatoren C1 bis C8 und C11 bis C24 dienen der Stabilisierung und Filterung der Versorgungsspannung.

Herzstück der Schaltung ist der Mikrocontroller IC1, er erhält neben einem intern erzeugten Takt den eines externen 32,768-kHz-Uhrenquarzes, welcher

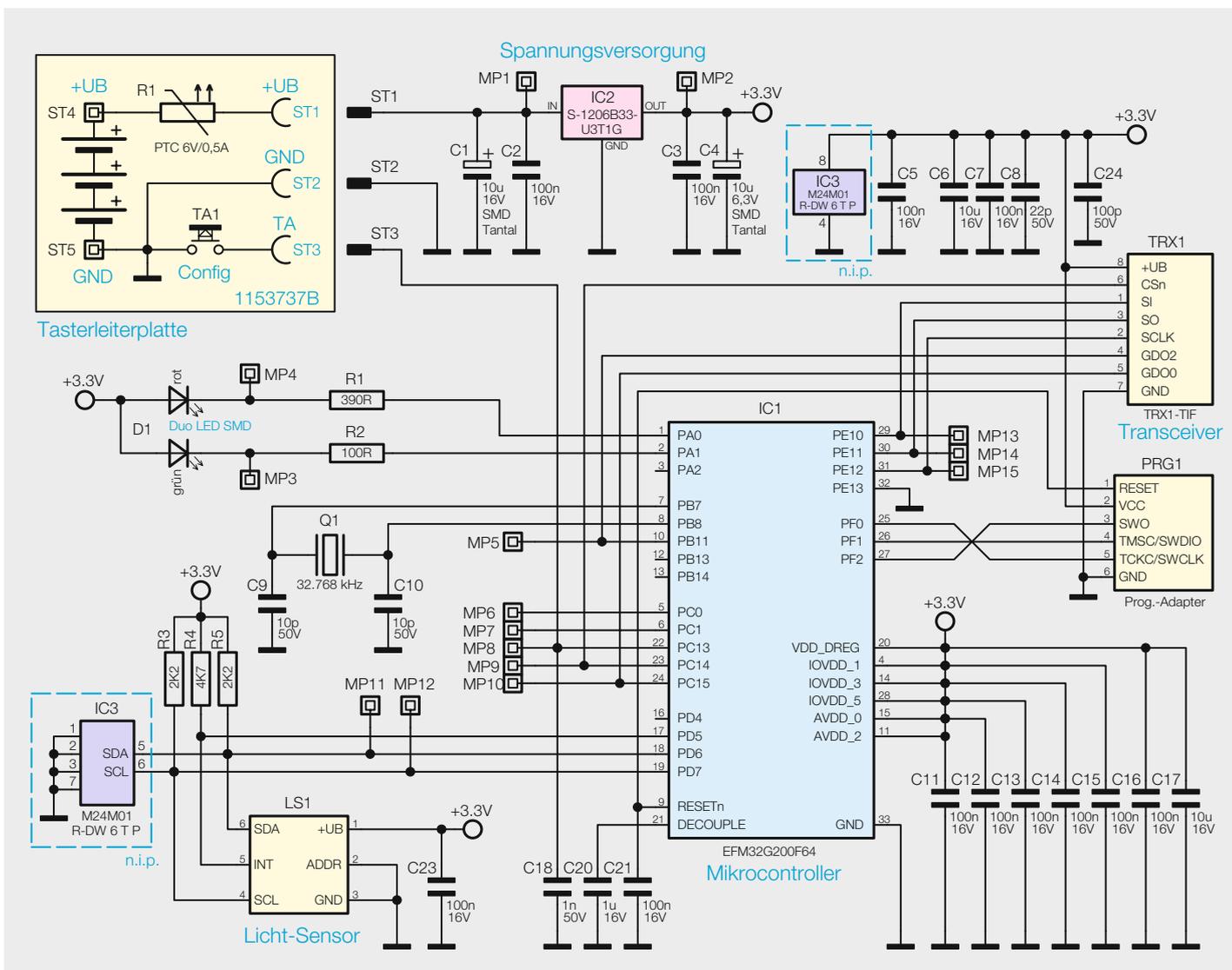


Bild 1: Das Schaltbild des Lichtsensors HM-Sen-LI-0

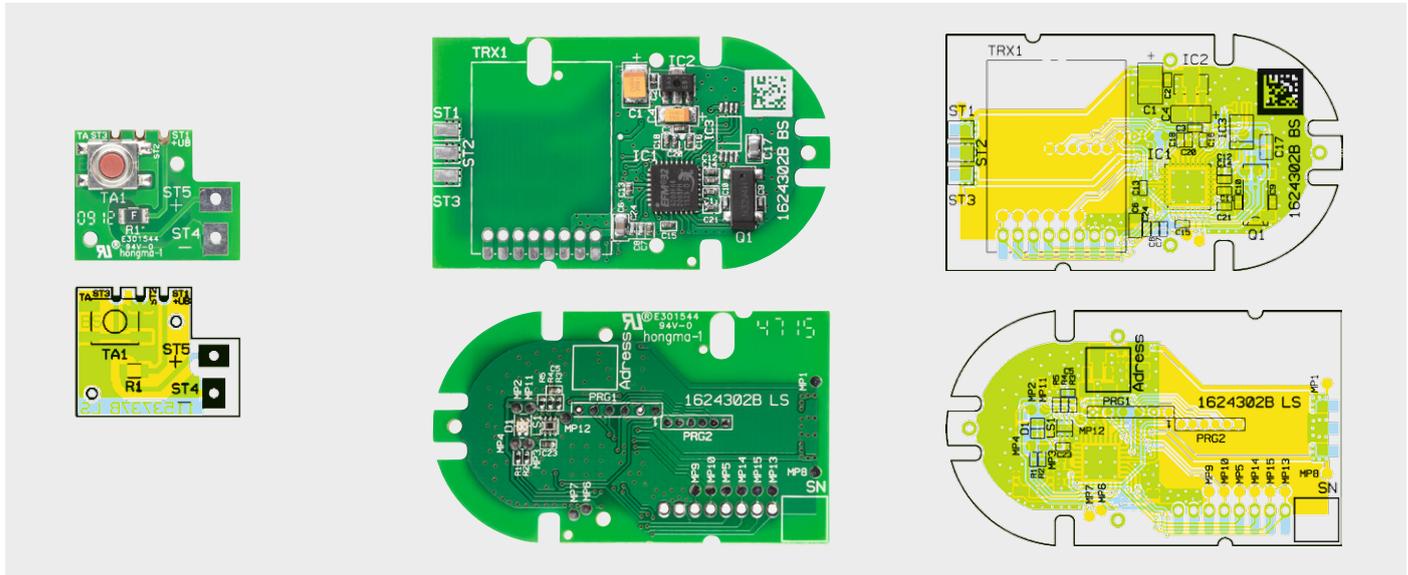


Bild 2: Die Platinenfotos mit zugehörigen Bestückungsplänen – links die Tasterleiterplatte, rechts Ober- und Unterseite der Hauptplatine

es ermöglicht, das Gerät während der Pausen zwischen den Sendeintervallen in einen stromsparenden Schlafmodus zu versetzen und so erheblich Batteriekapazität zu sparen.

Zur Peripherie des Controllers gehört neben dem Konfigurationstaster TA1, dem Quarz Q1 mit C9/C10 und den Filter- und Stützkondensatoren die Duo-LED D1 samt zugehörigen Vorwiderständen R1/R2, die verschiedene Betriebszustände, z. B. bei der Inbetriebnahme und bei der Anmeldung an die Zentrale mit den Farben Rot, Grün und Orange anzeigt.

Eine Hauptkomponente der Schaltung ist natürlich

der Lichtsensor LS1, welcher über I²C mit dem Controller verbunden ist. Er ist ein spezieller Umgebungslichtsensor von Texas Instruments mit interessanten Eigenschaften, die wir unter „Elektronikwissen“ zusammengefasst haben.

Die Anbindung an die HomeMatic Zentrale erfolgt schließlich über Funk mittels des Transceiver-Bausteins TRX1, der ebenfalls vom Controller IC1 überwacht und angesteuert wird.

So viel zur Schaltungstechnik, kommen wir zum Aufbau des Geräts.

Nachbau

Die Hauptplatine des Lichtsensors wird bestückt und zum Schutz vor Wittereinflüssen bereits zusammen mit der Linse vergossen geliefert,

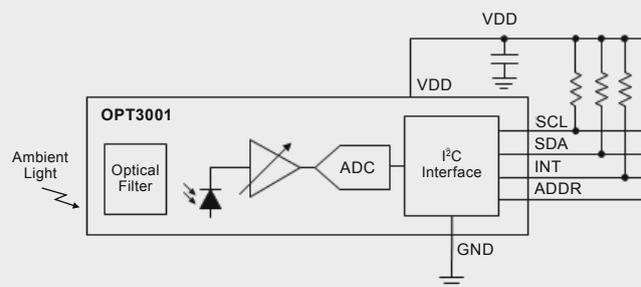
Umgebungslichtsensoren OPT3001

Der OPT3001 erfasst die Umgebungslichtigkeit (Ambient Light) im sichtbaren Lichtspektrum in einem weiten Wertebereich von 0,01 lx bis 83 klx. Um Beeinflussungen durch andere Spektralbereiche wie Infrarot- oder UV-Licht auszuschließen, verfügt der Sensor über einen optischen Filter, der bis zu 99 % Infrarot-Strahlung unterdrückt.

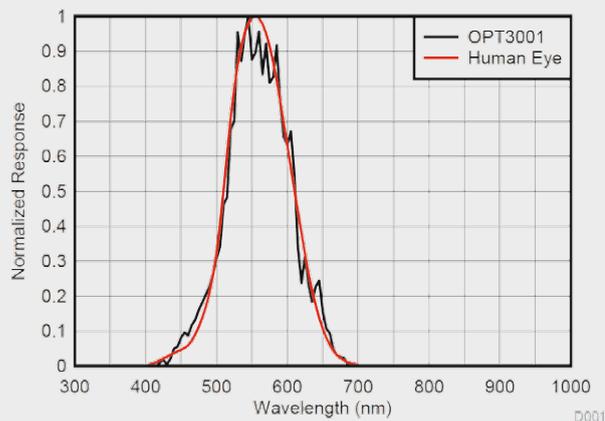
Der erfasste Sensorwert wird in einem großen Dynamikbereich von 23 Bit inklusive automatischer Verstärkungsregelung für den internen ADC umgesetzt.

Ein Digital-Interface sorgt für die Einbindung des Sensors in das verbreitete und einfach handhabbare I²C-Bussystem. Über dieses kann auch definiert werden, ob eine kontinuierliche Datenerfassung oder eine Datenerfassung auf Anforderung erfolgen soll. Eine Interrupt-Option erlaubt stromsparenden Schlafbetrieb in den Messpausen.

Der Sensor benötigt nur sehr wenig Betriebsstrom (typ. 1,8 μ A) und kann in einem weiten Betriebsspannungsbereich von 1,6 bis 3,6 V arbeiten, was ihn für einen ökonomischen Batteriebetrieb prädestiniert.



Blockschaltbild des OPT 3001



Spektrale Empfindlichkeit des Sensors gegenüber der des menschlichen Auges. Bilder: Texas Instruments

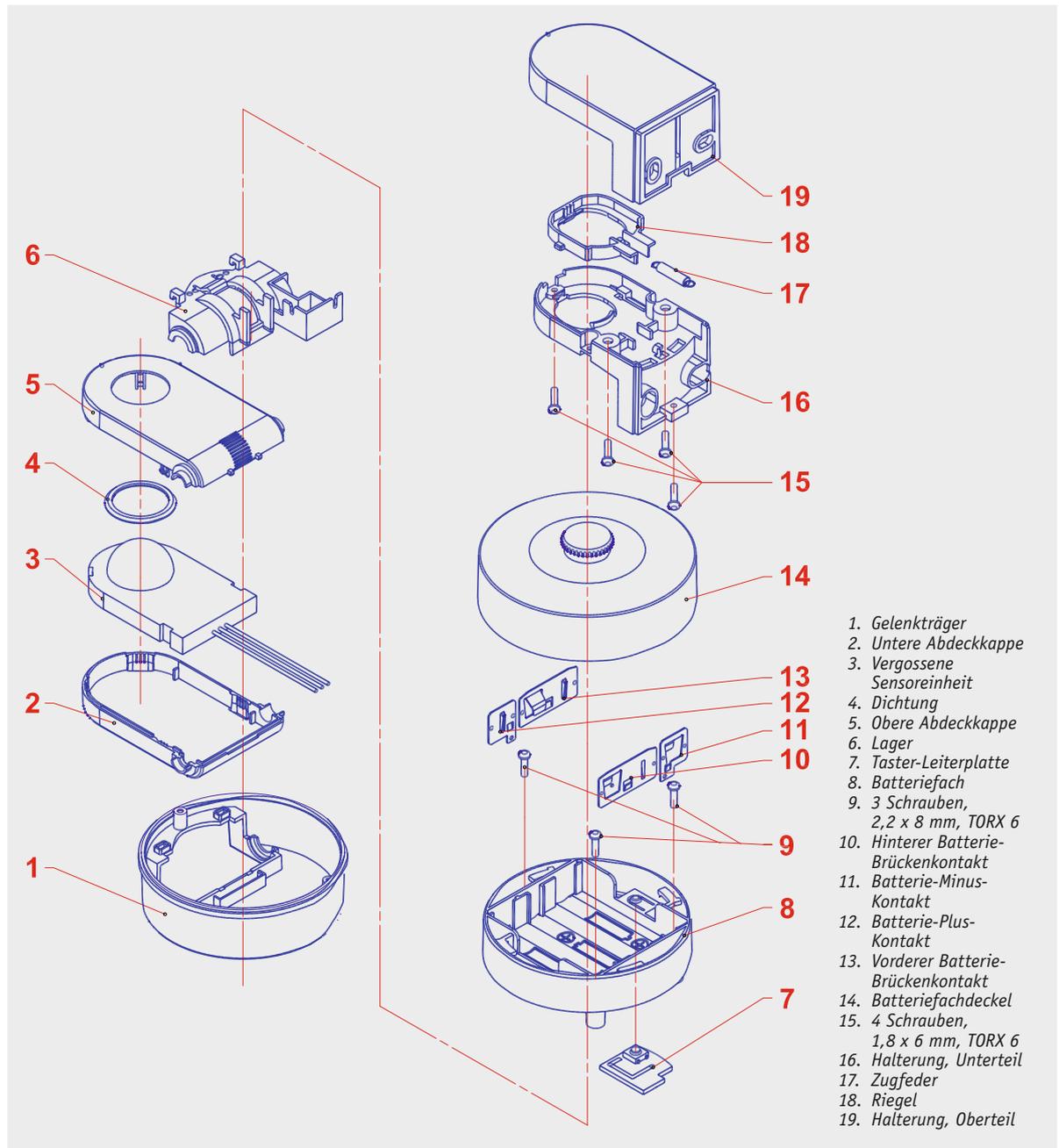


Bild 3: Die Explosionszeichnung gibt einen Überblick über den mechanischen Aufbau.

so dass der Zusammenbau des Bausatzes sich lediglich auf die mechanische Montage und wenige Verdrahtungsarbeiten beschränken kann. Bild 2 zeigt die bestückten Platinen und die zugehörigen Bestückungspläne des Geräts.

Trotzdem wird hier zum besseren Verständnis des Geräte-Aufbaus auch der Zusammenbau der vergossenen Einheit gezeigt. Die Explosionszeichnung in Bild 3 gibt zunächst einen Überblick über den gesamten mechanischen Aufbau des Sensors.

Sensorplatine

Das entsprechend Bild 4 vorbereitete 3-adrige Flachbandkabel wird, wie in Bild 5 gezeigt, an der auf 3 mm abisolierten Seite an die Sensorplatine (Hauptplatine) angelötet.

Darauf folgt das Funkmodul, das ebenfalls entsprechend Bild 5 anzulöten ist. Anschließend wird zunächst die Linse zusammengesetzt.

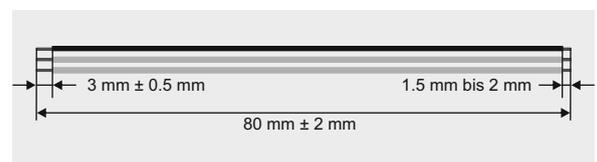


Bild 4: Das 3-polige Flachbandkabel wird wie hier gezeigt vorbereitet.

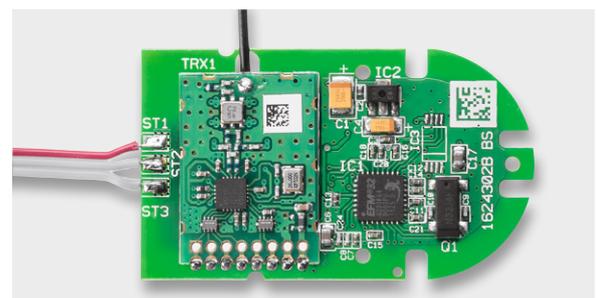


Bild 5: So werden das 3-polige Flachbandkabel und das TRX-Modul an die Hauptplatine angelötet.



Bild 6: Die Einzelteile der Sensorlinse: Diffusorscheibe, Diffusorhalter, Linse und Dichtung



Bild 7: Der Zusammenbau der Linse: links die in den Diffusorhalter eingelegte Diffusorscheibe, rechts die in die Linse eingelegte Einheit



Bild 8: Die auf die Sensorplatine aufgesetzte Linse

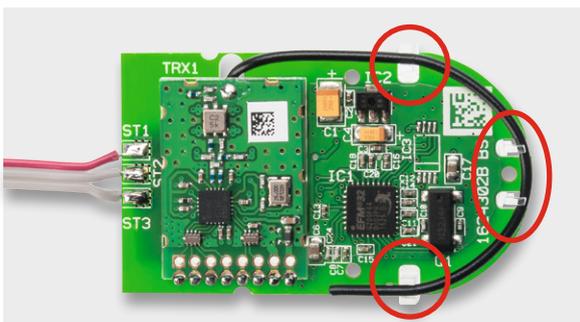


Bild 9: So ist die Antenne des Funkmoduls in den Antennenführungen der Linse zu verlegen.

Diffusorscheibe, Diffusorhalter und Linse

Bild 6 zeigt alle Einzelteile der Linse. Die Diffusorscheibe wird, wenn der Halter wie in Bild 7 gezeigt liegt, von oben eingesetzt und von den beiden Rastnasen gehalten.

Dann wird der Halter mit Diffusor in die Linse eingelegt, die Führungen des Halters sollten genau in den Aussparungen in der Linse liegen (Bild 7, rechts).

Montage der Platine

Dann wird die bestückte Platine, wie in Bild 8 zu sehen, auf die Linse gesetzt, dabei ist darauf zu achten, dass die Linse plan auf der Platine aufliegt.

Die Antenne des Funkmoduls ist nun wie in Bild 9 gezeigt in die Antennenführungen der Linse zu legen. Die so vorbereitete Platine wird dann vergossen.

Bevor die vergossene Sensoreinheit nun in die Gehäuseoberschale eingesetzt wird, muss erst der Gummiring auf die Linse gesetzt werden. Die abgeschrägte Kante des Gummiringes muss oben sein (Bild 10).

Dem folgt das Einsetzen in die Gehäuseoberschale (Bild 11, links). Das Kabel wird dabei auf der oberen Seite durch die Öffnung geführt.

Zum Verschließen wird einfach die Gehäuseunter-schale bis zum Einrasten aufgesetzt (Bild 11, Mitte). Damit wäre die Sensoreinheit bereits fertig montiert (Bild 11, rechts).

Batteriefach

Nun folgt die Vorbereitung des Batteriefachs. Hier sind zunächst nach Bild 12 die Batteriekontakte einzusetzen, wobei die Metallzungen spürbar einrasten müssen, um fest zu sitzen.

Danach sind die mitgelieferten Batterieleitungen, wie in Bild 13 zu sehen, an den Enden ca. 3 mm abzuisolieren, zu verzinnen und zunächst entsprechend

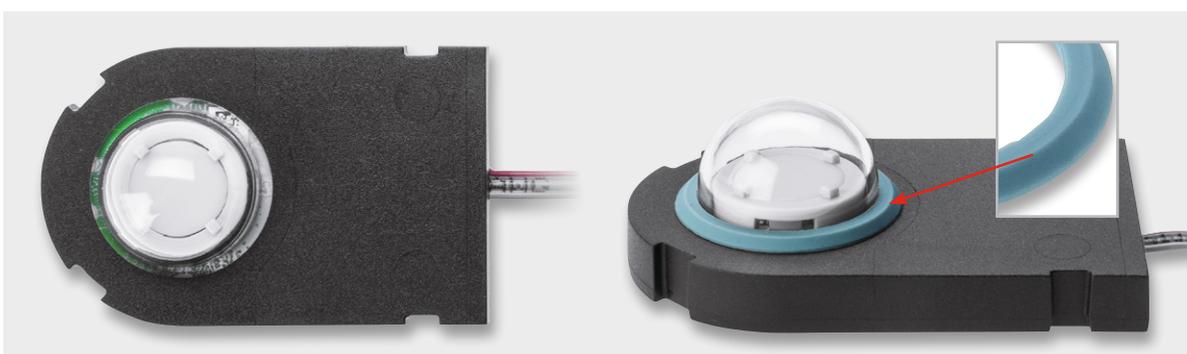


Bild 10: Die hier bereits vergossene Platine samt Sensor. Hier ist noch der Dichtring mit der abgeschrägten Seite nach oben aufzusetzen.



Bild 11: Das Einsetzen des vergossenen Sensormoduls: links das Einlegen in die Gehäuseoberschale mit nach oben herausgeführtem Flachbandkabel, in der Mitte die Ansicht mit aufgesetzter Unterschale. Rechts ist die komplett zusammengesetzte Einheit zu sehen.

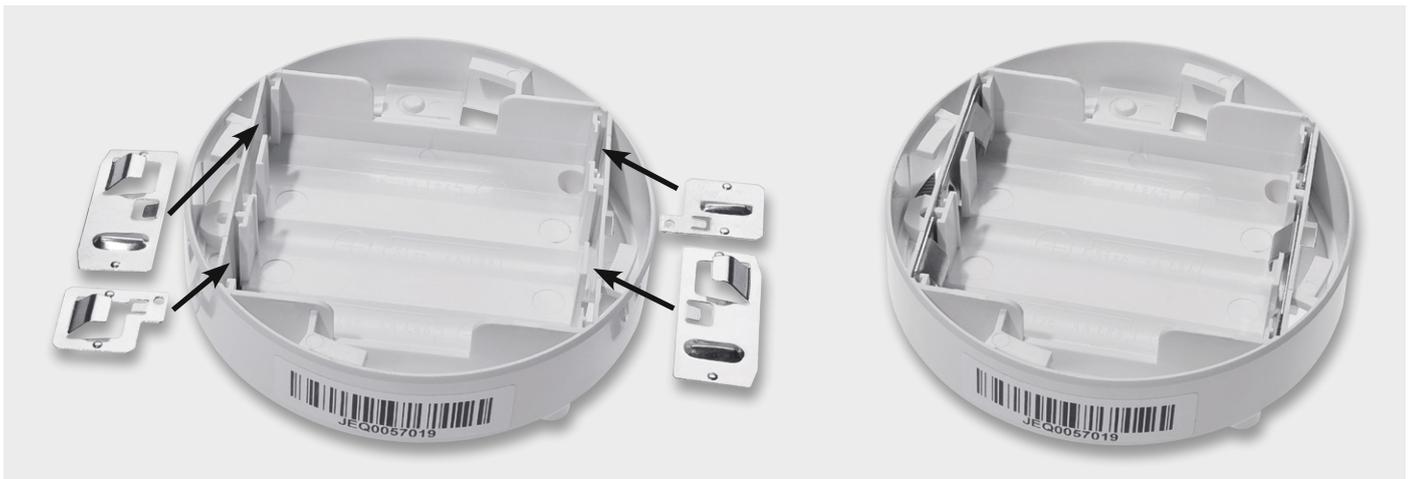


Bild 12: Die Batteriekontakte sind wie hier zu sehen in das Batteriefach einzusetzen.

Bild 13 rechts durch die zugehörigen Löcher der Taster-Leiterplatte zu führen und zu verlöten (Schwarz an ST4, Rot an ST5).

Schließlich setzt man die Taster-Leiterplatte mit dem Taster nach unten, wie in Bild 13 rechts gezeigt, auf die Rückseite des Batteriefachs auf. Dabei müssen die Positionierstifte des Batteriefachs in die Löcher der Taster-Leiterplatte fassen. Durch das Einlegen der Leitungen in die zugehörigen Halter werden die Leitungen zu den Batteriekontakten geführt und dort verlötet. Damit ist auch das Batteriefach fertiggestellt.

Montagevideo



#1426

QR-Code scannen oder
Web-Code im Web-Shop
eingeben

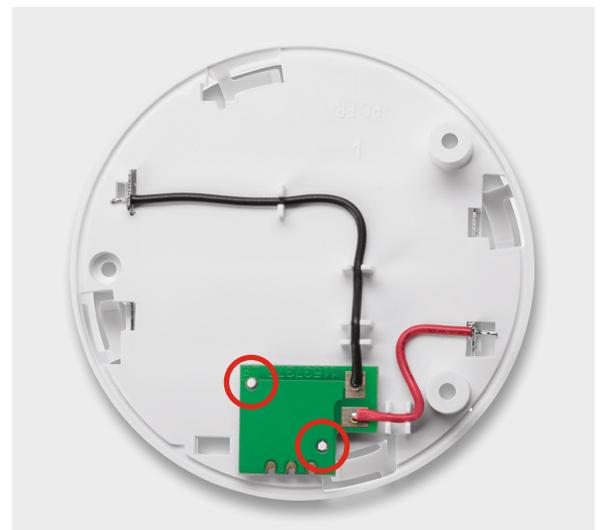
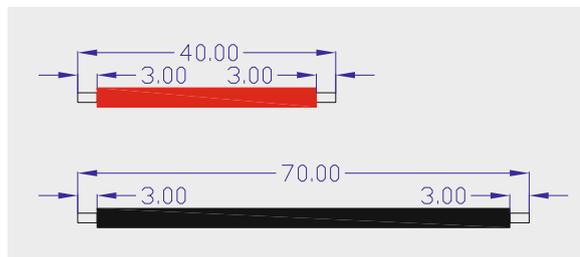


Bild 13: Die wie oben zu sehen vorbereiteten Batterieleitungen sind mit den Plus- und Minus-Batteriekontakten und der Taster-Leiterplatte zu verlöten und wie rechts gezeigt zu führen. Rechts sieht man auch das richtige Einlegen der Taster-Leiterplatte über deren Führungslöcher in die Positionierstifte des Batteriefachs.

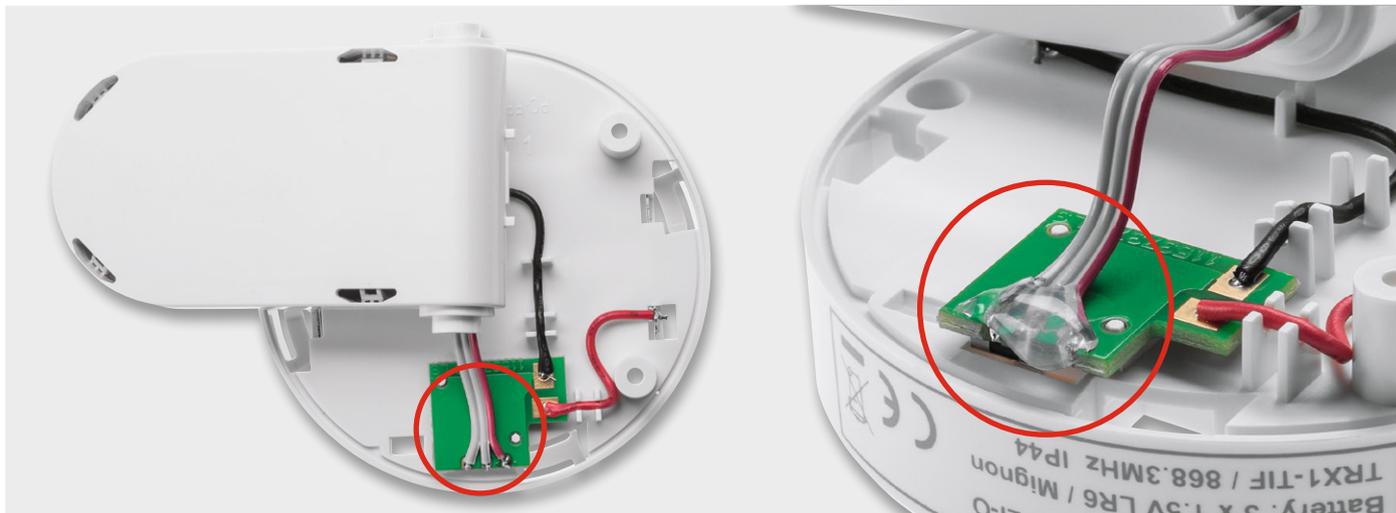


Bild 14: Das Flachbandkabel der Sensoreinheit ist wie hier im Bild links an die Tasterleiterplatte anzulöten. Die fertige Lötstelle ist zum Schutz vor Kabelbruch bei Bewegung der Sensoreinheit mit reichlich Heißkleber abzusichern (rechts).

An das Batteriefach ist nun zunächst die Sensoreinheit anzulöten (Bild 14), dann sind die Lötstellen zum Schutz vor Abknicken mit Heißkleber zu fixieren (Bild 15).

Gehäusmontage

Die Sensoreinheit wird nun mit der Linse voran durch

den Gelenkträger geführt (Bild 15), dann setzt man das Lager ein (Bild 16). Danach kann das Batteriefach aufgesetzt und mit drei TORX-Schrauben 2,2 x 8 mm verschraubt werden (Bild 17). Beim Aufsetzen darauf achten, dass das Flachbandkabel nicht eingequetscht wird.

Als letztes Montageteil folgt nun der Aufbau der Decken-/Wandhalterung. Dieser beginnt mit dem Einhängen einer Seite der Zugfeder in den Haken des Riegels, wie in Bild 18 zu sehen. Die andere Seite der



Bild 15: So wird die Sensoreinheit in den Gelenkträger eingesetzt ...



Bild 16: ... und das Lager eingebaut.

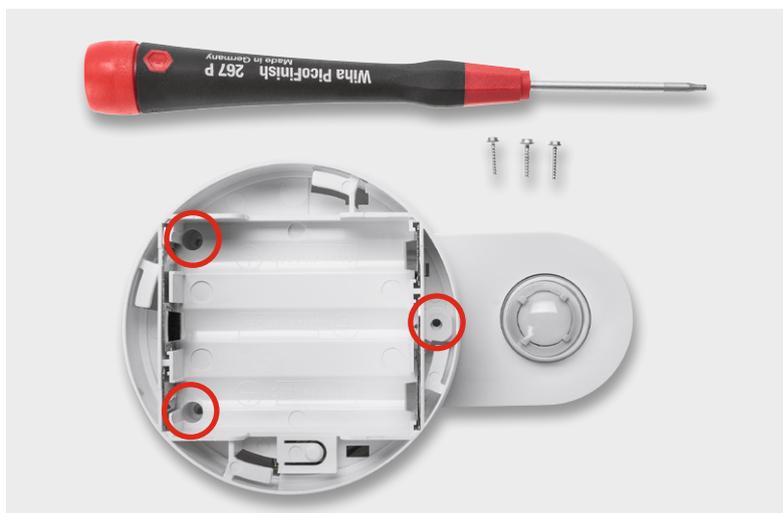


Bild 17: Nach dem Aufsetzen des Batteriefachs ist dieses mit 3 TORX-Schrauben zu befestigen.



Bild 18: So erfolgt das Einsetzen der Zugfeder auf der einen Seite ...

Zugfeder wird in den Haken des Unterteils der Halterung eingehakt (Bild 19). Danach spannt man durch Ziehen des Riegels die Zugfeder und setzt den Riegel in die zugehörige Führung des Halterungs-Unterteils ein. Sollte der in der Detailaufnahme von Bild 20 zu sehende Anguss noch vorhanden sein, ist dieser nun zunächst bündig zu entfernen, bevor man das Unterteil der Halterung in das Oberteil einlegt (Bild 21) und beide Teile mit 4 TORX-Schrauben 1,8 x 6 mm miteinander verschraubt.

Damit ist auch die Halterung fertiggestellt und kann nun, zuerst in der Mitte, dann am Rand, auf den Batteriefachdeckel aufgerastet werden. Damit ist die komplette Montage des Geräts beendet.

Der fertiggestellte HomeMatic Funk-Außen-Lichtsensor kann dann nach polrichtigem Einlegen der Batterien in Betrieb genommen werden (Bild 22/23).



Bild 19: ... um sie dann in das Halterungsunterteil einzuhaken. Danach wird die Feder gespannt (1) und der Riegel in das Unterteil der Halterung eingeführt (2).

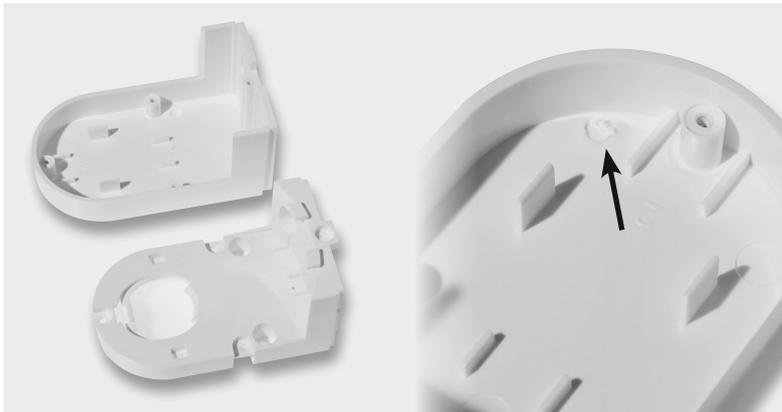


Bild 20: Vor der Montage des Halterungs-Oberteils ist der Anguss bündig zu entfernen.

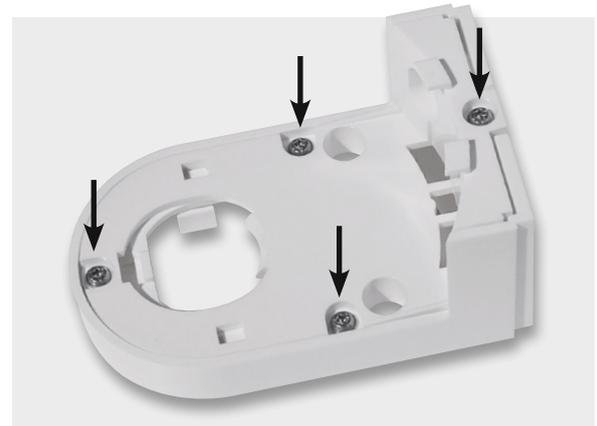


Bild 21: So erfolgt das Zusammensetzen von Ober- und Unterteil und das Verschrauben beider Teile mit 4 TORX-Schrauben.



Bild 22: Nach dem Einlegen der Batterien wird die Halterung in das Batteriefach eingerastet ...



Bild 23: ... so dass nun das betriebsfertige Gerät bereit zur Wandmontage ist.



The screenshot shows the HomeMatic WebUI configuration page for a sensor program. The browser address bar shows the URL: 172.25.200.182/pages/index.htm?sid=@jKmXK2BdM3@&client=3. The page title is 'HomeMatic CUXD'. The navigation menu includes 'Startseite', 'Status und Bedienung', 'Programme und Verknüpfungen', and 'Einstellungen'. The main content area displays the configuration for a program named 'Dämmerung'. The condition is set to 'Geräteauswahl: HM-Sen-LI-O MEE0002449:1 bei Helligkeit im Wertebereich kleiner als 10.00 Lux bei Aktualisierung auslösen'. The activity is set to 'Geräteauswahl: HM-ES-PMSw1-PI KEQ0221478:1 sofort Schaltzustand: ein'. The configuration is saved as a new program.

Name	Beschreibung	Bedingung (Wenn...)	Aktivität (Dann..., Sonst..)	Aktion
Dämmerung		Kanalzustand: HM-Sen-LI-O MEE0002449:1 bei Helligkeit im Wertebereich kleiner als 10.00 Lux bei Aktualisierung auslösen	Kanalauswahl: HM-ES-PMSw1-PI KEQ0221478:1 sofort Schaltzustand: ein	<input type="checkbox"/> systemintern

Bedingung: Wenn...

Geräteauswahl: HM-Sen-LI-O MEE0002449:1 bei Helligkeit im Wertebereich kleiner als 10.00 Lux bei Aktualisierung auslösen

UND

Zeitsteuerung: Täglich von 00:00 Uhr beginnend am 02.02.2016 nur prüfen

ODER

Zeitsteuerung: Täglich von 18:00 Uhr beginnend am 02.02.2016 nur prüfen

Aktivität: Dann... Vor dem Ausführen alle laufenden Verzögerungen für diese Aktivitäten beenden (z.B. Retriggern).

Geräteauswahl: HM-ES-PMSw1-PI KEQ0221478:1 sofort Schaltzustand: ein

Aktivität: Sonst... Vor dem Ausführen alle laufenden Verzögerungen für diese Aktivitäten beenden (z.B. Retriggern).

Geräteauswahl: HM-ES-PMSw1-PI KEQ0221478:1 sofort Schaltzustand: aus

Buttons: Abbrechen, OK, Einstellungen als neues Programm speichern, Skript testen

Bild 24: Beispiel für den Einsatz des Sensors in einem Zentralenprogramm

Widerstände:

100 Ω /SMD/0402	R2
390 Ω /SMD/0402	R1
2,2 k Ω /SMD/0402	R3, R5
4,7 k Ω /SMD/0402	R4

Kondensatoren:

10 pF/50 V/SMD/0402	C9, C10
22 pF/50 V/SMD/0402	C8
100 pF/50 V/SMD/0402	C24
1 nF/50 V/SMD/0402	C18
100 nF/16 V/SMD/0402	C2, C3, C5, C7, C11-C16, C21, C23
1 μ F/16 V/SMD/0402	C20
10 μ F/6,3 V/Tantal/SMD	C4
10 μ F/16 V/SMD/0805	C6, C17
10 μ F/16 V/SMD	C1

Halbleiter:

ELV151463/SMD	IC1
S-1206B33-U3T1G/SMD	IC2
Duo-LED/rot/grün/SMD	D1
Lichtsensor OPT3001	LS1
Quarz/32,768 kHz/SMD	Q1

Sonstiges:

8 cm Flachbandkabel, AWG28, 3-polig, grau	
Aufkleber mit HM-Funkadresse, Matrix-Code	
Sender-/Empfangsmodul TRX1-TIF, 868 MHz	TRX1
Diffuser	
Diffuser-Halter	
Linse	

Auf die Details der Wandmontage gehen wir hier nicht ein, diese sind in der dem Bausatz beiliegenden Montage- und Bedienungsanleitung ausführlich erläutert.

Gehäuse

4 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm ² , rot
7 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm ² , schwarz
Wandhalterung, Oberteil
Zugfeder, Edelstahl
Riegel
Wandhalterung, Unterteil
4 Kunststoffschrauben, 1,8 x 6 mm, TORX 6
Gehäuseoberteil
Batterie-Plus-Kontakt
Batterie-Brückenkontakt B
Batterie-Minus-Kontakt
Batterie-Brückenkontakt A
3 gewindeformende Schrauben, 2,2 x 8 mm, TORX 6
Batteriefach, bedruckt
Obere Abdeckkappe
Untere Abdeckkappe
Gelenkträger
Lager
Dichtung
2 Dübel, 5 mm, Fischer S 5
2 Spanplattenschrauben, Halbrundkopf, 3,0 x 30 mm, Kreuzschlitz

Stückliste Gehäuse und Tastereinheit

Tastereinheit

Polyswitch/6 V/0,5 A/SMD/1206	R1
Mini-Drucktaster/1x ein/1,1 mm Tastknopflänge	TA1



Startsequenz nach dem Einlegen der Batterien:
Rot – Grün – Orange



Ausrichtung des Sensors:
drehbar um 360° und neigbar bis 90°

Anlernen an die Zentrale

Das Anlernen erfolgt in der üblichen Weise über den Aufruf der HomeMatic WebUI, die Anwahl von *Gerät anlernen* sowie den folgenden automatisch startenden Funk-Anlernmodus, der 60 s läuft. Innerhalb dieser Zeit wird am Sensor kurz die Konfigurationstaste (im Batteriefach, siehe [Bild 22](#)) gedrückt.

Nach Ablauf der 60 s sollte das Gerät nun im Postfach erscheinen, und es kann über *Einstellungen* → *Geräte* konfiguriert werden.

Das Gerät unterstützt keine direkten Verknüpfungen, da die Verwendung für Rollläden, Markisen etc. nur in Verbindung mit einem Wochenprofil oder weiteren Bedingungen sinnvoll ist.

Zentralenprogramm erstellen

Deswegen zeigen wir hier abschließend ein kleines Beispiel, wie eine Verknüpfung/ein Programm eines Aktors mit einem Zeitprofil und dem Helligkeitswert angelegt wird ([Bild 24](#)). Dabei werden der Lichtsensor in der Geräteauswahl gesucht und definiert, die Auswertart „Lux“ eingestellt und der gewünschte Wertebereich, hier für einen Dämmerungsschalter ein Wert bis 10 lx, eingestellt. Zusätzlich wird mittels der Zeitsteuerung ein Zeitraum eingestellt (hier kann man auch sehr gut die Astrofunktion einbeziehen), um Fehlschaltungen bei geringen Helligkeitswerten am Tag, z. B. bei einem Gewitter, auszuschließen.

Das Ganze wird im nächsten Schritt mit dem gewünschten Gerät verknüpft – so ist eine Anwendung schnell erstellt.

ELV