



Bestell-Nr.: 154686  
Version: 1.1  
Stand: November 2019

# Homematic Funk-Schaltaktor mit externem Schalteingang

## HmIP-FSI16

### 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.com](mailto:technik@elv.com)**

**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 ELVshop: [www.elv.com](http://www.elv.com)

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

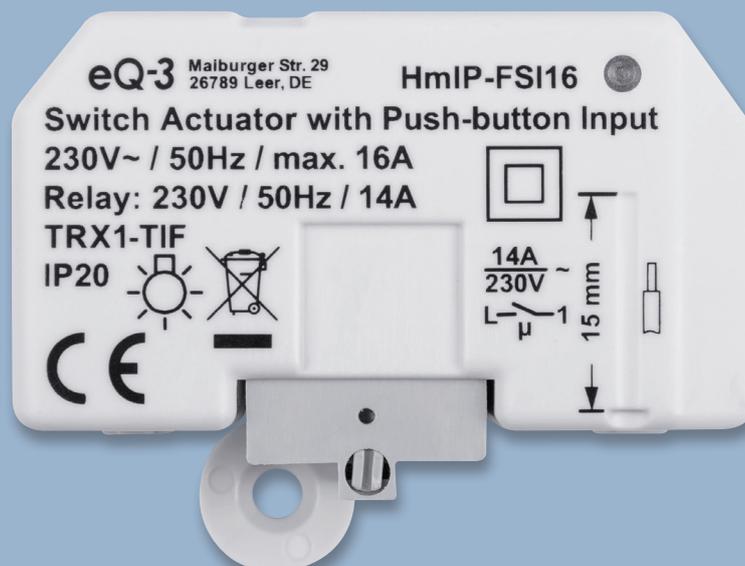
---

### 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.com](http://www.elv.com)**



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

# Schalt-Power kompakt

## Homematic Funk-Schaltaktor HmIP-FSI16 mit externem Schalteingang

Der kompakte Funk-Unterputzaktor ergänzt das Homematic IP Schaltaktor-Programm um einen leistungsstarken und kompakten Ein-Kanal-Schaltaktor für das Schalten von Lasten bis 16 A (230 V). Zusätzlich verfügt der Schaltaktor über einen Schalteingang für Installations-Taster/-Schalter, sodass er z. B. hinter einem normalen Wandtaster installiert und so nahtlos in eine vorhandene Elektroinstallation integriert werden kann.



### Infos zum Bausatz HmIP-FSI16



**Schwierigkeitsgrad:**  
mittel



**Ungefähre Bauzeit:**  
0,5 h



**Verwendung SMD-Bauteile:**  
SMD-Teile sind bereits  
komplett bestückt



**Besondere Werkzeuge:**  
LötKolben, Pinzette



**Löterfahrung:**  
ja



**Programmierkenntnisse:**  
nein



**Elektrische Fachkraft:**  
ja

### Fernschalten – unsichtbar und leistungsstark

Im Homematic IP System gibt es bereits eine umfangreiche Reihe von Schalt- und Messaktoren, auch für die Unterputzmontage, so auch einen 16-A-Schalt-/Messaktor. Das Feature „Messen“ benötigt man freilich nicht an allen Einsatzorten eines solchen Aktors, etwa zum Schalten des Lichts. Im Gegenzug ergibt sich vielfach die Forderung, solch einen Aktor in die vorhandene Elektroinstallation einzubinden, also auch manuell über vorhandene (Licht-) Taster oder Schalter ansteuern zu können.

Genau diesen Forderungen entspricht der HmIP-FSI16. Er kann auch große Lasten bis 16 A schalten, ist sowohl per Funk via Homematic/Homematic IP als auch vor Ort per Wippen-Taster oder Wechselschalter ansteuerbar und zudem in eine übliche 230-V-Schalterinstallation integrierbar.

Der kompakte Schaltaktor ist für die Unterputz-Montage vorgesehen. Er findet damit etwa in Verteiler-/Schalterdosen oder gleich hinter dem Wandschalter in einer tiefen Schalterdose seinen Platz.

Montiert man ihn in eine wasserdichte Installations-/Verbindungs-dose, wie z. B. die IP67-Verbindungs-dose Abox 040, so kann er auch in Feuchtraumbereichen eingesetzt werden.

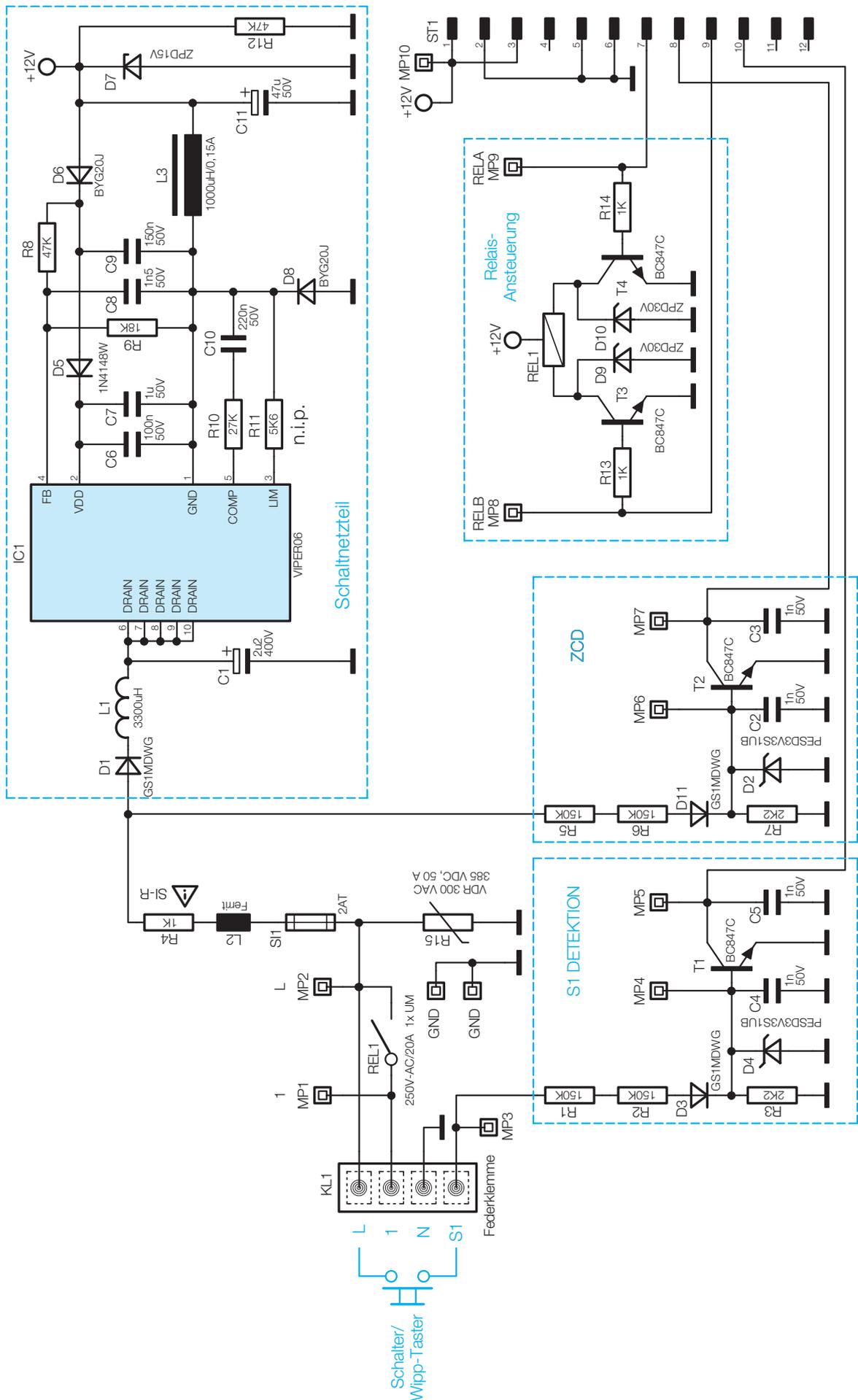


Bild 1: Die Schaltung der Power-Platine mit 12-V-Netzteil, Relaischaltstufe, Nulldurchgangs- und Schalter-/Tastererkennung

### Schaltungsbeschreibung

Die Schaltung setzt sich aus zwei Teilen zusammen, die der Power-Platine und der Mikrocontroller-Platine.

Als Erstes betrachten wir den Schaltungsteil auf der Power-Platine (Bild 1). Die Betriebsspannung des Gerätes von 230 V/50 Hz wird über die Federklemme KL1 (L, N) zugeführt. Über einige Sicherheitskomponenten wird das Schaltnetzteil IC1 mit dieser Spannung versorgt. Die Ausgangsspannung des Schaltnetztes beträgt 12 V Gleichspannung (DC). Diese

Spannung versorgt die Relais-Ansteuerung und über die Stiftleiste ST1 die Mikrocontroller-Platine.

Der Schaltungsteil „Zero Cross Detection (ZCD)“ dient der Nulldurchgangserkennung der 230-V-Wechselspannung, um das Relais REL1 bei Netzausfall noch in einen definierten Zustand zu schalten. Dies ist für Hausautomationsgeräte vorgeschrieben.

Um das Gerät extern bedienen zu können, muss ein Wippen-Taster oder Schalter an die Federklemme KL1 (L, S1) angeschlossen werden. Die Erkennung einer Betätigung des Tasters oder Schalters erfolgt mithilfe des Schaltungsteils „S1 Detektion“. Das Ausgangssignal wird über die Stift-

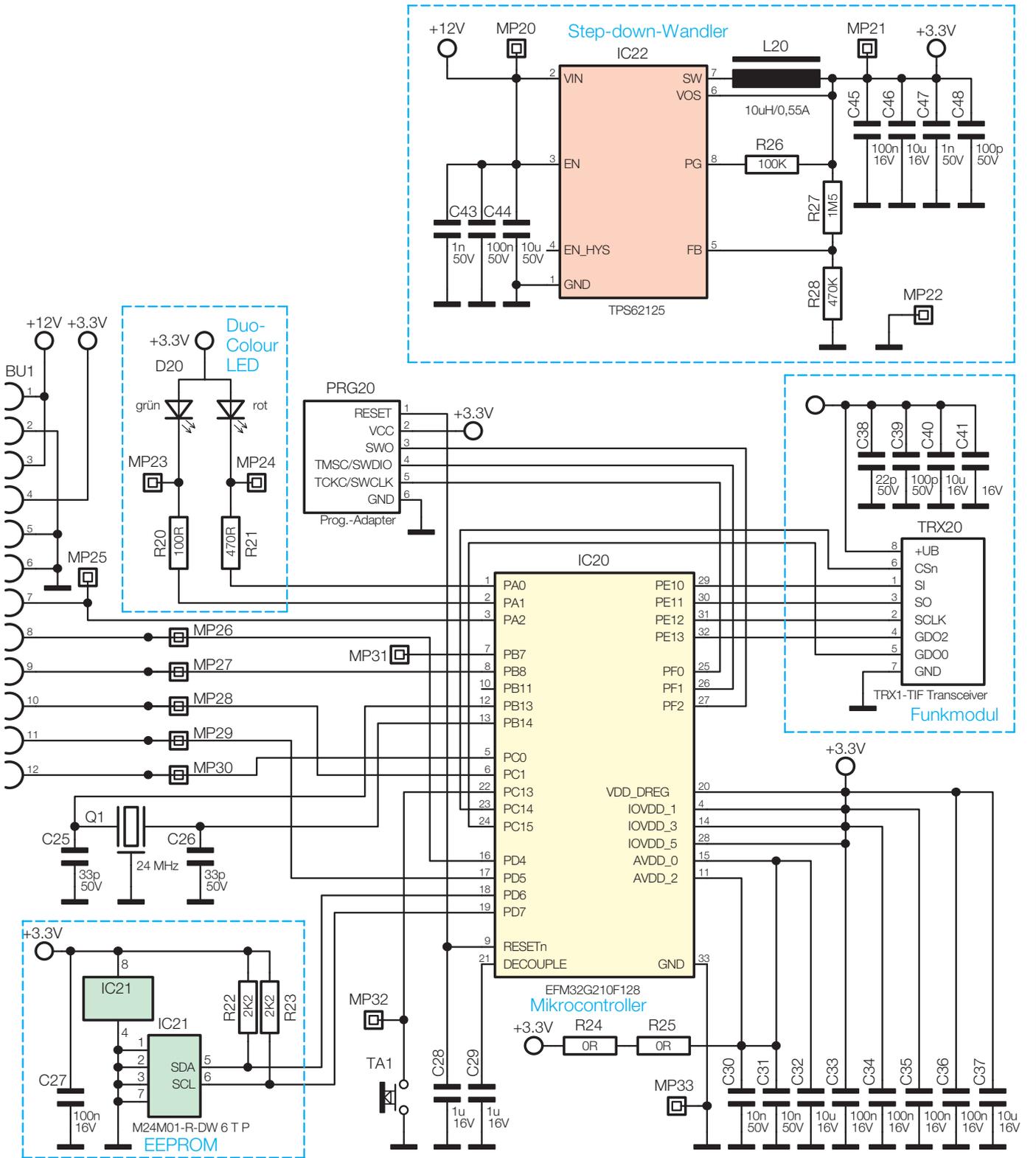


Bild 2: Die Schaltung der Mikrocontroller-Platine mit 3,3-V-Erzeugung, Controller, EEPROM, LED-Anzeige und Funkmodul

leiste ST1 dem Mikrocontroller für die Auswertung zur Verfügung gestellt.

Kommen wir zur Mikrocontroller-Platine, deren Schaltung in **Bild 2** zu sehen ist. Kern der Schaltung ist der Mikrocontroller IC20 mit Peripherie (EEPROM IC21 und Duo-Colour-LED D20). Er steuert und regelt alle erforderlichen Signale, um das Gerät betreiben zu können. Dazu gehört u. a. auch das Auswerten einer Betätigung des Tasters TA1 und die Kommunikation über das Funkmodul TRX20, das HmIP-Funkpakete senden und empfangen kann. Der EEPROM dient der Speicherung von Konfigurationsdaten sowie als Zwischenspeicher bei per Funk (OTA) vorgenommenen Firmware-Updates.

Mikrocontroller, EEPROM, Duo-Colour-LED und Funkmodul benötigen eine Betriebsspannung von 3,3 Volt. Diese wird mit dem Step-down-Wandler IC22 aus der vom Schaltnetzteil auf der Power-Platine zur Verfügung gestellten 12 VDC erzeugt.

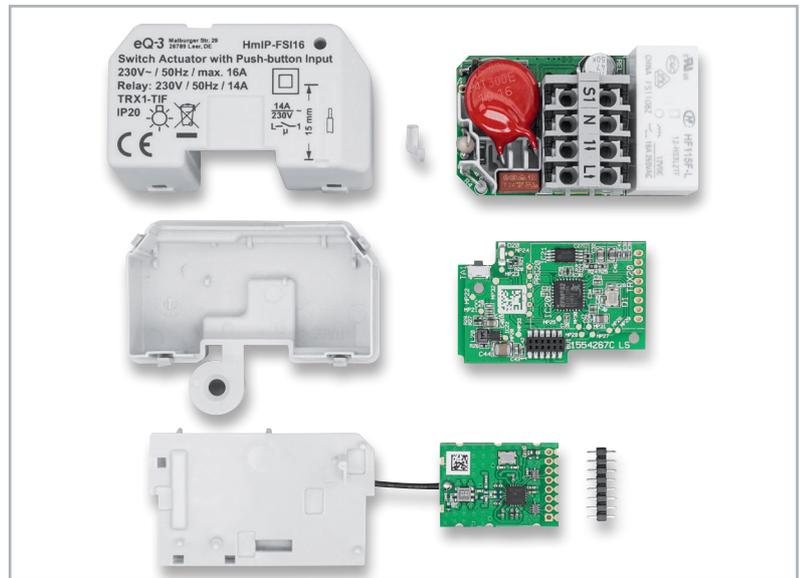


Bild 3: Alle Komponenten des HmIP-FSI16-Bausatzes im Überblick

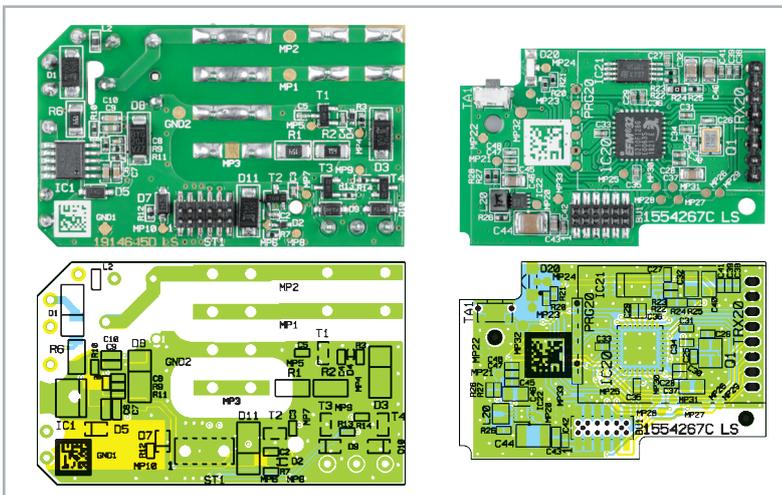


Bild 4: Die bis auf das Funkmodul vollständig bestückten Platinen des HmIP-FSI16 mit dem jeweils zugehörigen Bestückungsplan (links: Power-Platine, rechts: Mikrocontroller-Platine)

## Nachbau

Der ab Werk weit vorgefertigte und bereits fast vollständig bestückte Bausatz des HmIP-FSI16 besteht aus zwei Platinen, der 2-Lagen-Mikrocontroller-Platine und der 4-Lagen-Power-Platine. Dazu kommen das Funkmodul mit Stiftleiste sowie das dreiteilige Kunststoffgehäuse und ein Lichtleiter. **Bild 3** zeigt den gesamten Bausatz im Überblick.

Wie gesagt, alle Platinen sind bereits fast komplett mit Bauteilen bestückt. So beginnt der Nachbau mit der Kontrolle auf ordnungsgemäße Bestückung entsprechend Stückliste, Bestückungsdruck, Bestückungsplan und Platinenfoto (**Bild 4**). Die Power-Platine (**Bild 5**) ist bereits vollständig bestückt und benötigt keine weiteren Vorarbeiten.

Auf der Mikrocontroller-Platine (**Bild 6**) sind noch eine 8-polige Stiftleiste und das Funkmodul zu bestücken. Dazu ist zunächst die 8-polige Stiftleiste in die bestückte Oberseite der Mikrocontroller-Platine einzusetzen und auf der Unterseite der Platine zu verlöten. Dabei ist darauf zu achten, dass der Kunststoffkörper der Stiftleiste in der gesamten Breite bündig auf der Platine aufliegt. **Bild 7** zeigt die so mit der Stiftleiste bestückte Platinenoberseite.

Anschließend wird das Funkmodul, wie in **Bild 8** gezeigt, auf die Stiftleiste aufgesetzt und verlötet. Auch hier ist darauf zu achten, dass das Funkmodul bündig auf dem Stiftleistenkörper aufliegt und so verlötet wird, dass es parallel zur Mikrocontroller-Platine liegt.

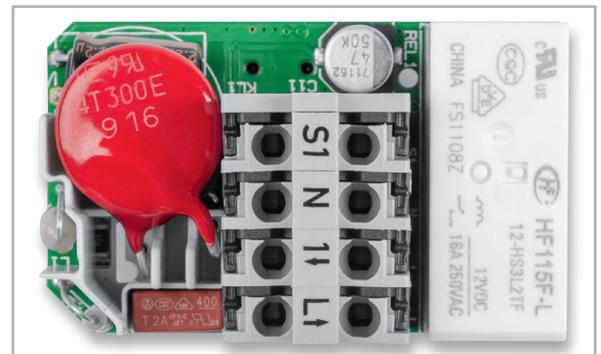


Bild 5: Komplett bestückte Power-Platine

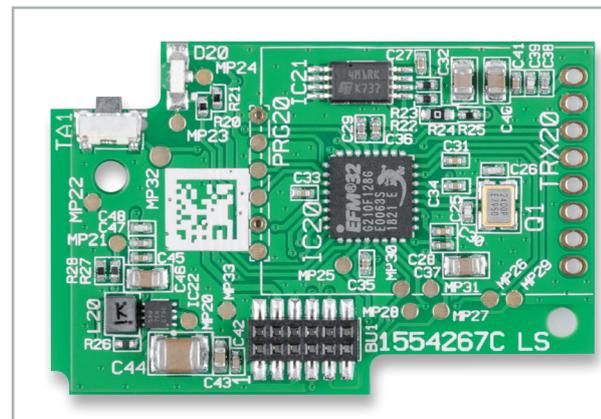


Bild 6: Mikrocontroller-Platine ohne Stiftleiste und Funkmodul

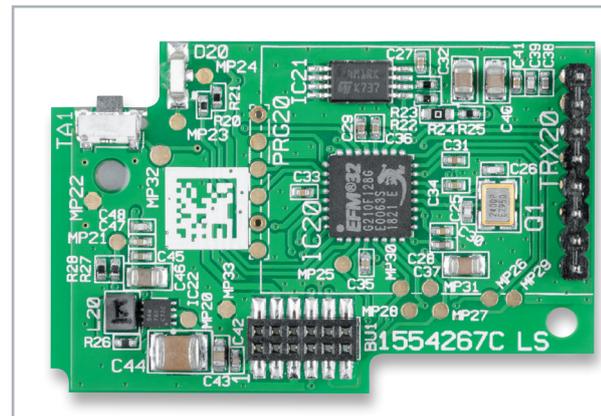


Bild 7: Mikrocontroller-Platine mit bestückter Stiftleiste



Bild 8: Mikrocontroller-Platine mit bestückter Stiftleiste und Funkmodul

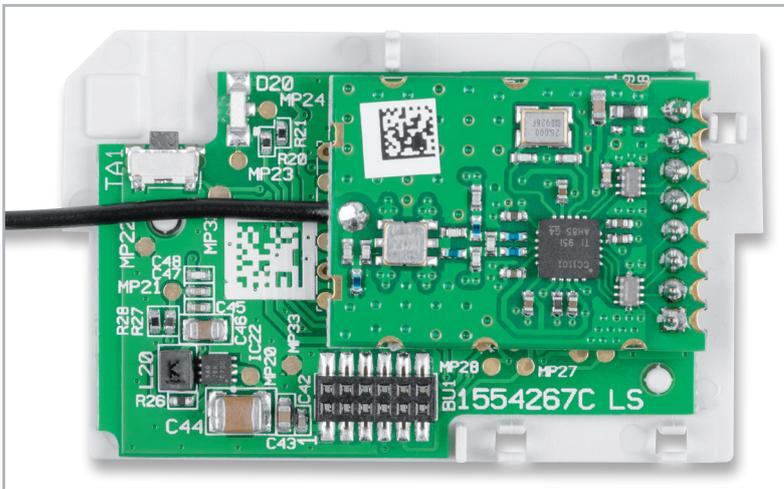


Bild 9: Die Mikrocontroller-Platine, aufgesetzt auf die Isolierplatte

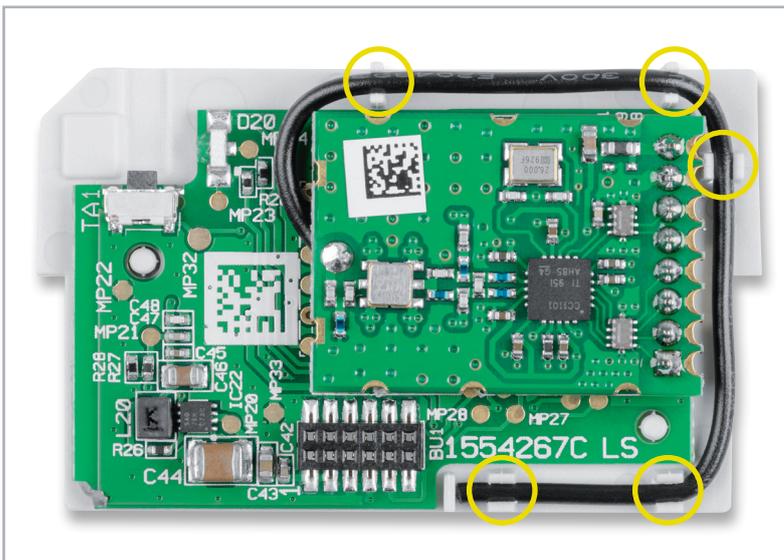


Bild 10: Fertig montierte Isolierplatte mit komplett bestückter Mikrocontroller-Platine und verlegter Antenne des Funkmoduls

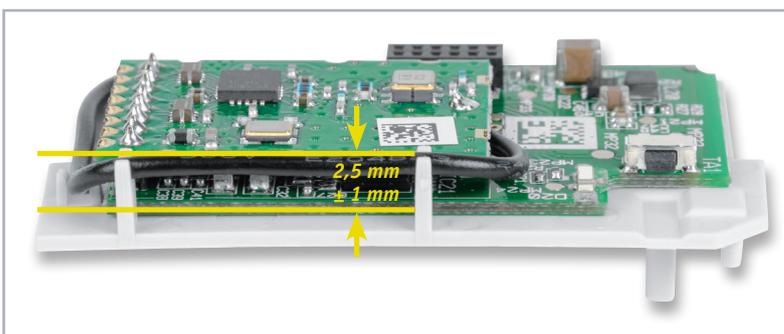


Bild 11: Der Abstand der Antenne des Funkmoduls zur Mikrocontroller Platine ist exakt einzuhalten, um Störungen zu vermeiden.

## Gehäuseeinbau

Nachdem die Mikrocontroller-Platine nun komplett bestückt ist, folgt der Einbau der Power- und Mikrocontroller-Platine in das Gehäuse.

Dazu ist zuerst die Mikrocontroller-Platine auf die Isolierplatte aufzusetzen, siehe Bild 9. Sie muss dabei plan auf der Isolierplatte aufliegen.

Im nächsten Schritt wird die Antenne des Funkmoduls auf der Isolierplatte an den vorgesehenen Punkten fixiert, wie in Bild 10 markiert.

Dabei ist darauf zu achten, dass die Antenne auf der einen Seite der Isolierplatte nicht durchhängt, sondern zwischen Antenne und Isolierplatte ein konstanter Abstand von ca. 2,5 mm ± 1 mm besteht, siehe Bild 11.

### Widerstände:

0 Ω/SMD/0402	R25
0 Ω/SMD/0603	R24
100 Ω/SMD/0402	R20
470 Ω/SMD/0402	R21
2,2 kΩ/SMD/0402	R22, R23
470 kΩ/SMD/0402	R28
100 kΩ/SMD/0402	R26
1,5 MΩ/SMD/0402	R27

### Kondensatoren:

22 pF/50 V/SMD/0402	C38
33 pF/50 V/SMD/0402	C25, C26
100 pF/50 V/SMD/0402	C39, C48
1 nF/50 V/SMD/0402	C42, C47
10 nF/50 V/SMD/0402	C30, C31
100 nF/16 V/SMD/0402	C27, C33–C36, C41, C45
100 nF/50 V/SMD/0603	C43
1 µF/16 V/SMD/0402	C28, C29
10 µF/16 V/SMD/0805	C32, C37, C40, C46
10 µF/50 V/SMD/1210	C44

### Halbleiter:

ELV191688/SMD	IC20
M24M01-DF DW 6 T G/TSSOP-8	IC21
TPS62125DSG/SMD	IC22
Duo-LED/rot-grün/SMD	D20

### Sonstiges:

Speicherdrossel, SMD, 10 µH/550 mA	L20
Quarz, 24.000 MHz, SMD	Q1
SMD-Drucktaster, 1x ein, abgewinkelt	TA1
Buchsenleiste, 2x 6-polig, SMD	BU1
Stiftleiste, 1x 8-polig, gerade,	
THT, 4,2 mm Höhe	TRX20
Sender-/Empfangsmodul TRX1-TIF	TRX20
Gehäuseunterteil, grau	
Isolierplatte	
Lichtleiter	
Gehäuseoberteil, bedruckt	
Isolierkappe	
Platinenschutzfolie, selbstklebend, transparent	

Stückliste Mikrocontroller-Platine und Gehäuse

Nun wird die Power-Platine auf die Einheit aus Mikrocontroller-Platine und Isolierplatte gesteckt, wie in Bild 12 gezeigt. Hier achte man darauf, dass die Stiftleiste der Power-Platine korrekt in die Buchsenleiste der Mikrocontroller-Platine fasst.

Nun wird die bisher montierte Einheit in das Gehäuseunterteil eingesetzt (Bild 13). Hierbei ist darauf zu achten, dass die zusammengebaute Einheit sauber vom Gehäuseunterteil gefasst wird und das Relais der Power-Platine am hervorstehenden Teil des Gehäuses anliegt.

#### Widerstände:

1 k $\Omega$ /SMD/0402	R13, R14
Sicherungswiderstand 1 k $\Omega$ /5 %/0,5 W	R4
2,2 k $\Omega$ /SMD/0402	R3, R7
18 k $\Omega$ /SMD/0402	R9
27 k $\Omega$ /SMD/0402	R10
47 k $\Omega$ /SMD/0402	R8, R12
150 k $\Omega$ /SMD/1206	R1, R2, R5, R6
Varistor/300V	R15

#### Kondensatoren:

1 nF/50 V/SMD/0402	C2–C5
1,5 nF/50 V/SMD/0402	C8
100 nF/50 V/SMD/0603	C6
150 nF/50 V/SMD/0603	C9
220 nF/50 V/SMD/0603	C10
1 $\mu$ F/50 V/SMD/0603	C7
2,2 $\mu$ F/400 V/THT	C1
47 $\mu$ F/50 V/SMD	C11

#### Halbleiter:

VIPERO6LSxx/SS010	IC1
BC847C/SMD	T1–T4
GS1MDWG/SMD	D1, D3, D11
PESD3V3S1UB/SMD	D2, D4
1N4148W/SMD	D5
BYG20J/SMD	D6, D8
ZPD15V/0,5 W/SMD	D7
ZPD30V/0,5 W/SMD	D9, D10

#### Sonstiges:

Induktivität, 3300 $\mu$ H/62 mA	L1
Chip-Ferrit, 120 $\Omega$ bei 100 MHz, 0603	L2
Speicherdrossel, SMD, 1000 $\mu$ H/140 mA	L3
Relais, coil: 12 V <sub>bc</sub> , 1 Form A (NO) 1x on, bistabil, 2 coils, 250 V <sub>ac</sub> , 16 A <sub>ac</sub>	REL1
Kleinstsicherung, 2 A, 250 V, träge, print	SI1
Stiftleiste, 2 x 6-polig, gerade, SMD	ST1
Federkraftklemme, 4-polig, Drahteinführung 180°, print, RM = 5 mm	KL1

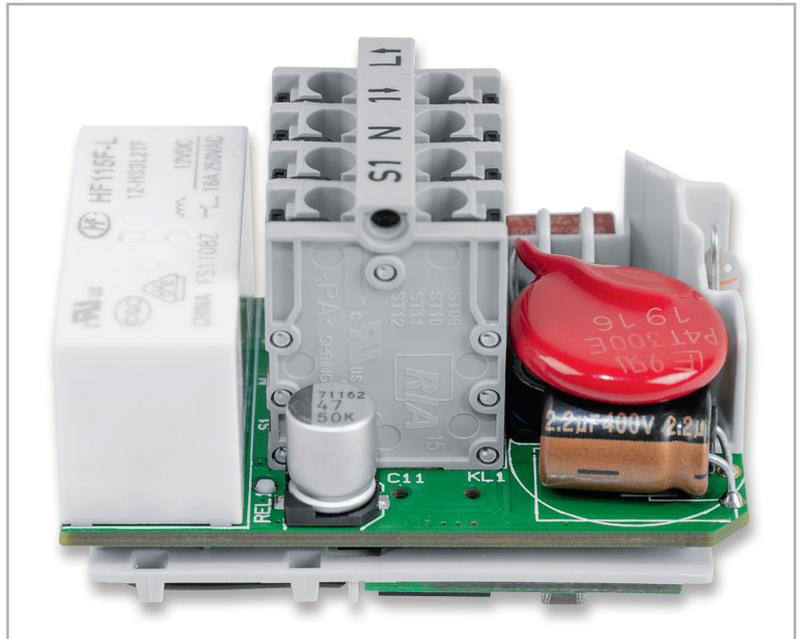


Bild 12: Die korrekt zusammengesteckten Platinen des Gerätes

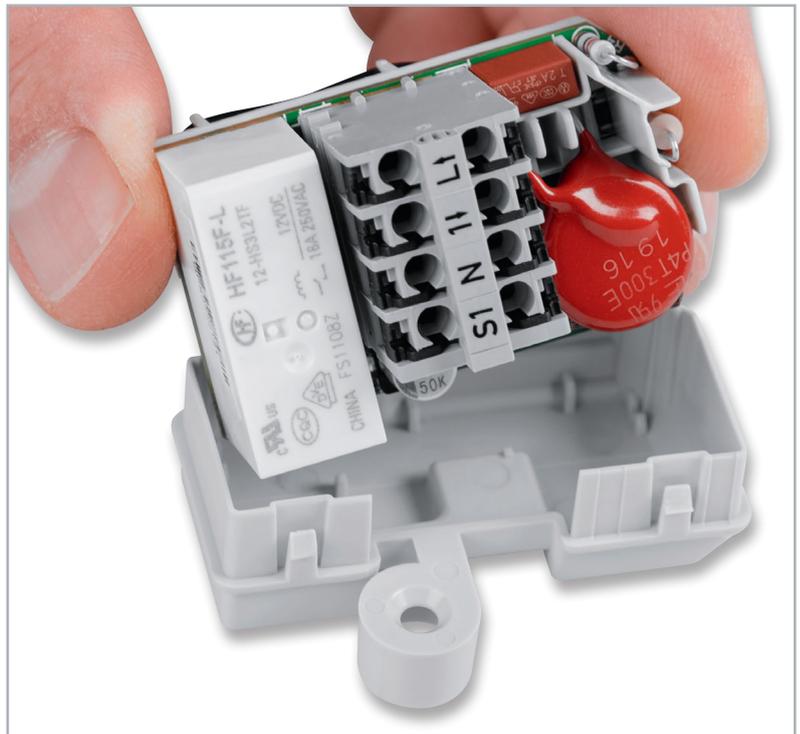


Bild 13: Das Einsetzen der zusammengesteckten Platineneinheit in das Gehäuseunterteil



### Wichtiger Hinweis:

**Vorsicht!** Aufgrund der im Gerät frei geführten Netzspannung dürfen Aufbau und Installation nur von Fachkräften ausgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten. Durch eine unsachgemäße Installation können Sach- und Personenschäden verursacht werden, für die der Errichter haftet. Das Gerät darf, ausgenommen zur Konfiguration, nur in einer geschlossenen Auf- bzw. Unterputzdose betrieben werden. Ausführliche Sicherheitshinweise finden Sie in der Bedienungsanleitung, die dem Gerät beiliegt.



Bild 14: Der in das Gehäuseoberteil eingesetzte Lichtleiter

Als Nächstes folgt das Einsetzen des Lichtleiters in das Gehäuseoberteil, siehe Bild 14. Dieser darf auf keinen Fall eingeklebt werden, da er für das Betätigen der Taste beweglich bleiben muss. Dabei ist die Ausrichtung des Lichtleiters zu beachten. Der seitliche, rechteckige Teil des Lichtleiters muss in die Aussparung der Lichtleiteröffnung im Gehäuse gesetzt werden. Zur Kontrolle prüft man, ob der Lichtleiter plan mit der Außenseite des Gehäuses abschließt.

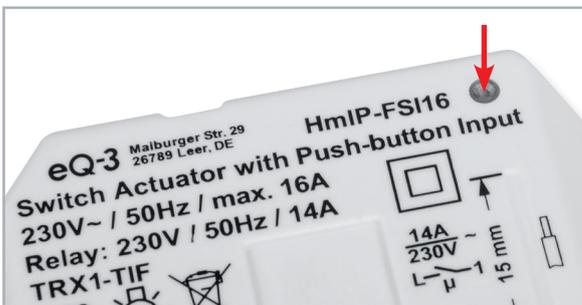


Bild 16: Die Bedientaste ist auf Leichtgängigkeit und Tastenbetätigungsgefühl zu prüfen.

Nun ist das Gehäuseoberteil inklusive Lichtleiter vorsichtig auf das mit den Platinen bestückte Gehäuseunterteil aufzuschieben. Dabei darf der Lichtleiter nicht aus dem Gehäuseoberteil rutschen. Beide Gehäuseteile sind so weit zusammenschieben, bis alle vier Befestigungsclips eingerastet sind, siehe Bild 15.

Abschließend sollte man mit einem spitzen Gegenstand die Beweglichkeit des Tasters prüfen, der in Bild 16 rechts oben zu sehen ist. Das Tastenbetätigungsgefühl muss deutlich zu spüren sein.

### Installation

Vor der Installation ist der betroffene Stromkreis spannungsfrei zu schalten, und es sind die weiteren Hinweise zur Installation und Sicherheit in der dem Gerät beiliegenden Installations- und Bedienungsanleitung zu befolgen (siehe Hinweiskasten).

Die Installation erfolgt in einer Schalter-/Gerätedose, die der DIN 49073-1 entsprechen muss, oder in Verbindungs-/Aufputz Dosen gemäß DIN 60670-1 (z. B. Abox 025 oder Abox 040). Als Anschlussleitungen sind starre und flexible Leitungen ohne Aderendhülse mit einem Leitungsquerschnitt von 1,5–2,5 mm zugelassen. Das Anschlussschema des Aktors ist in Bild 17 zu sehen.

Die genaue Installation des Aktors ist im Kapitel 5.2 der dem Bausatz beiliegenden Installations- und Bedienungsanleitung beschrieben. **ELV**

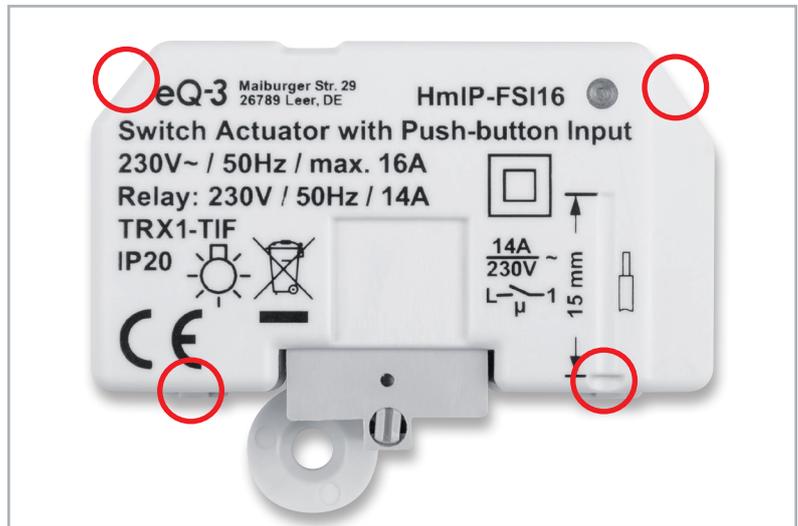


Bild 15: Beim Zusammenstecken der Gehäuseteile ist das Einrasten der vier Befestigungsclips zu prüfen.

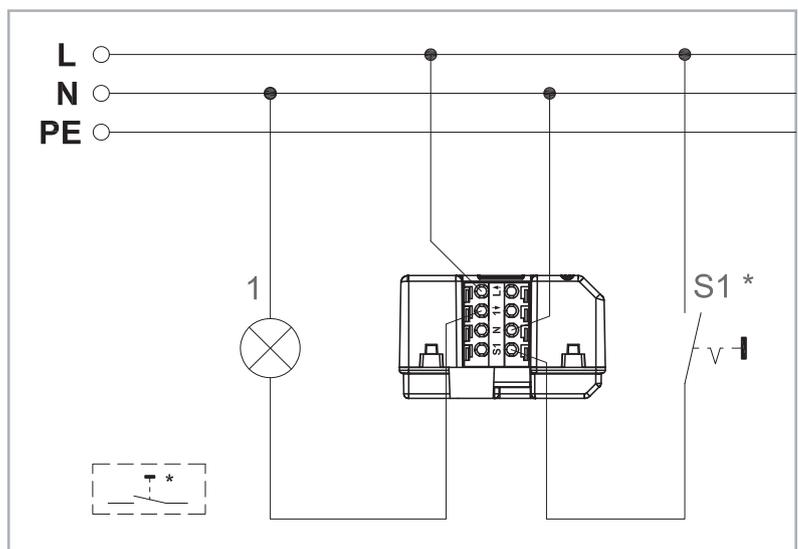


Bild 17: Das Anschlussschema des HmIP-FSI16 mit Schalter oder Wippen-Taster

Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	HmIP-FSI16
Versorgungsspannung:	230 V/50 Hz
Stromaufnahme:	16 A max.
Leistungsaufnahme Ruhebetrieb:	0,25 W
Max. Schaltleistung:	3220 W dauerhaft; 3680 W für 15 min
Max. Schaltstrom:	14 A dauerhaft; 16 A für 15 min
Lastart:	ohmsche Last, $\cos\phi \geq 0,95$
Relais:	Schließer, 1-polig, $\mu$ -Kontakt
Leitungsart und -querschnitt:	starre und flexible Leitung, 1,5–2,5 mm <sup>2</sup>
Installation:	nur in Schalterdosen (Gerätedosen) gemäß DIN 49073-1 oder Verbindungs-dosen (Aufputzdosen) gemäß DIN 60670-1
Schutzart:	IP20
Umgebungstemperatur:	–10 bis +55 °C
Funk-Frequenzband:	868,0–868,6 MHz; 869,4–869,65 MHz
Maximale Funk-Sendeleistung:	10 dBm
Empfängerkategorie:	SRD category 2
Duty Cycle:	< 1 % pro h; < 10 % pro h
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	180 m
Abmessungen (B x H x T):	54 x 33 x 41 mm
Gewicht:	49 g

## 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!



Bevollmächtigter des Herstellers:  
eQ-3 eQ-3 AG · Maiburger Straße 29 · 26789 Leer · Germany