



homematic IP



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

# Allrad im Smart Home

## Homematic IP Multi-IO-Modulplatine – 4 x 4

Die HmIP-MIO16-PCB bietet die Möglichkeit, auf vier analoge bzw. vier digitale Eingangssignale zu reagieren und damit sowohl vier Open-Collector- als auch vier Relais-Schaltausgänge am Gerät über eine CCU zu steuern. Über diese können auch andere HmIP-Aktoren kontrolliert werden. Die analogen Eingänge sind für Spannungen in einem Bereich von 0 bis 12 V ausgelegt und werden über den internen 12-Bit-A/D-Wandler des verwendeten Controllers erfasst. Das Gerät bietet damit viele Möglichkeiten, die im Haushalt bereits vorhandene Technik in die Hausautomation einzubinden.

Bausatz-  
beschreibung  
und  
Montagevideo



#10255

QR-Code scannen oder  
Webcode im ELV Shop  
eingeben



### Infos zum Bausatz HmIP-MIO16-PCB



**Schwierigkeitsgrad:**  
leicht



**Ungefähre Bauzeit:**  
0,5 h



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



**Besondere Werkzeuge:**  
LötKolben



**Lötterfahrung:**  
ja



**Programmierkenntnisse:**  
nein



**Elektrische Fachkraft:**  
nein

### Weichen stellen

Diese Homematic IP Modulplatine hat es wahrlich in sich, verfügt sie doch inklusive der virtuellen Kanäle über insgesamt 50 Kanäle, die sich beliebig über eine Homematic CCU-Zentrale verknüpfen lassen. Damit steht eine enorme Anzahl an Möglichkeiten zur Verfügung, sowohl Sensoren und Schaltkontakte auszuwerten als auch Geräte direkt per Relais oder über Schalteingänge ansteuern zu können. So kann man Temperatursensoren für Heizung und Klimatisierung ebenso auswerten wie Stromsensoren, Durchflussmesser und Füllstandssensoren – quasi alle Sensoren, die eine Messspannung bis 12 V ausgeben. Auch Schaltkontakte wie kabelgebundene Magnetkontakte, Tür- und Fensterkontakte oder andere Signalkontakte sind hier auswertbar, genauso digitale Ausgänge von Sensoren, Grenzwertgebern etc.

Vier Relais-Schaltausgänge mit je einem Wechselkontakt und vier Open-Collector-Schaltausgänge setzen die Vielseitigkeit der Modulplatine fort.

Da die Modulplatine über eine Homematic CCU konfiguriert wird, kann man hier nicht nur direkte, intelligente – z. B. zeitgesteuerte – Verknüpfungen zwischen den Ein- und Ausgängen der Modulplatine herstellen, sondern jeden einzelnen Kanal auch real und über virtuelle Kanäle mit



Sensoren, Aktoren und anderen Elementen im eigenen Smart Home System verknüpfen. So ist es eben auch möglich, das eigene Smart Home System noch vielseitiger zu nutzen, da man über die Ein- und Ausgänge der Modulplatine quasi beliebige Technik anbinden kann.

Durch die hohe Funkreichweite des Homematic IP Systems und die universell mögliche Stromversorgung über eine USB-Buchse ist man auch bei der Standortwahl flexibel; dies kann ein – auch temporärer – Feldeinsatz mit Solar- oder Akku-/Powerbank-Versorgung zur Auswertung von Sensoren genauso sein wie der Einsatz im Heizungsraum.

Auf der Ausgabeseite kann man bei Bedarf auch leistungsstarke Relais für die Ansteuerung von Netzlasten anschließen – etwa Hutschiene-Relais oder die kompakten Netzrelais-Bausteine, wie es sie für die Anbindung an Arduino & Co. gibt. Mit den auf der Modulplatine vorhandenen Relais sind Spannungen bis 24 V bei einem Laststrom bis 0,5 A je Kanal schaltbar.

Ein denkbare Anwendungsbeispiel wäre beispielsweise auch eine komplette Gewächshaussteuerung bzw. Bewässerungssteuerung für den Urlaub: Bodenfeuchtesensoren erfassen die Bodenfeuchtigkeit, die Schwellwerte werden in der WebUI der CCU vorgegeben, ein Lichtsensor und ein Temperatursensor erfassen Sonneneinstrahlung und Temperatur, und über die Schaltstufen werden dann zeitgesteuert (hierzu steht sogar ein Wochenprogramm-Kanal zur Verfügung, der autark auf dem Modul arbeiten kann) Ventile bzw. eine Pumpe geschaltet. Wenn man dann noch die normale Beschattung via Homematic/Homematic IP und eine Jalousie-/Rollladensteuerung einbezieht, kann man die Bewässerung und Klimatisierung komplett der Hausautomation überlassen und unbesorgt in den Urlaub fahren.

Bevor wir zur Schaltungsbeschreibung kommen, hier abschließend noch einmal eine kurze Übersicht über alle Kanäle der Modulplatine. Sie verfügt inklusive der virtuellen Kanäle über 50 Kanäle:

Kanal 0:	Geräteübergreifende Einstellungen
Kanal 1–12:	Sensoreingänge (ADC-Eingänge)
Kanal 13–16:	Digitale Tasterkanäle
Kanal 17, 21, 25, 29:	Reale Schaltkanäle (Relaisausgänge)
Kanal 33, 37, 41, 45:	Reale Schaltkanäle (Open-Collector-Ausgänge)
Kanal 49:	Wochenprogramm-Kanal

## Schaltungsbeschreibung

Die komplette Schaltung des HmIP-MIO16-PCB ist auf einer Platine aufgebaut, in **Bild 1** ist das Schaltbild dargestellt.

### Die Spannungsversorgung

Zur Versorgung der Schaltung benötigt man grundsätzlich ein handelsübliches Netzteil mit einer Ausgangsspannung von 5 V und einem Mikro-USB-Stecker. Das Netzteil sollte in der Lage sein, bis zu 1,5 A an Strom zu liefern.

Oben rechts in **Bild 1** ist die komplette Spannungsversorgung der Schaltung nebst einem Eingangsfilter zu sehen. Das Filter besteht aus den Komponenten L1 bis L4 und C25 bis C27. Es sorgt dafür, dass leitungsgebundene Störsignale aus einem angeschlossenen 5-V-USB-Netzteil gedämpft werden. Durch diese Maßnahme wird die Empfindlichkeit des Funkempfängers gesteigert, sie reduziert somit Probleme bei der Funkkommunikation.

Die eigentliche Spannungsversorgung des HmIP-MIO16-PCB ist recht einfach gehalten und reduziert sich hierbei auf den Linearregler IC4, die Ein- und Ausgangskondensatoren C28 bis C32 und eine Ferritspule L5.

Aus den gefilterten 5 V vom angeschlossenen USB-Netzteil, welche für die Versorgung der Relaispulen REL1 bis REL4 genutzt werden, erzeugt der Linearregler IC4 eine Spannung von 3,3 V für die restliche Schaltung.

### Der Mikrocontroller

Die komplette Steuerung der HmIP-MIO16-PCB wird vom Mikrocontroller IC1 übernommen. Es handelt sich hierbei um einen Controller vom Typ EFM32G840F128. Mit dem Quarz Q1 wird vom Controller ein Arbeitstakt von 24 MHz erzeugt, mit dem er nicht nur schnell arbeiten, sondern auch Timings bei automatischen Abläufen relativ genau einhalten kann. Über die Schnittstelle PRG1 wird der Controller im Werk mit dem Bootloader und der Applikationsfirmware versehen. Per Funk lässt sich Letztere später auch im laufenden Betrieb aktualisieren.

Der Taster TA1 ist die Systemtaste der Modulplatine HmIP-MIO16-PCB und ermöglicht einen Werks-Reset des Geräts sowie einen manuellen Start der Anmeldeprozedur. Bestätigungssignale, z. B. empfangene oder gesendete Funkdaten oder Fehler, werden über die neben der Systemtaste liegende Duo-LED D9 angezeigt.

Für die Funkkommunikation ist der Controller per SPI-Schnittstelle mit dem Transceivermodul TRX1 verbunden. Der über die I<sup>2</sup>C-Schnittstelle angeschlossene, nichtflüchtige EEPROM IC2 speichert die einprogrammierten Daten für die Verknüpfung mit anderen Homematic IP Komponenten, sodass die Daten (Profile) auch nach Wegfall der Versorgungsspannung erhalten bleiben.

### Die Eingänge

Die HmIP-MIO16-PCB verfügt über insgesamt 8 Eingänge (A–H), die über die Klemmleisten KL1 bis KL4 für den Anschluss von Leitungen dem Nutzer eine einfache Handhabung bieten. Die beiden Klemmleisten KL1 und KL2 stellen die 4 analogen Eingänge A bis D mit jeweils einem Masseanschluss bereit. Über die Widerstände R11 bis R18 sind für die Eingänge Spannungsteiler realisiert worden, die eine anliegende Eingangsspannung um den Faktor 4,13 reduzieren. Somit können dann Spannungen von maximal 12 V ohne Gefahr für die Schaltung gemessen werden. Über die beiden Klemmleisten KL3 und KL4 werden die 4 digitalen Eingänge E bis H bereitgestellt, auch hier jeweils mit einem separaten Masseanschluss.

Die TVS-Dioden D11 bis D18 schützen die Eingänge des Mikrocontrollers vor hohen Spannungen beim Anlegen von Leitungen an den Klemmen, wie sie durch statische Aufladung entstehen können.

### Die Ausgänge

Nach den Eingängen kommen wir nun zu den Ausgängen der Modulplatine HmIP-MIO16-PCB. Auch diese werden, ebenfalls zur einfacheren Handhabung, über Klemmleisten bereitgestellt. Insgesamt verfügt das Gerät über 8 Schaltausgänge, wobei die ersten 4 als potentialfreie Relaisausgänge ausgeführt sind, die letzten 4 sind als Open-Collector-Ausgänge realisiert.

Die Relaisausgänge sind zudem als Wechselschaltung ausgelegt, wodurch dem Anwender noch mehr Möglichkeiten für die Anbindung von externer Hardware bereitstehen. Dazu sind von jedem Relais der im Ruhezustand geöffnete Kontakt (NO), der geschlossene Kontakt (NC) und zweimal der gemeinsame Kontakt (COM) an die Klemmleisten KL5 bis KL8 geführt.



Für die vier Open-Collector-Ausgänge nutzt die HmIP-MIO16-PCB einen separaten Treiberbaustein vom Typ TD62083AFNG (IC3), in dem die Open-Collector-Treiberstufen integriert sind. Der Mikrocontroller braucht nur den jeweiligen Eingang des Bauteils anzusteuern, und der Ausgang schaltet entsprechend nach Masse durch.

Die Ausgänge des Treivers können je mit 200 mA belastet werden. Dies reicht, um z. B. gängige Relais anzusteuern. Die internen Freilaufdioden der Ausgänge von IC3 sind am Anschluss „COM“ zusammengefasst. Bei Betrieb mit Relais kann dieser Anschluss mit der Versorgungsspannung verbunden werden.

Die internen Schutzdioden schützen die Ausgangstreiber vor negativen Spannungen, die durch Selbst-

induktion der Relais entstehen können. Alternativ kann jedes Relais separat mit einer Schutzdiode versehen werden.

Der Anschluss ist über die Klemmleisten KL9 und KL10 realisiert, wobei zu jedem der vier Ausgänge ein separater Masseanschluss vorhanden ist.

Um schnell erkennen zu können, welcher der acht Ausgänge gerade eingeschaltet ist, wird der Zustand über die acht Kanal-LEDs D1 bis D8 signalisiert. So ist auf einem Blick sofort erkennbar, ob ein Ausgang gerade aktiv oder inaktiv ist.

Zum Schluss bleibt noch die Klemme KL11, über die zunächst die gefilterte 5-Volt-Spannung abgegriffen werden kann, um damit eine Last an den Open-Collector-Ausgängen zu versorgen. Zusätzlich wird hier auch der COM-Anschluss vom Treiberbaustein zur Verfügung gestellt.

Damit ist die Schaltungsbeschreibung abgeschlossen, und wir kommen zum Nachbau der Modulplatine.

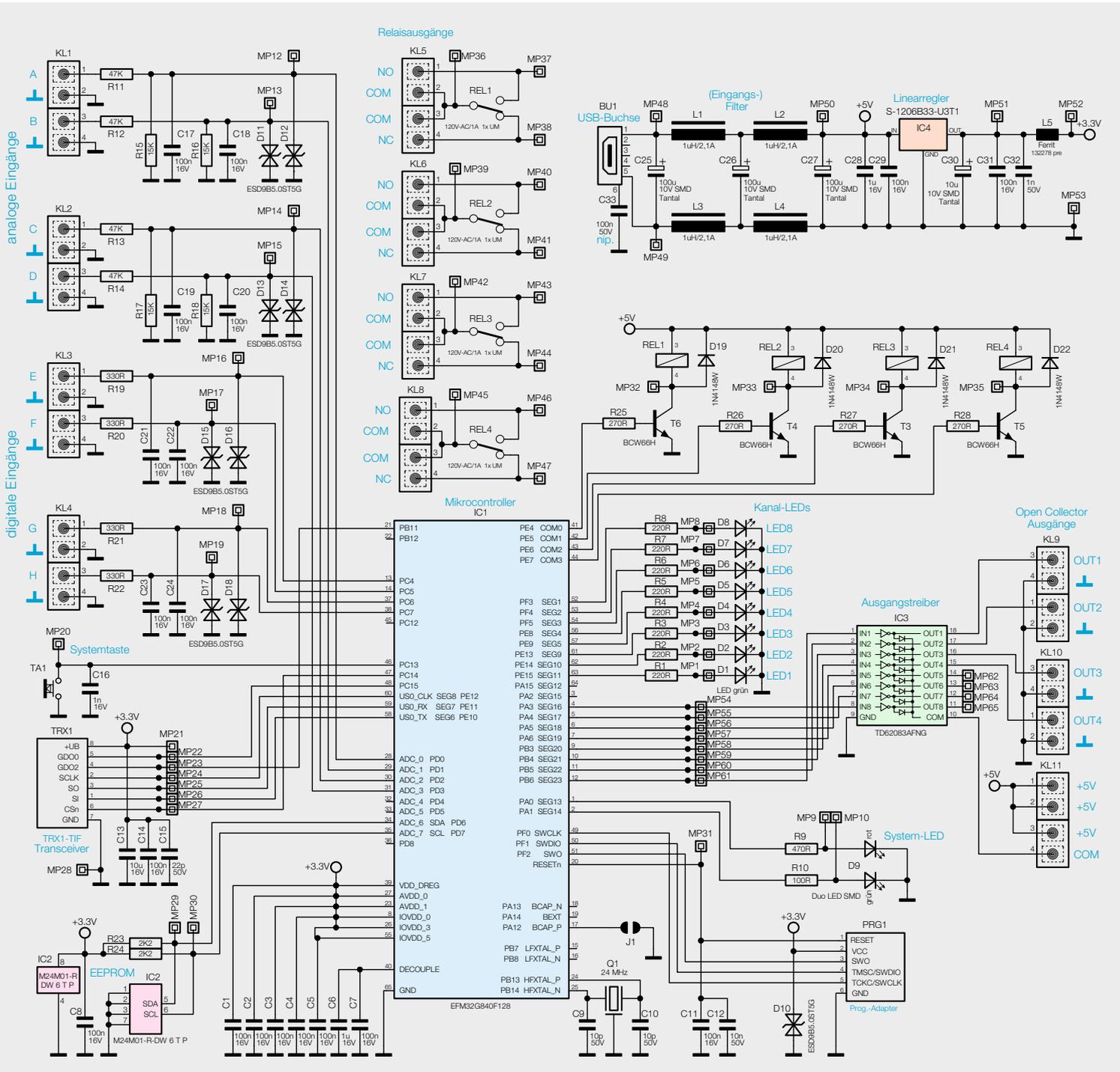


Bild 1: Schaltbild der Homematic IP Multi-IO-Modulplatine – 4 x 4



## Nachbau

Die Platine der HmIP-MIO16-PCB wird bereits mit bestückten SMD-Bauteilen geliefert, sodass nur noch die bedrahteten Bauteile angelötet bzw. montiert werden müssen. Wobei hier auch die Klemmleisten KL1 bis KL11 bereits maschinell angelötet sind, da diese mittels der Through Hole Reflow (THR) Technologie verarbeitet werden müssen.

Das THR-Verfahren bezeichnet das Verarbeiten von Bauteilen, welche durch ein Bohrungsloch in der Leiterplatte gesteckt und anschließend zusammen mit anderen SMT-Bauteilen im Reflow-Ofen verlötet werden. Dadurch erhalten diese Bauteile die besondere mechanische Stabilität, wie es bei bedrahteten Bauteilen üblich ist. Die besondere Herausforderung dieses Verfahrens ist, dass die Bauteile die hohen Temperaturen des Reflow-Prozesses überstehen müssen.

Um unnötige Probleme bei der Inbetriebnahme zu vermeiden, sollten die SMD-Bauteile und in diesem Fall auch die Klemmleisten vorweg auf exakte Bestückung und eventuelle Lötfehler kontrolliert werden. Die Bestückung der bedrahteten Bauteile erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste und des Bestückungsplans, aber auch die dargestellten Platinenfotos (Bild 2) liefern hilfreiche Zusatzinformationen.

Die Montage beginnt mit dem Anlöten des Transceivermoduls TRX1. Dazu wird die Antenne des Moduls zunächst durch die Öffnung in der Platine gefädelt und das Modul dann plan aufgelegt. Dabei ist darauf zu achten, dass die acht Löt pads auf der Pla-



## Wichtiger Hinweis zum ESD-Schutz:

Bei den verwendeten Bauteilen für die Homematic IP Multi-IO-Modulplatine – 4 x 4 HmIP-MIO16-PCB handelt es sich um elektrostatisch gefährdete Bauteile. Das bedeutet, dass sie bereits durch bloßes Anfassen, z. B. beim Einbau oder im späteren Betrieb, zerstört werden können, sofern man vorher elektrisch geladen war, was beispielsweise durch Laufen über Teppiche passieren kann. Vor dem Handhaben bzw. dem Berühren dieser Bauteile ist es ratsam, Maßnahmen anzuwenden, die einen entsprechenden Schutz vor elektrostatischen Entladungen an diesen Bauteilen ermöglichen. Hierzu kann man sich z. B. mit einem Erdungsband erden oder zumindest ein Metallgehäuse eines Geräts oder die Heizung anfassen.

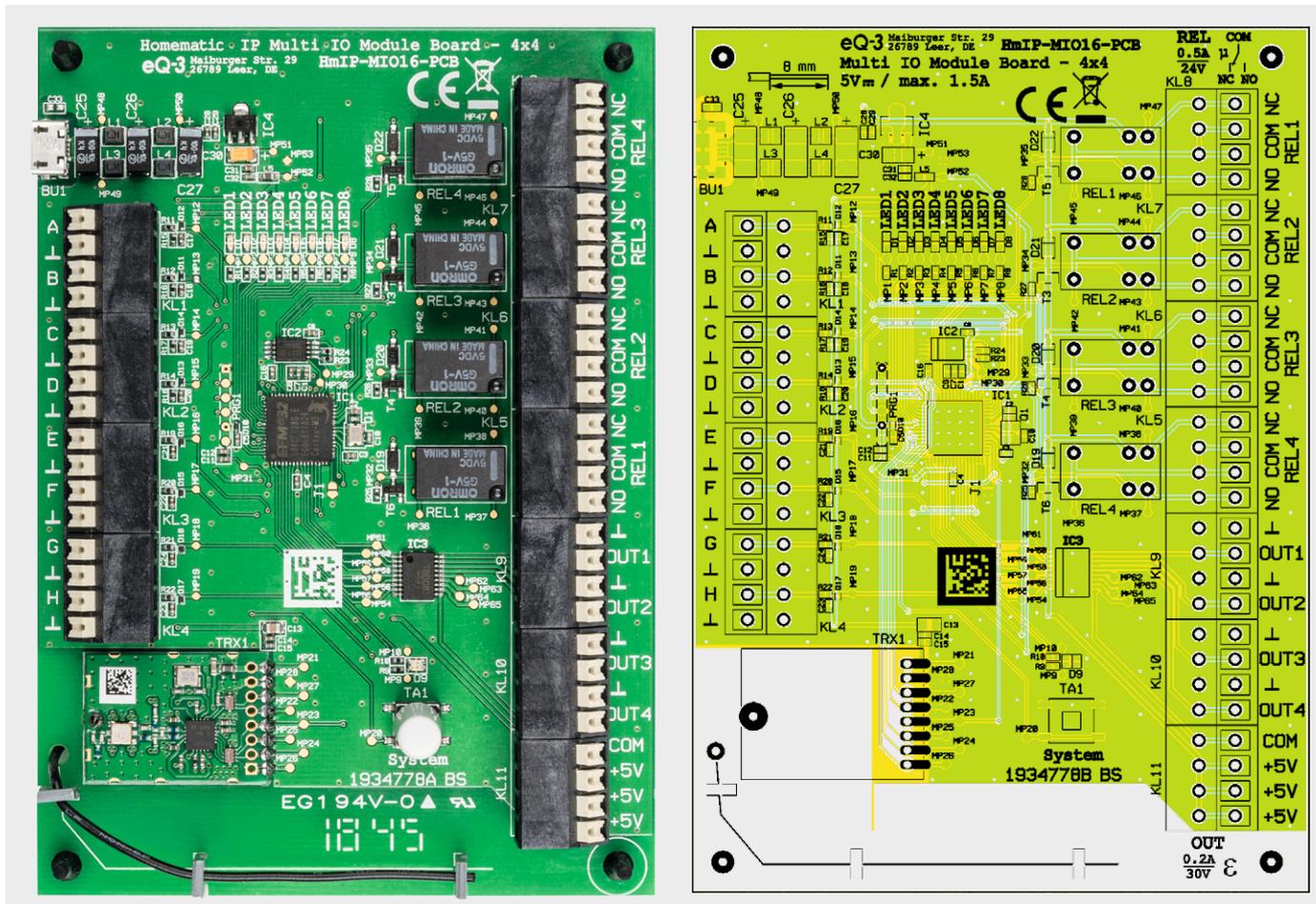
tine der HmIP-MIO16-PCB deckungsgleich mit den acht halbrunden Öffnungen des Moduls sind. Hilfreich dabei ist der Bestückungsdruck auf der Platine, womit das Modul ausgerichtet werden kann. Anschließend sind dann die einzelnen Löt pads mit den halbrunden Öffnungen des Moduls zu verlöten. Ein fertig montiertes Modul ist in Bild 3 zu sehen.

Als Nächstes werden noch die vier Relais REL1 bis REL4 bestückt und angelötet, und damit sind dann auch schon alle Lötarbeiten erledigt.



## Achtung:

Mit den Relais REL1 bis REL4 darf ausschließlich Sicherheits-Schutzkleinspannung (SELV) geschaltet werden.





Zur Befestigung der Platine kann man die vier in den Ecken befindlichen 3-mm-Öffnungen verwenden. Falls die Platine zur Inbetriebnahme zuerst nur lose auf einem planen Untergrund betrieben werden soll, sollte man für einen sicheren Halt und Betrieb die vier beiliegenden GummifüÙe montieren. Dazu führt man von der Lötseite her das dünne Ende der GummifüÙe durch die vier in den Ecken der Platine befind-

lichen Öffnungen und zieht diese dann durch das Loch, bis sie hinter dem Kegel einrasten.

Nun folgt das Aufsetzen des Tastenstößels auf die Taste TA1 und dessen Fixieren mit leichtem Druck. Zum Schluss presst man die drei Antennenhalter von außen auf die Platine, bis deren Rastnase einrastet, und fädelt die Antenne durch die zweite Öffnung in der Platine und dann durch die Öffnungen der Antennenhalter. Bild 3 gibt dafür die nötige Orientierung.

**Widerstände:**

100 $\Omega$ /SMD/0402	R10
220 $\Omega$ /SMD/0402	R1–R8
270 $\Omega$ /SMD/0402	R25–R28
330 $\Omega$ /SMD/0402	R19–R22
470 $\Omega$ /SMD/0402	R9
2,2 k $\Omega$ /SMD/0402	R23, R24
15 k $\Omega$ /SMD/0402	R15–R18
47 k $\Omega$ /SMD/0402	R11–R14

**Kondensatoren:**

10 pF/50 V/SMD/0402	C9, C10
22 pF/50 V/SMD/0402	C15
1 nF/50 V/SMD/0402	C16, C32
10 nF/50 V/SMD/0402	C12
100 nF/16 V/SMD/0402	C1–C5, C7, C8, C11, C14, C17–C24, C29, C31
1 $\mu$ F/16 V/SMD/0402	C6, C28
10 $\mu$ F/10 V	C30
10 $\mu$ F/16 V/SMD/0805	C13
100 $\mu$ F/10 V	C25–C27

**Halbleiter:**

ELV181682/SMD	IC1
M24M01-DF DW 6 T G/TSSOP-8	IC2
TD62083AFNG/SMD	IC3
S1206B33U3T1/SOT89-3	IC4
BCW66H/SMD	T3–T6
LED/green/SMD/0603	D1–D8
Duo-LED/rot/grün/SMD	D9
ESD9B5.0ST5G/SMD	D10–D18
1N4148W/SMD	D19–D22

**Sonstiges:**

Speicherdrosseln, SMD, 1,0 $\mu$ H/2,1 A	L1–L4
Chip-Ferrit, 600 $\Omega$ bei 100 MHz, 0603	L5
Quarz, 24.000 MHz, SMD	Q1
Sender-/Empfangsmodul TRX1-TIF	TRX1
Relais, coil:	
5 V, 1 Form C (CO) 1x toggle, 30 V <sub>DC</sub> , 120 V <sub>AC</sub> , 1 A <sub>DC</sub> , 1 A <sub>AC</sub>	REL1–REL4
Mini-Drucktaster TC-06106-075C, 1x ein, SMD	TA1
Tastkappe	TA1
Federkraftklemmen, 4-polig, Drahteführung 135°, print, RM=3,5 mm	KL1–KL11
USB-Buchse, Micro B, SMD	BU1
Gehäuse-GummifüÙe, zylindrisch (8 x 5 mm), schwarz	
Antennenhalter für Platinen	

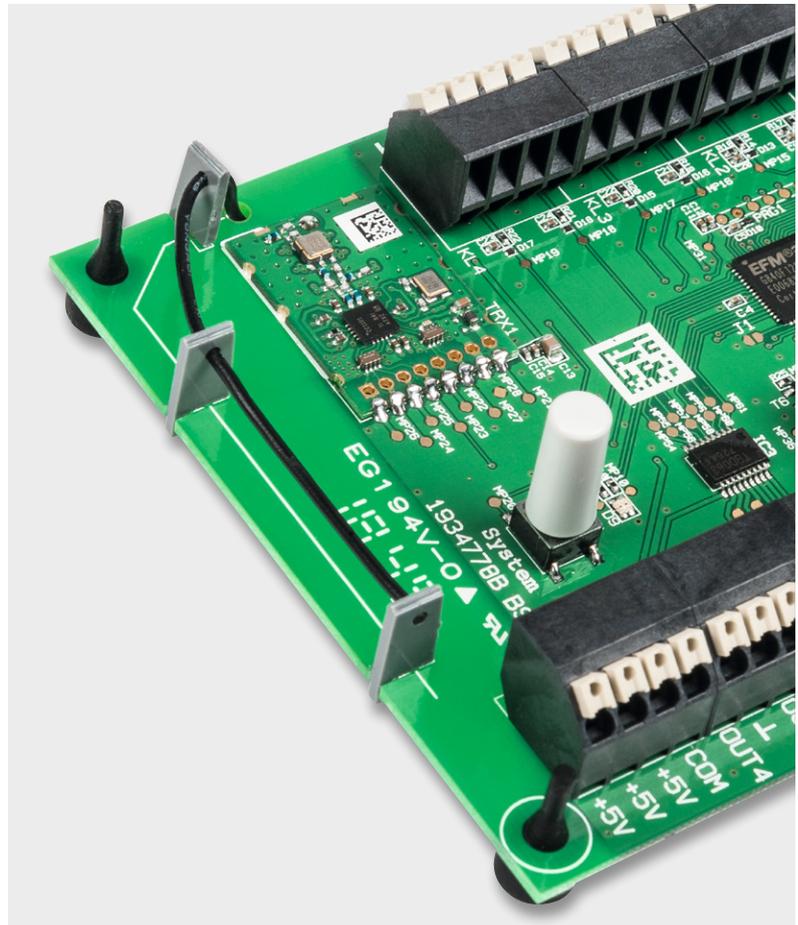


Bild 3: Detailaufnahme des montierten Transceivermoduls und der Antennenführung

**Wichtige Hinweise:**

- Zur Gewährleistung der elektrischen Sicherheit muss es sich bei der speisenden Quelle um eine Sicherheits-Schutzkleinspannung handeln. Außerdem muss es sich um eine Quelle begrenzter Leistung gemäß EN60950-1 handeln, die nicht mehr als 15 W liefern kann. Üblicherweise werden beide Forderungen von handelsüblichen Steckernetzteilen mit entsprechender Leistung erfüllt.
- Für einen ausreichenden Schutz vor elektrostatischen Entladungen ist der Einbau in ein geeignetes Gehäuse erforderlich, damit die Schaltung nicht durch eine Berührung mit den Fingern oder Gegenständen gefährdet werden kann.
- Alle an die Klemmleisten KL1 bis KL11 angeschlossenen Leitungen dürfen eine Länge von 1 m nicht überschreiten.
- Bei der speisenden Quelle, die mit den Klemmen KL1–KL4 und KL9–KL10 verbunden wird, muss es sich um dieselbe Quelle handeln, aus der auch die Schaltung an BU1 versorgt wird.

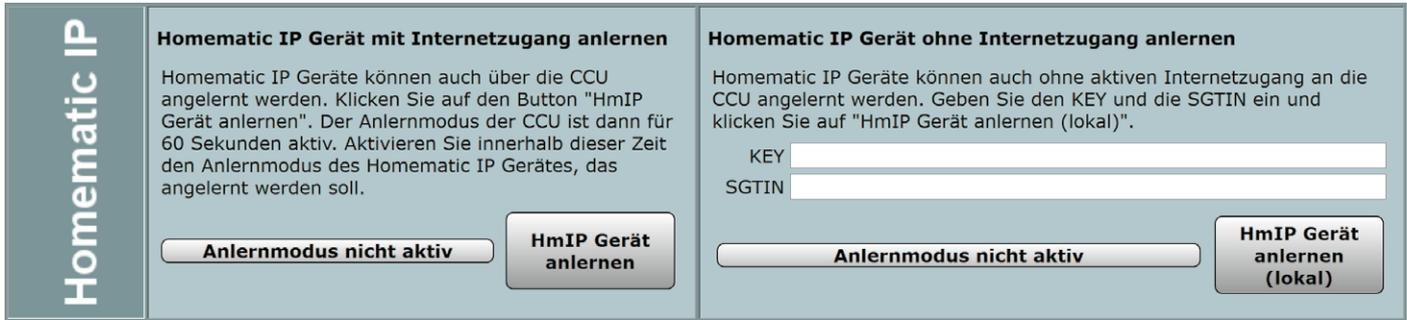


Bild 4: Über den Anlernmodus der WebUI kann die HmIP-MIO16-PCB an die CCUx angelehrt werden.

### Bedienung

Ab Werk bestehen keine direkten Verknüpfungen der Eingänge zu den Ausgängen, diese müssen über die WebUI der CCUx programmiert werden.

Auch zeit- bzw. ereignisgesteuerte Schalterprogramme lassen sich allein über die Zentrale konfigurieren.

Um das Gerät an eine Homematic Zentrale anzulernen, ist bei der Zentrale zuerst der entsprechende Anlernmodus zu starten. In Bild 4 ist der relevante Teilausschnitt aus dem CCUx-Dialog zu sehen. Danach sollte ein kurzer Tastendruck der Systemtaste TA1 am Aktor vorgenommen werden, wenn dieser bereits länger als drei Minuten an seiner Versorgungsspannung angeschlossen ist. Nun meldet sich das Gerät mit einer Anfrage zum Verbinden bei der Zentrale.

Soll an der Modulplatine ein Werks-Reset vorgenommen werden, ist die Systemtaste TA1 für mindestens vier Sekunden gedrückt zu halten, bis die danebenliegende LED D9 orange blinkt. Nach kurzem Loslassen des Tasters ist dieser erneut für vier Sekunden zu betätigen, bis die LED grün leuchtet. Jetzt wird der Reset durchgeführt, und die Taste kann losgelassen werden.

Wenn die HmIP-MIO16-PCB an eine CCUx angemeldet ist, befindet sich das Gerät zunächst im Posteingang (Bild 5). Hier sind die grundlegenden Kon-

figurationen wie die Vergabe eines Namens oder die Raumzuordnung vorzunehmen, und man kann einen ersten Verbindungstest durchführen.

Die Ausschnitte der Screenshots in Bild 6 bis Bild 10 zeigen die Konfigurationsmöglichkeiten der HmIP-MIO16-PCB in Verbindung mit einer CCUx. Da die Einstellmöglichkeiten bei den Kanälen teilweise gleich sind, wird bei den vier analogen und vier digitalen Eingängen sowie den acht Aktorkanälen nur ein repräsentativer Ausschnitt gezeigt. Die im Aktor verwendete Kanalstruktur lässt sich hier aber bereits erkennen.

Kanal 0 ist für die geräteübergreifenden Parameter zuständig. Hier lassen sich die zyklischen Statusmeldungen des Aktors deaktivieren oder ihr Intervall anpassen. Die lokale Reset-Funktion am Aktor kann hier ebenfalls gesperrt werden. Damit kann ein Reset des Geräts nur noch per Funk über die Zentrale erfolgen.

Für die integrierte Wochentimerfunktion können bei Kanal 0 zusätzlich einige Konfigurationen vorgenommen werden, die Einfluss auf die berechneten Sonnenaufgangs- und Sonnenuntergangszeiten haben. Mit einem Klick auf „DST konfigurieren“ lassen sich Details zur Sommerzeit konfigurieren oder diese Details auch wieder verbergen.

### Kanal 1–12: Sensoreingänge (ADC-Eingänge)

Der Kanalparameter der Filtergröße bei Kanal 1 bestimmt, wie viele Messwerte in die Ermittlung der zyklisch gesendeten 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 Spannung in Volt konfiguriert werden, mittels derer man eine Hysterese realisieren kann.

Typenbezeichnung	Bild	Bezeichnung	Seriennummer	Interface / Kategorie	Übertragungsmodus	Name	Gewerk	Raum	Funktionstest	Aktion	Fertig
HmIP-MIO16-PCB		Homematic IP Multi IO Modulplatine - 4x4	030405B A77E001	HmIP-RF	Gesichert	HmIP-MIO16-PCB 030405BA77E001			<input type="button" value="Test"/> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="---:---:---"/>	<input type="button" value="Löschen"/> <input type="checkbox"/> bedienbar <input type="checkbox"/> sichtbar <input type="button" value="Einstellen"/> <input type="checkbox"/> protokolliert	<input type="button" value="Fertig"/>
Ch. 1		Homematic IP Multi IO Modulplatine - 4x4	030405B A77E001:1		Gesichert	HmIP-MIO16-PCB 030405BA77E001:1			<input type="button" value="Test"/> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="---:---:---"/>		<input type="checkbox"/>
		Homematic IP	030405B			HmIP-MIO16-PCB			<input type="button" value="Test"/> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="---:---:---"/>		

Bild 5: So erscheint die HmIP-MIO16-PCB mit ihren Kanälen zunächst im Posteingang.

HmIP-MIO16-PCB 030405BA77E001:0	Ch.: 0	Zyklische Statusmeldung <input type="checkbox"/> ?
		Anzahl der auszulassenden Statusmeldungen <input type="text" value="1"/> (0 - 255)
		Anzahl der auszulassenden, unveränderten Statusmeldungen <input type="text" value="20"/> (0 - 255)
		Reset per Gerätetaste sperren <input type="checkbox"/> ?
		Routing aktiv <input type="checkbox"/> ?
		Wohnort - Längengrad <input type="text" value="13.40"/> (-180.00 - 180.00)
		Wohnort - Breitengrad <input type="text" value="52.50"/> (-90.00 - 90.00)
Automatisches Umstellen von Sommer- auf Winterzeit <input type="checkbox"/>		<input type="button" value="DST konfigurieren"/>

Bild 6: Das Konfigurationsfenster für die geräteübergreifenden Parameter im Kanal 0



HmIP-MIO16-PCB 002500CAFFEE01:1	Ch.: 1	Anzahl der Messungen, die für die Mittelwertbildung der Eingangsspannung genutzt werden <input type="text" value="10"/> (1-30)
HmIP-MIO16-PCB 002500CAFFEE01:2 Konfiguration Entscheidungswert	Ch.: 2	Bei Unterschreitung des unteren Grenzwerts Entscheidungswert senden, wenn vorher der obere Grenzwert überschritten wurde. <input type="checkbox"/>
		Entscheidungswert zyklisch senden <input type="checkbox"/>
	Bei Überschreitung des oberen Grenzwerts Entscheidungswert senden, wenn vorher der untere Grenzwert unterschritten wurde. <input type="checkbox"/>	
	Entscheidungswert zyklisch senden <input type="checkbox"/>	
	Gesendeter Entscheidungswert, wenn unterer Grenzwert unterschritten <input type="text" value="0"/> (0 - 255) ?	
	Gesendeter Entscheidungswert, wenn oberer Grenzwert überschritten <input type="text" value="200"/> (0 - 255) ?	
	Unterer Grenzwert <input type="text" value="0.00"/> (0.00V - 12.00V)	
Oberer Grenzwert <input type="text" value="10.00"/> (0.00V - 12.00V)		
Eventverzögerung <input type="text" value="3 Sekunden"/>		
Zufallsanteil <input type="text" value="1 Sekunde"/>		
HmIP-MIO16-PCB 002500CAFFEE01:3 Konfiguration Entscheidungswert	Ch.: 3	Bei Unterschreitung des unteren Grenzwerts Entscheidungswert senden, wenn vorher der obere Grenzwert überschritten wurde. <input type="checkbox"/>
		Entscheidungswert zyklisch senden <input type="checkbox"/>
	Bei Überschreitung des oberen Grenzwerts Entscheidungswert senden, wenn vorher der untere Grenzwert unterschritten wurde. <input type="checkbox"/>	
	Entscheidungswert zyklisch senden <input type="checkbox"/>	
	Gesendeter Entscheidungswert, wenn unterer Grenzwert unterschritten <input type="text" value="0"/> (0 - 255) ?	
	Gesendeter Entscheidungswert, wenn oberer Grenzwert überschritten <input type="text" value="200"/> (0 - 255) ?	
	Unterer Grenzwert <input type="text" value="0.00"/> (0.00V - 12.00V)	
Oberer Grenzwert <input type="text" value="10.00"/> (0.00V - 12.00V)		
Eventverzögerung <input type="text" value="3 Sekunden"/>		
Zufallsanteil <input type="text" value="1 Sekunde"/>		

Bild 7: Die Konfigurationsmöglichkeiten bei den analogen Sensoreingängen

Mit dem Setzen von zwei Häkchen 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 Eingabefeldern im Bereich von 0 bis 255 konfigurierbar. In den Direktverknüpfungen mit den geschalteten Aktoren sind entsprechend passende Bedingungswerte einzutragen, damit die gewünschten Aktionen ausgeführt werden. Mit dem Parameter „Entscheidungswert zyklisch senden“ wird darüber entschieden, ob die 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 Erhöhung der Stromaufnahme z. B. bei Batteriebetrieb führt.

Die beiden letzten Parameter Eventverzögerung und Zufallsanteil ermöglichen ein verzögertes Senden der bedingten Schaltbefehle.

Damit der Duty Cycle nicht zu stark durch Direktverknüpfungen verbraucht 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.

### Kanal 13–16: Sensoreingänge (digitale Tasteingänge)

Die Kanäle 13 bis 16 sind für die digitalen Tasteingänge zuständig. Hier lässt sich das Verhalten der kurzen und langen Tastendrucke anpassen.

HmIP-MIO16-PCB 030405BA77E001:13	Ch.: 13	Kanalverhalten <input type="text" value="Taster"/>
		Doppelklick-Zeit (Tastensperre) <input type="text" value="0.00"/> s (0.00 - 25.50)
		Minstdauer für langen Tastendruck <input type="text" value="0.40"/> s (0.00 - 25.50)
		Timeout für langen Tastendruck <input type="text" value="2 Minuten"/>

Bild 8: Die Parameter für die vier digitalen Tasteingänge sind identisch, repräsentativ wird hier Kanal 13 gezeigt.

Nun folgen blockweise immer ein Realkanal, der für den Schaltzustand des jeweiligen Ausgangs zuständig ist, und die drei zugehörigen virtuellen Aktorkanäle (Näheres dazu siehe [1]).

### Kanal 17: Realkanal von Ausgang REL1

Kanal 17 ist der Realkanal des physischen Ausgangs REL 1. Hier kann das Sendeverhalten bei Zustandsänderungen konfiguriert werden. Weiterhin lässt sich hier die Status-LED des Aktors abschalten.

### Kanal 18–20: virtuelle Kanäle von Ausgang REL1

Kanal 18 bis 20 sind die zugehörigen virtuellen Aktorkanäle von Ausgang 1. Zu ihnen werden die Direktverknüpfungen mit HmIP Sendern hergestellt.

Konfigurierbar ist bei diesen Kanälen jeweils die Verknüpfungslogik mit den anderen Kanälen und das Verhalten bei Spannungszufuhr. Auch zeitlich begrenzte oder verzögerte Einschaltungen sind dabei möglich.

### Kanal 49: Wochenprogramm-Kanal

Den Abschluss der langen Kanalliste bildet der Wochenprogramm-Kanal mit der Kanalnummer 49. Hier können für verschiedene Wochentage Schaltzeitpunkte zu festen Uhrzeiten oder Astrozeiten sowie



HmIP-MIO16-PCB 030405BA77E001:17 Statusmitteilung Schaltausgang	Ch.: 17	Eventverzögerung 3 Sekunden Zufallsanteil 1 Sekunde Geräte-LED deaktivieren <input type="checkbox"/>
HmIP-MIO16-PCB 030405BA77E001:18 Schaltaktor	Ch.: 18	Verknüpfungsregel OR (höherer Pegel hat Priorität) Aktion bei Spannungszufuhr Schaltzustand: Aus Ausschaltdauer dauerhaft
HmIP-MIO16-PCB 030405BA77E001:19 Schaltaktor	Ch.: 19	Verknüpfungsregel OR (höherer Pegel hat Priorität) Aktion bei Spannungszufuhr Schaltzustand: Aus Ausschaltdauer dauerhaft
HmIP-MIO16-PCB 030405BA77E001:20 Schaltaktor	Ch.: 20	Verknüpfungsregel OR (höherer Pegel hat Priorität) Aktion bei Spannungszufuhr Schaltzustand: Aus Ausschaltdauer dauerhaft

Bild 9: Bei Kanal 17 bis 20 lassen sich die Eigenschaften des 1. Schaltausgangskanals und seiner zugehörigen virtuellen Aktorkanälen konfigurieren.

HmIP-MIO16-PCB 030405BA77E001:49 Wochenprogramm	Ch.: 49	Schaltzeitpunkt Nr.: 01
		Bedingung 2: Astrofunktion ?
		Astro Sonnenaufgang Astro Offset 0 min (-128 - 127)
		Schaltzustand Ein Einschaltdauer Wert eingeben 3 x 10 Sekunden
		Wochentag Mo <input type="checkbox"/> Di <input type="checkbox"/> Mi <input type="checkbox"/> Do <input type="checkbox"/> Fr <input type="checkbox"/> Sa <input checked="" type="checkbox"/> So <input type="checkbox"/>
Zielkanäle 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 31 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 34 <input type="checkbox"/> 35 <input type="checkbox"/> 36 <input type="checkbox"/> 38 <input type="checkbox"/> 39 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 42 <input type="checkbox"/> 43 <input type="checkbox"/> 44 <input type="checkbox"/> 46 <input type="checkbox"/> 47 <input type="checkbox"/> 48 <input type="checkbox"/>		

Bild 10: Einstellmöglichkeiten des Wochenprogramm-Kanals

auch deren Kombination (siehe Bild 10) und die dann auszuführende Aktion konfiguriert werden.

Weitere Hinweise zur Bedienung und Einbindung in das Homematic System finden sich in der mitgelieferten Bedienungsanleitung und in dem Homematic WebUI-Handbuch. Aktuelle Versionen davon sind im ELV Shop zu finden. **ELV**



### Weitere Infos:

[1] <https://www.elv.de/>  
Webcode #10097

### Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	HmIP-MIO16-PCB
Versorgungsspannung:	5 VDC
Stromaufnahme:	1,5 A max.
Leistungsaufnahme Ruhebetrieb:	0,2 W
Maximale Schaltleistung:	Relaisausgänge 12 W @ 0,5 A / 24 V Open-Collector-Ausgänge 6 W @ 0,2 A / 30 V
Lastart:	Ohmsche Last
Relais:	Wechsler
Leistungsart/-querschnitt:	starre und flexible Leitung, 0,25–1,5 mm <sup>2</sup>
Leitungslänge an KL1 bis KL11:	100 cm max.
Funk-Frequenzband:	868,0–868,6 MHz 869,4–869,65 MHz
Maximale Funk-Sendeleistung:	10 dBm
Empfängerkategorie:	SRD category 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	200 m
Duty Cycle:	< 1 % pro h / < 10% pro h
Schutzklasse:	III
Umgebungstemperatur:	5–35 °C
Abmessungen (B x H x T)	86 x 27 x 121 mm
Gewicht:	80 g