

# ELV Smart Hacks

## Dimmen mit Homematic IP

In unserer Reihe „ELV Smart Hacks“ zeigen wir anhand von kleinen Detaillösungen, wie man bestimmte Aufgaben im Homematic IP System konkret lösen kann. Dies soll insbesondere Einsteigern zu Homematic IP, aber auch erfahreneren Nutzern helfen, die Einsatz- und Programmiermöglichkeiten besser zu nutzen. In dieser Ausgabe beschreiben wir, welche Möglichkeiten es gibt, um LED-Leuchtmittel gezielt mit Homematic IP zu dimmen.



### Allgemeines

Gerade in der heutigen Zeit, in der das Energiesparen im Vordergrund steht, ist die bereits weit verbreitete LED-Technik weiter in den Fokus gerückt. Dabei kommt schnell der Wunsch auf, die LED-Leuchtmittel auch dimmen zu können. Leider stellt die große Vielfalt an dimmbaren LED-Leuchtmitteln und eine große Auswahl an verschiedenen Dimmern eine Herausforderung dar. Daher gehen wir in diesem Artikel auf die grundsätzlichen Dimmverfahren und deren Anwendung im Homematic IP System ein.

### Dimmverfahren mit Wechselspannung

Bei dimmbaren Hochvolt-LEDs werden die eingebauten Vorschaltgeräte gedimmt und nicht der eigentliche Leuchtkörper. Die verbauten Vorschaltgeräte unterliegen keiner Normung, sodass es zu unerwünschtem Verhalten beim Dimmen kommen kann. Zum Einsatz kommende LED-Leuchtmittel müssen daher immer explizit als dimmbar gekennzeichnet sein. Die notwendigen Informationen können den technischen Daten des Leuchtmittels entnommen werden. In der Hochvolttechnik kommen unterschiedliche Dimmverfahren zum Einsatz.

### Phasenanschnitt

Das Phasenanschnittverfahren (Bild 1) wurde üblicherweise für klassische Glühlampen, also ohmsche Lasten, eingesetzt und ist heute ein auslaufendes Verfahren. Hierbei werden die Sinuswellen der Wechselspannung im aufsteigenden Bereich der Welle abgeschnitten. Durch die plötzlich ansteigende Spannung ist dieses Verfahren nicht für kapazitive Lasten geeignet, da hier ein extrem hoher Einschaltstrom fließen würde.

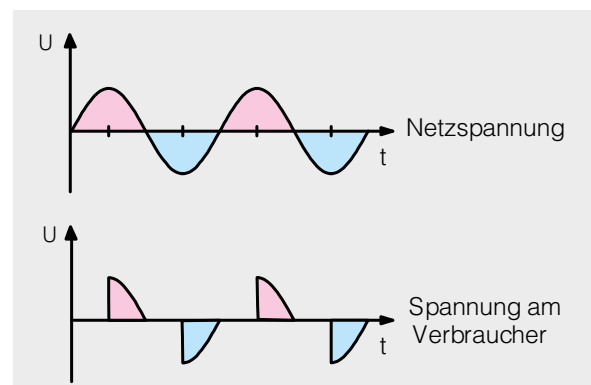


Bild 1: Phasenanschnittverfahren

### Phasenabschnitt

Moderne LED-Leuchtmittel als auch Energiesparlampen stellen kapazitive Lasten dar und benötigen ein anderes Dimmverfahren. Im Gegensatz zum Phasenanschnittverfahren wird bei der Phasenabschnittsteuerung (Bild 2) der abfallende Bereich der Sinuswelle der Wechselspannung abgeschnitten.

**Zur Beachtung:** Vor dem Erwerb der Leuchtmittel ist immer genau zu prüfen, mit welchem Verfahren diese dimmbar sind. Das Homematic IP System setzt im Hochvoltbereich ausschließlich auf Phasenabschnittsdimmer.

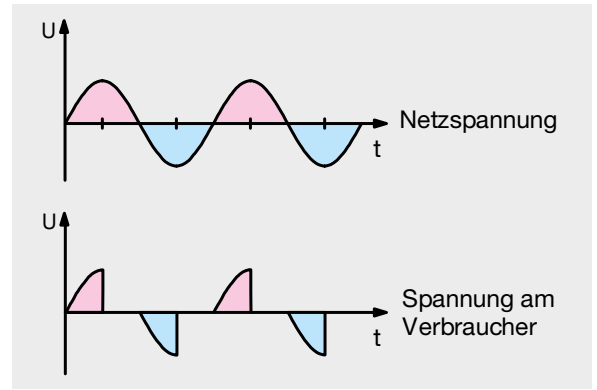


Bild 2: Phasenabschnittverfahren

### Dimmverfahren mit Gleichspannung

Auch im Niedervoltbereich stehen verschiedene Dimmverfahren zur Verfügung, die je nach Anwendungsfall ausgewählt werden müssen. Hier hat sich vor allem die Pulsweitenmodulation, kurz PWM, als stabiles und sicheres Verfahren etabliert.

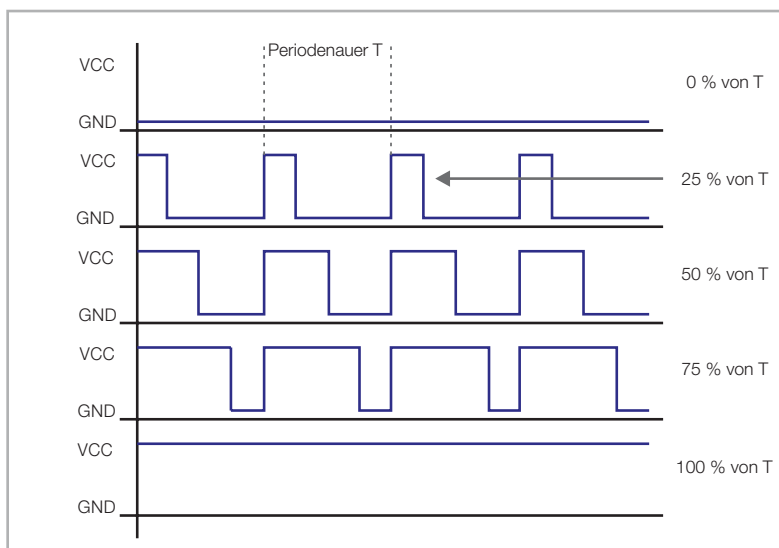


Bild 3: Pulsweitenmodulation

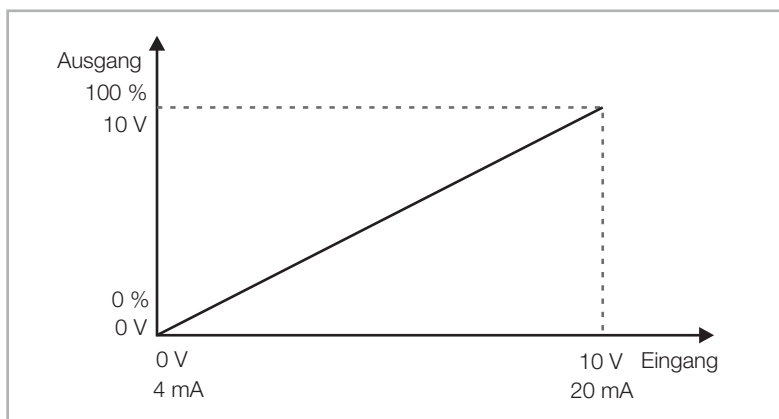


Bild 4: Beispiel eines Dimmbereichs bei 0-10 V

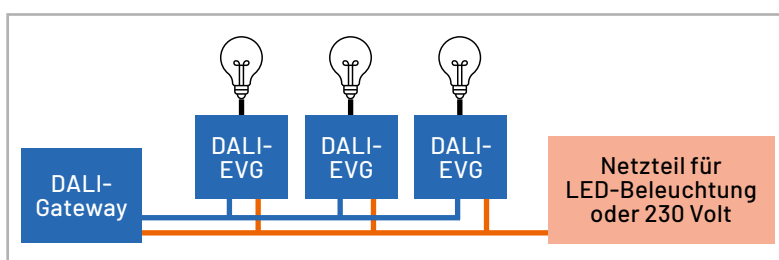


Bild 5: Typischer Aufbau einer DALI-Installation (schematisch)

### Pulsweitenmodulation

In der Pulsweitenmodulation wird die Gleichspannung in kurze Impulse aufgeteilt, um z. B. die Helligkeit von LEDs zu regeln (Bild 3). Das zeitliche Verhältnis von An- und Ausschalten ergibt einen Mittelwert, der sich in der Helligkeit der LEDs widerspiegelt. Diese Modulation findet auch in der modernen Elektronik häufig Anwendung, um z. B. Gleichspannungsmotoren zu regeln.

### 0-bis-10-Volt-Dimmung

Die 0-10-V-Schnittstelle ist eine einfache Lösung zur Dimmung von Leuchtmitteln, kann aber auch zur Steuerung von z. B. Motoren genutzt werden. Hierbei müssen Geräte mit einem entsprechenden Steuereingang verwendet werden. Die Spannung steht hier proportional zum Dimmlevel 0-100 % (0-10 V) (Bild 4). Der Vorteil ist der fein abgestimmte Regelbereich und das daraus resultierende flackerfreie Leuchten auch bei geringer Helligkeit.

### Digital Addressable Lighting Interface (DALI)

Vor allem in der industriellen Gebäudeautomation hat sich das DALI-System zum Dimmen von Beleuchtungen durchgesetzt. Die Technik basiert hierbei auf einem standardisierten Protokoll, das als Draht-Bus-System (zwei Adern) das bisher genutzte Phasen- und Phasenabschnittverfahren ersetzt. Jede im System befindliche Einheit wird über Kurzadressen genau adressiert und kann gezielt angesprochen werden. Dabei unterteilt sich der Aufbau in Steuergeräte (wie z. B. Schalter, Dimmer oder Sensoren), die Befehle übermitteln, und Betriebsgeräte wie Leuchten/Vorschaltgeräte, die Befehle erhalten und ausführen. Das Homematic IP DALI-Gateway nimmt die Rolle eines Steuergeräts (Master) ein. Bild 5 zeigt einen typischen Aufbau einer DALI-Installation.

Der große Vorteil hierbei ist, dass die DALI-zertifizierten Leuchten und Vorschaltgeräte den vollen Dimmbereich abfahren können, ohne dass es zu unerwünschten Farb- oder Helligkeitsabweichungen kommt. Auch ist das oft beobachtete Aufblitzen oder Restleuchten in diesem System ausgeschlossen. Nachteil ist der erhöhte Verdrahtungsaufwand bei der Installation und die oft erhöhten Kosten der benötigten Leuchtmittel oder Vorschaltgeräte. So stellt das DALI-System im privaten Wohnungsbau noch eine Ausnahme dar.

**Zur Beachtung:**

Unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Verfahren kann leider nur die voraussichtliche Dimmbarkeit von LED-Leuchtmitteln bewertet werden. Die Eignung des Dimmers am Installationsort muss durch die ausführende Elektrofachkraft geprüft werden, da es bei nicht korrekter Auslegung zu Beschädigung am Leuchtmittel oder des Dimmers kommen kann.

Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr von Personen- oder Sachschäden, für die der Installateur die Verantwortung trägt.

**Glimmen, Blitzen, Blinken**

Bei manchen Installationen gibt es leider das Phänomen, dass Ableitströme oder induzierte Spannungen am Leuchtmittel anliegen. Deren Energie ist früher unbemerkt über die Glühwendel der klassischen Glühlampe abgefließen. Neue LED-Leuchtmittel sind jedoch derartig effizient, dass selbst solch schwache Verlustenergie noch in Licht umgewandelt wird.

Die Energie reicht jedoch nicht für einen normalen Betrieb, sodass die Lampen je nach Innenschaltung (typabhängig) und Versorgungslage (installationsabhängig) entweder schwach glimmen oder gelegentlich kurz aufblincken.

Derartige Effekte können als sehr störend empfunden werden, zudem wird hierdurch auch die Lebensdauer der Leuchtmittel negativ beeinflusst. Das Verhalten kann je nach Ursache und Ausprägung ggf. bereits durch einen Austausch des Leuchtmittels (z. B. anderer Hersteller, andere interne Technologie, höhere Last) behoben werden. Eine einfache pragmatische Lösung wäre auch, in Schaltkreisen mit mehreren LEDs ein Leuchtmittel durch eine konventionelle Halogen- oder Glühlampe zu ersetzen, damit der Fehlerstrom in dieser unbemerkt umgesetzt werden kann. Der Einsatz eines Dimmerkompensators kann in solchen Fällen Abhilfe schaffen. Dimmerkompensatoren bilden für die meist hochfrequente Störspannung einen geringen Widerstand, sodass diese über den Kompensator gegen N abgeleitet wird. Im Homematic IP System steht hierfür der Dimmerkompensator [HmIP-DC](#) zur Verfügung ([Bild 6](#)).



Bild 6: Homematic IP Dimmerkompensator HmIP-DC

**Dimmen mit Homematic IP**

Um die vielen möglichen Leuchtmittel und Dimmverfahren bedienen zu können, bietet das Homematic IP System eine Vielzahl unterschiedlicher Dimmer an. [Tabelle 1](#) soll bei der Zuordnung der Dimmer zum Anwendungsfall oder dem vorliegendem Leuchtmittel helfen.

Alle Homematic IP Dimmer lassen sich an der CCU3 oder dem Access Point in direkten Verknüpfungen bzw. Gruppen und Zentralenprogrammen bzw. Automatisierungen nutzen. Auch zeitliche Steuerungen der Beleuchtung stehen über das Wochenprogramm (CCU3) oder die Zeitprofile (Access Point) zur Verfügung.

Nach dem Anlernen an einer der beiden Smart-Home-Zentralen bieten die Geräte unterschiedliche Einstellmöglichkeiten. Im Folgenden stellen wir hier ein paar Besonderheiten der verschiedenen Gerätegruppen vor.

**Hochvolt-Dimmer**

Bei den Hochvolt-Dimmern (z. B. [HmIP-BDT](#), [Bild 7](#)) ist die Funktion der Dimmbereichseinstellung und die Auswahl des verwendeten Leuchtmittels besonders hervorzuheben. Durch gesetzliche Vorgaben darf an Dimmern, bei denen das Leuchtmittel nicht mehr leuchtet, keine Restspannung vorliegen. Diese Restspannung kann dazu führen, dass das Leuchtmittel weiterhin minimal leuchtet oder flackert, obwohl es eigentlich ausgeschaltet sein sollte. Dies kann insbesondere dann problematisch sein, wenn das Leuchtmittel in einem Raum oder einer Umgebung verwendet wird, in der absolute Dunkelheit erforderlich ist wie z. B. in einem Schlafzimmer.

Bei modernen LED-Leuchtmitteln kann es dazu kommen, dass diese bereits vor dem Erreichen der unteren Dimmgrenze (0 %) vollständig erlöschen. Ist dies bereits bei einem Dimmwert von z. B. 5 % der Fall, besteht die Gefahr, dass eine Restspannung am Leuchtmittel anliegt. Dagegen stellen die Homematic IP Dimmer eine Dimmbereichseinstellung zur Verfügung ([Bild 8](#) und [Bild 9](#)), mit der eine Auswahl von Dimmwerten unterhalb der eingestellten Grenze nicht mehr möglich ist – sie wird automatisch auf 0 % gestellt.



Bild 7: Homematic IP Dimmaktor HmIP-BDT für Markenschalter

Tabelle 1

Gerät	Dimmverfahren	Ausgang	Geeignet für
HmIP-BDT HmIP-FDT HmIP-PDT HmIP-DRDI3	Phasenabschnitt	230 V	Hochvolt LEDs und Energiesparlampen
HmIP-RGBW	Pulsweitenmodulation	12 V oder 24 V	Einfarbige, Tunable-White-, RGB- und RGBW-Streifen
HmIP-WUA	Linear	0-10 V	0-10-V-LED-Systeme, Motoren, Belüftungsanlagen
HmIP-DRG-DALI	DALI-Standard	Datenbus	DALI-Leuchten oder Vorschaltgeräte

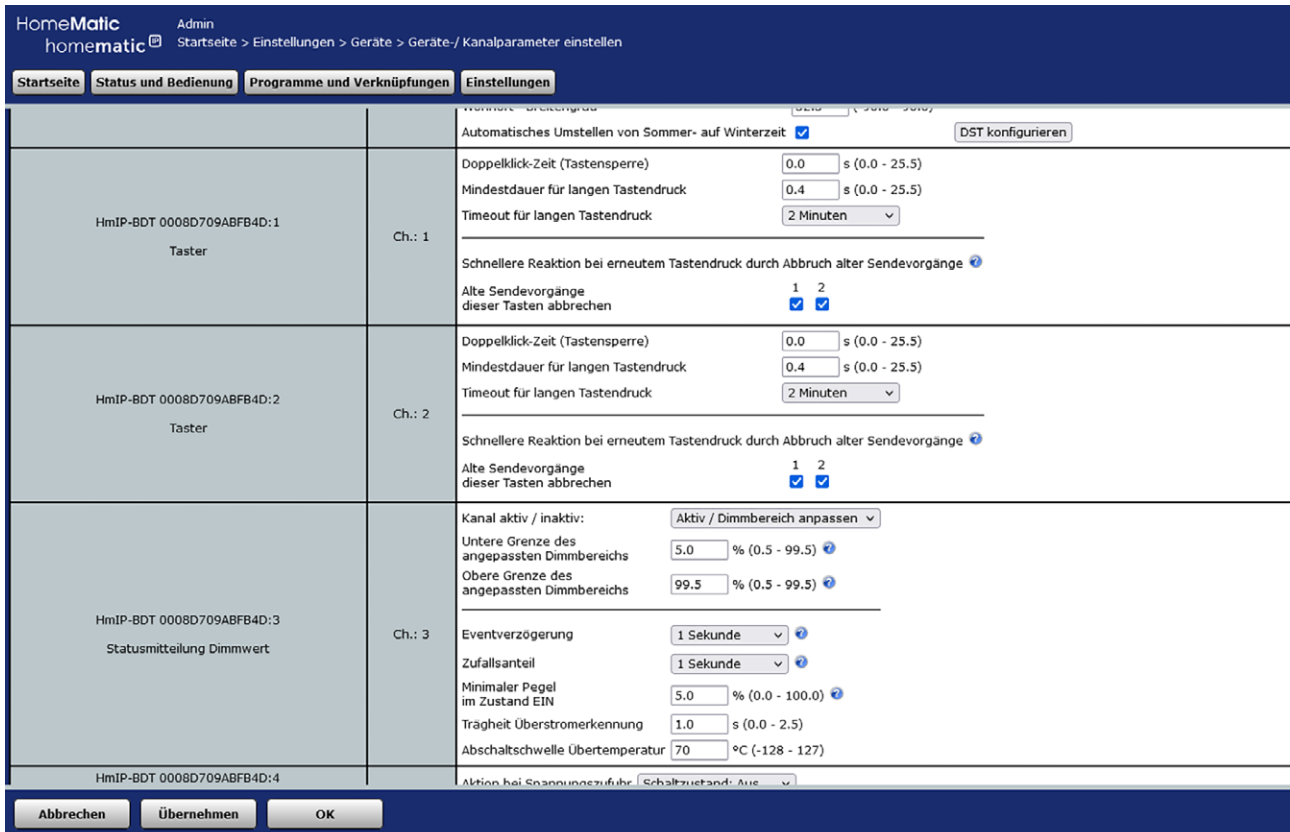


Bild 8: Anpassung des Dimmbereichs an der CCU3

**Pulsweitenmodulation**

Der Homematic IP LED-Controller ([HmIP-RGBW](#), Bild 10) ermöglicht die Steuerung verschiedener LED-Streifen. Diese werden in die folgenden Klassen unterteilt:

- Unicolor (also eine LED-Farbe)
- Tuneable-White (Streifen, bei denen der Warm- bzw. Kaltanteil beliebig gemischt werden kann)
- RGB-Streifen (Streifen mit roten, grünen und blauen LEDs)
- RGBW-Streifen (wie RGB, mit zusätzlichem weißen LED-Chip).

Über die Zentralen ist hiermit eine breite Palette an Beleuchtungsszenen umsetzbar, die individuell auf den Anwender angepasst werden können. Die Bilder 11 und 12 zeigen die beispielhafte Konfiguration.

In unseren ELV Seminaren haben wir den HmIP-RGBW Controller bereits behandelt. Hier steht ein Video für die [Smart Home Zentrale CCU3](#) und eines für den [Homematic IP Access Point](#) zur Verfügung.

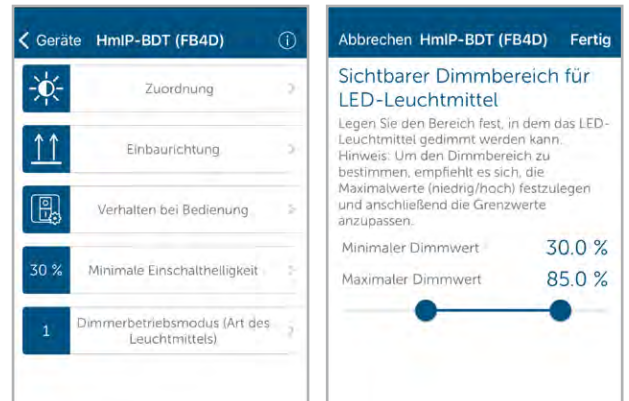


Bild 9: Anpassung des Dimmbereichs in der HmIP-App



Bild 10: Homematic IP Smart Home LED Controller - RGBW

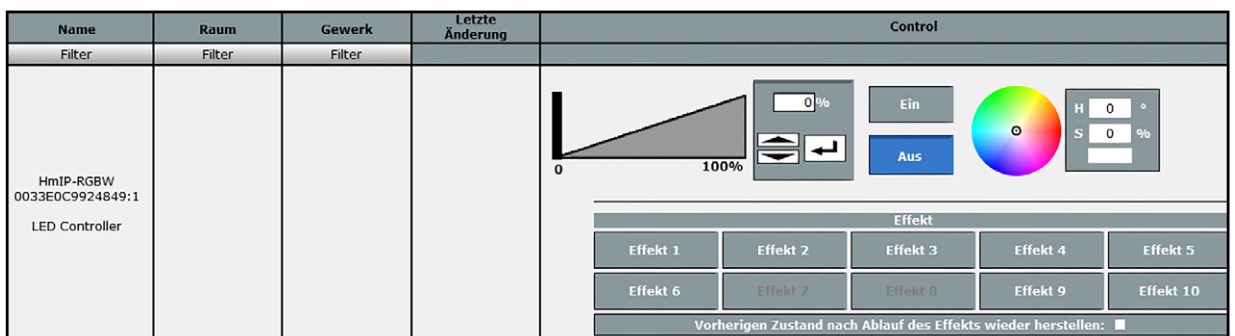


Bild 11 a: Einstellungen an der CCU3

Effekt 1				
Modus	Zufall			
Wiederholungen (0 = Dauerhaft)	0 (0 - 63)			
Rampenzeit EIN	0.1 Sekunden	0.1 Sekunden	0.2 Sekunden	0.1 Sekunden
Haltezeit	Nicht aktiv	100ms	Nicht aktiv	100ms
Farbmodus	Hue/Saturation	Hue/Saturation	Hue/Saturation	Hue/Saturation
Wert				
Helligkeit	100 %	100 %	100 %	85 %
Rampenzeit EIN	0.1 Sekunden	0.2 Sekunden	0.2 Sekunden	0.1 Sekunden
Haltezeit	Nicht aktiv	100ms	Nicht aktiv	100ms
Farbmodus	Hue/Saturation	Hue/Saturation	Hue/Saturation	Hue/Saturation
Wert				
Helligkeit	100 %	100 %	100 %	100 %
Effekt 2				
Modus	Kreis			
Wiederholungen (0 = Dauerhaft)	0 (0 - 63)			
Rampenzeit EIN	Nicht aktiv	5 Minuten	5 Minuten	Nicht aktiv
Haltezeit	Nicht aktiv	Nicht aktiv	Nicht aktiv	Nicht aktiv
Farbmodus	Hue/Saturation	Hue/Saturation	Hue/Saturation	Inaktiv
Wert				
Helligkeit	100 %	100 %	100 %	0 %

Bild 11 b: Statusmeldung an der Zentrale CCU3

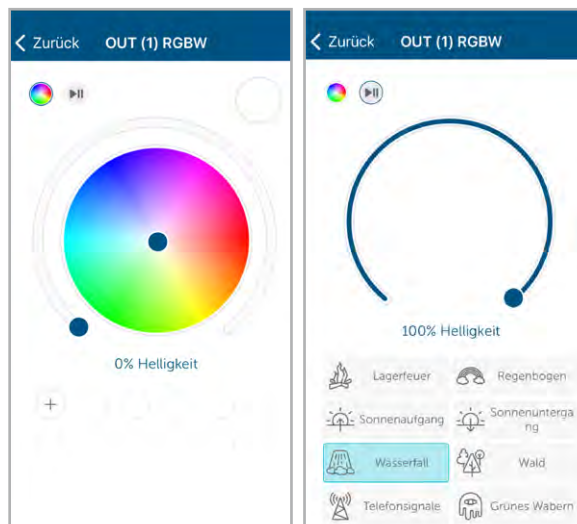


Bild 12: Bedienung des Stripes per HmIP-App

### 0-10-V-Dimmer

Mit dem Homematic IP Universalaktor ([HmIP-WUA](#), Bild 13) lassen sich analog regelbare Dimmer oder z. B. Geräte der Haus-, Steuerungs- und Heizungs-/Klimatechnik über eine 0-10/1-10-V-Schnittstelle steuern und automatisieren.

Über die Smart-Home-Zentrale CCU3 kann der Spannungsbereich des Ausgangs angepasst werden (Bild 14). In der Homematic IP App werden Geräte Systemlösungen zugeordnet, damit diese gewisse Aufgaben übernehmen können und der Nutzer so einfach eine Funktion auswählen kann (Bild 15).



Bild 13: Homematic IP Universalaktor 0-10 V

Ch.: 1	Kanal aktiv / inaktiv:	Aktiv
	Wert (relativ) für die Steuerspannung bei 0%	0.0 % (0.0 - 100.0) ?
	Wert (relativ) für die Steuerspannung bei 100%	90.0 % (0.0 - 100.0) ?
	Eventverzögerung	Nicht aktiv ?
	Zufallsanteil	Nicht aktiv ?

Bild 14: Anpassung des Spannungsbereichs an der CCU3



Bild 15: Zuweisung der Steuerungslösung des Universalaktors

### DALI-Gateway

Das [HmIP-DRG-DALI](#) (Bild 16) ist kein Dimmer im eigentlichen Sinne, sondern stellt in der DALI-Umgebung ein Steuergerät (Master) dar. Dieses kann bis zu 32 DALI-Leuchten in die Homematic IP Smart-Home-Zentralen einbringen und diese in maximal 16 Gruppen verwalten. Hierdurch wird die Einrichtung von direkten Verknüpfungen bzw. Gruppen und Zentralenprogrammen bzw. Automatisierungen erheblich vereinfacht, da dann nicht jeder Gerätekanal einzeln eingefügt werden muss.

Damit die angeschlossenen DALI-Leuchten in der Smart-Home-Zentrale als Geräte aufgeführt werden, sind diese im ersten Schritt entweder am Gateway oder über die Zentralenoberfläche zu suchen.



Bild 16: HmIP-P-DRG-DALI

Es werden hierbei die folgenden DALI-Typen unterstützt:

- Leuchtstofflampen (DT0)
- Entladungslampen (DT2)
- Niedervolt-Halogenlampen (DT3)
- Dimmer für Glühlampen (DT4)
- Umwandlung nach DC (0–10 V, TD5)
- LED-Module (DT6)
- Schaltfunktionen (DT7)
- Farb- und Farbtemperatursteuerung (DT8)

Je nach Anzahl der angebotenen Leuchten werden dann die Gerätekanäle in der Oberfläche angeboten.

DALI-Leuchten sind in sogenannte Device Types (DTX) unterteilt und geben dem Homematic IP System mit dieser Kennung vor, welche Bedienelemente in der Oberfläche zur Verfügung stehen sollen. Die Bilder 17 bis 19 zeigen die Ansichten in der CCU3 WebUI (DT6) und in der Homematic IP App (DT8).

In unseren ELV Seminaren haben wir das HmIP-DRG-DALI bereits behandelt. Hier steht ein Video für die [Smart Home Zentrale CCU3](#) und eines für den [Homematic IP Access Point](#) zur Verfügung. **ELV**

HmIP-DRG-DALI 0033A0C98FBA30:1 DALI Gateway	Ch.: 1	Aktion bei Spannungszufuhr: Schaltzustand: Aus Eventverzögerung: 1 Sekunde Zufallsanteil: 1 Sekunde Minimaler Pegel im Zustand EIN: 0% Gruppe: 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/>
HmIP-DRG-DALI 0033A0C98FBA30:2 DALI Gateway	Ch.: 2	Aktion bei Spannungszufuhr: Schaltzustand: Aus Eventverzögerung: 1 Sekunde Zufallsanteil: 1 Sekunde Minimaler Pegel im Zustand EIN: 0% Gruppe: 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/>

Bild 17: Konfiguration des DALI-Gateways an der CCU3

Name	Raum	Gewerk	Letzte Änderung	Control
Filter	Filter	Filter		Identifizierung Beleuchtung Display: Aus, 10 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 30 min Beleuchtung Systemtaste: Aus, 10 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 30 min Zustand Co-Prozessor OK Zustand DALI-Bus OK
HmIP-DRG-DALI (BA30):0				
HmIP-DRG-DALI 0033A0C98FBA30:1 LED Controller			15.11.2023 09:33:43	0% Ein Aus 0 100%

Bild 18: Bedienung der DALI-Leuchten an der CCU3

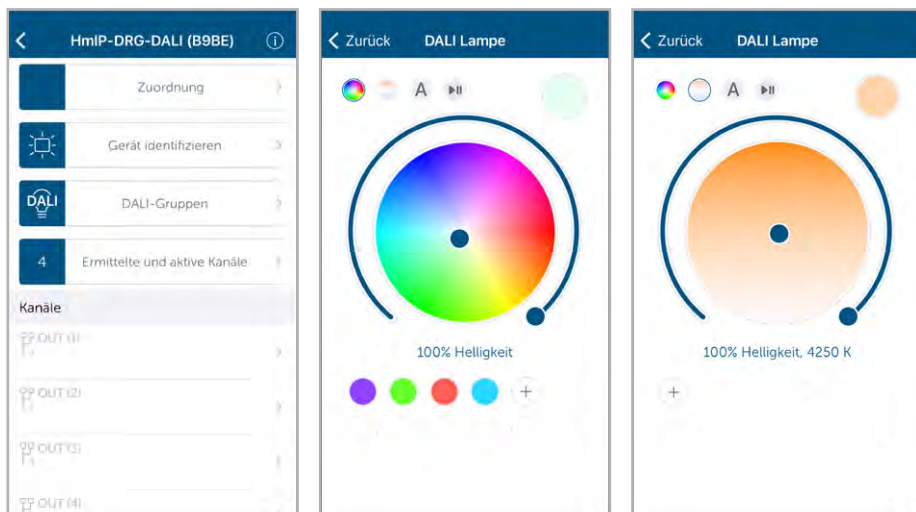


Bild 19: Konfiguration und Bedienung des DALI-Gateways bzw. der Leuchten in der HmIP-App