

Technisches Handbuch



MDT LED Controller

AKD – 0224V.02
AKD – 0324V.02
AKD – 0424V.02
AKD – 0424R.02
AKD – 0424R2.02

Weitere Dokumente :

Datenblätter:

https://www.mdt.de/Downloads_Datenblaetter.html

Montage- und Bedienungsanleitung:

https://www.mdt.de/Downloads_Bedienungsanleitung.html

Lösungsvorschläge für MDT Produkte:

https://www.mdt.de/Downloads_Loesungen.html

1 Inhalt

1 Inhalt.....	2
2 Übersicht	5
2.1 Übersicht Geräte.....	5
2.2 Verwendung & Einsatzmöglichkeiten.....	6
2.3 Funktionsbeschreibung.....	7
2.4 Aufbau & Bedienung.....	10
2.5 Anschlusschema.....	11
2.6 Inbetriebnahme	12
2.7 Testfunktion.....	12
2.8 Verhalten von LEDs – REG Gerät	12
3 Immer gültige Parameter und Kommunikationsobjekte.....	13
3.1 Alarme	13
3.2 Geräteanlaufzeit & In-Betrieb	13
3.3 Tag/Nacht Objekt & Standorteinstellungen für Uhrzeit/Datum	14
3.4 Geräteauswahl – REG Geräte.....	15
3.5 Objektbezeichnung (ab DB V2.2)	15
4 Funktionsauswahl – Einzelkanäle	16
4.1 Kommunikationsobjekte – Standardeinstellungen	17
4.2 Referenz ETS-Parameter	18
4.2.1 Allgemeine Einstellungen	18
4.2.1.1 Kanalaktivierung	22
4.2.2 Bedienung/Grundfunktionen	23
4.2.2.1 Schalten	23
4.2.2.2 Dimmen relativ	23
4.2.2.3 Dimmen absolut	23
4.2.3 Ein-Ausschaltverzögerung	24
4.2.4 Treppenlichtfunktion	25
4.2.5 Einschaltverhalten	27
4.2.6 Dimmgeschwindigkeiten.....	29
4.2.7 Dimmbereich	30
4.2.8 Spezifische Dimmeinstellungen	31
4.2.8.1 Statusausgaben	31
4.2.8.2 Dimmbereich unter Minimalwert	32
4.2.8.3 Kanal ausschalten mit relativem Dimmen.....	32

4.2.9	Zentrale Objekte	33
4.2.10	Sperr- und Zwangsfunktionen	34
4.2.11	Szenen	37
4.2.12	Bit Szenen.....	41
4.2.13	Uhrzeitabhängiges Dimmen	43
5	Funktionsauswahl – Dimmen RGB/RGBW-LEDs	46
5.1	Kommunikationsobjekte – Standardeinstellungen	47
5.2	Farbkreisdarstellung/ RGBW Ansteuerung.....	48
5.3	Referenz ETS-Parameter	49
5.3.1	Allgemeine Einstellungen	49
5.3.2	Ansteuerung über HSV oder RGBW	52
5.3.3	LED RGB/RGBW Einstellungen	54
5.3.3.1	Weißabgleich/Teach-In	54
5.3.3.2	Statusausgabe	56
5.3.3.3	Dimmgeschwindigkeiten.....	58
5.3.3.4	Ein-/Ausschaltverhalten	59
5.3.3.5	Ausschalten mit.../Einschalten mit...	60
5.3.3.6	Verhalten nach Reset.....	61
5.3.3.7	Treppenlicht.....	62
5.3.4	Sperr- und Zwangsfunktionen	63
5.3.5	LED RGB/RGBW Bit Szenen.....	67
5.3.6	LED RGB/RGBW Szenen	70
5.3.7	LED RGB/RGBW Sequenzen.....	74
5.3.7.1	Sequenzen – Allgemeine Einstellungen	75
5.3.7.2	Sequenzen über relatives Dimmen	75
5.3.7.3	Vordefinierte Sequenzen (nur bei Sequenzart RGBW/HSV).....	76
5.3.7.4	Manuelle Sequenzen RGBW/HSV.....	78
5.3.8	Tunable White über RGBW	82
5.3.8.1	Grundeinstellungen.....	83
5.3.8.2	Dim2Warm.....	86
5.3.8.3	Human Centric Light (HCL)	89
6	Funktionsauswahl – Dimmen Tunable White	92
6.1	Kommunikationsobjekte – Standardeinstellungen	93
6.2	Referenz ETS-Parameter	95
6.2.1	Allgemeine Einstellungen	95
6.2.2	Tunable White – Ansteuerung.....	98

6.2.3 Tunable White	99
6.2.3.1 Ein-/Ausschaltverhalten	99
6.2.3.2 Treppenlicht.....	100
6.2.3.3 Dimmgeschwindigkeiten.....	101
6.2.3.4 Einschalten mit relativem Dimmen Farbtemperatur	102
6.2.3.5 Statusausgaben	102
6.2.3.6 Verhalten nach Reset.....	103
6.2.4 Tunable White Einstellungen	104
6.2.4.1 Grundeinstellungen.....	104
6.2.4.2 Dim2Warm (Helligkeit)	107
6.2.5 Sperr- und Zwangsfunktionen	110
6.2.6 LED TW Bit-Szenen	114
6.2.7 LED TW Szenen	117
6.2.8 LED TW Sequenzen.....	121
6.2.8.1 Sequenzen – Allgemeine Einstellungen	121
6.2.8.2 Sequenzen Dimmen.....	122
6.2.8.3 Sequenzeinstellungen	123
6.2.9 Human Centric Light (HCL)	126
7 Index.....	129
7.1 Abbildungsverzeichnis	129
7.2 Tabellenverzeichnis.....	131
8 Anhang	133
8.1 Gesetzliche Bestimmungen	133
8.2 Entsorgungsroutine	133
8.3 Montage	133
8.4 Historie	134

2 Übersicht

2.1 Übersicht Geräte

Die Beschreibung gilt für folgende LED Controller (Bestellnummern jeweils fett gedruckt):

- **AKD-0424V.02** RGBW Controller für 12/24V LEDs, 3A je Farbkanal, 12A Gesamtlast, Common Anode
 - direkte Ansteuerung von RGBW-/RGB-LEDs/4 LED Kanälen
 - Ansteuerung von Tunable White LEDs
 - Parallelschaltung von Kanälen sowie individuelle Verteilung der Last möglich
 - umfangreiche Applikation
- **AKD-0324V.02** RGB Controller für 12/24V LEDs, 3A je Farbkanal, 9A Gesamtlast, Common Anode
 - direkte Ansteuerung von RGB-LEDs/3 LED Kanälen
 - Ansteuerung von Tunable White LEDs
 - Parallelschaltung von Kanälen sowie individuelle Verteilung der Last möglich
 - umfangreiche Applikation
- **AKD-0224V.02** LED Controller für 12/24V LEDs, 3A je Farbkanal, 6A Gesamtlast, Common Anode
 - direkte Ansteuerung von 2 LED Kanälen
 - Ansteuerung von Tunable White LEDs
 - Parallelschaltung von Kanälen möglich
 - umfangreiche Applikation
- **AKD-0424R.02** RGBW Controller für 12/24V LEDs, 4A je Farbkanal, 16A Gesamtlast, Common Anode, REG-Variante
 - direkte Ansteuerung von RGBW-/RGB-LEDs/4 LED Kanälen
 - Ansteuerung von Tunable White LEDs
 - Parallelschaltung von Kanälen sowie individuelle Verteilung der Last möglich
 - umfangreiche Applikation
- **AKD-0424R2.02** RGBW Controller für 12/24V LEDs, 2A je Farbkanal, 8A Gesamtlast, Common Anode, REG-Variante
 - direkte Ansteuerung von RGBW-/RGB-LEDs/4 LED Kanälen
 - Ansteuerung von Tunable White LEDs
 - Parallelschaltung von Kanälen sowie individuelle Verteilung der Last möglich
 - umfangreiche Applikation

2.2 Verwendung & Einsatzmöglichkeiten

Die Ausführungen AKD-0x24V.02 sowie der AKD-0424R.02 der LED Controller verfügen über einen Relaisausgang, welcher auf eine separate Klemmleiste aufgelegt ist. Der Relaisausgang schaltet automatisch in Abhängigkeit der aktivierten Ausgänge. Ist kein Ausgang mehr aktiv, so wird das Relais abgeschaltet. Ist mindestens ein Ausgang aktiv, so schaltet das Relais ein. Dieser Relaisausgang sollte dazu verwendet werden die 230V Spannungsversorgung des Netzteils für die Erzeugung der 12/24V Spannung LED Spannung abzuschalten. Damit wird unnötiger Standby-verbrauch vermieden, siehe auch „2.5 Anschlussschema“.

Alternativ kann der Relaisausgang auch als einfacher Schaltausgang parametrierbar werden.

Der LED Controller AKD-0424R2.02 verfügt über keinen Relaisausgang, jedoch besteht hier die Möglichkeit mit einer „Relaisanforderung über Objekt“ einen Schaltkanal eines externen Aktors dafür zu nutzen.

Der LED Controller in der zweifachen Ausführung ist für die Ansteuerung von bis zu 2 weißen 12/24V LEDs konzipiert. Zur Ansteuerung der LEDs stehen verschiedene Dimm- und Zeitfunktionen sowie umfassende Szenen- und Sperrfunktionen zur Verfügung. Die komplette Parameterbeschreibung finden Sie im Abschnitt „4 Funktionsauswahl – Einzelkanäle“.

Der LED Controller in der dreifachen Ausführungen ist für die Ansteuerung von 12/24V RGB LEDs konzipiert oder für die Ansteuerung von 3 einzelnen LEDs. Der Controller verfügt über alle Einstellmöglichkeiten wie in der 2-fachen Ausführungen. Zusätzlich stehen Ansteuerungsmöglichkeiten für RGB LEDs im HSV-/RGB-Farbraum zur Verfügung. Des Weiteren sind hier umfangreiche Einstellmöglichkeiten für Sequenzen und Szenen verfügbar. Die komplette Parameterbeschreibung finden Sie im Abschnitt „5 Funktionsauswahl – Dimmen RGB/RGBW-LEDs“. Die LED Controller in der vierfachen Ausführung sind für die Ansteuerung von RGBW-LEDs konzipiert und sind in der Funktionalität identisch zur 3-fachen Ausführung ergänzt um einen vierten Kanal für die Farbe Weiß. Die vierfachen Controller sind als Aufputz Geräte und als REG Geräte für die Schaltschrankmontage erhältlich.

2.3 Funktionsbeschreibung

Mit den MDT LED Controllern lassen sich verschiedene Arten von LEDs komfortabel dimmen. Ob als Normalbeleuchtung schalt-/dimmbare, als Treppenlicht verwendet, in Lichtszenen eingebunden oder als Farbsteuerung in einer Sequenz aktiviert, vieles ist möglich. Im MDT Sortiment stehen vier Varianten zur Verfügung. Mit dem AKD-0224V.02 (2-Kanal, Einbau) lassen sich bereits einfache LEDs und Dual White LEDs mit 12/24V dimmen. Wird ein zusätzlicher Kanal für LEDs benötigt oder sollen RGB LEDs gedimmt werden, bietet sich der AKD-0324V.02 (3-Kanal, Einbau) als Lösung an. Die LED Controller AKD-0424V.02 (Einbau), AKD-0424R.02 (REG) und AKD-0424R2.02 (REG) sind 4-Kanal Geräte und können 4 unabhängige weiße LEDs, Dual White LEDs sowie RGB und RGBW LEDs dimmen. Die LED Controller in der zweiten Generation verfügen alle über eine sehr umfassende Applikation.

Eine Vielzahl an Ausgangsfunktionen

Standardmäßig stehen im LED Controller die Grundfunktionen Schalten, relatives Dimmen, absolutes Dimmen, Status, Treppenlicht, Sperrfunktion, Szene und Automatik für jeden Ausgang zur Verfügung. Hierbei sind Ein-/Ausschaltverzögerungen sowie verschiedene Dimmggeschwindigkeiten einstellbar. Des Weiteren stehen Zentralobjekte und Alarmobjekte für Überstrom und Übertemperatur bereit.

Umfangreiche Dimmfunktionen

Zum Dimmen der LED Beleuchtung kann zwischen 4 verschiedenen Dimmkurven, beispielsweise *MDT quadratisch* (empfohlen), *logarithmisch*, *halb logarithmisch* und *linear*, ausgewählt werden. Mittels der *globalen Dimmggeschwindigkeiten* werden die Ein-/Ausschaltgeschwindigkeiten für den Tag-/Nachtbetrieb und die Dimmggeschwindigkeiten für relatives und absolutes Dimmen für alle Kanäle festgelegt. Wird in einem Kanal eine andere Dimmggeschwindigkeit benötigt, kann der Parameter *individuell* gesetzt werden und die Dimmggeschwindigkeit kann speziell für diesen Kanal verändert werden. Des Weiteren ist bei jeder Szene die Dimmggeschwindigkeit einstellbar, bei Sequenzen kann unter *Übergangszeit zum nächsten Schritt* indirekt auch eine Dimmggeschwindigkeit festgelegt werden.

Farbsteuerung RGB/RGBW und HSV Farbraum

Zur Steuerung der RGB/RGBW LEDs stehen die Möglichkeiten *Farbsteuerung RGB/RGBW* und *Farbsteuerung HSV Farbraum* (empfohlen) zur Verfügung. Bei der Farbsteuerung RGB/RGBW handelt es sich um ein Prinzip der additiven Farbmischung. Zur Erzeugung eines Farbtons wird den drei Objekten Rot, Grün und Blau jeweils ein separater Wert zugewiesen. Der Kunde wählt sich eine gewünschte Farbe beispielsweise auf seiner Bedienoberfläche VisuControl am Farbrad aus. Hinter jedem Farbpunkt des Farbrades stehen die einzelnen Werte für die Farben Rot/Grün/Blau zur entsprechenden Farbmischung bereit. Das Ergebnis der Farbe entsteht, wenn alle drei Objektwerte zusammentreffen.

Optimal ist die Farbsteuerung über den HSV Farbraum. Bei HSV steht H (Englisch: *Hue*) für den Farbwert, S (Englisch: *Saturation*) für die Farbsättigung und V (Englisch: *Value*) für die Helligkeit. Zur Steuerung der RGB/RGBW LEDs über die HSV Farbsteuerung wird jeweils ein Wert H, S und V gesendet. Ein Farbrad wird nicht benötigt, die Farbeinstellungen können über relatives oder absolutes Dimmen mit jedem KNX Taster vorgenommen werden. Damit lassen sich sehr einfach die Farben perfekt einstellen.

Der Vorteil des HSV Verfahrens liegt in der Eigenschaft, dass der gewünschte Farbton bereits mit dem H Wert sehr genau festgelegt wird, und die Werte S und V nur noch die Farbintensität und Helligkeit beeinflussen. Während sich bei der RGB Steuerung der Farbton erst nach der Mischung aller Werte (Rot, Grün, Blau) ergibt, und oftmals der genaue Farbton und die dazu gehörige Helligkeit nur schwer getroffen werden.

Tunable White (Dual White LEDs)

Mit Tunable White ist es möglich, die Farbtemperatur von Dual White LEDs beispielsweise in einem Spektrum von 2700 Kelvin bis 6000 Kelvin zu dimmen, entsprechend der Eigenschaften der LEDs. Je nach Variante des LED Controllers können ein bis zwei Dual White LEDs oder WW/KW Einzel LEDs angeschlossen werden. Unter der Funktion Tunable White stehen zwei Sonderfunktionen zur Verfügung:

- **Dim2Warm** (behagliches Abendlicht)
Die Farbtemperatur des Lichts wird beim Herunterdimmen der Beleuchtung immer mehr in Richtung des Bereichs 2700 Kelvin verändert. Beispielsweise eingeschaltet 100% / 4200 Kelvin, gedimmt 5% / 2700 Kelvin. Es ergibt sich der Effekt einer Glühlampenbeleuchtung.
- **Dynamisches Tageslicht HCL** (Human Centric Lighting, biologisch wirksames Licht)
Bei der dynamischen Tageslichtsteuerung verändert sich die Farbtemperatur der Beleuchtung über den Tag. Die Beleuchtung startet morgens mit der Farbe Neutralweiß, verändert die Farbtemperatur über Mittag auf Kaltweiß, und dimmt zum Abend hin zu Warmweiß. Das Empfinden des Farbtemperaturverlaufs entspricht dem des natürlichen Tageslichts. Die HCL Steuerung orientiert sich entweder an der Uhrzeit oder dem Sonnenaufgang / Sonnenuntergang zur Einstellung der gewünschten Farbtemperatur und Helligkeit. Als besonderes Feature kann auch die Helligkeit uhrzeitabhängig automatisch gedimmt werden.

Uhrzeit abhängiges Dimmen

Bei den LED Controllern lassen sich die Einzelkanäle uhrzeitabhängig dimmen. Hierzu wird bei der Parametrierung des Einschaltverhaltens des Kanals der Wert *Uhrzeitabhängige Helligkeit* ausgewählt. Zur Verfügung stehen zehn Uhrzeiten mit verschiedenen Helligkeitswerten, beispielsweise von morgens 06.00 Uhr mit 50%, über 08.00 Uhr mit 100% und ab 20.00 Uhr mit 80% abwärts bis 23.00 Uhr auf 15%. Wird die Beleuchtung um 07.00 Uhr eingeschaltet, startet diese mit 75%. Mittels der zehn Uhrzeiten kann ein individuelles Tagesprogramm zusammengestellt werden und die Beleuchtung hat automatisch immer die richtige Helligkeit zur richtigen Zeit. Anwendung zum Beispiel im Badezimmer, in der Nacht zwischen 00.00 Uhr und 05.00 Uhr schaltet das Licht bei Bedarf nur mit 30% EIN.

Sequenzen

Für jedes Farbszenario stehen unterschiedliche Sequenzen in der Applikation bereit. Diese können entweder vordefinierte Sequenzen wie *Farbenfroh*, *Warme/Kalte Farben*, *TV Simulator*, *Sonnenaufgang*, etc. sein oder es können eigene benutzerdefinierte Sequenzen erstellt werden. Für die benutzerdefinierten Sequenzen existiert die Ansteuerung über HSV als auch über RGB/RGBW. Pro Sequenz können bis zu 5 Schritte individuell definiert werden. Das Verhalten am Ende einer Sequenz ist einstellbar. Ebenso kann für eine Sequenz die Option Endlosschleife gewählt werden. Hierdurch sind vielfältige Lichtgestaltungen in verschiedenen Segmenten wie Hotels, Museen / Ausstellungen, Arztpraxen, etc. möglich.

Einzelbetrieb / Parallelbetrieb / Umschaltbare Lasten

Die Ausgänge des LED Controllers können verschieden beschaltet werden.

Der Einfachheit halber entnehmen Sie bitte die Möglichkeiten aus der Tabelle:

Artikel Nr.	Bezeichnung	Variante	Kanal		Umschaltbare Lastverteilung (opt.)
			Einzelbetrieb	Parallelbetrieb	
AKD-0424R.02	RGBW LED Controller 4-Fach	REG 4TE	4 x 4A	2 x 8A	3 x 3A / 1x 7A
AKD-0424R2.02	RGBW LED Controller 4-Fach	REG 2TE	4 x 2A	2 x 4A	3 x 1,5A / 1 x 3,5A
AKD-0424V.02	RGBW LED Controller 4-Fach	Einbau	4 x 3A	2 x 6A	3 x 2,25A / 1x 5,25A
AKD-0324V.02	RGB LED Controller 3-Fach	Einbau	3 x 3A	1 x 6A 1 x 3A	2 x 2,25A / 1 x 4,5A
AKD-0224V.02	LED Controller 2-Fach	Einbau	2 x 3A	-----	-----

Tabelle 1: Lastverteilung

Die umschaltbare Lastverteilung wird beim Einsatz von leistungsstarken weißen LEDs verwendet und ist optional in der Applikation aktivierbar.

Intelligenter Relaisausgang (16A C-Last, 140µF)

Die Ausführungen AKD-0x24V.02 sowie der AKD-0424R.02 der LED Controller verfügen über einen Relaisausgang, welcher auf eine separate Klemmleiste aufgelegt ist. Der Relaisausgang schaltet automatisch in Abhängigkeit der aktivierten Ausgänge. Ist kein Ausgang mehr aktiv, so wird das Relais abgeschaltet. Ist mindestens ein Ausgang aktiv, so schaltet das Relais ein. Dieser Relaisausgang sollte dazu verwendet werden die 230V Spannungsversorgung des Netzteils für die Erzeugung der 12/24V Spannung LED Spannung abzuschalten. Damit wird unnötiger Standby-verbrauch vermieden.

Zeitversetzte Ansteuerung der Ausgänge (ab HW R5.0)

Die Kanäle werden zeitversetzt zueinander angesteuert um die Belastung des Netzteils so gleichmäßig wie möglich zu gestalten.

Long Frame Support

Die LED Controller unterstützen den Long Frame Support. Bei der Programmierung über die ETS5 werden Long Frames (längere Telegramme) gesendet. Diese enthalten mehr Nutzdaten pro Telegramm, wodurch sich die Programmierzeit der LED Controller mit der ETS5 deutlich verkürzt. Sie benötigen hierzu ein Programmier-Interface welches die Aussendung von Long Frames unterstützt. MDT bietet hierzu z.B. die Programmier-Interfaces IP Router SCN-IP100.03, IP Interface SCN-IP000.03 und USB Interface SCN-USBR.02 an.

Updatefähig mittels DCA (Ab Geräte Version R3.0)

Mit Hilfe des MDT Update Tools können die LED Controller, falls erforderlich, Upgedatet werden.

Eine detaillierte Beschreibung dazu steht als Lösungsvorschlag unter

<https://www.mdt.de/Downloads/Loesungen.html> zur Verfügung.

2.4 Aufbau & Bedienung

REG Geräte:

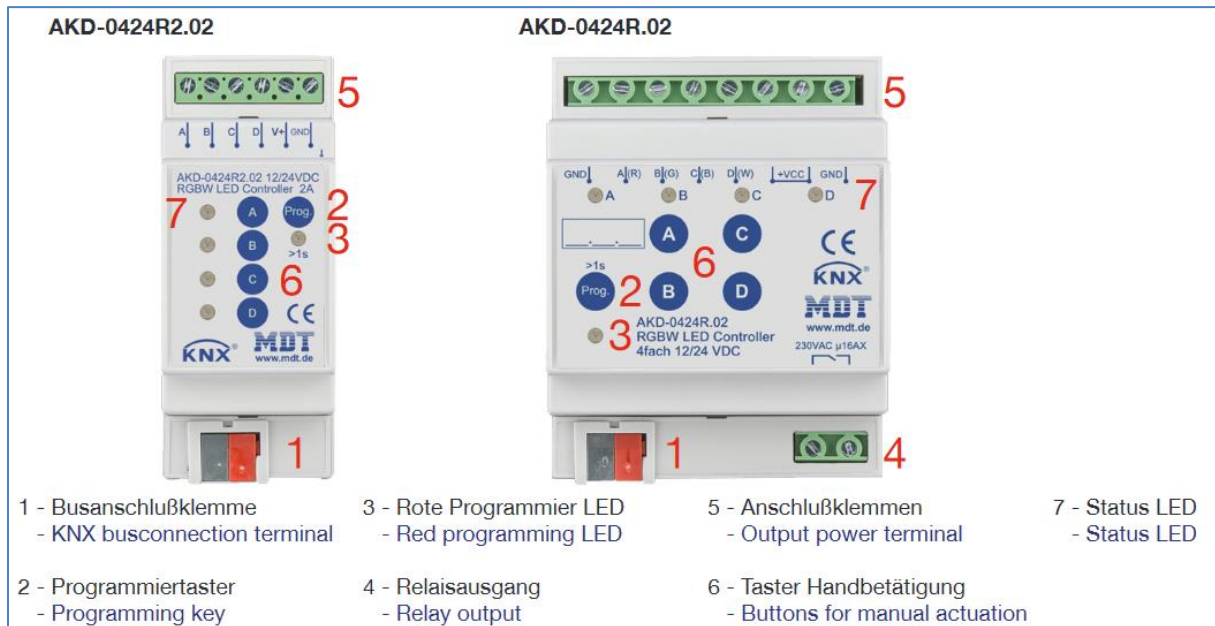


Abbildung 1: Aufbau Hardwaremodul REG

Aufputz Geräte (Beispiel AKD-0324V.02):

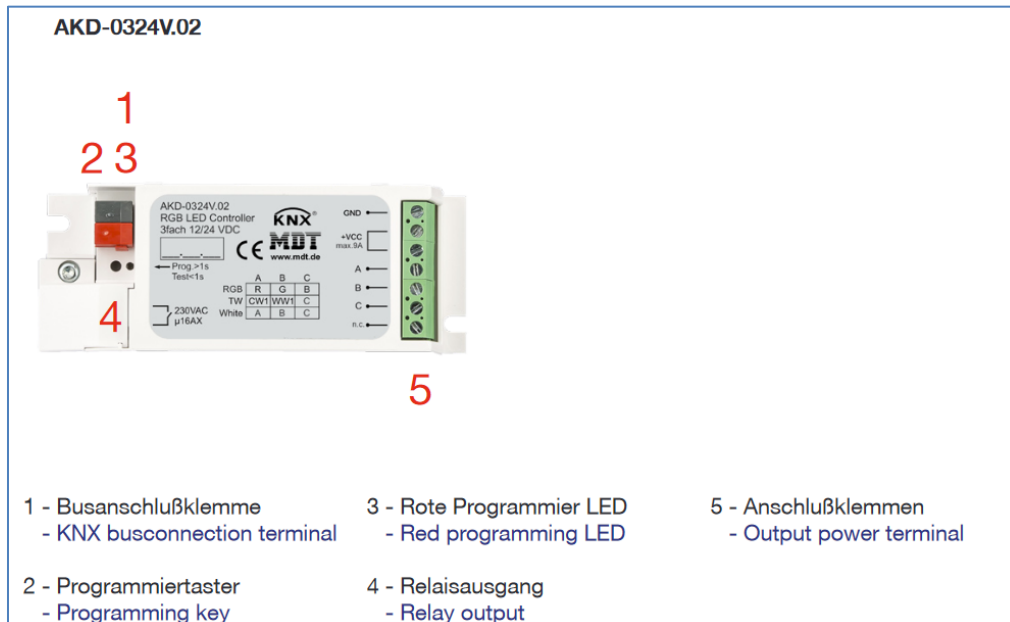


Abbildung 2: Aufbau Hardwaremodul Aufputz Geräte

2.5 Anschlussschema

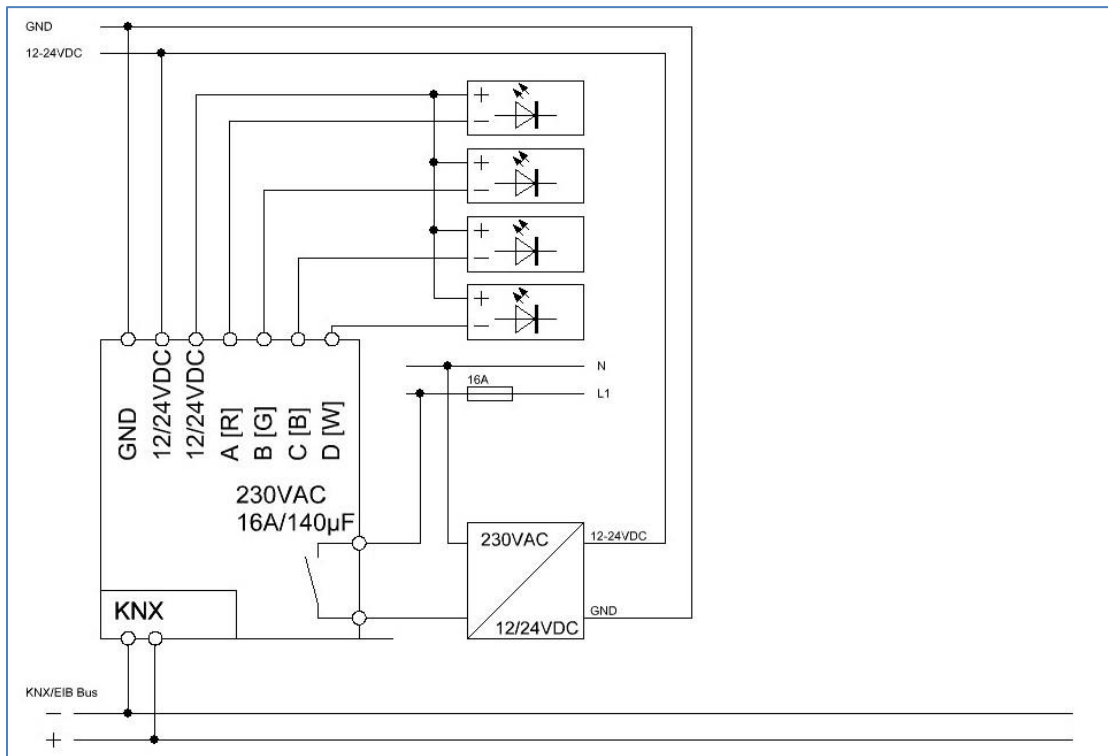


Abbildung 3: Exemplarisches Anschlussschema, hier AKD-0424V.02

2.6 Inbetriebnahme

Nach der Verdrahtung des Gerätes erfolgen die Vergabe der physikalischen Adresse und die Parametrierung der einzelnen Kanäle:

- (1) Schnittstelle an den Bus anschließen, z.B. MDT USB Interface
- (2) Busspannung zuschalten
- (3) Programmier Taste am Gerät >1s drücken (rote Programmier-LED leuchtet)
- (4) Laden der physikalischen Adresse aus der ETS-Software über die Schnittstelle (rote LED erlischt sobald dies erfolgreich abgeschlossen ist)
- (5) Laden der Applikation mit gewünschter Parametrierung
- (6) Wenn das Gerät betriebsbereit ist kann die gewünschte Funktion geprüft werden (ist auch mit Hilfe der ETS-Software möglich)

2.7 Testfunktion

Die Aufputzgeräte (AKD-0224V.02, AKD-0324V.02, AKD-0424V.02) verfügen über eine eingebaute Testfunktion, welche über den Programmierknopf aufgerufen werden kann.

Ein kurzer Tastendruck aktiviert die Testfunktion, ein langer Tastendruck (>1s) aktiviert den Programmiermodus. Der Testmodus aktiviert die Kanäle mit dem eingestellten Einschaltwert für die Handbedienung (bei unprogrammiertem Gerät 100%). Es wird wie folgt geschaltet:

- 1. kurze Betätigung der Programmier Taste: **Kanal A** einschalten
- 2. kurze Betätigung der Programmier Taste: **Kanal B** einschalten
- 3. kurze Betätigung der Programmier Taste: **Kanal C** (nur 3/4-fach) einschalten
- 4. kurze Betätigung der Programmier Taste: **Kanal D** (nur 4-fach) einschalten
- 5. kurze Betätigung der Programmier Taste: **Alle Kanäle** einschalten
- 6. kurze Betätigung der Programmier Taste: **Alle Kanäle** ausschalten

Der Programmiermodus kann zu jeder Zeit aufgerufen werden.

Wird die Programmier Taste für 10 Minuten nicht gedrückt, so wird der Testmodus automatisch abgeschaltet und alle Kanäle ausgeschaltet. Bei der nächsten kurzen Betätigung der Programmier Taste beginnt der Testmodus neu von Schritt 1.

2.8 Verhalten von LEDs – REG Gerät

Die Kanal LEDs können beim REG Gerät folgende Fehler Anzeigen:

- Einfaches Aufblinken eines Kanals
Überstrom eines Kanals
- Zweifaches Aufblinken aller Kanäle
Übertemperatur des gesamten Gerätes
- Dreifaches Aufblinken
Endstufe antwortet nicht und einer der Ausgänge soll eingeschaltet werden

3 Immer gültige Parameter und Kommunikationsobjekte

3.1 Alarme

Der LED Controller verfügt über 2 verschiedene Alarme. Zum einen ein Überstrom-Alarm, welcher aktiv wird sobald mindestens ein Kanal einen zu hohen Strom führt, und zum anderen ein Übertemperatur-Alarm welcher aktiv wird sobald die Endstufe zu heiß wird. Sobald der Überstrom-Alarm aktiv wird, wird der Kanal ausgeschaltet welcher einen zu hohen Strom führt. Beim Übertemperatur Alarm werden alle Kanäle abgeschaltet. Somit wird eine Beschädigung des Gerätes vermieden. Ein aktiver Alarm wird auch über das jeweilige Kommunikationsobjekt angezeigt. Der Alarm setzt sich automatisch zurück sobald kein Fehler mehr anliegt, schaltet den Kanal/die Endstufe jedoch nicht eigenständig wieder ein. Die Ausgänge werden nach Abklingen des Kanals erst wieder mit einem neuen Schaltbefehl eingeschaltet.

Das Objekt „**Status 12/24V Spannungsversorgung**“ gibt eine 1 aus, sobald am Ausgang die 12/24V anliegen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die dazugehörigen Kommunikationsobjekte:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
139	Überstrom Alarm	1 Bit	zeigt einen aktiven Überstrom Alarm an
140	Übertemperatur Alarm	1 Bit	zeigt einen aktiven Übertemperatur Alarm an
143	Status 12/24V Spannungsversorgung	1 Bit	zeigt an ob die Endstufe mit 12/24V versorgt ist

Tabelle 2: Kommunikationsobjekte – Alarme

3.2 Geräteanlaufzeit & In-Betrieb

Das nachfolgende Bild zeigt die Parameter für die Geräteanlaufzeit und das zyklische In-Betrieb Telegramm:

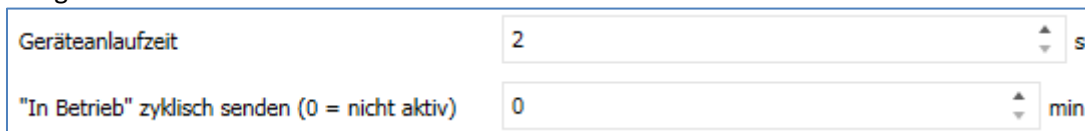


Abbildung 4: Einstellungen – Geräteanlaufzeit & In-Betrieb

Die **Geräteanlaufzeit** definiert die Zeit zwischen einem Reset und dem funktionalen Anlauf des Gerätes.

Mit dem „**In-Betrieb**“ Telegramm kann eine Ausfallerkennung realisiert werden. So lange das Gerät am Bus ist wird zyklisch ein „Ein“ Wert gesendet.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die dazugehörigen Kommunikationsobjekte:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
147	In Betrieb	1 Bit	Sendet einen zyklischen Status, wenn das Geräte am Bus ist

Tabelle 3: Kommunikationsobjekt – "In Betrieb"

3.3 Tag/Nacht Objekt & Standorteinstellungen für Uhrzeit/Datum

Nachfolgende Einstellungen sind für das Tag/Nacht Objekt und die Uhrzeit verfügbar:

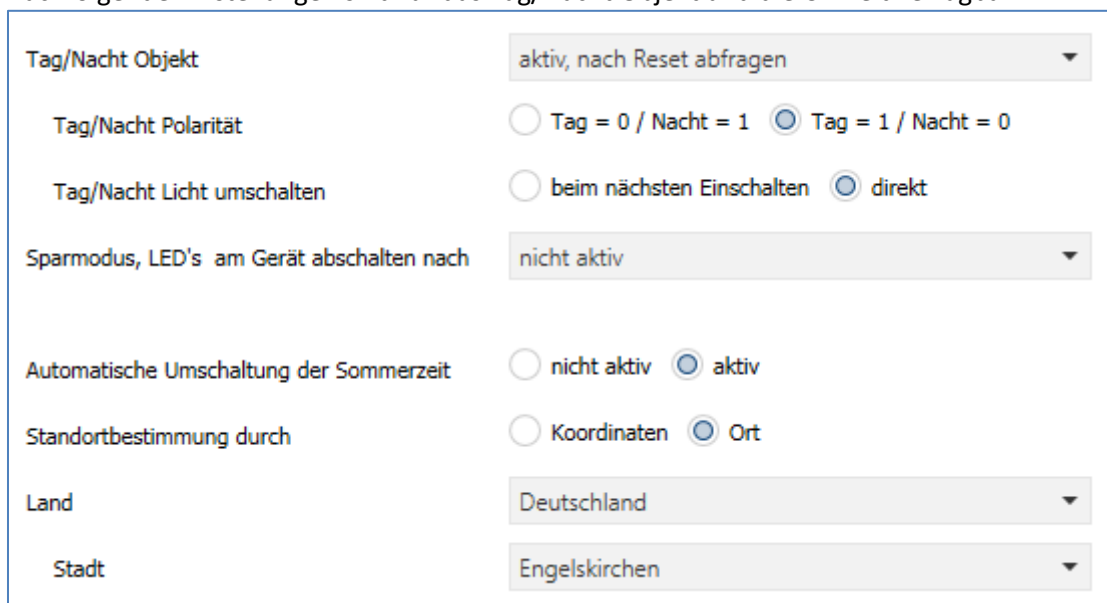


Abbildung 5: Einstellungen – Tag/Nacht & Standortbestimmung

Das **Tag/Nacht Objekt** wird in den verschiedenen Applikationseinstellungen verwendet um ein spezielles Einschaltverhalten für Tag/Nacht zu erzeugen oder minimale/maximale Helligkeiten herab-/heraufzusetzen. Über den Parameter „**Tag/Nacht Licht umschalten**“ kann festgelegt werden ob die Tag/Nacht Umschaltung direkt Einfluss hat oder erst beim nächsten Einschalten. Wird die Umschaltung erst beim nächsten Einschalten aktiv, so werden die Änderungen der entsprechenden Werte erst beim nächsten Einschalten übernommen. Dafür muss der Kanal einmal auf 0% / Aus geschaltet werden. Soll die Umschaltung direkt wirken, wo werden direkt die Minimal-/Maximalwerte für die Helligkeit angepasst und wenn der letzte Schaltbefehl ein Ein-Telegramm war, so wird auch der Kanal entsprechend dem Einschaltverhalten gedimmt.

Durch den Parameter „**Sparmodus, LEDs am Gerät abschalten nach**“ (nur REG Gerät) können die LEDs am Gerät nach einer gewissen Zeit deaktiviert werden. Das Betätigen einer Taste aktiviert die LEDs wieder für die eingestellte Zeit bis zur Erneuten Deaktivierung.

Die **Standortbestimmung** ist relevant für die Berechnung der Sonnenaufgangs- und Sonnenuntergangszeiten, welche im uhrzeitabhängigen Dimmen und HCL verwendet werden können.

Grundsätzlich läuft die empfangende Uhrzeit eines Masters stets intern weiter. Im Falle einer Zeitumstellung nach der mitteleuropäischen Zeitumstellung für Sommerzeit, kann das Gerät selbstständig die Zeitumstellung durchführen, falls dies über den Parameter „**Automatische Umschaltung der Sommerzeit**“ gewünscht ist.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die dazugehörigen Kommunikationsobjekte:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
144	Uhrzeit	3 Byte	Empfang der Uhrzeit
145	Datum	3 Bytes	Empfang des Datums
146	Datum/Uhrzeit	8 Bytes	Empfang von Datum und Uhrzeit
148	Tag/Nacht	1 Bit	Empfang von Tag/Nacht Umschaltung

Tabelle 4: Kommunikationsobjekte – Tag/Nacht & Uhrzeit/Datum

3.4 Geräteauswahl – REG Geräte

Mit Erscheinen des LED Controllers **AKD-0424R2.02 (REG, 2TE, 2A pro Kanal)** gibt es ab der Datenbank **V2.3** eine Neuerung.

Daher wird vorab in den allgemeinen Einstellungen festgelegt, welches Gerät genutzt wird:

Geräteauswahl

AKD-0424R.02 (4x4A mit Relaiskontakt)
 AKD-0424R2.02 (4x2A, ohne Relaiskontakt)

Abbildung 6: Einstellung – Geräteauswahl REG Geräte

Da ein Gerät mit Relaiskontakt und das andere Gerät ohne Relaiskontakt ausgestattet ist, ergeben sich unterschiedliche Einstellmöglichkeiten.

Einstellungen siehe „4.2.1 Allgemeine Einstellungen“

Beide Geräte nutzen dieselbe Datenbank. Die Default Einstellung bei der Geräteauswahl steht auf AKD-0424R.02. Beim Einfügen eines AKD-0424R2.02 muss somit als erstes die Geräteauswahl entsprechend manuell vorgenommen werden!

3.5 Objektbezeichnung (ab DB V2.2)

Ab der Datenbankversion V2.2 erscheint am Anfang jeder Funktion (Einzelkanäle, RGB/RGBW oder Tunable White) der Parameter „Objektbezeichnung“.

Dadurch wird die Zuordnung der Objekte überschaubarer.

Die Objektbezeichnung ist ein freies Textfeld zur Eingabe von bis zu 30 Zeichen. Wird ein Name vergeben, so erscheint dieser (hier am Beispiel für die Funktionsauswahl RGBW) im dazugehörigen Untermenü für die Einstellungen und sowie beim Namen der Kommunikationsobjekte.

Allgemeine Einstellung Objektbezeichnung Küche

LED RGBW Einstellungen Küche Treppenlicht nicht aktiv aktiv

	Nummer	Name	Objektfunktion
↕	64	LED RGBW / HSV / TW Küche	Schalten
↕	66	LED RGB Küche	Farbeinstellung
↕	67	LED HSV Küche	Farbeinstellung

4 Funktionsauswahl – Einzelkanäle

Soll der LED Controller mit 2-4 Einzelkanälen, z.B. mit weißen LEDs, betrieben werden, so ist in dem Menü „allgemeine Einstellungen“ folgende Auswahl zu treffen:

Funktionsauswahl	Dimmen Einzelkanäle weiß
Einstellung Kanäle	einzel
Kanal A	<input type="radio"/> nicht aktiv <input checked="" type="radio"/> aktiv
Kanal B	<input type="radio"/> nicht aktiv <input checked="" type="radio"/> aktiv
Kanal C	<input type="radio"/> nicht aktiv <input checked="" type="radio"/> aktiv
Kanal D	<input type="radio"/> nicht aktiv <input checked="" type="radio"/> aktiv

Abbildung 7: Einstellung – Funktionsauswahl Einzelkanäle

Über den Parameter „Einstellung Kanäle“ kann ausgewählt werden ob Kanalpaare (A+B und C+D) parallel geschaltet werden sollen. Durch die Parallelschaltung von 2 Kanälen verdoppelt sich der zulässige Gesamtstrom.

Werden die Kanäle parallel geschaltet, so können nur noch die Kanäle A und C parametrieren werden. Die Ansteuerung für den Kanal B ist dann gleich dem Kanal A und die Ansteuerung für den Kanal D ist gleich dem Kanal C. Es ist aber auch möglich Kanal A+B parallel zu schalten und Kanal C/D einzeln zu betreiben.

Folgende Einstellungen sind möglich:

- einzeln (jeder Kanal wird einzeln angesteuert)
- parallel Kanal A+B und Kanal C+D
- parallel Kanal A+B und einzelne Kanal C, D

Es ist aber dennoch zwingend notwendig die Kanäle an den Klemmen mit so kurzen Anschlussleitungen wie möglich zu brücken.

Bitte das Datenblatt für die Parallelschaltung beachten!

4.1 Kommunikationsobjekte – Standardeinstellungen

Standardeinstellungen – Einzelkanäle									
Nr.	Name	Funktion	Größe	K	L	S	Ü	A	
0	Kanal A	Schalten	1 Bit	X		X			
1	Kanal A	Treppenlicht	1 Bit	X		X			
2	Kanal A	Dimmen Relativ	4 Bit	X		X			
3	Kanal A	Dimmen Absolut	1 Byte	X		X			
4	Kanal A	Status Ein/Aus	1 Bit	X	X		X		
5	Kanal A	Status Dimmwert	1 Byte	X	X		X		
6	Kanal A	Sperren I	1 Bit	X		X			
7	Kanal A	Sperren II	1 Bit	X		X			
8	Kanal A	Status Sperre	1 Bit	X	X		X		
9	Kanal A	Szene	1 Byte	X		X			
12	Kanal A	Bit Szene 1	1 Bit	X		X			
13	Kanal A	Bit Szene 2	1 Bit	X		X			
14	Kanal A	Bit Szene 3	1 Bit	X		X			
15	Kanal A	Bit Szene 4	1 Bit	X		X			
+16	nächster Kanal								
119	A: Uhrzeitabhängiges Dimmen	Sequenz starten	1 Bit	X		X			
120	A: Uhrzeitabhängiges Dimmen	Sequenz Status	1 Bit	X	X		X		
+4	Sequenz für nächsten Kanal								
135	Zentral	Schalten	1 Bit	X		X			
136	Zentral	Dimmen relativ	4 Bit	X		X			
137	Zentral	Dimmen absolut	1 Byte	X		X			
138	Zentral	Szene	1 Byte	X		X			

Tabelle 5: Kommunikationsobjekte – Standard Einstellungen Einzelkanäle

Aus der oben stehenden Tabelle können die voreingestellten Standardeinstellungen entnommen werden. Die Priorität der einzelnen Kommunikationsobjekte, sowie die Flags können nach Bedarf vom Benutzer angepasst werden. Die Flags weisen den Kommunikationsobjekten ihre jeweilige Aufgabe in der Programmierung zu, dabei steht K für Kommunikation, L für Lesen, S für Schreiben, Ü für Übertragen und A für Aktualisieren.

4.2 Referenz ETS-Parameter

4.2.1 Allgemeine Einstellungen

Im Menü „Allgemeine Einstellungen“ sind die folgenden Parameter verfügbar:

Globale Dimmggeschwindigkeiten	
Einschaltgeschwindigkeit Tag	2 s
Ausschaltgeschwindigkeit Tag	2 s
Einschaltgeschwindigkeit Nacht	2 s
Ausschaltgeschwindigkeit Nacht	2 s
Dimmggeschwindigkeit rel. Dimmen	15 s
Dimmggeschwindigkeit abs. Dimmen	10 s
Relaisanforderung über Objekt (ab R5.0)	
	nicht aktiv
Relais verwenden als	
	<input type="radio"/> Schaltkanal
	<input checked="" type="radio"/> Abschaltung wenn alle Kanäle = 0%
Ausschaltverzögerung des Relais	5 s
Ausschaltverzögerung des Relais in Sequenz	5 s
Verhalten bei Busspannungsausfall	
	keine Änderung
Einschaltheelligkeit bei Handbedienung	
	100%
PWM Frequenz	
	<input checked="" type="radio"/> 600 Hz <input type="radio"/> 1 kHz
Dimmkurve	
	quadratisch
Stromverteilung der Kanäle	
	<input checked="" type="radio"/> alle Kanäle 100% Nennstrom
	<input type="radio"/> Kanäle A,B,C 75%; Kanal D 175% Nennstrom
Verringerung der Helligkeit Kanal A	
	0% (volle Ausgangsleistung)
Verringerung der Helligkeit Kanal B	
	0% (volle Ausgangsleistung)
Verringerung der Helligkeit Kanal C	
	0% (volle Ausgangsleistung)
Verringerung der Helligkeit Kanal D	
	0% (volle Ausgangsleistung)
HCL/Sequenzen aktiv halten	
	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv <input type="radio"/> aktiv
Hinweis: HCL, Sequenzen, Uhrzeitabhängiges Dimmen können durch andere Aktionen gestoppt werden.	

Abbildung 8: Allgemeine Einstellungen

Die Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten für die allgemeinen Einstellungen:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Globale Dimmgeschwindigkeiten		
Einschaltgeschwindigkeit Tag	0 ... 120 [2s]	Einstellung der Soft-Start/Soft-Off Zeiten für Tag/Nacht
Ausschaltgeschwindigkeit Tag	0 ... 120 [2s]	
Einschaltgeschwindigkeit Nacht	0 ... 120 [2s]	
Ausschaltgeschwindigkeit Nacht	0 ... 120 [2s]	
Dimmgeschwindigkeit rel. Dimmen	1 ... 120 [15s]	Einstellung der Dimmgeschwindigkeit für Dimmen über relative Befehle
Dimmgeschwindigkeit abs. Dimmen	0 ... 120 [10s]	Einstellung der Dimmgeschwindigkeit für Dimmen über absolute Befehle
Relaisanforderung		
Relaisanforderung über Objekt (ab R5.0)	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht aktiv • Aktiv (Master) • Aktiv (Slave) 	Einstellung Relaisanforderung für Master/Slave Betrieb gültig ab HW R5.0 und DB V2.3
Relaisanforderung Typ	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Anforderung • Überwachungszeitraum 	Einstellung des Typs für die Relaisanforderung. Parameter ist nur eingeblendet, wenn Master oder Slave aktiv ist.
Relaisanforderung zyklisch senden	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht aktiv • 1 min – 1 h 	Aktivierung der Zyklischen Relaisanforderung. Parameter ist nur eingeblendet, wenn Slave aktiv ist.
Relais verwenden als	<ul style="list-style-type: none"> • Schaltkanal • Abschaltung wenn alle Kanäle = 0% 	Einstellung ob das Relais als separater Schaltkanal genutzt werden soll oder das Relais im Standby-Betrieb abschalten soll. Nur sichtbar bei AKD-0424R.02 und Relaisanforderung nicht aktiv
Ausschaltverzögerung des Relais	200 ms – 2 h [5s]	Verzögerung bis Relais ausschaltet nachdem alle Kanäle auf 0% sind. Parameter ist nur eingeblendet, wenn „Relais verwenden als“ auf „Abschaltung wenn alle Kanäle = 0%“ steht
Ausschaltverzögerung des Relais in Sequenz	200 ms – 2 h [5s]	Verzögerung bis Relais ausschaltet nachdem alle Kanäle innerhalb einer Sequenz auf 0% sind. Parameter ist nur eingeblendet, wenn „Relais verwenden als“ auf „Abschaltung wenn alle Kanäle = 0%“ steht

Ausschaltverzögerung der Relaisanforderung	200 ms – 2 h [5s]	Verzögerungszeit, bis das Objekt für die Relaisanforderung ausschaltet. Parameter ist nur eingeblendet wenn auf „aktiv (Slave)“ steht
Ausschaltverzögerung der Relaisanforderung während Sequenz	200 ms – 2 h [5s]	Verzögerungszeit, bis das Objekt für die Relaisanforderung während einer Sequenz ausschaltet. Parameter ist nur eingeblendet wenn auf „aktiv (Slave)“ steht
Verhalten des Relais bei Busspannungsausfall	<ul style="list-style-type: none"> • keine Änderung • Relais ausschalten • Relais einschalten 	Einstellung des Verhaltens des Relais bei einem Busspannungsausfall
Einschaltheelligkeit für Handbedienung	0% – 100% [100%]	Einstellung der Einschalthelligkeit wenn das Gerät über die Handbedienung gesteuert wird. Parameter nur bei REG-Variante verfügbar!
PWM Frequenz	<ul style="list-style-type: none"> • 600 Hz • 1 kHz 	Einstellung der PWM-Frequenz
Dimmkurve	<ul style="list-style-type: none"> • quadratisch • logarithmisch • halb-logarithmisch • linear 	Einstellung des Dimmverhaltens. Es wird empfohlen die quadratische Dimmkurve zu verwenden.
Stromverteilung der Kanäle	<ul style="list-style-type: none"> • alle Kanäle 100% Nennstrom • Kanal A,B,C 75%, Kanal D 175% Nennstrom • Kanal A,B 75%, Kanal C 150% Nennstrom 	Einstellung der Stromverteilung der Kanäle - nur bei 4-Kanal Gerät - nur bei 3-Kanal Gerät
Verringerung der Helligkeit Kanal A-D	0 – 50% [0% volle Ausgangsleistung]	Heruntersetzen der maximalen Ausgangsleistung für den Kanal
HCL/Sequenzen aktiv halten	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	Dieser Parameter legt fest ob HCL, uhrzeitabhängiges Dimmen und Sequenzen durch andere Aktionen gestoppt werden können.

Tabelle 6: Allgemeine Einstellungen

Stromverteilung der Kanäle:

Mit dem Parameter Stromverteilung kann einem Kanal ein höherer Maximalstrom zur Verfügung gestellt werden. Dies ist z.B. dann sinnvoll wenn man ein Lampenband hat, welches mehr Strom benötigt als die anderen Farben.

Verringerung der Helligkeit Kanal A-D:

Die Begrenzung der Ausgangsleistung dient dazu die Helligkeit für einen Kanal um den angegebenen Prozentsatz nach unten zu skalieren, z.B. wenn ein Lichtband deutlich zu hell ist. Alle Statuswerte, Dimmwerte beziehen sich nach der Skalierung weiterhin auf 100%, jedoch wird die Helligkeit um den angegebenen Prozentsatz verringert.

HCL/Sequenzen aktiv halten:

Mit diesem Parameter wird eine Sequenz durch Ein/Aus, relatives Dimmen, absolutes Dimmen, etc. nicht angehalten. Die Aktion wird durchgeführt und der Endwert wird solange gehalten, bis die aktuelle Wartezeit/Dimmzeit abgelaufen ist. Es ist lediglich mit folgenden Aktionen möglich die aktuelle Sequenz anzuhalten:

- Stoppen der Sequenz/HCL über das jeweilige Sequenzobjekt
- Starten einer anderen Sequenz/HCL
- Einschaltaktion über Schalten Ein/Aus
- Ausschaltaktion über Schalten Ein/Aus
- Sperren
- Entsperrern

Das Relais kann sowohl dazu verwendet werden das Netzteil abzuschalten wenn alle Kanäle aus sind – zur Vermeidung von Standby-Verbrauch, als auch als separater Schaltkanal verwendet werden. Sollte ein Netzteil erst verzögert einschalten, wird die Aktion verzögert bis die 12V/24V verfügbar sind. Dadurch kann ein sauberes Dimmverhalten gewährleistet werden.

Wird das Relais als separater Schaltkanal verwendet, so erscheint ein neues Kommunikationsobjekt zur Ansteuerung. Die nachfolgende Tabelle zeigt das dazugehörige Kommunikationsobjekt:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
141	Relais schalten	1 Bit	Schalten des Relais wenn dieses als Schaltkanal ausgewählt wurde.
142	Relais Status	1 Bit	Statusausgabe ob Relais geschaltet ist

Tabelle 7: Kommunikationsobjekte – Relais Schaltkanal

Die Relaisanforderung (ab R5.0) kann als Master oder Slave konfiguriert werden. Die Objekte verändern sich dann für das Relais. Der LED Controller ohne Relaiskontakt kann nur als Slave konfiguriert werden. Durch die Möglichkeit Master / Slave können mehrere Controller mit einer Spannungsquelle arbeiten die der Master mit seinem Relais schaltet.

Nummer	Name	Größe	Verwendung
141	Relaisanforderung	1 Bit	Eingang für Relaisanforderung
142	Relais Status	1 Bit	Statusausgabe ob Relais geschaltet ist

Tabelle 8: Kommunikationsobjekte – Relaisanforderung Master

Nummer	Name	Größe	Verwendung
142	Relaisanforderung Ausgang	1 Bit	Ausgang für Relaisanforderung

Tabelle 9: Kommunikationsobjekte – Relaisanforderung Slave

4.2.1.1 Kanalaktivierung

Jeder Kanal kann einzeln aktiviert oder deaktiviert werden. Dies kann in der Registerkarte Kanalaktivierung vorgenommen werden:

Kanal A	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
Kanal B	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
Kanal C	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
Kanal D	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv

Abbildung 9: Einstellungen – Kanalaktivierung

Die Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten für die Kanalaktivierung:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Kanal A – D	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	Aktivierung des jeweiligen Kanals

Tabelle 10: Einstellungen – Kanalaktivierung

Wird ein Kanal aktiviert, so erscheint dieser Kanal im linken Auswahlménü als Einstellung Kanal [A-D]. Durch Anwahl der Registerkarte für diesen Kanal kann die weitere Parametrierung für diesen Kanal vorgenommen werden. Außerdem wird mit einer Aktivierung des Kanals eine Registerkarte für Zusatzeinstellungen des jeweiligen Kanals eingeblendet und die dazugehörigen Kommunikationsobjekte eingeblendet.

Ein Kanal, welcher als „nicht aktiv“ ausgewählt wurde, kann nicht weiter parametrieret werden. Für deaktivierte Kanäle werden keine Kommunikationsobjekte eingeblendet.

4.2.2 Bedienung/Grundfunktionen

Die Grundfunktionen der normalen Dimm-/Schaltfunktion gliedern sich in die drei Bereiche auf: Schalten, relatives Dimmen und absolutes Dimmen. Sobald ein Kanal aktiviert wird, werden die Kommunikationsobjekte für die Grundfunktionen standardmäßig angezeigt.

4.2.2.1 Schalten

Mit dem Schaltbefehl kann der Kanal ein-, bzw. ausgeschaltet werden. Zusätzlich gibt es ein Meldeobjekt, welches den aktuellen Schaltzustand des Ausgangs angibt. Dieses Objekt, Status An/Aus, kann für Visualisierungszwecke genutzt werden. Soll der LED Aktor über einen Binäreingang, mittels der Umschaltfunktion, geschaltet werden, so muss das Objekt mit dem Statusobjekt des Binäreingangs, „Wert für Umschaltung“, verbunden werden.

Nummer	Name	Größe	Verwendung
0	Schalten	1 Bit	schaltet den Kanal ein, bzw. aus
4	Status Ein/Aus	1 Bit	zeigt den Schaltzustand des Ausgangs an

Tabelle 11: Kommunikationsobjekte – Schalten

4.2.2.2 Dimmen relativ

Das relative Dimmen ermöglicht ein stufenloses Dimmen. So kann die angeschlossene Lampe gleichmäßig von 0 auf 100% nach oben gedimmt werden, bzw. von 100 auf 0% abgedimmt werden. Das relative Dimmen kann bei jedem beliebigen Zustand gestoppt werden. Das Verhalten des Dimmvorgangs kann über zusätzliche Parameter, wie die Dimmgeschwindigkeit, individuell angepasst werden.

Nummer	Name	Größe	Verwendung
2	Dimmen relativ	4 Bit	dimmt den Kanal gleichmäßig rauf und runter

Tabelle 12: Kommunikationsobjekt – Dimmen relativ

4.2.2.3 Dimmen absolut

Durch das absolute Dimmen kann ein diskreter Helligkeitszustand eingestellt werden. Durch senden eines Prozentwertes an den 1 Byte Befehl „Dimmen absolut“ wird dem Ausgang ein bestimmter Helligkeitswert zugewiesen.

Nummer	Name	Größe	Verwendung
3	Dimmen absolut	1 Byte	stellt einen festen Helligkeitswert ein

Tabelle 13: Kommunikationsobjekt – Dimmen absolut

4.2.3 Ein-Ausschaltverzögerung

Die Ein- und Ausschaltverzögerung (Ausschaltverzögerung nicht verfügbar bei aktivierter Treppenlichtfunktion) ermöglicht ein verzögertes Ein- bzw. Ausschalten.

Das nachfolgende Bild zeigt die beiden Parameter:

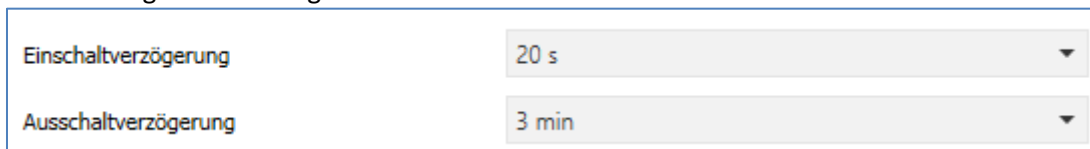


Abbildung 10: Einstellungen – Ein-/ Ausschaltverzögerung

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten für die beiden Parameter, welche für beide identisch sind:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Einschaltverzögerung/ Ausschaltverzögerung	keine Verzögerung, 1s, 5s, 10s, 15s, 20s, 30s, 45s, 60s 2/3/4/5/6/7/8/9/10/15/20/30/ 45/60/90/120/180/240 min	Einstellung der Zeit um die der Einschaltvorgang, bzw. der Ausschaltvorgang verzögert werden soll

Tabelle 14: Einstellungen – Ein-/Ausschaltverzögerung

Mit der Einschaltverzögerung und der Ausschaltverzögerung lassen sich die Schalttelegramme des LED Aktors verzögern. Die Verzögerung kann sowohl beim Einschaltvorgang (Einschaltverzögerung), als auch beim Ausschaltvorgang (Ausschaltverzögerung) erfolgen. Ebenfalls lassen sich beiden Funktionen miteinander verknüpfen.

Das nachfolgende Diagramm zeigt die Funktionsweise der beiden Funktionen, die in diesem Beispiel beide aktiviert wurden:

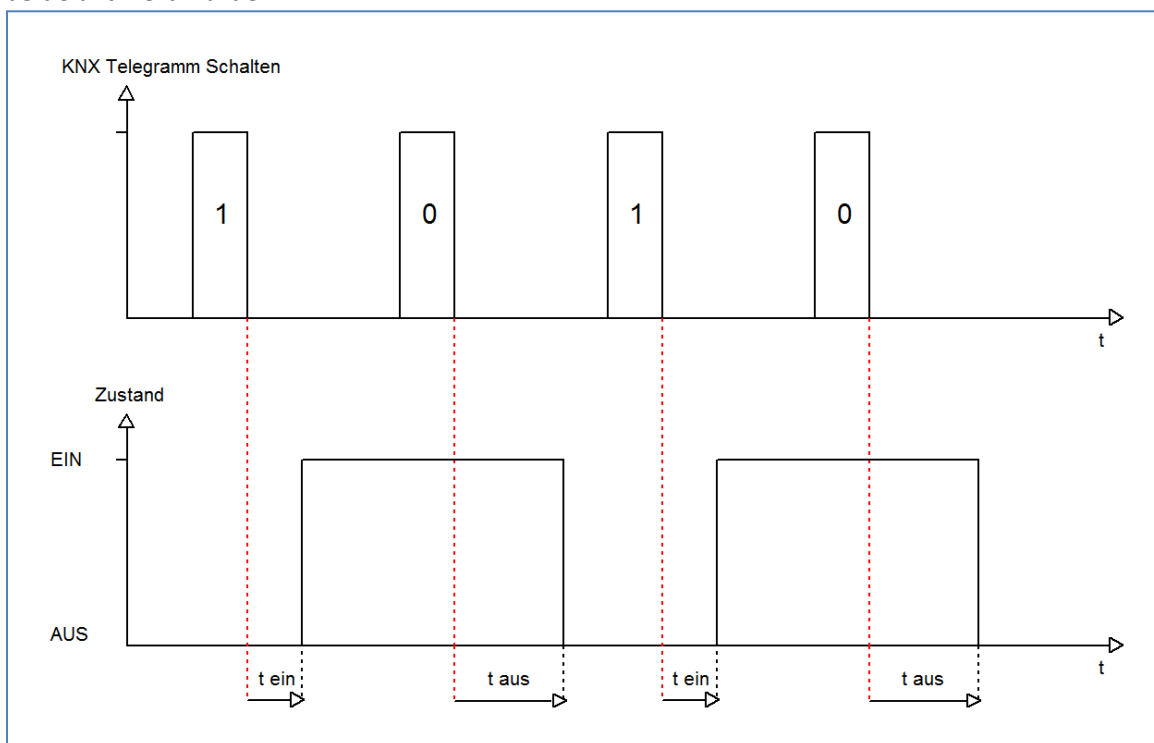


Abbildung 11: Funktionsdiagramm – Ein-/Ausschaltverzögerung

4.2.4 Treppenlichtfunktion

Die Treppenlichtfunktion ermöglicht das Ausschalten des Kanals nach einem bestimmten Zeitwert. Um die Treppenlichtfunktion weiter parametrieren zu können, muss diese zunächst aktiviert werden. Die Aktivierung erfolgt in der Registerkarte für den jeweiligen Kanal:

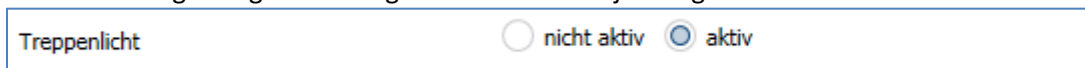


Abbildung 12: Einstellung – Aktivierung Treppenlicht

Wird die Treppenlichtfunktion aktiviert, erscheint im linken Auswahlmü eine neue Registerkarte, Treppenlicht Kanal [A-D], in welcher die weitere Parametrierung für die Treppenlichtfunktion vorgenommen werden kann.

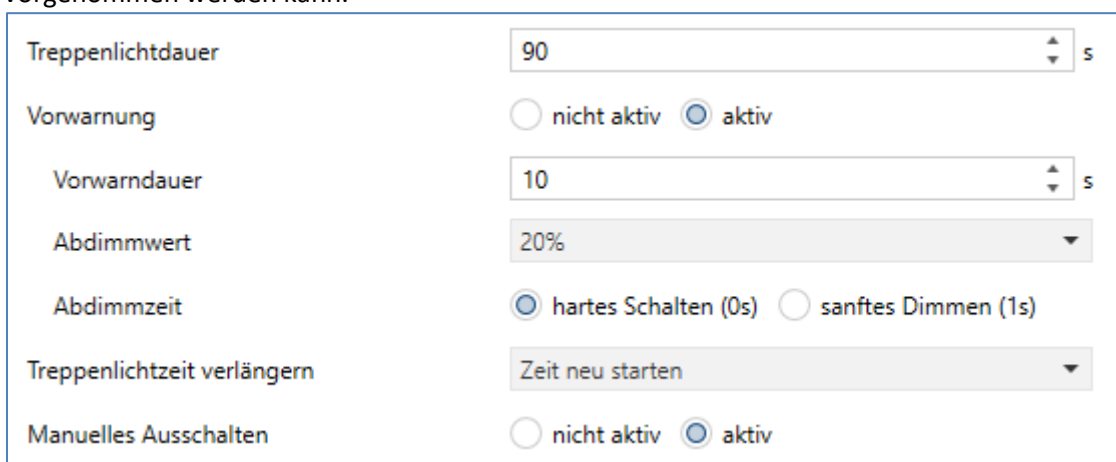


Abbildung 13: Einstellungen – Treppenlichtfunktion

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten für die Treppenlichtfunktion:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Treppenlichtdauer	0 ... 14400 s [90 s]	Dauer des Einschaltvorgangs
Vorwarnung	<ul style="list-style-type: none"> aktiv nicht aktiv 	aktiviert die Vorwarnfunktion
Vorwarndauer	0 ... 14400 s [10s]	Gibt die Dauer der Vorwarnzeit an. Wird nur bei aktivierter Vorwarnung eingeblendet
Abdimmwert	0,5 – 100% [20%]	Wert um den der Kanal nach Ablauf der Treppenlichtzeit abgedimmt wird. Wird nur bei aktivierter Vorwarnung eingeblendet
Abdimzeit	<ul style="list-style-type: none"> Hartes Schalten (0s) Sanftes Dimmen (1s) 	Einstellung der Abdimzeit. Wird nur bei aktivierter Vorwarnung eingeblendet
Treppenlichtzeit verlängern	<ul style="list-style-type: none"> nicht aktiv Zeit neu starten Zeit aufaddieren 	Aktivierung einer möglichen Verlängerung des Treppenlichts
Manuelles Ausschalten	<ul style="list-style-type: none"> aktiv nicht aktiv 	Aktivierung des Ausschaltens vor Ablauf der Treppenlichtdauer

Tabelle 15: Einstellungen – Treppenlichtfunktion

Die **Treppenlichtdauer** gibt an wie lange der Kanal nach einem Ein-Telegramm eingeschaltet bleiben soll. Nach Ablauf der Treppenlichtzeit schaltet sich der Kanal automatisch ab. Über die Parameter **Verlängern/Ausschalten** kann zusätzlich für den Treppenlichtvorgang eingestellt werden, ob eine Verlängerung der Treppenlichtzeit möglich ist bzw. ein Ausschalten vor Ablauf der Treppenlichtzeit. Wird bei aktiver Verlängerung ein An-Telegramm vor Ablauf der Treppenlichtzeit gesendet, so startet die Treppenlichtfunktion wieder bei der eingestellten Treppenlichtdauer. Das Senden eines Aus-Telegramms, bei aktivem Ausschalten, führt zu einem sofortigen Ausschalten des Kanals. Über die **Vorwarnfunktion** kann ein Abdimmen der Beleuchtung nach Beenden der Treppenlichtzeit erzeugt werden. Dies dient der Warnung, dass die Beleuchtung nach Ablauf der **Vorwarndauer** erlischt. Die Beleuchtung wird somit nach Ablauf der Treppenlichtdauer auf den eingestellten **Abdimmwert** abgedimmt und bleibt nach Erreichen dieses Wertes noch für die eingestellte Vorwarndauer eingeschaltet.

Wird die Treppenlichtfunktion aktiviert, so verschwindet das Kommunikationsobjekt Schalten und stattdessen erscheint das Kommunikationsobjekt Treppenlicht.

Nummer	Name	Größe	Verwendung
1	Treppenlicht	1 Bit	schaltet die Treppenlichtfunktion ein

Tabelle 16: Kommunikationsobjekt – Treppenlicht

Die Treppenlichtfunktion hat keinen Einfluss auf das relative sowie das absolute Dimmen.

Im Folgenden ist der Treppenlichtvorgang einmal exemplarisch mit den dazugehörigen Dimmzeiten dargestellt:

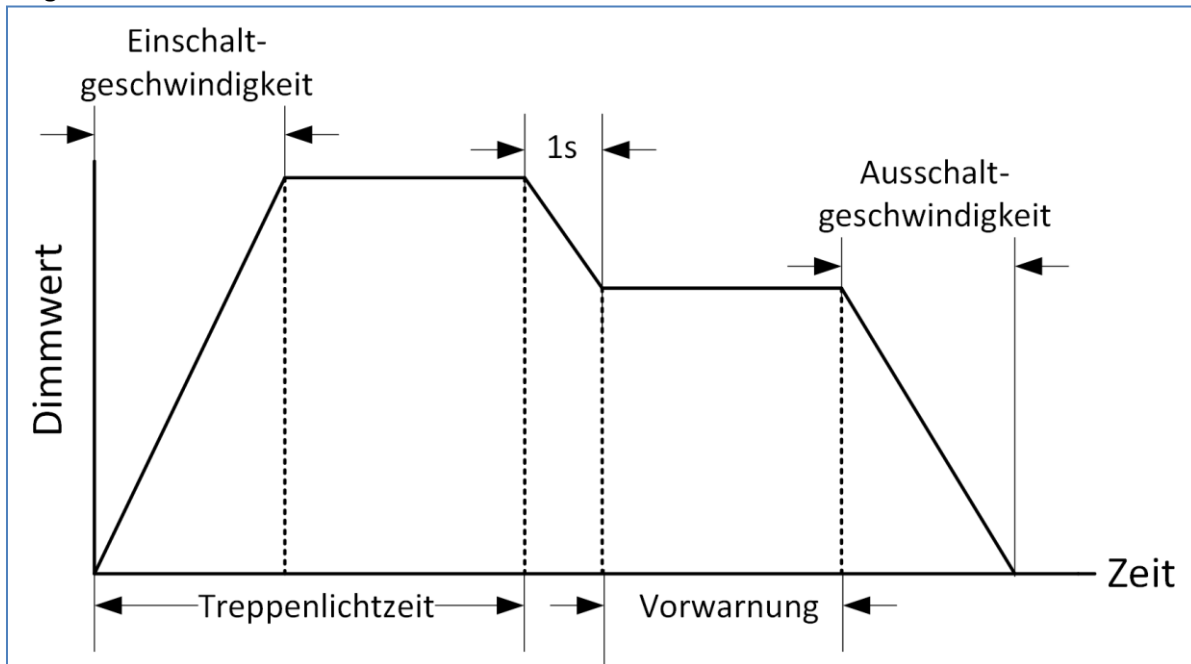


Abbildung 14: Ablaufdiagramm – Treppenlicht mit Dimmzeiten

4.2.5 Einschaltverhalten

Über die Funktion Einschaltverhalten kann das Einschalten des Kanals definiert werden:

Einschaltverhalten bei Tag	einstellbarer Einschaltwert
Einschaltwert Tag	100%
Einschaltwert Nacht	wie Tag

Abbildung 15: Einstellungen – Einschaltverhalten

Die nachfolgende Tabelle zeigt die möglichen Einstellungen:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Einschaltverhalten Tag	<ul style="list-style-type: none"> ▪ einstellbarer Helligkeitswert ▪ letzter Helligkeitswert (Memory) ▪ Uhrzeitabhängiges Dimmen ▪ Uhrzeitabhängiges Dimmen (ab R5.0) 	Einstellung des Einschaltverhaltens bei Tag. „ Letzter Helligkeitswert (Memory) “ nur sichtbar bei Treppenlicht „nicht aktiv“. „ Uhrzeitabhängiges Dimmen “ ist bei Einstellung „ Treppenlicht =>aktiv “ erst ab R5.0 möglich . Bei Einstellung „Treppenlicht =>nicht aktiv“ ist es immer möglich
Einschaltwert Tag	0,5 – 100% [100%]	Einstellung des Einschaltwertes für Tag welcher beim Einschalten angedimmt werden soll. Nur eingeblendet bei der Einstellung „einstellbarer Helligkeitswert“
Einschaltwert Nacht	<ul style="list-style-type: none"> • Wie Tag • 0,5 – 100% 	Einstellung des Einschaltwertes für Nacht welcher beim Einschalten angedimmt werden soll.
Helligkeitswert bei „Aus“ in Memory übernehmen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht aktiv ▪ aktiv 	Einstellung ob beim Ausschalten der letzte Wert neu abgespeichert werden soll oder nicht. Nur sichtbar bei der Einstellung „letzter Helligkeitswert (Memory)“ und Treppenlicht „nicht aktiv“
Einschaltverzögerung	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Verzögerung • 1 s – 240 min 	Einstellung, ob der Kanal verzögert eingeschalten wird. Nur eingeblendet wenn Treppenlicht „nicht aktiv“ ist
Ausschaltverzögerung	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Verzögerung • 1 s – 240 min 	Einstellung, ob der Kanal verzögert ausgeschalten wird. Nur eingeblendet wenn Treppenlicht „nicht aktiv“ ist

Tabelle 17: Einstellungen – Einschaltverhalten

Über den Parameter „**Einstellbarer Einschaltwert**“ kann ein fester Einschaltwert zugewiesen werden. Der **Einschaltwert** umfasst den gesamten technisch möglichen Bereich, also von 0,5-100%. Ist der Dimmbereich begrenzt, so schaltet der Dimmaktor mindestens mit dem minimalen Helligkeitswert und höchstens mit dem maximalen Helligkeitswert ein; unabhängig vom eingestellten Einschaltwert. Der Parameter „**Letzter Helligkeitswert (Memory)**“ bewirkt, dass der Kanal den vor dem Ausschalten zuletzt erreichten Wert speichert und beim Wiedereinschalten diesen Wert erneut aufruft.

Ist die Memory Funktion für Tag aktiviert und Nacht steht nicht auf der Einstellung „wie Tag“, so wird der letzte Wert auch nur abgespeichert wenn Tag aktiv ist.

Über den Parameter „**Helligkeitswert bei Aus in Memory übernehmen**“ kann eingestellt werden ob der Dimmaktor den letzten Wert bei jedem Ausschalten abspeichert und beim Wiedereinschalten diesen wiederherstellt. Ist der Parameter auf nicht aktiv gesetzt, so wird ein neuer Einschaltwert durch das Auslösen einer Szene/Bit Szene eingelernt, insofern die Aktion „Helligkeitswert, wenn „Aus“ neuer Einschaltwert(Memory)“ in der Szene/Bit Szene gesetzt ist.

Zusätzlich kann der Kanal mit dem Einschalten die uhrzeitabhängige Helligkeitssteuerung starten. Das Einschaltverhalten kann separat für Tag und Nacht parametrisiert werden.

4.2.6 Dimmgeschwindigkeiten

Die Dimmgeschwindigkeiten können von den globalen Einstellungen übernommen werden oder für jeden Kanal individuell eingestellt werden:

Dimmgeschwindigkeiten individuell globale Einstellungen

Einschaltgeschwindigkeit Tag	2	▲▼	s
Ausschaltgeschwindigkeit Tag	2	▲▼	s
Einschaltgeschwindigkeit Nacht	2	▲▼	s
Ausschaltgeschwindigkeit Nacht	2	▲▼	s
Dimmgeschwindigkeit rel. Dimmen	15	▲▼	s
Dimmgeschwindigkeit abs. Dimmen	10	▲▼	s

Abbildung 16: Einstellungen – Dimmgeschwindigkeiten

Die nachfolgende Tabelle zeigt die verfügbaren Einstellmöglichkeiten:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Dimmgeschwindigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ individuell ▪ globale Einstellungen 	Einstellung ob der Kanal die globalen Dimmgeschwindigkeiten übernehmen soll oder ob für diesen Kanal individuelle Zeiten eingestellt werden sollen.
Einschaltgeschwindigkeit Tag	0 ... 120 [2s]	Einstellung der Soft-Start Funktion bei Einschalten über Ein/Aus im Tagbetrieb
Ausschaltgeschwindigkeit Tag	0 ... 120 [2s]	Einstellung der Soft-Off Funktion bei Einschalten über Ein/Aus im Tagbetrieb
Einschaltgeschwindigkeit Nacht	0 ... 120 [2s]	Einstellung der Soft-Start Funktion bei Einschalten über Ein/Aus im Nachtbetrieb
Ausschaltgeschwindigkeit Nacht	0 ... 120 [2s]	Einstellung der Soft-Off Funktion bei Einschalten über Ein/Aus im Nachtbetrieb
Dimmgeschwindigkeit rel. Dimmen	1 ... 120 [15s]	Einstellung der Geschwindigkeit für relative Dimmbefehle
Dimmgeschwindigkeit abs. Dimmen	0 ... 120 [10s]	Einstellung der Geschwindigkeit für absolute Dimmbefehle

Tabelle 18: Einstellungen – Dimmgeschwindigkeiten

4.2.7 Dimmbereich

Über den Parameter „Minimale Helligkeit“ und „Maximale Helligkeit“ kann ein maximal zulässiger Dimm Bereich festgelegt werden.

Minimale Helligkeit	1%
Maximale Helligkeit Tag	100%
Maximale Helligkeit Nacht	100%

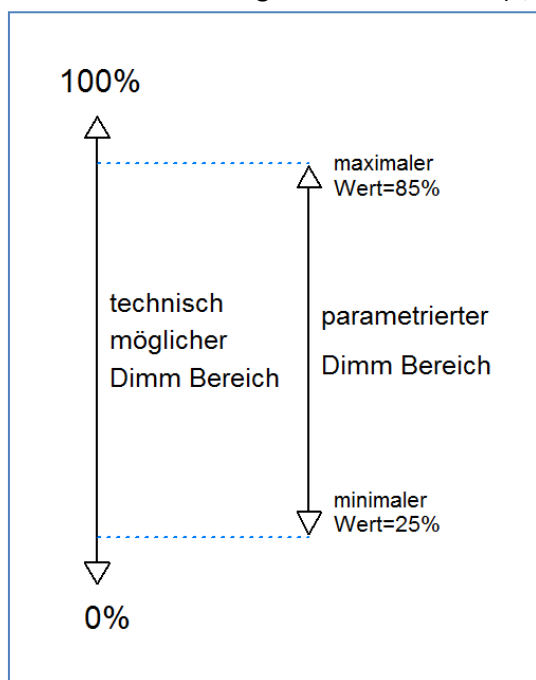
Abbildung 17: Einstellungen – Dimmbereich

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten für den minimalen und den maximalen Helligkeitswert:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Minimale Helligkeit	0,5 – 100 % [0,5 %]	unterer, minimal zulässiger Helligkeitswert
Maximale Helligkeit Tag	0,5 – 100 % [100 %]	oberer, maximal zulässiger Helligkeitswert - Tagbetrieb
Maximale Helligkeit Nacht	0,5 – 100 % [100 %]	oberer, maximal zulässiger Helligkeitswert - Nachtbetrieb

Tabelle 19: Einstellungen – Dimmbereich

Soll der technisch mögliche Dimmbereich (0,5 – 100 %) auf einen kleineren Wert begrenzt werden, so



ist dies über die Einstellung eines minimalen und maximalen Helligkeitswertes für jeden Kanal individuell möglich. Ist der Dimmbereich begrenzt, so bewegt sich der Kanal nur noch in den eingestellten Grenzen. Dies hat auch Folgen für weitere Parameter: wird z.B. ein maximaler Helligkeitswert von 85% eingestellt und ein Einschaltwert von 100%, so schaltet sich der Kanal auch höchsten mit dem maximal zulässigen Wert von 85% ein. Ein Überschreiten dieses Wertes ist nicht mehr möglich. Die Einstellung eines Dimmbereich ist besonders dann sinnvoll, wenn bestimmte Werte aus technischen Gründen nicht erreicht werden sollen.

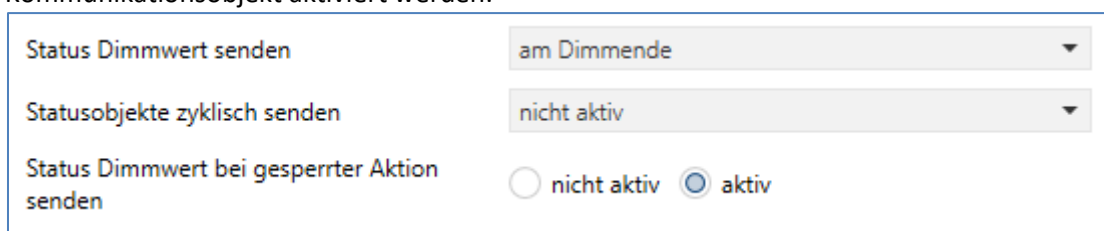
Beispiel: minimaler Helligkeitswert=25%, maximaler Helligkeitswert=85%, Einschaltwert= 100%

- Telegrammwert Ein --> Helligkeitswert 85%
- Telegrammwert 50% --> Helligkeitswert 50%
- Telegrammwert 95%--> Helligkeitswert 85%
- Telegrammwert 15%--> Helligkeitswert 25%
- Telegrammwert Aus--> Helligkeitswert 0% (Aus)

4.2.8 Spezifische Dimmeinstellungen

4.2.8.1 Statusausgaben

Um den Dimmvorgang z.B. über eine Visualisierung sichtbar zu machen muss das Kommunikationsobjekt aktiviert werden:



The screenshot shows three configuration options:

- 'Status Dimmwert senden' is set to 'am Dimmende' (dropdown menu).
- 'Statusobjekte zyklisch senden' is set to 'nicht aktiv' (dropdown menu).
- 'Status Dimmwert bei gesperrter Aktion senden' has radio buttons for 'nicht aktiv' and 'aktiv', with 'aktiv' selected.

Abbildung 18: Einstellungen – Status Dimmwert senden

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Dimmwert senden nach Änderung	<ul style="list-style-type: none"> • Am Dimmende • Bei Änderung von 1/5/10/20% 	aktiviert Statusobjekt für den aktuellen Dimmwert
Statusobjekte zyklisch senden	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • 1 min – 1 h 	Einstellung über die Möglichkeit den Status Dimmwert zyklisch zu senden und in welcher Zeit
Status Dimmwert bei gesperrter Aktion senden	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	sendet den Status auch bei gesperrter Aktion zurück

Tabelle 20: Einstellungen – Status Dimmwert senden

Das Kommunikationsobjekt für den aktuellen Dimmwert ist dauerhaft eingeblendet. Es sendet den aktuellen Dimmwert entsprechend der eingestellten Änderung. Das Objekt der Größe 1 Byte gibt dann bei einer Änderung oder am Dimmende den aktuellen Dimmwert aus.

Über den Parameter „Status Dimmwert bei gesperrter Aktion senden“ kann die Statusausgabe auch bei gesperrtem Kanal aktiviert werden um diesen beispielsweise an eine Visu zurück zu melden.

Die folgende Tabelle zeigt das dazu gehörende Kommunikationsobjekt:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
5	Status Dimmwert	1 Byte	gibt den aktuellen Dimmwert in % an

Tabelle 21: Kommunikationsobjekt – Status Dimmwert

4.2.8.2 Dimmbereich unter Minimalwert

Das nachfolgende Bild zeigt den dazugehörenden Parameter:

Dimmbereich unter Minimalwert beim Ein-/
Ausschalten überspringen durchlaufen

Abbildung 19: Einstellung – Dimmbereich unter Minimalwert

Mit dem Parameter „Dimmbereich unter Minimalwert beim Ein-/Ausschalten“ kann eingestellt werden ob der Kanal beim Ein-/Ausschalten ab dem Minimalwert schlagartig ein-/ausschalten soll oder den Kanal bis 0% herunterdimmen/von 0% heraufdimmen soll.

4.2.8.3 Kanal ausschalten mit relativem Dimmen

Das nachfolgende Bild zeigt den Parameter „Kanal ausschalten mit rel. Dimmen“:

Kanal ausschalten mit rel. Dimmen nicht aktiv aktiv

Abbildung 20: Einstellung – Kanal ausschalten mit relativem Dimmen

Mit dem Parameter „Kanal ausschalten mit rel. Dimmen“ kann eingestellt werden ob der Kanal über relatives Dimmen ausgeschaltet werden kann. Steht dieser Parameter auf nicht aktiv, so dimmt der Kanal über das relative Dimmen nur bis zum eingestellten Minimalwert und schaltet den Kanal nicht aus.

4.2.9 Zentrale Objekte

Für jeden Kanal kann einzeln festgelegt werden, ob der Kanal auf die zentralen Objekte reagieren soll. Die Aktivierung wird wie folgt vorgenommen:

Zentrale Objekte	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
Ausschalten	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
Einschalten	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
Relativ Dimmen	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
Absolut Dimmen	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
Szenen	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv

Abbildung 21: Einstellungen – Zentrale Objekte

Wird die Funktion für einen Kanal aktiviert, so reagiert der Kanal auf die zentralen Objekte mit seinen individuell parametrisierten Einstellungen.

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Zentrale Objekte	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	aktiviert/deaktiviert die zentralen Objekt
Ausschalten	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	legt fest ob dieser Kanal über die zentralen Objekte ausgeschaltet werden kann
Einschalten	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	legt fest ob dieser Kanal über die zentralen Objekte eingeschaltet werden kann
Relativ Dimmen	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	legt fest ob dieser Kanal über die zentralen Objekte relativ gedimmt werden kann
Absolut Dimmen	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	legt fest ob dieser Kanal über die zentralen Objekte absolut gedimmt werden kann
Szenen	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	legt fest ob der Szenenaufruf über die zentralen Objekte freigeschaltet ist

Tabelle 22: Einstellungen – Zentrale Objekte

Die nachfolgende Tabelle zeigt die zentralen Objekte:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
135	Zentral – Schalten	1 Bit	schaltet alle Kanäle mit aktivierter Zentralfunktion
136	Zentral – Dimmen relativ	4 Bit	dimmt alle Kanäle mit aktivierter Zentralfunktion
137	Zentral – Dimmen absolut	1 Byte	dimmt alle Kanäle über Absolut Befehle mit aktivierter Zentralfunktion
138	Zentral – Szene	1 Byte	Szenenaufruf für alle Kanäle mit aktivierter Zentralfunktion

Tabelle 23: Kommunikationsobjekte – Zentrale Objekte

4.2.10 Sperr- und Zwangsfunktionen

Das nachfolgende Bild zeigt die verfügbaren Einstellmöglichkeiten im Menü Sperr- und Zwangsfunktionen:

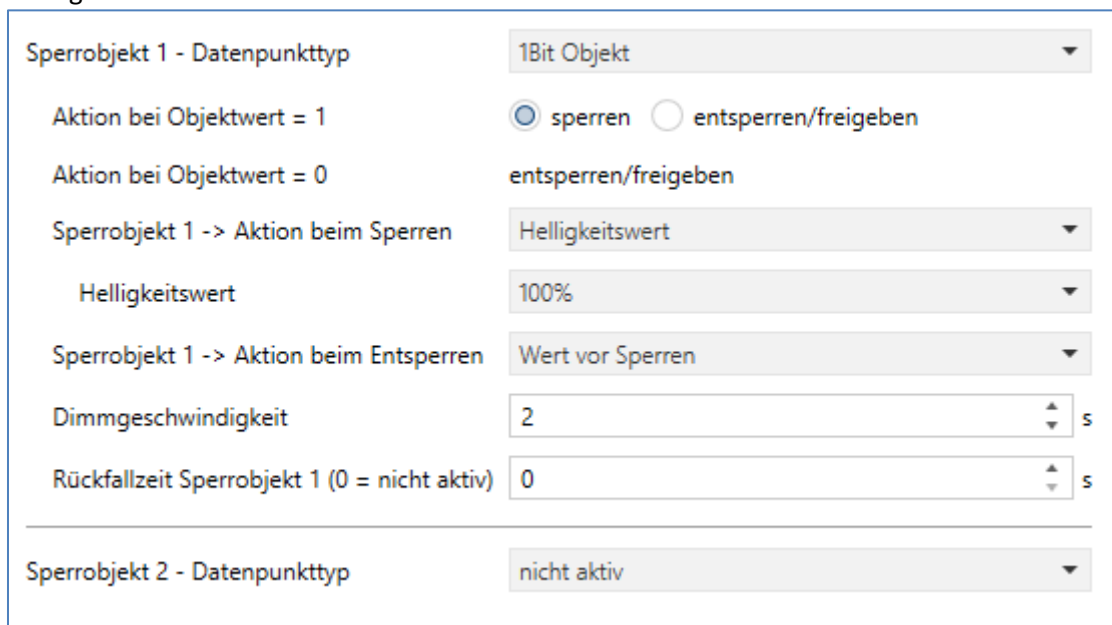


Abbildung 22: Einstellungen – Sperr- und Zwangsfunktionen

Jeder Kanal verfügt über 2 unabhängige Sperrfunktionen, wobei Sperrfunktion 1 eine höhere Priorität hat als Sperrfunktion 2.

Jeder Sperrfunktion kann durch ein 1 Bit Objekt, ein 2 Bit Objekt oder ein 1 Byte Objekt aktiviert/deaktiviert werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die verfügbaren Einstellmöglichkeiten für die verschiedenen Sperren:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Sperrobject 1/2 – Datenpunkttyp	<ul style="list-style-type: none"> nicht aktiv 1 Bit Objekt 2 Bit Objekt 1 Byte Dimmwert 	Auswahl, ob Sperrobject aktiv ist und, wenn ja, mit welchem Datenpunkttyp es ausgeführt werden soll
Auswahl: über 1 Bit Objekt		
Sperrobject 1/2 – Datenpunkttyp	<ul style="list-style-type: none"> 1 Bit Objekt 	Auswahl des Datenpunkttyps für das Sperrobject
Aktion bei Objektwert = 1	<ul style="list-style-type: none"> sperren entsperren/freigeben 	Einstellung ob bei Wert 1 gesperrt oder entsperrt werden soll
Aktion bei Objektwert = 0	wird automatisch festgelegt nach Auswahl der Aktion bei Objektwert = 1	Einstellung ob bei Wert 0 gesperrt oder entsperrt werden soll; wird automatisch durch Aktion bei Wert = 1 definiert

Auswahl: über 2 Bit Objekt		
Sperrojekt 1/2 – Datenpunkttyp	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Bit Objekt 	Auswahl des Datenpunkttyps für das Sperrojekt
Aktion bei Objektwert Zwang EIN	sperrern	Bei Objektwert Zwang EIN wird der Kanal immer gesperrt; nicht einstellbar
Aktion bei Objektwert Zwang AUS	<ul style="list-style-type: none"> • Sperrern -> Aus • keine Änderung 	Einstellung, welche Aktion bei Zwang AUS erfolgen soll
Aktion bei Objektwert Zwang Ende	entsperren/freigeben	Bei Objektwert Zwang Ende wird der Kanal immer entsperrt; nicht einstellbar
Auswahl: über 1 Byte Dimmwert		
Sperrojekt 1/2 – Datenpunkttyp	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Byte Dimmwert 	Auswahl des Datenpunkttyps für das Sperrojekt. Sperre aktiv wenn Dimmwert ungleich 0%
Aktion bei Dimmwert = 0%	entsperren/freigeben	Bei Objektwert 0% wird der Kanal immer entsperrt; nicht einstellbar
Sperrojekt 1/2 -> Aktion beim Sperrern	<ul style="list-style-type: none"> • Ausschalten • Einschaltwert (Tag/Nacht) • Wert halten/keine Änderung • Helligkeitswert • Uhrzeitabhängiges Dimmen • Uhrzeitabhängiges Dimmen abschalten 	Einstellung der Aktion beim Sperrern
Helligkeitswert	0 – 100% [100%]	Einstellung eines fixen Helligkeitswertes. Nur verfügbar wenn Aktion bei Sperre auf Helligkeitswert eingestellt ist
Sperrojekt 1/2 -> Aktion beim Entsperrern	<ul style="list-style-type: none"> • Ausschalten • Einschaltwert (Tag/Nacht) • Wert halten/kein Änderung • Helligkeitswert • Wert aktualisieren • Wert vor Sperre • Uhrzeitabhängiges Dimmen • Uhrzeitabhängiges Dimmen abschalten 	Einstellung der Aktion beim Entsperrern
Dimmgeschwindigkeit	0 ... 120 s [2s]	Einstellung der Dimmgeschwindigkeit für das Aufrufen eines Helligkeitswertes
Rückfallzeit Sperrojekt 1/2 (0 = nicht aktiv)	0 ... 32000 s [0s]	Einstellung ob die Sperrfunktion nach einer definierten Zeit automatisch zurückgesetzt wird

Tabelle 24: Einstellungen – Sperr- und Zwangsfunktionen

Die Sperrfunktion 1 und 2 kann mit 3 verschiedenen Datenpunkttypen ausgelöst werden. Das Verhalten ist dann wie folgt:

- **1 Bit Objekt**
Es kann frei festgelegt werden ob der Kanal mit der „0“ oder der „1“ gesperrt/entsperrt werden soll. Die Aktionen für das Sperren/Entsperren können ebenfalls eingestellt werden.
- **2 Bit Objekt**
Mittels 2 Bit Zwangsführung wird der Kanal bei Objektwert Zwang EIN (11) gesperrt. Bei Objektwert Zwang Ende (00) wird der Kanal entsperrt. Die Aktion für Zwang Aus (10) kann zu „Sperrung Aus“ oder „keine Änderung“ festgelegt werden.
- **1 Byte Objekt (Dimmwert)**
Mittels 1 Byte Objekt wird der Kanal über einen Dimmwert >0% auf den entsprechenden Wert gesetzt und gesperrt. Der Wert 0% entsperrt den Kanal wieder.

Folgende Aktionen können für das Sperren (für die Sperrfunktion über 1 Byte Objekt kann keine Aktion festgelegt werden, da der Kanal hier auf den gesendeten Wert gesetzt wird) und Entsperren festgelegt werden:

- **Ausschalten**
Der Kanal wird ausgeschaltet.
- **Einschaltwert (Tag/Nacht)**
Der Kanal wird auf den momentan geltenden Einschaltwert (je nachdem ob Tag oder Nacht ist) gesetzt.
- **Wert halten/kein Änderung**
Der Kanal verharrt in seinem aktuellen Zustand.
- **Helligkeitswert**
Es wird ein frei einstellbarer Helligkeitswert (0-100%) angesteuert.
- **Wert aktualisieren**
Der Wert des Kanals wird aktualisiert, das heißt er holt die Aktionen die während der Sperre gesendet wurden nach.
- **Wert vor Sperre**
Der Kanal stellt den Wert wieder her den er vor der Sperrfunktion innehatte.
- **Uhrzeitabhängiges Dimmen**
Der Kanal startet das uhrzeitabhängige Dimmen.
- **Uhrzeitabhängiges Dimmen abschalten**
Der Kanal schaltet das uhrzeitabhängige Dimmen aus.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Sperrobjekte:

Nummer	Funktion	Größe	Verwendung
6	Sperren 1	1 Bit 2 Bit 1 Byte	Sperrobject 1 für Kanal A, Typ abhängig von den Datenpunkteinstellungen für das erste Sperrobject
7	Sperren 2	1 Bit 2 Bit 1 Byte	Sperrobject 1 für Kanal A, Typ abhängig von den Datenpunkteinstellungen für das zweite Sperrobject
8	Sperrstatus	1 Bit	Sendet eine 1 wenn Kanal gesperrt ist und eine 0 wenn der Kanal nicht gesperrt ist

Tabelle 25: Kommunikationsobjekte – Sperrfunktionen

4.2.11 Szenen

Wenn Raumfunktionen unterschiedlicher Gewerke (z.B. Licht, Heizung, Rollläden) mit einem Tastendruck oder einem Bedienbefehl gleichzeitig verändert werden sollen, dann bietet sich dazu die Szenenfunktion an. Mit dem Aufruf einer Szene kann man z. B. die Raumbelichtung auf einen gewünschten Wert schalten oder dimmen, die Jalousien in eine gewünschte Position fahren und die Lamellen drehen, die Heizungsregelung auf Tagesbetrieb einstellen und die Stromversorgung für die Steckdosen eines Raumes zuschalten. Die Telegramme dieser Funktionen können nicht nur unterschiedliche Formate, sondern auch Werte mit unterschiedlicher Bedeutung haben (z. B. „0“ bei Beleuchtung AUS und bei Jalousie ÖFFNEN). Ohne die Szenenfunktionen müsste man jedem Aktor ein getrenntes Telegramm senden, um die gleiche Einstellung zu erhalten.

Mit Hilfe der Szenenfunktion des Dimmaktors kann man die Kanäle in eine Szenensteuerung einbinden. Dazu muss dem entsprechenden Speicherplatz (Szene A.H) der Wert zugeordnet werden. Pro Ausgang ist die Programmierung von bis zu 8 Szenen möglich. Wird in dem Ausgang die Szenenfunktion aktiviert, so erscheint für diesen Schaltausgang die dazugehörige Szenenkarte. Hier können die einzelnen Szenen aktiviert werden und Werte, Szenennummern und die Speicherfunktion EIN/AUS gesetzt werden.

Szenen werden durch den Empfang ihrer Szenennummer auf dem Szenenobjekt aktiviert. Ist in der Szene die Speicherfunktion aktiviert, so erfolgt die Abspeicherung der aktuellen Kanalwerte mit dem Objektwert der Szene. Die Kommunikationsobjekte von Szenen besitzen grundsätzlich die Größe 1Byte.

Das nachfolgende Bild zeigt den Parameter für die Szenenfunktion:

Abbildung 23: Einstellung – Aktivierung Szene

Die nachfolgende Tabelle zeigt das zugehörige Kommunikationsobjekt für eine aktivierte Szene:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
9	Szene	1 Byte	Aufruf der jeweiligen Szene

Tabelle 26: Kommunikationsobjekt – Szene

Um eine bestimmte Szene aufzurufen, muss an das Kommunikationsobjekt für die Szenenfunktion der Wert der jeweiligen Szene gesendet werden. Der Wert zum Szenenaufruf ist dabei jedoch immer um eine Zahl geringer als die eingestellte Szenennummer. Soll z.B. die Szene 1 aufgerufen werden, so muss eine 0 gesendet werden. Die Szenennummern können also die Werte von 1-64 haben, die Werte zum Aufruf der Szene jedoch nur von 0-63.

Wird in einem Binäreingang der Szenenaufruf aktiviert so muss im Taster, etc. die gleiche Szenennummer wie im Dimmaktor eingestellt werden. Der Taster, etc. sendet dann automatisch den richtigen Wert für den Szenenaufruf.

Wird die Szenenfunktion, wie oben gezeigt, aktiviert, so erscheint im linken Auswahlmü ein neuer Menüpunkt für die Szenenfunktion. In dieser Registerkarte kann dann die weitere Parametrierung für die Szenenfunktion dieses Kanals vorgenommen werden.

Für jeden Kanal gibt es 8 Speichermöglichkeiten für die Szenen. Die 8 Speicherplätze haben die Namen A-H. Jedem der 8 Szenen können eine der 64 möglichen Szenennummern zugeordnet werden.

Das nachfolgende Bild zeigt die Einstellmöglichkeiten im Unterpunkt Szene (Kanal X: Szene) für die Szenen:

Szene speichern	nicht aktiv
Szenennummer A	2
Aktion	Helligkeitswert
Helligkeitswert	100%
Dimmgeschwindigkeit	5 s
Szenennummer B	nicht aktiv
Szenennummer C	nicht aktiv
Szenennummer D	nicht aktiv
Szenennummer E	nicht aktiv
Szenennummer F	nicht aktiv
Szenennummer G	nicht aktiv
Szenennummer H	nicht aktiv

Abbildung 24: Einstellungen – Szene

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten für eine aktivierte Szenenfunktion:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Szene speichern	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv • eingelernte Szene behalten (keine Übernahme der Parameter) 	<p>Einstellung ob der aktuelle Wert der Szene gespeichert werden kann (nur bei Aktion: Helligkeitswert) und ob der Wert nach einer Neuprogrammierung zurückgesetzt wird.</p> <p>Szene speichern aktiv: Gespeicherter Wert wird nach Neuprogrammierung zurückgesetzt.</p> <p>eingelernte Szene behalten: Gespeicherter Wert bleibt nach Neuprogrammierung erhalten</p>
Szenennummer	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • 1 - 64 	Einstellung der Szenennummer für den Szenenaufruf
Aktion	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausschalten ▪ Einschaltwert (Tag/Nacht) ▪ Helligkeitswert ▪ Helligkeitswert, wenn „Aus“ neuer Einschaltwert (Memory) ▪ Uhrzeitabhängiges Dimmen ▪ Uhrzeitabhängiges Dimmen abschalten ▪ Sperre 1 aktivieren ▪ Sperre 2 aktivieren ▪ Entsperren 	Einstellung der Aktion für den Szenenaufruf
Helligkeitswert	0 – 100 % [100 %]	Einstellung des Helligkeitswertes wenn ein fester Helligkeitswert aufgerufen werden soll
Dimmgeschwindigkeit	0 ... 14400 s [5 s]	Einstellung der Dimmgeschwindigkeit für den Szenenaufruf

Tabelle 27: Einstellungen – Szene

Folgende Aktionen können beim Szenenaufruf ausgeführt werden:

- **Ausschalten**
Der Kanal wird ausgeschaltet.
- **Einschaltwert (Tag/Nacht)**
Der Kanal wird ruft den aktuell gültigen (für Tag oder Nacht) Einschaltwert auf.
- **Helligkeitswert**
Der Kanal ruft den eingestellten Helligkeitswert auf.
- **Helligkeitswert, wenn „Aus“ neuer Einschaltwert (Memory)**
Der Kanal ruft den eingestellten Helligkeitswert auf und übernimmt diesen für das nächste Einschalten wenn der Kanal aus ist und das Einschaltverhalten für diesen Kanal auf letzter Helligkeitswert (Memory) steht.

- **Uhrzeitabhängiges Dimmen**
Der Kanal aktiviert das uhrzeitabhängige Dimmen.
- **Uhrzeitabhängiges Dimmen abschalten**
Der Kanal schaltet das uhrzeitabhängige Dimmen aus.
- **Sperre 1 aktivieren**
Sperre 1 wird aktiviert.
- **Sperre 2 aktivieren**
Sperre 2 wird aktiviert.
- **Entsperren**
Der Kanal wird entsperrt.

Um eine Szene aufzurufen oder einen neuen Wert für die Szene zu speichern wird der entsprechende Code an das zugehörige Kommunikationsobjekt für die Szene gesendet:

Szene	Abrufen		Speichern	
	Hex.	Dez.	Hex.	Dez.
1	0x00	0	0x80	128
2	0x01	1	0x81	129
3	0x02	2	0x82	130
4	0x03	3	0x83	131
5	0x04	4	0x84	132
6	0x05	5	0x85	133
7	0x06	6	0x86	134
8	0x07	7	0x87	135
9	0x08	8	0x88	136
10	0x09	9	0x89	137
11	0x0A	10	0x8A	138
12	0x0B	11	0x8B	139
13	0x0C	12	0x8C	140
14	0x0D	13	0x8D	141
15	0x0E	14	0x8E	142
16	0x0F	15	0x8F	143
17	0x10	16	0x90	144
18	0x11	17	0x91	145
19	0x12	18	0x92	146
20	0x13	19	0x93	147
21	0x14	20	0x94	148
22	0x15	21	0x95	149
23	0x16	22	0x96	150
24	0x17	23	0x97	151
25	0x18	24	0x98	152
26	0x19	25	0x99	153
27	0x1A	26	0x9A	154
28	0x1B	27	0x9B	155
29	0x1C	28	0x9C	156
30	0x1D	29	0x9D	157
31	0x1E	30	0x9E	158
32	0x1F	31	0x9F	159
....
64	0x3f	63	0xBF	191

Tabelle 28: Szenenauf Ruf und Speichern

4.2.12 Bit Szenen

Über 1 Bit Szenen können für den Wert 0 und 1 Aktionen hervorgerufen werden:

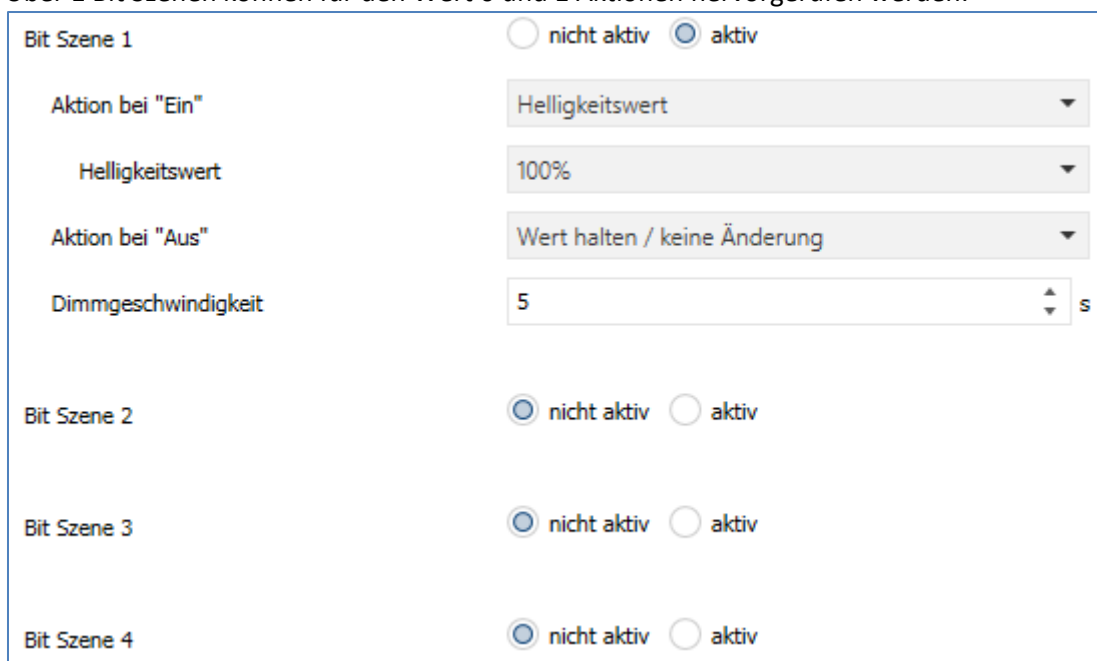


Abbildung 25: Einstellungen – Bit Szenen

Die Funktionalität der Bit Szenen ist analog zu denen der normalen Szenenfunktion, nur das sowohl für den Wert 0 als auch den Wert 1 eine Aktion hervorgerufen werden kann. Die Bit Szenen können über einfache Schaltfunktionen getriggert werden.

Folgende Einstellungen sind für die Bit Szenen verfügbar:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Aktion bei „Ein“/„Aus“	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausschalten ▪ Einschaltwert (Tag/Nacht) ▪ Wert halten / keine Änderung ▪ Helligkeitswert ▪ Helligkeitswert, wenn „Aus“ neuer Einschaltwert (Memory) ▪ Uhrzeitabhängiges Dimmen ▪ Uhrzeitabhängiges Dimmen abschalten ▪ Sperre 1 aktivieren ▪ Sperre 2 aktivieren ▪ Entsperren 	Einstellung für den Empfang des Wertes 0/1 auf dem Bit Szenen Objekt.
Helligkeitswert	0 – 100 % [100 %]	Einstellung des Helligkeitswertes wenn ein fester Helligkeitswert aufgerufen werden soll
Dimmgeschwindigkeit	0 ... 14400 s [5 s]	Einstellung der Dimmgeschwindigkeit

Tabelle 29: Einstellungen – Bit Szenen

Folgende Aktionen können für den Wert 0/1 ausgeführt werden:

- **Ausschalten**
Der Kanal wird ausgeschaltet.
- **Einschaltwert (Tag/Nacht)**
Der Kanal wird ruft den aktuell gültigen (für Tag oder Nacht) Einschaltwert auf.
- **Wert halten / keine Änderung**
Der aktuelle Wert bleibt erhalten
- **Helligkeitswert**
Der Kanal ruft den eingestellten Helligkeitswert auf.
- **Helligkeitswert, wenn „Aus“ neuer Einschaltwert (Memory)**
Der Kanal ruft den eingestellten Helligkeitswert auf und übernimmt diesen für das nächste Einschalten wenn der Kanal aus ist und das Einschaltverhalten für diesen Kanal auf letzter Helligkeitswert (Memory) steht.
- **Uhrzeitabhängiges Dimmen**
Der Kanal aktiviert das uhrzeitabhängige Dimmen.
- **Uhrzeitabhängiges Dimmen abschalten**
Der Kanal schaltet das uhrzeitabhängige Dimmen aus.
- **Sperre 1 aktivieren**
Sperre 1 wird aktiviert.
- **Sperre 2 aktivieren**
Sperre 2 wird aktiviert.
- **Entsperren**
Der Kanal wird entsperrt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt das zugehörige Kommunikationsobjekt für eine aktivierte Szene:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
12	Bit Szene 1	1 Bit	Aktivieren/Deaktivieren der Bit Szene 1
13	Bit Szene 2	1 Bit	Aktivieren/Deaktivieren der Bit Szene 2
14	Bit Szene 3	1 Bit	Aktivieren/Deaktivieren der Bit Szene 3
15	Bit Szene 4	1 Bit	Aktivieren/Deaktivieren der Bit Szene 4

Tabelle 30: Kommunikationsobjekte – Bit Szenen

4.2.13 Uhrzeitabhängiges Dimmen

Jeder Kanal kann während des Tagesverlaufes automatisch in Abhängigkeit der Uhrzeit oder von Sonnenaufgang/-untergang gedimmt werden.

Das nachfolgende Bild zeigt das Menü Uhrzeitabhängiges Dimmen:

Schaltzeiten	<input checked="" type="radio"/> Uhrzeit <input type="radio"/> Sonnenaufgang/-untergang
Aktion bei Helligkeitsänderung über Dimmen	<input type="radio"/> Uhrzeitabhängiges Dimmen wird angehalten <input checked="" type="radio"/> Uhrzeitabhängiges Dimmen wird gedimmt
Hinweis: Relatives Dimmen über die HCL-Werte hinaus oder absolutes Dimmen hält HCL an. Die Rückfallzeit hat nur Auswirkung auf das gedimmte HCL.	
Rückfallzeit der Helligkeit	kein Rückfall ▼
Verhalten bei Steuerobjekt "Ein"	<input checked="" type="radio"/> Helligkeitsänderung wiederherstellen <input type="radio"/> Helligkeitsänderung zurücksetzen
Rückfall der Helligkeit bei wiederholtem "Ein"	<input type="radio"/> nicht aktiv <input checked="" type="radio"/> aktiv
Verhalten bei Steuerobjekt "Aus"	<input type="radio"/> Sequenz stoppen <input checked="" type="radio"/> ausschalten
<hr/>	
Uhrzeit 1	06:00 ▼
Helligkeit	50% ▼
Uhrzeit 2	08:00 ▼
Helligkeit	75% ▼

Abbildung 26: Einstellungen – Uhrzeitabhängiges Dimmen

Folgende Einstellungen sind für das uhrzeitabhängige Dimmen verfügbar:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Schaltzeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uhrzeit ▪ Sonnenaufgang/-untergang 	Einstellung ob nach festen Uhrzeiten oder Sonnenaufgangs-/Sonnenuntergangszeiten gedimmt werden soll
Aktion bei Helligkeitsänderung über relativ Dimmen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uhrzeitabhängiges Dimmen wird angehalten ▪ Uhrzeitabhängiges Dimmen wird gedimmt 	Einstellung ob die Helligkeit des uhrzeitabhängigem Dimmen über relative Dimmbefehle geändert werden kann oder ob relative Dimmbefehle das uhrzeitabhängige Dimmen beenden
Rückfallzeit auf Uhrzeitabhängiges Dimmen nach absolutem/relativem Dimmen (ab R5.0)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kein Rückfall ▪ 1 min – 12 h ▪ Tageswechsel (um 0:00Uhr) 	Einstellung der Rückfallzeit wenn abs. oder rel. gedimmt wurde. Nur eingeleuchtet wenn „Uhrzeit abhängiges Dimmen wird angehalten“ aktiv ist. Erst ab R5.0
Rückfallzeit der Helligkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kein Rückfall ▪ 1 min – 12 h ▪ Tageswechsel (um 0:00Uhr) 	Einstellung der Rückfallzeit wenn das uhrzeitabhängige Dimmen relativ gedimmt wurde. Nur verfügbar wenn relatives Dimmen für uhrzeitabhängiges Dimmen freigegeben wurde
Verhalten bei Steuerobjekt „Ein“	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Helligkeitsänderung wiederherstellen ▪ Helligkeitsänderung zurücksetzen 	Einstellung ob das relative Dimmen beim Wiedereinschalten zurückgesetzt wird. Nur verfügbar wenn relatives Dimmen für uhrzeitabhängiges Dimmen freigegeben wurde
Rückfall der Helligkeit bei wiederholtem „Ein“	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht aktiv ▪ aktiv 	Einstellung ob das relative Dimmen beim wiederholtem „Ein-Senden“ zurückgesetzt wird. Nur verfügbar wenn relatives Dimmen für uhrzeitabhängiges Dimmen freigegeben wurde
Verhalten bei Steuerobjekt „Aus“	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sequenz stoppen ▪ ausschalten 	Einstellung ob der Kanal mit dem Steuerobjekt ausgeschaltet wird oder nur die Sequenz gestoppt wird.
Uhrzeit 1-10	feste Uhrzeit von 0 - 24Uhr oder Uhrzeit in Abhängigkeit des Sonnenaufgangs/Sonnenuntergangs	Einstellung der Uhrzeit für den jeweiligen Stützpunkt. Je nach Parameter „Schaltzeiten“ können hier feste Uhrzeiten oder aber Zeiten in Abhängigkeit des Sonnenaufgangs/Sonnenuntergangs eingestellt werden
Helligkeit 1-10	0 – 100%	Einstellung der anzusteuernenden Helligkeit für den jeweiligen Stützpunkt

Tabelle 31: Einstellungen – Uhrzeitabhängiges Dimmen

Durch das uhrzeitabhängige Dimmen kann ein Dimmvorgang über einen gesamten Tag realisiert werden. Der Kanal führt dabei in Abhängigkeit der Uhrzeit die Helligkeit für diesen Kanal nach. Das uhrzeitabhängige Dimmen kann entweder anhand von Sonnenaufgangs- und Sonnenuntergangszeiten erfolgen (welche sich der Dimmaktor selbst berechnet) oder aber anhand von festen Uhrzeiten. Dazu können 10 Stützpunkte (Uhrzeit + anzusteuender Helligkeitswert) definiert werden. Die eingestellte Helligkeit wird dann zu der eingestellten Uhrzeit erreicht. Zwischen den Stützpunkten interpoliert der LED Controller, d.h. wenn man z.B. einen Helligkeitswert von 50% für 8:00Uhr eingestellt hat und einen Helligkeitswert von 75% für 10:00Uhr, so wird der Kanal innerhalb dieser 2 Stunden langsam von 50% auf 75% dimmen.

Das uhrzeitabhängige Dimmen kann zusätzlich noch über relative Dimmbefehle heruntergedimmt werden (Einstellung: „Aktion bei Helligkeitsänderung über relativ Dimmen - Uhrzeitabhängiges Dimmen wird gedimmt“). Es kann nur heruntergedimmt werden, jedoch nicht über die eingestellten Werte hochgedimmt werden. Beim relativen Dimmen werden dann die Helligkeitswerte der Stützpunkte gemäß dem Dimmbefehl angepasst: Wird zum Beispiel um 50% heruntergedimmt, so werden alle Helligkeitswerte um 50% verringert (30%-> 15%, 50%-> 25%, usw.). Für das relative Dimmen gibt es mehrere Möglichkeiten die Helligkeitsänderung zurückzusetzen:

- **Rückfallzeit der Helligkeit**
Die Helligkeit wird nach einer eingestellten Zeit automatisch auf den Parameterwert zurückgesetzt.
- **Verhalten bei Steuerobjekt „Ein“**
Die Helligkeit wird bei Senden eines Ein-Befehls auf das Steuerobjekt (Sequenz starten) auf den Parameterwert zurückgesetzt.
- **Rückfall der Helligkeit bei wiederholtem „Ein“**
Die Helligkeit wird bei Senden von zwei Ein-Befehlen hintereinander auf das Steuerobjekt (Sequenz starten) auf den Parameterwert zurückgesetzt.

Soll über den Parameterwert nach oben gedimmt werden, so muss der Parameter „HCL/Sequenzen aktiv halten“ (in den „Allgemeinen Einstellungen“) auf aktiv gesetzt werden. Nun kann der Kanal zu jeder Zeit nach oben gedimmt werden und verharrt dort bis zum Erreichen des nächsten Stützpunktes. Ab diesem synchronisiert sich der Kanal wieder bis zum Erreichen des darauffolgenden Stützpunktes mit dem uhrzeitabhängigen Dimmen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die dazugehörigen Kommunikationsobjekte (hier für Kanal A):

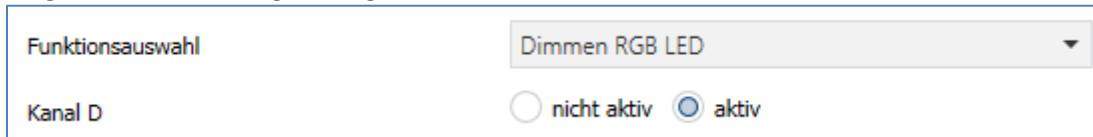
Nummer	Name	Größe	Verwendung
119	Sequenz starten	1 Bit	Aktivieren/Deaktivieren des uhrzeitabhängigem Dimmens
120	Sequenz Status	1 Bit	Ausgabe des Status ob das uhrzeitabhängige Dimmen aktiv ist oder nicht

Tabelle 32: Kommunikationsobjekte – Uhrzeitabhängiges Dimmen

5 Funktionsauswahl – Dimmen RGB/RGBW-LEDs

Die nachfolgenden Einstellungen sind nur im 3- und 4-fach LED Controller verfügbar!

Soll der LED Aktor für die Ansteuerung von RGB LEDs verwendet werden, so ist in dem Menü „allgemeine Einstellungen“ folgende Auswahl zu treffen:



Funktionsauswahl: Dimmen RGB LED

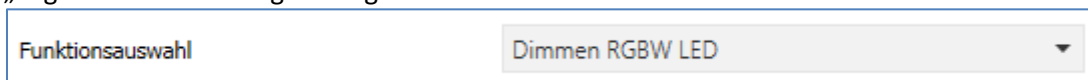
Kanal D: nicht aktiv aktiv

Abbildung 27: Einstellung – Funktionsauswahl / Dimmen RGB LED

Der vierte Kanal kann dabei noch als separater Einzelkanal verwendet werden (nur bei 4-fach Variante!).

Die nachfolgende Einstellung ist nur im 4-fach LED Controller verfügbar!

Soll der Dimmer für die Ansteuerung von RGBW LED-LEDs verwendet werden, so ist in dem Menü „allgemeine Einstellungen“ folgende Auswahl zu treffen:



Funktionsauswahl: Dimmen RGBW LED

Abbildung 28: Einstellung – Funktionsauswahl / Dimmen RGBW LED

Damit wird die Applikation für die Ansteuerung von 12/24V LEDs mit den dazugehörigen Parametern und Kommunikationsobjekten geladen. Dabei unterscheiden sich die Applikation für RGB- und RGBW-LEDs nur in Bezug auf die Ansteuerung der weißen LEDs und ist ansonsten identisch.

5.1 Kommunikationsobjekte – Standardeinstellungen

Beschreibung der Objekte für TW (bei Einstellung „TW über RGBW“), siehe S. 91

Standardeinstellungen – RGB/RGBW								
Nr.	Name	Funktion	Größe	K	L	S	Ü	A
0	LED Rot	Schalten Ein/Aus	1 Bit	X		X		
2	LED Rot	Dimmen relativ	4 Bit	X		X		
3	LED Rot	Dimmen absolut	1 Byte	X		X		
4	LED Rot	Status Ein/Aus	1 Bit	X	X		X	
5	LED Rot	Status Dimmwert	1 Byte	X	X		X	
+16	Nächster Farbkanal (Grün, Blau, Weiß)							
64	LED RGB/RGBW/HSV	Schalten	1 Bit	X		X		
65	LED RGB/RGBW/HSV	Treppenlicht	1 Bit	X		X		
66	LED RGB/RGBW	Farbeinstellung	3 Byte	X		X		
67	LED HSV	Farbeinstellung	3 Byte	X		X		
68	LED H (Farbton)	Absolutwert	1 Byte	X		X		
69	LED S (Sättigung)	Absolutwert	1 Byte	X		X		
70	LED V (Helligkeit)	Absolutwert	1 Byte	X		X		
71	LED H (Farbton)	Relativ ändern	4 Bit	X		X		
72	LED S (Sättigung)	Relativ ändern	4 Bit	X		X		
73	LED V (Helligkeit)	Relativ ändern	4 Bit	X		X		
80	LED RGBW/HSV	Status Ein/Aus	1 Bit	X	X		X	
81	LED RGB	3 Byte Status Dimmwert	3 Byte	X	X		X	
82	LED HSV	3 Byte Status Dimmwert	3 Byte	X	X		X	
83	LED H (Farbton)	Status Dimmwert	1 Byte	X	X		X	
84	LED S (Sättigung)	Status Dimmwert	1 Byte	X	X		X	
85	LED V (Helligkeit)	Status Dimmwert	1 Byte	X	X		X	
89	LED RGB/RGBW	Szene	1 Byte	X		X		
90	LED RGB/RGBW	Bit Szene 1	1 Bit	X		X		
91	LED RGB/RGBW	Bit Szene 2	1 Bit	X		X		
92	LED RGB/RGBW	Bit Szene 3	1 Bit	X		X		
93	LED RGB/RGBW	Bit Szene 4	1 Bit	X		X		
94	LED RGB/RGBW	Sperrern 1	1 Bit	X		X		
95	LED RGB/RGBW	Sperrern 2	1 Bit	X		X		
96	LED RGB/RGBW	Sperrstatus	1 Bit	X		X		
97	LED RGBW/HSV/TW	Teach-In für Weißabgleich	1 Bit	X		X		
119	LED RGBW/HSV/TW	Sequenz 1 starten	1 Bit	X		X		
120	LED RGBW/HSV/TW	Sequenz 1 Status	1 Bit	X	X		X	
+2	nächste Sequenz							
131	LED TW Human Centric Light (HCL)	HCL starten	1 Bit	X		X		
132	LED TW Human Centric Light (HCL)	HCL Status	1 Bit	X	X		X	

Tabelle 33: Kommunikationsobjekte – Standard Einstellungen RGB/RGBW

Aus der oben stehenden Tabelle können die voreingestellten Standardeinstellungen entnommen werden. Die Priorität der einzelnen Kommunikationsobjekte, sowie die Flags können nach Bedarf vom Benutzer angepasst werden. Die Flags weisen den Kommunikationsobjekten ihre jeweilige Aufgabe in der Programmierung zu, dabei steht K für Kommunikation, L für Lesen, S für Schreiben, Ü für Übertragen und A für Aktualisieren.

5.2 Farbkreisdarstellung/ RGBW Ansteuerung

Um die RGB-/RGBW-LEDs anzusteuern gibt es 2 Möglichkeiten. Zum einen können die LEDs ganz einfach per RGB/RGBW Werten angesteuert werden. Dabei kann jeder Farbe separat ein Wert zugewiesen werden. Damit hat der Benutzer die Möglichkeit sich die Farben selbst zusammenzumischen.

Die andere Möglichkeit ist die Ansteuerung über HSV-Werte, die sogenannte Farbkreisdarstellung. Dabei kann der Farbton über den H-Wert angewählt werden. Der Farbkreis entspricht dabei dem Farbraum von 0°-360°(siehe Kegel). Ist eine Farbe ausgewählt, so kann dessen Helligkeit V und Sättigung S eingestellt werden(siehe Dreieck).

Das nachfolgende Bild gibt einen ersten Eindruck über die Farbauswahl mittels des Farbkreises:

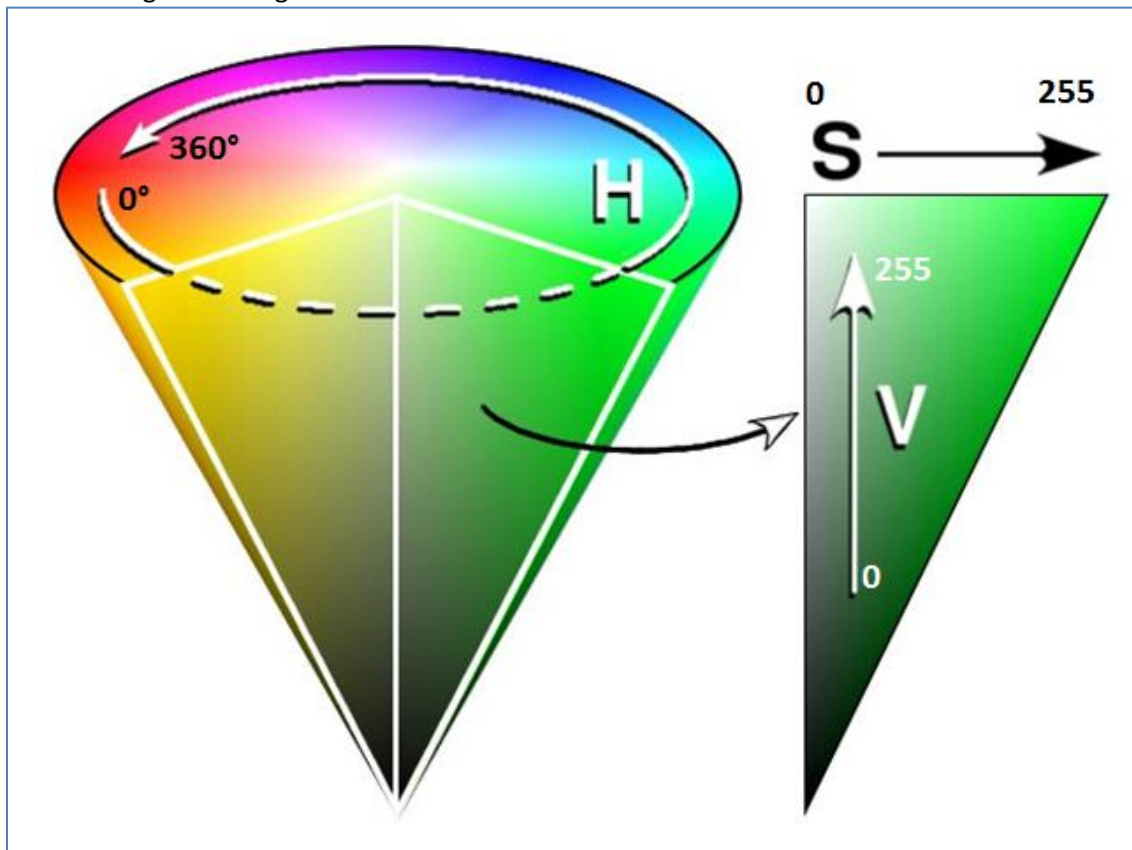


Abbildung 29: Farbkreisdarstellung HSV

Dabei ist zu beachten, dass jede RGB-/RGBW-LED je nach Fertigungstoleranzen unterschiedlich reagieren kann und sich somit die Farben leicht verschieben können. Dies ist im Einzelnen zu prüfen und ggf. nach zu justieren.

5.3 Referenz ETS-Parameter

5.3.1 Allgemeine Einstellungen

Im Menü „Allgemeine Einstellungen“ sind die folgenden Parameter verfügbar:

Relaisanforderung über Objekt (ab R5.0)	nicht aktiv
Relais verwenden als	<input type="radio"/> Schaltkanal <input checked="" type="radio"/> Abschaltung wenn alle Kanäle = 0%
Ausschaltverzögerung des Relais	5 s
Ausschaltverzögerung des Relais in Sequenz	5 s
Verhalten bei Busspannungsausfall	keine Änderung
<hr/>	
Einschaltheelligkeit bei Handbedienung	100%
PWM Frequenz	<input checked="" type="radio"/> 600 Hz <input type="radio"/> 1 kHz
Dimmkurve	quadratisch
Stromverteilung der Kanäle	<input type="radio"/> alle Kanäle 100% Nennstrom <input checked="" type="radio"/> Kanäle A,B,C 75%; Kanal D 175% Nennstrom
Verringerung der Helligkeit Kanal A	0% (volle Ausgangsleistung)
Verringerung der Helligkeit Kanal B	0% (volle Ausgangsleistung)
Verringerung der Helligkeit Kanal C	0% (volle Ausgangsleistung)
Verringerung der Helligkeit Kanal D	0% (volle Ausgangsleistung)
HCL/Sequenzen aktiv halten	<input type="radio"/> nicht aktiv <input checked="" type="radio"/> aktiv
Hinweis: HCL, Sequenzen, Uhrzeitabhängiges Dimmen werden nur durch Ausschalten gestoppt.	

Abbildung 30: Allgemeine Einstellungen – Dimmen RGB/RGBW

Die Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten für die allgemeinen Einstellungen (Einstellungen zu Relais bzw. Relaisanforderung siehe 4.2.1 Allgemeine Einstellungen:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Einschaltheelligkeit für Handbedienung	0 – 100% [100%]	Einstellung der Einschalthelligkeit wenn das Gerät über die Handbedienung gesteuert wird. Parameter nur bei REG-Variante verfügbar!
PWM Frequenz	<ul style="list-style-type: none"> • 600Hz • 1kHz 	Einstellung der PWM-Frequenz
Dimmkurve	<ul style="list-style-type: none"> • quadratisch • logarithmisch • halb-logarithmisch • linear 	Einstellung des Dimmverhaltens. Es wird empfohlen die quadratische Dimmkurve zu verwenden.
Stromverteilung der Kanäle	<ul style="list-style-type: none"> • alle Kanäle 100% Nennstrom • Kanal A,B,C 75%, Kanal D 175% Nennstrom 	Einstellung der Stromverteilung der Kanäle
Verringerung der Helligkeit Kanal A-D	0 – 50% [0% volle Ausgangsleistung]	Heruntersetzen der maximalen Ausgangsleistung für den Kanal
HCL/Sequenzen aktiv halten	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	Dieser Parameter legt fest ob HCL, uhrzeitabhängiges Dimmen und Sequenzen durch andere Aktionen gestoppt werden können.

Tabelle 34: Allgemeine Einstellungen – Dimmen RGB/RGBW

Stromverteilung der Kanäle:

Mit dem Parameter Stromverteilung kann einem Kanal ein höherer Maximalstrom zur Verfügung gestellt werden. Dies ist z.B. dann sinnvoll wenn der Weißkanal deutlichmehr Strom benötigt als die Einzelfarben.

Verringerung der Helligkeit Kanal A-D:

Die Begrenzung der Ausgangsleistung dient dazu die Helligkeit für einen Kanal um den angegebenen Prozentsatz nach unten zu skalieren, z.B. wenn ein Lichtband deutlich zu hell ist. Alle Statuswerte, Dimmwerte beziehen sich nach der Skalierung weiterhin auf 100%, jedoch wird die Helligkeit um den angegebenen Prozentsatz verringert.

HCL/Sequenzen aktiv halten:

Mit diesem Parameter wird eine Sequenz durch Ein/Aus, relatives Dimmen, absolutes Dimmen, etc. nicht angehalten. Die Aktion wird durchgeführt und der Endwert wird solange gehalten, bis die aktuelle Wartezeit/Dimmzeit abgelaufen ist. Es ist lediglich mit folgenden Aktionen möglich die aktuelle Sequenz anzuhalten:

- Stoppen der Sequenz/HCL über das jeweilige Sequenzobjekt
- Starten einer anderen Sequenz/HCL
- Einschaltaktion über Schalten Ein/Aus
- Ausschaltaktion über Schalten Ein/Aus
- Sperren
- Entsperren

Das Relais kann sowohl dazu verwendet werden das Netzteil abzuschalten wenn alle Kanäle aus sind – zur Vermeidung von Standby-Verbrauch, als auch als separater Schaltkanal verwendet werden. Sollte ein Netzteil erst verzögert einschalten, wird die Aktion verzögert bis die 12V/24V verfügbar sind. Dadurch kann ein sauberes Dimmverhalten gewährleistet werden.

Wird das Relais als separater Schaltkanal verwendet, so erscheint ein neues Kommunikationsobjekt zur Ansteuerung. Die nachfolgende Tabelle zeigt das dazugehörige Kommunikationsobjekt:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
141	Relais schalten	1 Bit	Schalten des Relais wenn dieses als Schaltkanal ausgewählt wurde.
142	Relais Status	1 Bit	Statusausgabe ob Relais geschaltet ist

Tabelle 35: Kommunikationsobjekte – Relais Schaltkanal

Die Relaisanforderung (ab R5.0) kann als Master oder Slave konfiguriert werden. Die Objekte verändern sich dann für das Relais. Der LED Controller ohne Relaiskontakt kann nur als Slave konfiguriert werden. Durch die Möglichkeit Master / Slave können mehrere Controller mit einer Spannungsquelle arbeiten die der Master mit seinem Relais schaltet.

Nummer	Name	Größe	Verwendung
141	Relaisanforderung	1 Bit	Eingang für Relaisanforderung
142	Relais Status	1 Bit	Statusausgabe ob Relais geschaltet ist

Tabelle 36: Kommunikationsobjekte – Relaisanforderung Master

Nummer	Name	Größe	Verwendung
142	Relaisanforderung Ausgang	1 Bit	Ausgang für Relaisanforderung

Tabelle 37: Kommunikationsobjekte – Relaisanforderung Slave

5.3.2 Ansteuerung über HSV oder RGBW

Wie im vorigen Abschnitt beschrieben ist eine Ansteuerung der LEDs sowohl über HSV als auch RGBW/RGB möglich. Die Kommunikationsobjekte für beide Arten sind standardmäßig eingeblendet. Diese können alle sowohl relativ gedimmt als auch absolut gedimmt werden.

Für die Ansteuerung über die Farbkreisdarstellung (HSV) werden dazu folgende Objekte eingeblendet:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
68	LED H – Absolutwert	1 Byte	Vorgabe eines neuen Absolutwertes für den Farbton (in Grad)
69	LED S – Absolutwert	1 Byte	Vorgabe eines neuen Absolutwertes für die Sättigung (in %)
70	LED V – Absolutwert	1 Byte	Vorgabe eines neuen Absolutwertes für die Helligkeit (in %)
71	LED H – Relativ ändern	4 Bit	Veränderung des Farbtons über manuelles, relatives Dimmen
72	LED S – Relativ ändern	4 Bit	Veränderung der Sättigung über manuelles, relatives Dimmen
73	LED V – Relativ ändern	4 Bit	Veränderung der Helligkeit über manuelles, relatives Dimmen

Tabelle 38: Kommunikationsobjekte – HSV Ansteuerung

Für die Ansteuerung über RGB/RGBW werden die Farben einzeln angesteuert. Somit ist auch für jede Farbe ein Kommunikationsobjekt für die manuelle, bzw. absolute Ansteuerung verfügbar:

Diese Kommunikationsobjekte sind nur sichtbar wenn die „Einzelkanal Steuerung“ auf aktiv steht.



Abbildung 31: Einstellung – Aktivierung Einzelkanal Steuerung

Nummer	Name	Größe	Verwendung
2	LED Rot – Relativ ändern	4 Bit	Relatives Dimmen der Farbe Rot
3	LED Rot – Absolut ändern	1 Byte	Vorgabe eines neuen Absolutwertes für die Farbe Rot (in %)
18	LED Grün – Relativ ändern	4 Bit	Relatives Dimmen der Farbe Grün
19	LED Grün – Absolut ändern	1 Byte	Vorgabe eines neuen Absolutwertes für die Farbe Grün (in %)
34	LED Blau – Relativ ändern	4 Bit	Relatives Dimmen der Farbe Blau
35	LED Blau – Absolut ändern	1 Byte	Vorgabe eines neuen Absolutwertes für die Farbe Blau (in %)
50	LED Weiß – Relativ ändern	4 Bit	Relatives Dimmen der Farbe Weiß
51	LED Weiß – Absolut ändern	1 Byte	Vorgabe eines neuen Absolutwertes für die Farbe Weiß (in %)

Tabelle 39: Kommunikationsobjekte – RGB-/RGBW-Ansteuerung

Sowohl beim relativen Dimmen der einzelnen Werte als auch bei der Vorgabe eines neuen Absolutwertes werden die Dimmggeschwindigkeiten wie in 5.3.3.3 Dimmggeschwindigkeiten beschrieben eingehalten.

Zusätzlich existiert sowohl für die Ansteuerung über RGB als auch über HSV eine Ansteuerung über ein 3 Byte-Objekt:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
66	LED RGB Farbeinstellung	3 Byte	Farbeinstellung der RGB Werte über3 Byte
67	LED HSV Farbeinstellung	3 Byte	Farbeinstellung der HSV Werte über3 Byte

Tabelle 40: Kommunikationsobjekte – 3 Byte Farbeinstellung

Bei der Farbeinstellung über 3 Byte entspricht bei der RGB Ansteuerung das erste Byte dem Wert für Rot, das zweite Byte dem Wert für Grün und das dritte Byte dem Wert für Blau.

Bei der HSV Ansteuerung das erste Byte dem Wert für den Farbton, das zweite Byte dem Wert für die Sättigung und das dritte Byte dem Wert für die Helligkeit.

Das 3 Byte Objekt entspricht dem Datenpunktyp DPT 232.600.

5.3.3 LED RGB/RGBW Einstellungen

Alle Parameter im Kapitel 5.3.3 beziehen sich auf das Menü LED RGB/RGBW-Einstellungen

5.3.3.1 Weißabgleich/Teach-In

Mit dem Weißabgleich ist es möglich schlecht abgestimmten RGB-LEDs ein klares Reinweiß einzulernen. Nimmt man die Farbkreisetheorie als Maßstab so sollte das Mischungsverhältnis von gleichen Intensitäten der 3 Farben Rot, Grün und Blau die Farbe Weiß ergeben. Bei RGB-LEDs hieße das, wenn Rot, Grün und Blau auf 100% geschaltet sind, die Farbe Weiß wiedergegeben werden sollte. In der Realität sieht das jedoch oft anders aus. So kann es durchaus sein, dass dieses Mischungsverhältnis einen deutlichen Blau- oder Rot-Stich hat. Um diese Farbverzerrung auszugleichen wurde ein Weißabgleich eingeführt. Dieser bewirkt dass die Farben proportional so angepasst werden, dass wenn der Benutzer nach Durchführung des Teach-In alle Farben auf 100% setzt das vorher eingestellte natürliche Weiß aufgerufen wird. Dieses Weiß wird somit als Referenz für das Reinweiß abgelegt. Zu beachten beim Weißabgleich ist, dass der Weißabgleich immer die maximale Helligkeit hinabsetzt, da die dominierenden Farben nach unten geregelt werden müssen. Der Weißabgleich kann über ein Teach-In erfolgen oder fest über die Parameter vorgegeben werden. Weißabgleich über Teach-In:

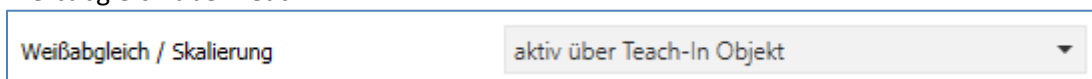


Abbildung 32: Einstellung – Weißabgleich über Teach-In

Daraufhin wird das dazugehörige Kommunikationsobjekt eingeblendet, welches zur Steuerung des Teach-In Vorgangs dient:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
97	Teach-In für Weißabgleich	1 Bit	Zum Starten und beende des Weißabgleiches

Tabelle 41: Kommunikationsobjekt – Teach-In für Weißabgleich

Der Ablauf des Teach-In Vorgangs ist wie folgt:

1. Den Wert 0 auf das Kommunikationsobjekt „Teach-In für Weißabgleich“ senden. Daraufhin werden Rot, Grün und Blau auf 100% gesetzt. Bei RGBW-LEDs wird zusätzlich Weiß auf 0% gesetzt.
2. Nun müssen die Farben Rot, Grün und Blau entweder mit Relativen oder Absoluten Dimmbefehlen heruntergeregelt werden bis ein Reinweiß entsteht. Dominiert zum Beispiel die Farbe Blau deutlich so muss diese soweit heruntergeregelt werden bis ein Gleichgewicht entsteht.
3. Nun muss der Wert 1 auf das Kommunikationsobjekt „Teach-In für Weißabgleich“ gesendet werden um den Teach-In Vorgang wieder zu beenden. Die Proportionalität der 3 Farben wird dabei in den Speicher des Gerätes geschrieben. Gleichzeitig werden die 3 Farben wieder auf 0% gesetzt.

Der Weißabgleich ist nun erfolgreich durchgeführt.

Der Weißabgleich bleibt auch bei einer Neuprogrammierung oder einem Busspannungsausfall erhalten.

Um den Weißabgleich zurückzusetzen: Ein 0-Befehl auf das Teach-In Objekt senden und direkt danach (ohne Senden irgendwelcher Dimmbefehle) einen 1-Befehl senden.

Weißabgleich über Parameter:

Weißabgleich / Skalierung	aktiv über Parameter
Skalierung Rot	95%
Skalierung Grün	100%
Skalierung Blau	97%
Skalierung Weiß	100%

Abbildung 33: Einstellungen – Weißabgleich über Parameter

Beim Weißabgleich über Parameter werden dem Kanal die Werte für die einzelnen Farben zugewiesen bei der ein Reinweiß zustande kommt.

5.3.3.2 Statusausgabe

Um den Dimmvorgang visualisieren zu können, können verschiedene Statusobjekte eingeblendet werden. Es existieren sowohl „Einzelstatusobjekte“ als auch kombinierte 3 Byte Statusobjekte. das folgende Bild zeigt die möglichen Einstellungen:

Statusausgabe:

Ausgabe RGBW Status - 4x 1Byte während Dimmvorgangs und am Dimmende ▾

Ausgabe HSV Status - 3x 1Byte am Dimmende ▾

Ausgabe RGBW/HSV Status - Kombiobjekte nicht aktiv am Dimmende

Änderung senden während des Dimmvorgangs 2% ▾

Hinweis: Es wird maximal einmal in der Sekunde der Status gesendet.

DPT für RGB/RGBW Kombiobjekt RGB Werte (3Byte - DPT 232.600) RGBW Werte (6 Byte - DPT 251.600)

Abbildung 34: Einstellungen – Statusausgabe

Die folgenden Kommunikationsobjekte sind nur sichtbar wenn die „Einzelkanal Steuerung“ im Menü „LED RGB/RGBW Einstellung“ auf „aktiv“ steht.

Einzelkanal Steuerung nicht aktiv aktiv (nicht empfohlen)

Abbildung 35: Einstellung – Aktivierung Einzelkanal Steuerung

Der Parameter „Ausgabe RGB/RGBW Status“ blendet dabei die Statusobjekte für jede einzelne Farbe ein

Nummer	Name	Größe	Verwendung
5	LED Rot-Status Wert	1 Byte	Ausgabe des Status 0-100% für die Farbe Rot
21	LED Grün-Status Wert	1 Byte	Ausgabe des Status 0-100% für die Farbe Grün
37	LED Blau-Status Wert	1 Byte	Ausgabe des Status 0-100% für die Farbe Blau
53	LED Weiß-Status Wert	1 Byte	Ausgabe des Status 0-100% für die Weiß

Tabelle 42: Kommunikationsobjekte – Statusausgabe RGB/RGBW

Der Parameter „Ausgabe HSV Status“ blendet die einzelnen Statusobjekte für Farbton(H), Sättigung(S) und Helligkeit(V) ein:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
83	LED H(Farbton)	1 Byte	Ausgabe des Status 0-360° für den Farbton im Farbkreis
84	LED Sättigung(S)	1 Byte	Ausgabe des Status 0-100% für die Sättigung
85	LED Helligkeit(V)	1 Byte	Ausgabe des Status 0-100% für die Helligkeit

Tabelle 43: Kommunikationsobjekte – Statusausgabe HSV

Über den Parameter „**Ausgabe RGBW/HSV Status**“ können zusätzlich noch kombinierte Statusobjekte der Größe 3 Byte eingeblendet werden. Die kombinierten Statusobjekte sind dabei so aufgebaut, dass das Kommunikationsobjekt HSV im ersten Byte den Wert H, im zweiten Byte den Wert S und im dritten Byte den Wert V ausgibt. Das 3 Byte Statusobjekt RGB ist analog dazu aufgebaut (Byte 1 = Rot, Byte 2 = Grün, Byte 3 = Blau). Auch bei RGBW-LEDs ist dieses Objekt jedoch nur 3 Byte lang, sodass der Wert für Weiß in diesem Objekt nicht dargestellt wird.

Über den Parameter „DPT für RGB/RGBW Kombiobjekt“ kann eingestellt werden ob der RGB Status in einen RGBW Status umgewandelt wird und den Wert für Weiß mit ausgegeben wird.

Nummer	Name	Größe	Verwendung
81	LED RGB	3 Byte	Ausgabe der Statuswerte für Rot, Grün und Blau
81	LED RGBW	6 Byte	Ausgabe der Statuswerte für Rot, Grün, Blau und Weiß
82	LED HSV	3 Byte	Ausgabe der Statuswerte für H, S und V

Tabelle 44: Kommunikationsobjekte – Kombiobjekte Status RGB/W, HSV

Um zu viel Bus Last zu vermeiden kann die Statusausgabe während dem Abspielen von Sequenzen mit dem Parameter „Status während Sequenzen ausgeben“ gesperrt werden.

5.3.3.3 Dimmggeschwindigkeiten

Um Übergänge und Soft-Start/Stop einzustellen, können mehrere Dimmggeschwindigkeiten eingestellt werden:

Dimmggeschwindigkeiten:	
Relatives Dimmen Farbwert H	10 s
Relatives Dimmen Farbsättigung S	10 s
Relatives Dimmen Helligkeit V	10 s
Absolutes Dimmen	1 s

Abbildung 36: Einstellungen – Dimmggeschwindigkeiten

Die einzelnen Parameter haben folgende Wirkungen:

- **Relatives Dimmen Farbwert H**
Definiert die Zeit für das relative Dimmen des Farbwertes.
- **Relatives Dimmen Farbsättigung S**
Definiert die Zeit für das relative Dimmen der Farbsättigung.
- **Relatives Dimmen Helligkeit V**
Definiert die Zeit für das relative Dimmen der Helligkeit.

Die Zeiten für das relative Dimmen beziehen sich auf einen relativen Dimmvorgang von 100%. Würde also eine Zeit von 10s eingegeben so würde das relative Dimmen von 0 auf 100% und umgekehrt 10s dauern. Das relative Dimmen um 50% würde 5s dauern.

- **Dimmggeschwindigkeit für absolutes Dimmen**
Definiert die Zeit für alle absoluten Dimmvorgänge, bezogen auf einen absoluten Dimmvorgang von 100%. Würde also eine Zeit von 10s eingegeben so würde das absolute Dimmen von 0 auf 100% und umgekehrt 10s dauern. Das absolute Dimmen um 50% würde 5s dauern.

5.3.3.4 Ein-/Ausschaltverhalten

Das nachfolgende Bild zeigt die verfügbaren Einstellungen für das Einschaltverhalten:

Verzögerungen	
Einschaltverzögerung	0 s
Ausschaltverzögerung	0 s
Einschaltverhalten Tag	letzter Wert / Sequenz
Einschaltgeschwindigkeit Tag	2 s
Ausschaltgeschwindigkeit Tag	2 s
Einschaltverhalten Nacht	
Einschaltgeschwindigkeit Nacht	2 s
Ausschaltgeschwindigkeit Nacht	2 s

Abbildung 37: Einstellungen – Einschalt-/Ausschaltverhalten

Das Einschaltverhalten kann separat für Tag und Nacht eingestellt werden. Dabei kann sowohl das jeweilige Einschaltverhalten definiert werden als auch die spezifischen Ein-/Ausschaltgeschwindigkeiten.

Folgendes Einschaltverhalten ist parametrierbar:

- **letzter Wert/Sequenz**
Es wird der Wert vor dem Ausschalten wiederhergestellt oder die Sequenz gestartet welche vor dem Ausschalten aktiv war.
- **festе RGB/RGBW Werte**
Es werden feste RGB/RGBW Werte angedimmt.
- **festе HSV Werte**
Es werden feste HSV Werte angedimmt.
- **Sequenz 1-6 starten**
Es wird die Sequenz 1-6 gestartet.
- **HCL starten**
HCL wird gestartet.

Die eingestellten Zeiten haben folgende Auswirkungen:

- **Einschaltverzögerung**
Die Einschaltverzögerung definiert die Zeit zwischen dem Einschaltimpuls und dem ersten Andimmen des jeweiligen Kanals.
- **Ausschaltverzögerung**
Die Ausschaltverzögerung definiert die Zeit zwischen dem Ausschaltimpuls und dem ersten Abdimmen des jeweiligen Kanals.

- **Einschaltgeschwindigkeit**
Durch die Einschaltgeschwindigkeit wird eine Soft-Start Funktion realisiert. Die Einschaltzeit bezieht sich nur auf das „harte“ Einschalten. z.B. nach einem Reset oder über das Objekt „LED RGB/RGBW-Schalten“ und nicht auf das Hochdimmen von 0%. Bei einer Einschaltzeit von 2s wird die RGB LED innerhalb von 2s auf den eingestellten Wert langsam angedimmt.
- **Ausschaltgeschwindigkeit**
Durch die Ausschaltgeschwindigkeit wird eine Soft-Stop Funktion realisiert. Die Ausschaltzeit bezieht sich nur auf das „harte“ Ausschalten. z.B. über das Objekt „LED RGB/RGBW-Schalten“ und nicht auf das Runterdimmen auf 0%. Bei einer Ausschaltzeit von 2s wird die RGB LED innerhalb von 2s zu 0% gedimmt.

5.3.3.5 Ausschalten mit.../Einschalten mit...

Das nachfolgende Bild zeigt die Einstellmöglichkeiten für das Einschalt-/Ausschaltverhalten:

Einschalten mit rel. Dimmen Farbton H	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
Einschalten mit rel. Dimmen Farbsättigung S	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
Ausschalten mit rel. Dimmen Helligkeit V (Obj. 73,79)	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
Einschalten mit rel. Dimmen Farbtemperatur	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
Einschalten mit abs. Farbton/Sättigung	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv

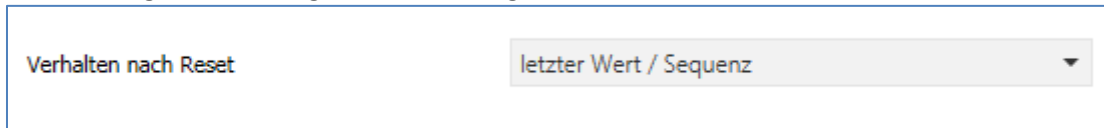
Abbildung 38: Einstellungen – Einschalt-/Ausschaltverhalten 2

Die Parameter haben folgende Auswirkungen:

- **Einschalten mit rel. Dimmen Farbton H**
Beim relativen Dimmen des Farbtons wird der Kanal eingeschaltet. Ist dieser Parameter nicht aktiv, so würde relatives Dimmen des Farbtons im ausgeschalteten Zustand keinen Effekt haben.
- **Einschalten mit rel. Dimmen Farbsättigung S**
Beim relativen Dimmen der Farbsättigung wird der Kanal eingeschaltet. Ist dieser Parameter nicht aktiv, so würde relatives Dimmen der Farbsättigung im ausgeschalteten Zustand keinen Effekt haben.
- **Ausschalten mit rel. Dimmen Helligkeit V**
Mit dem Parameter kann eingestellt werden ob der Kanal über relatives Dimmen ausgeschaltet werden kann. Steht dieser Parameter auf nicht aktiv, so dimmt der Kanal über das relative Dimmen nur bis zum eingestellten Minimalwert und schaltet den Kanal nicht aus.
- **Einschalten mit rel. Dimmen Farbtemperatur**
Beim relativen Dimmen der Farbtemperatur wird der Kanal eingeschaltet. Ist dieser Parameter nicht aktiv, so würde relatives Dimmen der Farbtemperatur im ausgeschalteten Zustand keinen Effekt haben. Nur für Tunable White über RGB/RGBW.
- **Einschalten mit abs. Farbton/Sättigung**
Einstellung ob der Kanal mit einem absoluten Dimmbefehl für Farbton/Sättigung eingeschaltet werden soll. Ist dieser Parameter nicht aktiv, so würde absolutes Dimmen des Farbtons/der Farbsättigung nicht zum Einschalten des Kanals führen.

5.3.3.6 Verhalten nach Reset

Das nachfolgende Bild zeigt die Einstellmöglichkeiten für das Verhalten nach einem Reset:



The image shows a user interface for setting the behavior after a reset. It consists of a label 'Verhalten nach Reset' on the left and a dropdown menu on the right. The dropdown menu is currently set to 'letzter Wert / Sequenz'.

Abbildung 39: Einstellung – Verhalten nach Reset

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

- **Ausschalten**
Der Kanal wird nach dem Reset ausgeschaltet.
- **Einschaltwert Tag/Nacht**
Der Einschaltwert für Tag oder Nacht wird aufgerufen.
- **letzter Wert/Sequenz**
Es wird der Wert vor dem Reset wiederhergestellt oder die Sequenz gestartet welche vor dem Reset aktiv war.
- **feste RGB/RGBW Werte**
Es werden feste RGB/RGBW Werte angedimmt.
- **feste HSV Werte**
Es werden feste HSV Werte angedimmt.
- **feste TW Werte**
Es werden feste Tunable White Werte angedimmt. Nur wenn Tunable White über RGB/RGBW aktiv ist.
- **Sequenz 1-6 starten**
Es wird die Sequenz 1-6 gestartet.
- **HCL starten**
HCL wird gestartet.

5.3.3.7 Treppenlicht

Das nachfolgende Bild zeigt die verfügbaren Einstellungen für die Treppenlichtfunktion:

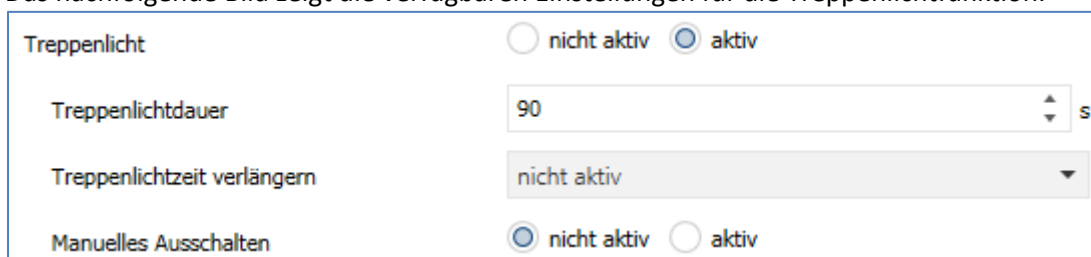


Abbildung 40: Einstellungen – Treppenlichtaktivierung

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten für die Treppenlichtfunktion:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Treppenlichtdauer	Keine Verzögerung, 1s,5s,10s,15s,20s,30s,45s,60s, 2/3/4/5/6//7/8/9/10/15/20/30/ 45/60/90/120/180/240min	Dauer des Einschaltvorgangs
Treppenlichtzeit verlängern	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • Zeit neu starten • Zeit aufaddieren 	Aktivierung einer möglichen Verlängerung des Treppenlichts
Manuelles Ausschalten	<ul style="list-style-type: none"> • aktiv • nicht aktiv 	Aktivierung des Ausschaltens vor Ablauf der Treppenlichtdauer

Tabelle 45: Einstellungen – Treppenlichtfunktion

Die Treppenlichtfunktion schaltet die RGB/RGBW LEDs mit den Einstellungen für das Einschaltverhalten Tag/Nacht für die eingestellte Treppenlichtdauer ein.

Mit dem Parameter **Treppenlichtzeit verlängern** kann aktiviert werden, dass ein erneutes Ein-Telegramm entweder die Treppenlichtzeit wieder von 0s beginnen lässt oder aber die aktuell laufende Treppenlichtzeit um die Treppenlichtdauer verlängert. Durch letztere Einstellung kann die Treppenlichtzeit beliebig verlängert werden.

Mit dem Parameter „**Manuelles Ausschalten**“ kann definiert werden ob ein Aus Telegramm zum Abschalten des Kanals führt oder ob ein Aus-Telegramm ignoriert wird und der Kanal erst nach Ablauf der Treppenlichtzeit ausgeschaltet wird.

Wird die Treppenlichtfunktion aktiviert, so erscheint ein neues Kommunikationsobjekt „Treppenlicht“ zusätzlich zum Objekt Schalten.

Nummer	Name	Größe	Verwendung
65	Treppenlicht	1 Bit	schaltet die Treppenlichtfunktion ein

Tabelle 46: Kommunikationsobjekt – Treppenlichtfunktion

5.3.4 Sperr- und Zwangsfunktionen

Die Sperrfunktion sperrt den RGB/RGBW LED für weitere Bedienung und kann zusätzlich definierte Zustände aufrufen. Das nachfolgende Bild zeigt die Parameter für den Sperrvorgang:

Sperrojekt 1 - Datenpunkttyp	1Bit Objekt
Aktion bei Objektwert = 1	<input checked="" type="radio"/> sperren <input type="radio"/> entsperren/freigeben
Aktion bei Objektwert = 0	entsperren/freigeben
Aktion beim Sperren	feste HSV Werte
Farbton H	0° (Rot)
Sättigung S	100%
Helligkeit V	100%
<hr/>	
Aktion beim Entsperrern	Wert halten / keine Änderung
Dimmgeschwindigkeit	2 s
Rückfallzeit (0s = nicht aktiv)	0 s
<hr/>	
Sperrojekt 2 - Datenpunkttyp	nicht aktiv

Abbildung 41: Einstellungen – Sperr- und Zwangsfunktion (RGB/RGBW)

Jeder Kanal verfügt über 2 unabhängige Sperrfunktionen, wobei Sperrfunktion 1 eine höhere Priorität hat als Sperrfunktion 2.

Jeder Sperrfunktion kann durch ein 1 Bit Objekt, ein 2 Bit Objekt oder ein 1 Byte Objekt aktiviert/deaktiviert werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die verfügbaren Einstellmöglichkeiten für die verschiedenen Sperren:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Sperrobjekt 1/2 – Datenpunkttyp	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • 1 Bit Objekt • 2 Bit Objekt • 1 Byte Dimmwert 	Auswahl, ob Sperrobjekt aktiv ist und, wenn ja, mit welchem Datenpunkttyp es ausgeführt werden soll
Auswahl: über 1 Bit Objekt		
Sperrobjekt 1/2 – Datenpunkttyp	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Bit Objekt 	Auswahl des Datenpunkttyps für das Sperrobjekt
Aktion bei Objektwert = 1	<ul style="list-style-type: none"> • sperrern • entsperren/freigeben 	Einstellung ob bei Wert 1 gesperrt oder entsperrt werden soll
Aktion bei Objektwert = 0	wird automatisch festgelegt nach Auswahl der Aktion bei Objektwert = 1	Einstellung ob bei Wert 0 gesperrt oder entsperrt werden soll. Wird automatisch durch Aktion bei Wert = 1 definiert
Auswahl: über 2 Bit Objekt		
Sperrobjekt 1/2 – Datenpunkttyp	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Bit Objekt 	Auswahl des Datenpunkttyps für das Sperrobjekt
Aktion bei Objektwert Zwang EIN	sperrern	Bei Objektwert Zwang EIN wird der Kanal immer gesperrt. Nicht einstellbar
Aktion bei Objektwert Zwang AUS	<ul style="list-style-type: none"> • Sperrern ->Aus • keine Änderung 	Einstellung, welche Aktion bei Zwang AUS erfolgen soll
Aktion bei Objektwert Zwang Ende	entsperren/freigeben	Bei Objektwert Zwang Ende wird der Kanal immer entsperrt. Nicht einstellbar
Auswahl: über 1 Byte Dimmwert		
Sperrobjekt 1/2 – Datenpunkttyp	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Byte Dimmwert 	Auswahl des Datenpunkttyps für das Sperrobjekt. Sperre aktiv wenn Dimmwert ungleich 0%
Aktion bei Dimmwert = 0%	entsperren/freigeben	Bei Objektwert 0% wird der Kanal immer entsperrt. Nicht einstellbar

Sperrobject 1/2 -> Aktion bei Sperren/ Entsperren	<ul style="list-style-type: none"> • Ausschalten • Einschaltwert (Tag/Nacht) • Wert halten/kein Änderung • Wert vor Sperren • feste RGB/RGBW Werte • feste HSV Werte • HSV - Farbton ändern • HSV – Farbsättigung ändern • HSV – Helligkeit ändern • feste TW Werte • TW – Farbtemperatur ändern • TW – Helligkeit ändern • Sequenz 1-6 starten • HCL starten • Sequenz stoppen 	Einstellung der Aktion beim Sperren/Entsperren „Wert vor Sperren“ steht nur bei „Aktion beim Entsperren“ zur Verfügung!
Dimmgeschwindigkeit	0 ... 120 s [2s]	Einstellung der Dimmgeschwindigkeit für das Aufrufen eines Helligkeitswertes
Rückfallzeit Sperrobject 1/2 (0 = nicht aktiv)	0 ... 32000 s [0s]	Einstellung ob die Sperrfunktion nach einer definierten Zeit automatisch zurückgesetzt wird

Tabelle 47: Einstellungen – Sperr- und Zwangsfunktion (RGB/RGBW)

Die Sperrfunktion 1 und 2 kann mit drei verschiedenen Datenpunkttypen ausgelöst werden. Das Verhalten ist dann wie folgt:

- **1 Bit Objekt**
Es kann frei festgelegt werden ob der Kanal mit der „0“ oder der „1“ gesperrt/entsperrt werden soll. Die Aktionen für das Sperren/Entsperren können ebenfalls eingestellt werden.
- **2 Bit Objekt**
Mittels 2 Bit Zwangsführung wird der Kanal bei Objektwert Zwang EIN (11) gesperrt. Bei Objektwert Zwang Ende (00) wird der Kanal entsperrt. Die Aktion für Zwang Aus (10) kann zu „Sperrung Aus“ oder „keine Änderung“ festgelegt werden.
- **1 Byte Objekt**
Mittels 1 Byte Objekt wird der Kanal über einen Dimmwert >0% auf den entsprechenden Wert gesetzt (es kann festgelegt werden ob bei HSV die Farbtemperatur, die Sättigung oder die Helligkeit geändert werden soll und bei Tunable White die Farbtemperatur oder die Helligkeit geändert werden soll) und gesperrt. Der Wert 0% entsperrt den Kanal wieder.

Folgende Aktionen können für das Sperren und Entsperren festgelegt werden:

- **Ausschalten**
Der Kanal wird ausgeschaltet.
- **Einschaltwert (Tag/Nacht)**
Der Kanal wird auf den momentan geltenden Einschaltwert (je nachdem ob Tag oder Nacht ist) gesetzt.
- **Wert halten/kein Änderung**
Der Kanal verharrt in seinem aktuellen Zustand.
- **Wert vor Sperre**
Der Kanal stellt den Wert wieder her den er vor der Sperrfunktion innehatte. Diese Einstellung steht nur beim Entsperren zur Verfügung.
- **feste RGB/RGBW Werte**
Es wird ein frei einstellbarer RGB/RGBW Wert angesteuert.
- **feste HSV Werte**
Es wird ein frei einstellbarer HSV Wert angesteuert.
- **HSV – Farbton ändern**
Es wird nur der Farbton auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Farbsättigung und Helligkeit bleiben auf ihrem aktuellen Wert.
- **HSV – Farbsättigung ändern**
Es wird nur die Farbsättigung auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Farbton und Helligkeit bleiben auf ihrem aktuellen Wert.
- **HSV – Helligkeit ändern**
Es wird nur die Helligkeit auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Farbton und Farbsättigung bleiben auf ihrem aktuellen Wert.
- **feste TW Werte**
Es wird ein frei einstellbarer Tunable White Wert angesteuert.
- **TW – Farbtemperatur ändern**
Es wird nur die Farbtemperatur auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Die Helligkeit bleibt auf ihrem aktuellen Wert.
- **TW – Helligkeit ändern**
Es wird nur die Helligkeit auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Die Farbtemperatur bleibt auf ihrem aktuellen Wert.
- **Sequenz 1-6 starten**
Es wird die jeweilige Sequenz gestartet.
- **HCL starten**
HCL wird gestartet.
- **Sequenz stoppen**
Alle aktiven Sequenzen werden gestoppt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die dazugehörigen Kommunikationsobjekte:

Nummer	Funktion	Größe	Verwendung
94	Sperren 1	1 Bit 2 Bit 1 Byte	Sperrobjekt 1, Typ abhängig von den Datenpunkteinstellungen für das erste Sperrobjekt
95	Sperren 2	1 Bit 2 Bit 1 Byte	Sperrobjekt 2, Typ abhängig von den Datenpunkteinstellungen für das zweite Sperrobjekt
96	Sperrstatus	1 Bit	Sendet eine 1 wenn Kanal gesperrt ist und eine 0 wenn der Kanal nicht gesperrt ist

Tabelle 48: Kommunikationsobjekte – Sperrfunktionen

5.3.5 LED RGB/RGBW Bit Szenen

Das nachfolgende Bild zeigt die verfügbaren Einstellungen für die Bit Szenen:

Bit Szene 1	<input type="radio"/> nicht aktiv <input checked="" type="radio"/> aktiv
Beschreibung	<input type="text" value="Rot"/>
Aktion bei Wert = 1	<input type="text" value="feste HSV Werte"/>
Farbton H Bit Wert 1	<input type="text" value="0° (Rot)"/>
Sättigung S Bit Wert 1	<input type="text" value="100%"/>
Helligkeit V Bit Wert 1	<input type="text" value="100%"/>
Aktion bei Wert = 0	<input type="text" value="Ausschalten"/>
Dimmgeschwindigkeit	<input type="text" value="0"/>
Bit Szene 2	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv <input type="radio"/> aktiv
Bit Szene 3	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv <input type="radio"/> aktiv
Bit Szene 4	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv <input type="radio"/> aktiv

Abbildung 42: Einstellungen – Bit Szenen (RGB/RGBW)

Die Funktionalität der Bit Szenen ist analog zu denen der normalen Szenenfunktion, nur das sowohl für den Wert 0 als auch den Wert 1 eine Aktion hervorgerufen werden kann. Die Bit Szenen können über einfache Schaltfunktionen getriggert werden.

Folgende Einstellungen sind für eine aktivierte Bit Szene verfügbar:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Beschreibung	frei wählbarer Name (bis zu 30 Bytes erlaubt)	Zur Identifikation der Bit Szene; Name wird auch in die Kommunikationsobjekte übernommen
Aktion bei Wert = 1/ Wert = 0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausschalten ▪ Einschaltwert (Tag/Nacht) ▪ Wert halten/kein Änderung ▪ feste RGB/RGBW Werte ▪ feste HSV Werte ▪ HSV - Farbton ändern ▪ HSV – Farbsättigung ändern ▪ HSV – Helligkeit ändern ▪ feste TW Werte ▪ TW – Farbtemperatur ändern ▪ TW – Helligkeit ändern ▪ Sequenz 1-6 starten ▪ HCL starten ▪ Sequenz stoppen ▪ Sperre 1 aktivieren ▪ Sperre 2 aktivieren ▪ Entsperrern 	Einstellung für den Empfang des Wertes 0/1 auf dem Bit Szenen Objekt.
Dimmgeschwindigkeit	0 ... 14400 s [0 s]	Einstellung der Dimmgeschwindigkeit für den Szenenaufruf

Tabelle 49: Einstellungen – Bit Szenen (RGB/RGBW)

Folgende Aktionen können für den Wert 0 und 1 der Bit Szenen festgelegt werden:

- **Ausschalten**
Der Kanal wird ausgeschaltet.
- **Einschaltwert (Tag/Nacht)**
Der Kanal wird auf den momentan geltenden Einschaltwert (je nachdem ob Tag oder Nacht ist) gesetzt.
- **Wert halten/kein Änderung**
Der Kanal verharrt in seinem aktuellen Zustand.
- **feste RGB/RGBW Werte**
Es wird ein frei einstellbarer RGB/RGBW Wert angesteuert.
- **feste HSV Werte**
Es wird ein frei einstellbarer HSV Wert angesteuert.
- **HSV – Farbton ändern**
Es wird nur der Farbton auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Farbsättigung und Helligkeit bleiben auf ihrem aktuellen Wert.
- **HSV – Farbsättigung ändern**
Es wird nur die Farbsättigung auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Farbton und Helligkeit bleiben auf ihrem aktuellen Wert.

- **HSV – Helligkeit ändern**
Es wird nur die Helligkeit auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Farbton und Farbsättigung bleiben auf ihrem aktuellen Wert.
- **feste TW Werte**
Es wird ein frei einstellbarer Tunable White Wert angesteuert.
- **TW – Farbtemperatur ändern**
Es wird nur die Farbtemperatur auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Die Helligkeit bleibt auf ihrem aktuellen Wert.
- **TW – Helligkeit ändern**
Es wird nur die Helligkeit auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Die Farbtemperatur bleibt auf ihrem aktuellen Wert.
- **Sequenz 1-6 starten**
Es wird die jeweilige Sequenz gestartet.
- **HCL starten**
HCL wird gestartet.
- **Sequenz stoppen**
Alle aktiven Sequenzen werden gestoppt.
- **Sperre 1/2 aktivieren**
Die Sperre 1/2 wird aktiviert.
- **Entsperren**
Der LED Controller wird entsperrt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die dazugehörigen Kommunikationsobjekte:

Nummer	Funktion	Größe	Verwendung
90	Bit Szene 1 starten	1 Bit	Aufrufen der Bit Szene 1
91	Bit Szene 2 starten	1 Bit	Aufrufen der Bit Szene 2
92	Bit Szene 3 starten	1 Bit	Aufrufen der Bit Szene 3
93	Bit Szene 4 starten	1 Bit	Aufrufen der Bit Szene 4

Tabelle 50: Kommunikationsobjekte – Bit Szenen (RGB/RGBW)

5.3.6 LED RGB/RGBW Szenen

Es können bis zu 8 Szenen programmiert werden welchen eine der 64 möglichen Szenennummern zugeordnet werden kann.

Das nachfolgende Bild zeigt die Einstellmöglichkeiten im Unterpunkt LED RGBW Szene:

Szenen	<input type="radio"/> nicht aktiv <input checked="" type="radio"/> aktiv
Szene speichern	aktiv ▼
Szenennummer A	3 ▼
Aktion	feste HSV Werte ▼
Farbwert H	0° (Rot) ▼
Sättigung S	100% ▼
Helligkeit V	100% ▼
Dimmgeschwindigkeit	1 <input type="text"/> s ▲▼
Szenennummer B	nicht aktiv ▼
Szenennummer C	nicht aktiv ▼
Szenennummer D	nicht aktiv ▼
Szenennummer E	nicht aktiv ▼
Szenennummer F	nicht aktiv ▼
Szenennummer G	nicht aktiv ▼
Szenennummer H	nicht aktiv ▼

Abbildung 43: Einstellungen – Szenen (RGB/RGBW)

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten für eine aktivierte Szenenfunktion:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Szene speichern	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv • eingelernte Szene behalten (keine Übernahme der Parameter) 	Einstellung ob der aktuelle Wert der Szene gespeichert werden kann (nur bei festen Werten) und ob der Wert nach Neuprogrammierung zurückgesetzt wird. Szene speichern aktiv: Gespeicherter Wert wird nach Neuprogrammierung zurückgesetzt eingelernte Szene behalten: Gespeicherter Wert bleibt nach Neuprogrammierung erhalten
Szenennummer	nicht aktiv 1 – 64	Einstellung der Szenennummer für den Szenenaufruf
Aktion	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausschalten ▪ Einschaltwert (Tag/Nacht) ▪ Wert halten/kein Änderung ▪ feste RGB/RGBW Werte ▪ feste HSV Werte ▪ HSV - Farbton ändern ▪ HSV – Farbsättigung ändern ▪ HSV – Helligkeit ändern ▪ feste TW Werte ▪ TW – Farbtemperatur ändern ▪ TW – Helligkeit ändern ▪ Sequenz 1-6 starten ▪ HCL starten ▪ Sequenz stoppen ▪ Sperre 1 aktivieren ▪ Sperre 2 aktivieren ▪ Entsperren 	Einstellung der Aktion für den Szenenaufruf
Dimmgeschwindigkeit	0 ... 14400 s [1 s]	Einstellung der Dimmgeschwindigkeit für den Szenenaufruf

Tabelle 51: Einstellungen – Szenen (RGB/RGBW)

Über das folgende Kommunikationsobjekt können die Szenen aufgerufen werden:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
89	Szene	1 Byte	Aufruf der einzelnen Szenen

Tabelle 52: Kommunikationsobjekte – Szenen (RGB/RGBW)

Das Kommunikationsobjekt für die Szenen wird nur eingeblendet wenn diese aktiviert sind.

Folgende Aktionen können für den Aufruf der Szenen festgelegt werden:

- **Ausschalten**
Der Kanal wird ausgeschaltet.
- **Einschaltwert (Tag/Nacht)**
Der Kanal wird auf den momentan geltenden Einschaltwert (je nachdem ob Tag oder Nacht ist) gesetzt.
- **Wert halten/kein Änderung**
Der Kanal verharrt in seinem aktuellen Zustand.
- **feste RGB/RGBW Werte**
Es wird ein frei einstellbarer RGB/RGBW Wert angesteuert.
- **feste HSV Werte**
Es wird ein frei einstellbarer HSV Wert angesteuert.
- **HSV – Farbton ändern**
Es wird nur der Farbton auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Farbsättigung und Helligkeit bleiben auf ihrem aktuellen Wert.
- **HSV – Farbsättigung ändern**
Es wird nur die Farbsättigung auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Farbton und Helligkeit bleiben auf ihrem aktuellen Wert.
- **HSV – Helligkeit ändern**
Es wird nur die Helligkeit auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Farbton und Farbsättigung bleiben auf ihrem aktuellen Wert.
- **feste TW Werte**
Es wird ein frei einstellbarer Tunable White Wert angesteuert.
- **TW – Farbtemperatur ändern**
Es wird nur die Farbtemperatur auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Die Helligkeit bleibt auf ihrem aktuellen Wert.
- **TW – Helligkeit ändern**
Es wird nur die Helligkeit auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Die Farbtemperatur bleibt auf ihrem aktuellen Wert.
- **Sequenz 1-6 starten**
Es wird die jeweilige Sequenz gestartet.
- **HCL starten**
HCL wird gestartet.
- **Sequenz stoppen**
Alle aktiven Sequenzen werden gestoppt.
- **Sperre 1/2 aktivieren**
Die Sperre 1/2 wird aktiviert.
- **Entsperren**
Der LED Controller wird entsperrt.

Um eine Szene aufzurufen oder einen neuen Wert für die Szene zu speichern wird der entsprechende Code an das zugehörige Kommunikationsobjekt für die Szene gesendet:

Szene	Abrufen		Speichern	
	Hex.	Dez.	Hex.	Dez.
1	0x00	0	0x80	128
2	0x01	1	0x81	129
3	0x02	2	0x82	130
4	0x03	3	0x83	131
5	0x04	4	0x84	132
6	0x05	5	0x85	133
7	0x06	6	0x86	134
8	0x07	7	0x87	135
9	0x08	8	0x88	136
10	0x09	9	0x89	137
11	0x0A	10	0x8A	138
12	0x0B	11	0x8B	139
13	0x0C	12	0x8C	140
14	0x0D	13	0x8D	141
15	0x0E	14	0x8E	142
16	0x0F	15	0x8F	143
17	0x10	16	0x90	144
18	0x11	17	0x91	145
19	0x12	18	0x92	146
20	0x13	19	0x93	147
21	0x14	20	0x94	148
22	0x15	21	0x95	149
23	0x16	22	0x96	150
24	0x17	23	0x97	151
25	0x18	24	0x98	152
26	0x19	25	0x99	153
27	0x1A	26	0x9A	154
28	0x1B	27	0x9B	155
29	0x1C	28	0x9C	156
30	0x1D	29	0x9D	157
31	0x1E	30	0x9E	158
32	0x1F	31	0x9F	159
....
64	0x3f	63	0xBF	191

Tabelle 53: Szenenaufruf und Speichern

5.3.7 LED RGB/RGBW Sequenzen

Es können bis zu 6 Sequenzen im RGBW Modus und bis zu 4 Sequenzen im RGB Modus eingestellt werden. Diese können entweder mit vordefinierten oder benutzerdefinierten Sequenzen eingestellt werden. Das nachfolgende Bild zeigt die Aktivierung der einzelnen Sequenzen:

Sequenz 1	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
Sequenz 2	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv	<input type="radio"/> aktiv
Sequenz 3	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv	<input type="radio"/> aktiv
Sequenz 4	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv	<input type="radio"/> aktiv
Sequenz 5	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv	<input type="radio"/> aktiv
Sequenz 6	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv	<input type="radio"/> aktiv
Status während der Sequenz ausgeben	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv	<input type="radio"/> aktiv

Abbildung 44: Einstellungen – Aktivierung Sequenzen

Für jede aktivierte Sequenz wird ein Untermenü eingeblendet in der die dazugehörige Sequenz eingestellt werden kann.

Des Weiteren wird für jede aktivierte Sequenz ein Kommunikationsobjekt zum Starten und Stoppen der Sequenz eingeblendet:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
119	Sequenz 1 starten	1 Bit	1 = Start Sequenz 1, 0 = Stopp Sequenz 1
120	Sequenz 1 Status	1 Bit	1 = Sequenz ist aktiv, 0 = Sequenz ist nicht aktiv
121	Sequenz 2 starten	1 Bit	1 = Start Sequenz 2, 0 = Stopp Sequenz 2
122	Sequenz 2 Status	1 Bit	1 = Sequenz ist aktiv, 0 = Sequenz ist nicht aktiv
123	Sequenz 3 starten	1 Bit	1 = Start Sequenz 3, 0 = Stopp Sequenz 3
124	Sequenz 3 Status	1 Bit	1 = Sequenz ist aktiv, 0 = Sequenz ist nicht aktiv
125	Sequenz 4 starten	1 Bit	1 = Start Sequenz 4, 0 = Stopp Sequenz 4
126	Sequenz 4 Status	1 Bit	1 = Sequenz ist aktiv, 0 = Sequenz ist nicht aktiv
127	Sequenz 5 starten	1 Bit	1 = Start Sequenz 5, 0 = Stopp Sequenz 5
128	Sequenz 5 Status	1 Bit	1 = Sequenz ist aktiv, 0 = Sequenz ist nicht aktiv
129	Sequenz 6 starten	1 Bit	1 = Start Sequenz 6, 0 = Stopp Sequenz 6
130	Sequenz 6 Status	1 Bit	1 = Sequenz ist aktiv, 0 = Sequenz ist nicht aktiv

Tabelle 54: Kommunikationsobjekte – Sequenzen (RGB/RGBW)

Der Parameter „**Status während der Sequenz ausgeben**“ aktiviert die Statusausgabe während einer Sequenz. Dabei wird der Status in dem Farbraum ausgegeben der gerade gedimmt wird. Läuft die Sequenz also im HSV Farbraum ab, so gibt der LED Controller den Status auf den HSV Objekten aus.

5.3.7.1 Sequenzen – Allgemeine Einstellungen

Die nachfolgenden Einstellungen sind für alle Arten von Sequenzen verfügbar:

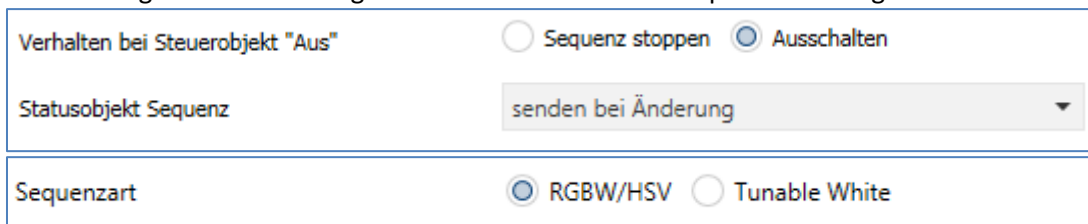


Abbildung 45: Allgemeine Einstellungen – Sequenzen (RGB/RGBW)

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

- Verhalten bei Steuerobjekt „Aus“**
 Dieser Parameter definiert ob beim Ausschalten der Sequenz die RGB/RGBW LEDs komplett ausgeschaltet wird oder nur die Sequenz gestoppt wird.
- Statusobjekt Sequenz**
 Dieser Parameter definiert das Sendeverhalten des Statusobjektes für die Sequenz. Die Einstellung „senden bei Änderung“ legt fest dass der Status bei jeder Änderung ausgesendet wird. Die Einstellung „senden bei Änderung und Neustart“ bewirkt das der Status bei jeder Änderung ausgesendet wird und zusätzlich nach jedem Durchlauf einer Sequenz.
- Sequenzart (nur sichtbar wenn Tunable White über RGBW aktiv ist)**
 Bei der Sequenzart kann zwischen RGBW/HSV und Tunable White gewählt werden. Durch das verändern der Sequenzart verändern sich auch die möglichen Sequenzen.

5.3.4.1 Sequenzen über relatives Dimmen

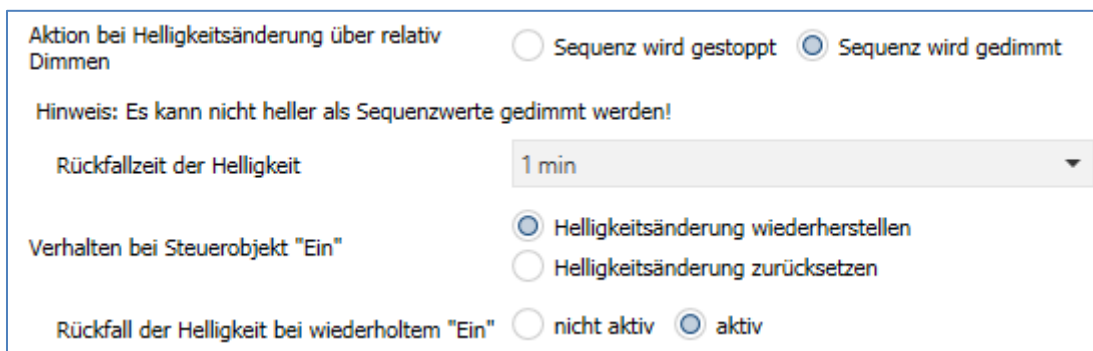


Abbildung 46: Einstellungen – Sequenzen über relatives Dimmen

Sequenzen können zusätzlich noch über relative Dimmbefehle heruntergedimmt werden (Einstellung: „Aktion bei Helligkeitsänderung über relativ Dimmen - Sequenz wird gedimmt“). Es kann nur heruntergedimmt werden, jedoch nicht über die eingestellten Werte hochgedimmt werden. Beim relativen Dimmen werden dann die Helligkeitswerte der Stützpunkte gemäß dem Dimmbefehl angepasst: Wird zum Beispiel um 50% heruntergedimmt, so werden alle Helligkeitswerte um 50% verringert (30%→ 15%, 50%→ 25%, usw.).

Für das relative Dimmen gibt es mehrere Möglichkeiten die Helligkeitsänderung zurückzusetzen:

- Rückfallzeit der Helligkeit**
 Die Helligkeit wird nach einer eingestellten Zeit automatisch auf den Parameterwert zurückgesetzt.

- **Verhalten bei Steuerobjekt „Ein“**

Die Helligkeit kann bei einem erneuten Starten der Sequenz über die Einstellung „Helligkeitsänderung wiederherstellen“ mit dem gediminten Wert wiederhergestellt werden. Die Einstellung „Helligkeitsänderung zurücksetzen“ setzt die Helligkeit zurück auf den eingestellten Wert aus den Parametern.

Rückfall der Helligkeit bei wiederholtem „Ein“

Die Helligkeit wird bei Senden von zwei Ein-Befehlen hintereinander auf das Steuerobjekt (Sequenz starten) auf den Parameterwert zurückgesetzt.

Soll über den Parameterwert nach oben gedimmt werden, so muss der Parameter „HCL/Sequenzen aktiv halten“ auf aktiv gesetzt werden. Nun kann der Kanal zu jeder Zeit nach oben gedimmt werden und verharrt dort bis zum Erreichen des nächsten Stützpunktes. Ab diesem synchronisiert sich der Kanal wieder bis zum Erreichen des darauffolgenden Stützpunktes mit dem uhrzeitabhängigen Dimmen.

5.3.7.2 Vordefinierte Sequenzen (nur bei Sequenzart RGBW/HSV)

Wird folgender Parameter ausgewählt, so stehen diverse vordefinierte Sequenzen zur Verfügung:

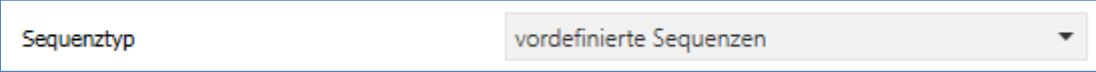


Abbildung 47: Einstellung – Aktivierung: Vordefinierte Sequenzen

Folgende Sequenzen können ausgewählt werden:

- **Farbenfroh**

Die Sequenz "Farbenfroh" besteht aus 3 Schritten mit den Übergangspunkten rot, grün, blau und durchläuft die Farben im gesamten Farbkreis. Die Sequenz ist eine Endlosschleife..

Die Sequenz hat dabei die folgenden Parameter:

Sättigung: Gibt die Sättigung der durchlaufenden Farben an (siehe 5.2 Farbkreisdarstellung/ RGBW Ansteuerung).

Helligkeit: Gibt die Helligkeit der durchlaufenden Farben an (siehe 5.2 Farbkreisdarstellung/ RGBW Ansteuerung)

Übergangszeit zum 1. Schritt: Gibt die Zeit für den Übergang von Rot zu Grün an.

Übergangszeit zum 2. Schritt: Gibt die Zeit für den Übergang von Grün zu Blau an.

Übergangszeit zum 3. Schritt: Gibt die Zeit für den Übergang von Blau zurück nach Rot an

- **Warme Farben**

Die Sequenz „Warme Farben“ umfasst 3 Schritte und durchläuft die Farben Rot->Orange->Gelb, also das 1. Viertel des Farbkreises. Es handelt sich dabei um eine Endlosschleife.

Die Sequenz hat dabei die folgenden Parameter:

Sättigung: Gibt die Sättigung der durchlaufenden Farben an (siehe 5.2 Farbkreisdarstellung/ RGBW Ansteuerung).

Helligkeit: Gibt die Helligkeit der durchlaufenden Farben an (siehe 5.2 Farbkreisdarstellung/ RGBW Ansteuerung)

Übergangszeit zum 1. Schritt: Gibt die Zeit an, die für den Übergang von Rot nach Orange benötigt wird.

Übergangszeit zum 2. Schritt: Gibt die Zeit an, die für den Übergang von Orange nach Gelb benötigt wird.

Übergangszeit zum 3. Schritt: Gibt die Zeit an, die für den Übergang von Gelb zurück nach Rot (Startpunkt) benötigt wird.

- **Kalte Farben**

die Sequenz „Kalte Farben“ umfasst 4 Steps und durchläuft die Farben Aquamarin-Grün-> Türkis->Mint->Blau. Es wird also der untere, kalte Teil des Farbkreises durchlaufen. Die Sequenz hat dabei die folgenden Parameter:

Sättigung: Gibt die Sättigung der durchlaufenden Farben an (siehe 5.2 Farbkreisdarstellung/ RGBW Ansteuerung).

Helligkeit: Gibt die Helligkeit der durchlaufenden Farben an (siehe 5.2 Farbkreisdarstellung/ RGBW Ansteuerung)

Übergangszeit zum 1. Schritt: Gibt die Zeit an, die für den Übergang von Aquamarin-Grün nach Türkis benötigt wird.

Übergangszeit zum 2. Schritt: Gibt die Zeit an, die für den Übergang von Türkis nach Mint benötigt wird.

Übergangszeit zum 3. Schritt: Gibt die Zeit an, die für den Übergang von Mint nach Blau benötigt wird.

Übergangszeit zum 4. Schritt: Gibt die Zeit an, die für den Übergang von Blau nach Aquamarin-Grün benötigt wird.
- **TV Simulator/Anwesenheitssimulator**

Der „TV Simulator/Anwesenheitssimulator“ ist eine Endlosschleife, welche komplett mit Zufallswerten aufgebaut ist. Das heißt das sowohl die Farben also auch die Übergangs- und Haltezeiten völlig zufällig sind. Diese Sequenz soll die Bildwechsel in einem Fernseher nachstellen.
- **Sonnenaufgang**

Die Sequenz „Sonnenaufgang“ dimmt vom ausgeschalteten Zustand in den Schritten Rot mit schwacher Helligkeit->Rot mit stärkerer Helligkeit->Orange->Gelb hoch. Es wird also der Sonnenaufgang vom frühen Morgenrot bis zum Aufgehen der Sonne nachempfunden. Bei der Sequenz „Sonnenaufgang“ handelt es sich um eine einmalig durchgeführte Sequenz, die nicht wiederholt wird. Über die Parameter Übergangszeiten kann die Länge des Sonnenaufgangs eingestellt werden.
- **Lounge zufällig**

Die Sequenz Lounge durchläuft den ganzen Farbraum von 0-360° mit mittlerer Sättigung. Es handelt sich hierbei um eine Endlosschleife. Die Sequenz hat dabei die folgenden Parameter:

Helligkeit V: Gibt die Helligkeit an mit der die Farbe beim Einschalten aufgerufen werden soll(siehe 5.2 Farbkreisdarstellung/ RGBW Ansteuerung).

Übergangszeit[s]: Gibt die Übergangszeit zwischen den Schritten an.

Haltezeit in 100ms: Gibt die Haltezeit der jeweiligen Schritte in Vielfachen von 100ms an.

- **Blinken HSV**

Die Sequenz „Blinken HSV“ schaltet zwischen 2 frei parametrierbaren Farben hin und her. Es handelt sich dabei um eine Endlosschleife.

Die Sequenz hat dabei die folgenden Parameter:

Für die Ein-Werte:

Farbwert H: Gibt den Farbwert an, der beim Einschalten aufgerufen werden soll (siehe 5.2 Farbkreisdarstellung/ RGBW Ansteuerung).

Sättigung S: Gibt die Sättigung an mit der die Farbe beim Einschalten aufgerufen werden soll (siehe 5.2 Farbkreisdarstellung/ RGBW Ansteuerung).

Helligkeit V: Gibt die Helligkeit an mit der die Farbe beim Einschalten aufgerufen werden soll (siehe 5.2 Farbkreisdarstellung/ RGBW Ansteuerung).

Periode in 100ms: Gibt die Zeit an wie lange die Farbe aufgerufen werden soll.

Für die **Aus-Werte** liegen die gleichen Parameter vor.

5.3.7.3 Manuelle Sequenzen RGBW/HSV

Für die manuellen Sequenzen liegen 2 Auswahlmöglichkeiten vor. Zum einen können die manuellen Sequenzen über RGB/RGBW eingestellt werden und zum anderen über HSV. Die Einstellmöglichkeiten sind jedoch prinzipiell gleich, lediglich die Darstellung der Farben und Werte ist anders.

Folgende Grundeinstellungen können getätigt werden:

Sequenzübergang	<input checked="" type="radio"/> feste Übergangszeiten <input type="radio"/> Uhrzeiten
Sequenz schalten mit	<input checked="" type="radio"/> festen Werten <input type="radio"/> Zufallswerten
Endlosschleife	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv <input type="radio"/> aktiv
Anzahl der Ausführungen	<input type="text" value="1"/>
Verhalten nach Sequenz	<input type="text" value="Werte halten"/>
Anzahl parametrisierte Schritte	<input type="text" value="5"/>

Abbildung 48: Grundeinstellungen – Manuelle Sequenzen (RGBW/HSV)

Die nachfolgende Tabelle zeigt die möglichen Einstellungen:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Sequenzübergang	<ul style="list-style-type: none"> • feste Übergangszeiten • Uhrzeiten 	gibt an ob der Übergang von einem Schritt in den nächsten nach einer festen Zeit oder zu einer bestimmten Uhrzeit erfolgen soll
Sequenz schalten mit	<ul style="list-style-type: none"> • festen Werten • Zufallswerten 	Der Parameter gibt an ob die Farben für die einzelnen Schritte fest definiert werden sollen oder Zufallswerte generiert werden sollen. Zusätzlich ist es möglich die Sequenz nach festen Uhrzeiten schalten zu lassen.
Übergangszeit zufällig	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	gibt an ob die Zeit zwischen zwei Schritten zufällig sein soll oder einen festen Wert haben soll; nur verfügbar bei Sequenz schalten mit: Zufallswerten
Endlosschleife	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	definiert ob die Sequenz in einer Endlosschleife laufen soll
Anzahl der Ausführungen	1 ... 255 [1]	wird nur angezeigt wenn keine Endlosschleife „nicht aktiv“ Parameter gibt die Anzahl der Sequenzausführungen an.
Verhalten nach Sequenz	<ul style="list-style-type: none"> • ausschalten • Werte halten • Sequenz 1-6 starten 	wird nur angezeigt wenn keine Endlosschleife „nicht aktiv“ Parameter gibt das Verhalten nach dem Durchlauf der aktuellen Sequenz an.
Anzahl parametrisierte Schritte	1 – 5 [5]	definiert die Anzahl der Schritte dieser Sequenz

Tabelle 55: Grundeinstellungen – Manuelle Sequenzen (RGBW/HSV)

Sequenz mit festen Werten:

Wird die Sequenz mit festen Werten gesteuert, so werden für jeden Schritt bestimmte Werte eingegeben welche in diesem Schritt aufgerufen werden sollen. Das nachfolgende Bild zeigt die möglichen Einstellungen für die Sequenz mit festen Werten bei HSV-Ansteuerung:

Schritt 1	
Farbwert H	0° (Rot) ▼
Sättigung S	100% ▼
Helligkeit V	100% ▼
Haltezeit	5 ▲▼ x100 ms
Übergangszeit zum nächsten Schritt	10 ▲▼ s

Abbildung 49: Einstellungen – Manuelle Sequenz mit festen Werten

Wie auf dem obigen Bild zu erkennen kann für jeden Schritt eine definierte Farbe angefahren werden. Zusätzlich ist es bei der HSV-Ansteuerung möglich die Sättigung und die Helligkeit einzustellen. Die Haltezeit gibt an wie lange ein Schritt ausgeführt werden soll, bzw. die Sequenz in diesem Zustand verbleiben soll.

Die Übergangszeit definiert die Zeit in der von einem Schritt zum nächsten gedimmt werden soll.

Sequenz mit Zufallswerten:

Wird die Sequenz mit Zufallswerten geschaltet, so werden die Werte vom Gerät zufällig generiert. Es ist jedoch möglich die Wertebereiche aus denen die Zufallswerte generiert werden sollen zu begrenzen. Das nachfolgende Bild zeigt die möglichen Einstellungen für die Sequenz mit Zufallswerten bei RGBW-Ansteuerung:

Schritt 1	
Unterer Grenzwert Farbwert Rot	0% ▼
Oberer Grenzwert Farbwert Rot	100% ▼
Unterer Grenzwert Farbwert Grün	0% ▼
Oberer Grenzwert Farbwert Grün	100% ▼
Unterer Grenzwert Farbwert Blau	0% ▼
Oberer Grenzwert Farbwert Blau	100% ▼
Unterer Grenzwert Farbwert Weiß	0% ▼
Oberer Grenzwert Farbwert Weiß	100% ▼
Haltezeit	5 ▲▼ x100 ms
Übergangszeit zum nächsten Schritt	10 ▲▼ s

Abbildung 50: Einstellungen – Manuelle Sequenz mit Zufallswerten

Wie auf dem obigen Bild zu erkennen kann jede einzelne Farbe begrenzt werden. Dies gilt in gleicher Weise für die Ansteuerung über HSV. Hierbei werden jedoch die Werte für H, S und V begrenzt. Die Haltezeit gibt an wie lange ein Schritt ausgeführt werden soll, bzw. die Sequenz in diesem Zustand verbleiben soll.

Auch die Übergangszeit kann hier zwischen „zufällig“ oder „festem Wert“ umgestellt werden:

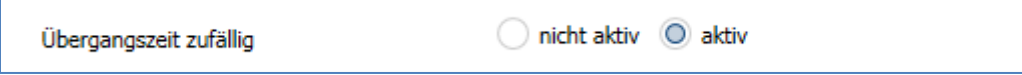


Abbildung 51: Einstellung – Übergangszeit zufällig

Bei einer zufälligen Übergangszeit kann weiterhin die Übergangszeit auf einen festen Wert begrenzt werden, sodass sich der LED Controller einen Wert zwischen 0 und dem parametrisierten auswählt. Folgender Parameter wird für zufällige Übergangszeiten eingeblendet:

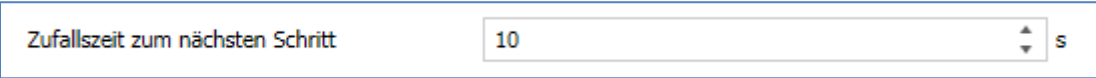


Abbildung 52: Einstellung – Zufallszeit zum nächsten Schritt

Ist der Parameter „Übergangszeit zufällig“ auf nicht aktiv geschaltet so kann ein fester Wert für die Übergangszeit eingegeben werden.

Die Übergangszeit definiert die Zeit in der von einem Schritt zum nächsten gedimmt werden soll.

Schleifendurchläufe

Die Anzahl der Schleifendurchläufe kann mit den folgenden Einstellungen definiert werden:

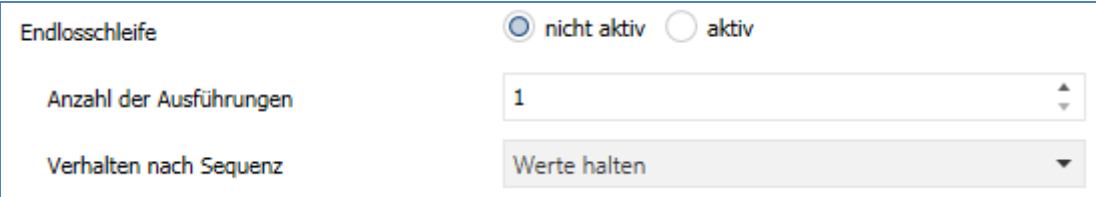


Abbildung 53: Einstellungen – Schleifendurchläufe (manuelle Sequenzen)

Wird die Sequenz als Endlosschleife definiert so wird die Sequenz solange durchlaufen bis diese über das Kommunikationsobjekt für diese Sequenz wieder gestoppt wird. Die weiteren Parameter für die Einstellung der Schleifendurchläufe entfallen in diesem Fall.

Ist die Sequenz nicht als Endlosschleife definiert, so können die Anzahl der Ausführungen definiert werden. Des Weiteren kann ein Verhalten nach Beendigung der Sequenz definiert werden. So kann nach Ablauf der Sequenz die RGB/RGBW LEDs abgeschaltet werden oder diesen den letzten Wert halten. Auch eine Folgesequenz kann definiert werden.

Zum Beispiel kann die Sequenz 1 von der Sequenz 2 gefolgt werden, welche wiederum die 3. Sequenz aufruft. Ruft diese wieder die erste auf, so entsteht auch hiermit eine Endlosschleife. Des Weiteren kann dieser Parameter dazu genutzt werden eine Sequenz um maximal 5 weitere Schritte zu verlängern.

5.3.8 Tunable White über RGBW

Tunable White über RGBW ist nur für die Funktionsauswahl Dimmen RGBW LED verfügbar! Nicht für RGB LEDs.

Aktivierung der Funktion im Menü „LED RGBW Einstellungen“:

Tunable White über RGBW	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
-------------------------	-----------------------------------	--

Abbildung 54: Einstellung – Aktivierung: Tunable White über RGBW

Wird Tunable White über RGBW aktiviert, so erscheint das folgende Untermenü:

Farbtemperatur von Warmweiß	2700	Kelvin
Farbtemperatur von Kaltweiß	6000	Kelvin
Farbtemperatur für Weiß (Kanal D)	<input type="radio"/> Warmweiß	<input checked="" type="radio"/> Kaltweiß
Zusammensetzung Kaltweiß:		
Kanal A (Rot-Anteil)	0%	
Kanal B (Grün-Anteil)	0%	
Kanal C (Blau-Anteil)	0%	
Kanal D (Weiß-Anteil)	100%	
Zusammensetzung Warmweiß:		
Kanal A (Rot-Anteil)	100%	
Kanal B (Grün-Anteil)	75%	
Kanal C (Blau-Anteil)	50%	
Kanal D (Weiß-Anteil)	0%	
Hinweis: Es kann nicht heller als Sequenzwerte gedimmt werden!		
Helligkeit über verschiedene Farbtemperaturen <input checked="" type="radio"/> konstant <input type="radio"/> maximal		
100% Helligkeit übersteuern bei relativ Dimmen <input type="radio"/> nicht aktiv <input checked="" type="radio"/> aktiv		
Automatische Einstellung der Farbtemperatur <input type="radio"/> keine <input checked="" type="radio"/> Dim2Warm (Helligkeit)		

Abbildung 55: Einstellungen – Tunable White über RGBW

Bei Tunable White über RGBW handelt es sich um eine theoretische Umrechnung der RGBW Werte in Tunable White Werte. Dies setzt gut abgestimmte RGBW LEDs und eine gute Grundeinstellung der Farbtemperatur für Warmweiß voraus.

Damit Tunable White über RGBW die besten Ergebnisse erzielt, sollte der weiße Kanal die Lichtfarbe Kaltweiß haben.

Folgende Kommunikationsobjekte werden bei Tunable White zusätzlich eingeblendet:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
74	LED TW Farbtemperatur (Anteil KW in%)	1 Byte	Vorgabe eines neuen absoluten Anteils an Kaltweiß
75	LED TW Farbtemperatur (Kelvin)	2 Byte	Vorgabe einer neuen Farbtemperatur in Kelvin
76	LED TW Helligkeit – Dimmen absolut	1 Byte	Vorgabe eines neuen absoluten Wertes für die Helligkeit von Tunable White
77	LED TW Übergang	6 Byte	Steuerung von Helligkeit und Farbtemperatur
78	LED TW Farbtemperatur (Anteil KW in%)	4 Bit	Relatives Dimmen des Kaltweißanteils
79	LED TW Helligkeit	4 Bit	Relatives Dimmen der Helligkeit

Tabelle 56: Kommunikationsobjekte – Tunable White über RGBW

5.3.8.1 Grundeinstellungen

Folgende Grundeinstellungen sind verfügbar:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Farbtemperatur von Warmweiß	2000 ... 3300 K [2700 K]	Einstellung der Farbtemperatur für Warmweiß
Farbtemperatur von Kaltweiß	4000 ... 8000 K [6000 K]	Einstellung der Farbtemperatur für Kaltweiß
Farbtemperatur für Weiß (Kanal D)	<ul style="list-style-type: none"> • Warmweiß • Kaltweiß 	Einstellung ob an Kanal D Kalt- oder Warmweiß angeschlossen ist
Zusammensetzung Kaltweiß		
Kanal A (Rot-Anteil)	0 – 100%	Einstellung bei welcher Farbmischung Kaltweiß entsteht. Die Default Werte und Einstellmöglichkeiten ändern sich je nachdem welche Farbtemperatur an Kanal D angeschlossen ist (Einstellung Farbtemperatur für Weiß).
Kanal B (Grün-Anteil)	0 – 100%	
Kanal C (Blau-Anteil)	0 – 100%	
Kanal D (Weiß-Anteil)	0 – 100%	
Zusammensetzung Warmweiß		
Kanal A (Rot-Anteil)	0 – 100%	Einstellung bei welcher Farbmischung Warmweiß entsteht. Die Default Werte und Einstellmöglichkeiten ändern sich je nachdem welche Farbtemperatur an Kanal D angeschlossen ist (Einstellung Farbtemperatur für Weiß).
Kanal B (Grün-Anteil)	0 – 100%	
Kanal C (Blau-Anteil)	0 – 100%	
Kanal D (Weiß-Anteil)	0 – 100%	
Helligkeit über verschiedene Farbtemperaturen	<ul style="list-style-type: none"> • konstant • maximal 	Einstellung der Berechnung der Helligkeit für „100%“
100% Helligkeit übersteuern bei relativ Dimmen	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	Einstellung ob die Helligkeit nach Erreichen von 100% übersteuert werden kann

Tabelle 57: Grundeinstellungen – Tunable White über RGBW

Mit den Einstellungen **Farbtemperatur von Warmweiß/Kaltweiß** wird der Dimmbereich der Farbtemperatur eingestellt. Ist die Farbtemperatur von Warmweiß beispielsweise auf 2700K und die Farbtemperatur von Kaltweiß auf 6000K eingestellt, so lässt sich die Farbtemperatur von 2700K bis 6000K verändern.

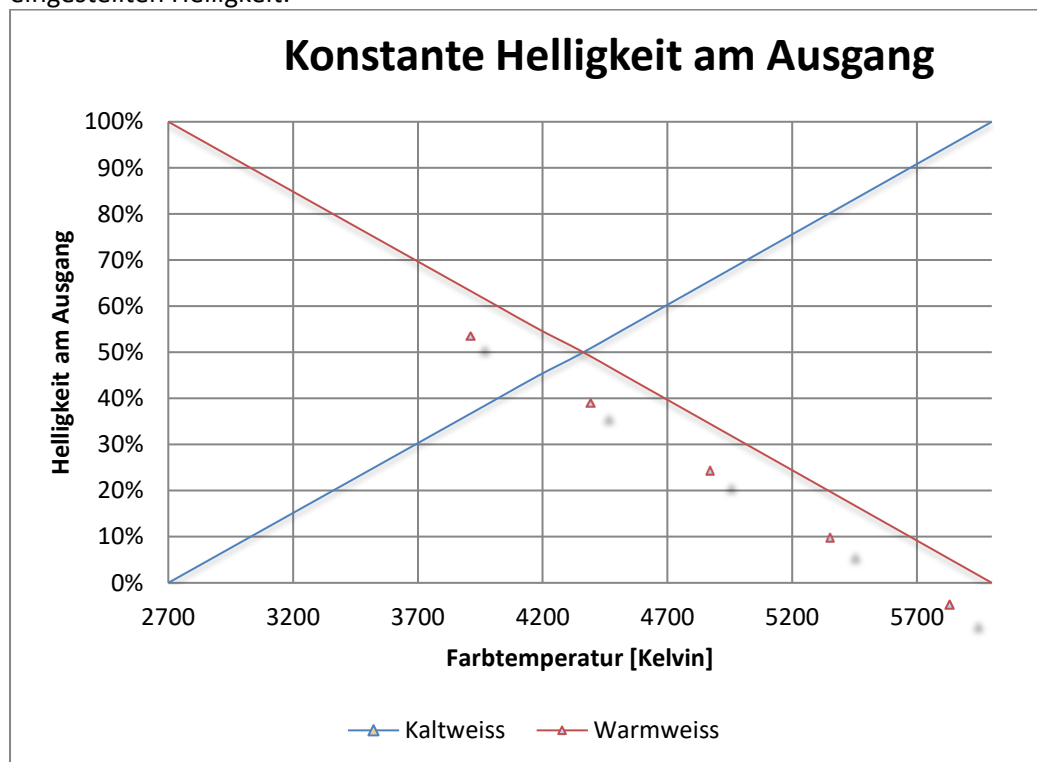
Mit dem Parameter **Farbtemperatur für Weiß (Kanal D)** wird bei RGBW LEDs festgelegt welche Lichtfarbe der weiße Kanal der LEDs hat.

Abhängig von diesem Parameter werden die verfügbaren Parameter für die **Zusammensetzung von Warmweiß oder Kaltweiß** eingeblendet. Ist z.B. eine LED mit kaltweißem Kanal D angeschlossen, so werden die Parameter für die Zusammensetzung von Warmweiß eingeblendet. Die Zusammensetzung sollte so eingestellt werden, dass ein gutes Warmweiß/Kaltweiß entsteht.

Der Parameter **Helligkeit über verschiedene Farbtemperaturen** definiert das Verhalten der Helligkeit wenn die Farbtemperatur verändert wird. Folgende Einstellungen sind verfügbar:

- **konstant**

Wird die Farbtemperatur verändert, so bleibt die Helligkeit am Ausgang konstant. Das nachfolgende Diagramm zeigt die Ansteuerung von Warmweiß und Kaltweiß bei einer eingestellten Helligkeit:

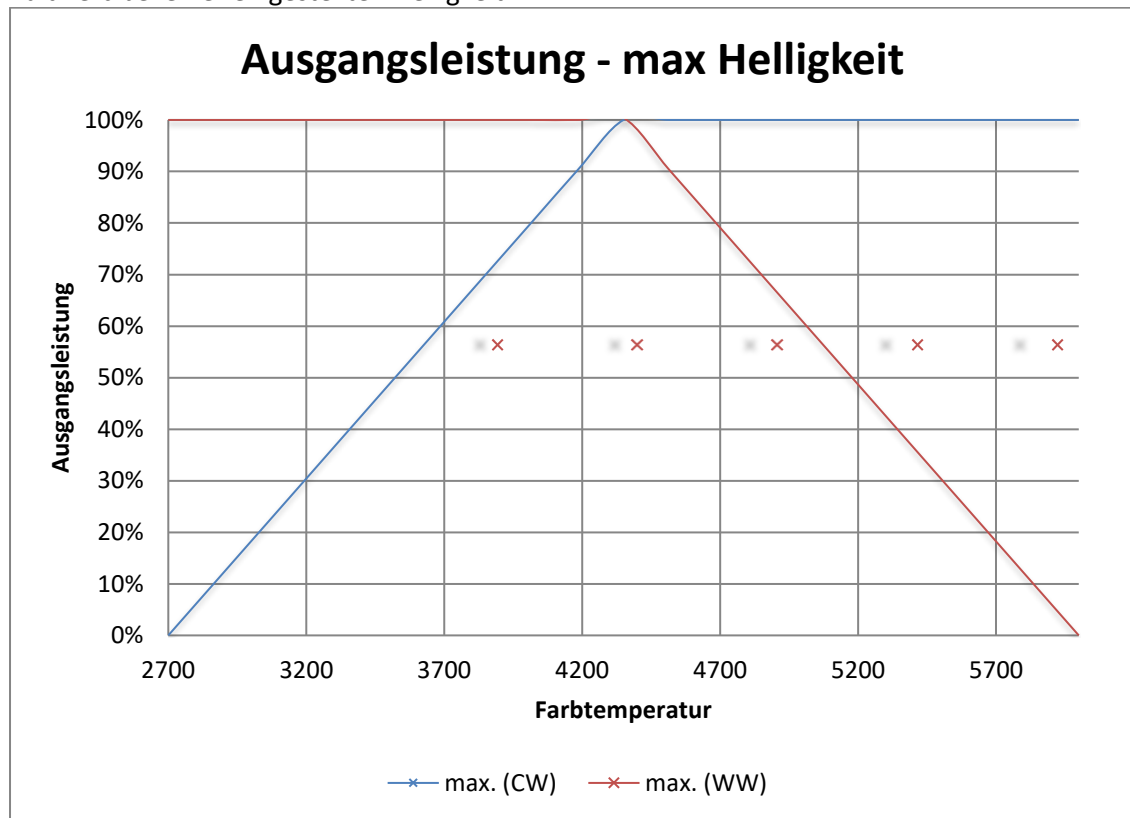


Ist die Farbtemperatur auf Warmweiß (2700K) eingestellt, so hat Warmweiß 100% Ausgangsleistung. Wird nun die Farbtemperatur zu Kaltweiß verschoben, so sinkt die Ausgangsleistung von Warmweiß und die Ausgangsleistung von Kaltweiß steigt analog dazu. Über den gesamten Bereich der Farbtemperatur Veränderung bleibt die Gesamtausgangsleistung konstant. Dies bedeutet, dass bei unterschiedlichen Dimmkurven auch unterschiedliche Werte angefahren werden. Beispielsweise wird bei 50% Kaltweißanteil in der quadratischen Dimmkurve der Wert 70% angefahren, da dieser am Ausgang einer Helligkeit von 50% entspricht.

Über den Parameter „100% Helligkeit übersteuern bei relativ Dimmen“ kann das konstant halten der Helligkeit nach oben übersteuert werden. So könnte zum Beispiel bei der Farbtemperatur mit 50% Kaltweiß-Anteil nach oben gedimmt werden und der Wert für Kaltweiß und Warmweiß von 70% auf bis zu 100% angehoben werden.

- **maximal**

Die Einstellung maximal setzt die Werte für Warmweiß und Kaltweiß auf den maximal möglichen Wert. Das nachfolgende Diagramm zeigt die Ausgangsleistung von Warmweiß und Kaltweiß bei einer eingestellten Helligkeit:



Ist die Farbtemperatur auf Warmweiß (2700K) eingestellt, so hat Warmweiß 100% Ausgangsleistung und Kaltweiß 0% Ausgangsleistung. Wird nun die Farbtemperatur zu Kaltweiß verschoben, so steigt die Ausgangsleistung von Kaltweiß ohne dass die Ausgangsleistung von Warmweiß verringert wird.

5.3.8.2 Dim2Warm

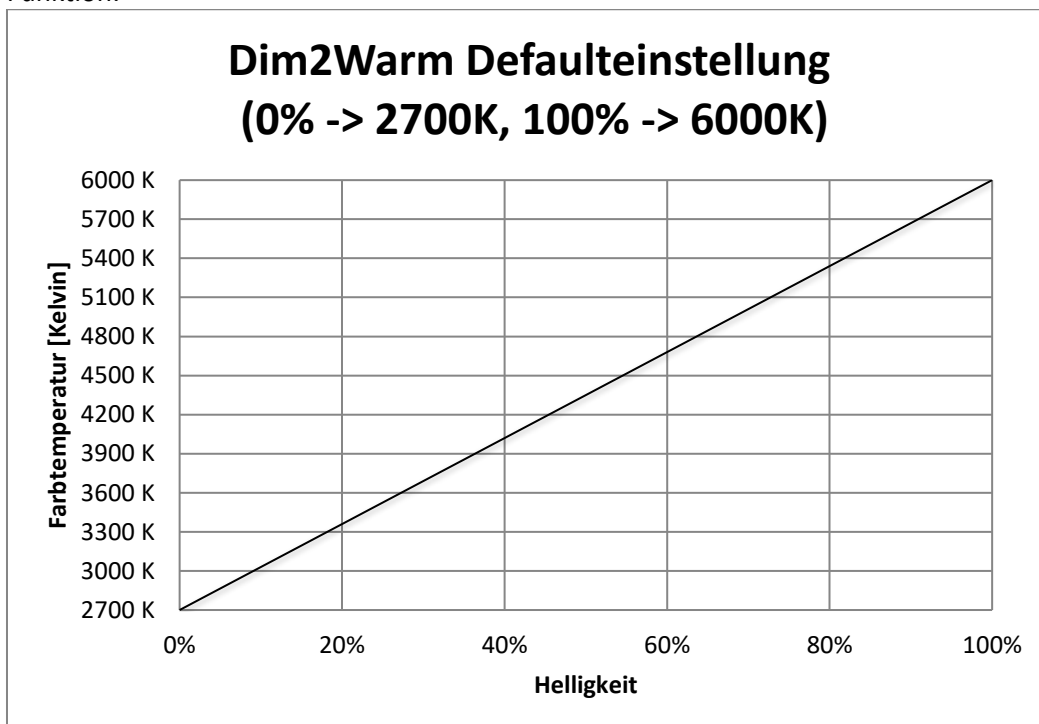
Wird Dim2Warm aktiviert, so ist es nicht mehr möglich die Farbtemperatur manuell anzupassen, da dies dynamisch durch die Änderung der Helligkeit passiert! Die Kommunikationsobjekte werden ausgeblendet.

Die Funktion Dim2Warm dient der automatischen Anpassung der Farbtemperatur bei Veränderung der Helligkeit. Das nachfolgende Bild zeigt die verfügbaren Einstellungen:

Automatische Einstellung der Farbtemperatur	<input type="radio"/> keine <input checked="" type="radio"/> Dim2Warm (Helligkeit)
Regelung der Farbtemperatur gültig	aktiv für alle Dimmvorgänge
Hinweis: Eingestellte Farbtemperaturen werden bei aktivierter Kopplung ignoriert.	
Farbtemperatur, wenn kleiner Helligkeitsschwelle 1 (dunkel)	0% KW, 100% WW (warm +++)
Helligkeitsschwelle 1 (dunkel)	0%
Farbtemperatur, wenn größer Helligkeitsschwelle 2 (hell)	100% KW, 0% WW (kalt +++)
Helligkeitsschwelle 2 (hell)	100%

Abbildung 56: Einstellungen – Dim2Warm

Die Funktion Dim2Warm verschiebt die Farbtemperatur beim Herabsetzen der Helligkeit automatisch zu einer warmen Farbtemperatur. Nachfolgendes Diagramm zeigt die Anpassung der Farbtemperatur für eine warme Farbtemperatur von 2700K und eine kalte Farbtemperatur von 6000K und einer mit Default-Einstellungen (siehe Abbildung 56: Einstellungen – Dim2Warm) aktivierten Dim2Warm Funktion:



Die Dim2Warm Funktion verschiebt die Farbtemperatur in diesem Beispiel von 2700K bei 0% Helligkeit zu 6000K bei 100% Helligkeit.

Folgende Parameter Einstellungen sind für die Dim2Warm Funktion verfügbar:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Automatische Regelung der Farbtemperatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nein ▪ Dim2Warm (Helligkeit) 	Aktivierung der „Dim2Warm“ Funktion
Bei Aktivierung von „Dim2Warm“ werden die folgenden Parameter eingeblendet:		
Regelung der Farbtemperatur gültig	<ul style="list-style-type: none"> • aktiv für alle Dimmvorgänge • aktiv für Relativ- und Absolut-Dimmvorgänge • aktiv für Ein-/ Ausschalten Dimmvorgänge • aktiv für Ein-/ Ausschalten, Relativ- und Absolut-Dimmvorgänge 	Einstellung für welche Dimmvorgänge Dim2Warm aktiv ist
Farbtemperatur, wenn kleiner Helligkeitsschwelle 1 (dunkel)	<ul style="list-style-type: none"> • 0% KW, 100% WW • 5% KW, 95% WW • ... • 95% KW, 5% WW • 100% KW, 0% WW 	Einstellung welche Farbtemperatur beim Dimmen unter die Helligkeitsschwelle 1 eingestellt werden soll
Helligkeitsschwelle 1 (dunkel)	0 – 45 % [0 %]	Einstellung ab wann die Verschiebung zur warmen Farbtemperatur greift
Farbtemperatur, wenn größer Helligkeitsschwelle 2 (hell)	<ul style="list-style-type: none"> • 0% KW, 100% WW • 5% KW, 95% WW • ... • 95% KW, 5% WW • 100% KW, 0% WW 	Einstellung welche Farbtemperatur beim Dimmen über die Helligkeitsschwelle 2 eingestellt werden soll
Helligkeitsschwelle 2 (hell)	50 – 100 % [100 %]	Einstellung ab wann die Verschiebung zur kalten Farbtemperatur aktiv ist

Tabelle 58: Einstellungen – Dim2Warm

Der Parameter „**Regelung der Farbtemperatur gültig**“ definiert für welche Dimmvorgänge die Dim2Warm Funktion greifen soll. Die Einstellungen habend en folgenden Effekt:

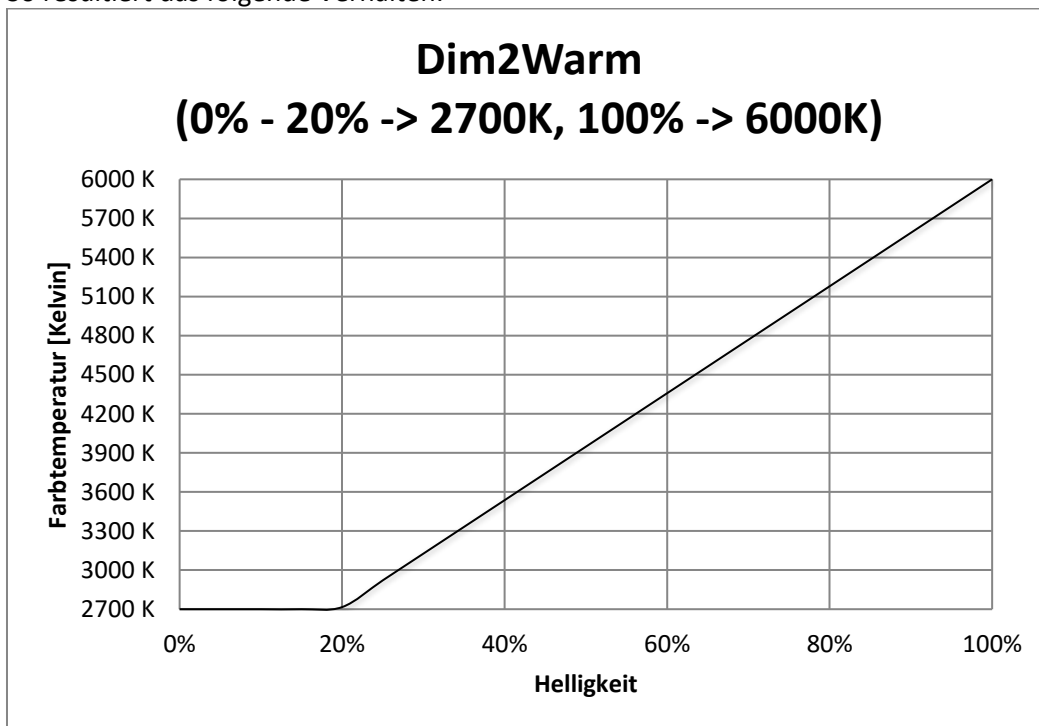
- **aktiv für alle Dimmvorgänge**
Dim2Warm ist für alle Dimmvorgänge, außer Sequenzen, aktiv. Das heißt auch beim Aufruf von Szenen, Bit Szenen oder Sperr-/Zwangsfunktionen wird Dim2Warm ausgeführt.
- **aktiv für Relativ- und Absolut-Dimmvorgänge**
Dim2Warm ist nur für Dimmvorgänge über die Objekte LED TW Helligkeit – Dimmen Absolut und LED TW Helligkeit – Dimmen Relativ aktiv (Objekte 76 und 79).
- **aktiv für Ein-/ Ausschalten Dimmvorgänge**
Dim2Warm ist nur für Ein-/Ausschaltvorgänge über das 1 Bit Schalten Objekt aktiv (Objekte 64 und 65).
- **aktiv für Ein-/ Ausschalten, Relativ- und Absolut-Dimmvorgänge**
Dim2Warm ist für Dimmvorgänge über die Objekte LED TW Helligkeit – Dimmen Absolut und LED TW Helligkeit – Dimmen Relativ und für Ein-/Ausschaltvorgänge über das 1 Bit Schalten Objekt aktiv (Objekte 64, 65, 76 und 79). Jedoch nicht für den Aufruf von Szenen/Bit-Szenen oder Sperr-/Zwangsfunktionen, sowie Sequenzen.

Wird die Dim2Warm Funktion mit folgenden Einstellungen parametrier:

Automatische Einstellung der Farbtemperatur	Dim2Warm (Helligkeit) ▼
Regelung der Farbtemperatur gültig	aktiv für alle Dimmvorgänge ▼
Hinweis: Eingestellte Farbtemperaturen werden bei aktivierter Kopplung ignoriert	
Farbtemperatur, wenn kleiner Helligkeitsschwelle 1 (dunkel)	0% KW, 100% WW (warm +++) ▼
Helligkeitsschwelle 1 (dunkel)	20% ▼
Farbtemperatur, wenn größer Helligkeitsschwelle 2 (hell)	100% KW, 0% WW (kalt +++) ▼
Helligkeitsschwelle 2 (hell)	100% ▼

Abbildung 57: Einstellungen – Beispiel: Dim2Warm mit 20%

So resultiert das folgende Verhalten:



Die Dim2Warm Funktion verschiebt die Farbtemperatur in diesem Beispiel von 2700K bei 20% Helligkeit zu 6000K bei 100% Helligkeit. Unterhalb von 20% Helligkeit bleibt die Farbtemperatur konstant bei 2700 Kelvin.

5.3.8.3 Human Centric Light (HCL)

Human Centric Light bezeichnet eine uhrzeitgesteuerte Sequenz, welche die Lichtfarbe dynamisch dem Tagesverlauf anpasst.

Aktivierung erfolgt im Menü „LED RGBW Einstellungen“, wie folgt:

Human Centric Light (HCL)	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
---------------------------	-----------------------------------	--

Abbildung 58: Einstellung – Aktivierung Human Centric Light (HCL) über RGBW

Wird HCL aktiviert, so erscheint das Untermenü „LED TW Human Centric Light (HCL)“. Die folgende Abbildung zeigt die möglichen Einstellungen:

Objektbeschreibung	Küche
Schaltzeiten	<input checked="" type="radio"/> Uhrzeit <input type="radio"/> Sonnenaufgang/-untergang
Helligkeit über HCL regeln	<input type="radio"/> nicht aktiv <input checked="" type="radio"/> aktiv
Aktion bei Helligkeitsänderung über relativ Dimmen	<input type="radio"/> HCL wird angehalten <input checked="" type="radio"/> HCL wird gedimmt
Hinweis: Es kann nicht heller als Sequenzwerte gedimmt werden!	
Rückfallzeit der Helligkeit	kein Rückfall
Verhalten bei Steuerobjekt "Ein"	<input checked="" type="radio"/> Helligkeitsänderung wiederherstellen <input type="radio"/> Helligkeitsänderung zurücksetzen
Rückfall der Helligkeit bei wiederholtem "Ein"	<input type="radio"/> nicht aktiv <input checked="" type="radio"/> aktiv
Uhrzeit 1	06:00
Farbtemperatur	0% KW, 100% WW (warm +++)
Helligkeit	50%
Uhrzeit 2	08:00
Farbtemperatur	45% KW, 55% WW (neutral)
Helligkeit	100%

Abbildung 59: Einstellungen – Human Centric Light (HCL) über RGBW

Folgende Einstellungen sind für das Human Centric Light verfügbar:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Schaltzeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uhrzeit ▪ Sonnenaufgang/-untergang 	Einstellung ob nach festen Uhrzeiten oder Sonnenaufgangs-/Sonnenuntergangszeiten gedimmt werden soll
Helligkeit über HCL regeln	<ul style="list-style-type: none"> ▪ aktiv ▪ nicht aktiv 	Einstellung ob zu den Stützpunkten auch feste Helligkeitswerte vorgegeben werden sollen
Aktion bei Helligkeitsänderung über relativ Dimmen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ HCL wird angehalten ▪ HCL wird gedimmt 	Einstellung ob die Helligkeit des HCL über relative Dimmbefehle geändert werden kann oder ob relative Dimmbefehle das HCL beenden
Rückfallzeit der Helligkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kein Rückfall ▪ 1 min – 12 h ▪ Tageswechsel (um 0:00Uhr) 	Einstellung der Rückfallzeit wenn das HCL relativ gedimmt wurde. Nur verfügbar wenn relatives Dimmen für HCL freigegeben wurde
Verhalten bei Steuerobjekt „Ein“	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Helligkeitsänderung wiederherstellen ▪ Helligkeitsänderung zurücksetzen 	Einstellung ob das relative Dimmen beim Wiedereinschalten zurückgesetzt wird. Nur verfügbar wenn relatives Dimmen für HCL freigegeben wurde
Rückfall der Helligkeit bei wiederholtem „Ein“	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht aktiv ▪ aktiv 	Einstellung ob das relative Dimmen beim wiederholtem „Ein-Senden“ zurückgesetzt wird. Nur verfügbar wenn relatives Dimmen für HCL freigegeben wurde
Verhalten bei Steuerobjekt „Aus“	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sequenz stoppen ▪ Ausschalten 	Einstellung ob Tunable White mit dem Steuerobjekt ausgeschaltet wird oder nur die Sequenz gestoppt wird.
Uhrzeit 1-10	feste Uhrzeit von 0-23Uhr oder Uhrzeit in Abhängigkeit von Sonnenaufgang/Sonnenuntergang	Einstellung der Uhrzeit für den jeweiligen Stützpunkt. Je nach Parameter „Schaltzeiten“ können hier feste Uhrzeiten oder aber Zeiten in Abhängigkeit von Sonnenaufgang/Sonnenuntergang eingestellt werden
Farbtemperatur	<ul style="list-style-type: none"> • 0% KW, 100% WW • 5% KW, 95% WW • ... • 95% KW, 5% WW ▪ 100% KW, 0% WW 	Einstellung der anzusteuernenden Farbtemperatur für diesen Stützpunkt
Helligkeit 1-10	0 – 100%	Einstellung der anzusteuernenden Helligkeit für den jeweiligen Stützpunkt

Tabelle 59: Einstellungen – Human Centric Light (HCL) über RGBW

Durch das Human Centric Light kann eine Anpassung der Farbtemperatur über einen gesamten Tag realisiert werden. Der Kanal führt dabei in Abhängigkeit der Uhrzeit die Farbtemperatur und, wenn eingestellt, die Helligkeit für diese LED nach. Das Human Centric Light kann entweder anhand von Sonnenaufgangs- und Sonnenuntergangszeiten erfolgen (welche sich der Dimmaktor selbst berechnet) oder aber anhand von festen Uhrzeiten. Dazu können 10 Stützpunkte (Uhrzeit + anzusteuender Helligkeitswert) definiert werden. Die eingestellte Farbtemperatur (und Helligkeit) wird dann zu der eingestellten Uhrzeit erreicht. Zwischen den Stützpunkten interpoliert der LED Controller, d.h. wenn man z.B. eine Farbtemperatur von 3000K für 8:00Uhr eingestellt hat und eine Farbtemperatur von 3500K für 10:00Uhr, so wird der Kanal die Farbtemperatur innerhalb dieser 2 Stunden langsam von 3000K auf 3500K dimmen.

Wird die Helligkeit nicht über HCL gesteuert, so ist es beispielsweise möglich das HCL über eine Konstantlichtregelung zu steuern.

Soll das Human Centric Light feste Helligkeitswerte anfahren, so ist es möglich das HCL zusätzlich noch über relative Dimmbefehle zu steuern (Einstellung: „**Aktion bei Helligkeitsänderung über relativ Dimmen - HCL wird gedimmt**“). Es kann nur heruntergedimmt werden, jedoch nicht über die eingestellten Werte hochgedimmt werden. Beim relativen Dimmen werden dann die Helligkeitswerte der Stützpunkte gemäß dem Dimmbefehl angepasst: Wird zum Beispiel um 50% heruntergedimmt, so werden alle Helligkeitswerte um 50% verringert (30%-> 15%, 50%-> 25%, usw.). Für das relative Dimmen gibt es mehrere Möglichkeiten die Helligkeitsänderung zurückzusetzen:

- **Rückfallzeit der Helligkeit**
Die Helligkeit wird nach einer eingestellten Zeit automatisch auf den Parameterwert zurückgesetzt.
- **Verhalten bei Steuerobjekt „Ein“**
Die Helligkeit wird bei Senden eines Ein-Befehls auf das Steuerobjekt (Sequenz starten) auf den Parameterwert zurückgesetzt.
- **Rückfall der Helligkeit bei wiederholtem „Ein“**
Die Helligkeit wird bei Senden von zwei Ein-Befehlen hintereinander auf das Steuerobjekt (Sequenz starten) auf den Parameterwert zurückgesetzt.

Soll über den Parameterwert nach oben gedimmt werden, so muss der Parameter „HCL/Sequenzen aktiv halten“ auf aktiv gesetzt werden. Nun kann der Kanal zu jeder Zeit nach oben gedimmt werden und verharrt dort bis zum Erreichen des nächsten Stützpunktes. Ab diesem synchronisiert sich der Kanal wieder bis zum Erreichen des darauffolgenden Stützpunktes mit dem uhrzeitabhängigen Dimmen.

Wird der Parameter „**Helligkeit über HCL regeln**“ auf nicht aktiv gesetzt, so regelt HCL nur die Farbtemperatur und nicht die Helligkeit. Die Helligkeit wird in diesem Fall konstant auf dem Startwert gehalten und kann über relative Dimmbefehle oder absolute Dimmbefehle verändert werden.

Mit dem Parameter **Verhalten bei Steuerobjekt „Aus“** kann letztlich festgelegt werden ob Tunable White mit dem Steuerobjekt ausgeschaltet wird oder nur die Sequenz gestoppt wird.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die dazugehörigen Kommunikationsobjekte:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
131	LED TW Human Centric Light (HCL) – HCL starten	1 Bit	Aktivieren/Deaktivieren des HCL
132	LED TW Human Centric Light (HCL) – HCL Status	1 Bit	Ausgabe des Status ob HCL aktiv ist oder nicht

Tabelle 60: Kommunikationsobjekte – Human Centric Light (HCL) über RGBW

6 Funktionsauswahl – Dimmen Tunable White

Soll der LED Controller mit Tunable White LEDs betrieben werden, so ist in dem Menü „Allgemeine Einstellungen“ folgende Auswahl zu treffen:

Funktionsauswahl	Dimmen Tunable White
Einstellung Kanäle	2x Tunable White
Ausgänge A+B bzw C+D auf 100% begrenzen (Ab R5.0)	<input type="radio"/> nicht aktiv <input checked="" type="radio"/> aktiv

Abbildung 60: Einstellung – Funktionsauswahl Tunable White

Über den Parameter „Einstellung Kanäle“ kann ausgewählt werden ob 2 einzelne Tunable White LEDs (bei 4-fach Varianten) oder zwei Kanalpaare eine Tunable White LED mit höherer Leistung ansteuern sollen (Einstellung 1x Tunable White parallel). Durch die Parallelschaltung von 2 Kanälen verdoppelt sich der zulässige Gesamtstrom pro LED.

Werden die Kanäle parallel geschaltet, so kann nur noch einmal Tunable White parametrieren werden. Die Ansteuerung für den zweiten Tunable White Kanal ist dann gleich dem ersten Tunable White Kanal. Es ist aber dennoch zwingend notwendig die Kanäle an den Klemmen mit so kurzen Anschlussleitungen wie möglich zu brücken.

Bitte das Datenblatt für die Parallelschaltung beachten!

Zusätzlich ist es möglich, wenn nur 1 Tunable White LED angeschlossen wird, die anderen Kanäle (bei der 3-fach Variante und der 4-fach Variante) als Einzelkanäle zu verwenden. Bei der 2-fach Variante ist entsprechend nur 1x Tunable White möglich.

Ausgänge A+B bzw. C+D auf 100% begrenzen (ab R5.0):

Mit dieser Einstellung kann sichergestellt werden, dass die Kanäle A und B bzw. C und D bei Einzelkanalsteuerung niemals gleichzeitig angesteuert werden. Dies ist sinnvoll für Lasten bei denen, aus thermischen Gründen, zu jedem Zeitpunkt nur einer der beiden Weißkanäle angesteuert werden dürfen. Beispiel: Wird bei aktiviertem Parameter KW = 100% und WW = 100% gefordert, so wird am Ausgang der Endstufe lediglich 50% und 50% angesteuert. Die Statusobjekte geben in dem Fall weiterhin 100% aus und werden nicht auf 50% reduziert.

Diese Funktion setzt eine Hardware Version der LED Controller ab R5.0 voraus.

6.1 Kommunikationsobjekte – Standardeinstellungen

Standardeinstellungen – Tunable White								
Nr.	Name	Funktion	Größe	K	L	S	Ü	A
0/ 16/ 32/ 48	Kanal A/B/C/D (TW 1/2 - Kaltweiß/ Warmweiß)	Schalten Ein/Aus	1 Bit	X		X		
2/ 18/ 34/ 50	Kanal A/B/C/D (TW 1/2 - Kaltweiß/ Warmweiß)	Dimmen relativ	4 Bit	X		X		
3/ 19/ 35/ 51	Kanal A/B/C/D (TW 1/2 - Kaltweiß/ Warmweiß)	Dimmen absolut	1 Byte	X		X		
4/ 20/ 36/ 52	Kanal A/B/C/D (TW 1/2 - Kaltweiß/ Warmweiß)	Status Ein/Aus	1 Bit	X	X		X	
5/ 21/ 37/ 53	Kanal A/B/C/D (TW 1/2 - Kaltweiß/ Warmweiß)	Status Dimmwert	1 Byte	X	X		X	
<hr/>								
64	LED TW1	Schalten	1 Bit	X		X		
65	LED TW1	Treppenlicht	1 Bit	X		X		
74	LED TW1 Farbtemperatur (Anteil KW in %)	Dimmen absolut	1 Byte	X		X		
75	LED TW1 Farbtemperatur (Kelvin)	Dimmen absolut	2 Byte	X		X		
76	LED TW1 Helligkeit	Dimmen absolut	1 Byte	X		X		
77	LED TW1 Übergang (Farbtemperatur und Helligkeit)	Dimmen absolut	6 Byte	X		X		
78	LED TW1 Farbtemperatur (Anteil KW in %)	Dimmen relativ	4 Bit	X		X		
79	LED TW1 Helligkeit	Dimmen relativ	4 Bit	X		X		
80	LED TW1	Status Ein/Aus	1 Bit	X	X		X	
86	LED TW 1 Farbtemperatur (Anteil KW in %)	Status Dimmwert	1 Byte	X	X		X	
87	LED TW 1 Farbtemperatur (Kelvin)	Status Dimmwert	1 Byte	X	X		X	
88	LED TW1 Helligkeit	Status Dimmwert	1 Byte	X	X		X	
89	LED TW1	Szene	1 Byte	X		X		
90	LED TW1	Bit Szene 1	1 Bit	X		X		
91	LED TW1	Bit Szene 2	1 Bit	X		X		
92	LED TW1	Bit Szene 3	1 Bit	X		X		
93	LED TW1	Bit Szene 4	1 Bit	X		X		
94	LED TW1	Sperrn 1	1 Bit	X		X		
95	LED TW1	Sperrn 2	1 Bit	X		X		
96	LED TW1	Sperrstatus	1 Bit	X		X		
+26	nächster Tunable White Kanal							

119	LED TW1	Sequenz 1 starten	1 Bit	X		X		
120	LED TW1	Sequenz 1 Status	1 Bit	X	X		X	
121	LED TW1	Sequenz 2 starten	1 Bit	X		X		
122	LED TW1	Sequenz 2 Status	1 Bit	X	X		X	
123	LED TW1 Human Centric Light (HCL)	HCL starten	1 Bit	X		X		
124	LED TW1 Human Centric Light (HCL)	HCL Status	1 Bit	X	X		X	
+8	Sequenzen für nächsten Tunable White Kanal							

Tabelle 61: Kommunikationsobjekte – Standardeinstellungen Tunable White

Aus der oben stehenden Tabelle können die voreingestellten Standardeinstellungen entnommen werden. Die Priorität der einzelnen Kommunikationsobjekte, sowie die Flags können nach Bedarf vom Benutzer angepasst werden. Die Flags weisen den Kommunikationsobjekten ihre jeweilige Aufgabe in der Programmierung zu, dabei steht K für Kommunikation, L für Lesen, S für Schreiben, Ü für Übertragen und A für Aktualisieren.

6.2 Referenz ETS-Parameter

6.2.1 Allgemeine Einstellungen

Im Menü „Allgemeine Einstellungen“ sind die folgenden Parameter verfügbar:

Relais verwenden als	<input type="radio"/> Schaltkanal <input checked="" type="radio"/> Abschaltung wenn alle Kanäle = 0%
Ausschaltverzögerung des Relais	5 s ▼
Ausschaltverzögerung des Relais in Sequenz	5 s ▼
Verhalten bei Busspannungsausfall	keine Änderung ▼
Einschalthelligkeit bei Handbedienung	100% ▼
PWM Frequenz	<input checked="" type="radio"/> 600 Hz <input type="radio"/> 1 kHz
Dimmkurve	MDT quadratisch (empfohlen) ▼
Verringerung der Helligkeit Kanal A	0% (volle Ausgangsleistung) ▼
Verringerung der Helligkeit Kanal B	0% (volle Ausgangsleistung) ▼
Verringerung der Helligkeit Kanal C	0% (volle Ausgangsleistung) ▼
Verringerung der Helligkeit Kanal D	0% (volle Ausgangsleistung) ▼
HCL/Sequenzen aktiv halten	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv <input type="radio"/> aktiv
Hinweis: HCL, Sequenzen, Uhrzeitabhängiges Dimmen können durch andere Aktionen gestoppt werden	

Abbildung 61: Allgemeine Einstellungen – Tunable White

Die Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten für die allgemeinen Einstellungen (Einstellungen zu Relais bzw. Relaisanforderung siehe „4.2.1 Allgemeine Einstellungen, Einzelkanäle“):

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Einschalthelligkeit für Handbedienung	0% - 100% [100%]	Einstellung Einschalthelligkeit wenn das Gerät über die Handbedienung gesteuert wird. nur bei REG-Geräten verfügbar
PWM Frequenz	<ul style="list-style-type: none"> • 600 Hz • 1 kHz 	Einstellung der PWM-Frequenz
Dimmkurve	<ul style="list-style-type: none"> • quadratisch • logarithmisch • halb-logarithmisch • linear 	Einstellung des Dimmverhaltens. Es wird empfohlen die quadratische Dimmkurve zu verwenden.
Verringerung der Helligkeit Kanal A-D	0 – 50% [0% volle Ausgangsleistung]	Heruntersetzen der maximalen Ausgangsleistung für den Kanal
HCL/Sequenzen aktiv halten	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	Dieser Parameter legt fest ob HCL, uhrzeitabhängiges Dimmen und Sequenzen durch andere Aktionen gestoppt werden können.

Tabelle 62: Allgemeine Einstellungen – Tunable White

Verringerung der Helligkeit Kanal A/B/C/D:

Die Begrenzung der Ausgangsleistung dient dazu die Helligkeit für einen Kanal um den angegebenen Prozentsatz nach unten zu skalieren, z.B. wenn ein Lichtband deutlich zu hell ist. Alle Statuswerte, Dimmwerte beziehen sich nach der Skalierung weiterhin auf 100%, jedoch wird die Helligkeit um den angegebenen Prozentsatz verringert.

HCL/Sequenzen aktiv halten:

Mit diesem Parameter wird eine Sequenz durch Ein/Aus, relatives Dimmen, absolutes Dimmen, etc. nicht angehalten. Die Aktion wird durchgeführt und der Endwert wird solange gehalten, bis die aktuelle Wartezeit/Dimmzeit abgelaufen ist. Es ist lediglich mit folgenden Aktionen möglich die aktuelle Sequenz anzuhalten:

- Stoppen der Sequenz/HCL über das jeweilige Sequenzobjekt
- Starten einer anderen Sequenz/HCL
- Einschaltaktion über Schalten Ein/Aus
- Ausschaltaktion über Schalten Ein/Aus
- Sperren
- Entsperren

Das Relais kann sowohl dazu verwendet werden das Netzteil abzuschalten wenn alle Kanäle aus sind – zur Vermeidung von Standby-Verbrauch, als auch als separater Schaltkanal verwendet werden.

Wird das Relais als separater Schaltkanal verwendet, so erscheint ein neues Kommunikationsobjekt zur Ansteuerung. Die nachfolgende Tabelle zeigt das dazugehörige Kommunikationsobjekt:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
141	Relais schalten	1 Bit	Schalten des Relais wenn dieses als Schaltkanal ausgewählt wurde.
142	Relais Status	1 Bit	Statusausgabe ob Relais geschaltet ist

Tabelle 63: Kommunikationsobjekte – Relais als Schaltkanal

Die Relaisanforderung (ab R5.0) kann als Master oder Slave konfiguriert werden. Die Objekte verändern sich dann für das Relais. Der LED Controller ohne Relaiskontakt kann nur als Slave konfiguriert werden. Durch die Möglichkeit Master / Slave können mehrere Controller mit einer Spannungsquelle arbeiten die der Master mit seinem Relais schaltet.

Nummer	Name	Größe	Verwendung
141	Relaisanforderung	1 Bit	Eingang für Relaisanforderung
142	Relais Status	1 Bit	Statusausgabe ob Relais geschaltet ist

Table 64: Kommunikationsobjekte – Relaisanforderung Master

Nummer	Name	Größe	Verwendung
142	Relaisanforderung Ausgang	1 Bit	Ausgang für Relaisanforderung

Table 65: Kommunikationsobjekte – Relaisanforderung Slave

6.2.2 Tunable White – Ansteuerung

Für die Ansteuerung der Tunable White LEDs sind folgende Kommunikationsobjekte verfügbar:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
74	Farbtemperatur (Anteil KW in %) – Dimmen absolut	1 Byte	Vorgabe eines neuen absoluten Prozentwertes für den Kaltweißanteil; der Anteil für den Warmweißanteil wird dann entsprechend skaliert
75	Farbtemperatur (Kelvin) – Dimmen absolut	2 Byte	Vorgabe einer neuen absoluten Farbtemperatur in Kelvin
76	Helligkeit – Dimmen absolut	1 Byte	Vorgabe einer neuen absoluten Helligkeit
77	Übergang (Farbtemperatur und Helligkeit) – Dimmen absolut	6 Byte	Einstellung von Farbtemperatur und Helligkeit in einem Objekt – DPT 249.600
78	Farbtemperatur (Anteil in %) – Dimmen relativ	4 Bit	Relatives Dimmen der Farbtemperatur durch erniedrigen erhöhen des Kaltweißanteils
79	Helligkeit (Anteil in %) – Dimmen relativ	4 Bit	Relatives Dimmen der Helligkeit

Tabelle 66: Kommunikationsobjekte – Tunable White Ansteuerung

Über das **Objekt 74** kann der Tunable White LED eine neue Farbtemperatur vorgegeben werden. Diese wird als Anteil KW in % übergeben. Der LED Controller rechnet dann den Warmweißanteil in das entsprechende Äquivalent um. Über das **Objekt 75** kann dem LED Controller eine neue absolute Farbtemperatur in Kelvin vorgegeben werden. Die neue Farbtemperatur muss dabei höher sein als die in den Parametern eingestellte Farbtemperatur für Warmweiß und niedriger als die in den Parametern eingestellte Farbtemperatur für Kaltweiß.

Mit dem **Objekt 76** wird dem Kanal eine absolute Helligkeit vorgegeben.

Das 6 Byte **Objekt 77** enthält sowohl Informationen über die absolute Helligkeit als auch über die absolute Farbtemperatur. Dieses Objekt ist in der KNX Spezifikation mit dem DPT 249.600 definiert:

DPT Name	DPT_Brightness_Colour_Temperature_Transition		
DPT_Format	U ₁₆ U ₁₆ U ₈ B ₈		
Feld	Beschreibung	Bereich	Einheit
Zeitspanne	Vorzeichenloser Zeitwert zur Berechnung der Übergangszeit	0 – 6553,5s	100m sec
Absolute Farbtemperatur	Farbtemperatur der Lampe	0 – 65535K	K
Absolute Helligkeit	Absolute Helligkeit der Lampe	0-100%	%
Maskierung B2	Gültigkeit der Zeitspanne	0, 1	-
Maskierung B1	Gültigkeit der absoluten Farbtemperatur	0, 1	-

Tabelle 67: Beschreibung – DPT 249.600

Über das **Objekt 78** kann die Farbtemperatur relativ gedimmt werden. Eine Erniedrigung verschiebt die Tunable White LEDs zu warmen Farben und eine Erhöhung zu kalten Farben.

Über das **Objekt 79** kann die Helligkeit relativ gedimmt werden.

6.2.3 Tunable White

6.2.3.1 Ein-/Ausschaltverhalten

Das nachfolgende Bild zeigt die verfügbaren Einstellungen für das Einschaltverhalten:

Verzögerungen	
Einschaltverzögerung	0 s
Ausschaltverzögerung	0 s
Einschaltverhalten Tag	feste KW und WW Werte
Einschaltwert Kaltweiß Tag	100%
Einschaltwert Warmweiß Tag	100%
Einschaltgeschwindigkeit Tag	2 s
Ausschaltgeschwindigkeit Tag	2 s

Abbildung 62: Einstellungen – Einschaltverhalten Tunable White

Das Einschaltverhalten kann separat für Tag und Nacht eingestellt werden. Dabei kann sowohl das jeweilige Einschaltverhalten definiert werden als auch die spezifischen Ein-/Ausschaltgeschwindigkeiten.

Folgendes Einschaltverhalten ist parametrierbar:

- **letzter Wert/Sequenz**
Es wird der Wert vor dem Ausschalten wiederhergestellt oder die Sequenz gestartet welche vor dem Ausschalten aktiv war.
- **feste KW und WW Werte**
Es werden feste Werte für Kaltweiß und Warmweiß angedimmt.
- **feste TW Werte**
Es werden feste Werte für die Farbtemperatur und die Helligkeit angedimmt.
- **Sequenz 1 oder Sequenz 2 starten**
Es wird die Sequenz 1 oder 2 gestartet.
- **HCL starten**
HCL wird gestartet.

Die eingestellten Zeiten haben folgende Auswirkungen:

- **Einschaltverzögerung**
Die Einschaltverzögerung definiert die Zeit zwischen dem Einschaltimpuls und dem ersten Andimmen des jeweiligen Kanals.
- **Ausschaltverzögerung**
Die Ausschaltverzögerung definiert die Zeit zwischen dem Ausschaltimpuls und dem ersten Abdimmen des jeweiligen Kanals.

- Einschaltgeschwindigkeit**
 Durch die Einschaltgeschwindigkeit wird eine Soft-Start Funktion realisiert. Die Zeit bezieht sich nur auf das „harte“ Einschalten. z.B. nach Reset oder über Objekt „LED TW 1/2-Schalten“ und nicht auf das relative dimmen von 0%. Bei einer Einschaltzeit von 2s wird die TW LED innerhalb von 2s auf den eingestellten Wert langsam angedimmt.
- Ausschaltgeschwindigkeit**
 Mit der Ausschaltgeschwindigkeit wird eine Soft-Stop Funktion realisiert. Zeit bezieht sich nur auf das „harte“ Ausschalten. z.B. über Objekt „LED TW 1/2-Schalten“ und nicht auf das relative dimmen auf 0%. Bei einer Ausschaltzeit von 2s wird die TW LED innerhalb von 2s zu 0% gedimmt.

6.2.3.2 Treppenlicht

Das nachfolgende Bild zeigt die verfügbaren Einstellungen für die Treppenlichtfunktion:

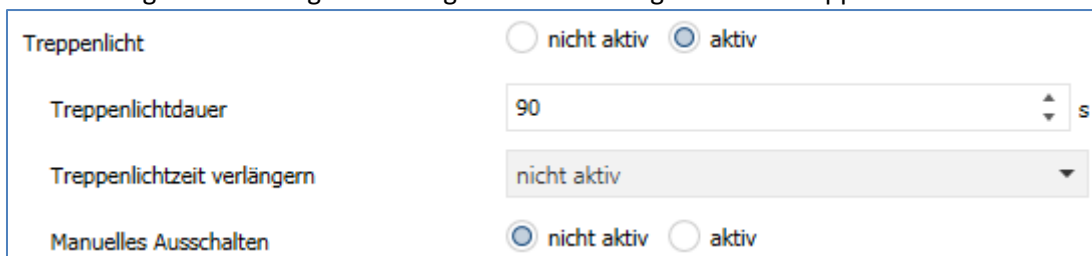


Abbildung 63: Einstellungen – Treppenlicht

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einstellungen für die Treppenlichtfunktion (wenn aktiviert):

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Treppenlichtdauer	Keine Verzögerung, 1s,5s,10s,15s,20s,30s,45s,60s 2/3/4/5/6/7/8/9/10/15/20/30/ 45/60/90/120/180/240min	Dauer des Einschaltvorgangs
Treppenlichtzeit verlängern	<ul style="list-style-type: none"> nicht aktiv Zeit neu starten Zeit aufaddieren 	Aktivierung einer möglichen Verlängerung des Treppenlichts
Manuelles Ausschalten	<ul style="list-style-type: none"> nicht aktiv aktiv 	Aktivierung des Ausschaltens vor Ablauf der Treppenlichtdauer

Tabelle 68: Einstellungen – Treppenlicht

Die Treppenlichtfunktion schaltet die Tunable White LED mit den Einstellungen für das Einschaltverhalten Tag/Nacht für die eingestellte Treppenlichtdauer ein.

Mit dem Parameter **Treppenlichtzeit verlängern** kann aktiviert werden, dass ein erneutes Ein-Telegramm entweder die Treppenlichtzeit wieder von 0s beginnen lässt oder aber die aktuell laufende Treppenlichtzeit um die Treppenlichtdauer verlängert. Durch letztere Einstellung kann die Treppenlichtzeit beliebig verlängert werden.

Mit dem Parameter „**Manuelles Ausschalten**“ kann definiert werden ob ein Aus Telegramm zum Abschalten des Kanals führt oder ob ein Aus-Telegramm ignoriert wird und der Kanal erst nach Ablauf der Treppenlichtzeit ausgeschaltet wird.

Wird die Treppenlichtfunktion aktiviert, so erscheint ein neues Kommunikationsobjekt „Treppenlicht“ zusätzlich zum Objekt Schalten.

Nummer	Name	Größe	Verwendung
65	Treppenlicht	1 Bit	schaltet die Treppenlichtfunktion ein

Tabelle 69: Kommunikationsobjekt – Treppenlichtfunktion

6.2.3.3 Dimmggeschwindigkeiten

Um Übergänge und Soft-Start/Stop einzustellen, können mehrere Dimmggeschwindigkeiten eingestellt werden:

Dimmggeschwindigkeiten:

Relatives Dimmen Helligkeit V	10	▲▼ s
Relatives Dimmen Farbtemperatur	10	▲▼ s
Absolutes Dimmen	1	▲▼ s

Abbildung 64: Einstellungen – Dimmggeschwindigkeiten

Die einzelnen Parameter haben folgende Wirkungen:

- **Relatives Dimmen Helligkeit V**
Definiert die Zeit für das relative Dimmen der Helligkeit.
- **Relatives Dimmen Farbtemperatur**
Definiert die Zeit für das relative Dimmen der Farbtemperatur.

Die Zeiten für das relative Dimmen beziehen sich auf einen relativen Dimmvorgang von 100%. Würde also eine Zeit von 10s eingegeben so würde das relative Dimmen von 0 auf 100% und umgekehrt 10s dauern. Das relative Dimmen um 50% würde 5s dauern.

- **Dimmggeschwindigkeit für absolutes Dimmen**
Definiert die Zeit für alle absoluten Dimmvorgänge bezogen auf einen absoluten Dimmvorgang von 100%. Würde also eine Zeit von 10s eingegeben so würde das absolute Dimmen von 0 auf 100% und umgekehrt 10s dauern. Das absolute Dimmen um 50% würde 5s dauern.

6.2.3.4 Einschalten mit relativem Dimmen Farbtemperatur

Das nachfolgende Bild zeigt die Einstellmöglichkeiten für das Einschaltverhalten:

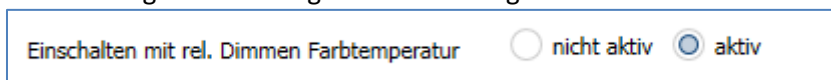


Abbildung 65: Einstellung – Einschalten mit rel. Dimmen

Der Parameter hat folgende Auswirkungen:

Beim relativen Dimmen der Farbtemperatur wird der Kanal eingeschaltet. Ist dieser Parameter nicht aktiv, so würde relatives Dimmen der Farbtemperatur im ausgeschalteten Zustand keinen Effekt haben.

6.2.3.5 Statusausgaben

Das nachfolgende Bild zeigt die verfügbaren Einstellungen für die Statusausgaben:

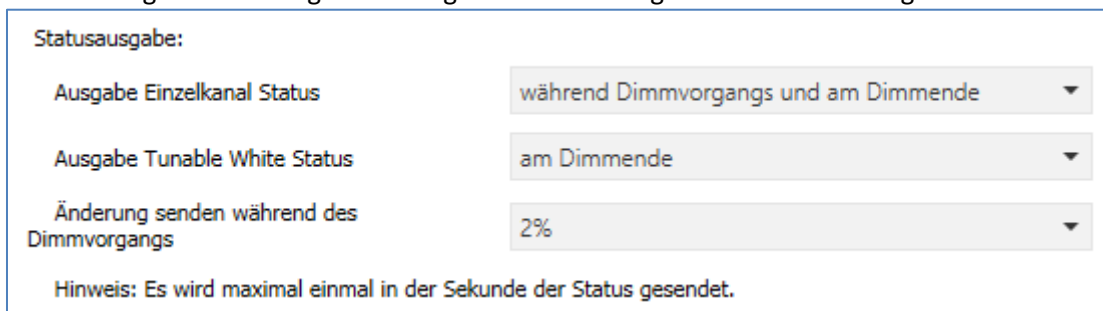


Abbildung 66: Einstellungen – Statusausgaben

Es kann sowohl ein Status für jeden der beiden Einzelkanäle als auch ein Status für die gesamten Tunable White LED ausgegeben werden. Der Status kann entweder erst am Dimmende ausgegeben werden, d.h. wenn ein Dimmvorgang abgeschlossen ist oder während es Dimmvorgangs und am Dimmende. Soll der Status während des Dimmvorgangs ausgegeben werden, so kann eine Änderungsrate ausgegebene werden bei welcher Änderung der Status gesendet wird. Es wird jedoch maximal ein Status pro Sekunde ausgegeben!

Die nachfolgende Tabelle zeigt die dazugehörigen Kommunikationsobjekte:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
5 / 37	Kanal A/C (TW 1/2 Kaltweiß)	1 Byte	Statusausgabe des Kaltweiß Anteils
21 / 53	Kanal B/D (TW 1/2 Warmweiß)	1 Byte	Statusausgabe des Warmweiß Anteils
86 / 107	LED TW 1/2 Farbtemperatur (Anteil KW in %)	1 Byte	Ausgabe der Farbtemperatur in % und wie viel Kaltweißanteil aktiv ist
87 / 108	LED TW 1/2 Farbtemperatur (Kelvin)	2 Byte	Ausgabe der Farbtemperatur in Kelvin
88 / 109	LED TW 1/2 Helligkeit	1 Byte	Ausgabe der aktuellen Helligkeit

Tabelle 70: Kommunikationsobjekte – Tunable White Statusausgabe

6.2.3.6 Verhalten nach Reset

Das nachfolgende Bild zeigt die Einstellmöglichkeiten für das Verhalten nach einem Reset:

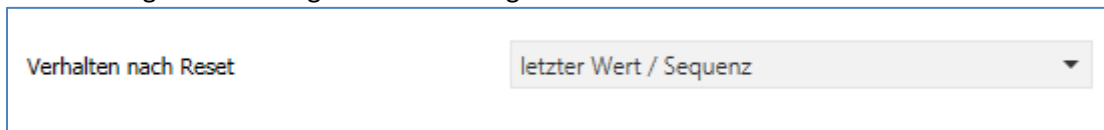


Abbildung 67: Einstellung – Verhalten nach Reset

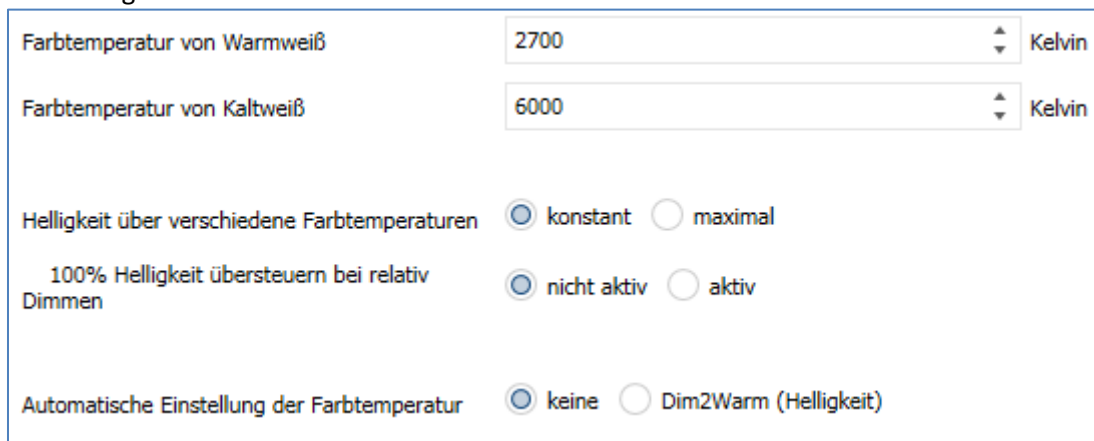
Folgende Einstellungen sind verfügbar:

- **Ausschalten**
Der Kanal wird nach dem Reset ausgeschaltet.
- **Einschaltwert Tag/Nacht**
Der Einschaltwert für Tag oder Nacht wird aufgerufen.
- **letzter Wert/Sequenz**
Es wird der Wert vor dem Reset wiederhergestellt oder die Sequenz gestartet welche vor dem Reset aktiv war.
- **feste KW und WW Werte**
Es werden feste Werte für Kaltweiß und Warmweiß angedimmt.
- **feste TW Werte**
Es werden feste Werte für die Farbtemperatur und die Helligkeit angedimmt.
- **Sequenz 1 oder Sequenz 2 starten**
Es wird die Sequenz 1 oder 2 gestartet.
- **HCL starten**
HCL wird gestartet.

6.2.4 Tunable White Einstellungen

6.2.4.1 Grundeinstellungen

Das nachfolgende Bild zeigt die Grundeinstellungen für Tunable White im Menü LED TW 1/2 Einstellung:



The screenshot shows a settings menu for Tunable White. It includes two temperature range sliders: 'Farbtemperatur von Warmweiß' set to 2700 Kelvin and 'Farbtemperatur von Kaltweiß' set to 6000 Kelvin. Below these are three radio button options: 'Helligkeit über verschiedene Farbtemperaturen' (selected: konstant), '100% Helligkeit übersteuern bei relativ Dimmen' (selected: nicht aktiv), and 'Automatische Einstellung der Farbtemperatur' (selected: keine).

Abbildung 68: Grundeinstellungen – Tunable White

Folgende Grundeinstellungen sind verfügbar:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Farbtemperatur von Warmweiß	2000 ... 3300 Kelvin [2700 K]	Einstellung der Farbtemperatur für Warmweiß
Farbtemperatur von Kaltweiß	4000 ... 8000 Kelvin [6000 K]	Einstellung der Farbtemperatur für Kaltweiß
Helligkeit über verschiedene Farbtemperaturen	<ul style="list-style-type: none"> • konstant • maximal 	Einstellung der Berechnung der Helligkeit für „100%“
100% Helligkeit übersteuern bei relativ Dimmen	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	Einstellung ob die Helligkeit nach Erreichen von 100% übersteuert werden kann

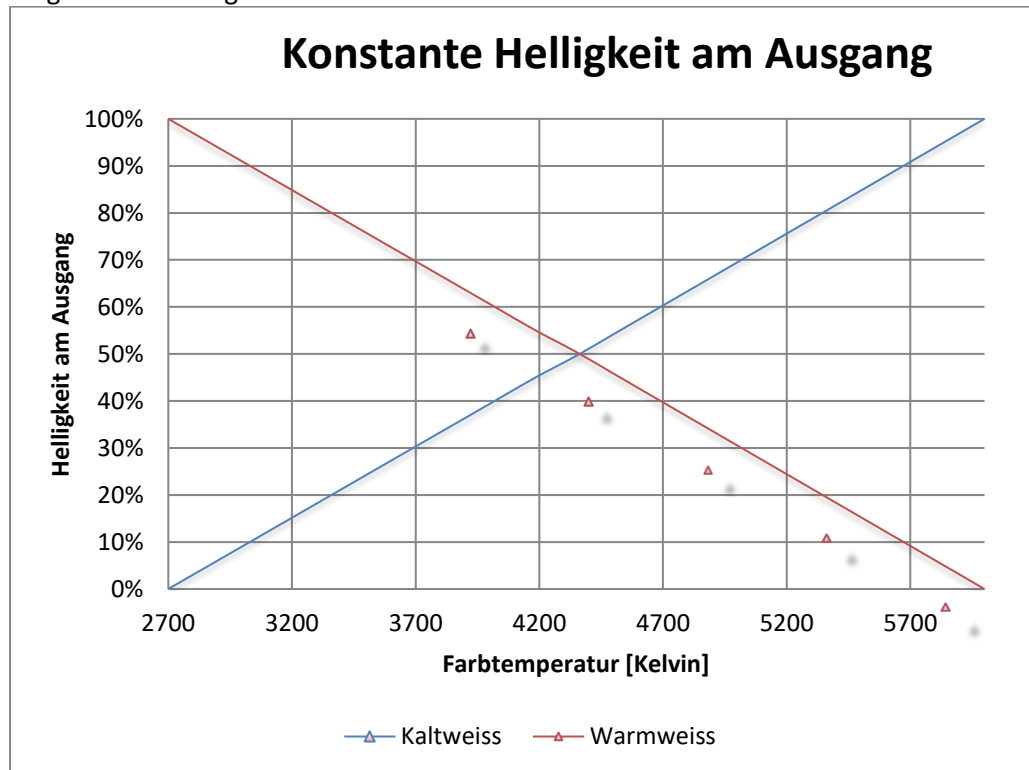
Tabelle 71: Grundeinstellungen – Tunable White

Mit den Einstellungen **Farbtemperatur von Warmweiß/Kaltweiß** wird der Dimmbereich der Farbtemperatur eingestellt. Ist die Farbtemperatur von Warmweiß beispielsweise auf 2700K und die Farbtemperatur von Kaltweiß auf 6000K eingestellt, so lässt sich die Farbtemperatur von 2700K bis 6000K verändern.

Der Parameter **Helligkeit über verschiedene Farbtemperaturen** definiert das Verhalten der Helligkeit wenn die Farbtemperatur verändert wird. Folgende Einstellungen sind verfügbar:

- **konstant**

Wird die Farbtemperatur verändert, so bleibt die Helligkeit am Ausgang konstant. Das nachfolgende Diagramm zeigt die Ansteuerung von Warmweiß und Kaltweiß bei einer eingestellten Helligkeit:

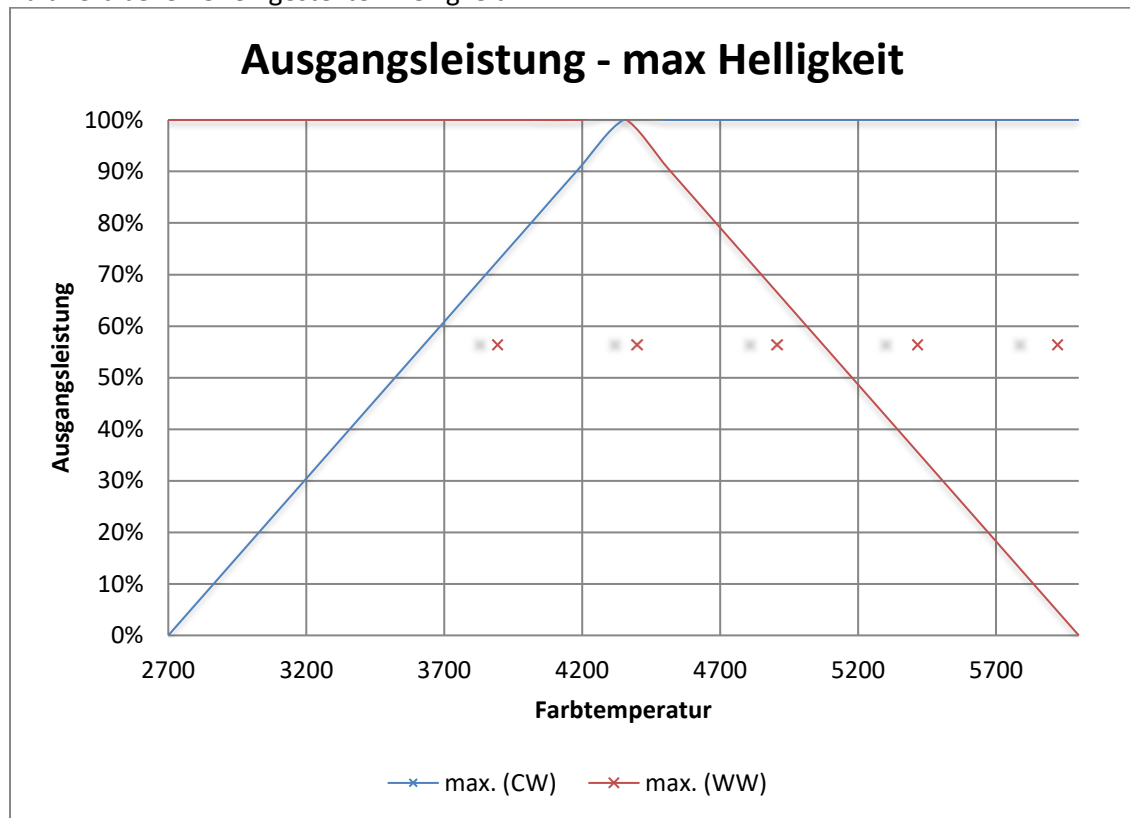


Ist die Farbtemperatur auf Warmweiß (2700K) eingestellt, so hat Warmweiß 100% Ausgangsleistung. Wird nun die Farbtemperatur zu Kaltweiß verschoben, so sinkt die Ausgangsleistung von Warmweiß und die Ausgangsleistung von Kaltweiß steigt analog dazu. Über den gesamten Bereich der Farbtemperatur Veränderung bleibt die Gesamtausgangsleistung konstant. Dies bedeutet, dass bei unterschiedlichen Dimmkurven auch unterschiedliche Werte angefahren werden. Beispielsweise wird bei 50% Kaltweißanteil in der quadratischen Dimmkurve der Wert 70% angefahren, da dieser am Ausgang einer Helligkeit von 50% entspricht.

Über den Parameter „**100% Helligkeit übersteuern bei relativ Dimmen**“ kann das konstant halten der Helligkeit nach oben übersteuert werden. So könnte zum Beispiel bei der Farbtemperatur mit 50% Kaltweiß-Anteil nach oben gedimmt werden und der Wert für Kaltweiß und Warmweiß von 70% auf bis zu 100% angehoben werden.

- **maximal**

Die Einstellung maximal setzt die Werte für Warmweiß und Kaltweiß auf den maximal möglichen Wert. Das nachfolgende Diagramm zeigt die Ausgangsleistung von Warmweiß und Kaltweiß bei einer eingestellten Helligkeit:



Ist die Farbtemperatur auf Warmweiß (2700K) eingestellt, so hat Warmweiß 100% Ausgangsleistung und Kaltweiß 0% Ausgangsleistung. Wird nun die Farbtemperatur zu Kaltweiß verschoben, so steigt die Ausgangsleistung von Kaltweiß ohne dass die Ausgangsleistung von Warmweiß verringert wird.

6.2.4.2 Dim2Warm (Helligkeit)

Wird Dim2Warm aktiviert, so ist es nicht mehr möglich die Farbtemperatur manuell anzupassen, da dies dynamisch durch die Änderung der Helligkeit passiert! Die Kommunikationsobjekte werden ausgeblendet.

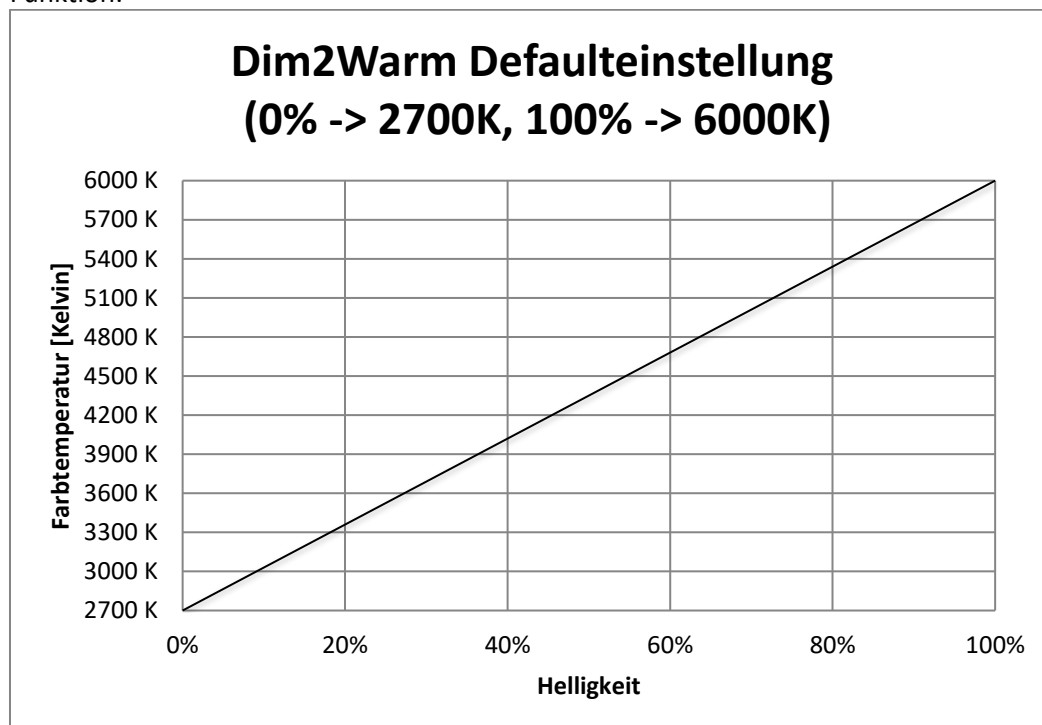
Die Funktion Dim2Warm dient der automatischen Anpassung der Farbtemperatur bei Veränderung der Helligkeit.

Das nachfolgende Bild zeigt die verfügbaren Einstellungen:

Automatische Einstellung der Farbtemperatur	<input type="radio"/> keine <input checked="" type="radio"/> Dim2Warm (Helligkeit)
Regelung der Farbtemperatur gültig	aktiv für alle Dimmvorgänge
Hinweis: Eingestellte Farbtemperaturen werden bei aktivierter Kopplung ignoriert.	
Farbtemperatur, wenn kleiner Helligkeitsschwelle 1 (dunkel)	0% KW, 100% WW (warm +++)
Helligkeitsschwelle 1 (dunkel)	0%
Farbtemperatur, wenn größer Helligkeitsschwelle 2 (hell)	100% KW, 0% WW (kalt +++)
Helligkeitsschwelle 2 (hell)	100%

Abbildung 69: Einstellungen – Dim2Warm (Helligkeit)

Die Funktion Dim2Warm verschiebt die Farbtemperatur beim Herabsetzen der Helligkeit automatisch zu einer warmen Farbtemperatur. Nachfolgendes Diagramm zeigt die Anpassung der Farbtemperatur für eine warme Farbtemperatur von 2700K und eine kalte Farbtemperatur von 6000K und einer mit Default-Einstellungen (siehe Abbildung 56: Einstellungen – Dim2Warm) aktivierten Dim2Warm Funktion:



Die Dim2Warm Funktion verschiebt die Farbtemperatur in diesem Beispiel von 2700K bei 0% Helligkeit zu 6000K bei 100% Helligkeit.

Folgende Parameter Einstellungen sind für die Dim2Warm Funktion verfügbar:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Automatische Regelung der Farbtemperatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nein ▪ Dim2Warm (Helligkeit) 	Aktivierung der „Dim2Warm“ Funktion
Bei Aktivierung von „Dim2Warm“ werden die folgenden Parameter eingeblendet:		
Regelung der Farbtemperatur gültig	<ul style="list-style-type: none"> • aktiv für alle Dimmvorgänge • aktiv für Relativ- und Absolut-Dimmvorgänge • aktiv für Ein-/ Ausschalten Dimmvorgänge • aktiv für Ein-/ Ausschalten, Relativ- und Absolut-Dimmvorgänge 	Einstellung für welche Dimmvorgänge Dim2Warm aktiv ist
Farbtemperatur, wenn kleiner Helligkeitsschwelle 1 (dunkel)	<ul style="list-style-type: none"> • 0% KW, 100% WW • 5% KW, 95% WW • ... • 95% KW, 5% WW • 100% KW, 0% WW 	Einstellung welche Farbtemperatur beim Dimmen unter die Helligkeitsschwelle 1 eingestellt werden soll
Helligkeitsschwelle 1 (dunkel)	0 – 45 % [0 %]	Einstellung ab wann die Verschiebung zur warmen Farbtemperatur greift
Farbtemperatur, wenn größer Helligkeitsschwelle 2 (hell)	<ul style="list-style-type: none"> • 0% KW, 100% WW • 5% KW, 95% WW • ... • 95% KW, 5% WW • 100% KW, 0% WW 	Einstellung welche Farbtemperatur beim Dimmen über die Helligkeitsschwelle 2 eingestellt werden soll
Helligkeitsschwelle 2 (hell)	50 – 100 % [100 %]	Einstellung ab wann die Verschiebung zur kalten Farbtemperatur aktiv ist

Tabelle 72: Einstellungen – Dim2Warm

Der Parameter „Regelung der Farbtemperatur gültig“ definiert für welche Dimmvorgänge die Dim2Warm Funktion greifen soll. Die Einstellungen habend en folgenden Effekt:

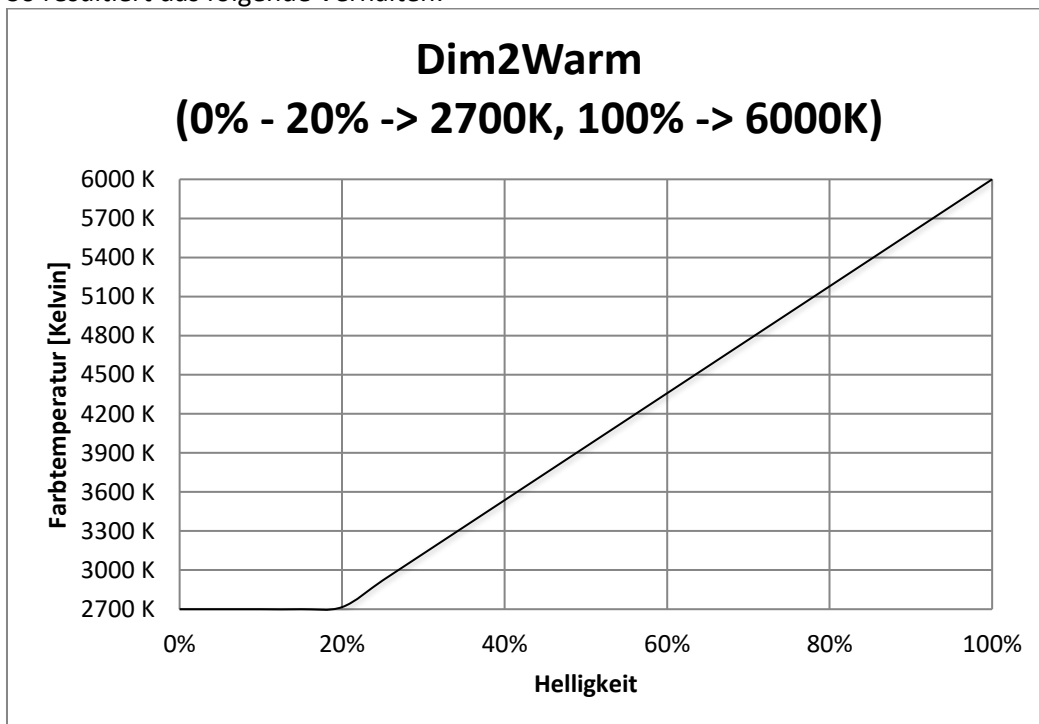
- **aktiv für alle Dimmvorgänge**
Dim2Warm ist für alle Dimmvorgänge, außer Sequenzen, aktiv. Das heißt auch beim Aufruf von Szenen, Bit Szenen oder Sperr-/Zwangsfunktionen wird Dim2Warm ausgeführt.
- **aktiv für Relativ- und Absolut-Dimmvorgänge**
Dim2Warm ist nur für Dimmvorgänge über die Objekte LED TW Helligkeit – Dimmen Absolut und LED TW Helligkeit – Dimmen Relativ aktiv (Objekte 76 und 79).
- **aktiv für Ein-/ Ausschalten Dimmvorgänge**
Dim2Warm ist nur für Ein-/Ausschaltvorgänge über das 1 Bit Schalten Objekt aktiv (Objekte 64 und 65).
- **aktiv für Ein-/ Ausschalten, Relativ- und Absolut-Dimmvorgänge**
Dim2Warm ist für Dimmvorgänge über die Objekte LED TW Helligkeit – Dimmen Absolut und LED TW Helligkeit – Dimmen Relativ und für Ein-/Ausschaltvorgänge über das 1 Bit Schalten Objekt aktiv (Objekte 64, 65, 76 und 79). Jedoch nicht für den Aufruf von Szenen/Bit-Szenen oder Sperr-/Zwangsfunktionen, sowie Sequenzen.

Wird die Dim2Warm Funktion mit folgenden Einstellungen parametrier:

Automatische Einstellung der Farbtemperatur	Dim2Warm (Helligkeit)
Regelung der Farbtemperatur gültig	aktiv für alle Dimmvorgänge
Hinweis: Eingestellte Farbtemperaturen werden bei aktivierter Kopplung ignoriert	
Farbtemperatur, wenn kleiner Helligkeitsschwelle 1 (dunkel)	0% KW, 100% WW (warm +++)
Helligkeitsschwelle 1 (dunkel)	20%
Farbtemperatur, wenn größer Helligkeitsschwelle 2 (hell)	100% KW, 0% WW (kalt +++)
Helligkeitsschwelle 2 (hell)	100%

Abbildung 70: Einstellungen – Beispiel: Dim2Warm mit 20%

So resultiert das folgende Verhalten:



Die Dim2Warm Funktion verschiebt die Farbtemperatur in diesem Beispiel von 2700K bei 20% Helligkeit zu 6000K bei 100% Helligkeit. Unterhalb von 20% Helligkeit bleibt die Farbtemperatur konstant bei 2700 Kelvin.

6.2.5 Sperr- und Zwangsfunktionen

Die Sperrfunktion sperrt die Tunable White LED für weitere Bedienung und kann zusätzlich definierte Zustände aufrufen. Das nachfolgende Bild zeigt die Parameter für den Sperrvorgang:

Sperrojekt 1 - Datenpunktyp	18Bit Objekt
Aktion bei Objektwert = 1	<input checked="" type="radio"/> sperren <input type="radio"/> entsperren/freigeben
Aktion bei Objektwert = 0	entsperren/freigeben
Aktion bei Sperre	feste KW, WW Werte
Wert Kaltweiß	0%
Wert Warmweiß	100%
Aktion bei Entsperrung	Wert halten / keine Änderung
Dimmgeschwindigkeit	2 s
Rückfallzeit (0s = nicht aktiv)	0 s
<hr/>	
Sperrojekt 2 - Datenpunktyp	nicht aktiv
Rückfallzeit (0s = nicht aktiv)	0 s

Abbildung 71: Einstellungen – Sperr- und Zwangsfunktionen (Tunable White)

Jeder Kanal verfügt über 2 unabhängige Sperrfunktionen, wobei Sperrfunktion 1 eine höhere Priorität hat als Sperrfunktion 2.

Jeder Sperrfunktion kann durch ein 1 Bit Objekt, ein 2 Bit Objekt oder ein 1 Byte Objekt aktiviert/deaktiviert werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die verfügbaren Einstellmöglichkeiten für die verschiedenen Sperren:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Sperrojekt 1/2 – Datenpunkttyp	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • 1 Bit Objekt • 2 Bit Objekt • 1 Byte Dimmwert 	Auswahl, ob Sperrojekt aktiv ist und, wenn ja, mit welchem Datenpunkttyp es ausgeführt werden soll
Auswahl: über 1 Bit Objekt		
Sperrojekt 1/2 – Datenpunkttyp	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Bit Objekt 	Auswahl des Datenpunkttyps für das Sperrojekt
Aktion bei Objektwert = 1	<ul style="list-style-type: none"> • sperrn • entsperren/freigeben 	Einstellung ob bei Wert 1 gesperrt oder entsperrt werden soll
Aktion bei Objektwert = 0	wird automatisch festgelegt nach Auswahl der Aktion bei Objektwert = 1	Einstellung ob bei Wert 0 gesperrt oder entsperrt werden soll. Wird automatisch durch Aktion bei Wert = 1 definiert
Auswahl: über 2 Bit Objekt		
Sperrojekt 1/2 – Datenpunkttyp	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Bit Objekt 	Auswahl des Datenpunkttyps für das Sperrojekt
Aktion bei Objektwert Zwang EIN	sperrn	Bei Objektwert Zwang EIN wird der Kanal immer gesperrt. Nicht einstellbar!
Aktion bei Objektwert Zwang AUS	<ul style="list-style-type: none"> • Sperrn->Aus • keine Änderung 	Einstellung, welche Aktion bei Zwang AUS erfolgen soll
Aktion bei Objektwert Zwang Ende	entsperren/freigeben	Bei Objektwert Zwang Ende wird der Kanal immer entsperrt. Nicht einstellbar!
Auswahl: über 1 Byte Dimmwert		
Sperrojekt 1/2 – Datenpunkttyp	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Byte Dimmwert 	Auswahl des Datenpunkttyps für das Sperrojekt. Sperre aktiv wenn Dimmwert ungleich 0%
Aktion bei Dimmwert = 0%	entsperren/freigeben	Bei Objektwert 0% wird der Kanal immer entsperrt, nicht einstellbar

Sperrojekt 1/2 -> Aktion bei Sperren/Entsperren	<ul style="list-style-type: none"> • Ausschalten • Einschaltwert (Tag/Nacht) • Wert halten/kein Änderung • Wert vor Sperre • feste KW/WW Werte • feste TW Werte • TW – Farbtemperatur ändern • TW – Helligkeit ändern • Sequenz 1 oder 2 starten • HCL starten • Sequenz stoppen 	Einstellung der Aktion beim Sperren/Entsperren
Dimmgeschwindigkeit	0 ... 120 s [2s]	Einstellung der Dimmgeschwindigkeit für das Aufrufen eines Helligkeitswertes
Rückfallzeit Sperrojekt 1/2 (0 = nicht aktiv)	0 ... 32000 s [0s]	Einstellung ob die Sperrfunktion nach einer definierten Zeit automatisch zurückgesetzt wird

Tabelle 73: Einstellungen – Sperr- und Zwangsfunktionen (Tunable White)

Die Sperrfunktion 1 und 2 kann mit drei verschiedenen Datenpunktypen ausgelöst werden. Das Verhalten ist dann wie folgt:

- **1 Bit Objekt**
Es kann frei festgelegt werden ob der Kanal mit der „0“ oder der „1“ gesperrt/entsperrt werden soll. Die Aktionen für das Sperren/Entsperren können ebenfalls eingestellt werden.
- **2 Bit Objekt**
Mittels 2 Bit Zwangsführung wird der Kanal bei Objektwert Zwang EIN (11) gesperrt. Bei Objektwert Zwang Ende (00) wird der Kanal entsperrt. Die Aktion für Zwang Aus (10) kann zu „Sperr Aus“ oder „keine Änderung“ festgelegt werden.
- **1 Byte Objekt**
Mittels 1 Byte Objekt wird der Kanal über einen Dimmwert >0% auf den entsprechenden Wert gesetzt (die Farbtemperatur oder die Helligkeit geändert werden soll) und gesperrt. Der Wert 0% entsperrt den Kanal wieder.

Folgende Aktionen können für das Sperren/Entsperren (für die Sperrfunktion über 1 Byte Objekt kann festgelegt werden, welcher Parameter (TW-Farbtemperatur, TW-Helligkeit) geändert werden soll wenn ein Dimmwert >0% gesendet wird) und Entsperren festgelegt werden:

- **Ausschalten**
Der Kanal wird ausgeschaltet.
- **Einschaltwert (Tag/Nacht)**
Der Kanal wird auf den momentan geltenden Einschaltwert (je nachdem ob Tag oder Nacht ist) gesetzt.
- **Wert halten/kein Änderung**
Der Kanal verharrt in seinem aktuellen Zustand.
- **Wert vor Sperre**
Der Kanal nimmt den Wert an der er vor der Sperre hatte.
- **feste KW und WW Werte**
Es werden feste Werte für Kaltweiß und Warmweiß angedimmt.
- **feste TW Werte**
Es werden feste Werte für die Farbtemperatur und die Helligkeit angedimmt.
- **TW – Farbtemperatur ändern**
Es wird nur die Farbtemperatur auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Die Helligkeit bleibt auf ihrem aktuellen Wert.
- **TW – Helligkeit ändern**
Es wird nur die Helligkeit auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Die Farbtemperatur bleibt auf ihrem aktuellen Wert.
- **Sequenz 1 oder Sequenz 2 starten**
Es wird die Sequenz 1 oder 2 gestartet.
- **HCL starten**
HCL wird gestartet.
- **Sequenz stoppen**
Alle aktiven Sequenzen werden gestoppt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die dazugehörigen Kommunikationsobjekte:

Nummer	Funktion	Größe	Verwendung
94 /115	TW 1/2 – Sperren 1	1 Bit/ 2 Bit/ 1 Byte	Sperrobject 1, Typ abhängig von den Datenpunkteinstellungen für das erste Sperrobject
95 /116	TW 1/2 – Sperren 2	1 Bit/ 2 Bit/ 1 Byte	Sperrobject 2, Typ abhängig von den Datenpunkteinstellungen für das zweite Sperrobject
96 /117	TW 1/2 – Sperrstatus	1 Bit	Sendet eine 1 wenn Kanal gesperrt ist und eine 0 wenn der Kanal nicht gesperrt ist

Tabelle 74: Kommunikationsobjekte – Sperrfunktionen Tunable White

6.2.6 LED TW Bit-Szenen

Das nachfolgende Bild zeigt die verfügbaren Einstellungen für die Bit Szenen:

Bit Szene 1	<input type="radio"/> nicht aktiv <input checked="" type="radio"/> aktiv
Aktion bei Wert = 1	feste TW Werte ▼
Farbtemperatur Bit Wert 1	0% KW, 100% WW (warm +++) ▼
Helligkeit Bit Wert 1	0% ▼
Aktion bei Wert = 0	TW - Farbtemperatur ändern ▼
Farbtemperatur Bit Wert 0	0% KW, 100% WW (warm +++) ▼
Dimmgeschwindigkeit	0 ▲▼
Bit Szene 2	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv <input type="radio"/> aktiv
Bit Szene 3	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv <input type="radio"/> aktiv
Bit Szene 4	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv <input type="radio"/> aktiv

Abbildung 72: Einstellungen – Bit Szenen TW

Die Funktionalität der Bit Szenen ist analog zu denen der normalen Szenenfunktion, nur dass sowohl für den Wert 0 als auch den Wert 1 eine Aktion hervorgerufen werden kann. Die Bit Szenen können über einfache Schaltfunktionen getriggert werden.

Folgende Einstellungen sind für eine aktivierte Bit Szene verfügbar:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Beschreibung	frei wählbarer Name	Zur Identifikation der Bit Szene; Name wird auch in die Kommunikationsobjekte übernommen
Aktion bei Wert = 1/ Wert = 0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausschalten ▪ Einschaltwert (Tag/Nacht) ▪ Wert halten/kein Änderung ▪ feste KW/WW Werte ▪ feste TW Werte ▪ TW – Farbtemperatur ändern ▪ TW – Helligkeit ändern ▪ Sequenz 1 oder 2 starten ▪ HCL starten ▪ Sequenz stoppen ▪ Sperre 1 aktivieren ▪ Sperre 2 aktivieren ▪ Entsperrern 	Einstellung für den Empfang des Wertes 0/1 auf dem Bit Szenen Objekt.
Dimmgeschwindigkeit	0 ... 14400 s [0 s]	Einstellung der Dimmgeschwindigkeit für den Szenenaufwurf

Tabelle 75: Einstellungen – Bit Szenen TW

Folgende Aktionen können für den Wert 0 und 1 der Bit Szenen festgelegt werden:

- **Ausschalten**
Der Kanal wird ausgeschaltet.
- **Einschaltwert (Tag/Nacht)**
Der Kanal wird auf den momentan geltenden Einschaltwert (je nachdem ob Tag oder Nacht ist) gesetzt.
- **Wert halten/kein Änderung**
Der Kanal verharrt in seinem aktuellen Zustand.
- **feste KW/WW Werte**
Es werden feste Werte für Kaltweiß und Warmweiß angedimmt.
- **feste TW Werte**
Es wird ein frei einstellbarer Tunable White Wert angesteuert.
- **TW – Farbtemperatur ändern**
Es wird nur die Farbtemperatur auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Die Helligkeit bleibt auf ihrem aktuellen Wert.
- **TW – Helligkeit ändern**
Es wird nur die Helligkeit auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Die Farbtemperatur bleibt auf ihrem aktuellen Wert.
- **Sequenz 1 oder 2 starten**
Es wird die jeweilige Sequenz gestartet.
- **HCL starten**
HCL wird gestartet.

- **Sequenz stoppen**
Alle aktiven Sequenzen werden gestoppt.
- **Sperre 1/2 aktivieren**
Die Sperre 1/2 wird aktiviert.
- **Entsperren**
Der LED Controller wird entsperrt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die dazugehörigen Kommunikationsobjekte:

Nummer	Funktion	Größe	Verwendung
90	Bit Szene 1 starten	1 Bit	Aufrufen der Bit Szene 1
91	Bit Szene 2 starten	1 Bit	Aufrufen der Bit Szene 2
92	Bit Szene 3 starten	1 Bit	Aufrufen der Bit Szene 3
93	Bit Szene 4 starten	1 Bit	Aufrufen der Bit Szene 4

Tabelle 76: Kommunikationsobjekte – Bit Szenen TW

6.2.7 LED TW Szenen

Es können bis zu 8 Szenen programmiert werden welchen eine der 64 möglichen Szenennummern zugeordnet werden kann.

Das nachfolgende Bild zeigt die Einstellmöglichkeiten im Unterpunkt LED TW 1/2 Szenen:

Szenen	<input type="radio"/> nicht aktiv <input checked="" type="radio"/> aktiv
Szene speichern	eingelernte Szene behalten (keine Übernahme d... ▼
Szenennummer A	4 ▼
Aktion	feste KW, WW Werte ▼
Wert Kaltweiß	0% ▼
Wert Warmweiß	100% ▼
Dimmgeschwindigkeit	1 ▼ s
Szenennummer B	nicht aktiv ▼
Szenennummer C	nicht aktiv ▼
Szenennummer D	nicht aktiv ▼
Szenennummer E	nicht aktiv ▼
Szenennummer F	nicht aktiv ▼
Szenennummer G	nicht aktiv ▼
Szenennummer H	nicht aktiv ▼

Abbildung 73: Einstellungen – Szenen TW

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten für eine aktivierte Szenenfunktion:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Szene speichern	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv • eingelernte Szene behalten (keine Übernahme der Parameter) 	Einstellung ob der aktuelle Wert der Szene gespeichert werden kann (nur bei Aktion: Helligkeitswert) und ob der Wert nach Neuprogrammierung zurückgesetzt wird. Szene speichern aktiv: Gespeicherter Wert wird nach Neuprogrammierung zurückgesetzt. Eingelernte Szene behalten: Gespeicherter Wert bleibt nach Neuprogrammierung erhalten
Szenennummer	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • 1 - 64 	Einstellung der Szenennummer für den Szenenaufruf
Aktion	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausschalten ▪ Einschaltwert (Tag/Nacht) ▪ Wert halten/kein Änderung ▪ feste KW/WW Werte ▪ feste TW Werte ▪ TW – Farbtemperatur ändern ▪ TW – Helligkeit ändern ▪ Sequenz 1 oder 2 starten ▪ HCL starten ▪ Sequenz stoppen ▪ Sperre 1 aktivieren ▪ Sperre 2 aktivieren ▪ Entsperren 	Einstellung der Aktion für den Szenenaufruf
Dimmgeschwindigkeit	0 ... 14400 s [1 s]	Einstellung der Dimmgeschwindigkeit für den Szenenaufruf

Tabelle 77: Einstellungen – Szenen TW

Über das folgende Kommunikationsobjekt können die Szenen aufgerufen werden:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
89 / 110	Szene	1 Byte	Aufruf der einzelnen Szenen

Tabelle 78: Kommunikationsobjekt – Szenen TW

Das Kommunikationsobjekt für die Szenen wird nur eingeblendet wenn diese aktiviert sind.

Folgende Aktionen können für den Wert 0 und 1 der Szenen festgelegt werden:

- **Ausschalten**
Der Kanal wird ausgeschaltet.
- **Einschaltwert (Tag/Nacht)**
Der Kanal wird auf den momentan geltenden Einschaltwert (je nachdem ob Tag oder Nacht ist) gesetzt.
- **Wert halten/kein Änderung**
Der Kanal verharrt in seinem aktuellen Zustand.
- **feste KW/WW Werte**
Es werden feste Werte für Kaltweiß und Warmweiß angedimmt.
- **feste TW Werte**
Es wird ein frei einstellbarer Tunable White Wert angesteuert.
- **TW – Farbtemperatur ändern**
Es wird nur die Farbtemperatur auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Die Helligkeit bleibt auf ihrem aktuellen Wert.
- **TW – Helligkeit ändern**
Es wird nur die Helligkeit auf einen frei einstellbaren Wert gesetzt. Die Farbtemperatur bleibt auf ihrem aktuellen Wert.
- **Sequenz 1 oder 2 starten**
Es wird die jeweilige Sequenz gestartet.
- **HCL starten**
HCL wird gestartet.
- **Sequenz stoppen**
Alle aktiven Sequenzen werden gestoppt.
- **Sperre 1/2 aktivieren**
Die Sperre 1/2 wird aktiviert.
- **Entsperren**
Der LED Controller wird entsperrt.

Um eine Szene aufzurufen oder einen neuen Wert für die Szene zu speichern wird der entsprechende Code an das zugehörige Kommunikationsobjekt für die Szene gesendet:

Szene	Abrufen		Speichern	
	Hex.	Dez.	Hex.	Dez.
1	0x00	0	0x80	128
2	0x01	1	0x81	129
3	0x02	2	0x82	130
4	0x03	3	0x83	131
5	0x04	4	0x84	132
6	0x05	5	0x85	133
7	0x06	6	0x86	134
8	0x07	7	0x87	135
9	0x08	8	0x88	136
10	0x09	9	0x89	137
11	0x0A	10	0x8A	138
12	0x0B	11	0x8B	139
13	0x0C	12	0x8C	140
14	0x0D	13	0x8D	141
15	0x0E	14	0x8E	142
16	0x0F	15	0x8F	143
17	0x10	16	0x90	144
18	0x11	17	0x91	145
19	0x12	18	0x92	146
20	0x13	19	0x93	147
21	0x14	20	0x94	148
22	0x15	21	0x95	149
23	0x16	22	0x96	150
24	0x17	23	0x97	151
25	0x18	24	0x98	152
26	0x19	25	0x99	153
27	0x1A	26	0x9A	154
28	0x1B	27	0x9B	155
29	0x1C	28	0x9C	156
30	0x1D	29	0x9D	157
31	0x1E	30	0x9E	158
32	0x1F	31	0x9F	159
....
64	0x3f	63	0xBF	191

Tabelle 79: Szenenaufruf und Speichern

6.2.8 LED TW Sequenzen

Es können 2 Sequenzen je Tunable White Kanal eingestellt werden. Bei der 4-fach Version kann 2x Tunable White gewählt werden, damit stehen auch für TW 2 nochmals 2 Sequenzen zur Verfügung. Das nachfolgende Bild zeigt die Aktivierung der einzelnen Sequenzen (hier am Beispiel von TW 1):

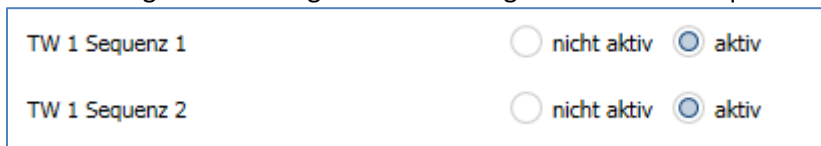


Abbildung 74: Einstellung – Aktivierung der TW Sequenzen

Für jede aktivierte Sequenz wird ein Untermenü eingeblendet in der die dazugehörige Sequenz eingestellt werden kann. Des Weiteren wird für jede aktivierte Sequenz ein Kommunikationsobjekt zum Starten und Stoppen der Sequenz eingeblendet:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
119	Sequenz 1 starten	1 Bit	1 = Start Sequenz 1, 0 = Stopp Sequenz 1
120	Sequenz 1 Status	1 Bit	1 = Sequenz ist aktiv, 0 = Sequenz ist nicht aktiv
121	Sequenz 2 starten	1 Bit	1 = Start Sequenz 2, 0 = Stopp Sequenz 2
122	Sequenz 2 Status	1 Bit	1 = Sequenz ist aktiv, 0 = Sequenz ist nicht aktiv

Tabelle 80: Kommunikationsobjekte – TW Sequenzen

Der Parameter „Status während der Sequenz ausgeben“ aktiviert die Statusausgabe während einer Sequenz. Diese Parameter befinden sich im Menü „Allgemeine Einstellungen“:



Abbildung 75: Einstellung – Status während Sequenz

6.2.8.1 Sequenzen – Allgemeine Einstellungen

Die nachfolgenden Einstellungen sind für alle Arten von Sequenzen verfügbar:

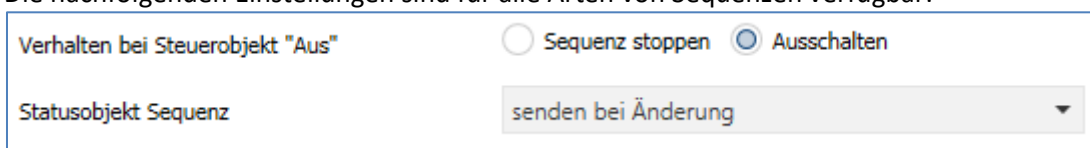


Abbildung 76: Allgemeine Einstellungen – TW Sequenzen

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

- Verhalten bei Steuerobjekt „Aus“**
 Dieser Parameter definiert ob beim Ausschalten der Sequenz die Tunable White LED komplett ausgeschaltet wird oder nur die Sequenz gestoppt wird.
- Statusobjekt Sequenz**
 Dieser Parameter definiert das Sendeverhalten des Statusobjektes für die Sequenz. Die Einstellung „senden bei Änderung“ legt fest dass der Status bei jeder Änderung ausgesendet wird. Die Einstellung „senden bei Änderung und Neustart“ bewirkt dass der Status bei jeder Änderung ausgesendet wird und zusätzlich nach jedem Durchlauf einer Sequenz.

6.2.8.2 Sequenzen Dimmen

Aktion bei Helligkeitsänderung über Dimmen Sequenz wird gestoppt Sequenz wird gedimmt

Hinweis: Relatives Dimmen über die Sequenz-Werte hinaus oder absolutes Dimmen hält die Sequenz an. Die Rückfallzeit hat nur Auswirkung auf die gedimmte Sequenz.

Rückfallzeit der Helligkeit

Verhalten bei Steuerobjekt "Ein" Helligkeitsänderung wiederherstellen Helligkeitsänderung zurücksetzen

Rückfall der Helligkeit bei wiederholtem "Ein" nicht aktiv aktiv

Abbildung 77: Einstellungen – Sequenzen Dimmen

Das uhrzeitabhängige Dimmen kann zusätzlich noch über relative Dimmbefehle heruntergedimmt werden (Einstellung: „Aktion bei Helligkeitsänderung über Dimmen - Sequenz wird gedimmt“). Es kann nur heruntergedimmt werden, jedoch nicht über die eingestellten Werte hochgedimmt werden. Beim relativen Dimmen werden dann die Helligkeitswerte der Stützpunkte gemäß dem Dimmbefehl angepasst: Wird zum Beispiel um 50% heruntergedimmt, so werden alle Helligkeitswerte um 50% verringert (30%→ 15%, 50%→ 25%, usw.). Für das relative Dimmen gibt es mehrere Möglichkeiten die Helligkeitsänderung zurückzusetzen:

- **Rückfallzeit der Helligkeit**
Die Helligkeit wird nach einer eingestellten Zeit automatisch auf den Parameterwert zurückgesetzt.
- **Verhalten bei Steuerobjekt „Ein“**
Die Helligkeit kann bei einem erneuten Starten der Sequenz über die Einstellung „Helligkeitsänderung wiederherstellen“ mit dem gedimmten Wert wiederhergestellt werden. Die Einstellung „Helligkeitsänderung zurücksetzen“ setzt die Helligkeit zurück auf den eingestellten Wert aus den Parametern.
- **Rückfall der Helligkeit bei wiederholtem „Ein“**
Die Helligkeit wird bei Senden von zwei Ein-Befehlen hintereinander auf das Steuerobjekt (Sequenz starten) auf den Parameterwert zurückgesetzt.

Soll über den Parameterwert nach oben gedimmt werden, so muss der Parameter „HCL/Sequenzen aktiv halten“ auf aktiv gesetzt werden. Nun kann der Kanal zu jeder Zeit nach oben gedimmt werden und verharrt dort bis zum Erreichen des nächsten Stützpunktes. Ab diesem synchronisiert sich der Kanal wieder bis zum Erreichen des darauffolgenden Stützpunktes mit dem uhrzeitabhängigen Dimmen.

6.2.8.3 Sequenzeinstellungen

Folgende Grundeinstellungen können getätigt werden:

Sequenzübergang	<input checked="" type="radio"/> feste Übergangszeiten <input type="radio"/> Uhrzeiten
Sequenz schalten mit	<input checked="" type="radio"/> festen Werten <input type="radio"/> Zufallswerten
Endlosschleife	<input checked="" type="radio"/> nicht aktiv <input type="radio"/> aktiv
Anzahl der Ausführungen	<input type="text" value="1"/>
Verhalten nach Sequenz	<input type="text" value="Werte halten"/>
Anzahl parametrisierte Schritte	<input type="text" value="5"/>

Abbildung 78: Einstellungen – TW Sequenzen

Die nachfolgende Tabelle zeigt die möglichen Einstellungen:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Sequenzübergang	<ul style="list-style-type: none"> • feste Übergangszeiten • Uhrzeiten 	Einstellung, ob der Übergang von einem Schritt in den nächsten nach einer festen Zeit oder zu einer bestimmten Uhrzeit erfolgen soll
Sequenz schalten mit	<ul style="list-style-type: none"> • festen Werten • Zufallswerten 	Einstellung, ob die Farben für die einzelnen Schritte fest definiert werden sollen oder Zufallswerte generiert werden sollen
Übergangszeit zufällig	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	Einstellung, ob die Zeit zwischen zwei Schritten zufällig sein soll oder einen festen Wert haben soll. Nur verfügbar bei Sequenz schalten mit: Zufallswerten
Endlosschleife	<ul style="list-style-type: none"> • nicht aktiv • aktiv 	Definiert ob die Sequenz in einer Endlosschleife laufen soll
Anzahl der Ausführungen	1 ... 255 [1]	Nur eingeblendet wenn Endlosschleife „nicht aktiv“ ist. Parameter gibt die Anzahl der Sequenzausführungen an.
Verhalten nach Sequenz	<ul style="list-style-type: none"> • ausschalten • Werte halten • Sequenz 1-2 starten 	Nur eingeblendet wenn Endlosschleife „nicht aktiv“ ist. Parameter gibt das Verhalten nach dem Durchlauf der aktuellen Sequenz an.
Anzahl parametrisierte Schritte	1 - 5 [5]	Definiert die Anzahl der Schritte dieser Sequenz

Tabelle 81: Einstellungen – TW Sequenzen

Sequenz mit festen Werten:

Wird die Sequenz mit festen Werten gesteuert, so werden für jeden Schritt bestimmte Werte eingegeben welche in diesem Schritt aufgerufen werden sollen. Das nachfolgende Bild zeigt die möglichen Einstellungen für die Sequenz mit festen Werten:

Schritt 1	
Farbtemperatur	35% KW, 65% WW (neutral warm) ▼
Helligkeit	10% ▼
Haltezeit	5 ▲▼ x100 ms
Übergangszeit zum nächsten Schritt	10 ▲▼ s

Abbildung 79: Einstellungen – Manuelle Sequenz mit festen Werten

Wie auf dem obigen Bild zu erkennen kann für jeden Schritt eine definierte Farbtemperatur und eine definierte Helligkeit angefahren werden. Die Haltezeit gibt an wie lange ein Schritt ausgeführt werden soll, bzw. die Sequenz in diesem Zustand verbleiben soll.

Die Übergangszeit definiert die Zeit in der von einem Schritt zum nächsten gedimmt werden soll.

Sequenz mit Zufallswerten:

Wird die Sequenz mit Zufallswerten geschaltet, so werden die Werte vom Gerät zufällig generiert. Es ist jedoch möglich die Wertebereiche aus denen die Zufallswerte generiert werden sollen zu begrenzen. Das nachfolgende Bild zeigt die möglichen Einstellungen für die Sequenz mit Zufallswerten:

Unterer Grenzwert Farbtemperatur	70% KW, 30% WW (5010 Kelvin) ▼
Oberer Grenzwert Farbtemperatur	100% KW, 0% WW (6000 Kelvin) ▼
Unterer Grenzwert Helligkeit	40% ▼
Oberer Grenzwert Helligkeit	100% ▼
Haltezeit	5 ▲▼ x100 ms
Übergangszeit zum nächsten Schritt	10 ▲▼ s

Abbildung 80: Einstellungen – Manuelle Sequenz mit Zufallswerten

Wie auf dem obigen Bild zu erkennen kann die Farbtemperatur und die Helligkeit begrenzt werden. Die Haltezeit gibt an wie lange ein Schritt ausgeführt werden soll bzw. die Sequenz in diesem Zustand verbleiben soll.

Auch die Übergangszeit kann hier zwischen zufälligem oder festem Wert umgestellt werden:

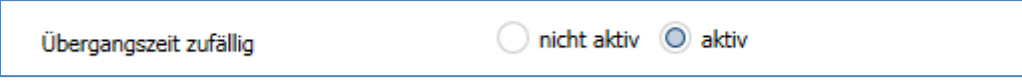


Abbildung 81: Einstellung – Übergangszeit zufällig

Bei einer zufälligen Übergangszeit kann weiterhin die Übergangszeit auf einen festen Wert begrenzt werden sodass sich das Gerät einen Wert zwischen 0 und dem parametrisierten Wert auswählt.

Folgender Parameter wird für zufällige Übergangszeiten eingeblendet:

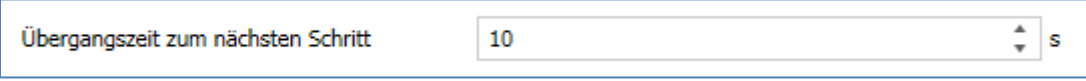


Abbildung 82: Einstellung – Übergangszeit zum nächsten Schritt

Ist der Parameter „Übergangszeit zufällig“ auf nicht aktiv geschaltet so kann ein fester Wert für die Übergangszeit eingegeben werden.

Die Übergangszeit definiert die Zeit in der von einem Schritt zum nächsten gedimmt werden soll.

Schleifendurchläufe

Die Anzahl der Schleifendurchläufe kann mit den folgenden Einstellungen definiert werden:

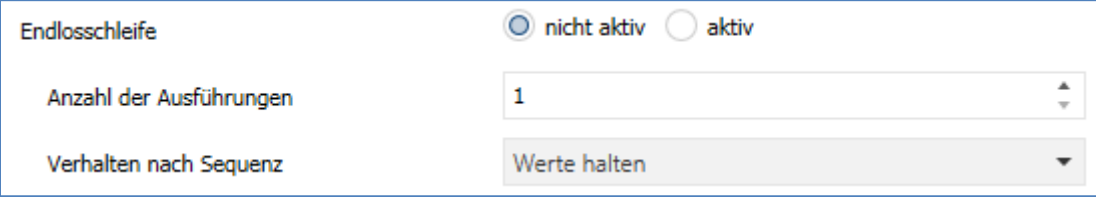


Abbildung 83: Einstellung – Schleifendurchläufe

Wird die Sequenz als Endlosschleife definiert so wird die Sequenz solange durchlaufen bis diese über das Kommunikationsobjekt für diese Sequenz wieder gestoppt wird. Die weiteren Parameter für die Einstellung der Schleifendurchläufe entfallen in diesem Fall.

Ist die Sequenz nicht als Endlosschleife definiert, so können die Anzahl der Ausführungen definiert werden. Des Weiteren kann ein Verhalten nach Beendigung der Sequenz definiert werden. So kann nach Ablauf der Sequenz die Tunable White LED abgeschaltet werden oder diesen den letzten Wert halten. Auch eine Folgesequenz kann definiert werden.

Zum Beispiel kann die Sequenz 1 von der Sequenz 2 gefolgt werden. Ruft diese wieder die erste auf, so entsteht auch hiermit eine Endlosschleife. Des Weiteren kann dieser Parameter dazu genutzt werden eine Sequenz um maximal 5 weitere Schritte zu verlängern.

6.2.9 Human Centric Light (HCL)

Human Centric Light bezeichnet eine uhrzeitgesteuerte Sequenz in welcher sich die Lichtfarbe dynamisch an den Tagesverlauf anpasst.

Human Centric Light wird im Menü „LED Tunable White (TW 1/2)“ aktiviert:

Human Centric Light (HCL)	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
---------------------------	-----------------------------------	--

Abbildung 84: Einstellung – Aktivierung Human Centric Light (HCL)

Nach Aktivierung erscheint das neue Untermenü „LED TW 1/2 Human Centric Light“:

Schaltzeiten	<input checked="" type="radio"/> Uhrzeit	<input type="radio"/> Sonnenaufgang/-untergang
Helligkeit über HCL regeln	<input type="radio"/> nicht aktiv	<input checked="" type="radio"/> aktiv
Aktion bei Helligkeitsänderung	<input checked="" type="radio"/> HCL wird angehalten	<input type="radio"/> HCL wird gedimmt
Rückfallzeit auf Uhrzeitabhängiges Dimmen nach absoluten/relativen Dimmen (ab R5.0)	kein Rückfall	
Verhalten bei Steuerobjekt "Aus"	<input type="radio"/> Sequenz stoppen	<input checked="" type="radio"/> ausschalten
<hr/>		
Uhrzeit 1	06:00	
Farbtemperatur	0% KW, 100% WW (warm +++)	
Helligkeit	50%	
Uhrzeit 2	08:00	
Farbtemperatur	45% KW, 55% WW (neutral)	
Helligkeit	100%	

Abbildung 85: Einstellungen – Human Centric Light (HCL)

Folgende Einstellungen sind für das Human Centric Light verfügbar:

ETS-Text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Schaltzeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uhrzeit ▪ Sonnenaufgang/-untergang 	Einstellung wann gedimmt werden soll
Helligkeit über HCL regeln	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht aktiv ▪ aktiv 	Einstellung ob zu den Stützpunkten auch feste Helligkeitswerte vorgegeben werden sollen
Aktion bei Helligkeitsänderung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ HCL wird angehalten ▪ HCL wird gedimmt 	Einstellung ob die Helligkeit des HCL über relative Dimmbefehle geändert werden kann oder ob relative Dimmbefehle das HCL beenden
Rückfallzeit der Helligkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kein Rückfall ▪ 1 min – 12 h ▪ Tageswechsel (um 0:00Uhr) 	Einstellung der Rückfallzeit wenn das HCL relativ gedimmt wurde. Nur verfügbar wenn relatives Dimmen für HCL freigegeben wurde
Rückfallzeit auf Uhrzeitabhängiges Dimmen nach absoluten/relativen Dimmen (ab R5.0)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kein Rückfall ▪ 1 min – 12 h ▪ Tageswechsel (um 0:00Uhr) 	Einstellung der Rückfallzeit wenn abs. oder rel. gedimmt wurde. Nur eingebledet wenn „HCL wird angehalten“ aktiv ist. Erst ab R5.0 möglich!
Verhalten bei Steuerobjekt „Ein“	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Helligkeitsänderung wiederherstellen ▪ Helligkeitsänderung zurücksetzen 	Einstellung ob das relative Dimmen beim Wiedereinschalten zurückgesetzt wird. Nur verfügbar wenn relatives Dimmen für HCL freigegeben wurde
Rückfall der Helligkeit bei wiederholtem „Ein“	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht aktiv ▪ aktiv 	Einstellung ob das relative Dimmen beim wiederholtem „Ein-Senden“ zurückgesetzt wird; Nur verfügbar wenn relatives Dimmen für HCL freigegeben wurde
Verhalten bei Steuerobjekt „Aus“	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sequenz stoppen ▪ Ausschalten 	Einstellung ob TW mit dem Steuerobjekt ausgeschaltet wird oder nur die Sequenz gestoppt wird.
Uhrzeit 1-10	feste Uhrzeit von 0-23Uhr oder Uhrzeit in Abhängigkeit von Sonnenaufgang/-untergang	Einstellung der Uhrzeit für den jeweiligen Stützpunkt. Je nach Parameter „Schaltzeiten“ können hier feste Uhrzeiten oder aber Zeiten in Abhängigkeit des Sonnenaufgangs /Sonnenuntergangs eingestellt werden
Farbtemperatur	<ul style="list-style-type: none"> • 0% KW, 100% WW • 5% KW, 95% WW • ... • 95% KW, 5% WW ▪ 100% KW, 0% WW 	Einstellung der anzusteuernenden Farbtemperatur für diesen Stützpunkt
Helligkeit 1-10	0 – 100%	Einstellung der anzusteuernenden Helligkeit für den jeweiligen Stützpunkt

Tabelle 82: Einstellungen – Human Centric Light (HCL)

Durch das Human Centric Light kann eine Anpassung der Farbtemperatur über einen gesamten Tag realisiert werden. Der Kanal führt dabei in Abhängigkeit der Uhrzeit die Farbtemperatur und wenn eingestellt die Helligkeit für diese LEDs nach. Das Human Centric Light kann entweder anhand von Sonnenaufgangs- und Sonnenuntergangszeiten erfolgen (welche sich der Dimmaktor selbst berechnet) oder aber anhand von festen Uhrzeiten. Dazu können 10 Stützpunkte (Uhrzeit + anzusteuender Helligkeitswert) definiert werden. Die eingestellte Farbtemperatur (und Helligkeit) wird dann zu der eingestellten Uhrzeit erreicht. Zwischen den Stützpunkten interpoliert der LED Controller, d.h. wenn man z.B. eine Farbtemperatur von 3000K für 8:00Uhr eingestellt hat und eine Farbtemperatur von 3500K für 10:00Uhr, so wird der Kanal die Farbtemperatur innerhalb dieser 2 Stunden langsam von 3000K auf 3500K dimmen.

Wird die Helligkeit nicht über HCL gesteuert, so ist es beispielsweise möglich das HCL über eine Konstantlichtregelung zu steuern.

Soll das Human Centric Light feste Helligkeitswerte anfahren, so das HCL zusätzlich noch über relative Dimmbefehle heruntergedimmt werden (Einstellung: „Aktion bei Helligkeitsänderung über relativ Dimmen - Uhrzeitabhängiges Dimmen wird gedimmt“). Es kann nur heruntergedimmt werden, jedoch nicht über die eingestellten Werte hochgedimmt werden. Beim relativen Dimmen werden dann die Helligkeitswerte der Stützpunkte gemäß dem Dimmbefehl angepasst: Wird zum Beispiel um 50% heruntergedimmt, so werden alle Helligkeitswerte um 50% verringert (30%-> 15%, 50%-> 25%, usw.). Für das relative Dimmen gibt es mehrere Möglichkeiten die Helligkeitsänderung zurückzusetzen:

- **Rückfallzeit der Helligkeit**
Die Helligkeit wird nach einer eingestellten Zeit automatisch auf den Parameterwert zurückgesetzt.
- **Verhalten bei Steuerobjekt „Ein“**
Die Helligkeit wird bei Senden eines Ein-Befehls auf das Steuerobjekt (Sequenz starten) auf den Parameterwert zurückgesetzt.
- **Rückfall der Helligkeit bei wiederholtem „Ein“**
Die Helligkeit wird bei Senden von zwei Ein-Befehlen hintereinander auf das Steuerobjekt (Sequenz starten) auf den Parameterwert zurückgesetzt.

Soll über den Parameterwert nach oben gedimmt werden, so muss der Parameter „HCL/Sequenzen aktiv halten“ auf aktiv gesetzt werden. Nun kann der Kanal zu jeder Zeit nach oben gedimmt werden und verharrt dort bis zum Erreichen des nächsten Stützpunktes. Ab diesem synchronisiert sich der Kanal wieder bis zum Erreichen des darauffolgenden Stützpunktes mit dem uhrzeitabhängigen Dimmen.

Wird der Parameter „Helligkeit über HCL regeln“ auf nicht aktiv gesetzt, so regelt HCL nur die Farbtemperatur und nicht die Helligkeit. Die Helligkeit wird in diesem Fall konstant auf dem Startwert gehalten und kann über relative Dimmbefehle oder absolute Dimmbefehle verändert werden.

Mit dem Parameter **Verhalten bei Steuerobjekt „Aus“** kann letztlich festgelegt werden ob Tunable White mit dem Steuerobjekt ausgeschaltet wird oder nur die Sequenz gestoppt wird.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die dazugehörigen Kommunikationsobjekte:

Nummer	Name	Größe	Verwendung
123 / 131	LED TW 1/2 Human Centric Light (HCL) – HCL starten	1 Bit	Aktivieren/Deaktivieren des HCL
124 / 132	LED TW 1/2 Human Centric Light (HCL) – HCL Status	1 Bit	Ausgabe des Status ob HCL aktiv ist oder nicht

Tabelle 83: Kommunikationsobjekte – Human Centric Light (HCL)

7 Index

7.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau Hardwaremodul REG	10
Abbildung 2: Aufbau Hardwaremodul Aufputz Geräte	10
Abbildung 3: Exemplarisches Anschlussschema, hier AKD-0424V.02	11
Abbildung 4: Einstellungen – Geräteanlaufzeit & In-Betrieb	13
Abbildung 5: Einstellungen – Tag/Nacht & Standortbestimmung	14
Abbildung 6: Einstellung – Geräteauswahl REG Geräte	15
Abbildung 7: Einstellung – Funktionsauswahl Einzelkanäle	16
Abbildung 8: Allgemeine Einstellungen	18
Abbildung 9: Einstellungen – Kanalaktivierung	22
Abbildung 10: Einstellungen – Ein-/ Ausschaltverzögerung	24
Abbildung 11: Funktionsdiagramm – Ein-/Ausschaltverzögerung	24
Abbildung 12: Einstellung – Aktivierung Treppenlicht	25
Abbildung 13: Einstellungen – Treppenlichtfunktion	25
Abbildung 14: Ablaufdiagramm – Treppenlicht mit Dimmzeiten	26
Abbildung 15: Einstellungen – Einschaltverhalten	27
Abbildung 16: Einstellungen – Dimmgeschwindigkeiten	29
Abbildung 17: Einstellungen – Dimmbereich	30
Abbildung 18: Einstellungen – Status Dimmwert senden	31
Abbildung 19: Einstellung – Dimmbereich unter Minimalwert	32
Abbildung 20: Einstellung – Kanal ausschalten mit relativem Dimmen	32
Abbildung 21: Einstellungen – Zentrale Objekte	33
Abbildung 22: Einstellungen – Sperr- und Zwangsfunktionen	34
Abbildung 23: Einstellung – Aktivierung Szene	37
Abbildung 24: Einstellungen – Szene	38
Abbildung 25: Einstellungen – Bit Szenen	41
Abbildung 26: Einstellungen – Uhrzeitabhängiges Dimmen	43
Abbildung 27: Einstellung – Funktionsauswahl / Dimmen RGB LED	46
Abbildung 28: Einstellung – Funktionsauswahl / Dimmen RGBW LED	46
Abbildung 29: Farbkreisdarstellung HSV	48
Abbildung 30: Allgemeine Einstellungen – Dimmen RGB/RGBW	49
Abbildung 31: Einstellung – Aktivierung Einzelkanal Steuerung	52
Abbildung 32: Einstellung – Weißabgleich über Teach-In	54
Abbildung 33: Einstellungen – Weißabgleich über Parameter	55
Abbildung 34: Einstellungen – Statusausgabe	56
Abbildung 35: Einstellung – Aktivierung Einzelkanal Steuerung	56
Abbildung 36: Einstellungen – Dimmgeschwindigkeiten	58
Abbildung 37: Einstellungen – Einschalt-/Ausschaltverhalten	59
Abbildung 38: Einstellungen – Einschalt-/Ausschaltverhalten 2	60
Abbildung 39: Einstellung – Verhalten nach Reset	61
Abbildung 40: Einstellungen – Treppenlichtaktivierung	62
Abbildung 41: Einstellungen – Sperr- und Zwangsfunktion (RGB/RGBW)	63
Abbildung 42: Einstellungen – Bit Szenen (RGB/RGBW)	67
Abbildung 43: Einstellungen – Szenen (RGB/RGBW)	70
Abbildung 44: Einstellungen – Aktivierung Sequenzen	74

Abbildung 45: Allgemeine Einstellungen – Sequenzen (RGB/RGBW)	75
Abbildung 46: Einstellungen – Sequenzen über relatives Dimmen	75
Abbildung 47: Einstellung – Aktivierung: Vordefinierte Sequenzen	76
Abbildung 48: Grundeinstellungen – Manuelle Sequenzen (RGBW/HSV)	78
Abbildung 49: Einstellungen – Manuelle Sequenz mit festen Werten.....	80
Abbildung 50: Einstellungen – Manuelle Sequenz mit Zufallswerten.....	80
Abbildung 51: Einstellung – Übergangszeit zufällig	81
Abbildung 52: Einstellung – Zufallszeit zum nächsten Schritt	81
Abbildung 53: Einstellungen – Schleifendurchläufe (manuelle Sequenzen)	81
Abbildung 54: Einstellung – Aktivierung: Tunable White über RGBW	82
Abbildung 55: Einstellungen – Tunable White über RGBW	82
Abbildung 56: Einstellungen – Dim2Warm.....	86
Abbildung 57: Einstellungen – Beispiel: Dim2Warm mit 20%	88
Abbildung 58: Einstellung – Aktivierung Human Centric Light (HCL) über RGBW.....	89
Abbildung 59: Einstellungen – Human Centric Light (HCL) über RGBW	89
Abbildung 60: Einstellung – Funktionsauswahl Tunable White.....	92
Abbildung 61: Allgemeine Einstellungen – Tunable White	95
Abbildung 62: Einstellungen – Einschaltverhalten Tunable White	99
Abbildung 63: Einstellungen – Treppenlicht	100
Abbildung 64: Einstellungen – Dimmgeschwindigkeiten.....	101
Abbildung 65: Einstellung – Einschalten mit rel. Dimmen.....	102
Abbildung 66: Einstellungen – Statusausgaben	102
Abbildung 67: Einstellung – Verhalten nach Reset	103
Abbildung 68: Grundeinstellungen – Tunable White.....	104
Abbildung 69: Einstellungen – Dim2Warm (Helligkeit)	107
Abbildung 70: Einstellungen – Beispiel: Dim2Warm mit 20%	109
Abbildung 71: Einstellungen – Sperr- und Zwangsfunktionen (Tunable White).....	110
Abbildung 72: Einstellungen – Bit Szenen TW	114
Abbildung 73: Einstellungen – Szenen TW	117
Abbildung 74: Einstellung – Aktivierung der TW Sequenzen.....	121
Abbildung 75: Einstellung – Status während Sequenz.....	121
Abbildung 76: Allgemeine Einstellungen – TW Sequenzen.....	121
Abbildung 77: Einstellungen – Sequenzen Dimmen.....	122
Abbildung 78: Einstellungen – TW Sequenzen	123
Abbildung 79: Einstellungen – Manuelle Sequenz mit festen Werten.....	124
Abbildung 80: Einstellungen – Manuelle Sequenz mit Zufallswerten.....	124
Abbildung 81: Einstellung – Übergangszeit zufällig	125
Abbildung 82: Einstellung – Übergangszeit zum nächsten Schritt	125
Abbildung 83: Einstellung – Schleifendurchläufe	125
Abbildung 84: Einstellung – Aktivierung Human Centric Light (HCL).....	126
Abbildung 85: Einstellungen – Human Centric Light (HCL)	126

7.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Lastverteilung.....	9
Tabelle 2: Kommunikationsobjekte – Alarme	13
Tabelle 3: Kommunikationsobjekt – "In Betrieb"	13
Tabelle 4: Kommunikationsobjekte – Tag/Nacht & Uhrzeit/Datum.....	14
Tabelle 5: Kommunikationsobjekte – Standard Einstellungen Einzelkanäle.....	17
Tabelle 6: Allgemeine Einstellungen	20
Tabelle 7: Kommunikationsobjekte – Relais Schaltkanal.....	21
Tabelle 8: Kommunikationsobjekte – Relaisanforderung Master	21
Tabelle 9: Kommunikationsobjekte – Relaisanforderung Slave	21
Tabelle 10: Einstellungen – Kanalaktivierung	22
Tabelle 11: Kommunikationsobjekte – Schalten.....	23
Tabelle 12: Kommunikationsobjekt – Dimmen relativ	23
Tabelle 13: Kommunikationsobjekt – Dimmen absolut.....	23
Tabelle 14: Einstellungen – Ein-/Ausschaltverzögerung	24
Tabelle 15: Einstellungen – Treppenlichtfunktion	25
Tabelle 16: Kommunikationsobjekt – Treppenlicht.....	26
Tabelle 17: Einstellungen – Einschaltverhalten	27
Tabelle 18: Einstellungen – Dimmgeschwindigkeiten.....	29
Tabelle 19: Einstellungen – Dimmbereich.....	30
Tabelle 20: Einstellungen – Status Dimmwert senden.....	31
Tabelle 21: Kommunikationsobjekt – Status Dimmwert	31
Tabelle 22: Einstellungen – Zentrale Objekte	33
Tabelle 23: Kommunikationsobjekte – Zentrale Objekte.....	33
Tabelle 24: Einstellungen – Sperr- und Zwangsfunktionen	35
Tabelle 25: Kommunikationsobjekte – Sperrfunktionen.....	36
Tabelle 26: Kommunikationsobjekt – Szene.....	37
Tabelle 27: Einstellungen – Szene	39
Tabelle 28: Szenenaufruf und Speichern.....	40
Tabelle 29: Einstellungen – Bit Szenen.....	41
Tabelle 30: Kommunikationsobjekte – Bit Szenen	42
Tabelle 31: Einstellungen – Uhrzeitabhängiges Dimmen	44
Tabelle 32: Kommunikationsobjekte – Uhrzeitabhängiges Dimmen.....	45
Tabelle 33: Kommunikationsobjekte – Standard Einstellungen RGB/RGBW	47
Tabelle 34: Allgemeine Einstellungen – Dimmen RGB/RGBW	50
Tabelle 35: Kommunikationsobjekte – Relais Schaltkanal.....	51
Tabelle 36: Kommunikationsobjekte – Relaisanforderung Master	51
Tabelle 37: Kommunikationsobjekte – Relaisanforderung Slave	51
Tabelle 38: Kommunikationsobjekte – HSV Ansteuerung	52
Tabelle 39: Kommunikationsobjekte – RGB-/RGBW-Ansteuerung	52
Tabelle 40: Kommunikationsobjekte – 3 Byte Farbeinstellung	53
Tabelle 41: Kommunikationsobjekt – Teach-In für Weißabgleich	54
Tabelle 42: Kommunikationsobjekte – Statusausgabe RGB/RGBW.....	56
Tabelle 43: Kommunikationsobjekte – Statusausgabe HSV	56
Tabelle 44: Kommunikationsobjekte – Kombiobjekte Status RGB/W, HSV	57
Tabelle 45: Einstellungen – Treppenlichtfunktion	62
Tabelle 46: Kommunikationsobjekt – Treppenlichtfunktion	62
Tabelle 47: Einstellungen – Sperr- und Zwangsfunktion (RGB/RGBW).....	65

Tabelle 48: Kommunikationsobjekte – Sperrfunktionen.....	66
Tabelle 49: Einstellungen – Bit Szenen (RGB/RGBW).....	68
Tabelle 50: Kommunikationsobjekte – Bit Szenen (RGB/RGBW)	69
Tabelle 51: Einstellungen – Szenen (RGB/RGBW)	71
Tabelle 52: Kommunikationsobjekte – Szenen (RGB/RGBW)	71
Tabelle 53: Szenenaufruf und Speichern.....	73
Tabelle 54: Kommunikationsobjekte – Sequenzen (RGB/RGBW)	74
Tabelle 55: Grundeinstellungen – Manuelle Sequenzen (RGBW/HSV)	79
Tabelle 56: Kommunikationsobjekte – Tunable White über RGBW.....	83
Tabelle 57: Grundeinstellungen – Tunable White über RGBW.....	83
Tabelle 58: Einstellungen – Dim2Warm.....	87
Tabelle 59: Einstellungen – Human Centric Light (HCL) über RGBW	90
Tabelle 60: Kommunikationsobjekte – Human Centric Light (HCL) über RGBW.....	91
Tabelle 61: Kommunikationsobjekte – Standardeinstellungen Tunable White	94
Tabelle 62: Allgemeine Einstellungen – Tunable White.....	96
Tabelle 63: Kommunikationsobjekte – Relais als Schaltkanal	96
Tabelle 64: Kommunikationsobjekte – Relaisanforderung Master	97
Tabelle 65: Kommunikationsobjekte – Relaisanforderung Slave	97
Tabelle 66: Kommunikationsobjekte – Tunable White Ansteuerung	98
Tabelle 67: Beschreibung – DPT 249.600	98
Tabelle 68: Einstellungen – Treppenlicht.....	100
Tabelle 69: Kommunikationsobjekt – Treppenlichtfunktion	101
Tabelle 70: Kommunikationsobjekte – Tunable White Statusausgabe	102
Tabelle 71: Grundeinstellungen – Tunable White.....	104
Tabelle 72: Einstellungen – Dim2Warm.....	108
Tabelle 73: Einstellungen – Sperr- und Zwangsfunktionen (Tunable White).....	112
Tabelle 74: Kommunikationsobjekte – Sperrfunktionen Tunable White.....	113
Tabelle 75: Einstellungen – Bit Szenen TW	115
Tabelle 76: Kommunikationsobjekte – Bit Szenen TW	116
Tabelle 77: Einstellungen – Szenen TW	118
Tabelle 78: Kommunikationsobjekt – Szenen TW.....	118
Tabelle 79: Szenenaufruf und Speichern.....	120
Tabelle 80: Kommunikationsobjekte – TW Sequenzen	121
Tabelle 81: Einstellungen – TW Sequenzen	123
Tabelle 82: Einstellungen – Human Centric Light (HCL)	127
Tabelle 83: Kommunikationsobjekte – Human Centric Light (HCL).....	128

8 Anhang

8.1 Gesetzliche Bestimmungen

Die oben beschriebenen Geräte dürfen nicht in Verbindung mit Geräten benutzt werden, welche direkt oder indirekt menschlichen, gesundheits- oder lebenssichernden Zwecken dienen. Ferner dürfen die beschriebenen Geräte nicht benutzt werden, wenn durch ihre Verwendung Gefahren für Menschen, Tiere oder Sachwerte entstehen können.

Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen, Plastikfolien/-tüten etc. können für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.

8.2 Entsorgungsroutine

Werfen Sie die Altgeräte nicht in den Hausmüll. Das Gerät enthält elektrische Bauteile, welche als Elektronikschrott entsorgt werden müssen. Das Gehäuse besteht aus wiederverwertbarem Kunststoff.

8.3 Montage



Lebensgefahr durch elektrischen Strom:

Das Gerät darf nur von Elektrofachkräften montiert und angeschlossen werden. Beachten sie die länderspezifischen Vorschriften sowie die gültigen KNX-Richtlinien.

Die Geräte sind für den Betrieb in der EU zugelassen und tragen das CE Zeichen. Die Verwendung in den USA und Kanada ist nicht gestattet.

Nach dem Einbau des Gerätes und Zuschalten der Netzspannung kann an den Ausgängen Spannung anliegen. Über eingebauten Kanaltaster lassen sich die Ausgänge ausschalten

In eingebauten Zustand kann ein KNX-Bustelegamm die Ausgänge jederzeit spannungsführend schalten.

Vor Arbeitsbeginn am Gerät immer über die vorgeschalteten Sicherungen spannungsfrei schalten.

Alle spannungsführenden Klemmen und Anschlüsse müssen nach der Installation vollständig durch die Schalttafelabdeckung berührungssicher verschlossen werden. Die Schalttafelabdeckung darf nicht ohne Werkzeug zu öffnen sein.

8.4 Historie

V1.0	-	Erste Version LED Controller, Serie .02	-	10/2018
V1.1	-	Erweitert mit AKD-0424R2.02	-	08/2019
V1.2	-	Allgemeine Korrekturen und Anpassung DB V2.4	-	01/2021