



Teil 2

Tunable White

Homematic Funk-Controller für Dual-White-LEDs

Infos zum Bausatz

im ELV Shop

#10066

Die Beleuchtungssteuerung „Tunable White“ mittels Dual-White-LEDs findet eine ständig wachsende Verbreitung. Damit muss man sich nicht mehr für eine feste Lichtfarbe bei der Raumbelichtung entscheiden, sondern kann abhängig von Tageszeit oder Anwendungsszenario unkompliziert die passende Lichtfarbe wählen. Der Homematic Funk-Controller HM-LC-DW-WM realisiert über eine flexible Steuerung von Lichtfarbe und Helligkeit genau diese Aufgabe im Homematic System. Der Funk-Controller ist dabei in 12-V- als auch in 24-V-Systemen einsetzbar. Nachdem wir in Teil 1 die Bedienung, die Konfigurationsmöglichkeiten und die Schaltung beschrieben haben, zeigen wir nun den Nachbau.

Nachbau

Die Schaltung des Aktors ist sowohl mit bedrahteten als auch mit SMD-Bauteilen realisiert. Letztere sind schon werkseitig auf der Platine bestückt. Diese Bestückung sollte jedoch vor Beginn des eigentlichen Nachbaus anhand der Platinenfotos und der Bestückungspläne in Bild 12 unbedingt auf Kurzschlüsse und Bestückungs- oder Lötfehler kontrolliert werden.

Wir beginnen die Bestückung mit dem Schalter S1, der am besten direkt so eingestellt oder montiert wird, wie der Aktor später verwendet werden soll (Bild 13). Danach folgt die Montage der Schraubklemmen in aufsteigender Bauhöhe, wobei die gleichen Klemmen immer zuerst zu einem einzigen Klemmenblock zusammengesteckt werden (Bild 14). Es sollte dabei unbedingt darauf geachtet werden, dass die Öffnungen der Klemmen zum Platinenrand zeigen (Bild 15).

Für die nun folgende Montage der Sicherungshalter sollte die Sicherung ein wenig in die beiden Halter

eingeführt werden, damit die Halter genau in einer Linie liegen und sich die Sicherung problemlos bestücken lässt (Bild 16). Um das Einlöten zu erleichtern und eine Beschädigung der Sicherung zu vermeiden, sollte die Sicherung aber nur wenige Millimeter und keinesfalls vollständig vor dem Verlöten in die Halter eingeführt werden. Nach dem Festlöten der Halter und einer ausreichenden Abkühlzeit kann die Sicherung nun ganz in die Halter geschoben werden. Dabei sollten allerdings möglichst keine Biegekräfte auf die Platine ausgeübt werden (Bild 17).

Nun folgt die Bestückung der vier LEDs, die alle so montiert werden, dass sie absolut senkrecht stehen und ihre Spitzen einen Abstand von 18 mm zur Platine haben (Bild 18). Bei der Bestückung ist zudem auf die korrekte Polung zu achten, weshalb der längere Anschluss jeweils in die mit einem Plus (+) markierte Bohrung der Platine gehört. Für D5 und D6 werden die beiden roten LEDs mit rotem Gehäuse verwendet. Bei D3 ist die klare blaue LED zu bestücken und bei

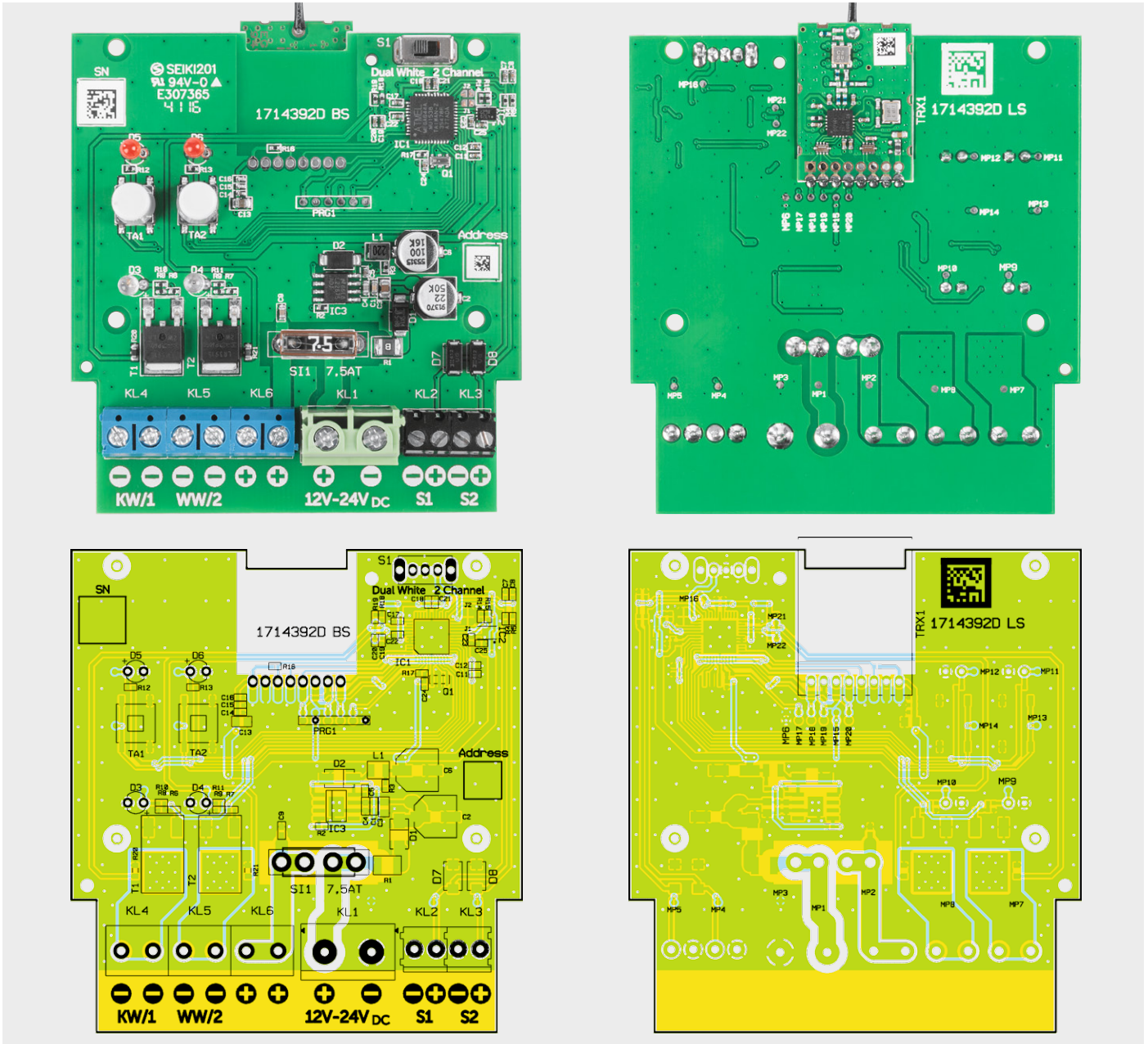


Bild 12: Platinenfoto und Bestückungspläne des Dual-White-Controllers. Auf der Unterseite ist lediglich das Transceivermodul zu bestücken.

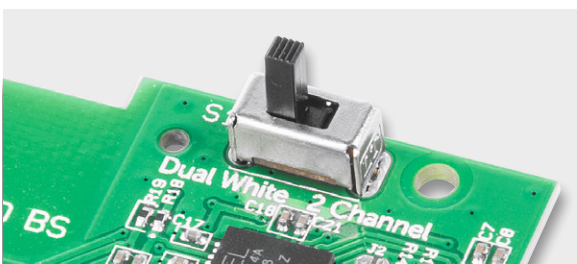


Bild 13: Die Montage des Schalters S1 erfolgt so, wie der Aktor später verwendet werden soll.

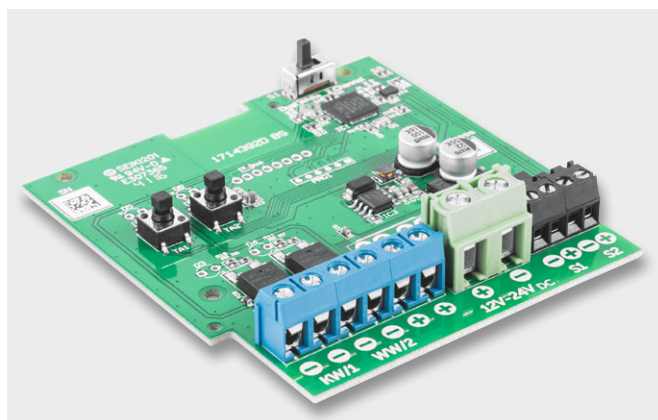


Bild 15: Die Schraubklemmen sind so einzusetzen, dass die Öffnungen nach außen zeigen.

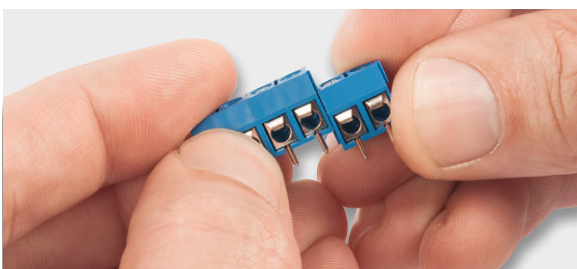


Bild 14: So sind die Schraubklemmen gleicher Größe zusammenzustecken.

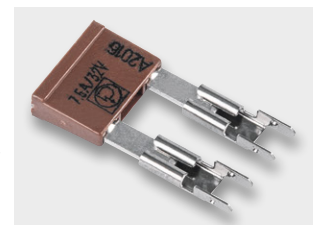


Bild 16: Zur Vorbereitung der Bestückung des Sicherungshalters ist die Sicherung wie hier gezeigt halb einzusetzen.

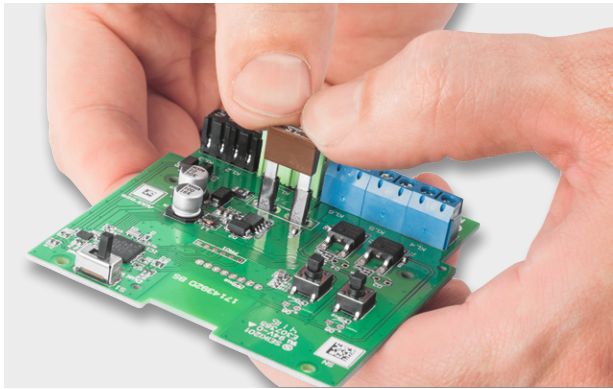
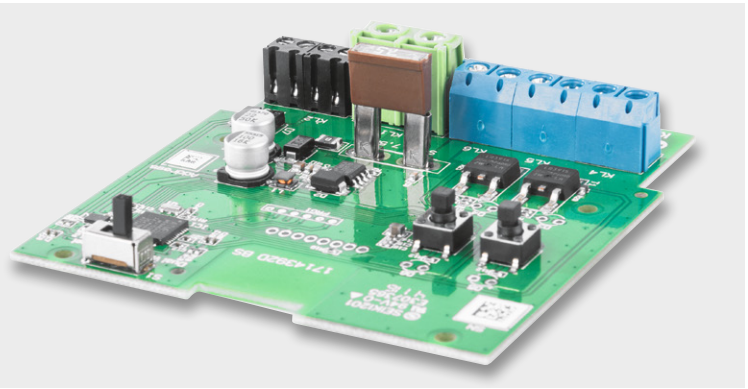


Bild 17: Beim Einsetzen des Sicherungshalters ist vorsichtig vorzugehen, um keine zu großen Biegekräfte auf die Platine auszuüben.



D4 die klare rote LED. Die beiden letzteren lassen sich im inaktiven Zustand optisch nicht unterscheiden, weshalb sie keinesfalls vermischt und zu früh aus ihren Verpackungen zu nehmen sind.

Nach der Bestückung der LEDs folgt das Aufsetzen der beiden Tastkappen auf die Taster TA1 und TA2. Dabei sollten die Kappen feinfühlig mit etwas Kraft bis zum Anschlag aufgeschoben werden. Bei Erreichen des Endanschlags bleibt dabei aber immer noch ein etwa 1 mm breiter Spalt zwischen Kappe und Taster bestehen (Bild 19).

Zum Abschluss wird die Platine einmal gewendet und das Funkmodul auf der bislang leeren Platinenunterseite bestückt. Das Modul wird dabei so ausgerichtet, dass die halbrunden Lötanschlüsse am Rand des Moduls genau über den Anschlussflächen der Aktorplatte liegen. Für die folgenden Lötarbeiten ist es hilfreich, das Modul z. B. mittels einer Wäscheklammer in dieser Position zu fixieren (Bild 20).

Nachdem alle Anschlüsse verlötet wurden, sollte der gesamte Nachbau nochmals auf Lötfehler und Kurzschlüsse überprüft werden.

Die fertiggestellte Platine kann nun in das Gehäuse eingesetzt werden. Die Platine wird dafür zunächst mit den vier kleinen Schrauben am Gehäuseboden befestigt (Bild 21).

Als Nächstes wird der flexible Antennenhalter in die hintere Gehäusewand eingezogen, bis dieser dort durch die Rastung sicher sitzt (Bild 22). Nun wird die Antenne in diesen Halter eingeführt, während man die Oberseite gleichzeitig vorsichtig auf das Unterteil aufsetzt (Bild 23). Dabei ist darauf zu achten, dass

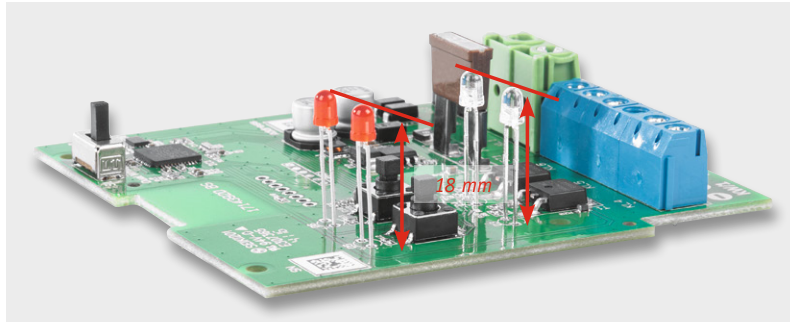


Bild 18: Die LEDs sind so einzusetzen, dass sich ihre Spitzen genau 18 mm über der Platine befinden.

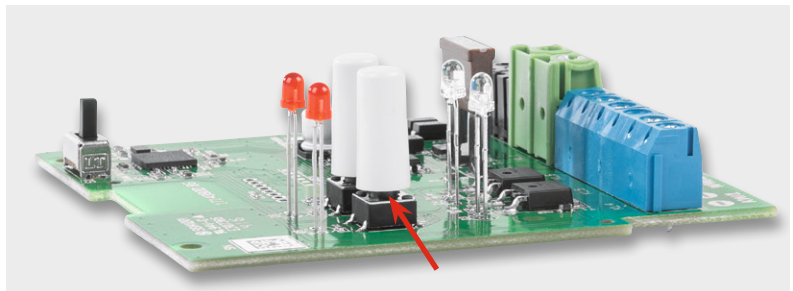


Bild 19: Beim Aufsetzen der Tasterkappen ist ein Spalt von ca. 1 mm frei zu lassen.

die LEDs nicht verbiegen und durch die vorgesehenen Öffnungen ragen. Abschließend verschließt man das Gehäuse mit den beiden schwarzen Gehäuseschrauben (Bild 24).

Installation

Auf der Gehäuseunterseite des Geräts ist eine korrekte Beschaltung der Anschlüsse skizziert. Mit der Zeichnung in Bild 25 soll ein beispielhafter Anschluss des HM-LC-DW-WM nochmals verdeutlicht werden. **ELV**

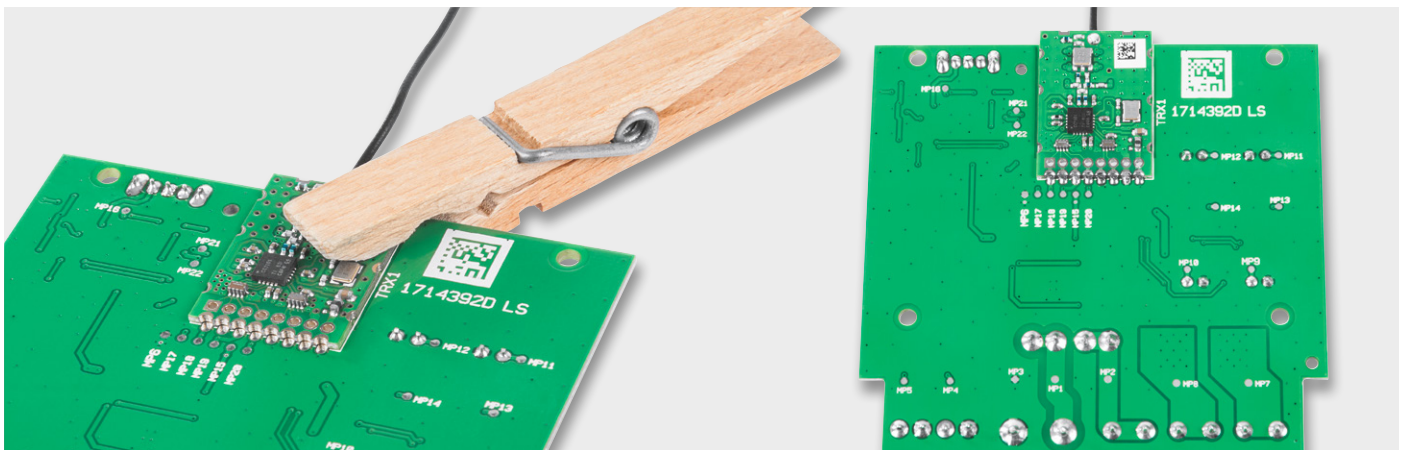


Bild 20: Zum Auflöten des Transceiver-Moduls sollte dieses fixiert werden, um eine exakte Lage beim Verlöten zu erhalten. Es hat sich bewährt, zuerst nur einen Anschluss zu verlöten, die Lage des Moduls zu kontrollieren und danach alle restlichen Anschlüsse zu verlöten.

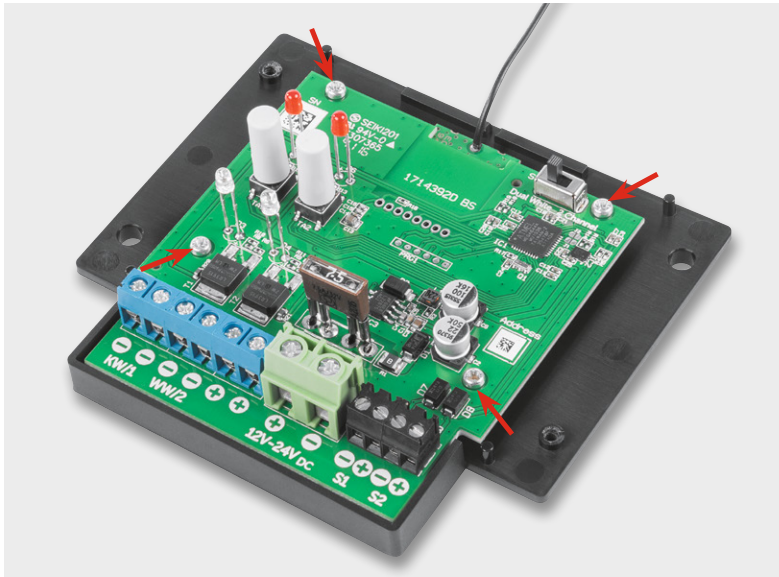


Bild 21: Die in das Gehäuse eingesetzte und verschraubte Platine



Bild 22: Hier ist der in die Gehäuseoberseite eingesetzte Antennenhalter zu sehen, in den im nächsten Schritt ...

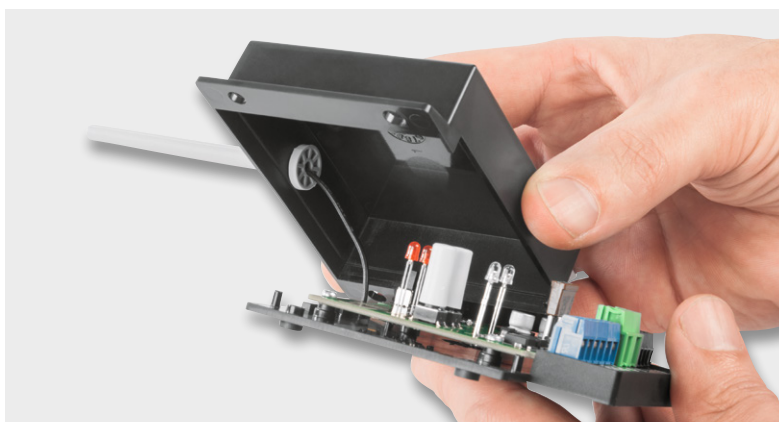


Bild 23: ... der Antennendraht eingeführt wird. Gleichzeitig wird die Gehäuseoberseite aufgesetzt.



Bild 24: Nach dem Verschrauben mit den beiden Gehäuseschrauben ist der Funk-Controller einsatzbereit.

Widerstände:

1,2 k Ω /SMD/0402	R6, R7
470 Ω /SMD/0402	R10-R13
1 k Ω /SMD/0402	R2, R4, R5
1,5 k Ω /SMD/0402	R3
2,2 k Ω /SMD/0402	R14, R15
10 k Ω /SMD/0402	R16-R19
47 k Ω /SMD/0402	R8, R9
PTC/0,1 A/30 V/SMD/1210	R1
NTC/10 k Ω /SMD/0603	R20, R21

Kondensatoren:

22 pF/50 V/SMD/0402	C16
100 pF/50 V/SMD/0402	C15
330 pF/SMD/0603	C4
1 nF/100 V/SMD/0603	C1
100 nF/16 V/SMD/0402	C5, C7, C8,
	C11, C12, C14, C17-C25
470 nF/50 V/SMD/0805	C3
1 μ F/50 V/SMD/0603	C9
10 μ F/16 V/SMD/0805	C13
22 μ F/50 V	C2
100 μ F/16 V	C6

Halbleiter:

ELV151486/SMD	IC1
M24C32-DF MC 6 T G/UFDFPN8	IC2

LM22675MRX-ADJ/SMD

IC3	
IRLR3915/SMD	T1, T2
SK14/SMD	D1
SMAJ28A/SMD	D2
LED/3 mm/blau/superhell	D3
LED/3 mm/brilliant red	D4
LED/3 mm/rot	D5, D6
SMAJ13CA/SMD	D7, D8

Sonstiges:

Speicherdrossel, SMD, 22 μ H/450 mA	L1
Keramikresonator, 8 MHz, SMD	Q1
Sender-/Empfangsmodul TRX1-TIF, 868 MHz	TRX1
Mini-Drucktaster TC-06106-075C, 1x ein, SMD	TA1, TA2
Schraubklemmleiste, 2-polig, 24 A/500 V	KL1
Schraubklemmen, 2-polig, Drahteführung 90°, RM=3,5 mm	KL2, KL3
Schraubklemmleisten, 2-polig, print	KL4-KL6
Kfz-Sicherungshalter für Mini-Flachstecksicherung, print, stehend	SI1
Mini-Flachstecksicherung für Kfz, 7,5 A	SI1
Schiebeschalter, 1x um	S1
Tastkappen	TA1, TA2
Kunststoffschrauben, 2,2 x 5 mm	
Aufkleber mit HM-Funkadresse, Matrix-Code	
Gehäuse, komplett, bearbeitet und bedruckt	
Antennenkopf, grau	



Weitere Infos:

[1] Beschreibung der virtuellen Aktorkanäle:
www.elv.de: Webcode #10079

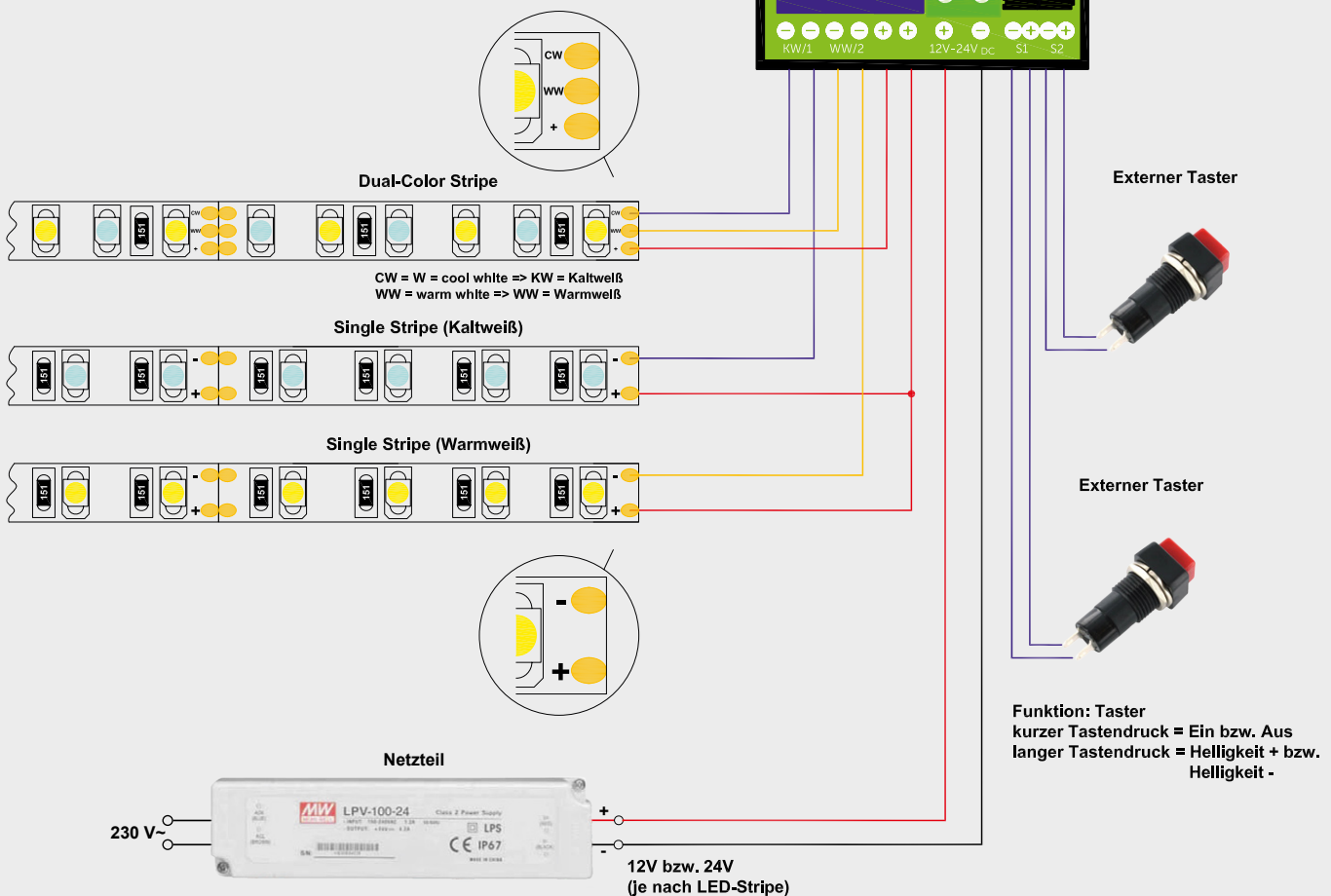
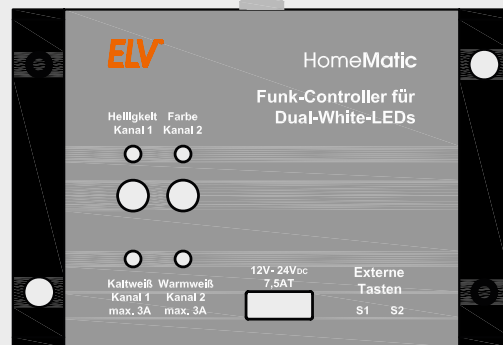


Bild 25: Typisches Anschlussbeispiel für den Anschluss der beiden gängigen LED-Anordnungen an den HM-LC-DW-WM



Wichtige Hinweise:

- Das angeschlossene Netzteil muss entsprechend der angeschlossenen Last genügend Strom liefern können. Werden LEDs mit einer Betriebsspannung von 12 V verwendet, ist auch ein Netzteil mit 12 V Ausgangsspannung zu verwenden. Bei 24-V-Stripes ist entsprechend ein 24-V-Netzteil zu verwenden. Es ist außerdem auf einen entsprechend großen Leitungsquerschnitt (min. 0,75 mm²) zu achten, denn es kann ein Gesamtstrom von bis zu 6 A fließen.
- Es ist strikt darauf zu achten, dass alle Anschlussleitungen räumlich getrennt von netzspannungsführenden Leitungen verlegt werden (z. B. in eigenen Kabelkanälen oder Installationsrohren).
- Beim speisenden Netzteil muss es sich um ein Betriebsgerät mit Schutzkleinspannung (SELV) für LED-Module gemäß EN 61347-1, Anhang L handeln! Das Netzteil muss kurzschlussfest (bedingt oder unbedingt) oder fehlersicher (Fail-safe) sein!
- Beim Aktor handelt es sich um ein Betriebsgerät für LED-Lampen. Der Aktor darf auch im Leerlauf betrieben werden.