

Bedienungsanleitung Lampensteuerung „Single v.3“

Firmware Version 0.17

Stand: 12.08.2010

Tobias Engelmann

tobiasengelmann@gmx.de

Historie:

- | | | |
|------|------------|--|
| 0.8 | 30.07.07 | Erste Version für den Typ „Single v.3“ |
| 0.10 | 08.09.07 | Sicherheitsbestätigung bei Kalibrierung der Akkuanzeige
Rücksetzen der Schaltung auf Standardwerte
Steuerung geht nach Trennen des Akkus bei eingeschalteter Lampe wieder in Dimmstufe 1
Anschlussbeispiel für Leds hinzugefügt |
| 0.11 | 26.11.07 | zusätzlicher Lampenmodus: Konstante Spannungsausgabe über gesamten Entladeverlauf
Statusleds dimmen im Betrieb leicht ab um nicht während der Fahrt zu blenden |
| 0.12 | | „Rücksetzen“ ist nun im Programmiermenü nach dem Kalibrieren
Vierter Lampenmodus für Ansteuerung einer dimmbaren Konstantstromquelle
PWM auf PHASE-CORRECT umgestellt → weniger Probleme mit Funktachos und Pulsgurten |
| 0.13 | 14.01.08 | Fünfter Lampenmodus: Konstante Ausgangsspannung, kein Softstart
Leistungstreiber durch IRF7311 ersetzt → geringere Verlustleistung |
| 0.14 | 20.02.08 | Auswahl der Dimmstufe bei Kalibriervorgang
Auflösung der Spannungsmessung dank zahlreicher Codeoptimierung wieder bei 10bit |
| 0.15 | 14.04.08 | Programmierungsoption für die PWM-Frequenz hinzugefügt
Nutzung von nur 2 Dimmstufen einstellbar (Ausgänge in Stufe1 auf 0% setzen) |
| 0.16 | 03.12.08 | Fehler beim Betrieb von 6V Lampen an einem Akku mit mehr Spannung (z.B. 14.4V) beseitigt
Alle Steuerungen ab dem 03.12.2008 laufen standardmäßig mit einer niedrigeren Betriebsspannung (5,5 bis 19V). |
| 0.17 | 01.10.2010 | Firmware angepasst an ATtiny84
Bootloader und Temperatursteuerung hinzugefügt |

Inhaltsverzeichnis

1. Technische Daten	3
Features.....	3
2. Bedienung.....	4
Taster.....	4
Leds.....	4
Übersicht - Normalbetrieb	5
3. Programmiermodus	6
Auswahl der Programmieroption.....	6
Einstellung Lampenmodi.....	6
Einstellung der Helligkeit.....	7
Einstellung PWM-Frequenz.....	7
4. Rücksetzen der Einstellungen.....	7
5. Versionserkennung.....	7
6. Kalibriermodus	8
7. Erklärung zum Kalibriermodus	9
8. Anschluss - Halogen.....	10
Eine Lampe	10
Zwei Lampen	10
9. Anschluss – Konstantstromquelle (Led)	11
Konstantstromquelle mit PWM-Eingang.....	11
Konstantstromquelle ohne PWM-Eingang.....	11
10. Wasserdichte Verpackung der Steuerung (Vorschlag).....	12
11. Beispiele für die Leistungsaufnahme einiger Halogenlampen.....	13
2 Ausgänge:	13
1 Ausgang:	13

1. Technische Daten

- Betriebsspannung:
 - 5,5 bis 19V
 - Eingang ist gegen Verpolung geschützt
- Stromaufnahme:
 - ca. 20mA Betrieb, ca. 5mA im Ruhemodus
- Anschlussleistung:
 - Version mit 2 Ausgängen (IRF7311): 4A je Ausgang, max. 6A für beide zusammen
 - Version mit 1 Ausgang (IRF7456): 6A

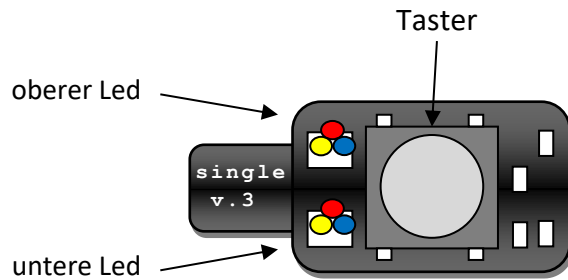
ACHTUNG:

Es muss dafür gesorgt werden, dass die Eingangsspannung den maximalen Wert nicht überschreitet!
Die Schaltung kann bei Überschreitung der angegebenen Werte beschädigt werden.

Features

- Mikroprozessorgesteuerte Lampenregelung
- 2 Lampenausgänge
- 3 programmierbare Dimmstufen
- 5 Modi pro Lampenausgang (u.a. Softstart, Invertierung, Nachregelung des PWM-Verhältnis)
- Einstellbare PWM-Frequenz
- Abschätzung der Restleuchtdauer mit farbiger Led

2. Bedienung



Ansicht von Oben.
Anschlüsse befinden sich links.

Taster

Kurz gedrückt	Dimmstufe erhöhen, bzw. zwischen 2 und 3 wechseln
Lange gedrückt	Dimmstufe verringern, Lampe ausschalten Ist die Lampe ausgeschaltet, wird durch langes Drücken in den Programmiermodus gewechselt.

Leds

Die untere Led zeigt die aktuelle Dimmstufe.
Die obere Led die ungefähre Restleuchtdauer.

untere Led	obere Led	Bedeutung
Aus	Aus	Ruhemodus
Aus	Leuchtet	Lampen sind ausgeschaltet
rosa	...	Dimmstufe 1
grün	...	Dimmstufe 2
blau	...	Dimmstufe 3
...	weiß	Leuchtdauer > 4 Stunden
...	blau	Leuchtdauer > 3 Stunden
...	grün	Leuchtdauer > 2 Stunden
...	gelb	Leuchtdauer > 1 Stunden
...	rot	Leuchtdauer > 30 Minuten
...	rot, blinkt	Leuchtdauer < 30 Minuten

Die Werte für die Restleuchtdauer wurden mit einem 14.4V Li-Ion Akku (4s4p) mit 9,4Ah und einer Osram IRC 20W bei maximaler Helligkeit ermittelt.

Hinweis:

Nach dem Anstecken des Akkus leuchten beide Leds für ca. 2 Sekunden weiß.

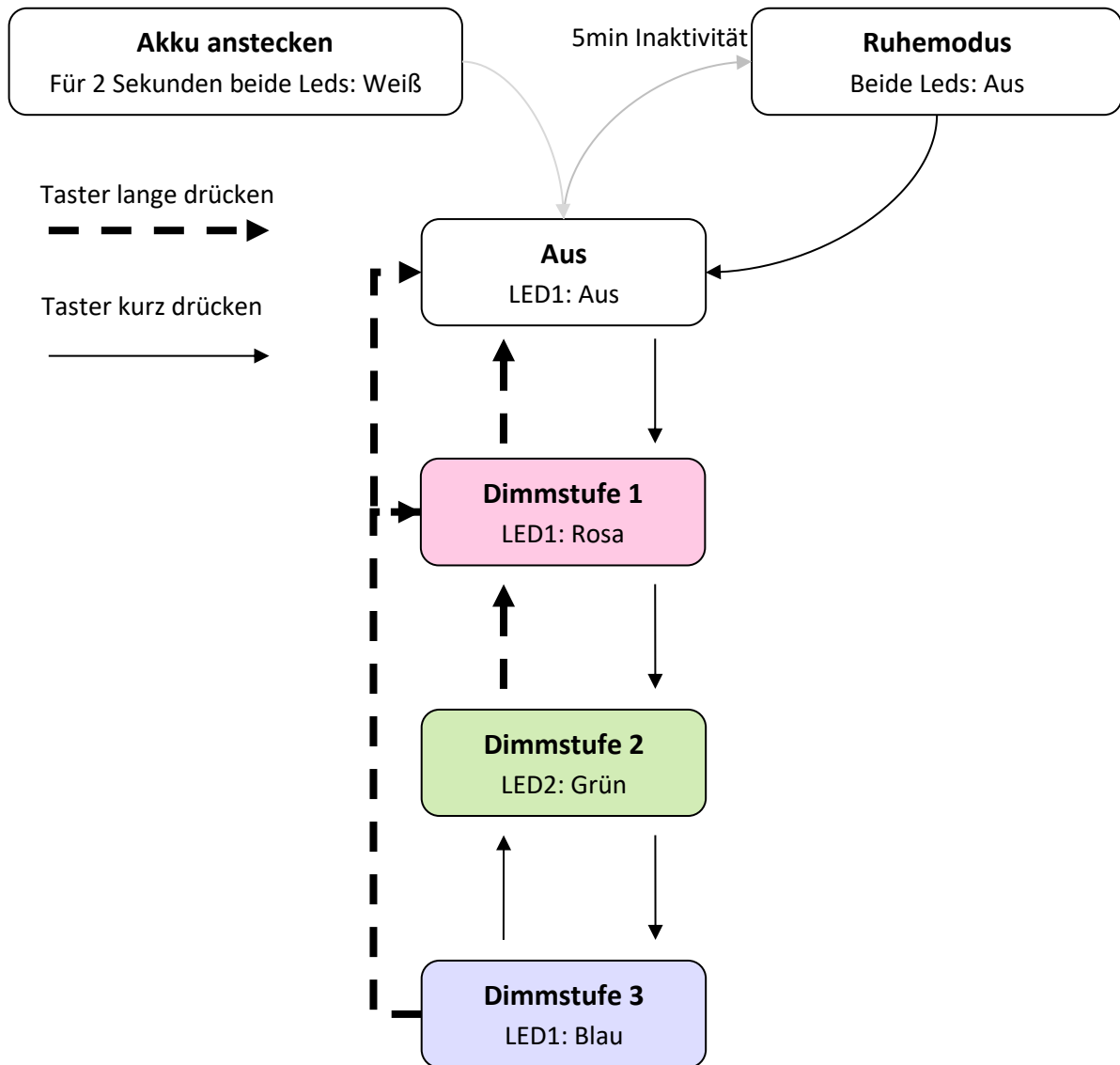
Befindet sich die Steuerung länger als 5 Minuten im Bereitschaftsmodus, geht die Steuerung in den Ruhemodus um Strom zu sparen. Beide Leds erlöschen in diesem Fall.

Durch einen kurzen Tastendruck wird die Schaltung reaktiviert.

Reaktion bei möglichem Wackelkontakt in der Stromversorgung:

Wird bei eingeschalteter Lampe die Steuerung vom Akku getrennt, geht die Schaltung (falls der Taster nicht gedrückt ist) sofort nach wiederhergestellter Verbindung zum Akku in die erste Dimmstufe.

Übersicht - Normalbetrieb



3. Programmiermodus















Die Steuerung verfügt über einen Programmiermodus.

Für beide Lampenausgänge kann jeweils der Modus geändert werden, dazu für jede Dimmstufe und Lampenausgang die Helligkeit.

Die Einstellungen werden im Festspeicher der Steuerung dauerhaft auch ohne angesteckten Akku gespeichert.






Auswahl der Programmieroption

1. Akku Anstecken
2. Taster drücken und halten
3. Leds blinken 10s lang blau, danach zeigen die Leds unterschiedliche Farben (siehe Tabelle)
4. Bei gewünschter Option Taster loslassen
5. Durch kurzen Tastendruck wird die Einstellung verändert
6. Durch langen Tastendruck wird die Einstellung gespeichert

untere Led	obere Led	Bedeutung
 rot		Lampe 1 - Modus/ Softstart
 rosa		Lampe 1 - Helligkeit Dimmstufe 1
 grün		Lampe 1 - Helligkeit Dimmstufe 2
 blau		Lampe 1 - Helligkeit Dimmstufe 3
	 rot *	Lampe 2 - Modus/ Softstart
	 rosa *	Lampe 2 - Helligkeit Dimmstufe 1
	 grün*	Lampe 2 - Helligkeit Dimmstufe 2
	 blau*	Lampe 2 - Helligkeit Dimmstufe 3
 weiß	 weiß	Kalibriermodus starten siehe dazu „Kalibriermodus“, Seite 8
 grün	 grün	Zurücksetzen (siehe „Rücksetzen der Einstellungen“, Seite 7)
 gelb	 gelb	Einstellung der PWM-Frequenz





(*) Wird nur angezeigt, wenn hardwaremäßig zwei Lampenausgänge vorhanden sind.

Einstellung Lampenmodi

Led	Bedeutung
 rot	Konstantes PWM-Verhältnis (0-100%) , kein Softstart
 grün	Konstantes PWM-Verhältnis (0-100%) , mit Softstart
 blau	Konstante Spannung(*), kein Softstart
 weiß	Konstante Spannung(*), Softstart
 gelb	Konstantes PWM-Verhältnis (0-100%) , kein Softstart, Invertierter Ausgang





(*) Die beim Programmieren am Ausgang anliegende Spannung wird – so lange die Akkuspannung über der Sollspannung liegt – am Ausgang über den gesamten Entladevorgang konstant gehalten.

Einstellung der Helligkeit

Led	Bedeutung
 rot	Helligkeit 0%
 gelb	Helligkeit > 0%
 grün	Helligkeit >40%
 weiß	Helligkeit 100%

Werden nur 2 Dimmstufen benötigt, kann man die Helligkeit beider Lampen in Dimmstufe 1 auf 0% einstellen. Die erste Dimmstufe wird dann ausgelassen.

Einstellung PWM-Frequenz

Leds	PWM-Frequenz
 rot	4 kHz
 grün	2 kHz
 weiß	250 Hz
 blau	60 Hz

Die Einstellung der PWM-Frequenz betrifft immer beide Ausgänge.
Standardeinstellung ist $f_{\text{PWM}}=250\text{Hz}$.












4. Rücksetzen der Einstellungen

1. Schaltung wird an Akku angesteckt
2. Taster gedrückt halten bis beide Leds grün blinken
3. Loslassen
4. Taster erneut drücke bis Leds aus gehen
5. Loslassen
6. Spannungswerte für die Akkuanzeige und Dimmstufen sind alle zurückgesetzt

5. Versionserkennung

Bei jeder Steuerung seit dem 30.07.2007 (Version 0.8) kann die Software-Version optisch angezeigt werden.

1. Akku abstecken
2. Taster drücken und halten
3. Mit gedrücktem Taster den Akku anstecken
4. Nach dem Anstecken Taster loslassen
5. Beide Leds leuchten in einer bestimmten Farbkombination auf (siehe Tabelle)

Ledanzeige	Bedeutung
 weiß/ weiß	0.7 (Schaltung wird durch diese Aktion zurückgesetzt)
 hellblau/ hellblau	0.8
 grün/ grün	0.9
 rot/ rot	0.10
 gelb/ gelb	0.11
 blau/ gelb	0.12
 blau/ grün	0.13
 blau/ rot	0.14
 blau/ weiß	0.15
 blau/ rosa	0.16
 blau/ rot	0.17 – sollte blau/ blau sein

6. Kalibriermodus

1. Schaltung wird an den vollen! Akku angesteckt
2. Taster gedrückt halten bis beide Leds hell gelb blinken
3. Kurz Loslassen
4. Leds leuchten jetzt dauerhaft hell gelb, die Lampenausgänge werden entsprechend der dritten Dimmstufe eingeschalten
5. Taster erneut Drücken und Halten bis Leds kurz ausgehen und weiß weiterleuchten
6. Durch kurzes Drücken kann die Dimmstufe gewechselt werden. (***)
7. Warten bis der Akku leer ist (*)
8. Akku aufladen
9. Beim erneuten Anstecken an den Akku werden die neuen Spannungswerte für die Akkuanzeige aus der gespeicherten Entladekurve ermittelt. (**)

(*) Bei Li-Ion bis zur automatischen Abschaltung
Bei Blei, NiCd, NiMH muss die Spannung überwacht werden und die Steuerung vom Akku getrennt werden.

(**) Wird während des Ansteckens der Taster gedrückt und gehalten, erfolgt keine Auswertung der Entladekurve. Die alten Spannungswerte für die Akkuanzeige bleiben erhalten.

(***) Sinnvoll ist die Änderung der Dimmstufe, dann wenn man hauptsächlich die erste oder zweite Stufe verwendet. Dadurch wird die Abschätzung der Restleuchtdauer für diese Stufe besser.

Hinweis:

Die Abschätzung der Restleuchtdauer ist nur näherungsweise, da eine echte Kapazitätsermittlung durch die Messung der Akkuspannung nicht möglich ist.

Die Lampe muss möglicherweise während des Kalibrierens gekühlt werden um nicht zu Überhitzen.

7. Erklärung zum Kalibriermodus

Im unteren Diagramm sind die Entladekurven von 3 unterschiedlichen Lampen eingetragen. Wie man sieht sind die Spannungen bei der gleichen Restleuchtdauer recht unterschiedlich.

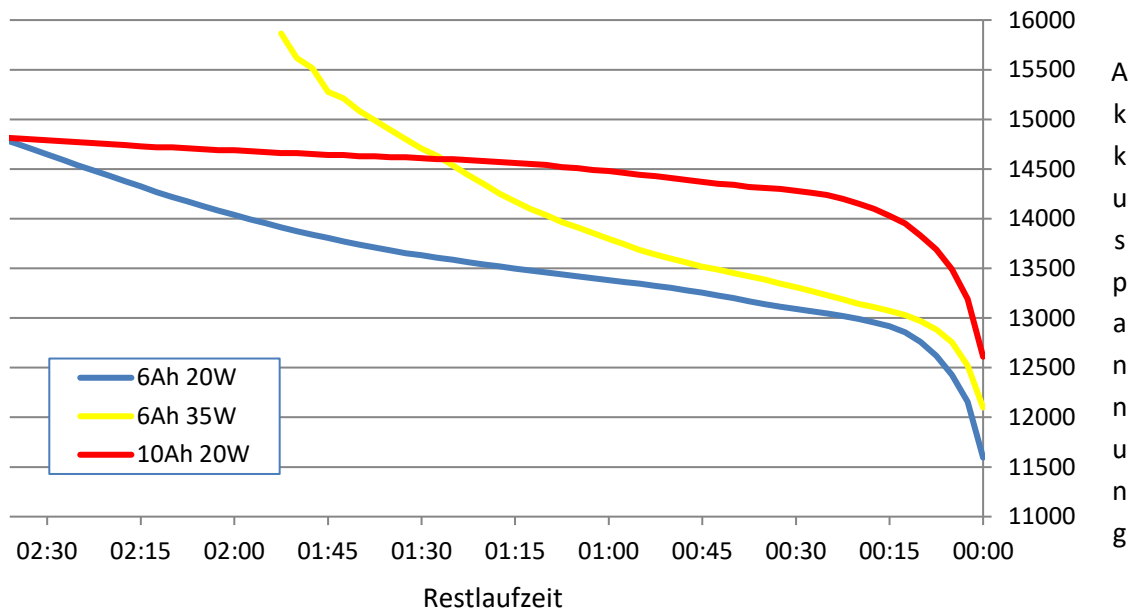


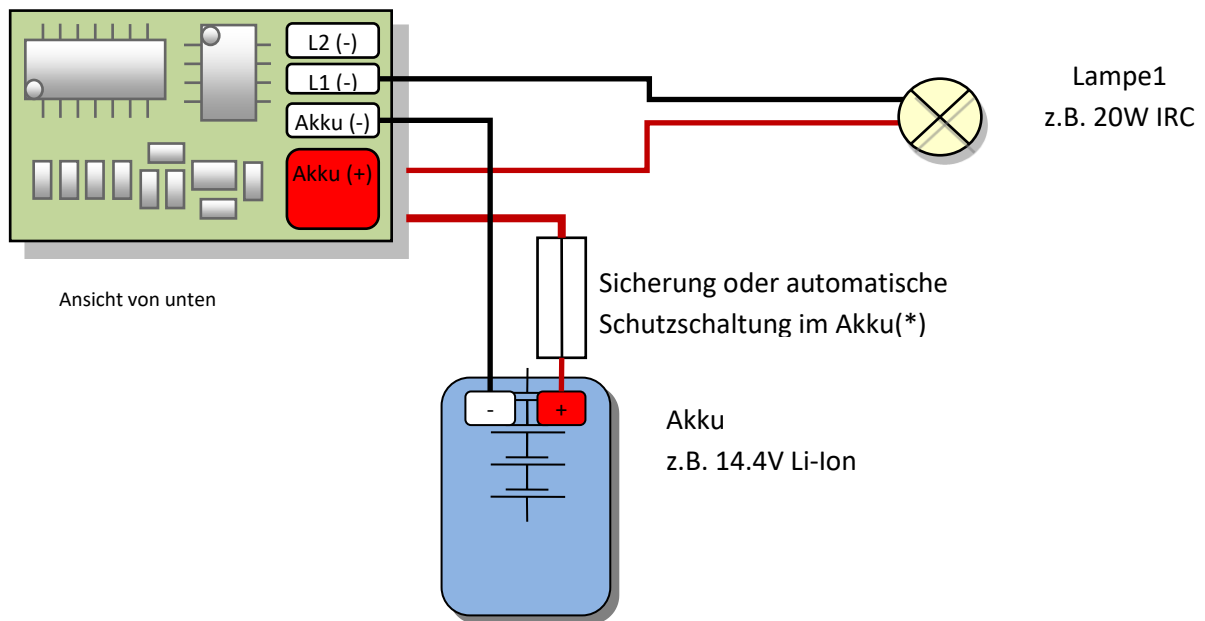
Abbildung 1 Entladekurven für 3 unterschiedliche Lampen

Über die Entladekurve eines Akkus ist die Restleuchtdauer nur ungefähr zu ermitteln.

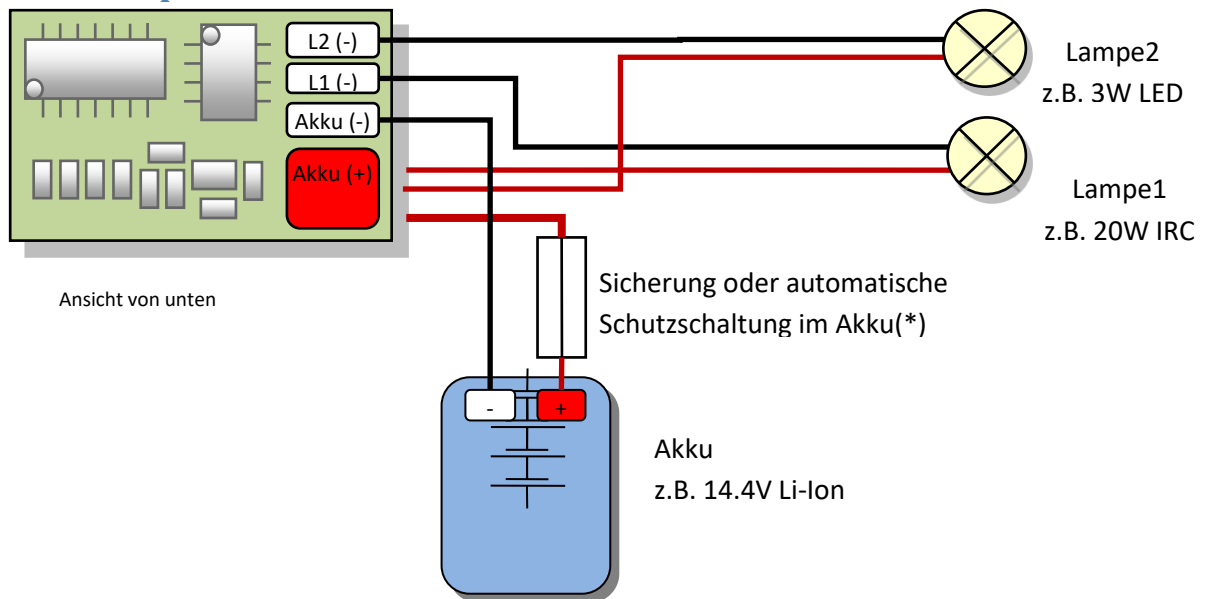
Während des Kalibriervorgangs wird die Akkuspannung alle 2,5 Minuten ermittelt und der Verlauf über 04:30h gespeichert.

8. Anschluss - Halogen

Eine Lampe



Zwei Lampen



(*) ACHTUNG:

Die Schaltung muss mit einer Sicherung zuverlässig vor einem Kurzschluss gesichert sein. Ein Kurzschluss in einer Zuleitung zur Lampe kann die Schaltung beschädigen und sogar zerstören.

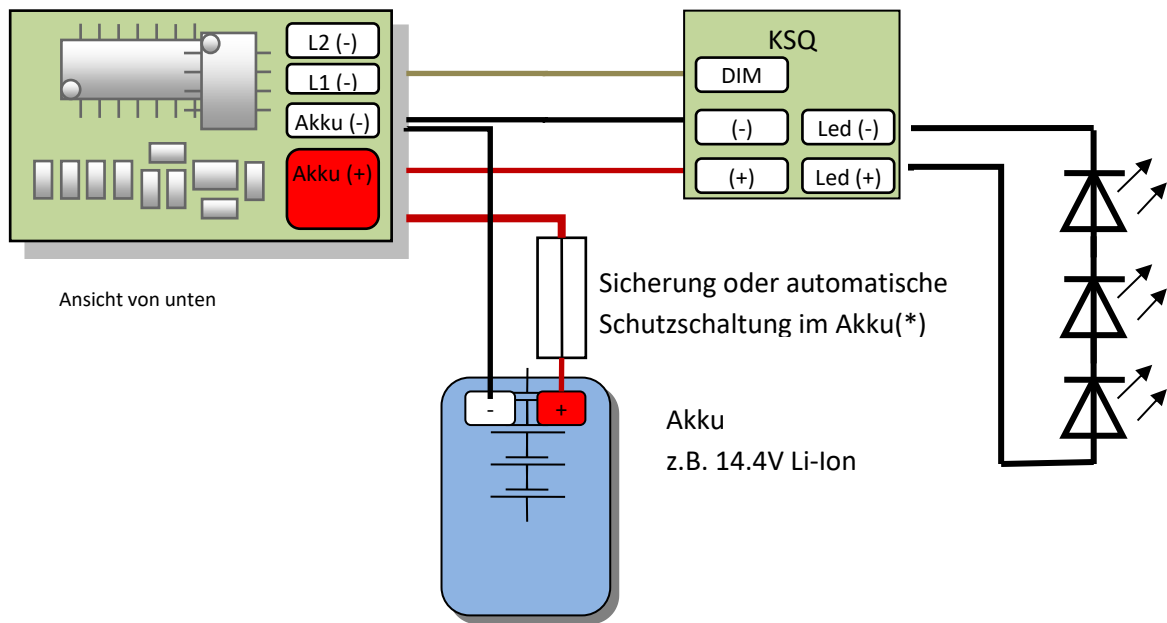
Die Sicherung kann sich im Akku befinden. Verfügt der Akku über eine Schutzschaltung mit ausreichender Überstromabschaltung, kann auf die Sicherung verzichtet werden.

Empfehlung:

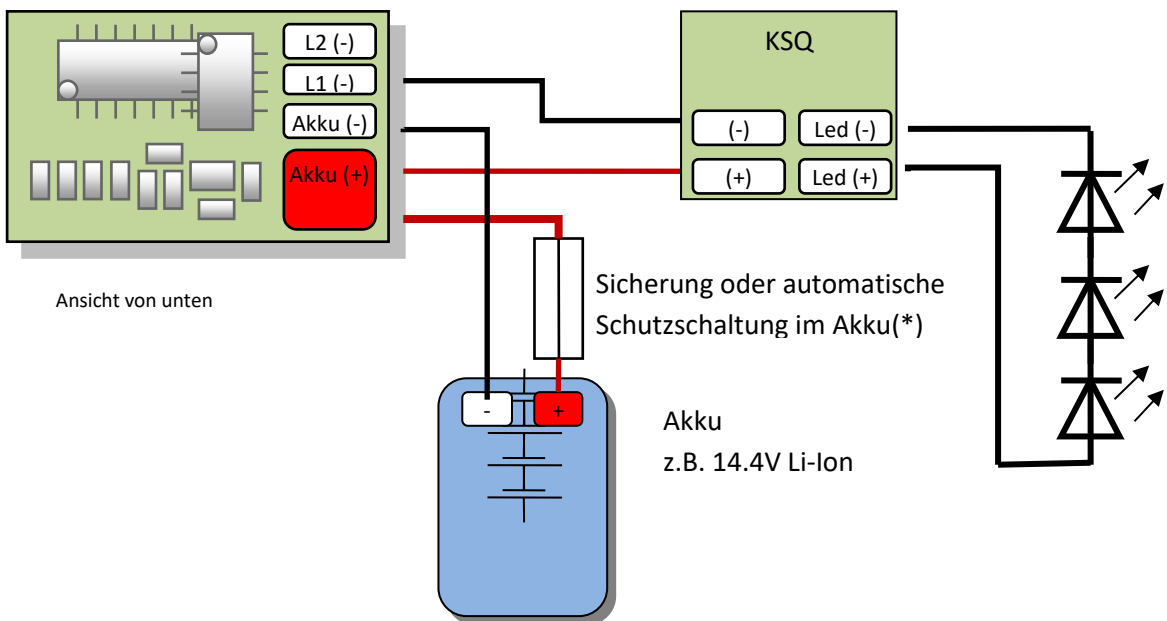
Um Spannungseinbrüche beim Einschalten zu reduzieren, kann in den Akku zusätzlich ein Kondensator mit etwa 100µF 25V (oder mehr) integriert werden.

9. Anschluss – Konstantstromquelle (Led)

Konstantstromquelle mit PWM-Eingang



Konstantstromquelle ohne PWM-Eingang

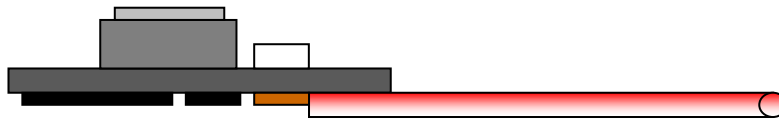


Hinweis:

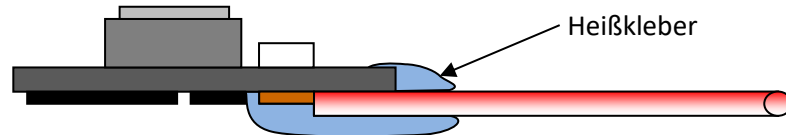
Bei der Benutzung einer Konstantstromquelle muss evtl. der Modus des Lampenausgangs angepasst werden.

10. Wasserdichte Verpackung der Steuerung (Vorschlag)

1. Kabel anlöten.



Dabei darauf achten, dass sich keine Lötbrücken bilden.

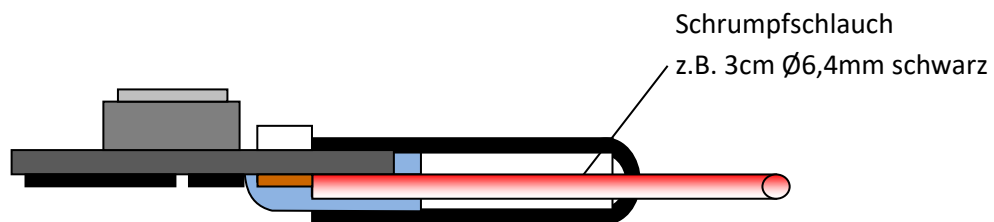


2. Kabel mit Heißkleber fixieren.
Noch während der Kleber flüssig ist, sofort mit Schritt 3 weitermachen!
3. Erste Lage Schrumpfschlauch überziehen.
Der Heißkleber muss noch sehr weich sein, damit die Zwischenräume der Kabel dicht sind.

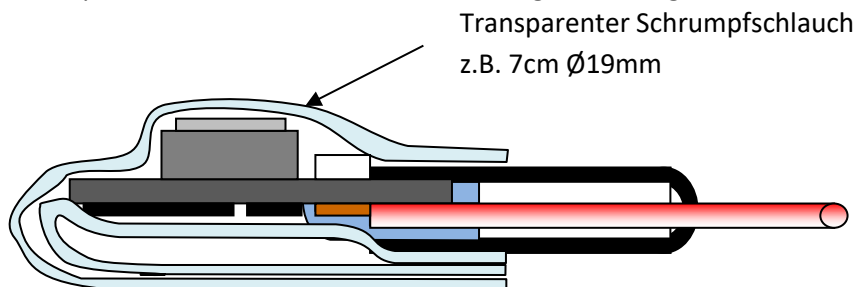
ACHTUNG

Die erste Lage ist sehr wichtig für die Abdichtung gegen Wasser!

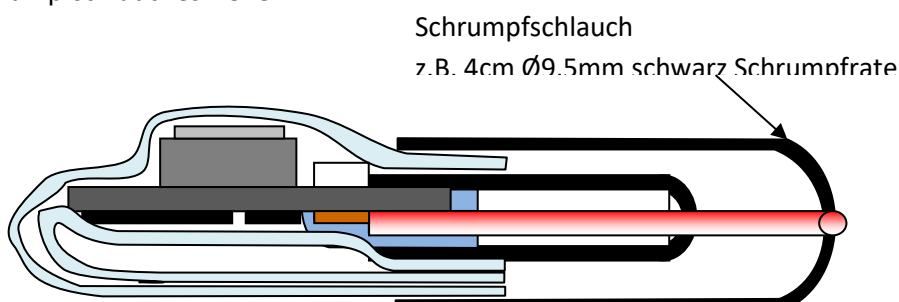
Nach dem Schrumpfen sollte kein Zwischenraum frei bleiben.



4. Transparenten Schrumpfschlauch zur Hälfte über die Schaltung ziehen.
Zusammenschrumpfen und das Ende unter der Schaltung zurückbiegen.



5. Dritte Lage Schrumpfschlauch von der Kabelseite über die Enden des transparenten Schrumpfschlauches ziehen.



11. Beispiele für die Leistungsaufnahme einiger Halogenlampen

2 Ausgänge:

Ausgang 1 [W]	Ausgang 2 [W]	U [V]	I [A]	P [W]
35 Nicht zulässig!	35	15,5	1,9	28,9
		15,1	3,9	59,5
		14,5	6,8	99,0
20	35	15,9	1,2	19,8
		15,3	3,1	46,8
		14,6	5,4	78,6
20	20	16,0	1,1	17,3
		15,7	2,2	35,0
		15,2	3,9	58,9
50 Nicht zulässig!		16,1	0,6	9,1
		15,6	2,6	40,6
		15,0	4,7	69,9
35		16,1	0,4	6,8
		15,6	2,0	31,1
		15,2	3,6	54,1
20		16,1	0,2	4,0
		15,9	1,1	17,7
		15,6	2,0	30,9

Angaben jeweils für 30%, 50%, 100%

1 Ausgang:

Ausgang 1 [W]	U [V]	I [A]	P [W]
50 Nur zulässig bei der Variante mit einem verstärktem Ausgang.	16,1	0,6	9,1
	15,6	2,6	40,6
	15,0	4,7	69,9
35	16,1	0,4	6,8
	15,6	2,0	31,1
	15,2	3,6	54,1
20	16,1	0,2	4,0
	15,9	1,1	17,7
	15,6	2,0	30,9

Angaben jeweils für 30%, 50%, 100%