

Lampensteuerung Single v.3

Firmwareversion 0.11

Stand: 26.11.2007

Tobias Engelmann

tobiasengelmann@gmx.de

History:

- | | | |
|------|----------|--|
| 0.8 | 30.07.07 | Erste Version für den Typ „Single v.3“ |
| 0.10 | 08.09.07 | Sicherheitsbestätigung bei Akkukalibrierung
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
(siehe Programmieroptionen) |

Technische Daten

- Betriebsspannung: 8 bis 19V (*)
Eingang ist gegen Verpolung geschützt
optional erweiterter Eingangsbereich, siehe Anhang
- Stromaufnahme: ca. 26mA Betrieb
ca. 5mA im Ruhemodus
- Anschlussleistung: 3A pro Lampenausgang
5A für beide Ausgänge zusammen (*)

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
- Unterstützung für 2 Lampen
- PWM-Regelung (0-100%) beider Lampen
- programmierbarer Soft-Start um Stromspitzen beim Einschalten zu vermindern
- 3 programmierbare Dimmstufen
- Messung der Akkuspannung zur Kapazitätsermittlung

Hardware

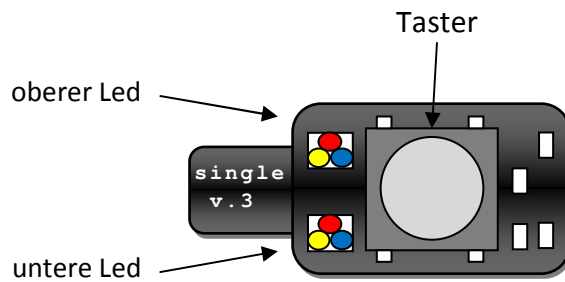
- verwendeter Prozessor: Atmel AVR Tiny44 SOIC14 (8-bit)
- Aufbau komplett in SMD
- Kompakte Platine 30x17x4mm, doppelseitig, Lötstopp, bedruckt
- PWM-Ausgänge gesteuert über Dual-N-Kanal HexFet von IRF
- Maximale Strombelastbarkeit pro Ausgang bei 4A (Dauer)
- 2 RGB-Leds z.B. von Osram Typ ZHGBT678-E7510
- 1 Taster 12x12mm mit fühlbarem Druckpunkt

Software

- Programmiersprache C
- Entwicklungsumgebung AVR-Studio 4.12 von Atmel
- WinAVR als C-Compiler aus der GNU compiler-collection AVR-GCC für AVR-Mikrocontroller
- 2 8bit PWM-Leistungsausgänge – PWM-Frequenz liegt bei 32khz
- Sanftanlauf für Reduktion des Einschaltstrom
- 2 RGB-Vielfarbleds, je Farbkanal 8bit Soft-PWM (120Hz), ein/aus, blinken, pulsen
- Messung der Betriebsspannung und Anzeige per Led
- Taster, entprellt, jeweils Erkennung ob kurz oder lang gedrückt
- Maximal 4 Dimmstufen mit individueller Anpassung
- Leicht anpassbares Zustandsmodell für Übergänge zwischen den Dimmstufen
- Speicherverbrauch: Flash ~4000bytes (100%), EEPROM 254bytes (100%)

(*) Optional: Low-Voltage-Modifikation und Zusammenschalten beider Ausgänge zu einem
siehe Anhang: Optionen

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 ausgeschalten, wird durch langes Drücken in den Programmiermodus gewechselt.

Leds

Die untere Led zeigt die aktuelle Dimmstufe.

Die obere Led die ungefähre Restleuchtdauer für die 3. Dimmstufe.

untere Led	obere Led	Bedeutung
Aus	Aus	Ruhemodus
Aus	Leuchtet	Lampen sind ausgeschalten
⬤	...	Dimmstufe 1
⬤	...	Dimmstufe 2
⬤	...	Dimmstufe 3
...	○	Leuchtdauer > 4 Stunden
...	⬤	Leuchtdauer > 3 Stunden
...	⬤	Leuchtdauer > 2 Stunden
...	⬤	Leuchtdauer > 1 Stunden
...	⬤	Leuchtdauer > 30 Minuten
...	⬤ blinkt	Leuchtdauer < 30 Minuten

Die Werte für die Restleuchtdauer wurden mit einem 14.4V Li-Ion Akku 6Ah 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.

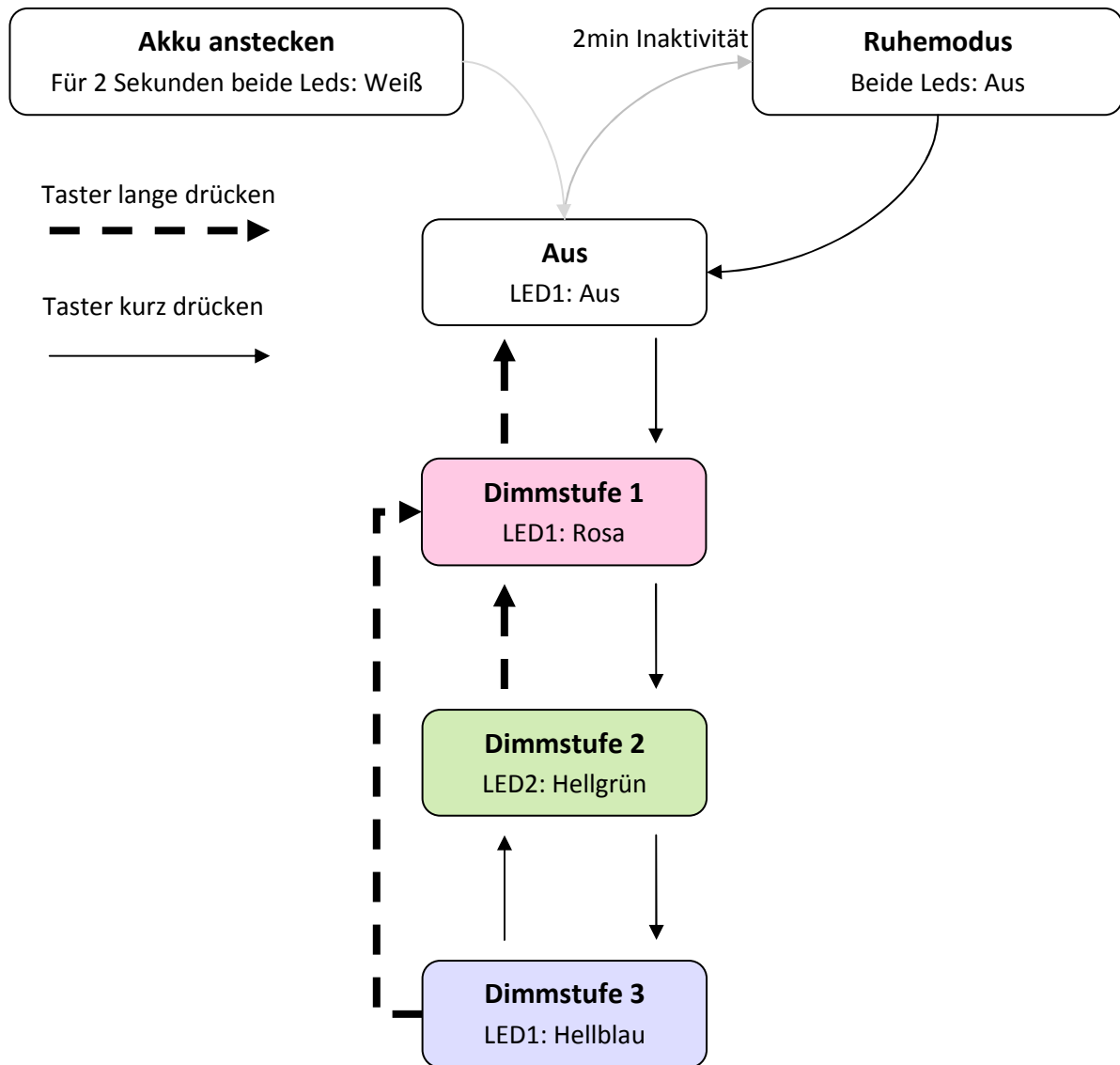
Durch einen kurzen Tastendruck wird die Schaltung reaktiviert.

Ab Version 0.10:

Wird bei eingeschalteter Lampe die Steuerung vom Akku getrennt, geht die Schaltung sofort nach wiederhergestellter Verbindung zum Akku in die erste Dimmstufe.

Wird dies nicht gewünscht, muss beim Verbinden mit dem Akku der Taster gedrückt sein und danach der Akku erneut getrennt werden.

Übersicht - Normalbetrieb



Wird von Dimmstufe 3 zu 1 gewechselt und der Taster weiter gehalten, wird die Lampe ausgeschaltet.

Programmiermodus

Die Steuerung verfügt über einen Programmiermodus, bei dem für jede Lampe der Sanftanlauf und die Helligkeiten der 3 Dimmstufen festgelegt werden können.

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











Programmiermodus starten

- Akku anstecken
- Taster lange drücken und halten – Beide Leds blinken blau

Auswahl der Programmieroption

Der Reihe nach werden alle möglichen Optionen angezeigt.







Beim Loslassen der Taste, wird in entsprechende Option ausgewählt.

untere Led	obere Led	Bedeutung
		Lampe 1 – Modus/ Softstart
		Lampe 1 – Helligkeit Dimmstufe 1
		Lampe 1 – Helligkeit Dimmstufe 2
		Lampe 1 – Helligkeit Dimmstufe 3
	 (*)	Lampe 2 – Modus/ Softstart
	 (*)	Lampe 2 – Helligkeit Dimmstufe 1
	 (*)	Lampe 2 – Helligkeit Dimmstufe 2
	 (*)	Lampe 2 – Helligkeit Dimmstufe 3
		Kalibriermodus für die Akkuanzeige ! ACHTUNG ! Beim Aktivieren des Kalibriermodus werden die ursprünglichen Werte für die Akkuanzeige gelöscht. Den Taster hier nur loslassen, wenn wirklich die Anzeige angepasst werden soll. Der Vorgang kann mehrere Stunden dauern! Ab Version 0.10: Kurz nach dem Loslassen leuchten beide Leds gelb. Der Taster muss aus Sicherheitsgründen erneut für ca. 10 Sekunden gedrückt werden. Wenn die Leds weiß leuchten, kann der Taster losgelassen werden.









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

Programmieroptionen







Lampe 1 – Modus/ Softstart

untere Led	obere Led	Bedeutung
		Konstantes PWM-Verhältnis (0-100%) , kein Softstart
		Konstantes PWM-Verhältnis (0-100%) , kein Softstart
		Konstante Spannung, Softstart (*)


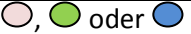

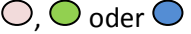

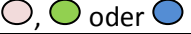

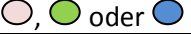
Lampe 1 – Helligkeit Dimmstufe 1, 2 oder 3

		Helligkeit	0%
		Helligkeit	> 0%
		Helligkeit	>40%
		Helligkeit	100%

Lampe 2 – Modus/ Softstart

untere Led	obere Led	Bedeutung
		Konstantes PWM-Verhältnis (0-100%) , kein Softstart
		Konstantes PWM-Verhältnis (0-100%) , kein Softstart
		Konstante Spannung, Softstart (*)

Lampe 2 – Helligkeit Dimmstufe 1, 2 oder 3

		Helligkeit	0%
		Helligkeit	> 0%
		Helligkeit	>40%
		Helligkeit	100%

Kalibriermodus für die Akkuanzeige

Die Schaltung startet beim nächsten Anstecken des Akkus mit den neuen Einstellungen.

Speichern der Einstellungen

Hat man die gewünschte Einstellung verändert, wird diese durch langes Drücken auf den Taster gespeichert.

(*) ab Version 0.11:

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

Rücksetzen der Einstellungen

ab Version 0.10

Alle Einstellungen für die Akkuanzeige und die Helligkeiten der entsprechenden Dimmstufen können auf die vorgegebenen Standardwerte zurückgesetzt werden.

Vorgehensweise:

- Steuerung vom Akku trennen
- Taster drücken und halten
- Steuerung mit gedrücktem Taster mit dem Akku verbinden
- Nach dem Loslassen des Tasters leuchten beide Leds auf
- Zurücksetzen mit langem Tastendruck bestätigen

Erklärung zum Kalibriermodus – Anpassung der Akkuanzeige

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

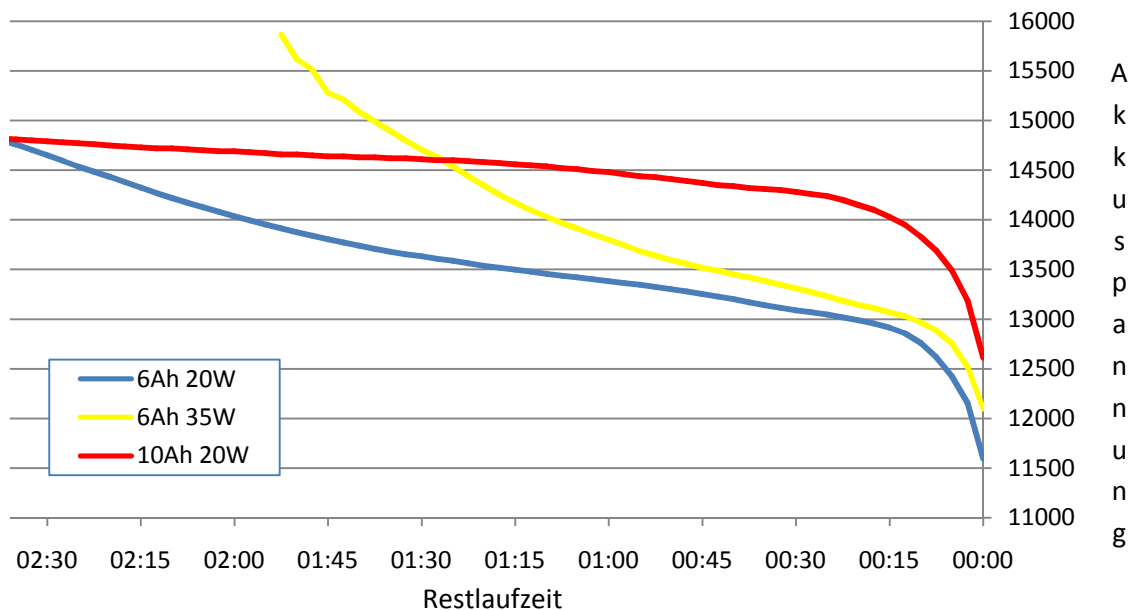


Abbildung 1 Entladekurven für 3 unterschiedliche Lampen

Um die Akkuanzeige besser an den verwendeten Akku anzupassen, hat die Steuerung die Möglichkeit die Akkuanzeige an den Akku und das verwendeten Leuchtmittel anzupassen.

Dazu wird ein voller Akku komplett entladen und dabei in regelmäßigen Abständen die Akkuspannung gespeichert.

Vorraussetzungen

- Der Akku muss voll geladen sein.
- Für das Entladen werden die Einstellungen der 3. Dimmstufe benutzt.
- Verfügt der Akku über keine automatische Abschaltung, muss mit einem Spannungsmessgerät die Akkuspannung überwacht werden, um den Akku nicht zu beschädigen.
- Die Lampe muss ausreichend gekühlt werden um nicht zu überhitzen.

Entlademodus aktivieren

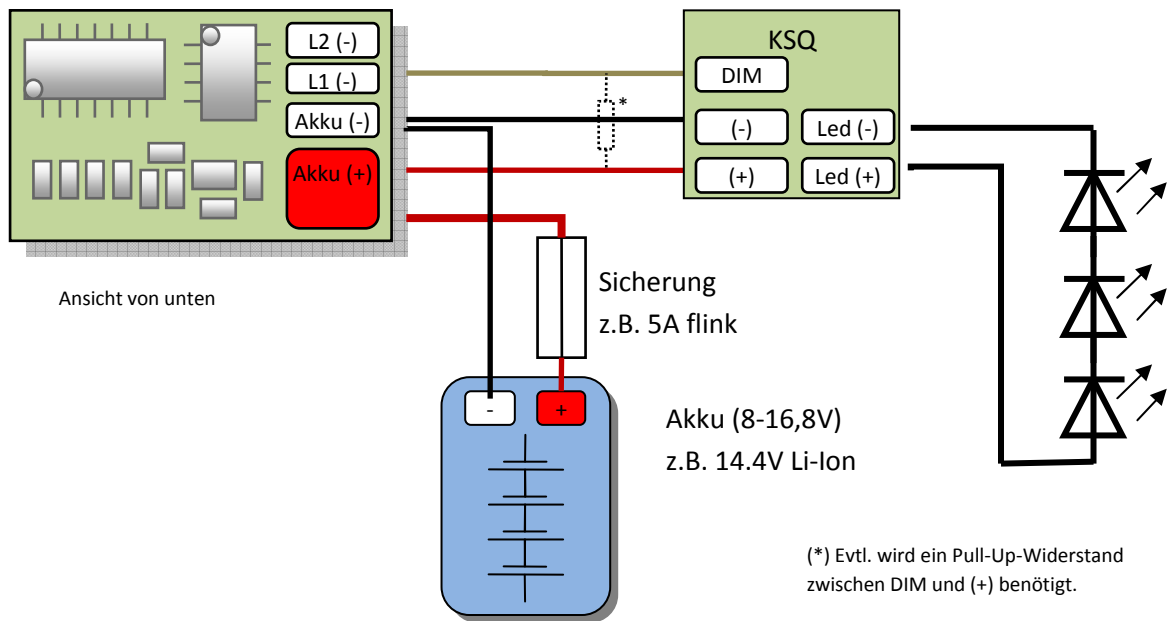
Siehe Programmieroptionen

Die Messungen erfolgen alle 2,5min, bis der Akku komplett entladen ist und sich von selber abschaltet bzw. die Schaltung vom Akku getrennt wird (z.B. bei manueller Überwachung eines Bleiakkus).

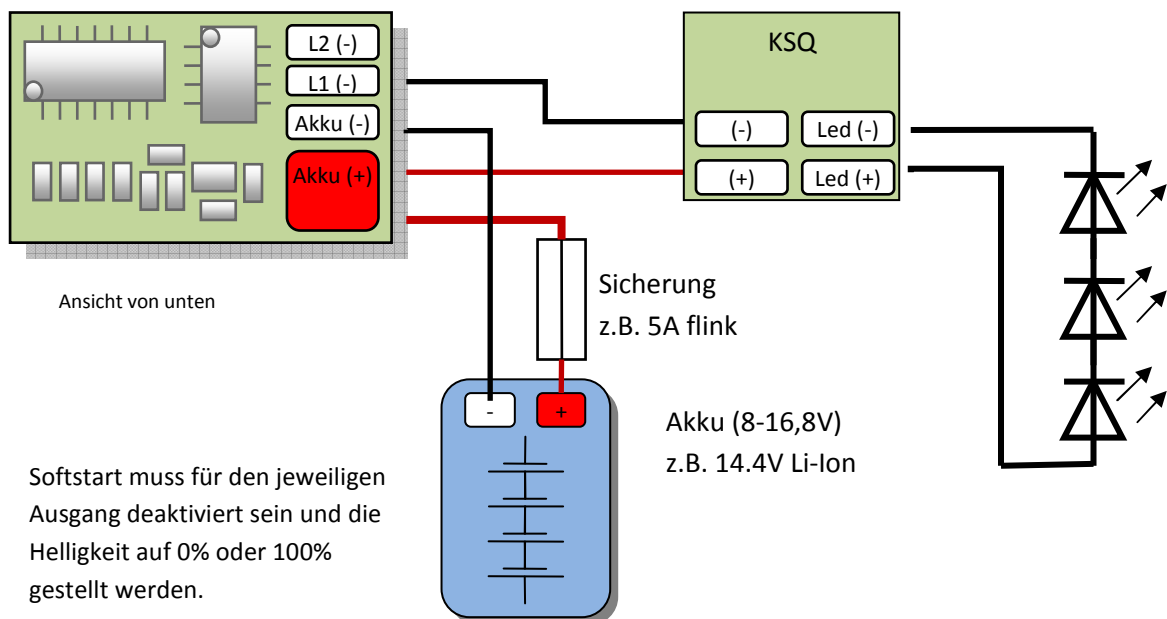
Wird die Steuerung wieder an einen vollen Akku angeschlossen, werden die Messwerte ausgewertet und die Akkuanzeige ist eingestellt.

Anschlussbelegung für Leds

Konstantstromquelle dimmbar



Konstantstromquelle nicht dimmbar



Hinweis::

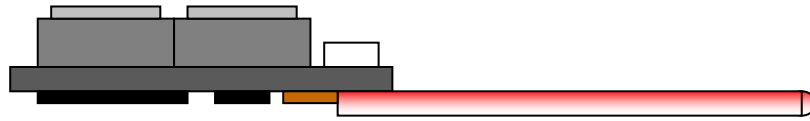
Bitte auch die Hinweise zum Anschlussbeispiel für Halogenlampen beachten.

(*) Je nach Ausführung der dimmbaren KSQ kann es erforderlich sein, einen Pull-Up-Widerstand, einen Spannungsteiler und/ oder ein R-C-Glied zwischen den DIM-Eingang und der Akkuspannung hinzuzufügen.

Wasserdichte Verpackung der Steuerung (Vorschlag)

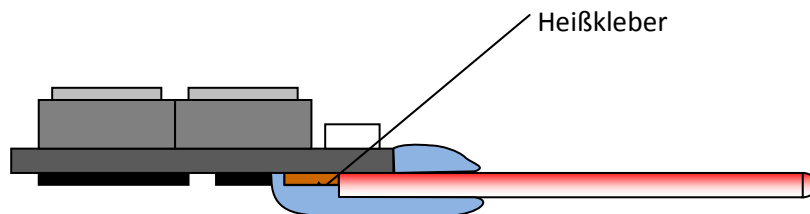
1. Kabel anlöten.

Dabei darauf achten, dass die Kabelstränge möglichst kompakt zusammenliegen.



2. Kabel mit Heißkleber fixieren.

Noch während der Kleber flüssig ist, sofort mit Schritt 3 weitermachen!



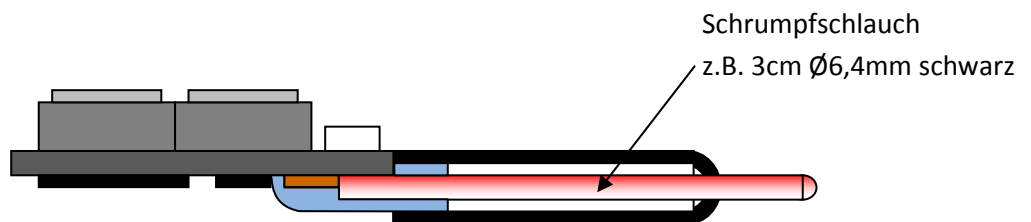
3. Erste Lage Schrumpfschlauch überziehen.

Der Heißkleber muss noch sehr weich sein, damit die Zwischenräume der Kabel dicht sind.

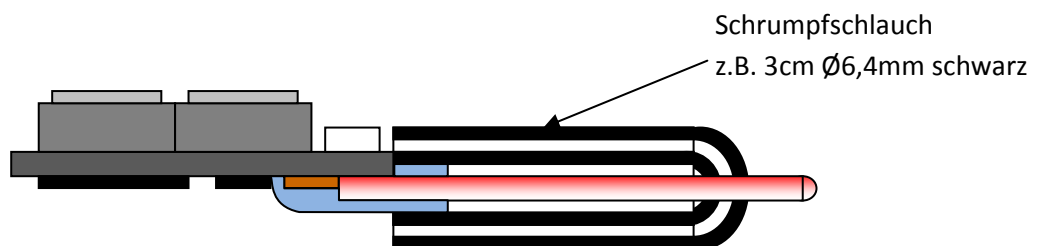
ACHTUNG

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

Evtl. sollte man die Hohlräume der Kabel zusätzlich mit Silikon auffüllen.

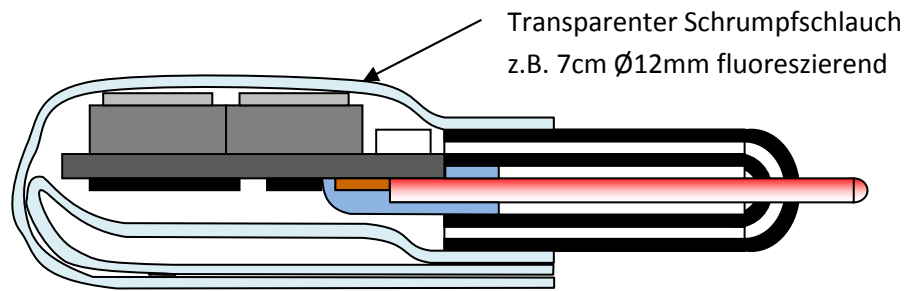


4. Zweite Lage Schrumpfschlauch um die Kabel weiter zu stabilisieren.

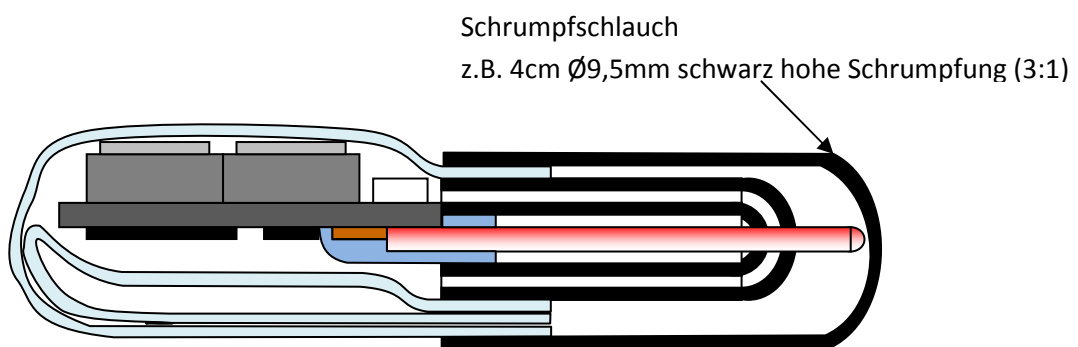


Bei der Single-v.3-Steuerung kann auf die zweite Lage verzichtet werden, da die Platine eine Verlängerung zur Stabilisierung der angelöteten Kabel hat.

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



6. Dritte Lage Schrumpfschlauch von der Kabelseite über die Enden des transparenten Schrumpfschlauches ziehen.
Dabei sollte stark schrumpfender Schlauch (Schrumpfrate mind. 3 zu 1) verwendet werden.



Optionen

Low-Voltage – Geringere Betriebsspannung

- Reduzierung der internen Betriebsspannung von 5.0 auf 3.3V
- Low-Drop-Spannungsregler für geringere Spannungsdifferenz zwischen Eingangsspannung und interner Betriebsspannung
- Minimale Betriebsspannung: 4.5V
- Maximale Betriebsspannung: 19V
- Betrieb an einem 6V Blei-Akku bzw. 7.2V NiMh/ NiCd/ Li-Ion Akku möglich

Koppelung beider Lampenausgänge zu einem stärker belastbaren Ausgang

- Dual-N-Kanal-MosFET durch einen Ein-Kanal-Typ (z.B. IRF7456) ersetzt.
R11 (Pulldown für Kanal2) und R11 (Ansteuerung für Kanal2) entfernen!
- Betrieb einer einzelnen Halogenlampe mit höherer Leistung
- Belastung des Lampenausgang mit >5A möglich
- getestet mit 50W Halogen an Überspannung = 65W