

Lampensteuerung Duo v.2

Firmwareversion 0.7

Stand: 11.07.2007

Tobias Engelmann

tobiasengelmann@gmx.de

History:

0.1	31.12.06	Erste voll lauffähige Version
0.4	10.01.07	Programmier-Modus um die Helligkeiten einzustellen
0.5	23.02.07	Fehlerkorrektur gegen zufälliges „Vergessen“ der Einstellungen
0.6	13.03.07	Entlademodus für Anpassung der Akkuanzeige PWM-Frequenz herabgesetzt für geringere Verlustleistung Freigabe für Lampen bis 45W (35W bei Überspannung)
0.7	29.03.07	3 Voreinstellungen für die Dimmstufen (1 Halogen, 2 Halogen, Halogen+Led)

Technische Daten

- Betriebsspannung: 8 bis 16,8V
Eingang ist gegen Verpolung geschützt
- Stromaufnahme: ca. 26mA Betrieb
ca. 5mA im Ruhemodus
- Anschlussleistung: max. 45W pro Lampenausgang
max. 45W für alle gleichzeitig eingeschaltene Lampen

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

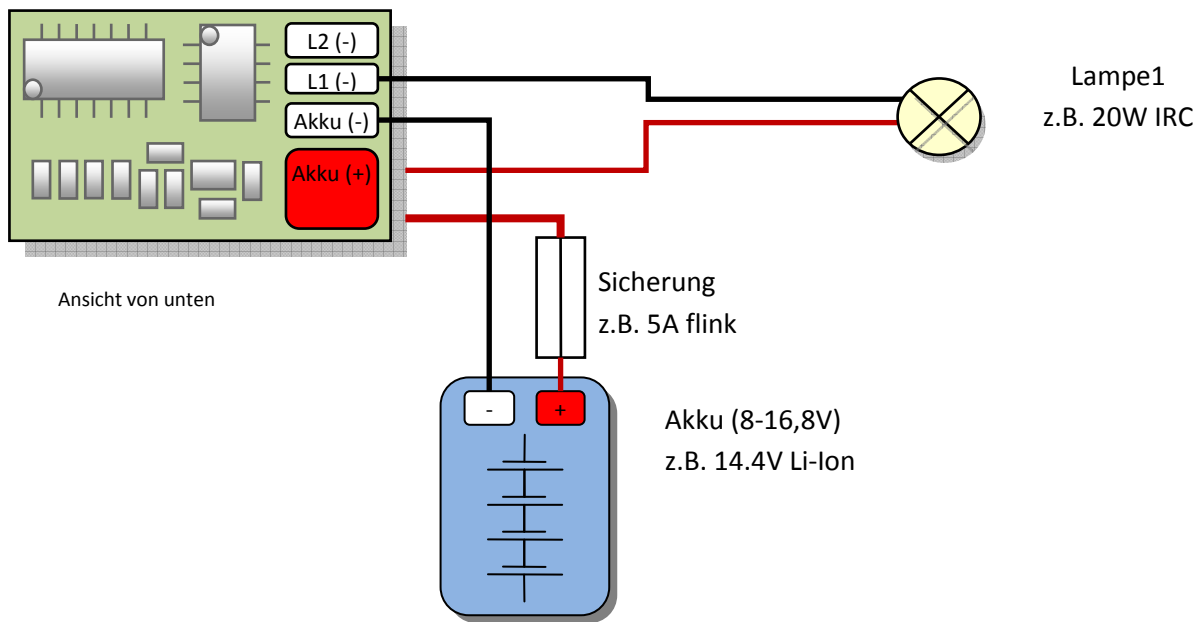
Hardware

- 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) - Beschränkung durch Leiterbahnbreite
- 2 RGB-Leds z.B. von Osram Typ ZHGBT678-E7510
- 2 Taster 12x12mm mit fühlbarem Druckpunkt

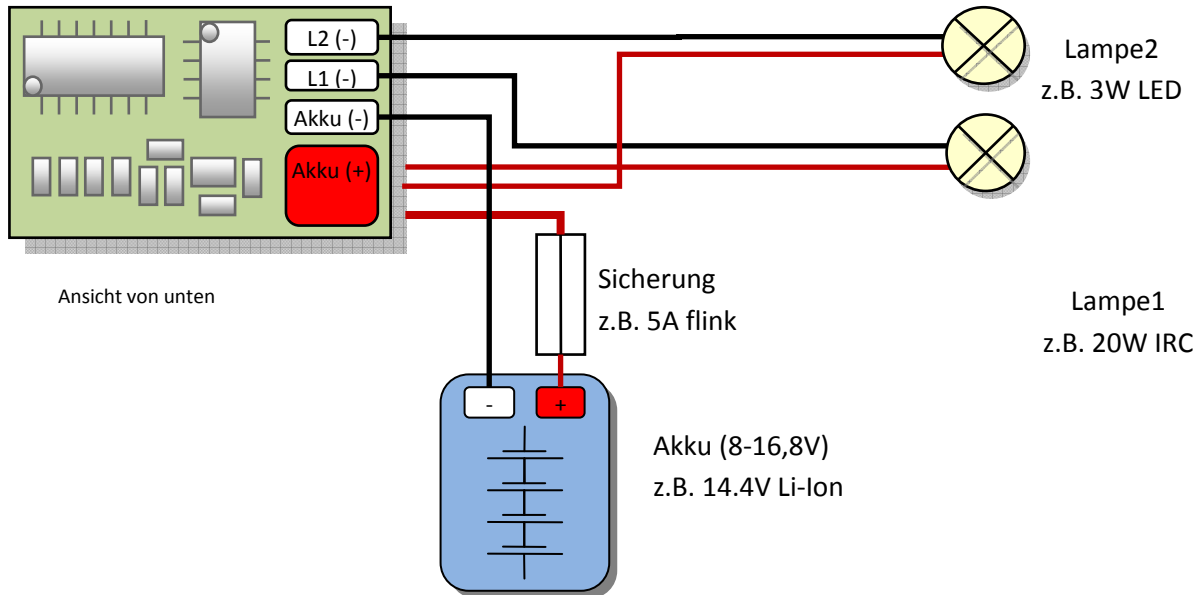
Software

- 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
- Offset-Abgleich für ADC
- 2 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 ~3000bytes (75%), EEPROM 53bytes (20%)

Anschlussbelegung – Eine Lampe



Anschlussbelegung – Zwei Lampen



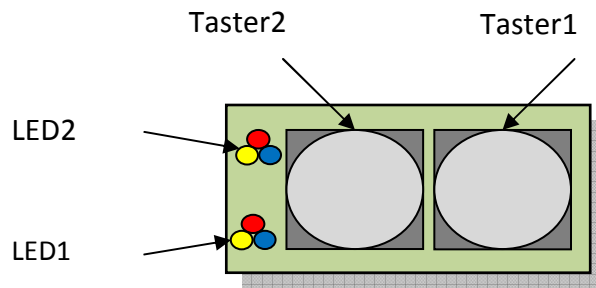
ACHTUNG:

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.

Empfehlung:

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

Bedienung – Normalbetrieb



Taster 1 - rechts

Kurz gedrückt	Aus → Dimmstufe 1 → Dimmstufe 2 → Dimmstufe 3 → Wechsel zw. 2 u. 3
Lange gedrückt	Aus, Dimmstufe 1, 2 → Dimmstufe 3

Taster 2 - links

Kurz gedrückt	Dimmstufe 3 → Dimmstufe 2 → Dimmstufe 1 → Aus
Lange gedrückt	Dimmstufe 1, 2, 3 → Aus

Led 1 (Betriebsmodus) - unten

Aus	Bereitschaft – Beide Lampen Aus
Pink	Dimmstufe 1
Gelb	Dimmstufe 2
Hellblau	Dimmstufe 3

Led 2 (Akkuanzeige) - oben

Die Akkuanzeige zeigt die ungefähre Restleuchtdauer bei maximaler Helligkeit an.
Die Werte sind ermittelt mit einem 14.4V Li-Ion Akku 6Ah und einer Osram IRC 20W.

Weiß	> 2 Stunden 30 min
Grün	> 2 Stunden
Gelb	> 30 min
Rot Blinkend	< 10 min

Hinweis:

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

Befindet sich die Steuerung länger als 2 Minuten im Bereitschaftsmodus, geht die Steuerung in den Ruhemodus um Strom zu sparen. Beide Leds erlöschen in diesem Fall.

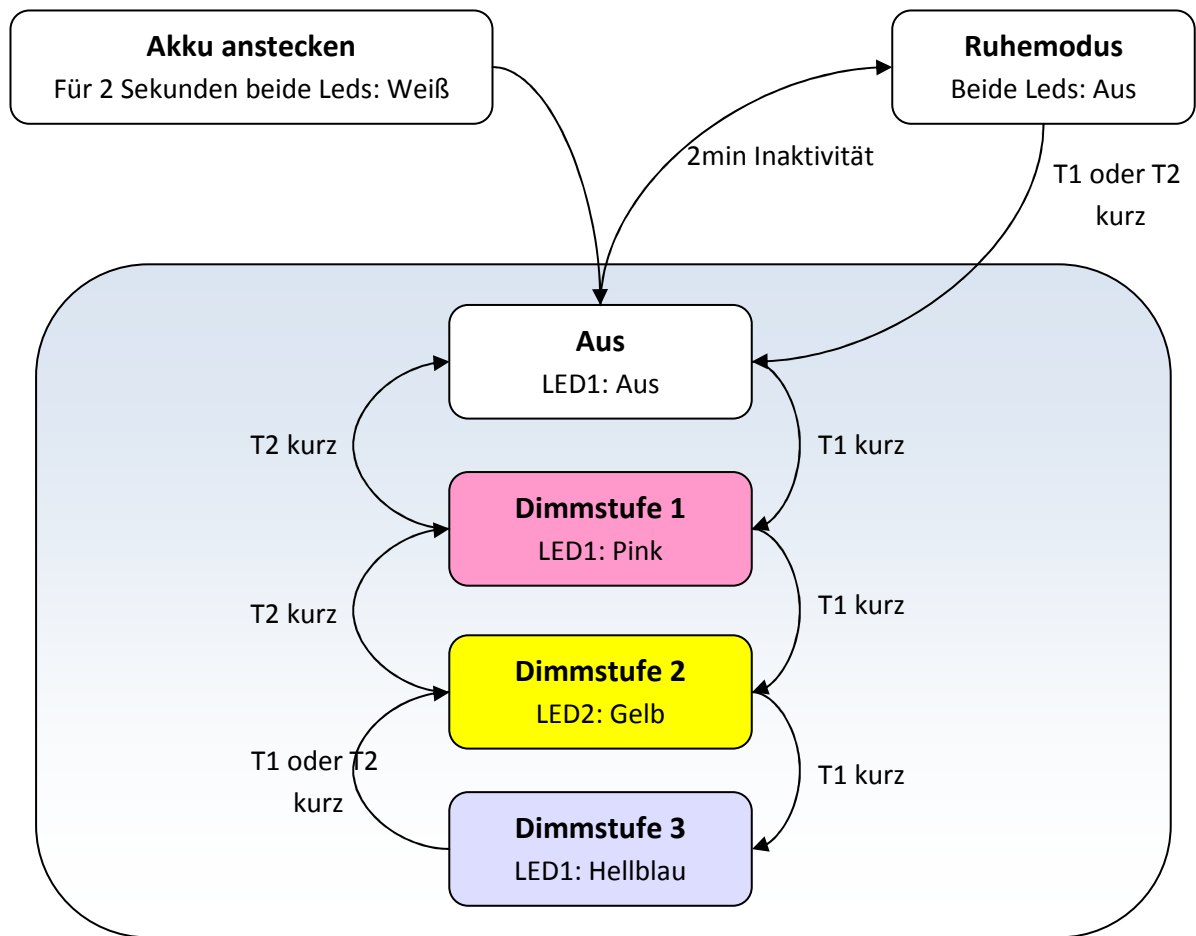
Durch einen kurzen Tastendruck wird die Schaltung reaktiviert.

Blinken beide Leds rot, liegt ein Fehler im Festspeicher der Steuerung vor.

Die Steuerung muss zurückgesetzt werden.

Vorgehensweise siehe Punkt „Programmiermodus – Steuerung zurücksetzen“.

Übersicht - Normalbetrieb



Bedienung – 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 Festspeicher der Steuerung dauerhaft auch ohne angesteckten Akku gespeichert.

Tastenbelegung, Ledanzeigen

Taster 1 (rechts)	Einstellungen Lampe 1
Taster 2 (links)	Einstellungen Lampe 2
Led 1 (unten)	Status für aktuelle Einstellung Lampe 1
Led 2 (oben)	Status für aktuelle Einstellung Lampe 1

Programmiermodus starten

1. Akku ab- und wieder anstecken
2. Während beide Leds weiß leuchten, beide Taster kurz drücken und loslassen
3. Beide Leds sollten für 2 Sekunden Blau leuchten

Programmierung der Einstellungen

1. Einstellung Softstart
Statusled rot Softstart deaktiviert
 grün Softstart aktiviert

weiter durch kurzen Tastendruck auf beide Taster gleichzeitig

2. Helligkeiten für Dimmstufe 1
Statusled rot Helligkeit 0%
 gelb Helligkeit < 20%
 grün Helligkeit < 75%
 weiß Helligkeit 100%

weiter durch kurzen Tastendruck auf beide Taster gleichzeitig

3. Helligkeiten für Dimmstufe 2 (Vorgehensweise analog Punkt 2)
4. Helligkeiten für Dimmstufe 3 (Vorgehensweise analog Punkt 2)
5. Beide Leds blinken blau.

Die Programmierung ist abgeschlossen.

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

Bedienung – 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.

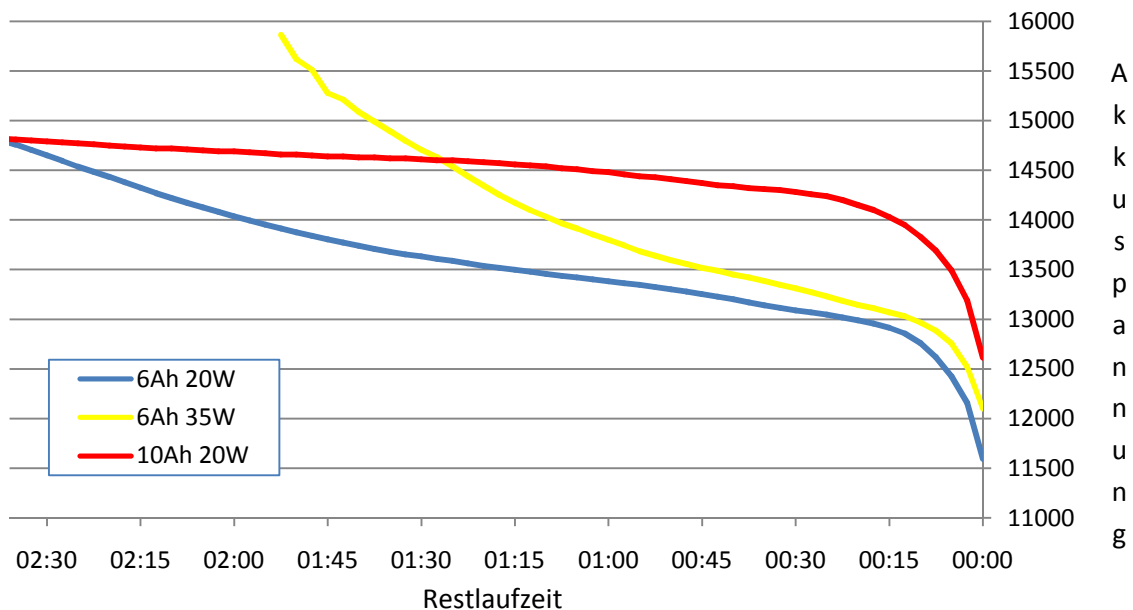


Abbildung 1 Entladekurven für 3 unterschiedliche Lampen

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.

Vorraussetzung:

- Der Akku muss voll geladen sein.
- Beide Ausgänge werden beim Entladen auf maximale Helligkeit gestellt.
Es sollte nur die Lampe angeschlossen sein, die in der hellsten Stufe aktiv ist.
- Verfügt der Akku über keine automatische Abschaltung, muss mit einem Spannungsmessgerät die Akkuspannung überwacht werden, um den Akku nicht zu beschädigen.
- Die Lampe sollte z.B. durch einen Ventilator gegen Überhitzung geschützt sein.

Entlademodus aktivieren:

1. Zunächst müssen alle Schritte des Programmiermodus durchgegangen werden, bis beide LEDs blau blinken.
2. Beide Taster gleichzeitig kurz drücken.
3. Die Halogenlampe sollte auf 100% gehen.
Eine LED leuchtet weiß, die andere für ca. 20 Sekunden gelb.
4. Die erste Messung beginnt, wenn die 2. LED ebenfalls weiß leuchtet.

Ca. alle 2min erfolgt nun eine Messung der Akkuspannung, bis der Akku komplett entladen ist und sich von selber abschaltet bzw. abgesteckt wird.

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

Steuerung in Orginalzustand zurücksetzen

Es kann zwischen 3 Voreinstellungen gewählt werden:

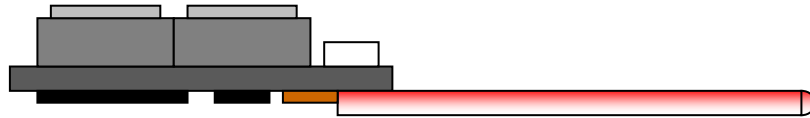
Konfiguration	Dimmstufe	Ausgang1	Ausgang2	Taster
1		Halogen (dimmbar)	gleiche Belegung wie Ausgang 1	rechter Taster
	1	31%		
	2	47%		
	3	100%		
2		Halogen (dimmbar)	Led (nicht dimmbar)	linker Taster
	1	Aus	An	
	2	47%	Aus	
	3	100%	Aus	
3		Halogen (dimmbar)	Halogen (dimmbar)	beide Taster
	1	31%	Aus	
	2	100%	Aus	
	3	Aus	100%	

1. Akku abstecken
2. entsprechend der Tabelle einen Taster drücken und halten
3. Während beide Leds weiß leuchten den/die Taster loslassen
4. Beide Leds blinken rosa.
5. Nach dem der Akku neu angesteckt wurde, startet die Schaltung mit den neuen Werten.

Wasserdichte Verpackung der Steuerung (Vorschlag)

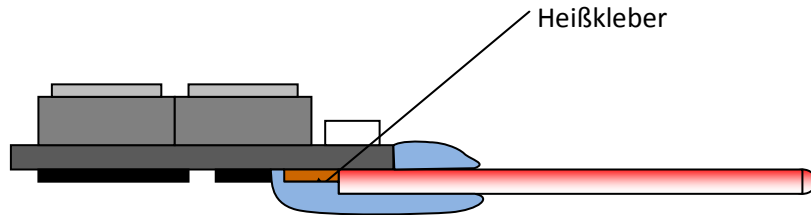
1. Kabel anlöten.

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!



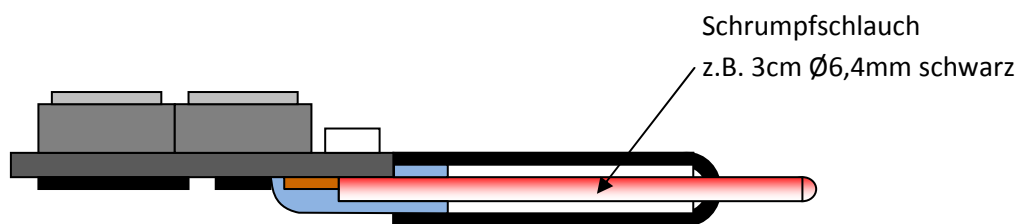
3. Erste Lage Schrumpfschlauch überziehen.

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

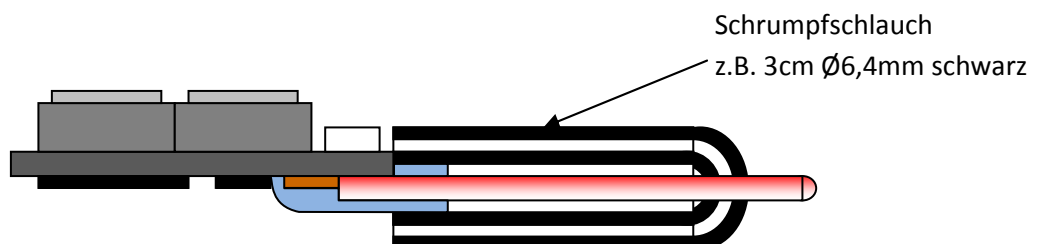
ACHTUNG

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

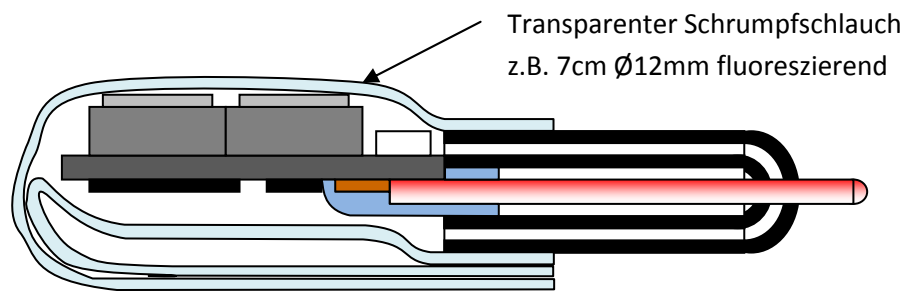
Evtl. sollte man die Hohlräume der Kabel zusätzlich mit Silikon auffüllen.



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



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 Schrumpfschlaches ziehen.
Dabei sollte stark schrumpfender Schlauch (Schrumpfrate mind. 3 zu 1) verwendet werden.

