

# 1 Einleitung

Nachtcachen macht Spaß, aber immer diese umfangreiche Ausrüstung: die Stirnlampe zum Laufen, die kleine Taschenlampe zum Suchen, die Maglite samt LED für die Reflektorketten. Beim Herumklettern im nächtlichen Wald sind freie Hände oft sehr hilfreich.

Es musste also eine Lampe her, die:

- auf dem Kopf zu tragen ist
- im Nahbereich sehr lange Licht zum Laufen gibt
- helles Suchlicht kontinuierlich abgibt und das mindestens 50m weit.

Klar hätte es im Laden eine Kopflampe gegeben, die fast alle Anforderungen erfüllt und - soviel gleich vorne weg - teurer wäre diese auch kaum gewesen.



Herausgekommen ist ein Unikat nach Starthilfe durch einen Adventskalender, der einiges Material enthielt:

- 2x3 Watt K2 Luxeon LED
- geregelt durch 1400mA Konstantstromquelle
- 4 Helligkeitsstufen
- externe am Rucksack zu tragende Schalt- und Akkueinheit
- klappbare Streulinse zur Sicht in der Nähe
- enge Optik um stark fokussiertes Licht zu haben

Zu Nachtcachetests war noch keine Zeit, die ersten kurzen Ausflüge waren aber überzeugend.

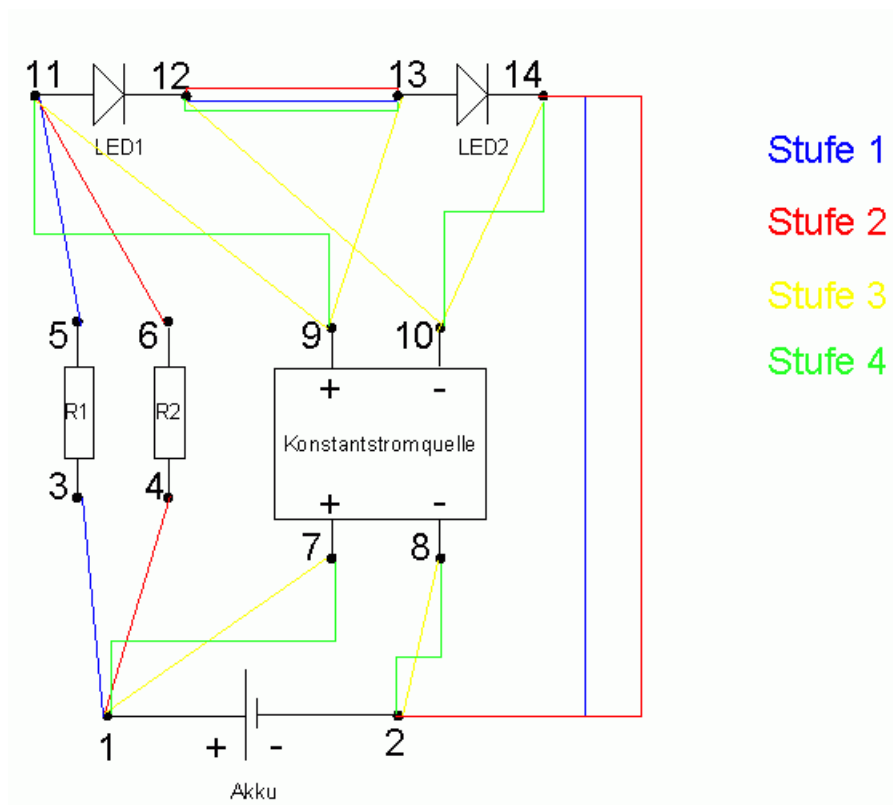
- mind. 80m kann man in der hellsten Stufe leuchten
- Durchmesser des Lichtkegels ca. 2 mal so groß wie bei der Maglite 3D mit maximaler Fokussierung
- Helligkeitsstufe 1 und 2 reichen zum Laufen und für nähere Reflektoren
- Helligkeitsstufe 4 macht es richtig hell

Wir haben auch die Stromaufnahme in den vier Stufen gemessen und berechnet wie lange unser 800mAh 12V Bleiakku somit etwa Licht liefert:

| Stufe | Stromaufnahme | Dauer |
|-------|---------------|-------|
| 1     | 20mA          | 40h   |
| 2     | 40mA          | 20h   |
| 3     | 580mA         | 82min |
| 4     | 1260mA        | 38min |

## 2 Elektronik

Um vier Schalterpositionen zu ermöglichen haben wir zwei Stufen über Vorwiderstände geschaltet ( $R1, R2$ ) und zwei Stufen über eine Konstantstromquelle (einmal die Dioden parallel geschaltet, einmal in Reihe):



Das ergibt folgende Schalterstellungen (siehe Abbildung):

1. Vorwiderstand  $R1$ : 1-3, 5-11, 12-13, 14-2

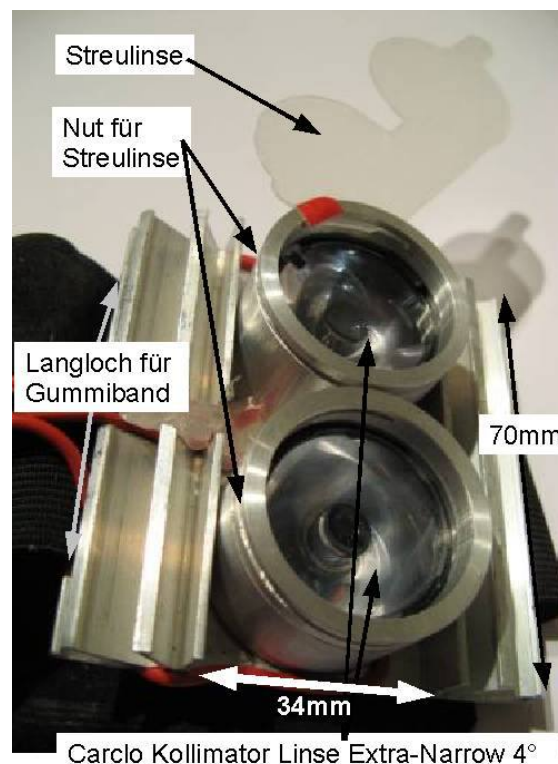
2. Vorwiderstand  $R_2$ : 1-4, 6-11, 12-13, 14-2
3. Konstantstromquelle parallel: 1-7, 9-11, 9-13, 10-12, 10-14, 8-2
4. Konstantstromquelle in Reihe: 1-7, 9-11, 12-13, 10-14, 8-2

Wir haben einen Drehschalter mit 2 mal 3 Polen und 4 Positionen verwendet, dabei sind 1, 2, 9, 10, 11, 12 als Pole verwendet worden. Davor (zwischen 1 bzw. 2 und dem Akku) haben wir noch einen Kippschalter eingebaut zum Ausschalten. Man könnte natürlich noch eine 5 Position in den Drehschalter einfügen und dafür auf den Kippschalter verzichten.

Im Moment sind ein  $350\Omega$  Widerstand in Stufe 1 und ein  $220\Omega$  Widerstand in Stufe 2 eingebaut. Es fallen als  $50\text{mW}$  bzw. ca.  $100\text{mW}$  pro LED ab.

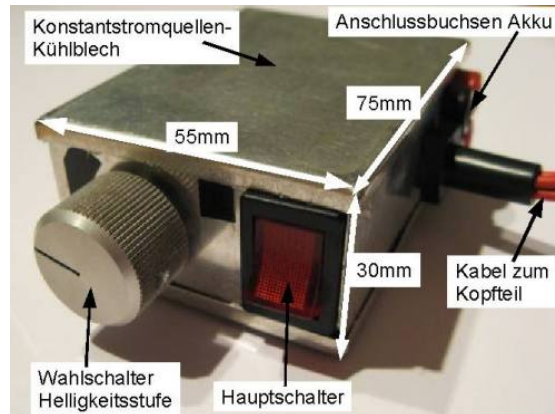
Konstantstromquelle, Schalter, Buchsen für die Stecker zum Akku und Durchführung für Kabel zum Kopfteil passen in ein kleines Kästchen. Die Konstantstromquelle ist an eine Außenwand des Kästchens angeklebt mit Wärmeleitkleber zur Kühlung. Die vieraderige Litze zum Kopfteil wurde am Gummiband festgenäht und dann seitlich durch die Kühlröhrchen zu den LEDs geführt.

Diese wiederum sind mit Zwei-Komponenten-Thermo-Silberleitkleber an dem Kühlkörper festgeklebt. Die Kontakte sind mit Plastik vor Kontakt mit dem Metall geschützt die Litze mit Sekundenkleber. Danach wird die Optik samt Plastikhalterung drübergeklebt, schließlich kommen die rohrenförmigen Metallröhrchen darüber.



### 3 Mechanik

Bei der mechanischen Umsetzung hat man natürlich jede Menge Freiheiten, wir haben zuerst zwei Schlitze für das Gummiband in den Kühlkörper gefeilt und zwei Metallröhrchen gedreht, die um die Optiken passen. Dort hinein wurden Nute gefeilt für die Durchführung der Litze zur LED. Die Streulinse wird auf einer Achse befestigt und in einem Schlitz



an den Röhrcchen befestigt. Als Streulinse habe ich einen Deckel eines Bechers verwendet und in in zwei Richtungen aufgerauht, dieser wurde dann in einer passenden Form zugeschnitten.

Ein Lederpolster für den empfindlichen Vorderkopf und ein paar Filzpolster um den richtigen Abstrahlwinkel zu haben, müssen auch noch zugeschnitten werden. Dann wird das Gummiband durch die Schlitze geführt und hinten zusammengenäht. Die Litze wird dann zur Zugentlastung noch ein paar mal festgenäht. Die Schalterdose haben wir per Klettband an einer Tasche angebracht, in der sich die Akkus befinden. Dieses kann dann am Rucksack befestigt werden.

## 4 Material und Kosten

Materialliste:

- 2 K2 3 Watt Luxeon LEDs
- 2 Optiken und passende Halter (Caclo Kollimator Linse extra narrow 4°) - hier kommt es auf den Abstrahlwinkel an, je enger desto weiter. Kernlicht mit etwa 2,5°
- Konstantstromquelle, KONLUX 1400mA
- Schalter: Drehschalter 2 Ebenen, 3 Pole, 4 Stellungen und ein Kippschalter
- Akkus  $\leq 12V - 24V$
- Widerstände 360  $\Omega$  und 180  $\Omega$
- Universalgehäuse
- Litze, Bananenstecker oder Modellbaustecker, Durchführungshülse
- Kühlkörper groß genug, dass beide Optiken drauf passen
- Lot, Silberleitkleber, Sekundenkleber, Heisskleber
- Gummiband
- Leder oder festen Stoff
- Polstermaterial
- Faden, Klettband

Die Gesamtkosten belaufen sich auf ca. 65-85 Euro, je nach Akkuart und Kleber.