

## Technische Informationen zur Heser-BackUp

### Was macht eine Backup-Lampe zur Backup-Lampe?

Prinzipiell gibt es zwei praktikable Möglichkeiten eine LED zu betreiben:

1. Mit einer Konstantstromquelle (= elektronische Regelschaltung)
2. Mit einem Vorwiderstand direkt an den Batterien

Um die optimale Helligkeit der LED zu erreichen muss sie mit einem konstanten Strom versorgt werden. Durch den Einsatz einer Konstantstromquelle (= elektronische Regelschaltung) kann der LED-Betriebsstrom über die ganze Betriebszeit nahezu konstant gehalten werden. Somit brennt die Lampe über die gesamte Brennzeit gleichmäßig hell.

Fällt die Spannung der Batterien mit der Zeit ab, so versucht die Elektronik die "fehlende Batterieleistung" durch Erhöhung des Batteriestroms auszugleichen um auf der Sekundärseite (Strom zur LED) den LED-Strom konstant halten zu können. Dies bedeutet aber zugleich, dass die zur Neige gehenden Batterien noch höher belastet werden und dies den Vorgang des Entladenes zusätzlich rasant beschleunigt. Letztendlich wird die Elektronik auf Grund der zur Neige gehenden Batterien nicht mehr in der Lage sein den Sekundärstrom aufrecht zuhalten und schaltet dann die LED unvermittelt ab.

Die 2. Möglichkeit, wie in der Heser-BackUp realisiert, ist die LED direkt an der Spannungsquelle (Batterie) über einen kleinen Vorwiderstand zu betreiben. Der Nachteil dieser Lösung ist, dass der LED-Strom mit der Batteriespannung sinkt und die Lampe dadurch in ihrer Helligkeit langsam nachlässt. Der Helligkeitsverlust macht sich aber erst nach ca. 6 Stunden Brenndauer bemerkbar.

Der Vorteil dieser Variante ist, dass die Lampe solange brennt, solange die Batterien noch in der Lage sind einen gewissen Strom abzugeben. Zu einem Zeitpunkt, bei dem die Lampe dieser Bauart noch lange brennt, schaltet die Elektronik die Lampe schon um etliches früher aus. Insbesondere wenn eine Batteriezelle aus irgend einem Grund stark zusammen bricht, brennt eine Lampe ohne Elektronik noch weiter, während die elektronisch geregelte bereits abschaltet. Zusätzlich werden bei unserer Lösung die schwächlichen Batterien noch **entlastet**, da die Stromentnahme aufgrund der niedrigeren Batteriespannung zurückgeht. D.h. bei sinkender Batterieladung wird die Leistungsentnahme reduziert.

Insbesondere diese Eigenschaft prädestiniert das Prinzip, wie es in der Heser-Backup Verwendung findet, für Backup-Lampen. Unsere Lampe ist auch noch nach 15 Stunden in der Lage genügend Licht zu liefern um eine Leine in der Höhle zu verfolgen. Nur sehr wenig Taucher sind so lange im Wasser, aber dies zeigt, dass die Lampe auch noch mit sehr schwachen oder fehlerhaften Batterien zurecht kommt und als letzte Lebensversicherung dienen kann. Batteriefehler sind zwar selten, aber nicht unwahrscheinlich.

Ein weiterer Nachteil einer Lampe mit Regler ist die Tatsache, dass mit steigender Anzahl an Bauteilen die Ausfallwahrscheinlichkeit wesentlich erhöht wird.

Die extrem geringe Ausfallrate der Lampe ist auch der Grund warum wir seit Einführung unserer Lampe kaum Veränderungen vorgenommen haben.-

**Eine Backup-Lampe wird nicht durch die bloße Namensgebung zur solchen, sondern durch ihre bauartbedingte hohe Ausfallsicherheit und die Resistenz gegenüber widrigen Einflüssen wie z.B. Batterie-Fehler, d.h. durch eine hohe Fehlertoleranz.**

### Anmerkungen zur Helligkeitsmessung:

Zu diesem Thema sind einigen physikalischen Größen zu unterscheiden:

#### Lichtstärke:

Physikalisch ist sie die Strahlungsleistung der Lichtquelle pro Raumwinkel gewichtet mit der spektralen Empfindlichkeit des menschlichen Auges. Sie wird in Candela angegeben.

## Lichtstrom:

Wenn man die Lichtstärke über den ganzen Raumwinkel misst und aufaddiert so erhält man den Lichtstrom. Der Lichtstrom ist die Summe allen Lichts, das eine Leuchtquelle aussendet. Der Lichtstrom wird in Lumen angegeben.

## Leuchtdichte:

Die Leuchtdichte beschreibt die Helligkeit. Sie wird in Candela pro Quadratmeter angegeben. Die Leuchtdichte wird für flächige Lichtquellen verwendet.

## Beleuchtungsstärke (Lux):

Diese Einheit beschreibt den Lichtstrom pro Flächeneinheit.

## Lichtmessung:

Lichtmessungen sind keine einfache Sache. Oft wird mit einem einfachen sog. Lux-Messgerät die "Helligkeit" einer Lichtquelle gemessen. Dabei misst man dann aber nur die Beleuchtungsstärke in einem Punkt, erhält aber ein Ergebnis mit einem Flächenbezug. Dies ist auch die Erklärung warum solche Messungen oft unglaublich gute Werte bei Vergleichsmessungen liefern. Eine solche Messung wird der strahlungscharakteristik einer Lampe nicht gerecht. Wenn man auf diese Weise einen Laser-Pointer mit einer 100W Halogenlampe so vergleicht, liegt der Laser-Pointer vorn. Man müsste sich dann für einen Laser-Pointer als Tauchlampe entscheiden.

Bei modernen LED-Lampen kommt noch der weitere Umstand hinzu, dass sie mit einer pulsweitenmodulierten Stromquelle betrieben werden, d.h. elektronische Regelkreise schalten die Stromquelle in sehr kurzen Abständen aus und ein. Dies ist eine viel verwendete Möglichkeit den Strom einfach über die Zeit gesehen zu regeln und damit zeitlich integriert gesehen konstant zu halten. Es ist einfacher und effektiver den Strom über die Länge der Impulse zu regeln, als über die Spannung. Dieses Verfahren wird auch genutzt um die LED mit Überstrom zu betreiben, durch die Pausen wird eine Überlastung der LED vermieden. Teilweise werden auch Bauteile genutzt um eine gewisse Glättung vor der LED zu erreichen, was aber wieder zu Verlusten führt. Für das menschliche Auge ist dies nicht zu erkennen, es wird der Durchschnittswert über die Zeit wahrgenommen obwohl die LED zwischen den Pulsen tatsächlich ausgeht und nicht wie ein Glühfaden nachglimmt. Dies erschwert aber die Lichtmessungen, da nicht nur über die beleuchtete Fläche integriert werden müsste sondern auch noch über die Zeit. Dies ist mit einfachen Messgeräten nicht mehr möglich. Diese zeigen dann oft nur fiktive Werte an.

Dies verdeutlicht auch warum manche Testaufbauten schier unglaubliche Werte bei Vergleichen von Halogenlampen und LED-Lampen oder geregelten und ungeregelten Lampen liefern.

Wir denken dies verdeutlicht wie unseriös solche Vergleichsmessungen sein können und dadurch ein falsches Bild wiedergegeben wird. Deshalb widerstreben es uns solche Vergleiche. Wir werden dies auch in Zukunft nicht tun. Uns ist der ehrliche Umgang mit Kunden und auch Nichtkunden wichtiger. Wir haben kein Problem damit zuzugeben, dass wir uns nicht in der Lage sehen seriöse Vergleichsmessungen anbieten können.

**Es ist vielleicht nicht die hellste, aber die konzeptionell sicherste Backup auf dem Markt. dies wollen wir nicht zugunsten einer geringfügigen Helligkeitsverbesserung aufgeben.**

Mit freundlichen Grüßen

Karl Heser