

LED Helmleuchte „Dragon sight“

4. 7. 2009

© Arbeitskreis Kluterthöhle e.V.

Ich habe seit einigen Jahren den Markt für LED Kopf- bzw. Helmleuchten für den Einsatz in der Höhlenforschung beobachtet. Viele bisher in der Höhle verwendeten LED-Leuchten waren aber einfach nur gefährlich. Die Lichtleistung war so gering, dass man zwar etwas sehen konnte, aber in vielen Fällen nicht genug für einen sicheren Tritt. Aber es war eben cool, so ein modernes Ding zu haben.

Mittlerweile ist die LED-Technik jedoch soweit, dass durch den Einsatz moderner, leistungsstarker Einzel-LEDs mit z.B. 3 Watt Leistung nicht nur ausreichend Licht zur Verfügung gestellt wird, sondern auch das Verhältnis aus erzielter Helligkeit und Stromverbrauch die Halogenlampen erreicht und vielleicht sogar überholt hat.

Der folgende Bericht befasst sich mit der von mir getesteten Leuchte „Dragon sight“ der Firma DIVO-LUX. Einige der angesprochenen Punkte entsprechen sicherlich meinen persönlichen Vorlieben, andere sind allgemeingültig. Sollte ich mich irgendwo vertan haben, würde ich mich über einen Hinweis freuen.

Gekauft habe ich die Leuchte, weil sie mir bei einem ersten näheren Kontakt auf der Verbandstagung 2009 als ein guter Kompromiss aus Preis und Leistung erschien. Sie war hell, klein, leicht, wasserdicht und hatte zwei LEDs mit unterschiedlichem Abstrahlverhalten. Die Schalter waren etwas winzig, aber (zumindest ohne Handschuhe) ganz gut zu bedienen und es war keine Befestigungsmöglichkeit für einen Helm vorgesehen (mit etwas Bastelei würde das aber schon irgendwie gehen). Ich war ja kompromissbereit, es gibt – zumindest für mich – bisher eben nicht die „perfekte“ Leuchte. Und letztendlich war sie mit 160,- Euro erschwinglich.

Nach der Tagung zu Hause angekommen, begann ich mit den Trockentests im Wohnzimmer. Vier neue Mignon-Zellen eingesetzt und dann rumgespielt und durchs dunkle Haus gelaufen. Wie schon erwähnt, gefielen mir die zwei getrennten LEDs, von denen eine komplett diffus und ohne Bündelung abstrahlt und so eine Ausleuchtung macht, wie man sie eigentlich nur von Karbidlampen kennt. Die damit erzielbare Helligkeit ist natürlich eher mäßig, aber in den höheren Stufen in kleineren Höhlen sicher sehr angenehm.

Die andere, untere LED hat eine Optik, die den Strahl bündelt. Der Lichtkegel ist jedoch deutlich weniger eng als bei vergleichbaren Leuchten anderer Hersteller oder vielen LED-Taschenlampen. Angegeben ist er mit 12-14°. Ich persönlich sehe das als sehr großen Vorteil. Bei sehr starker Bündelung hat man einen sehr hellen, kleinen Lichtpunkt vor sich, der zwar sehr weit reicht, einem aber auch eine Art „Tunnelblick“ aufzwingt. Ein sehr kleines Gesichtsfeld wird ausgeleuchtet, während der Rest weitgehend im Dunkeln liegt – statt nur die Augen zu bewegen oder den peripheren Sehbereich zu nutzen, muss man ständig den Kopf drehen.

Bei der eher mäßigen Bündelung der „Dragon sight“ ist das wesentlich angenehmer. Man hat einen recht großen Lichtkegel, der zu den Rändern langsam und gleichmäßig dunkler wird. Das Bewegen unter diesem Licht ist somit nicht nur wesentlich entspannter, sondern auch sicherer. Ein Nachteil der höheren Streuung ist natürlich die geringere Reichweite. In 15 oder 20m Entfernung hilft einem das Licht der „Dragon sight“ nicht mehr viel.

Beide LEDs erzeugen einen angenehmen, gleichmäßigem Lichtverlauf ohne störende Muster. Da man beide LEDs auch gleichzeitig aktivieren und die Helligkeitsverteilung in vielen Stufen regeln kann, findet man je nach Situation (Größe der Räume, durchgeführte Tätigkeit, persönlicher Geschmack, ...) sicher eine gute Einstellung. Das ist praktisch ein elektronischer Ersatz für einen variablen Fokus, wie man ihn beispielsweise vom Klassiker „Petzl Zoom“ kennt. Eine optische Einstellung hat die „Dragon sight“ nicht.

Der Farbton des Lichts ist ein reines weiß ohne auffälligen Farbstich. Allerdings ist das Spektrum der verwendeten LEDs ungleichmäßig und entspricht nicht ansatzweise dem natürlichen Sonnenlicht und auch nicht dem herkömmlicher Glühlampen. Dadurch kommt es zu teils starken Farbverfälschungen, farbabhängigen Helligkeitsunterschieden und oft allgemein schwachen Farben bei den angeleuchteten Objekten – ein Problem, das leider mit praktisch allen LED-Leuchten auftritt. Z.B. eigentlich braune Felsen wirken im LED-Licht fast komplett grau.

Beim Finden der optimalen Ausleuchtung hilft auch eine weitere positive Eigenschaft der „Dragon sight“: der neigbare Lampenkopf. Er kann aus der waagerechten Stellung um mehr als 90° nach unten geneigt werden und bleibt in jeder beliebigen Position stehen.

Die Leuchte hat an der linken Seite zwei winzige, flache Folientaster. Mit dem flachen Finger kann man sie aber recht gut betätigen. Mir wurde versichert, dass das auch mit lehmverschmierten Handschuhen kein Problem sein. So recht glauben kann ich das nicht und zum Test bin ich leider nicht gekommen – doch dazu später mehr. Der untere Taster schaltet die untere LED (Spot) und der obere Taster die obere LED (Flood) ein oder aus. Dazu ist der Taste jeweils ca. eine Sekunde gedrückt zu halten. Die Elektronik merkt sich beim Ausschalten die zuletzt benutzten Helligkeiten und aktiviert diese beim nächsten Einschalten wieder.

Gesteuert wird die Helligkeit ebenfalls über die Taster. Jede LED kann auf fünf verschiedene Werte gestellt werden. Ist nur eine LED an, kann man sie über die Tasten heller und dunkler stellen. Das Flood-Licht macht man mit dem oberen Taster heller und mit dem unteren dunkler – beim Spot ist es irritierenderweise genau umgekehrt. Sind beide LEDs an, kann man zwischen fünf Kombinationen (viel Spot/wenig Flood bis wenig Spot/viel Flood wählen.

In allen Fällen verhindert die Elektronik jedoch, dass beide LEDs gleichzeitig auf zu hohen Stufen geschaltet sind, um den Gesamtverbrauch nicht zu hoch werden zu lassen. Vielleicht wäre die Verlustleistung dann auch zu hoch und die entstehende Hitze könnte trotz Kühlkörper nicht mehr abgeführt werden. Trotzdem ist die Lichtleistung der „Dragon sight“ gut.

Nur im „DIVOLUX-Power“ Modus kann man beide LEDs gleichzeitig auf volle Helligkeit bringen. Zum Aktivieren dieses Power-Modus müssen beide Taster gleichzeitig kurz gedrückt werden. Ob das auch mit verschmutzten Handschuhen mal so eben klappt, wird sich noch zeigen. Eine Schutzschaltung begrenzt die Zeit im Power-Modus auf einige Minuten. Auch das Wieder-Einschalten ist erst nach einigen zig Sekunden möglich.

Insgesamt kann man über die zwei Taster viele verschiedene Helligkeitskombinationen einstellen – 18 habe ich bisher herausgefunden. Da ist für jeden Geschmack und jede Anwendung etwas dabei. Allerdings ist für den Wechsel von einem zum anderen „Lieblingsmodus“ oft eine recht komplexe Betätigung der Taster nötig. Hier würde ich mir eine erweiterte Programmiermöglichkeit wünschen, wo man eine Art „Favoritenliste“ erstellen kann, in der man dann sehr leicht wechseln kann. Ein anderer Hersteller hat so etwas vorbildlich in seine Software integriert.

Die Leuchte hat diverse Schutzschaltungen eingebaut. So wird man durch 5xBlinken gewarnt, wenn die Batterien oder Akkus nicht in Ordnung sind oder die Kapazität deutlich sinkt. Gegen Ende der Kapazität schaltet die Leuchte automatisch (nach 3xBlinken) in einen Stromsparmmodus, in dem die mögliche Helligkeit begrenzt wird.

Bei meinen ersten Experimenten war die Leuchte einmal plötzlich in einem Modus, wo gar keine Helligkeitsregelung mehr möglich war – nur noch aus- und einschalten ließ sie sich. Erst nach vorübergehendem Entfernen der Batterien ging alles wieder normal. Eine Schutzschaltung oder ein Software-Bug? In der Leuchte sitzt ein Mikrocontroller, den eine Software steuert, also quasi ein Mini-Computer. Und was auch bei Computern und der darauf laufenden Software passiert, kann theoretisch auch bei der „Dragon sight“ passieren. Da ich keine Anleitung hatte, musste ich viel herumprobieren, war auf jeden Fall hin und wieder verwirrt und kann nicht wirklich sagen, ob ich über einen Bug oder ein Feature gestolpert bin.

Neben einem Software-Problem muss man bei der ganzen verwendeten Elektronik natürlich auch immer an einen Defekt denken. Mal eben reparieren kann man da nichts. Während man eine althergebrachte Halogenleuchte selbst in der Höhle meist leicht reparieren konnte (Lampe auswechseln, Wackelkontakt beheben, notfalls Kabelbruch ausbessern) ist man bei Nutzung einer modernen LED-Leuchte zwingend auf die Mitnahme einer vollständigen (kleinen) Ersatzleuchte angewiesen, deren Funktion inkl. Akkuladestatus man immer mit prüfen muss.

Bei meinen Tests (immer noch zu Hause) viel mir bald auf, dass das Licht der LEDs in einigen, vor allem dunkleren Stufen nicht gleichmäßig leuchtete, sondern ein leichtes aber störendes Flimmern zeigte. Ich kontaktierte den Hersteller und schickte daraufhin die Leuchte zur Reparatur. Nach zwei Wochen hatte ich sie repariert zurück und das Flimmern war fast weg. Es war noch da aber deutlich schwächer und angeblich in der Höhle nicht wahrzunehmen. Letzteres hat sich dann bei einem späteren Test in einer Höhle auch bestätigt. Nur wenn ich ganz genau darauf geachtet habe, konnte ich es manchmal wahrnehmen – die meisten Leute werden es sicher nicht sehen.

In dem Zusammenhang erfuhr ich auch, dass die Helligkeit der LEDs nicht durch eine Taktung (PWM o.ä.) sondern durch eine Stromregelung geschieht. Das hat den Vorteil, dass es bei Videoaufnahmen keine Interferenzen gibt und das Licht bei der Filmwiedergabe gleichmäßig erscheint.

Kommen wir nun zum Thema Stromversorgung. Meine ersten Tests habe ich alle mit neuen Alkali-Mangan-Batterien gemacht. Sowohl aus Kostengründen, aber auch um die Umwelt zu schonen, sollte man die Leuchte im Regelbetrieb natürlich ausschließlich mit Akkus versorgen. Bei dem weiten Spannungsbereich und der Regelung der Leuchte ist das auch überhaupt kein Problem.

Benötigt werden vier Mignon-Zellen (AA). Jeweils zwei Zellen kommen in einen Batteriehalter. Diese werden dann in die Buchsen im Deckel des Batteriekastens gesteckt. Nach Schließen des Kastens werden sie dort unverrückbar festgehalten. Die Steckverbinder entsprechen denen einer 9 Volt Blockbatterie. Ich halte die mechanisch auf Dauer für ziemlich bedenklich – das könnte aber nur ein jahrelanger Einsatz zeigen.

Durch die verwendeten Batteriehalter ergeben sich auch diverse Nachteile:

Hat man einen Satz Reserveakkus in den Haltern in der Brusttasche oder sonst wo zusammen in der Ausrüstung, kann es sehr schnell zu einem Kurzschluss kommen, da die Kontakte völlig offen liegen. Bei der in den Akkus enthaltenen Leistung möchte man das sicher nicht erleben! Man muss die Akkus also ohne Halter transportieren oder die Halter getrennt einpacken bzw. die Kontakte mit einem Streifen Isolierband abkleben.

Das Laden der Akkus ist recht aufwändig. Man muss zunächst den Batteriekasten öffnen und die beiden Halter entnehmen. Dann die Akkus aus den Haltern fummeln und ins Ladegerät packen. Nach dem Laden dann alles wieder zusammen bauen. Ein Laden in den Haltern ist nicht zu empfehlen, da diese durch die Erwärmung der Akkus und der Kontakte Schaden nehmen können.

Die derzeit leistungsstärksten Mignon-Akkus haben eine Kapazität von 2,9Ah. Das hört sich viel an, doch sind die bei einer hohen Helligkeitsstufe nach fünf bis sechs Stunden leer. Und die nutzbare Kapazität der Akkus sinkt recht schnell. Hier würde ich mir eine höhere Kapazität des Akkus wünschen. Um nicht ein größeres Volumen und Gewicht zu haben, wäre hier z.B. der Einsatz eines modernen LiPo-Akkus sinnvoll. Klar kann man auch in einer Höhle die Akkus wechseln, aber das nervt, passiert immer an den schwierigsten Stellen und man versaut dabei schnell den Batteriekasten und die Kontakte von innen. Ein Wechsel sollte also auf keinen Fall die Regel sein, sondern Ausnahmen oder Notfällen vorbehalten bleiben. Hätte man für 10-12 Stunden zuverlässiges und helles Licht, wäre man selbst ohne Reserveakkus immer auf der sicheren und komfortablen Seite.

Da ich auf Grund der diversen Nachteile immer noch etwas unschlüssig war, ob ich die Leuchte nun behalten sollte oder nicht, musste jetzt natürlich ein Test in der Höhle gemacht werden. Um die Leuchte nicht direkt einzusauen, nahm ich sie mit auf eine „Taumeltour“ in die Kluterthöhle. Die Leuchte ist zwar wohl verhältnismäßig gut zu reinigen (wasserdicht, wenige Kanten, gut erreichbare Kühlrippen), aber falls ich sie doch noch zurückgeben sollte, müsste sie natürlich in einwandfreiem Zustand sein.

Ähnlich wie meine alte Petzl-Leuchte klemmte ich die „Dragon sight“ nur mit Hilfe des Stirnbandes und der Haken am Helm an diesem fest.

Wer die Leuchte fest mit dem Helm verbinden möchte, wird Schwierigkeiten bekommen. Während man die hintere Platte am Lampenkopf leicht durchbohren und anschrauben kann, ist das bei dem Batteriekasten nicht möglich. Mir ist bisher keine Möglichkeit eingefallen, außer ihn mit dicken Gummibändern o.ä. festzuklemmen. Auch das Verbindungskabel zwischen Batteriekasten und Lampenkopf lässt sich nicht im Helm verlegen, da man es nicht mit vertretbarem Aufwand an einer Seite lösen und durch Löcher führen kann. Um sicher zu stellen, dass man nicht mal am Kabel hängen bleibt, muss man sich also etwas einfallen lassen. Für meine „Testbefahrung“ war das aber erst einmal egal.

Was mir auch zu Hause schon aufgefallen war, tritt auch auf, wenn die Leuchte auf dem Helm ist. Der transparente Vorderteil der Leuchte strahlt recht hell nach unten, wodurch die Augen einer ständigen, leichten Blendwirkung ausgesetzt sind. Diese ist zwar nicht so stark, dass es wirklich stört, aber wenn ich es mit einem Finger abgedeckt habe, war die Sicht viel angenehmer und man konnte mehr erkennen. Eine Schwärzung der Unterkante ist somit auf jeden Fall empfehlenswert. Ein Blenden der anderen Personen in einer Gruppe lässt sich bei LED-Leuchten ja leider auf Grund der sehr kleinen und sehr hellen Lichtaustrittspunkte kaum vermeiden, aber ich selbst muss mir das ja nicht antun.

Im weiteren Test ging es mir vor allem um die Ausleuchtung bei verschiedenen Einstellungen. Ich fand eigentlich alles bestätigt, was ich auch schon zu Hause getestet und mir überlegt hatte. Die Ausleuchtung ist durch die Kombination aus gut gestreutem Spot- und Flood-Licht wirklich angenehm und zumindest in den hohen Stufen meiner alten Halogenleuchte in allen Punkten bis auf einem überlegen. Die Ausleuchtung der „Dragon sight“ reicht in der Ferne nicht so weit wie das alten Halogenlicht bei maximaler Bündelung. Auch das Flimmern ist in der Höhle tatsächlich auf einem so niedrigen Niveau, dass es selbst mich nicht stört – und ich bin in der Hinsicht schon empfindlich.

Trotz etlicher Nachteile hat mich die „Dragon sight“ beim praxisnahen Test doch so überzeugt, dass ich noch am nächsten Tag zwei Akkusätze und ein Ladegerät für Mignonzellen bestellt habe. Ein Satz mit 2,9Ah und einen Reservesatz mit nur 2,1Ah, dafür aber extrem niedriger Selbstentladung. Als die Sachen dann kamen, habe ich zunächst die Akkus geladen um sie in der Leuchte einzusetzen.

Es blieb dann aber zunächst beim Versuch. Trotz intensiver Versuche passen die Halter mit den Akkus beim besten Willen nicht in den Batteriekasten. Ein kleiner Verstärkungsteg im Deckel verhindert ein ausreichend tiefes Einführen der Akkus. Selbst wenn man die Halter irgendwie reinquetscht – spätestens nach Schließen des Batteriekastens ist der Kontakt wieder weg und das Licht bleibt dunkel.

Die Lösung ergab sich nach Rücksprache mit dem Hersteller der Leuchte: Um noch höhere Kapazitäten zu ermöglichen, sind neuere Akkus (ab ca. 2700mAh) etwas dicker (ca. 0,4mm). Und das ist für den knapp bemessenen Kasten schon zu viel. Um sie einsetzen zu können, muss der kleine Steg im Deckel teilweise vorsichtig entfernt werden.

Leider waren in beiden Akkusätzen Zellen defekt, so dass ich mich mit einem echten Einsatz mit neuer Beleuchtung noch etwas gedulden muss. Ich werde dann auf jeden Fall weiter berichten.

Meine vorrangigsten Wünsche für die nächste Generation der Leuchte sind:

- mechanische Probleme beim Batteriekasten beheben
- alternativ leistungsstarker LiPo Akku
- programmierbare Favoriten
- besser bedienbare Taster
- flimmerfreies Licht

Und nun noch eine Kurzübersicht der Vor- und Nachteile, die mir bei meinen Tests aufgefallen sind:

Vorteile

- Flood- und Spot-Licht
- Helligkeit vielfältig einzeln und in Kombination regelbar
- verhältnismäßig hohe Lichtstärke
- keine zu extreme Bündelung beim Spot-Licht
- Power-Modus
- neigbarer Lampenkopf
- stabiles, leichtes Kunststoffgehäuse
- wasserdicht
- recht gut zu reinigen
- verursacht keine Bildstörungen bei Videoaufnahmen
- ausgeklügelte Schutzschaltungen und Warnmeldungen

Nachteile

- erst nach etwas Bastelarbeit für extra dicke Akkus geeignet
- relativ geringe Leuchtdauer bei hoher Helligkeit
- winzige Folientaster
- keine Anleitung

- keine Vorauswahl eigener Lieblings-Helligkeitskombinationen
- Blendwirkung vom Lampenkopf
- kein variabler Fokus
- leichtes Flimmern in einigen Helligkeitsstufen
- hoher Umstand zum Laden der Akkus
- Ersatzbatterien in Haltern können Kurzschluss verursachen
- Batteriekasten nicht für feste Helmmontage geeignet
- unnatürliche Farbdarstellung
- starke Blendwirkung anderer Personen *)
- erhöhtes Ausfallrisiko durch Elektronik und keine Reparaturmöglichkeit vor Ort *)

*) Diese Probleme haben prinzipbedingt alle LED-Leuchten.

Modi und Verbrauch

Die angegebenen Werte wurden mit vier nicht mehr ganz vollen Alkaline-Batterien ermittelt und stellen sicherlich nur Näherungen dar. Die Brenndauer bezieht sich natürlich auf Akkus.

Stufe	Strom [mA]	Leistung [W]	Brenndauer bei 2,5Ah [h]
Aus	0,29	0,0017	8.800 (ca. 1 Jahr)
Flood/Spot 1	53	0,33	47,1
Flood/Spot 2	110	0,66	22,7
Flood/Spot 3	160	0,96	15,6
Flood/Spot 4	290	1,74	8,6
Flood/Spot 5	490	2,94	5,1
F+S 1-5	570	3,42	4,3
F+S 2-4	430	2,58	5,8
F+S 3-3	350	2,10	7,1
F+S 4-2	420	2,52	5,9
F+S 5-1	560	3,36	4,4
Power	1310	7,86	(1,9)
F+S 1-1			
F+S 1-2			
F+S 1-3			
F+S 1-4			
F+S 2-2			
F+S 2-3			
F+S 2-4			