



Wartungsanleitung für elektrische Ni Cd/Fe Grubenlampen

-Auszüge-

2.0 Elektrische Kopflampen

Hersteller Deutschland: CEAG, FRIEMANN&WOLF und GLZ (Grubenlampenwerk Zwickau).
Herstellers England: OLDHAM

2.1 CEAG (Herstellerangaben)

Typ	MLC 4.1	MLC 5.1	MLC9	HLE 7
Akkukapazität:	11 Ah	14 Ah	9 Ah	7 Ah
Ladespannung:	5,0 V	5,1 V	5,1 V	230 V
Glühlampe 3,75 V:	1,0 / 0,5A	1,0 / 0,5A	0,4 / 0,8A	0,4 / 0,8A
Brenndauer Hauptwendel:	10 h	12-13 h	0,4/0,8A	0,4/0,8A
Brenndauer Nebenwendel:	20 h	24 h	19h	ca.17h
Abmessungen:				
Höhe	160 mm	203 mm	181 mm	181 mm
Breite	124 mm	170 mm	156 mm	156 mm
Tiefe	60 mm	63mm	45 mm	45 mm
Kabellänge:	1400 mm	1400 mm	1400 mm	1400 mm
Masse:	2,0 kg	2,3 kg	1,6 kg	1,8 kg
Besonderheiten:	gedrungen	gross	flach	s.u.

Für Sonderzwecke, d.h. lange Einsatzzeiten, kann man sich eine **MLC 4.1** umbauen auf Silber-Zink Zellen und erreicht damit zweimal 18 h grosses oder 36 h kleines Licht und könnte somit gut 70 h unterwegs sein. Umbauanleitung siehe unten.

MLC 9, neue Version 9.2 : Diese ist etwas höher, da die Entgasung des Lampendomes verbessert wurde. Außerdem gibt es neue Akkus, erkennbar an anderen Kammerhoffröhrchen und an einem tiefer markierten Laugenstand. Diese neuen Akkus haben deutlich mehr Kapazität; Werksangaben dazu liegen mir nicht vor, aber nach eigenen Messungen erreichen die Zellen 12- 14 Ah. Damit steht die MLC 9.2 einer **5.1** in der Brenndauer nicht mehr nach und ist um einiges handlicher und leichter.

HLE 7: Diese Lampe besitzt ein eingebautes 230 V Ladegerät mit dem Nachteil, dass dessen Gewicht zusätzlich mit herumgeschleppt werden muss. Außerdem arbeitet er nicht mit den üblichen Nasszellen, sondern mit den gegenüber Tiefentladungen viel empfindlicheren gasdichten Zellen. Ist aber praktisch für kurze Aktionen unterwegs. Die Lampe darf wegen des EX- Schutzes nur mit der dazugehörigen Ledertasche betrieben werden.

Alle CEAG- Lampen gibt es sowohl in einer EX- geschützten Ausführung (Verschluss mit Dreikantschraube) als auch in einer schlagwettergeschützten Ausführung, die weitaus häufiger ist. Letztere kann man nur mit einem Spezialmagneten öffnen, so dass ggf. ein Umbau des Verschlusses ratsam ist (siehe dort).



Pflegeanleitung elektrische Grubenlampe

Geschrieben von Michael Kitzig – bearbeitet: Karl Heupel

2.2 FRIWO (Friemann und Wolf GMBH, Duisburg), Herstellerangaben

Typ:	14202	14303
Ladespannung:	3,4 V	5,2 V
Akkukapazität:	14 Ah (zweizellig)	14 Ah (dreizellig)
Glühlampe:	2,5 V 1,0 / 0,5 A	3,75 V 1,0 / 0,5A
Brenndauer Hauptwendel:	12-13 h	12-13 h
Brenndauer Nebenwendel:	ca. 25 h	ca. 25 h
Masse(L x B x H):	113 x 46 x 182 mm	129 x 59 x 182 mm
Gewicht (Gehäuse):	1,46 kg	2,05 kg

2.3 GLZ (Grubenlampenwerk Zwickau)

Es gibt wohl zwei Kopflampen- Typen

- Zweizellige Lampe mit 2,3 V Birne und 13 Ah Akku und
- ein dreizelliger Typ mit 3,6 V Birne und 12 Ah Akku.

Die Glühlampen haben je 0,5 / 1,0 A Wendeln. Die Betriebszeiten dürften bei gut gepflegten Exemplaren ähnlich der CEAG / Friwo Modelle sein.

Besonderheiten: Akku und Unterteil sind eine Einheit! Deshalb hat wohl der zugehörige Lampenriemen eine Schutzplatte, damit niemand mit eventuell auslaufendem Elektrolyt in Berührung kommt. Ansonsten ist es allgemein üblich, den Akku in ein separates Gehäuse-Unterteil zu stecken. Außerdem sind die Leitungen mit den Batteripolen verschraubt und nicht wie üblich mit Federkontakt verbunden.

2.4 Fa. Oldham, GB

Kopflampen in der Größe und den Daten einer MLC 9. Allerdings wird hier ein Bleisammler mit allen seinen Nachteilen benutzt (siehe Akkuwartung). Das Kopfstück hat keine Zweifadenlampen, sondern getrennte für Haupt- und Nebenlicht, ersteres als Halogenbirne, was ein weißeres Licht ergibt (sofern der Bleiakku mit macht).

3.0 Akkutypen

3.1 Bleiakku

Häufigster Typ: Autobatterie. Bleizellen arbeiten mit Bleielektroden und verdünnter Schwefelsäure als Elektrolyt. Beim Laden steigt die Dichte des Elektrolyten an und kann als Indikator für den Ladezustand verwendet werden: bei Ladeschluss um 1,24 g/cm³. Im geladenen Zustand sind die Kathoden spröde und können bei starken Erschütterungen und auch beim Gasen (Überladung) beschädigt werden; es setzt sich dann am Boden der Zelle Bleischlamm ab, der schließlich zu einem Kurzschluss führen kann. Im entladenen Zustand sulfatieren die Platten zum Teil irreversibel, deshalb den Akku nie ungeladen stehenlassen und von Zeit zu Zeit nachladen. Dasselbe gilt für die gasdichten Blei- Gel Zellen. Bleizellen haben nicht den berühmten-berühmten „Memory-Effekt“ wie bei Ni-Cd, so dass es Unsinn ist und den Zellen sogar schadet, sie turnusmäßig zu entladen.

Vorteile: Billig und leicht zu laden.

Nachteile: schwer und verhältnismäßig wenige Ladezyklen. Man muss immer daran denken, nachzuladen, sonst stirbt der Akku irreversibel. Überladung mit „gasen“ schadet.

Gel- Akkus entwickeln recht schnell hohe Innenwiderstände und haben sehr lange Ladezeiten.



Pflegeanleitung elektrische Grubenlampe

Geschrieben von Michael Kitzig – bearbeitet: Karl Heupel

3.2 NiCd oder NiFe Akkus

Das Verhältnis Leistung/Gewicht ist auch nicht besser als bei Bleizellen; allerdings können bei richtiger Pflege sehr viel höhere Zyklenzahlen erreicht werden. Elektrolyt: Kalilauge. Laugenstand und –Dichte sind kein Indikator für den Ladezustand! Den Nasszellen macht es nichts aus, tiefentladen jahrelang herum zu liegen, solange sie nicht ausgetrocknet sind. Der Memoryeffekt ist zu beachten (s. Ladung). Durch bestimmte Bauarten erreicht man weitgehende Erschütterungsfestigkeit. Vorteile: extrem robust, sehr kurze Ladezeiten, verzeihen mangelnde Wartung weitgehend. Nicht umsonst werden für tragbares Geleucht fast ausschließlich NiCd genutzt! Nachteile: teuer, mäßiges Leistung/Gewichts Verhältnis. Memory- Effekt.

3.3 Silber / Zink Zellen

Elektrolyt: höchstkonzentrierte Kalilauge. In Deutschland für Grubenzwecke ungebräuchlich, da zu wartungsintensiv (Es gab allerdings mal Versuche). Waren allerdings im Bestand der NVA vorrätig zum Betrieb russischer Funkgeräte. Die Zellen zersetzen sich bei Lagerung im geladenen Zustand; genau das wurde bei der Armee für den „V-Fall“ aber getan, daher der schlechte Ruf! Trotzdem sind alle paar Monate Lade/Entladezyklen durchzuführen. Vorteile: unerreichtes Leistungs-/Gewichtsverhältnis auf kleinstem Raum. Erschütterungsfest. Nachteile: extrem teuer, extrem wartungsintensiv und empfindlich.

3.4 Gasdichte NiCd- Zellen

Diese sind inzwischen in der Unterhaltungselektronik weit verbreitet, nicht jedoch bei Grubenlampen (Ausnahme: HLE 7), da sie bei Tiefentladungen schnell und irreversibel einen internen Kurzschluss ausbilden.

Vorteile: gutes Leistungs/Gewichtsverhältnis, wartungsfrei. In jedem Fall lageunabhängig. Nachteile: sehr empfindlich bei Tiefentladung, Memory- Effekt. Umständliche Ladeprozedur.

Fazit: für Grubenlampen am besten geeignet sind nasse NiCd – Zellen!

4.0 Ladevorgang und Ladegeräte

4.1 Bleiakku

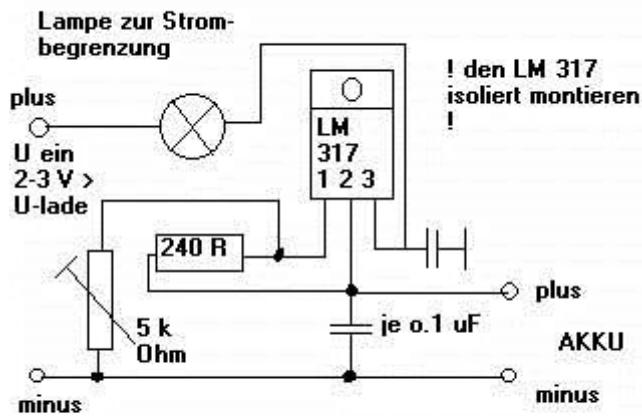
Das Laden von Bleiakkus ist technisch relativ einfach zu realisieren, da diese immer mit einer Konstantspannung geladen werden. In der Regel liegt diese bei 2,3 V pro Zelle, wobei die Werte bei Gelzellen je nach Herstellerangabe etwas abweichen können und hier auch kritischer sind. Gelzellen bestimmen dann ihren Ladestrom selber und nehmen, wenn sie voll sind, kaum noch Strom bei der vorgeschriebenen Spannung auf. Eine höhere Ladespannung kann aber die Zellen (irreversibel) austrocknen, während man bei Nasszellen in einem solchen Fall mit destilliertem Wasser nachfüllen kann. Das Gasen, das in diesem Fall auftritt, ist aber auch der Lebensdauer abträglich. Insbesondere Gel- Zellen nehmen auch einen zu hohen Anfangs- Ladestrom übel (Herstellerangabe!), so dass ggf. eine Ladestrombegrenzung Sinn macht. Zum Laden kann man sich natürlich ein Labornetzteil mit einstellbarer Spannung und einstellbarer Strombegrenzung kaufen. Deutlich billiger kommt die folgende Schaltung.



Pflegeanleitung elektrische Grubenlampe

Geschrieben von Michael Kitzig – bearbeitet: Karl Heupel

4.1.2 Ladegerät für Bleizellen und NiCd Nasszellen



Es empfiehlt sich, in Serie zum Akku noch ein Amperemeter zur Überwachung des Ladestromes zu schalten. Geladen wird bei der voreingestellten Ladespannung, bis der Akku kaum noch Strom aufnimmt. Die Lampe zur Strombegrenzung kann je nach Zellentyp ggf. entfallen, da der LM 317 selbst auf 1,5 A begrenzt. Auf ausreichende Kühlung ist zu achten!

4.2 NiCd und NiFe Zellen

Bekannt ist hier das Ladeverfahren mit konstantem Strom über eine vorgegebene Zeit. Dieses Verfahren muss bei gasdichten Zellen eingehalten werden; bei Grubenlampen mit Nasszellen kann zwar auch so verfahren werden; es ist jedoch nicht üblich. Der Grund dafür ist, dass in der Zeche die Lampen nach der Schicht nur teilentladen abgegeben werden (wäre ja auch schlecht, wenn die Sicherheitsreserve schon aufgebraucht wäre) und daher die notwendige Ladezeit natürlich nicht bekannt ist.

In der Praxis lädt man daher auch diese Lampen mit Konstantspannung, und zwar mit etwa 1,7 V pro Zelle, somit bei dreizelligen Akkus mit rund 5 V und bei zweizelligen mit 3,4 V. Da der Anfangsladestrom einer entladenen Lampe sehr hoch sein kann, begrenzt man den Ladestrom mit einem Leistungswiderstand um 0,1 – 1 Ohm (ausprobieren) auf ca. 2,5 A für die oben angegebenen Lampentypen. Parallelschaltung mehrerer Lampenakkus, natürlich mit je einem eigenen Widerstand und Amperemeter, ist zulässig. Der Akku ist voll, wenn er nur noch ca. 100 mA aufnimmt.

Bei diesem Ladeverfahren nimmt man in Kauf, dass die Zellen zum Ende der Ladung gasen, was durch deren besondere Konstruktion aber weitgehend unterbunden wird. In der Zeche wird die Lampe ja nach 16 Stunden wieder benutzt, so dass dieser Zustand auch nicht lange anhält. Wer aber nicht von „seinem“ Bergwerk leben kann und in der Woche seinem Brötchenwerb nachgehen muss, ist gut beraten, dem Ladegerät eine Schaltuhr vorzusetzen, welche die Ladezeit auf ca. 16 Stunden begrenzt. Kurz vor den Einsatz kann man noch mal nachladen, der Selbstentladung wegen. Merke: Eine vollgeladene Grubenlampe ist nach ca. 6 Wochen Standzeit praktisch leer!

Zum Ladegerät: Bei Zweizellern empfiehlt sich wieder das Labornetzgerät oder auch die Schaltung unter 4.1.2. Bei Dreizellern haben wir es einfacher: hier gibt es fertig auf 5 V eingestellte Spannungsregler (78S05), Gehäuse wie LM 317, deren Flansch auch gleich an



Pflegeanleitung elektrische Grubenlampe

Geschrieben von Michael Kitzig – bearbeitet: Karl Heupel

Masse liegt und somit nicht isoliert zu werden braucht. Oder man besorgt sich ein Computernetzteil; hier brauchen nur noch die 5 V intakt zu sein. Strom liefert es reichlich; den Widerstand nicht vergessen!



Selbstbau- Ladestation; man beachte die zweckmäßige Zeitschaltuhr! (und den Messerschärfer...)

Wenn möglich, sollte man nicht über das Kopfstück laden (der Zentralstecker ist Minus!), sondern den Lampendom abnehmen, denn die beim Ladevorgang entstehenden (explosiblen!) Gase können die Kontakte korrodieren!

Warnhinweis!!

**Auf keinen Fall während des Ladevorganges über das Kopfstück die Lampe öffnen!
Durch den entstehenden Funken mit konsekutiver Knallgasexplosion könnte das Gehäuse explodieren!**

4.3 Silber/Zink

Diese Zellen lassen sich im Prinzip genau so laden wie NiCd. Ich war immer vorsichtig und habe auf „Formierung“ geladen (siehe Kap. Wartung), aber auch Ladung mit Konstantspannung ist erfolgreich angewendet worden. Zu beachten ist allerdings die Zellenspannung von 1,5 V!

4.4 Gasdichte NiCd

dürfen auf keinen Fall mit Konstantspannung geladen werden. Hier gilt in der Regel die Formel: Ladestrom = 1/10 der Kapazitätsangabe über 14 Stunden, also bei einem 7 Ah- Akku 700 mA über 14 Stunden, der Strom muss konstant gehalten werden. Das einzig in Frage kommende Geleucht, die HLE 7, hat eine entsprechende Ladeelektronik und darf ständig am Netz verbleiben.

5.0 Messung der Kapazität

Will man sich auf seine Lampe auch verlassen können, ist es unabdingbar, die tatsächliche Kapazität des Akkus zu kennen, denn diese bestimmt unmittelbar die Leuchtdauer. Eine Lampe, deren Akku auf 14 Ah kommt, brennt mit einer 1 A Hauptwendel auch 14 Stunden. Man kann etwas tricksen und eine 0,4/0,8 A Birne verwenden und hat dann etwas länger etwas dunkleres Licht.

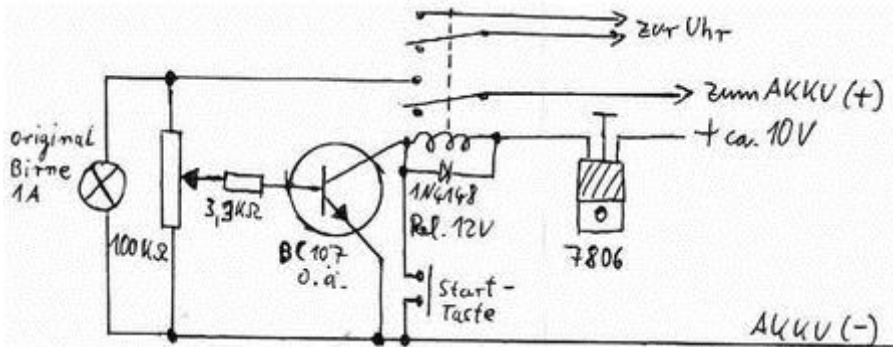
Wichtig ist also die Messung der Kapazität unter Betriebsbedingungen, d.h. Entladung des vorher voll geladenen Akkus mit 1 bzw. 0,8 auf ca. 2 V bei Zweizellern und ca. 3 V bei Dreizellern. Bei Entladung mit 1 A erhält man direkt die Kapazitäts- Angabe in Ah.



Pflegeanleitung elektrische Grubenlampe

Geschrieben von Michael Kitzig – bearbeitet: Karl Heupel

5.1 Ein einfaches Kapazitätsmessgerät



Die eigentliche Messung übernimmt eine Uhr, z.B. eine alte PKW- Uhr, welche vor Beginn der Messung auf 00:00 Uhr gestellt wird. Die Uhr wird über die zweite Schaltebene des Relais betrieben und bleibt stehen, wenn dieses abfällt, weil der Akku leer ist. Dies ermöglicht die spätere Zeitablesung. Auch Quarzuhren kann man nehmen, wenn das Relais den Quarz aufschaltet.

Das Poti wird einmalig auf die Entlade- Schlussspannung (siehe oben) eingestellt.

6.0 Akkuwartung

Der Akku ist das pflegeintensivste Teil der Lampe. Selbstverständlich gehört dazu eine regelmäßige äußere Reinigung, das Abwaschen von Kristallbelägen, gängige Schrauben, blank geputzte Kontakte und deren sorgfältiges, dünnes Einfetten, am besten mit einem Wattestäbchen.

Achtung: NiCd- Laugenzellen können nicht mit Batteriefett von der Tankstelle behandelt werden, da dieses nicht laugenbeständig ist. Hier eignet sich am besten Silikonfett (Cenu-Paste) vom Klempner. Bei der Reinigung dürfen keine Metallspäne, Fett und dergleichen ins Innere der Zellen gelangen. Außen abspülen am besten gleich nach dem Laden; dann gasen sie noch und es kann kein Leitungswasser hinein gelangen. Dann den Akku trocken putzen und auf eventuelle undichte Gehäusestellen prüfen; kleinere Risse mach der LötKolben dicht. Alle Gerätschaften, welche für die Wartung von Bleibatterien benutzt worden waren, insbesondere Gefäße, Säureprüfer und auch angebrochene Batteriewasser- Kanister, dürfen **niemals** wieder für die Wartung von NiCd Zellen benutzt werden. Umgekehrt gilt das gleiche.

6.1 Bleizellen

Hier gilt als oberstes Gebot: sie dürfen niemals leer gelagert werden. Also unmittelbar nach dem Gebrauch gleich wieder laden. Wie bereits oben erwähnt gibt es keinen Memory-Effekt. Im vollgeladenen Zustand wird der Säurestand geprüft und ggf. durch nachfüllen von extra dafür vorgesehenem „Batteriewasser“ korrigiert. Die Säuredichte soll bei Ladeschluss und 20° C gemessen 1,24 betragen und braucht eigentlich nur korrigiert zu werden, wenn tatsächlich Säure verschüttet wurde. Im Gegensatz zu NiCd bringt Säurewechsel kaum einen Kapazitätsgewinn.

6.2 NiCd und NiFe Zellen

6.2.1 Aufbau

Die kaum noch gebräuchlichen NiFe- Zellen erkennt man an ihrem metallischen Äußeren. NiCd Zellen haben Kunststoffgehäuse, gasen weniger und kommen mit einer kleineren

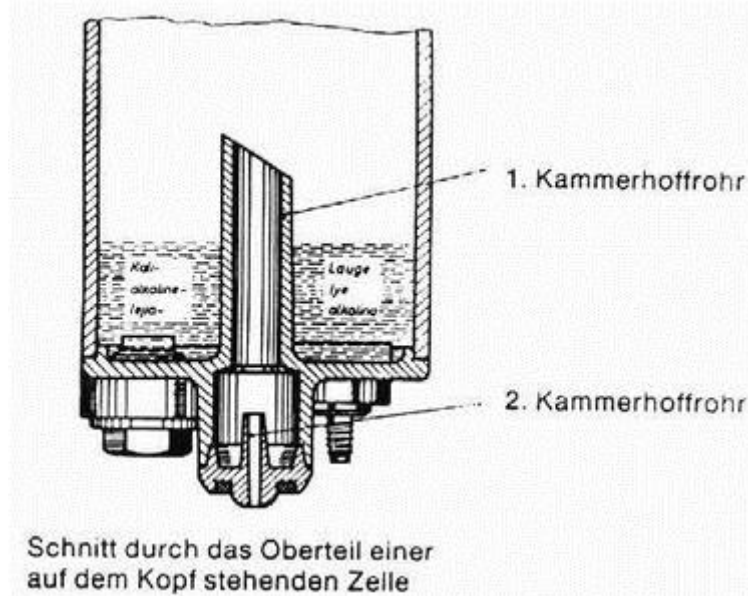


Pflegeanleitung elektrische Grubenlampe

Geschrieben von Michael Kitzig – bearbeitet: Karl Heupel

Ladespannung aus. Zur Erhöhung der Lebensdauer sind die Anoden (positive Pole) mit sog. Röhrenelektroden ausgestattet.

6.2.2 Kammerhoffentgasung und Zellenverschluss



Damit die beim Laden entstehenden Gase entweichen können, ist eine Verbindung mit der Atmosphäre nötig. Andererseits darf keinesfalls Lauge auslaufen, auch wenn die Lampe mit dem Benutzer Kopf steht. Technisch lösen dieses Problem die sog. Kammerhoffröhrchen, welche im Fall der MLC 9 eine Einheit mit den Verschlussstopfen bilden. Hier sollte man auf die Gummidichtungen achten, welche im Falle eines zu starken Anziehens leicht zerquetscht werden können.

Etwas umständlich ist das Öffnen der Zellen bei FRIWO: beim ersten Mal sind die vorgesehenen Öffnungen zu durchstechen; anschliessend braucht man eine Original Verschlusschraube, um sie wieder dicht zu bekommen. Also möglichst keine ganz neuen Zellen kaufen, Ersatzteilversorgung siehe oben..

Öffnen braucht man die Zellen allerdings nur zum Ausgießen; nachfüllen von Lauge und Wasser kann mit einer 20 ml Spritze vom Arzt und einer „Nr1“ Kanüle (gelbe Kennfarbe) durch die Kammerhoffröhrchen erfolgen.

Letztere können ihre Funktion aber nur erfüllen, wenn der Laugenstand stimmt (s. unten).

6.2.3 der Elektrolyt

Der Elektrolyt ist Kalilauge (KOH) mit einer betriebsmäßig schwankenden Dichte von 1,15 bis 1,21 g/cm³. Neue Lauge bei der Erstfüllung hat eine Dichte von 1,17 g/cm³. Die zum Nachfüllen nach dem Auswaschen zu verwendende Lauge soll eine Dichte von **1,21** g/cm³ haben, da diese wieder durch verbliebene Wasserreste verdünnt wird. Das regelmäßige Wechsel der Lauge wird deshalb erforderlich, weil Kalilauge CO₂ aus der Luft über die Zellenentlüftungen aufnimmt und dadurch langsam inaktiviert wird. Die Hersteller empfehlen einen jährlichen Wechsel, in CO₂-reichen Gruben sogar öfter. Benutzt man die Lampe nur ca. wöchentlich, braucht ein Wechsel i.d.R. erst nach ca. 2-3 Jahren zu erfolgen; gerät man bei der Befahrung in einen CO₂-See, braucht man sich über die weitere Lampenwartung sowieso keine Gedanken mehr zu machen..

Der Füllstand ist auf den Gehäusen mit einer unteren Markierung versehen, welche niemals unterschritten werden darf, da die Zellen sonst austrocknen und Schaden nehmen.

Benötigt man die Batterie längere Zeit nicht, sollte man sie ganz bis oben mit dest. Wasser auffüllen; bei Wiederinbetriebnahme muss dann selbstverständlich ein Laugenwechsel vorgenommen werden. Der obere Füllstand wird durch ein oder zwei Linien markiert, zwischen denen sich der Elektrolytspiegel befinden soll. Keinesfalls darf darüber hinaus



Pflegeanleitung elektrische Grubenlampe

Geschrieben von Michael Kitzig – bearbeitet: Karl Heupel

aufgefüllt werden, da sonst die Kippsicherheit nicht mehr gewährleistet ist. Der obere Teil der Zellen wird durch die sog. „Dochtwirkung“ benetzt. Eine weitere Sicherheit bieten die bereits beschriebenen Kammerhoffröhrchen. Wie bereits erwähnt, lässt der Laugenstand keinen sicheren Rückschluss auf den Ladezustand zu. In der Regel ist er aber im voll geladenen Zustand höher und sollte nur dann mit dest. Wasser korrigiert werden. Der fällige Laugenwechsel geschieht hingegen ausschließlich im entladenen Zustand.

6.2.3 Elektrolyt ansetzen **(Nur wer sich damit auskennt!)**

Zum Laugenwechsel benötigt man Kalilauge mit einer Dichte von **1,24**, zum Füllen neuer Silber-Zink Zellen von **1,40 g/cm³**. Wie bereits erwähnt, altert die Lauge durch Aufnahme von CO₂ aus der Luft, so dass es wenig Sinn macht, sich fertige Lauge zu besorgen und diese dann zu bevorraten. Wir setzen die Lauge also immer frisch und in der benötigten Menge an, wenn wir sie brauchen. Eventuelle Reste können in einer dicht schließenden Kunststoffflasche noch einige Tage aufbewahrt werden.

Das zum Ansetzen benötigte Wasser bekommen wir im Baumarkt als „Batteriewasser“. Es darf keine Ionen und insbesondere kein Chlor enthalten. Den Behälter immer gut verschlossen halten, wegen dem CO₂! Die benötigte Menge lässt sich gut mit einer (neuen) 20 ml- Spritze abmessen.

Das dann noch benötigte Ätzkali gibt es natürlich bei den Herstellern und soll dort noch mit einigen geheimen Zusätzen versehen sein, welche aber m.E. nicht zwingend nötig sind. Das Herstellerkonzentrat hat „technische Qualität“, ist also verunreinigt, so dass man die Lösung einige Zeit abgedeckt stehen lassen muss, bis sie klar geworden ist.

Da man Kleinmengen bei den Herstellern kaum bekommen dürfte, kauft man in der Apotheke Ätzkalipätzchen („Rotulis“), das Kilo für ca. 40 DM. Für den stolzen Preis erhält man dann aber auch eine saubere Qualität, so dass die Lösung nicht abstehen braucht. Zum Mischen nehmen wir ein sauberes Glasgefäß, da die Lösung beim Ansetzen heiß wird. Ein vorheriges Auswischen mit Batteriewasser kann nicht schaden.

Dann brauchen wir noch eine Schutzbrille, denn die Lauge ist stark ätzend und verursacht auf der Haut vorerst keine Schmerzen (wie Schwefelsäure), sondern nur ein „seifiges“ Gefühl.

Eventuelle Spritzer auf Augen, Haut und Kleidung sollen sofort mit viel Wasser gespült werden. Die Kalipätzchen werden dann vorsichtig ins Wasser gegeben, nicht umgekehrt! Die Lösung kann dabei sehr heiß werden!

Zum Einstellen der Dichte gibt es mehrere Methoden:

1. 1 Gewichtsteil Kalipätzchen auf 2,85 Gewichtsteile Wasser (für 1,24 g/cm³).
2. 100 ml Lauge auf 124 g abwägen. Die Lauge muss dazu auf 20° C abgekühlt sein!
3. einfachste Methode, da man keine Waage benötigt: spindeln! Es gibt nämlich im Fachhandel, mitunter sogar im Baumarkt Dichteprüfer für Blei-Säurebatterien, deren Spindel mit beschrifteten Markierungen in g/cm³ versehen sind. Man muss nur intensiv danach suchen! Eventuell vorhandene farbliche Markierungen ohne g/cm³ Angabe dürfen natürlich bei der (zweckentfremdeten) Verwendung in Kalilauge nicht beachtet werden. Die Spindel wird dann markiert und darf dann in Zukunft nie für Schwefelsäure Verwendung finden! Es werden also in eine abgemessene Menge Wasser vorsichtig Kalipätzchen gegeben, bis die Dichte von 1,24 g/cm³ erreicht ist. Achtung: für die Messung muss die Lauge auf ca. 20°C abgekühlt sein; inzwischen abdecken!



Pflegeanleitung elektrische Grubenlampe

Geschrieben von Michael Kitzig – bearbeitet: Karl Heupel

Zum besseren lösen der Plätzchen kann man mit der Spindel oder einem Glasstab vorsichtig rühren, wobei keine Luft untergerührt werden darf.

Die Methode 3 versagt bei der Herstellung von Lauge für Ag/Zn Zellen mit $1,40 \text{ g/cm}^3$ Dichte, da die Spindeln diesen Bereich nicht mehr erfassen. Hier bleiben nur die Wiegemethoden. Im übrigen ist diese Dichte so ziemlich die stärkste Lauge, die sich überhaupt herstellen lässt. Das Auflösen der Kaliplätzchen kann da sehr lange dauern und auch ätzende Dämpfe bilden, also besser im Freien ansetzen. Augenschutz und Handschuhe tragen!

6.2.4 benötigte Laugenmengen:

Akku	Laugenmenge in ml beim Nachfüllen Pro Zelle
MLC 4.1	8 ml
MLC 9	10 ml (ältere Zellen, hohe obere Füllmarke)
MLC 9.2	8 ml (neuere Zellen, niedrige obere Marke)
MLC 5.1	20 ml
Silber/Zink	ca. 10 ml (Neufüllung)

Für andere Typen, auch FRIWO, habe ich keine Erfahrungswerte; bei Erstfüllung sind die Volumina grösser (und: andere Laugendichte bei Ag/Zn).

6.2.5 Lauge wechseln

Zum Wechseln der Lauge benötigen wir einige Kunststoffgefäße, darunter eine möglichst rechteckige Wanne, und reichlich Batteriewasser. Metallgefäße sind ungeeignet! Ein kleiner Trichter ist zusätzlich hilfreich, aber nicht unbedingt erforderlich. Zunächst werden mit einer passenden Nuss (meist 11mm) die Verschlüsse entfernt, wobei die Dichtungen nicht verloren gehen dürfen. Dann werden die Batterien auf den Kopf gestellt und ca. 1 Stunde auslaufen gelassen. Am Anfang kann man durch leichte Schüttelbewegungen einen zusätzlichen Reinigungseffekt erzielen und ist immer wieder erstaunt, was für eine Dreckbrühe da heraus kommt! Die Wanne sollte dabei leicht schräg gestellt werden; anschließend ist die alte Lauge aufzufangen, z.B. in einen leeren Batteriewasserkanister, und gehört zum Sondermüll! Sodann werden die Zellen über ihre Entleerungsöffnungen mit heißem dest. Wasser (ca. 60°C) bis zum Überlaufen gefüllt. Das Wasser erhitzt man am besten in einem Kunststoffgefäß in der Mikrowelle. Die Zellen werden dann mindestens 3 Stunden stehen gelassen und danach wieder ausgeschüttet, Austropfzeit: 20 Minuten. Bei starker Verschmutzung sollte man das Spülen noch 1 – 2 mal wiederholen. Die Zellen werden nun wieder verschlossen und dann der neue Elektrolyt mittels Spritze über die Kammerhöffröhrchen eingefüllt; so vermeidet man unnötige Verschmutzung. Nur bis zur oberen Markierung auffüllen! Die Akkus können nun gesäubert und geladen werden.

6.2.5 Akkujogging für NiCd

Beim Laden, möglichst direkt am Akku und nicht in der Lampe, wird man im Konstantspannungs- Verfahren einen mehr oder weniger hohen Ladestrom feststellen. Je höher dieser ist (nach einer Beobachtungsdauer von ca. 5 min.), desto geringer ist der Innenwiderstand der Zellen und desto besser im allgemeinen ihr Zustand. Zellen, welche längere Zeit fast trocken waren (geringster Laugenstand, unbedingt zu vermeiden), nehmen unter Umständen im Konstantspannungs- Verfahren kaum noch Strom auf. Hier kann man nach dem Laugenwechsel eine Ladung mit Konstantstrom C/10 über 14



Pflegeanleitung elektrische Grubenlampe

Geschrieben von Michael Kitzig – bearbeitet: Karl Heupel

Stunden durchführen, also bei einer MLC 4.1 mit angegebenen 11 Ah mit 1,1 A über 14 Stunden laden. Es werden dann mehrere solcher Lade / Entladezyklen durchgeführt, und man erhält häufig wieder einen vollwertigen Akku.

War ein Akku im Gebrauch häufig nur teilentladen wieder geladen worden, ist es ratsam, ihn einem Lade / Entlade / Ladezyklus zu unterziehen, damit er wieder seine volle Kapazität erhält.

Viel wichtiger als die Beachtung des viel zitierten „Memory- Effektes“ ist aber eine regelmässige Kontrolle des Laugenstandes; am besten nach jedem Ladevorgang!

6.3 Silber / Zink Zellen

Dies sind sozusagen die Leistungssportler unter den Sekundärelementen: extrem leistungsfähig, extrem wartungsintensiv, nicht übermäßig langlebig und schwer zu bekommen. Manchmal hat man Glück auf dem Flohmarkt oder beim Surplus- Händler. Man halte sich an Händler, die Gerätschaften der ehem. NVA feilbieten, da wurden die Dinger nämlich in Funkgeräten russischer Bauart verwendet. Preise ca. 12 DM/ Zelle. Es gibt zwei Typen: bulgarische (opakes Gehäuse) und tschechische (transparent). Technisch sind sie gleich, allerdings scheinen die Bulgaren eher undicht zu werden. Die Zellen sind beim Kauf immer ungefüllt und damit fast unbegrenzt haltbar. Man nehme sie nur in Betrieb, wenn man sie auch braucht, denn dann beginnt sofort der Verschleiß: nach spätestens 3 – 4 Jahren sind sie Schrott. Deshalb lohnt auch eine neue Laugenfüllung kaum. Die Füllung erfolgt mit äußerst dichter Kalilauge ($1,4 \text{ g/cm}^3$, siehe oben) bis etwas über die Platten. Dann soll man die Akkus bei Zimmertemperatur mindestens 24 Stunden stehen lassen wobei der Elektrolyt etwas absinkt; ggf. auf die untere Marke nachfüllen. Dann Ventile einschrauben und den Akku trocken putzen. Die Akkus müssen jetzt formiert werden, wobei eine Serienschaltung zulässig ist. Die Formierung besteht aus zwei Zyklen mit folgenden Parametern:



Silber/Zink Zellen.

Links fertiger 2er Block (schon etwas älter), Mitte Bulgare, rechts Tscheche (neu).

Ladung: 24 Stunden mit einem Konstantstrom von 0,6 A.

Entladung: mit 1,6 A bis zu einer Spannung von 1,0 V je Zelle; dauert ca. 8-10 Stunden.

Bei einer Werksangabe von 12 Ah erreichen neue Zellen mühelos über 14 Ah!

Zellenspannung ist 1,5 V bei einem extrem geringen Innenwiderstand.

Will man mehr als eine Befahrung damit machen, sollten sie unmittelbar nach Gebrauch auf



Pflegeanleitung elektrische Grubenlampe

Geschrieben von Michael Kitzig – bearbeitet: Karl Heupel

ca. 1 V pro Zelle entladen und so gelagert werden. Ich entlade die Dinger über eine Si- Diode und eine kleine Birne; das verhindert Tiefentladung.

Laden kann man mit der Formierungsformel oder mit Konstanzspannung von 2 V/ Zelle.

6.4 Gasdichte NiCD

Das Ladegerät der HLE 7 macht alles automatisch. Allerdings sollte man sich davor hüten, die Lampe zu fahren, bis sie ganz dunkel wird, da dann mindesten eine Zelle der Batterie umgepolt wird und schnell Schaden nimmt (im Gegensatz zu Nasszellen!)

Diese Zelle hat dann einen internen Kurzschluss und kann dann auch die Ladeelektronik schädigen. Man kann versuchen, den „internen Kurzschluss“ mit einem kurzen Stromstoß von etwa 10 A „wegzubrennen“. Das funktioniert manchmal, aber es kommt vor, dass die so „regenerierte“ Zelle anschließend eine hohe Selbstentladung aufweist.

Neue 7 Ah- Zellen sind sehr teuer, aber dieselbe Type wird auch in Handlampen der Fa. Eisemann verwendet, welche bei den Feuerwehren sehr verbreitet sind. Häufig fällt in den dort verwendeten Akkusätzen zu 4 Stück eine Zelle aus, so dass man den Rest beim Gerätewart schnorren kann... und drei Zelle reichen für die HLE 7!

Hat man einzelne Zellen, kann man sie sehr schön mit dem Hi-Tech Lader der Fa. Conrad pflegen, muss sich aber dazu einen Kontaktadapter bauen (Rundholz mit 2 Blechfahnen).

7.0 Lampenwartung

7.1 Kopfstück

Das Kopfstück besteht wie das Gehäuse aus schlagfestem, hochwertigen Polyamid ist bei richtiger Pflege dicht und kann sogar ein Stück unter Wasser gehalten werden.

Wegen des EX- Schutzes ist es vor dem Öffnen mit einer kleinen Dreikant- Schraube gesichert, die ihrerseits noch verlötet sein kann. Dieses sog. Lipowitzer Metall lässt sich leicht mit dem Lötkolben ausschmelzen, und man sollte anschließend noch die Schraube mit einem kleinen Schlitz versehen, damit man nicht immer Spezialwerkzeug braucht.

Der Schraubring enthält dann einen zum Anschrauben wichtigen Kunststoffring, welcher auf einen Gummiring drückt, der die Scheibe aus Sicherheitsglas hält. Beim Zusammenbau die Reihenfolge nicht vertauschen, sonst wird es nicht dicht!

Die Scheibe ihrerseits drückt auf die Glühlampe, welche von einer an ihrem Sockel befindlichen Feder dagegen gepresst wird. Sinn der Konstruktion ist, dass bei einem Bruch der Scheibe die Birne sofort ausgeworfen wird, ohne dass ein zündfähiger Funke entsteht. Das Ganze macht einen zerbrechlichen Eindruck, weil die Scheibe direkt auf die Birne drückt, ist aber in der Praxis fast unzerstörbar.

Bei der Montage lässt sich allerdings die Glühlampe in zwei verschiedenen Positionen in den Sockel setzen, und in der falschen sind die beiden Fäden der Birne in Serie geschaltet, was man nicht sieht, weil dann nur der schwächere Nebenfaden glüht. Die Lampe ist dann dunkler als nötig... .

Die Glühlampen gibt es in vielen Kombinationen:1/0.5A, 1/0.4A, 1/1A, 0.8/0.4A mit 2.4 und 3.6V, und das in Klarglas für weit reichendes Licht und matt für weiche Ausleuchtung.

Es passen wirklich nur die Originalbirnen des jeweiligen Herstellers, so dass man sich hier Ersatz zulegen sollte; allerdings gibt es sehr selten Leuchtmittelausfälle und sie halten sehr lange. Bei sehr häufigem Betätigen brechen gerne die Kontaktfedern am Drehschalter.

Dessen Achse sollte man daher gelegentlich dünn mit Silikonfett behandeln. Hinten am Gehäuse wird der Ladestecker (Minuspol) eingeführt, der erst nach einen halben Umdrehung Kontakt hat. Das „Schlüsselloch“ sollte frei von Schmutz sein etwas Waffenöl macht es leichtgängig. Der Knopf am Kopfstück ist der Pluspol.



Pflegeanleitung elektrische Grubenlampe

Geschrieben von Michael Kitzig – bearbeitet: Karl Heupel

Den Befestigungsclip für den Helm gibt es in zwei Versionen: Verstellbar, dafür sitzt das Kopfteil höher am Helm, oder fest und niedriger. Verstellbar heißt, dass es sich auch von selber oft verstellt. Beide Versionen sind austauschbar und Geschmackssache.

7.2 Verbindungskabel

Man sollte es nicht glauben, aber das Kabel zwischen Kopfstück und Gehäuse ist eines der am häufigsten verschleißenden Teile- und es hat einen vergleichsweise komplexen Aufbau und kann daher nicht einfach durch ein von außen ähnlich aussehendes aus dem Baumarkt ersetzt werden: in einer Neoprenhülle sind zwei gummierte Adern spiralförmig um eine Hanfseele gedreht, wodurch das Kabel sehr flexibel wird und eine hohe Biegezahl erreicht. Im Dom der Lampe kommt es nun gerne – besonders bei der MLC 9.1 – zu einer Korrosion besonders des Minuspoles. Die MLC 9.2 ist in dieser Hinsicht verbessert worden. Die Korrosion kann sich ohne weiteres innen am gesamten Kabel entlang bis zum Kopfstück ausbreiten, ohne dass man von außen oder auch den Anschlüssen her etwas sieht. Da es auf dem Weg vom Akku zur Glühlampe auf jedes Milliohm ankommt, brennt die Lampe dann deutlich dunkler und nimmt auch weniger Ladestrom auf, obwohl der Akku in Ordnung ist. Ein sehr häufiger Fehler bei älteren Lampen! Abhilfe schafft hier nur der Austausch gegen ein original- Kabel, von welchem man sich unbedingt ein paar auf Vorrat anschaffen sollte. Der Versuch, vergammelte Aderenden wieder anzuschließen, ist mit Hinblick auf die geforderte Zuverlässigkeit nicht ratsam und auch meist zum Scheitern verurteilt, da die hochfeinen Aderlitzen sich nicht löten lassen; allenfalls kommen noch säubern mit Schmirgel und eine Klemmöse in Frage. Der Anfang der Adern im Lampendom sollte auf jeden Fall mit reichlich Fett geschützt werden.

7.3 Lampendom

Dieser hat die Aufgabe, den elektrischen Kontakt zum Akku herzustellen, die Gase nach aussen zu führen und das Eindringen von Wasser zu verhindern. Für das letztere muss die umlaufende Gummidichtung vorhanden, sauber und noch flexibel sein. Wenn man dann auch noch das an der Außenseite oder hinter dem verlängerten Verschlussbügel vorhandene kleine Entgasungsventil sauber und gängig hält, kann das Gehäuse schon mal einige Zeit durchs Wasser geschleppt werden. Die Feder des Ventiles darf nicht verrostet sein. Die Entgasung funktioniert im einfachsten Fall – wie bei der MLC 9.1 - direkt in den Dom, so dass die elektrischen Kontakte korrodieren (s. oben). Dieses Modell sollte daher nicht über das Kopfstück geladen werden.

Bei den anderen Modellen und der MLC 9.2 geht ein extra Kanal von jedem Kammerhoffröhrchen aus, weshalb die Akkus für die MLC 9.2 auch anders geformte Köpfchen dieser Röhrchen haben. Die neuen Akkus passen zwar in die alten Lampen, nicht aber umgekehrt. Von außen erkennt man den Unterschied neben dem Typenschild am etwas höheren Dom der MLC 9.1.

Eine wichtige Funktion hat die mit dem Minuspol verbundene Sicherung, ein kleines weißes Teil mit zwei Ösen dran. Ich bin einmal in einem engen Bühnloch hängen geblieben und hatte dennoch versucht, mich mit Gewalt hindurch zu pressen. Dabei hatte sich das Kabel zwischen Rucksack und Bühne so eingeklemmt, dass sich innen die Isolierung zwischen beiden Litzen durchgedrückt hatte und es einen Kurzschluss gab. Da hat die Sicherung ein Feuerwerk verhindert! Dem Kabel hat man später übrigens nicht angesehen und es funktionierte vorerst auch wieder – und musste trotzdem gewechselt werden.



Pflegeanleitung elektrische Grubenlampe

Geschrieben von Michael Kitzig – bearbeitet: Karl Heupel

Die Sicherung sollte man daher nur im Notfall mit Draht flicken. Original- Sicherungen gehören in den Ersatzteilverrat!

Die federnden Batteriekontakte sollen immer sauber und leicht gefettet sein.

7.4 Verschluss



Der Verschluss zwischen Dom und Gehäuse besteht im Falle der EX- Ausführung aus einer Dreikantschraube, im Falle der sehr viel häufigeren schlagwetter-geschützten Lampe aus einem nur mit einem Spezialmagneten zu öffnenden Hindernis, welches man unbedingt modifizieren sollte, um auch unterwegs mal ohne Werkzeug den Akku wechseln zu können. Und es sind auch schon viele Akkus vergammelt, bloß weil es den Besitzern wegen des Verschlusses zu lästig war, eine Wartung vorzunehmen! Glücklicherweise, wer einen der raren Öffnungsmagneten besitzt. Von den verschiedenen Verschlussvariationen hat sich folgende am besten bewährt: Man schleift die Nietenköpfe des Verschluss- Deckels mit einer Modellbau-Trennscheibe vorsichtig ab, öffnet diesen und entfernt das Innenleben komplett.

Jetzt schaut beim Schließen nur noch der Messingdorn vom Lampendom hervor; auf diesen lässt sich prima ein M8- Gewinde schneiden. Eine M8 Edelstahl- Flügelmutter werden die Flügel etwas gestutzt, und fertig ist der jederzeit ohne Hilfsmittel zu öffnende und dennoch bombenfest haltende Verschluss!

7.5 Gehäuse

Das Gehäuse sollte auf Risse überprüft werden, die nicht nur Wasser eindringen, sondern ggf. auch Lauge austreten lassen könnten. Der obere Rand darf nicht schartig sein, damit die Dichtung gut schließen kann. Es empfiehlt sich auch, das Gehäuse anlässlich der Wartung einmal auszuspülen, um Laugenreste zu entfernen.

8.0 Umbau einer MLC 4.1 auf Silber / Zink Betrieb

Diese Modifikation zieht zwar, wie erwähnt, einen hohen Wartungsaufwand nach sich, dafür erhält man aber auch eine Lampe, die über 70 Stunden Brennen kann bzw. zweimal 18 Stunden mit dem Hauptlicht und dabei noch deutlich leichter ist als die Originalausführung!

Voraussetzung ist der Erwerb der erwähnten AgZn- Zellen. Diese passen exakt in das Gehäuse der MLC 4.1. MLC 9 sind zu schmal, MLC 5.1 schlicht zu groß und die FRIWO- Modelle haben innen hinderliche Rippen.

In das Gehäuse würden exakt 5 Zellen passen; wir bestücken es aber nur mit 4:

Zwei AgZn- Zellen zusammen ergeben in Reihe 3 V Betriebsspannung; damit brennt eine 3,6 V Birne nur geringfügig dunkler als mit 3,6 V. Wir haben dann also zwei 3- V Blocks zur Verfügung und müssen nach der Hälfte der Betriebszeit umstecken, wobei es unter Tage sogar sehr von Vorteil ist zu wissen, wann Halbzeit ist!

Den Kontakt zum Dom habe ich mit kleinen Bananensteckern realisiert; ein Freund hat sich da eine aufwendige Klemmvorrichtung gebastelt. In jedem Fall funktioniert auch noch der



Pflegeanleitung elektrische Grubenlampe

Geschrieben von Michael Kitzig – bearbeitet: Karl Heupel

Original- Akku ohne Einschränkung. Damit nicht klappert, können einige Lagen Wellpappe über die Zellen gelegt werden. Der „überflüssige“ Raum wird in meinem Fall durch eine ehemalige Fahrradflicken- Dose ausgefüllt, die genau passt und eine Reservebirne, Sicherung, Feuerzeug und Kerzenstummel enthält; irgendwas muss ja rein. .



Weitere Anregungen, Ergänzungen und Erfahrungen an den Autor sind erwünscht!

Quelle: <https://www.untertage.com/publikationen/23-nuetzliches-und-praktisches/9-das-strahlende-geleucht-wartungsanleitung-fuer-elektrische-ni-cdfe-grubenlampen.html>

Ohne jegliche Gewähr!

Sicherheitsvorschriften beachten!

Geschrieben von Michael Kitzig
Wird z.Z. überarbeitet

Unter Ausschluss jeglicher Gewähr!