

Elektrische Taschenlampen.

Von Ing. Fr. Nusser, Gewerbelehrer in Stuttgart.

Der Verkauf von Taschenlampen und deren Ersatzteilen bildet eine nicht unbeträchtliche Nebeneinnahme des Uhrmachers; insbesondere hat der Krieg einen nie geahnten Umsatz in diesem Artikel gebracht. Durch die gesteigerten Anforderungen an die Fabriken, das Fehlen geschulter Arbeitskräfte, die Knappheit der Rohstoffe und nicht zuletzt durch neue Firmen, denen die nötige Erfahrung abging, ist in der Qualität ein Rückgang zu bemerken gewesen, der während des Krieges eben hingenommen wurde. Solide Geschäfte werden aber suchen, nachdem jetzt ruhigere Zeiten eingetreten sind, durch Verkauf von nur tadellosen Lampen und Batterien auch in diesem Artikel den guten Ruf ihres Geschäftes zu befestigen. Es seien deshalb im folgenden die wichtigsten Gesichtspunkte für die Beurteilung, Prüfung und Behandlung dieser Teile näher beschrieben.

An einer Taschenlampe sind drei Hauptteile zu unterscheiden: die Hülse, die Glühlampe und die Stromquelle.

Die Hülse besteht aus Blech und wird in den verschiedensten Ausführungen hergestellt. Die Fassung für die Lampe ist entweder am oberen Deckel oder an der Vorderfläche angebracht. Sie trägt meist eine Linse aus gepresstem Glas, welche die Lichtwirkung auf eine kleine Kegelfläche zusammenfasst. Für photographische oder Signalzwecke werden mehrere farbige Linsen verschiebbar angeordnet.

Die Glühlampen werden in verschiedenen Formen ausgeführt: kugelförmig, flach (Pilzform) mit und ohne Reflektor.

Der Glühfaden wird aus Wolframdraht hergestellt, da die Metalldrahtlampe gegenüber der früher gebräuchlichen Kohlefadenlampe Vorteile bietet. Der Stromverbrauch ist bedeutend geringer, die Stromquelle wird dadurch geschont, bei abnehmender Batteriespannung bleibt der Metallfaden länger glühend als der Kohlefaden, die Stromquelle kann daher besser ausgenutzt werden. Allerdings sind die Metallfadenlampen etwas teurer als Kohlefadenlampen.

Die Lampen werden meist für eine Spannung von 3,5 Volt und je nach der gewünschten Leuchtkraft für Stromstärken von 0,15, 0,2, 0,25 und 0,3 Ampere gebaut. Man erreicht eine Leuchtkraft von 1—3 Normalkerzen.

Die Spannung der Batterie ist nicht gleichbleibend, sondern sie nimmt von 4,5 Volt allmählich ab; wenn sie auf etwa 2 Volt gesunken ist, muss die Batterie erneuert werden, weil der Faden nicht mehr genügend stark leuchtet. Die Lampen brennen beim Einsetzen einer neuen Batterie mit zu grosser Spannung. Dies hat leicht ein Durchbrennen des Glühfadens zur Folge, meist zerstäubt derselbe vorher teilweise und die abgeschleuderten Teilchen bilden einen dunklen Niederschlag an der Glaswand. Je besser die Batterie ist, um so länger wird die Lampe mit zu hoher Spannung brennen. Um sie vor der Gefahr des Durchbrennens zu schützen, stellt die Firma Gebrüder Ruhstrat, Göttingen, einen kleinen Regulierwiderstand her. Derselbe wird nach Abb. 1 auf den einen Kontaktstreifen geschoben; er besteht aus einer flachen Metallhülse, die mit Isolierstoff belegt und mit einem oxyd-



Abb. 1.

isolierten Konstantendraht bewickelt ist. Das eine Drahtende ist mit der Hülse verlötet und steht so in leitender Verbindung mit dem Kontaktstreifen. Die Kontaktplatte berührt die Wicklung des Widerstandes. Je nach der Stellung der Wicklung gegenüber dem Kontaktstreifen ist mehr oder weniger Widerstand zwischen Batterie und Lampe eingeschaltet. Diese Einrichtung gestattet also die Spannung an der Lampe beliebig zu verändern und so die Helligkeit der Lampe einzustellen; sie verhütet das Schwachwerden und Durchbrennen

der Lampe und verlängert die Lebensdauer von Lampe und Batterie.

Als Stromquellen werden galvanische Elemente, Akkumulatoren oder kleine, von Hand getriebene Dynamomaschinen benutzt.

Batterien. Die weitaus grösste Verbreitung haben die galvanischen Elemente gefunden, die in Batterien zu 3 Stück in einen gemeinsamen Pappbehälter eingebaut werden. Ein solches Element besteht aus einem gelöteten oder geschweissten Becher von Zinkblech, der zugleich als negative Elektrode dient. In dem Becher steht als positive Elektrode ein Stift aus künstlicher Kohle, der oben zum Anschluss der Stromableitung mit einer Metallkappe gefasst ist. Um den Kohlestift ist eine aus Braunstein und Graphit bestehende Masse gepresst; ein sie umhüllender Leinwandbeutel mit Verschnürung verhindert das Abfallen dieser Masse, deren Zweck später erläutert wird. Der Raum zwischen Kohlestift und Gefäss wird mit der Erregerflüssigkeit, dem Elektrolyt gefüllt. Dieselbe besteht aus einer Lösung von Salmiaksalz, der meist noch andere Stoffe, wie Chlorzink oder Ammoniumsulfat beigegeben werden. Ein Zusatz von Glycerin verhindert das rasche Verdunsten der Lösung. Das Auslaufen der Flüssigkeit wird verhütet durch eine Einlage von Sägemehl, Kleister, Gips und ähnlichen aufsaugenden Stoffen. Je drei Elemente werden hintereinandergeschaltet. Das Ganze wird durch einen Verguss aus Pech oder Asphalt abgedichtet.

Wenn die Erregerflüssigkeit mit dem Zink in Berührung kommt, löst dieselbe das Zink allmählich auf, es bilden sich aus dem Zink und dem Salmiak neue Stoffe. Das Zink zersetzt das Salmiaksalz [Chlorammonium $\text{Cl}(\text{H}_4\text{N})$]. Es bildet sich Chlorzink (ZnCl_2). Das frei werdende Ammonium (H_4N) wird durch den Sauerstoff des Braunsteins (MnO_2) zu Ammoniak oxydiert, das sich verflüchtigt und durch ein feines Glasröhrchen entweicht. Ein Oxyd des Mangans (Mn_2O_3) bleibt zurück. Meist ist bei Taschenbatterien kein Röhrchen zum Entweichen der Gase angebracht, sondern es ist nur ein kleiner Hohlraum unter der Vergussmasse vorhanden. Bei Kurzschluss entstehen im Element bis zu 12 ccm Gase. Bei Entladung über der Lampe ist zwar die Gasentwicklung etwas langsamer, aber es ist klar, dass im Element ein bedeutender Ueberdruck entstehen kann, der sich durch die Vergussmasse und durch undichte Lötstellen auszugleichen sucht. Mit der Dauer-Entladung ist auch eine nicht unbedeutende Temperaturerhöhung verbunden, wobei der Elektrolyt dünnflüssig und die Vergussmasse weich wird.

Infolge des Ueberdrucks wird der Elektrolyt durch undichte Stellen aus dem Elementbecher herausgedrängt, er durchfeuchtet die Pappstücke zwischen den Elementen und die Papphülle und kann so einen dauernden Stromübergang zwischen den Elementen verursachen. Da auch schon ein Kurzschluss von geringer Dauer diese Vorgänge auszulösen vermag, ist es klar, dass eine Prüfung der Batterie mit Kurzschlussstrom schwere Schädigungen hervorbringen kann.

Das Ammonium würde sich an dem Kohlestift ansammeln und den Durchgang des Stromes, der im Element selbst von der Kohle zum Zink fliesst, verhindern, wenn nicht dafür gesorgt wäre, dass es unschädlich gemacht wird. Dem Graphit, der den Kohlestift umgibt, fällt diese Aufgabe zu.

Das Ansammeln von Gas an der positiven Elektrode nennt man Polarisation, der Körper, der die Polarisation verhindert, beim Taschenelement also der Graphit, heisst Depolarisator.

Eine weitere Quelle der Gefahr einer Dauerentladung im Element selbst war die mangelhafte Beschaffenheit der