

Nach diesen Vorbemerkungen soll jetzt das Verhalten der eingangs dieser Arbeit erwähnten Anlage untersucht werden.

Die ursprüngliche einfache Anlage mit dem Türkontakt arbeitete mit einer Stromstärke von

$$\frac{1,5}{5+1} = 0,25 \text{ Ampere,}$$

der Leitungs-Spannungsverlust betrug

$$0,25 \cdot 1 = 0,25 \text{ Volt.}$$

Soll der Wecker noch mit 0,16 Ampere arbeiten, so durfte die Spannung nicht unter

$$0,16 \cdot (5 + 1) = 0,96 \text{ Volt}$$

abfallen.

Die erste Ergänzung der Anlage bestand aus einer Klingel von 5  $\Omega$  Widerstand, arbeitend an einer Leitung von 1 mm Durchmesser und  $70 \cdot 2 = 140$  m Länge. Eine Kupferleitung von 1 mm Durchmesser hat einen Widerstand von 0,0216  $\Omega$  pro Meter, mithin ist der Widerstand der neuen Leitung

$$0,0216 \cdot 140 = 3 \Omega \text{ rund.}$$

Da der Türkontakt und der Druckknopf zu verschiedenen Zeiten arbeiten, so sind beide Anlagen als völlig getrennte zu behandeln, die nur eine gemeinsame Batterie (ein Element) haben. Für die Ergänzungsanlage bestehen nun folgende Verhältnisse:

Die Stromstärke beträgt

$$\frac{1,5}{5+3} = 0,1875 \text{ Ampere,}$$

der Spannungsverlust

$$0,1875 \cdot 3 = 0,56 \text{ Volt.}$$

Da die minimale Stromstärke dieser Weckertypen zu 0,16 Ampere berechnet ist, die ältere Anlage laut Angabe auch schon längere Zeit bestanden hatte, so dass die Elementenspannung bereits nachgelassen hatte, so ist es weiter nicht verwunderlich, dass diese zweite Klingel nach kurzer Zeit versagte. Nach der Zuschaltung eines zweiten Elementes, durch welches die Klemmenspannung der Batterie angemessenermassen auf  $1,3 + 1,5 = 2,8$  Volt erhöht worden war, entstand eine Stromstärke von

$$\frac{2,8}{5+3} = 0,34 \text{ Ampere}$$

und ein Spannungsverlust von

$$0,34 \cdot 3 = 1,02 \text{ Volt.}$$

Die Klingel arbeitete mit der über den normalen Wert hinausgehenden Stromstärke sehr laut, und der Spannungsverlust ist durch die grössere Stromstärke — bei gleichbleibendem Widerstande — wesentlich erhöht.

Jetzt wurde in die neuere, lange Leitung eine zweite Glocke parallel zu der ersten geschaltet. Dadurch fiel der Gesamtwiderstand beider Glocken auf den Betrag von

$$\frac{5}{2} = 2,5 \Omega,$$

so dass nunmehr eine Stromstärke in diesem Stromkreise entstand von

$$\frac{2,8}{2,5+3} = 0,51 \text{ Ampere}$$

und ein Spannungsverlust von

$$0,51 \cdot 3 = 1,53 \text{ Volt.}$$

Unter solchen Verhältnissen musste die Batterie sehr bald den Dienst versagen, denn die Stromstärke ist beträchtlich zu hoch, um von Elementen mittlerer Grösse auf längere Zeit geliefert werden zu können. Man sollte den gebräuchlichen Elementen, wenn eine Klingelanlage nicht gerade selten Kontakt macht, nie eine höhere Stromstärke als 0,25 Ampere entnehmen.

Nachdem nun beide Klingeln durch Nebenschlusswecker ersetzt und in Reihe geschaltet waren, entstanden günstigere Verhältnisse, denn nunmehr betrug die Stromstärke

$$\frac{2,8}{5+5+3} = 0,22 \text{ Ampere}$$

und der Spannungsverlust

$$0,22 \cdot 3 = 0,66 \text{ Volt.}$$

Die Verwendung richtiger Glocken in entsprechender Schaltung hatte bei der Anwendung einer Batterie von geeigneter Spannung normale Verhältnisse geschaffen.

Ganz ähnlich verhält es sich mit Lichtanlagen im Starkstrombetriebe. Wenn bei weit verzweigten Hausanlagen alle Lampen brennen und die Hauptleitungen zu kleine Querschnitte haben, so entsteht in ihnen ein hoher Spannungsverlust, so dass die von der Einführungsstelle am weitesten entfernten Lampen dunkel brennen. Der Spannungsverlust darf an der letzten Lampe allerhöchstens 2 Volt betragen. —

Die vorstehenden Untersuchungen haben dargetan, dass der so schädliche Spannungsverlust einmal mit der Stromstärke und zweitens mit dem Leitungswiderstande wächst. Aus diesem Grunde ist es, soweit Klingelanlagen in Frage kommen, durchaus angebracht, etwas teurere Glocken von höherem Widerstande zu nehmen. Das ist sehr viel vorteilhafter, als dickere Leitungen zu verwenden, weil man bei einer geringeren Stromstärke ausser der Anwendung dünner Drähte noch die grosse Annehmlichkeit hat, die Batterie viel weniger anzustrengen. Wer beispielsweise stets Glocken von 10  $\Omega$  Widerstand benutzt, wird tadellos arbeitende Anlagen herstellen, deren Batterien fast keiner Wartung bedürfen.

Die in den obigen Beispielen gemachten Angaben über den Stromverbrauch der Glocken sind nach dem Ohmschen Gesetz bestimmt. In Wirklichkeit ist der Stromverbrauch ein kleinerer, weil infolge der Selbstinduktion der Glocken, die durch die rasche Unterbrechung des Stromkreises beim Arbeiten entsteht, die Stromstärke geschwächt wird. Diese Selbstinduktion ist um so grösser, je mehr Windungen die Spulen der Wecker haben und je besser der Eisenweg des Magnetkörpers in sich selbst geschlossen ist. Beides ist bei besseren, mit höherem Widerstande versehenen Glocken der Fall, ein Grund mehr für die Verwendung guter Fabrikate. Wie oszillographische Aufnahmen der Stromkurven von Weckern zeigen, kann die Stromstärke bei guter Ausführung durch die Selbstinduktionswirkung um die Hälfte herabgedrückt werden.

Im übrigen rechne man bei Projektionsarbeiten ruhig mit den sich nach dem Ohmschen Gesetz ergebenden Stromverhältnissen, denn die Methode ergibt gute Verhältniswerte.

## Die Werkgrössen.

Zu den Fragen, die nicht allzu häufig, doch immer wieder in gewissen Abständen, an die Schriftleitung dieser Zeitschrift gerichtet werden, gehört die, wie viele Millimeter so und so viele Linien seien. Das Fachblatt der schweizerischen Uhrenindustrie, die „Fédération horlogère“, veröffentlicht nun eine Aufstellung aller für Taschenuhren europäischer und amerikanischer Herkunft in Betracht kommenden Grössen, in Linien, Millimetern, Sizes und Zollen. Die schweizerischen und französischen Fabrikanten begannen damit, den Pariser Zoll als Einheit zu verwenden, der ein Zwölftel eines Pariser Fusses darstellt: Diese Einheit wurde bald als zu gross befunden und durch die Linie ersetzt, die ein Zwölftel des Zolles bedeutet, und sich so gut bewährte, dass sie heute von Optikern, Bijoutiers und Uhrmachern verwendet wird. Mit der Ausbreitung des metrischen Systems

wurden Umrechnungstabellen geschaffen, die den Unterschied zwischen Linien und Millimetern zeigten, aber die Bezeichnung der Grösse der Uhren u. a. blieb bis heute dieselbe wie vorher.

Die Einführung solcher Neuheiten, wie Armbanduhren, Knopfuhrer und anderer Abarten sehr kleinen Ausmasses, veranlassten die Fabrikanten zur Einführung einer Zwischengrösse, der  $\frac{1}{2}$  Linie, die sich heute in Werken von  $10\frac{1}{2}$ ,  $8\frac{1}{2}$  und  $7\frac{1}{2}$  Linien laufend im Handel befindet. Die Vergleichsaufstellung ergibt umstehende Uebersicht.

Eine Linie ist 0,088 814 eines englischen Zolles oder 2,255 83 mm.

Als Anron L. Dennison die amerikanischen Grössen (Sizes) annahm, wählte er  $1\frac{5}{30}$  eines englischen Zolles als Durchmesser der Platine der Taschenuhr Grösse 0 (0 Size) und erhöhte oder