

Die Prüfung von Elementen

Von F. Thiesen

Die in den letzten Monaten vielfach von seiten der Fachgenossen gestellten Anfragen beweisen, daß der Uhrmacher immer mehr gezwungen wird, elektrotechnische Kleinartikel zu verkaufen. Dieses Nebengeschäft ruht vorläufig noch in den Anfängen; es wird, dem stetig steigenden Konsum entsprechend, sich immer mehr erweitern. In der Hauptsache ist vorläufig erst das Taschenlampen-Geschäft aufgenommen worden, doch es steht sicher zu erwarten, daß der Uhrmacher dem Drange der Konkurrenz folgen wird und im Laufe der Zeit weitere Neuheiten der elektrotechnischen Branche vertreibt.

Ein elektrotechnischer Artikel ist nun notwendigerweise an eine Stromquelle gebunden, und daraus resultiert für den Verkäufer solcher Waren die Notwendigkeit, sich mit der Einrichtung, Funktion und Prüfung dieser Stromquellen vertraut zu machen. Die Wissenschaft von Stromquellen ist in den Kreisen der Uhrmacher einigermaßen unbekannt, und die Briefkastenfragen nach dem Wert oder Unwert von Taschenlampenelementen geben zu meiner Freude dem Bestreben der Fachgenossen Ausdruck von dem Wunsche nach Aufklärung. Wenn ich nun in den nachstehenden Ausführungen auf die angezogenen Fragen zurückgreife und dabei gleichzeitig das Thema über galvanische Elemente allgemein und etwas ausführlicher behandle, so glaube ich damit dem Wunsche einer Anzahl der Leser dieser Zeitschrift zu entsprechen. Ich werde in meiner Arbeit das Hauptgewicht auf die Prüfung von Elementen legen, denn eine sachgemäße Beurteilung der verschiedenen Fabrikate kann allein den Verkäufer vor Schaden beim Einkauf schützen.

Elektrische Schwachstromquellen zerfallen in Primär- und Sekundärelemente. Unter den Sammelnamen Primärelemente fallen sämtliche galvanischen Elemente aller Art, ganz gleich, in welcher Zusammenstellung oder Form sie vorliegen. Die Sekundärelemente hingegen stellen den Gegensatz der vorgenannten dar; sie arbeiten nur dann, wenn sie zuvor mit Strom beschickt worden sind. Diese Elementgattung ist unter dem Namen Sammler oder Akkumulatoren bekannt, sie interessiert uns in diesem Falle weniger und wird daher zum Schluß eine weniger eingehende Besprechung erfahren.

Galvanische Elemente teilt man ihrer Verwendung nach ein in Ruhestrom- und Arbeitsstromelemente. Erstere dienen in der Hauptsache dem Betriebe von Sicherheits- und Telegraphenanlagen, in denen der Strom ununterbrochen fließt, wenn die Apparate nicht betätigt werden. Die Arbeitsstrom-Elemente liefern demgegenüber nur dann Strom, wenn irgendein eingeschalteter Apparat in Funktion tritt. Der Unterschied dieser beiden Elementsorten wird demnach darin bestehen müssen, daß die Ruhestrom-Elemente dahin ausgebildet sind, einen, wenn auch schwachen, Strom dauernd zu liefern, während andererseits die Elemente für Arbeitsstrom weniger oft, aber dafür mit einer höheren Stromstärke beansprucht werden.

Elemente für Ruhestrom haben Elektroden, die aus Zink und Kupfer bestehen, die benutzte Flüssigkeit (der Elektrolyt) ist fast immer eine Kupfervitriollösung. Die Spannung (E.M.K.) der Zink-Kupfer-Elemente ist wesentlich geringer als diejenige aller anderen Elemente; sie beträgt für das ungebrauchte Element 1,0—1,1 Volt, nach längerem Gebrauch fällt sie auf 0,9—0,7 Volt ab. Dafür aber liefert das Element diesen schwachen Strom je nach der Konstruktion 6 Monate und länger. Das bekannte Krüger- oder Post-Element wird alle 3 Monate neu angesetzt, während das leistungsfähigere Meidinger-Element, welches von der Eisenbahnverwaltung benutzt wird, 6 Monate eingeschaltet bleiben kann. Die Zinkringe dieser beiden Elementtypen sind durchschnittlich bei jeder zweiten Reinigung zu ersetzen.

Von Arbeitsstrom-Elementen besteht eine große Anzahl verschiedener Konstruktionen und Zusammenstel-

lungen, deren passende Auswahl von dem Zweck der zu betreibenden Apparate abhängt. In neuerer Zeit hat sich aus dem Wirrwarr der vielen verschiedenen Fabrikate durch die Einführung des sehr praktischen, kräftigen und konstanten Beutelementes eine gewisse Einheitlichkeit herausgebildet. Die Beutelemente stehen konstruktiv auf der Höhe der Technik, ihr Aufbau ist so gestaltet, daß der voluminöse Inhalt des Elementglases eine praktisch sehr hohe Ausbeute erfährt. Zu dem Zwecke ist ein dem Durchmesser und der Höhe des Glases gut angepaßter Zinkring angeordnet, während die zweite Elektrode nicht wie bei älteren Systemen aus gepreßter, mit Braunstein gemischter Kohle besteht, sondern einen dünnen Kern aus Hartkohle erhalten hat, der von pulverisiertem Braunstein umgeben ist. Die so gebildete Kohlenelektrode ist zum Schutze gegen Abbröckelung von Braunsteinpartikelchen mit einem Leinenbeutel umkleidet. Eine derartige Ausführung des Elementes in seinem konzentrischen Aufbau gibt dem elektrischen Strom einen gleichmäßigen Weg von dem Kohlepol zu allen Teilen des Zinkzylinders, aus welchem Grunde der innere Widerstand ein geringer wird und die Abnutzung des Zinkringes gleichmäßig erfolgt. Neben dieser neueren und hauptsächlichsten Elementtype behalten für gewisse Zwecke einige ältere Konstruktionen immer noch ihren Wert, so z. B. das Chromsäuretauchelement für den Betrieb von Induktionsapparaten (wegen der erforderlichen hohen Stromstärke) und das Bunsenelement zum periodischen Aufladen von Kleinakkumulatoren.

Die Verwendung der nassen Elemente geht mehr und mehr zugunsten der Trockenelemente zurück. Man darf sagen, daß heute $\frac{2}{3}$ aller verwendeten Arbeitsstromelemente Trockenelemente sind. Diese Bevorzugung der Trockenelemente vor den nassen hat eine zweifache Ursache: Einmal ist ein Trockenelement eine viel bequemere Sache als ein nasses, und zum zweiten sind Spannung und Stromstärke bei Trockenelementen wesentlich höher als bei nassen. Der Verkäufer von Elementen wird aus diesem Grunde den Trockenelementen sein Hauptaugenmerk zuzuwenden haben, und weil nun ferner die Beurteilung der Beschaffenheit und Leistung der Trockenelemente besonders schwierig ist, so werden wir uns mit diesen im besonderen befassen.

Die Spannung der nassen Elemente beträgt durchschnittlich 1,4 Volt, die Kurzschlußstromstärke kann man je nach der Größe der Elemente zu 2—6 Ampere annehmen. Die Trockenelemente haben eine Spannung von nicht unter 1,5 Volt, die sich bei sorgfältigster Auswahl der Chemikalien und bei sorgfältigster Herstellung bis zu 1,9 Volt steigern läßt, die Kurzschlußstromstärke kann bis zu 20 Ampere betragen. Dementsprechend ist auch die Energieausbeute der Trockenelemente eine doppelte bis dreifache gegenüber derjenigen von nassen Elementen. Dieser sehr erhebliche Vorteil ist allein schon genügend, um die Beliebtheit der Trockenelemente zu erklären. Dazu kommt dann noch die denkbar einfachste Handhabung, die jede Wartung einer Batterie von Trockenelementen überflüssig macht. Diesen Vorzügen steht der wesentliche Nachteil gegenüber, daß man ein erschöpftes Trockenelement nicht auffrischen kann, sondern es einfach fortwerfen muß.

Ein Trockenelement ist nicht ein „trockenes“ Element im eigentlichen Sinne, sondern die Feuchtigkeit im Innern ist auf ein Minimum beschränkt. Ferner besteht diese Feuchtigkeit nicht aus Wasser, sondern aus anderen feuchten Ingredienzien, die zu einer äußerst schwer verdunstenden Pasta zusammengefügt werden. Die zweckentsprechende Zusammenstellung dieser Pasta ist die schwierigste Sache für die Fabrikation derartiger Elemente, denn auch die beste sonstige Arbeit wird zwecklos, wenn die Pasta, die den Elektrolyten bildet, nicht den höchsten Anforderungen entspricht.