

bieten können; indess konnte man sich mit einer geringeren Sprechgeschwindigkeit begnügen, weil die Anzahl der nunmehr vorhandenen Verkehrswege vollkommen genügt.

Bei der fortwährenden Steigerung des Telegrammverkehrs konnte es nicht ausbleiben, dass man auf eine grössere Ausnutzung der Kabelleitungen Bedacht nehmen musste. Hierzu war in erster Linie eine Stromquelle von möglichst geringem Widerstande erforderlich. Bisher ist diesem Bedürfniss durch Parallelschaltung von Kupferbatterien zu entsprechen versucht worden, aber der angestrebte Zweck lässt sich auf diese Weise nur unvollkommen und nur unter bedeutendem Aufwand an Arbeit, sowie an Batteriematerial erreichen. Es ist nämlich ein grosser Nachtheil der Kupferelemente, dass dieselben im Gebrauch für Arbeitsstrombetrieb ihren inneren Widerstand ganz erheblich verändern. Der elektrolytische Verbrauch an gelöstem Kupfervitriol ist verhältnissmässig gering und demzufolge steigt diese Lösung nach oben. In Berührung mit dem metallischen Zink erfolgt eine Umsetzung des Kupfervitriols, indem Zink in Lösung geht und metallisches Kupfer als rothbrauner Schlamm sich auf dem Zink niederschlägt. So weit würde von dem Verlust an Zink und an Kupfervitriol abgesehen, ein Nachtheil für das Element nicht entstehen, denn die elektromotorische Kraft nimmt hierdurch nur unbedeutend ab. Die zunehmende Konzentration der Flüssigkeit würde eher eine Verringerung des Widerstandes zur Folge haben.

Ein Nachtheil erwächst aber daraus, dass nunmehr Zink mit metallischem Kupfer in dauernder Berührung sich befindet, und an jeder Berührungsstelle ein galvanisches Element entsteht, dessen erregende Flüssigkeit Zinkvitriollösung ist. Es fehlt mithin diesen am Zinkringe sitzenden lokalen Elementen die depolarisirende Flüssigkeit und daher muss der freiwerdende Wasserstoff sich in Form von Gasbläschen an den Kupfertheilchen ausscheiden. Man kann sich leicht überzeugen, dass diese Bläschen aus Wasserstoff bestehen, wenn man dem auf der Oberfläche der Flüssigkeit sich bildenden Schaum ein glimmendes Holzstäbchen nähert. Es erfolgt alsdann ein deutlich hörbares Verpuffen der Gasbläschen.

Der freigewordene Wasserstoff ist zwar nicht von wesentlichem Nachtheil, aber mit demselben scheidet sich auch ein gleiches Aequivalent Sauerstoff aus und letzterer verbindet sich mit dem Zink zu Zinkoxyd. Dieses kann wegen Mangels an freier Säure nicht in Lösung übergehen und muss daher als fester Körper auf dem Zink haften bleiben. Eine Folge hiervon ist die Bildung einer nichtleitenden Kruste, welche dem Durchgange des Stromes vom Zink in die Flüssigkeit einen erheblichen Widerstand entgegengesetzt. Durch unmittelbare Messung lässt sich die Richtigkeit des Gesagten bestätigen. So wurde z. B. der Widerstand eines längere Zeit in einer Arbeitsstrombatterie gebrauchten Elementes auf 19 Ohm bestimmt. Als darauf der stark verschlammte Zinkring mittels einer harten Bürste gereinigt und wiederum in das nämliche Element eingesetzt wurde, war der Widerstand auf etwa 6 Ohm gefallen. Bei Einsetzung eines noch nicht gebrauchten Zinkringes betrug der Widerstand annähernd 5 Ohm.

In nachhaltiger Weise kann die Bildung von Zinkoxyd nicht vermieden werden, denn ein öfterer Zusatz von freier Säure zur Flüssigkeit wäre nur ein nothdürftiges Aushilfsmittel.

Die im Ruhestrombetriebe befindlichen Elemente zeigen hinsichtlich ihres Widerstandes das entgegengesetzte Verhalten. Der letztere sinkt nämlich ziemlich regelmässig und beträgt nach dreimonatigem Gebrauche der Elemente etwa die Hälfte des Anfangswerthes.

So lange die Arbeitsstrombatterien für den Betrieb oberirdischer Morseleitungen dienen, macht sich ein grosser innerer Widerstand fast gar nicht fühlbar, selbst wenn gleichzeitig mehrere Leitungen aus der nämlichen Stromquelle gespeist werden. Für den Hughesbetrieb oberirdischer Leitungen, namentlich wenn dieselben von erheblicher Länge sind, kann ein grosser Widerstand schon bedenklich werden, auch wenn jede Leitung ihre eigene Stromquelle besitzt. So ist z. B. die Sprechgeschwindigkeit — das Produkt aus Widerstand und Kapazität — in einer oberirdischen Leitung von Berlin bis Strassburg (Els.) —

765 km — gleich derjenigen in einer Kabelleitung von etwa 225 km Länge und in einem solchen Falle hängt die Sicherheit des Hughesbetriebes wesentlich von der Kleinheit des Batteriewiderstandes ab.

Die Schwierigkeiten, welche sich auf derart langen Leitungen einem erfolgreichen Hughesbetriebe zuweilen entgegenstellen, und deren Ursache sich nicht immer mit Sicherheit ermitteln lässt, werden wahrscheinlich nicht zum kleinsten Theil in den zu grossen Batteriewiderständen begründet sein. Es lässt sich nicht verkennen, dass bei den gegenwärtig gesteigerten Ansprüchen an die Telegraphenbetriebsmittel die Kupferbatterien nicht mehr ausreichen und die Frage bezüglich der Beschaffung einer geeigneteren Stromquelle kann ohne Nachtheil für den ganzen Betrieb nicht länger aufgeschoben werden.

In den Akkumulatoren besitzen wir gegenwärtig eine Stromquelle, welche hinsichtlich der Beständigkeit der elektromotorischen Kraft wie des Widerstandes alle bekannten Primärelemente übertrifft. Ihr innerer Widerstand ist dabei so gering, dass man für den Telegraphenbetrieb aus Sicherheitsrücksichten besondere Schutzwiderstände vorschalten muss. Die letzteren können so klein gewählt werden, dass sie ihren Zweck als Schutzmittel gerade noch erfüllen und dieses ist der Fall, wenn man auf 1 Volt Spannung 1 Ohm Widerstand bemisst.

Für den Telegraphenbetrieb ist ein derartiges Verhältniss zwischen elektromotorischer Kraft und Widerstand recht günstig. Einer allgemeinen Verwendung der Akkumulatoren hat bisher der Nachtheil entgegengestanden, dass zu ihrer Ladung eine Dynamomaschine und ein Motor von einigen Pferdestärken erforderlich ist. Die Anschaffung und Unterhaltung dieser Maschinen verursacht aber einen ganz erheblichen Kostenaufwand, so dass sich höchstens bei sehr grossen Telegraphenämtern ein derartiger Betrieb rechtfertigen würde. Seitens der Reichs-Telegraphenverwaltung ist von dem Telegraphenbetriebe mit Akkumulatoren nur in Berlin auf dem Haupt-Telegraphenamte eine umfangreiche Anwendung und zwar vorläufig nur versuchsweise gemacht worden. Bei dem genannten Amte liegen die bezüglichen Verhältnisse insofern besonders günstig, als die Ladung der Sammler aus der öffentlichen Elektrizitätsanlage und daher entsprechend wohlfeil erfolgen kann.

Nun haben die Messungen auf dem Haupt-Telegraphenamte ergeben, dass der gesammte Stromverbrauch überraschend gering ist. Als Durchschnitt für eine Leitung zur Zeit des stärksten Verkehrs kann ein Strom von 0,001 Ampère angenommen werden. Dieser Umstand legt die Frage nahe, ob man nicht an Stelle der zeitweisen Ladung der Sammler mit starkem Strom ebenso vortheilhaft eine beständige Ladung mit schwachem, von Primärelementen geliefertem Strom anwenden kann. Hierzu würden sich alsdann die Kupferelemente recht gut eignen. Die im Telegraphen-Ingenieurbureau des Reichs-Postamts angestellten Versuche haben die Durchführbarkeit und Zweckmässigkeit eines solchen Betriebes erwiesen.

Es wurden sechs kleine Sammler, System Correns, durch Gegenschaltung von 20 gewöhnlichen Kupferelementen dauernd geladen und täglich um eine bestimmte Strommenge entladen. Während die Stärke des Ladungsstromes im Mittel etwa 0,14 Ampère betrug, erfolgte die Entladung mit einer Stromstärke von etwa 1 Ampère. Dabei wurden im Durchschnitt zwei Drittel der von der Ladungsbatterie hergegebenen Strommenge wieder herausgenommen, ohne dass ein erhebliches Schwanken in der Spannung der Sammler bemerkbar wurde.

(Aus dem Archiv f. Post u. Telegr.)

Briefwechsel.

Aus Stassfurt schreibt uns Coll. Fischer: „Am Dienstag den 29. März stand der Uhrenhändler Albert Hosse-Stassfurt vor dem Königl. Schöffengericht; derselbe musste das Hausiren mit Taschenuhren mit Mk. 96, event. 16 Tage Gefängniss, büssen. Dies ist in kurzer Zeit der zweite Fall, welcher durch unsere Vereine zur Anzeige gebracht; diesmal gebührt unserm Coll. Galdenberg in Söderburg die Anerkennung.“