

Vorgang, der dem Sprechen an die Seite zu stellen ist; beliebige Schriftzüge, Zeichnungen u. s. w. dagegen werden sich nur durch eine Nachahmung des Schreibens formgetreu wiedergeben lassen, denn in Form und Nebeneinanderlagerung der einzelnen Schrift- und Zeichenelemente kann eine so grosse Mannigfaltigkeit vorkommen, dass zur getreuen Nachbildung durch Drucken eine unzulässige, ans Unendliche streifende Menge von Typen und Druckformen nöthig werden würde.

Günstiger ist es, wenn von dem Empfänger eine bloß sinngetreue Nachbildung des Originals gefordert wird. Da kann die Nachbildung vergänglich oder bleibend sein; da kann sie dem Auge und Ohr in den gewöhnlichen, jedermann geläufigen und verständlichen Zeichen zugeführt werden, oder in einer besonderen, dem Empfangsapparate eigenthümlichen, vorher durch Verabredung vereinbarter Zeichensprache. Die Hervorbringung vergänglicher Zeichen wird wiederum dem Sprechen verglichen werden können; bei Hervorbringung bleibender Zeichen dagegen können wir ebensowol das Drucken, wie das Schreiben nachahmen, indem wir entweder, wie beim Buchdruck, ganze Zeichen mit einem Male auf dem Papiere entstehen lassen, oder nur nach und nach in einem längere Zeit andauernden Zuge. —

Nachdem im Vorausgegangenen entwickelt worden ist, welche Anforderungen bei der elektrischen Telegraphie an die Leistungen des Empfangsapparates in Bezug auf die Wiedergabe des dem gebenden Telegraphenamte überlieferten Originals des Telegrammes gestellt werden, und sich dabei herausgestellt hat, dass bei dieser Wiedergabe in einigen Fällen das Sprechen, in anderen das Schreiben oder Drucken nachgeahmt werden muss, ist nun zunächst kurz zu erörtern, in welcher Weise mittels der Elektrizität vom gebenden Amte aus am Empfangsorte sinnlich wahrnehmbare Wirkungen hervorgebracht werden können, und dann anzugeben, wie diese elektrischen Urzeichen sich als telegraphische Zeichen für die Wiedergabe des Telegrammes verwerthen lassen.

Unmittelbar werden bei den elektrischen Telegraphen von dem gebenden Amte aus an dem Orte, wo die Nachbildung des Telegrammes entstehen soll, zunächst nur gewisse Aenderungen im elektrischen Zustande eines einzigen Körpers oder mehrerer Körper hervorgebracht, und diese Aenderungen müssen dann dem Auge, dem Ohr, oder beiden zugleich*) wahrnehmbar gemacht werden. Vor dem Bekanntwerden der galvanischen Elektrizität war man auf die Benutzung der Wirkungen der ruhenden statischen Elektrizität beschränkt, auf die Fernwirkungen elektrischer Körper. Jetzt kommen die Fernwirkungen der ruhenden Elektrizität nur höchst selten zur Verwendung, so z. B. in Dolbear's Telephon. Gewöhnlich telegraphirt man mittels der Wirkungen des elektrischen Stromes.

Die zuerst 1809 von S. Th. v. Sömmerring angeregte und später vielfach und in verschiedener Weise wieder versuchte Ausnutzung der chemischen Wirkungen des elektrischen Stromes hat sich trotz einiger Vortheile, welche ihre Verwendung in gewissen Fällen bietet, nicht als zweckmässig erwiesen, und die elektrochemischen Telegraphen sind daher aus dem Betriebe vollständig verschwunden. Noch weniger brauchbar für die Telegraphie haben sich bis jetzt die elektrischen Wärme- und Lichtwirkungen**) erwiesen. Daher kommen jetzt nur die Fernwirkungen des Stromes in Betracht. Von diesen Stromwirkungen sind zunächst die elektrischen Fernwirkungen, die Erzeugung von elektroelektrischen Induktionsströmen, in dem empfangenden Amte kaum je zum Telegraphiren benutzt worden, und wo sie es würden, würde es wiederum kaum geschehen, ohne dass magnetische Kräfte dabei mit zu Hilfe genommen würden. Dagegen lässt man mit Vortheil einen Elektromagnet einen Anker aus weichem Eisen anziehen, oder man gibt dem Elektromagnet einen magnetischen Anker, der durch die Stromwirkungen sowol

*) Die Benutzung der physiologischen Wirkungen des elektrischen Stromes zum Telegraphiren, also eine unmittelbare Einwirkung auf das Gefühl hat bekanntlich 1839 Vorsselman de Heer in Deventer und später Matzenauer in Vorschlag gebracht.

**) Das Telegraphiren oder Signalisiren mittels gestrahltem elektrischen Lichte, das in neuerer Zeit mehrfach mit Erfolg besonders für militärische und geodätische Zwecke durchgeführt worden ist, fällt unter den Begriff der optischen Telegraphie.

angezogen, wie abgestossen werden kann; mit gleich gutem Erfolge bedient man sich der Ablenkungen einer Magnetnadel oder eines Magnetstabes im Innern von Multiplikatorwindungen, oder man nützt die Bewegungen aus, welche ein in einem magnetischen oder elektrischen Felde beweglich aufgestellter oder aufgehängter und von einem elektrischen Strome durchlaufener Leiter bei Aenderungen des magnetischen oder elektrischen Zustandes macht. In allen diesen Fällen besitzt man einen elektromagnetischen Telegraph.

Welche der eben aufgezählten elektrischen Wirkungen auch zur Benutzung für telegraphische Zwecke ausgewählt wird, immer besteht die durch dieselbe veranlasste, den Sinnen wahrnehmbare Wirkung in der Erzeugung einer Bewegung. In den meisten Fällen begnügt man sich mit Bewegungen eines einzigen Körpers, in manchen Fällen versetzt man jedoch auch mehr als einen Körper in geeigneter Weise in Bewegung. Die Bewegungen jedes einzelnen Körpers wieder können uns entweder bloß ein einziges oder auch zwei verschiedene zeichenbildende Elemente liefern. Der Körper befindet sich nämlich von Haus aus in einer Ruhelage und muss, wenn ein länger dauerndes Telegraphiren möglich sein soll, stets nach dem Aufhören der ihn aus dieser Ruhelage herausbringenden telegraphischen elektrischen Wirkung in die Ruhelage zurückgebracht werden. Bei der einen Telegraphirweise wird nun der Körper stets in derselben Weise — stets nach derselben Seite hin und um einen stets gleichen Betrag — aus der Ruhelage herausgebracht; es ist nur eine einzige Arbeitslage vorhanden. Es lassen sich aber leicht auch zwei verschiedene Arbeitslagen bei demselben Körper erreichen, wenn man dafür sorgt, dass entweder die Richtung oder die Grösse der Bewegung, durch welche der Körper aus der Ruhelage herausgebracht wird, nicht immer die nämliche zu sein braucht. Ersteres lässt sich in bequemer Weise durch Ströme von verschiedener Richtung, letzteres durch Ströme von verschiedener Stärke durchführen. Verwendet man Bewegungen von verschiedener Richtung als zeichenbildende Elemente, so kann der bewegliche Körper nur durch eine sogenannte Gegenkraft in die Ruhelage zurückgebracht werden, d. h. durch eine Kraft, welche ihren Sitz im empfangenden Amte, und zwar ausserhalb des Telegraphirstromkreises hat, übrigens aber nicht unbedingt rein mechanischer Natur (wie etwa die Schwerkraft oder eine Federkraft) zu sein braucht, sondern ganz gut auch eine elektrische oder magnetische Kraft sein kann. Wenn dagegen die Telegraphirstrome den Körper stets in der nämlichen Richtung aus seiner Ruhelage herausbewegen, so kann die Rückführung in die Ruhelage ausser durch eine Gegenkraft, auch von dem gebenden Amte aus herbeigeführt werden, nämlich durch einen Strom, welcher eine der ersten Wirkung entgegengesetzte elektrische Wirkung hervorzubringen vermag.

Hat man in den von den ursprünglichen elektrischen Wirkungen unmittelbar hervorgebrachten Bewegungen in der einen oder der anderen Weise zeichenbildende Elemente, telegraphische Elementarzeichen erlangt, so müssen aus diesen weiter durch eine geeignete Gruppierung die Grundgebilde entwickelt werden, aus denen die telegraphische Sprache oder Schrift sich zusammensetzen soll. Diese Grundgebilde fallen meistens, jedoch nicht immer, mit den Elementen der Sprache oder Schrift zusammen, in welcher das Telegramm abgefasst ist; sie geben also z. B. nicht immer einzelne Buchstaben, Ziffern, Satzzeichen u. s. w. wieder, sondern mitunter gleich ganze Silben, Wörter, Satztheile, ja selbst ganze Sätze. Die Gruppierungsweise der Elementarzeichen erfordert besondere Umsicht, denn sie ist von schwerwiegendem Einfluss auf die zum Telegraphiren der einzelnen Gruppen nothwendigen Zeit, also auf die Leistungsfähigkeit der Telegraphen. Nur gezwungen wird man sich daher dazu verstehen, bei der Gruppierung lediglich unter sich gleiche und dazu noch durch gleiche oder in ihrer Dauer gleichgültige Pausen von einander getrennte Elementarzeichen zu verwenden. Vielmehr wird man, wo es angeht, die Gruppen aus Elementarzeichen von verschiedener Dauer bilden und vielleicht auch den Pausen zwischen den zu einer Gruppe gehörenden Elementarzeichen verschiedene Dauer geben. Freilich kann man hierin leicht auch wieder des Guten zu viel thun.

(Schluss folgt.)