

Wie entstand das Fünf-Stromstösse-Alphabet?

Autor(en): **Luginbühl, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri**

Band (Jahr): **2 (1924)**

Heft 1

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-873928>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Wie entstand das Fünf-Stromstösse-Alphabet?

Von F. Luginbühl, Zürich.

So wie hundert und aber hundert Erfindungen oder technische Verbesserungen im letzten Weltkrieg entstanden sind, so haben der Krieg zwischen Oesterreich und Frankreich und das Einrücken der Oesterreicher in Bayern im Jahre 1809 mittelbar die Lösung zum ersten mit galvanischem Strom zu betreibenden Telegraphen gebracht. Der Minister Montgelas von Bayern regte am 5. Juli 1809 bei Geheimrat Samuel Thomas von Sömmerring an, die Akademie möge ihm Vorschläge für einen Telegraphen machen. (Napoleon benützte damals den optischen Telegraphen von Chappe, dessen Erfolgen Montgelas die Fortschritte Napoleons zum Teil zuschrieb.) Sömmerring ging mit solchem Eifer an die Aufgabe, „dass er nicht habe ruhen können, bis er den Einfall mit dem elektrischen Telegraphen durch Gasentbindung realisiert hatte“! Am 8. Juli 1809 schon schrieb er in sein Beobachtungsjournal:

„Die ersten Versuche gemacht, die Voltasche Säule zu einem Telegraphen zu verwenden, nämlich durch die Gasentbindung Buchstaben an einem entfernten Orte zu bezeichnen. Die Batterie hatte 15 Glieder (Brabanter Thaler, in Salzwasser genetzte Filze, Zinkplatten). Die mit Schellack überzogenen Drähte scheinen sehr gut zu isolieren: denn wenn man sie auch zusammendrehte, sprach doch jeder Draht z. B. hier +a und —b genau an. NB. Hier gab b mehr als a an Gas: folglich kann man zwei Drähte zugleich ansprechen lassen, der mehr Gas entwickelnde Hydrogen-Draht —b zeigt den ersten, der Oxygen-Draht +a den folgenden Buchstaben an.“¹⁾

Am 22. Juli 1809 probierte Sömmerring seinen ersten Apparat mit 35 Drähten, in immer längeren Leitungen, von zuerst 120, dann 1000 Meter; weiter versuchte er diese unter Wasser, indem er das Leitungsseil mit in Aether aufgelöstem Kautschuk firnisierte. Schliesslich versah er den Apparat noch mit einem Wecker, der aus einem durch die aufsteigenden Gasblasen in Bewegung versetzten Schaufrädelchen bestand. Der Apparat wurde durch Freunde 1809 in Paris, 1811 in Wien, Russland und Genf (August Pictet, de la Rive, u. a.) bekannt gemacht.

Anfänglich sah Sömmerring 35 telegraphische Zeichen vor (die 25 Buchstaben, ohne X, aber mit J, und die 10 Ziffern). Die Ziffer 1 diente auch als Schlusszeichen und als gelegentliches Aushilfs- oder Füllzeichen. 1811 wurden J und die 10 Ziffern weggelassen, dafür X, der Punkt und ein Wiederholungszeichen beigelegt; es blieben 27 Zeichen und 27 Drähte. Die von der Voltasäule her kommenden 2 Poldrähte wurden fliegend benutzt, und zwar gleichzeitig. An der mit dem negativen Pol verbundenen Goldspitze trat reichlich Wasserstoff auf, der zuerst sichtbar wurde und als Merkmal für den ersten der zwei telegraphierten Buchstaben galt. Der zweite Buchstabe wurde mit dem am + Pol spärlicher auftretenden Sauerstoff angezeigt. Um das Berühren der Poldrähte zu vermeiden, verbesserte Sömmerring den Apparat durch eine Klaviatur mit 26 Buchstaben und Zeichen; den 27. Draht musste er zur Rückleitung benützen. Die

grosse Zahl der Leitungsdrähte mag der Hauptgrund gewesen sein, dass dieser Telegraph nirgends im Grossen angewandt wurde, wiewohl Sömmerring 1812 über 3300 Meter Entfernung telegraphierte.

Anlässlich der Beschreibung des Apparates von Sömmerring hatte Prof. Joh. Salomon Christoph Schweigger 1811 in seinem wissenschaftlichen Journal den Vorschlag gemacht, die Leitungsdrähte und die Goldspitzen auf 2 zu vermindern. Die Zeitdauer der Wasserstoffausscheidung sollte beobachtet werden, wobei etwa angenommen wurde, dass eine Zersetzung von 1 Sekunde den ersten, eine solche von 10 Sekunden den zehnten Buchstaben bedeute, oder, in einer andern Anordnung, dass die rascher sichtbare Wasserstoffentwicklung „abwechselnd an der einen und der andern Spitze erfolgen sollte, und dass vorausbestimmte Gruppen zur Bezeichnung der verschiedenen Buchstaben benutzt werden sollten“. (Zetzsche, erster Band 1877, S. 53/54.) Welche Zusammenstellungen der Zeichen Schweigger sich vorstellte, wurde nicht gesagt.

Nachdem 1819 durch die Untersuchungen von Professor Hans Christian Oerstedt in Kopenhagen die ablenkende Wirkung des elektrischen Stromes auf eine frei bewegliche Magnetnadel wieder, und diesmal allgemein, bekannt geworden war, und der schon genannte Professor Schweigger und fast gleichzeitig der damals noch studierende Poggendorf 1820 den Multiplikator erfunden hatten, war der Weg zu einer neuen Telegraphierart offen. In einer am 2. Oktober 1820 der französischen Akademie der Wissenschaften vorgelegten Abhandlung schrieb André Marie Ampère: „... Man könnte mit eben so viel Leitungsdrähten und Magnetnadeln, als es Buchstaben gibt, wenn man jeden Buchstaben auf einer andern Nadel anbrächte, mit Hilfe einer fern von diesen Nadeln aufgestellten Säule, deren beide Pole man abwechselnd mit jedem der Leiter in Verbindung bringen müsste, eine Art von Telegraphen herstellen, der geeignet wäre, einer entfernten, mit der Beobachtung der auf den Nadeln angebrachten Buchstaben beauftragten Person, alles Einzelne zu schreiben. Richtete man über der Säule ein Tastenwerk ein, dessen Tasten dieselben Buchstaben trügen und durch ihr Niedergehen die Verbindung der Pole mit den Drähten herstellten, so würde dieser Gedankenaustausch mit genügender Leichtigkeit statthaben und nicht mehr Zeit erfordern, als nötig ist, um auf der einen Station die Tasten zu berühren, und auf der anderen die Buchstaben abzulesen.“

Ampère sprach von 30 Stromkreisen und Nadeln und von 60 Drähten. Es war die Idee Sömmerrings in neuem Gewand. Einen Apparat führte Ampère nie selbst aus. 1837 zeigte ein Professor W. Alexander in Edinburgh einen nach Ampères Angaben gebauten Telegraphen mit 30 Nadeln, 30 Leitungen und einer gemeinsamen Rückleitung. Die Vorschläge Schweiggers für Vereinfachung der Leitung waren vergessen oder blieben übersehen. Man sprach viel von der Leitfähigkeit und von der Verminderung der Wirkung des galvanischen Stromes wegen Entweichung

¹⁾ Wörtlich nach Zetzsche, Geschichte der elektrischen Telegraphie, erster Band des Handbuches der elektrischen Telegraphie, Berlin 1877, S. 49.

infolge ungenügender Isolation und erkannte auch die Notwendigkeit der Erhöhung der Plattenzahl der Voltasäule und der Verwendung dickern Drahtes, d. h. also der nach dem Ohmschen Gesetz massgebenden Verhältnisse.

Auf die Ausnützung der Nadelablenkung nach rechts und nach links kam der aus deutscher Familie zu Reval geborene Baron Pawel *Schilling* von Cannstadt. Dieser war 1805 bei Sömmerring in ärztlicher Behandlung, sah ihn nachher wiederholt, und 1810 auch die Versuche Sömmerrings mit seinem Telegraphen. Schilling war es, der diesen dem Kaiser Alexander in Petersburg vorzeigte. Er war wahrscheinlich durch Staatsgeschäfte stark in Anspruch genommen; denn man hörte von Schilling jahrelang nichts mehr. Etwa Ende 1832 machte er dann den Vorschlag zu einem Nadeltelegraphen mit einer Nadel und 2 Leitungen. Das erste Mal wurde dieser Telegraph von Schilling selbst an der 1835 in Bonn abgehaltenen Jahresversammlung deutscher Naturforscher und Aerzte (Sektion für Physik und Chemie) gezeigt.

Das einzige in Petersburg vorhandene Modell ist ein Telegraph mit einer horizontalen Nadel, für den folgendes Alphabet zusammengestellt worden war (l = eine Ablenkung links, r = eine Ablenkung rechts):

A = rl	K = rrrl	U = llr	1 = rrlr
B = rrr	L = lrrr	V = llr	2 = rrlr
C = rll	M = lrl	W = rrl	3 = rllr
D = rrl	N = lr	X = lrl	4 = lrrl
E = r	O = rlr	Y = rll	5 = lrrl
F = rrrr	P = llrr	Z = rlr	6 = lrlr
G = llr	Q = llr	& = rrr	7 = rrrl
H = rll	R = lrr	Weiter = lrrl	8 = rllr
I = rr	S = ll	Halt = lrl	9 = llr
J = rll	T = l	Ende = llr	0 = llr

Dem Vorsitzenden der Sektion für Physik und Chemie an der Bonner-Versammlung, Hofrat Muncke, Professor der Physik an der Universität Heidelberg, gefiel der Apparat so sehr, dass er sich einen solchen für seine Vorlesungen herstellen liess. Er beschrieb in der Folge wiederholt den Schillingschen Telegraphen, machte Vorschläge und besprach die bei einem Telegraphen mit 5 Nadeln sich bietenden Kombinationen für ein Chiffer-System. Muncke liess sich für seine Vorlesungen noch einen Apparat mit 3 Nadeln und 6 Leitungen herstellen.

„Durch John Rizzo Hoppner, welcher seit 1834 in Heidelberg studierte und Munckes Vorlesungen besuchte, erfuhr William Fothergill Cooke (der Sohn des Dr. William Cooke, welcher seit 1833 an der Universität Durham über Medizin las), welcher sich seit dem November 1835 in Heidelberg unter Leitung des Professors Tiedemann mit Anfertigung von Wachspräparaten für seinen Vater beschäftigte, dass der Professor der Physik einen Apparat habe, mit welchem er aus einem Zimmer in das andere zu telegraphieren vermöge. Cooke, der sich bis dahin nicht mit Elektrizität, ja nicht einmal mit Physik überhaupt beschäftigt hatte, konnte nicht begreifen, wie dies möglich sei, und kam, um das Wunder selbst zu sehen, am 6. März 1836 mit in Munckes Vorlesung. Hier sah er das Telegraphieren, erfuhr, dass es auch auf bedeutende Entfernungen ausführbar

sei, begriff die Nützlichkeit dieser Sache für die Tunnels der sich damals in England stärker verbreitenden Eisenbahnen und beschloss sofort, seine anatomischen Beschäftigungen aufzugeben, sich einen solchen Apparat machen zu lassen und denselben in England einzuführen. Cooke liess in der Tat teils in Heidelberg, teils in Frankfurt einen Apparat, gleich dem Munckeschen, mit drei Nadeln und sechs Drähten herstellen und traf mit demselben am 22. April in London ein.“ (Wörtlich nach Zetzsche, erster Band, S. 91.)

Noch in Deutschland entwarf Cooke vor Ende März 1836 für diesen Apparat einen Wecker, bei dem die Auslösung des Triebwerkes durch einen Elektromagnet erfolgte. Der Anker wurde nach dem Aufhören des Stromes durch eine Gegenkraft in die Ruhelage zurückgeführt. Im April 1837 verbesserte Cooke den die Weckerschaltung betreffenden Teil durch Zuschaltung einer vierten Multiplikatorspule mit Kontakten für die Nadel. Diese Anordnung hatte den Zweck, den Stromkreis einer Lokalbatterie durch den Weckerelektromagnet, welcher noch keine Selbstunterbrechung hatte, zu schliessen, womit das erste Relais erfunden war. Der Apparat erhielt jetzt für die vier Galvanometer je einen Draht und eine gemeinschaftliche Rückleitung, ferner statt 3 Linienbatterien eine einzige gemeinsame. Unterdessen suchte Cooke Anschluss an einen Physiker, kam aber bei Faraday nicht an, und wurde auf Professor Charles Wheatstone aufmerksam gemacht. Im Mai 1837 verbanden sich die beiden zu gemeinschaftlicher Arbeit, ohne zu ahnen, dass sie mit Schillings Erfindung operierten. Im Juli meldeten sie ein vorläufiges Patent an, schlossen am 19. November einen förmlichen Gesellschaftsvertrag ab, und reichten am 12. Dezember 1837 die Beschreibung ihres Fünfnadeltelegraphen im Patentamte ein. Die 5 Galvanoskope waren im Innern eines Kastens (von der Grösse einer Männerhutschachtel — nach einem Bericht von 1839, der vermutlich auf einen Biedermeierzylinder Bezug nahm). Der rautenförmige Deckel diente als Zifferblatt und trug 20 Buchstaben (es fehlten C, J, Q, U, X, Z), sowie an den zwei untern Rändern die 10 Zahlen. Die astatischen Nadelpaare hingen an horizontalen Achsen und waren am untern Ende überlastet, damit sie nach Stromunterbrechung schnell in ihre senkrechte Ruhelage zurückkehrten. Gegenüber den Telegraphen mit Nadeln in horizontaler Lage war ein grosser Fortschritt erreicht, indem der Apparat nicht mehr in den magnetischen Meridian eingestellt werden musste. Fünf Drähte verbanden die Multiplikatorspulen miteinander, und ein sechster diente als Rückleiter. Zum Telegraphieren eines Buchstabens wurden immer Ströme in 2 Leiter geschickt, und zwar so, dass nicht beide Nadeln auf die gleiche Seite abgelenkt wurden. Die konvergierenden Spitzen zeigten am Schnittpunkt der idealen Achsenlinien den Buchstaben an, der telegraphiert werden sollte. Die Ablenkung nur einer Nadel bedeutete die entsprechende Zahl am untern Rande links oder rechts, auf welche die Spitze der Nadel wies.

Die Erfinder haben mit dem Fünfnadeltelegraphen alle Zeichen ausgenutzt, welche die verwendeten 2 Elemente (Ablenkung einer Nadel nach

links und einer zweiten von den 5 Nadeln nach rechts) gestatten. Nach der Variationsformel $V_m = m \times (m - 1)$ gibt es $5 \times 4 = 20$ verschiedene Zeichen, wenn nur mit 5 Drähten gearbeitet und auf 2 davon je ein Strom geschickt wird. Diese 20 Zeichen wurden für die 20 Buchstaben verwendet. Wenn auch für die Zahlen nur je eine Nadel benützt wurde, so waren die Ziffern doch eindeutig bestimmt durch ihre Anschrift auf dem Rahmen. Nötig war immerhin für die Zahlen noch der 6. Draht, der den Rückstrom leitete. Die Formel erhält dadurch den Ausdruck $6 \times 5 = 30$ Zeichen. Erspart haben sich die Erfinder das Nadelsystem im 6. Draht.

Obwohl das Alphabet gegenüber dem umständlichen, verwickelten Alphabet des Dreinadeltelegraphen mit 26 brauchbaren Zeichen, die aus den Ablenkungen einer, zweier oder aller Nadeln entziffert werden mussten, durch die Möglichkeit der unmittelbaren Ablesung erheblich leichter war, blieb die Einrichtung des Fünfnadeltelegraphen der hohen Kosten wegen auf eine 1839 gebaute Strecke von 39 englischen Meilen auf der Great-Western-Bahn beschränkt.

Cooke und Wheatstone entwarfen bald nachher Ein- und Doppelnadeltelegraphen, die auf den englischen Bahnen und beim Staatstelegraphen bis 1900 in Gebrauch standen.

Bleibende Zeichen versuchte Edward Davy mit seinem 1838 patentierten Nadeltelegraphen zu

erreichen. Er hatte dazu 3 Leitungen und einen gemeinsamen Rückleiter nötig. Die Entdeckung Steinheils von 1838, dass die Erde als Rückleitung dienen kann, war ihm noch unbekannt. In den Leitungen waren die Spulen für je zwei Galvanometernadeln so hintereinander eingeschaltet, dass die eine durch den Strom einer bestimmten Richtung, die andere durch den Strom entgegengesetzter Richtung in die Arbeitslage gebracht wurde. Die Nadelzeiger schlossen in der Arbeitslage den Weg einer Lokalbatterie, deren + Pol an den Nadeln lag, über die abgelenkten Nadelspitzen und die mit diesen verbundenen Platinringe. Der — Pol war durch die Spule eines Elektromagneten mit einer Metallwalze verbunden. Auf der Walze lag und wurde mit ihr fortbewegt ein mit einer Lösung von Jodkalium getränkter Streifen Papier oder Kattun, auf welchem die 6 Platinringe in gleichmässigen Abständen liefen. An den Berührungsstellen der Platinringe mit dem Streifen entstanden auf diesem violett gefärbte Punkte, wenn der Lokalstrom durch betätigte Nadeln geschlossen und die Lösung auf dem Streifen elektrochemisch zersetzt wurde. Mit jedem Schluss der Lokalbatterie wurde der am — Pol liegende Elektromagnet betätigt und dadurch das Uhrwerk mit Gewichtsantrieb für die Ausführung eines Schrittes freigegeben. Diese schrittweise Auslösung sicherte dem Papierstreifen eine regelmässige Fortbewegung. (Fortsetzung folgt.)

Nützliche Mitteilungen.

Tabellarische Zusammenstellungen. Um die Amtsstellen auf dem Laufenden zu halten und ihnen die Einreichung von Bestellungen zu erleichtern, sind von den in den Zentralstationen hauptsächlich benötigten Artikeln tabellarische Zusammenstellungen angefertigt worden, die auf Bestellung hin abgegeben werden. Es handelt sich um folgende Tabellen:

Tabelle	Nr.
Prüfvorrichtungen	B2—61.035
Sprech- und Rufschlüssel, photogr. Wiedergabe	B2—63.011
Sprech- und Rufschlüssel, Charakteristik und Anordnung der Kontakte	B2—63.012
Schnurstöpsel (neue Ausgabe vom 27. XI. 1923)	B2—64.027
Stecker zu Hör- und Sprechgarnituren . . .	B2—64.035
Klinken zu Stöpseln	B2—64.046
Klinkenserien	B2—64.047
Verteilerschienen (auch sogen. Strips oder Lötösenstreifen)	B2—64.063
Gebräuchliche Apparate für Zentralstationen, Massskizzen	B2—78.017

Ein Verzeichnis der Leitungssehne zu Umschalt-, Sprech- und Hörapparaten wird demnächst den Amtsstellen direkt zu gestellt werden.

Schaltung für „Automatische Transitvermittlung“ (A. T. V.). Mit dieser Schaltung wird bekanntlich bezweckt, drei Telephonzentralen derart miteinander zu verbinden, dass jede derselben die beiden übrigen wahlweise aufrufen kann, wobei der dritten, unbeteiligten Zentrale das Besetztsein der benützten Teilstrecken der Verbindungsleitungen automatisch angezeigt wird.

Die Anwendungsmöglichkeit der schon vor 13 Jahren eingeführten Schaltung für A. T. V. ist natürlich beschränkt und wird in dem Masse zurückgehen, als der Ausbau des interurbanen Leitungsnetzes, hauptsächlich in bezug auf die kurzen Leitungen, fortschreitet. Immerhin wird die A. T. V. wenigstens vorübergehend überall dort gute Dienste leisten, wo die direkte Verbindung der drei in Frage stehenden Zentralen unter sich noch nicht gerechtfertigt ist, der Verkehr aber eine gewisse Bedeutung angenommen hat.

Beim bisherigen Schema für A. T. V. wurde die Erde als Rückleiter für den Aufruf der Mittelstation sowie zur Besetzt-Signalgabe benützt. Seit Einführung der G. A. mit Verriegelung kommt es nun aber vor, dass beim Abläuten eines G. A.-Abonnenten die Anrufklappe einer nicht gewünschten Zentrale fällt. Aber auch die Elektrifikation der Bahnen zwingt uns, Schaltungen mit ständiger Erdung von Stromkreisen aufzuheben.

Es ist nun eine neue Schaltung für A. T. V. ausgearbeitet worden, welche sich auf die Verwendung von polarisierten Verriegelungsrelais vom selben Typ, wie diejenigen bei den Teilnehmerstationen der neuen G. A.-Einrichtungen (siehe T. M. Nr. 2, Seite 26 und 27), stützt.

Da, wie bereits erwähnt, die Einrichtungen für A. T. V. nur noch vorübergehend gute Dienste leisten können und mehr provisorischen Charakter haben, so liefert die Verwaltung fertig montierte Zusatzkasten zu Umschalteschränken mit sämtlichen für die Mittelstation benötigten Organen. Die Einrichtungen für die Endstationen sind an Ort und Stelle zu treffen, bei L. B.-Zentralen mit Multipel unter Verwendung der für G. A. bereits vorhandenen Speiserelais nach Schema B2-53.062.

Das Schema für A. T. V. kann unter Nr. B2-54.013 von der O. T. D. bezogen werden. Eine Beschreibung der neuen Schaltung wird in einer der nächsten Nummern erscheinen. Hi.

Bezeichnungsschild. Für die normalen Verteilerschienen mit zweimal 40×2 Lötösen wird ein *Bezeichnungsschild* abgegeben, auf welchem orientierende Angaben über die Linien- und die Zentralstationsseite angebracht werden können. Hi.