

**Zeitschrift:** Technische Beilage zur Schweizerischen Post-, Zoll- & Telegraphen-Zeitung = Supplément technique du Journal suisse des postes, télégraphes et douanes

**Band:** 5 (1922)

**Heft:** 23

**Rubrik:** Verschiedenes

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 19.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

1. Die Möglichkeit der Einrichtung von konzessionspflichtigen radiotelegraphischen Privatanlagen ohne Inanspruchnahme von Eigentum Dritter.
2. Die Möglichkeit einer Schädigung der wirtschaftlichen und militärischen Landesinteressen durch konzessionierte radiotelegraphische Privateinrichtungen.
3. Die Möglichkeit der Verletzung des Telegraphengeheimnisses durch konzessionierte radiotelegraphische Privatanlagen.

Bei den Punkten 1 und 3 handelt es sich um Verhältnisse, zu deren Regelung die im Art. 23 des Bundesgesetzes vom 16. Dezember 1907 enthaltenen Rechtssätze keinen Anhaltspunkt bieten. Es muss daher für jeden der beiden Punkte eine besondere neue Rechtsbestimmung aufgestellt werden.

Die im Punkt 2 angedeutete Möglichkeit dagegen ist auch bei gewöhnlichen konzessionierten Privateinrichtungen vorhanden. Es wird daher genügen, die hierfür bereits bestehende Bestimmung (Art. 23, litt. b, des genannten Gesetzes) in dem Sinne zu erweitern, dass sie auch für radiotelegraphische Einrichtungen Gültigkeit erhält. Die ausdrückliche Namhaftmachung der *radioelektrischen* Anlagen ist hier unerlässlich, weil man es bei radioelektrischen Sendeeinrichtungen mit eigentlichen Starkstromanlagen zu tun hat, die gegenwärtig gültige Gesetzesbestimmung sich aber ausschliesslich auf *Schwachstromanlagen* bezieht.»

(Schluss folgt).



## Verschiedenes

### Der Zerfall der Atome als Energiequelle. \*)

Von Dr. phil. R. Hertz, Professor an der Universität Bern.

Aus Deutschland kommt die sensationelle Nachricht, dass der Berliner Ingenieur W. von Unruh ein Verfahren erfunden habe, um durch Dissoziation von Materie, das heisst durch «Zertrümmerung» materieller Atome, ungeheure Energiemengen frei und technisch nutzbar zu machen. Bestätigt sich die Nachricht, so bedeutet sie zweifellos eine Umwälzung auf technischem, wirtschaftlichem Gebiete. Ja sie kann unter Umständen sogar eine Umwälzung auf allgemein kulturellem Gebiete, sie kann von weltanschaulicher Tragweite sein. Dass dies keine Uebertreibung ist, sollen die folgenden Zeilen zeigen.

Bewährt sich das Unruh'sche Verfahren in der Praxis, so wird es zugleich auf theoretischem Gebiete der sogenannten «energetischen Naturauffassung» zum Sieg verhelfen, die heute noch im Kampf mit der überlieferten, seit dem 17. Jahrhundert siegreichen «mechanischen Naturauffassung» liegt. Denn die Bestätigung der energetischen Theorie durch die praktischen Versuchsergebnisse Unruh's würde den Angriff der energetischen Naturauffassung auf den grundlegenden Begriff der mechanischen Naturauffassung — nämlich den Begriff der Masse — zu einem vernichtenden gestalten. Wie kommt die mechanische Naturauffassung zu ihrem Massebegriff? Seit Jahrhunderten war die Menschheit immer und immer wieder durch folgende Erfahrungstatsache in stauende Bewunderung versetzt worden: Bei den Vorgängen in der uns umgebenden Natur findet sich trotz alles Wechsels und aller Veränderlichkeit doch immer ein rätselhaftes «Etwas», das beharrt. Festigkeit, Gestalt, Farbe, chemische Eigenschaften sind leicht veränderlich. Ein Felsblock kann durch Hitze in Dampf verwandelt, der härteste Körper in Gas übergeführt werden. Aber trotzdem lässt sich durch alle diese Veränderungen hindurch jenes rätselhafte «Etwas» als unveränderlich feststellen. Es findet sich immer wieder und gestattet uns somit, die «Materie» durch alle ihre Umwandlungen hindurch zu verfolgen. So kam man zur Aufstellung des grundlegenden «Erhaltungsgesetzes», des «Satzes von der Erhaltung der Materie». Es besagt, dass das im Weltall vorhandene Quantum Materie bei allen Umwandlungen erhalten bleibt, das heisst weder vermehrt noch vermindert wird. Es kann weder Materie aus

dem Weltall verschwinden noch neu in dasselbe eintreten. In dieser unbestimmten Allgemeinheit ausgesprochen, ist der Satz für unsere exakte Naturerkenntnis wenig förderlich. Er ist allzu «philosophisch». Es gilt, jenes rätselhafte «Etwas», auf dem die quantitative Bestimmtheit der Materie beruht und das im Weltall erhalten bleibt, begrifflich schärfer zu fassen und physikalisch genau zu bestimmen. Die Erfahrungstatsachen der Trägheit und der Schwere der Materie boten die Handhabe hierzu. Trägheit und Schwere sind nämlich nicht nur ganz allgemein die Erkenntnisgründe für jenes rätselhafte «Etwas» — man nannte es von jetzt ab: die Masse! — also man kann nicht nur ganz allgemein und obenhin sagen: «alle Körper sind träge und schwer, weil sie Masse haben» — sondern auch das Quantum der Masse bestimmt sich nach dem Mass der Schwere und der Trägheit. Wir können die Masse eines Körpers auf Grund seiner Trägheit und auf Grund seiner Schwere genau messen. Von jetzt ab, das heisst seit dem man die Masse messen gelernt hatte wie jede andere physikalische Grösse, gewann der Begriff der Masse grundlegende Bedeutung für die mechanische Naturauffassung. Alle Körper besitzen Masse so sicher und gewiss als alle Körper träge und schwer sind. Alle Kräfte stellen sich dar als Produkte dieser Masse und der Beschleunigung, die sie ihr zu erteilen im Stande sind. Den Begriff der Masse erschüttern heisst das Weltbild der mechanischen Naturauffassung vernichten. Diese Erschütterung aber brachte unser Zeitalter. Theoretisch folgt schon aus Einsteins Relativitätstheorie, dass Masse als Energie aufgefasst werden kann. Dass diese Auffassung nicht eine blosser Fiktion ist, lehrt die physikalische Praxis innerhalb des ganzen Komplexes von Tatsachen, die in der sogenannten Ionen- und weiterhin Elektronentheorie gedanklich zusammengefasst werden: die wunderbaren Erscheinungen beim Durchgang der Elektrizität durch Gase (Geissler'sche Röhren), die Kathoden-, Röntgen- und Becquerelstrahlen, die Radioaktivität, «Emanation» usw. usw. Beim Radium zum Beispiel beobachten wir, wie ein Stoff «von selbst», das heisst ohne dass wir dazu technische Mittel in Anwendung bringen, «zerfällt», das heisst wie seine materiellen Atome, seine «Masse» sich langsam in Energie auflösen. Beim Zerfall eines Grammes Radium wird eine Energiemenge frei, die dem mechanischen Wärmeäquivalent der Verbrennungswärme von sechs Zentnern Kohle entspricht. Mit einem Kilogramm Pechblende könnte man einen modernen Riesenschneideldampfer «spielend» über den Ozean fahren, wenn ... ja, wenn wir praktisch schon so weit wären, wie wir es sind, wenn sich die Nachricht über die Entdeckung Unruh's bestätigt. Das heisst wenn wir die Dissoziation der Materie technisch beherrschen und lenken könnten. Allerdings müsste es dann auch gelingen, nicht nur die sogenannten radioaktiven, sondern schlechterdings alle Elemente zu zerspalten. In neuerer Zeit ist dies bei einigen gelungen, so bekanntlich dem englischen Forscher Rutherford beim Stickstoff. Die Folgen sind unabsehbar. Erstens wird man nicht mehr an einen oder mehrere bestimmte Stoffe (wie zum Beispiel die Kohle) als Energiequelle gebunden sein, sondern wird jeden beliebigen Körper als Energiequelle benutzen können, soweit es gelingt, seine Masse durch Zerspaltung seiner Atome in Energie «aufzulösen». Heute liefert ein Kilogramm Kohle die lächerlich geringe Menge von 7000 Kalorien. Gelänge es, die Kohlenatome zu «dissoziieren» (statt die Kohle zu verbrennen) so würde die in ihnen latente Energie ausreichen, einen Ozeandampfer von 50,000 Pferdekräften zehn Jahre lang ununterbrochen — also mit nur einem Kilogramm Kohle! — fahren zu lassen. Durch die Dissoziation eines Einrappenstückes (zirka 2 gr) würden wir zirka 13,6 Milliarden Pferdekräfte gewinnen, also eine Energiemenge, die hinreichen würde, um einen gewöhnlichen Güterzug achteinhalbmal um den ganzen Erdball herum zu befördern. Die theoretischen Vorstellungen, die uns den Ausblick in diese praktisch und technisch «unbegrenzten Möglichkeiten» eröffnen, sind durch die sogenannte «Elektronentheorie» gegeben oder aus ihr abzuleiten. Früher machte man beim Versuch, sich den «Aufbau der Materie» vorzustellen, bei den Atomen als kleinsten Bausteinen Halt. Die ungefähre und durchschnittliche Grösse eines Atoms beträgt etwa den fünfzig-millionsten Teil eines Zentimeters. Heute denkt man sich die Atome aller qualitativ verschiedenen Elemente durch eine einheitliche Art von Bausteinen aufgebaut: aus sogenannten Elektronen. Nach der Theorie des Cambrider Physikers Thomson sind Elektronen Uratome, beladen mit der Einheit der Elektrizitätsmenge. Ein Elektron hat eine 1500 mal kleinere Masse als wie das Ion (das wir aus der Elektrolyse und aus der an diese sich anschliessenden Ionentheorie kennen), aber die gleiche Elektrizität

\*) Nachdruck, mit freundlicher Erlaubnis des Verfassers, aus «Der kleine Bund».

tätsmenge wie dieses. Die Elektronen sind überall und immer in Bewegung. Es vollziehen sich an ihnen Schwingungsvorgänge von einer Verwickeltheit, im Vergleich zu welcher — wie Max Born einmal gesagt hat — die moderne Musik eines Mahler oder Reger ein wahres Kinderspiel ist. Jedes Elektron gleicht einem winzigen Planetensystem. In der Mitte haben wir einen grossen positiv geladenen Kern — gleichsam die Sonne des Atomplanetensystems —, der die Hauptmasse des Atoms bildet. Er wird umkreist von tausend und mehr untereinander gleich grossen, negativ geladenen Elektronen, die mit der unfassbar grossen Geschwindigkeit von etwa sechs Milliarden Umläufen pro Sekunde den Kern in elliptischen Bahnen umsausen. Für die Atomplaneten und ihre Umlaufzeiten gelten die bekannten Keplerschen Gesetze genau so wie für die Planeten des Weltalls beim Umlauf um ihre Sonnen. Hier bestätigt sich die uralte Vorstellung, dass die Welt des Winzigen ein getreues Abbild der Welt des Unermesslichgrossen — der Mikrokosmos ein Abbild des Makrokosmos — ist. So wie man astronomische Karten macht, ebenso hat Niels Bohr auch eine Karte von einem «Atom-Sonnensystem» entworfen, aus der genau die Entfernungen der Atomplaneten von ihrer Sonne und die Umlaufzeiten um dieselbe hervorgehen. Bisher haben wir angenommen, dass der Kern — die «Sonne» — eines solchen Atomplanetensystems ein materielles Atom sei, also Masse besitze. Es zeigt sich aber bald, dass wir hier mit den überlieferten Vorstellungen in Widerspruch geraten, die die mechanische Naturauffassung mit dem Begriffe der Masse verbindet. Nach der mechanischen Naturauffassung wird die Masse aus der Trägheit erkennbar und messbar. Besitzen also die Elektronen Masse, so müssen sie auch Trägheit, das heisst das Bestreben zeigen, in ihrem Bewegungszustand zu verharren. Das scheint nun zunächst auch der Fall zu sein. Die Elektronen zum Beispiel, die in den sogenannten Kathodenstrahlen mit ungeheurer Geschwindigkeit den Raum durchheilen, zeigen dabei ganz offenbar das Bestreben, in diesem Bewegungszustand zu verharren, so lange keine äusseren Kräfte auf sie einwirken. Aber gewisse praktische Beobachtungen und deren theoretische Deutung zwingen uns, anzunehmen, dass die hierbei in Frage kommende Trägheit ganz eigentümlicher Art ist. Sie wächst nämlich ins Unbegrenzte mit der Geschwindigkeit. Das ist bei keinem einzigen sonst bekannten Naturvorgang der Fall. Nie und nirgends wird die Trägheit eines sich bewegenden Körpers vergrössert, wenn wir seine Geschwindigkeit erhöhen. Nie und nirgends ist die Trägheit eine «Funktion» der Geschwindigkeit. Das Gegenteil wäre ja auch ganz undenkbar! Denn dann müsste auch dasjenige, worauf die Trägheit beruht: die Masse — eine Funktion der Geschwindigkeit sein. Das heisst ein Körper müsste an Masse zunehmen, wenn ich ihn schneller, an Masse abnehmen, wenn ich ihn langsamer bewegte! Ein unvollziehbarer Gedanke! Wir müssen also schliessen, dass die Elektronen in Wahrheit keine Masse besitzen, dass es lediglich Täuschung ist, wenn wir ihnen solche zuschreiben. Man erkennt sofort die ungeheure grundsätzliche Bedeutung dieser Schlussfolgerung. Die Bausteine des Universums — denn das sind ja die Elektronen! — besitzen keine Masse. Sie sind reine Elektrizitätseinheiten. Das «rätselhafte Etwas» an der Materie, das die traditionelle «mechanische Naturauffassung» Masse nannte — es löst sich in Elektrizität — also eine besondere Energieform — auf. Aus den anziehenden und abstossenden Kräften, die zwischen reinen Elektrizitätsmengen wirksam werden, lassen sich alle Naturerscheinungen erklären, die wir bisher aus dem Spiele mechanischer Kräfte zwischen kleinsten Masseteilchen zu erklären suchten.

Masse ist nichts als kondensierte Elektrizität. Der Grundpfeiler der mechanischen Naturauffassung, der «Satz von der Erhaltung der Masse», fällt dahin. Der Gedanke wird jetzt grundsätzlich möglich, dass jene Kondensation, als welche sich die Masse darstellt, wieder aufgelöst werde, dass Materie sich «dissoziiere», dass Masse aus dem Weltalle verschwinde und als ihr Zerzeugungsprodukt: Elektrizität übrig lasse. Jetzt bedeutet für uns jedes materielle Atom ein ungeheures Energiereservoir. Dass aus diesem Reservoir scheinbar keine Energie ausfliesst, liegt darin, dass in der Natur — ohne technische Eingriffe des Menschen — die Dissoziation der Atome, ihre Auflösung in Energie ganz ungeheuer langsam vor sich geht. Wir können uns mit Gustave Le Bon ein Atom vorstellen unter dem Bilde eines festverschlossenen Geldschranke, der voll ist von Gold, aus dem wir aber bisher stets nur winzige Mengen von Gold durch das Schlüsselloch ziehen konnten. Wer einen solchen Geldschrank besitzt, ist «theoretisch» unermesslich reich aber er bleibt trotzdem «praktisch» so lange bettelarm, als es ihm nicht gelingt, den Ausfluss

des Goldes aus dem Schranke soweit zu vermehren und zu beschleunigen, dass er das Gewonnene verwerten kann. Die Anwendung des Bildes: Der Forscher, dem es gelingt, die Dissoziation der Materie technisch zu beherrschen und sogleich so zu beschleunigen, dass die frei werdenden Energiemengen technisch nutzbar gemacht werden können — dieser Forscher würde mit einem Schlag unser Weltbild von Grund auf verändern. Denn der Menschheit würden dadurch Energiequellen zur Verfügung gestellt, die, wie die obigen Beispiele zeigten, praktisch als unbegrenzt, als unermesslich bezeichnet werden können. Die Menschheit würde sich nicht mehr wie bisher diese Energiemengen in harter Arbeit verschaffen müssen. Der Satz: Im Schweisse Deines Angesichtes sollst Du Dein Brot verdienen — würde nicht mehr gelten. Die soziale Frage würde — wenn auch nicht mit einem Schlage gelöst —, so doch ihrer Lösung ganz erheblich näher gebracht sein. Kurzum: die weltanschaulichen und allgemein kulturellen Folgen sind unabsehbar.

Hat uns die Erfindung W. von Unruh's diese Umwälzung gebracht? Wir müssen abwarten! Sicher aber ist, dass die hier ausgemalten praktischen Folgen — so phantastisch sie auf den ersten Blick erscheinen — sich aus der Theorie von der Dissoziation der Masse, der Elektronentheorie und überhaupt aus der gesamten energetischen Naturauffassung widerspruchlos ableiten lassen.

### Wie werden in Zukunft die wichtigsten Telegraphenverbindungen betrieben?

In dem Bericht eines schweizerischen Telegraphenbureaus wird im Juli 1919 in bezug auf die zukünftige Gestaltung des Telegraphennetzes, mit Rücksicht auf die wegen der Elektrifikation der Bahnen nötig werdenden Verdopplung u. a. gesagt, dass für die meisten zur Zeit mit Hughes betriebenen bedeutenden Verbindungen im Grunde nur die Schleifenschaltung bleibt, unter Benützung anderer bestehender Leitungen. Um den Verlust der letzteren wieder einzubringen, empfiehlt sich hier die Einführung des Baudotapparates, weil er die Anwendung der Staffelschaltung erlaubt. Da auf den wichtigsten Strecken Kabel ausgelegt werden müssen, so ist die Möglichkeit gegeben, den Gegensprechbetrieb allgemein einzuführen, indem dieser den äussern schädlichen Beeinflussungen dann entzogen ist. **Baudotapparate in Gegensprechschaltung auf Kabelschleifen** bilden die Elemente für das zukünftige Telegraphennetz, soweit es sich um die Verbindungen zwischen grösseren Aemtern handelt. Die ausserordentliche Anpassungsfähigkeit des Baudotsystems, mit seinen vorzüglichen Retransmetteurs, kommt nun voll zur Geltung. Durch blosse Ueberlegung wird man viele Lösungen als einfach und gegeben finden. Statt der Staffelschaltung mit Vierfachapparaten zwischen nur drei Station wird man mit Duplexschaltung in einer Schleifenleitung fünf Aemter in direkten Zweifachverkehr bringen können:



AB, AC, AD, AE, BE, CE, DE = 7 Verbindungen in einer Doppelleitung AE. Die Aemter B, C und D sind für den Verkehr unter sich auf eine kürzere Leitung verwiesen. Ein Beispiel aus unserem Netz: In einer Schleife Genf-St. Gallen, mit den Zwischenstationen Lausanne, Bern und Zürich, würden die Verbindungen Genf-Lausanne, Genf-Bern, Genf-Zürich, Genf-St. Gallen, Lausanne-St. Gallen, Bern-St. Gallen, Zürich-St. Gallen entstehen.

\* \*

M. Montoriol, Inspecteur des Télégraphes français à Paris, dans son nouveau livre «Appareils et Installations Télégraphiques», paru en été 1921, parlant des avantages des retransmetteurs Baudot (p. 377), part d'un autre point de vue et finit par des conclusions analogues à celles indiquées ci-dessus:

«Dans la pratique, et en l'état actuel des réseaux, on ne peut évidemment pas multiplier indéfiniment le nombre des sections, sans courir le risque de voir, à des intervalles trop rapprochés, l'une d'elles s'interrompre, ce qui rendrait précaires les communications ainsi réalisées, mais c'est cette seule considération qui limite la portée pratique, et le nombre plus ou moins grand de sections, mises bout à bout, dépend exclusivement de la qualité des lignes et des facilités dont on dispose pour remplacer les sections momentanément défectueuses; mais le jour où l'on arrivera à construire des lignes parfaitement à l'abri des perturbations extérieures, on réalisera, si on le veut, des communications telles que Paris-Wladivostock ou Paris-Saigon, avec la même vitesse de rotation des balais, alors que, pour tous les autres

systemes, on est contraint de réduire la vitesse de la transmission au fur et à mesure qu'on augmente la longueur des lignes. C'est là une qualité remarquable, que le Baudot est, jusqu'ici, le seul à posséder.

En dehors de leur rôle purement translateur, les retransmetteurs ont donné au Baudot une souplesse incomparable, en permettant une foule de combinaisons, échelonnements, bifurcations, etc.; ils permettent d'utiliser ceux des conducteurs existants, dont la capacité de rendement est incomplètement exploitée, pour constituer, sans aucun frais de ligne, des communications nouvelles: c'est ainsi qu'avec les fils Lyon-Montpellier et Montpellier-Toulouse, on a pu relier directement Lyon et Toulouse, tout en maintenant les relations auxquelles ces conducteurs étaient destinés, et obtenir ainsi une économie de près de 600 kilomètres de fils. Sur la ligne bifurquée Paris-Lyon-Valence-Nîmes, il a suffi d'immobiliser un fil Paris-Lyon pour relier Paris à ces deux dernières villes, sans réduire en rien leurs moyens d'action avec Lyon; l'économie de conducteurs, ainsi réalisée, et déduction faite du fil commun, Paris-Lyon, ressort à 900 kilomètres; sur Paris-Bordeaux-Bayonne-Biarritz, le bénéfice dépasse 1000 kilomètres.

Ces quelques exemples suffisent pour montrer les multiples avantages des retransmetteurs, en ce qui concerne l'avenir, le réseau de câbles aériens sous papier, actuellement à l'étude, permettra de bénéficier, d'une manière plus large encore, de ces avantages: on peut envisager l'établissement progressif d'un système radical, partant de Paris, et dont chaque rameau aboutirait dans un chef-lieu de département. Ces rameaux, exploités au quadruple, sinon au sextuple, et en duplex, fourniraient huit ou douze transmissions, après avoir réservé au chef-lieu le nombre de secteurs nécessaires, on répartirait le surplus, à l'aide de retransmetteurs, entre les villes principales du département, cela, à l'aide des fils départementaux existants, c'est-à-dire sans dépense nouvelle. Le même système pourrait être étendu ultérieurement à la liaison des grands centres entre eux.»

\* \*

In der Denkschrift über die « Vereinfachung und Verbilligung von Verwaltung und Betrieb der (deutschen) Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung », wiedergegeben im Archiv für Post und Telegraphie, Berlin, Nr. 5, im Mai 1922, wird auf Seite 137 inbezug auf die zukünftige Gestaltung des deutschen Telegraphennetzes gesagt:

«Die Telegrammassen, die zwischen den deutschen Haupt-Handels- und Industriestädten hin und her fluten, sollen von besonderen Knotenämtern aufgenommen und in wenige, aber sehr aufnahmefähige Kanäle zusammengedrängt werden, die mit Maschinen-Massentelegraphen gespeist werden. Um jedes Knotenamt herum wird ein Kranz von Sammelämtern gelegt, die den Telegraphenverkehr aus ihrer Nachbarschaft aufsaugen, um ihn dem Knotenamt zuzuführen, und umgekehrt dem Knotenamt die fernher herankommenden Massen abnehmen, um sie an die kleinen Nachbaranstalten zu verteilen. Die Sammelämter werden technisch viel einfacher als die Knotenämter, aber doch so ausgestattet sein, dass der Telegrammfluss zwischen Kleinämtern und Knotenamt gegenüber der jetzigen Netzanordnung, bei der die Telegrammmassen aus den Kleinorten mit starker Verzögerung in das Grossverkehrsnetz übertreten, in steter, rascher Bewegung bleibt. Die Kleinämter sollen mit dem einfachsten Apparat, den jeder bedienen kann, dem Fernsprecher, ausgerüstet werden, damit sie ihr Sammelamt jeden Augenblick erreichen können. Der Schwerpunkt der Neuordnung liegt also in der maschinellen Zusammenfassung der Telegrammassen auf den wichtigen Linien des Weitverkehrs. Voraussetzung dafür ist, dass die Verbindungsleitungen zwischen den Knotenämtern dauernd betriebsfähig und unbedingt störungsfrei sind. Diese Eigenschaft besitzt aber das jetzige Telegraphennetz nicht, denn dessen oberirdische Linienzüge mit rund 630,000 Km. Leitungslänge sind so unsicher, dass kaum ein Jahr vergeht, in dem nicht mehrfach die Telegraphenlinien grosser Gebiete des Reichs durch Witterungseinflüsse tagelang betriebsunbrauchbar gemacht werden, ganz abgesehen von zahlreichen Einzelstörungen, die sich derart fühlbar machen, dass ein erheblicher Teil der Betriebszeit nicht durch Telegrammübermittlung, sondern durch Störungen und Betriebsstörungen ausgefüllt ist. Vor solchen Uebelständen kann man die neuen Telegraphengrosskanäle nur durch Aufnahme in Kabel bewahren. Auf die vorhandenen, unterirdischen Telegraphenkabel, die mit rund 40,000 Km. Leitungslänge schon vor mehr als 40 Jahren hergestellt worden sind, kann hierbei jedoch nicht gerechnet werden, weil sie, abgesehen von ihrer für den neuzeit-

lichen maschinellen Schnellbetrieb ungeeigneten technischen Ausführung, durch unaufhaltbares Verrotten ihrer Isolierhülle am Ende ihrer Gebrauchsfähigkeit angelangt sind. Es wäre also für die nächsten Jahre ein neues Telegraphenkabelnetz von etwa 5000 Km. Länge mit einem Kostenaufwand von rund 1,5 Milliarden Mark neben dem bereits für Fernsprechkabellinien in Bau befindlichen Kabelnetz erforderlich geworden. Hier war es Aufgabe der Technik, helfend einzugreifen, und nach langwierigen Versuchen ist nunmehr die Aufgabe gelöst, beliebig Fernsprech- und Telegraphenapparate in Fernsprechkabeln störungsfrei nebeneinander zu betreiben, und zwar mit einer bisher noch nie erreichten Wirtschaftlichkeit, da bis zu sechs Telegraphenapparate auf einer Leitung gleichzeitig ohne gegenseitige Behinderung arbeiten können. Damit ist die Möglichkeit gegeben, die für den zukünftigen telegraphischen Massenverkehr nötigen Grosskanäle ohne besondere Kosten nach und nach aus dem entstehenden Fernsprechkabelnetz zu gewinnen, während die Herstellung eines eigenen kostspieligen Telegraphenkabelnetzes in Fortfall kommt.»

F. L.

Anm. der Red. Die Neuierung, von der hier andeutungsweise die Rede ist, wurde dem Schreiber dies letzten Winter durch Herrn Postrat Wollin im Haupttelegraphenamte Berlin in einer Versuchsordnung vorgeführt. Es handelte sich um eine Sechsfach-Siemensübertragung auf einer Telefonkabelschleife Berlin-Braunschweig und zurück. Im Prinzip ist es ein Mercadier-Vielfach-System mit ganz neuen Mitteln: Elektronenröhren als Tongeneratoren, Verstärker und Gleichrichter in Verbindung mit Tonsiebkreisen. Jeder Sender sendet statt Stromimpulse Tonimpulse von bestimmter Frequenz in die Leitung; (die verschiedenen Frequenzen sind mittelst eines auf der Leitung eingeschalteten Telefons hörbar). Die Tonstärke ist eher geringer als beim Sprechen, sodass jede Telefonkabelschleife benutzt werden kann. Die Frequenzen haben Intervalle von  $\omega = 1500$ . Auf der Empfangsseite werden die Töne zuerst verstärkt, dann über je einen abgestimmten Tonfilter einem Röhrengleichrichter mit polarisiertem Relais zugeführt, welches letzteres als Empfangsrelais dient. Bei der Versuchsordnung waren 6 Sender gleichzeitig in Betrieb. Auf der Empfangsseite konnte ein Empfängerersatz beliebig auf jeden Sender eingeschaltet werden. In der Praxis können je  $2 \times 3$  Uebermittlungen in beliebiger Weise auf einer Leitung gestaffelt werden, z. B. A—B, A—C und C—D.

E. N.

\* \*

SIEMENS. The Telegraph and Telephone Journal, London, vom Mai 1922, berichtet, dass während der Konferenz von Genua die Siemenskorespondenz über Deutschland nach London sich als sehr brauchbar und schnell erwies. Der Lochempfang in Berlin gab praktisch eine ununterbrochene Uebermittlung von Genua via Schweiz (mit Doppelstrom-Duplexübertragung in Zürich), Deutschland und Nordseekabel nach London.

(Am 10. April hatte ein langes Telegramm mit der grossen Rede von Lloyd George von Genua über Berlin nach London nur 40 Minuten gebraucht.)

F. L.

## Das Baudot-System.

**Baudot Paris-Marseille-Algier.** Ueber die Baudotschaltungen in dieser Leitungskombination, von denen in der « Technischen Beilage Nr. 18 von 1921, S. 149, gesprochen wurde, gibt auch das vorzügliche neue Buch « Appareils et Installations Télégraphiques » des Herrn E. Montoriol, Telegrapheninspektor und Professor an der höhern Schule der P. T. T. in Paris, auf den Seiten 389—409 genauen Aufschluss. Insbesondere sind die Verbindungen und Umstellungen, die über das Kabel Marseille - Algier von 1913 Anschlüsse von Paris mit Oran und Constantine, und soweit nötig auch mit Tunis ermöglichen, übersichtlich wiedergegeben. Normalerweise gibt die Kombination zwei Sektoren Paris - Algier, zwei Sektoren Paris - Oran, zwei Sektoren Marseille - Constantine, zwei Sektoren Algier - Oran, zwei Sektoren Algier - Tunis und zwei Sektoren Constantine - Tunis. Die Fig. 2 in der oben genannten « T. B. » Nr. 18 von 1921, S. 150, enthält eine fehlerhafte Angabe: Das Kabel von 1880 ist mit einem duplexierten Zweifach- (nicht Dreifach-) Apparat betrieben, wie dies aus der übrigen Zeichnung und dem Text hervorgeht.

\* \*

**Die Ausbreitung des Baudot-Systems.** Nach The Telegraph and Telephone Journal, London, Juli 1922, werden zwischen Prag und London zur Zeit Versuche mit Zweifachbaudot-Duplex gemacht, mit Doppelstrom-Gegensprech-Uebertragungen, ohne Ver-

teiler, in Nordhausen, bei Erfurt und in Emden. (Damit bekommt Prag, welches Amt bis Kriegsende gar keine Baudotapparate hatte, die siebente Ausrüstung mit 4 Sektoren. Es ist über je 1 Quadrupel verbunden mit Paris, Brno (Brünn), Karlovy Vary (Karlsbad), Wien, Bratislava, und ab 12. Juni d. J. mittels Staffelschaltung auch mit München und Zürich.

Aus der gleichen Mitteilung erfährt man, dass der Baudotapparat seit anfangs des Jahres auch in Neuseeland heimisch geworden ist. 2 Vierfachstationen arbeiten dort auf der Verbindung Wellington N.Z. und Christchurch (auf der Südinself). Die Leitung besteht aus zirka 29 km Luftleitung bei Wellington, dann aus 38 Knoten (70 km) Unterseekabel durch die 200 m tiefe Cookstrasse, und aus 400 Kilometern Luftleitung (Kupfer 2,5 mm) auf der Südinself. Es sind beidseits Murray-Locher aufgestellt, mit denen 300 Baudot-Buchstaben in der Minute gestanzt werden können. Der gelochte Streifen geht unmittelbar in den Sender. Zum Empfang dienen die üblichen Baudot-Uebersetzer.

Es ist der Ort, einmal anzuführen, dass in der genannten englischen Fachschrift zur Zeit eine lange Reihe von Beschreibungen und Erklärungen über den Baudotapparat läuft, die ausführlich und gut verständlich geschrieben sind. Die vielen Skizzen und Schematas sind praktisch aufgefasst. Das Ganze zeugt von grosser Liebe zum Baudotsystem seitens des schreibenden Redaktionskommissionsmitgliedes J. J. Tyrrell.

\* \*

Die Ausbreitung des Baudot-Systems in England schreitet fort. Zwischen London und Liverpool ist ein dritter Vierfach-Duplex-Satz in Betrieb genommen, und so die Zahl der Sektoren zwischen diesen Städten von 16 auf 24 vermehrt worden. Die Staffelschaltung wird ebenfalls häufig in Duplex angewandt, neu z. B. mit einem Vierfach-Duplex zwischen London-Bradford-Newcastle, in dem jedes Amt über je 4 Sektoren mit den andern zwei Stationen arbeiten kann. In der Staffelfung Hastings-London-Tunbridge Wells, in der London Mittelstation zweier mit Vierfach-Duplex betriebenen Leitungen ist, verkehrt London über je 6 Sektoren mit den 2 Endämtern, und diese benützen unter sich die verbleibenden 2 Sektoren. Zwischen Brighthon und Southampton wurde der Vierfach-Duplex durch einen Fünffach-Duplex ersetzt.

The Post Office Electrical Engineers' Journal, London, Oct. 1922, Vol. 15, Part. 3, p. 270. F. L.

## Bücherschau

**Das schweizerische Telephonwesen und sein Einfluss auf den Telegraphen.** Eine verkehrsgeschichtliche und verwaltungsrechtliche Abhandlung mit Quellenangaben und 12 Tabellen, herausgegeben von Dr. Arnold Lang, Sekretär der schweiz. Obertelegraphendirektion in Bern. Verlag des Verfassers.

Werke über die Entwicklung der Telephonie in der Schweiz werden selten veröffentlicht. Zu erwähnen wären die Studie von Dr. Reinhard: «Die Entwicklung des Telephonwesens in der Schweiz und die volkswirtschaftliche Bedeutung der schweizerischen Telephongesetzgebung» und die von der Verwaltung herausgegebene Festschrift «Das Telegraphen- und Telephonwesen in der Schweiz». Aber diese Werke sind vor zwanzig und mehr Jahren geschrieben worden und tragen daher der neuesten Entwicklung nicht Rechnung. Es ist zu begrüssen, dass nunmehr eine Arbeit vorliegt, die auch die letzten zwanzig Jahre umfasst.

Um vom Inhalt der Schrift einen Begriff zu geben, sei mitgeteilt, dass sie sich in folgende Kapitel gliedert:

1. Die wirtschaftliche Organisation des Telephonwesens,
2. Die Entstehung und staatsrechtliche Begründung des Telegraphen- und Telephonmonopols,
3. Die Entwicklung vor der gesetzlichen Regelung,
4. Die Entwicklung seit der gesetzlichen Regelung,
5. Die Bedeutung und die Wirkungen des Telephons im Wirtschaftsleben,
6. Die verfassungsmässigen und gesetzlichen Bestimmungen über den Bau- und Betriebsdienst,
7. Das Finanzprinzip und die Tarifpolitik,
8. Der Einfluss des Telephons auf den Telegraphen in betriebstechnischer und finanzieller Beziehung.

Bei der Abfassung des Werkes sind zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten, ja sogar eine Uebersetzung aus der «Technischen Beilage», zu Rate gezogen worden.

Das Werk enthält einige Ungenauigkeiten, die in einer späteren Ausgabe richtig zu stellen wären (z. B. über das Wesen des Simultanbetriebes und die Reichweite der telephonischen Uebermittlung auf Unterseekabeln).

Die Schrift wird als Nachschlagewerk gute Dienste leisten.  
E.

## Chronik.

In Verbindung mit einem Verstärkeramt ist in **Aldorf** erstmals eine kleinere Zentrale für Z. B.-Betrieb erstellt und am 22. August in Betrieb gesetzt worden. Hierbei wurde eine Einrichtung geschaffen, welche den Verhältnissen in solchen Zentralen Rechnung trägt. Von jedem Umschalteschrank aus können sämtliche Abonnementleitungen, sowie die Fernleitungen direkt gesteckt werden. Die Schaltung der Schnurstromkreise ist universell, sodass die Telephonistin sämtliche vorkommenden Verbindungsarten ohne spezielle Manipulationen, also wie beim L. B.-System ausführen kann. Das Schnurpaar hat als sichtbare Bestandteile, welche für die Bedienung in Betracht fallen: Abfrage- und Verbindungsstöpsel, Sprech- und Rufschlüssel, Rückruftaste, sowie die Ueberwachungslempchen.

Die Zentrale Aldorf ist ausgebaut für 300 Abonnenten-Anschlüsse, sowie für 30 Fernleitungen mit 3 Arbeitsplätzen, wovon der dritte vorerst sogar als Reserveplatz gedacht ist.

Wir werden später auf diese durch die Hasler A.-G. erstellten Z. B.-Zentralstationseinrichtungen zurückkommen.

In **Wohlen** (Aargau) ist am 9. September eine L. B.-Multipel-Zentrale, ausgebaut für 600 Anschlüsse, in Betrieb genommen worden.

## Briefkasten.

Offener Brief an Herrn A. Strelin, Ing.-Bureau, Zürich.

Auf meine Abhandlung «Beobachtungen am Material umgerissener Linien» in Nr. 16 vom 1. September 1921 der «Technischen Beilage» veröffentlichten Sie in Nr. 19 i. J. eine Replik, welche in einigen Punkten der Richtigstellung bedarf.

1. Die Umstände der Zerstörung der Sockel in 50 cm Tiefe werden von Ihnen unrichtig dargestellt. Die obere Schichten des hart gelagerten Kiesbodens wurden an der betreffenden Stelle von den reissenden Wasserfluten nicht weggeschwemmt. Die Rhone hatte die Gegend nicht überschwemmt, sondern die Ufer unterwühlt, was zur Folge hatte, dass die Ueberführungsmasten vom Wasser und Geschiebe mitgerissen wurden. Die demolierten Sockel waren nicht im Sinne des Drahtzuges, sondern senkrecht zur Linie beansprucht. Die Stangen lagen auch in dieser Richtung am Boden. Selbstverständlich führte diese falsche Voraussetzung den Kritiker meiner Ausführungen zu Trugschlüssen über die Verschiebung der Einspannstelle der Sockel und die Ursache der Zertrümmerung derselben.

2. Dass für die Standfestigkeit der Gestänge mit oder ohne Sockel, nebst der Eingrabetiefe die Druckfläche in Frage kommt, wird niemand bestreiten, dass aber das Gewicht dieser Tragwerke hierbei in Funktion tritt, ist sehr fraglich; dieselben haben praktisch gar kein Kippmoment und fallen um, wenn sie nicht eingegraben sind.

Die in Ihrer Vergleichstabelle der Druckflächen angeführten Sockel der Firma Hunziker haben eine Schmal- und eine Breitseite. Erstere wird darin übergangen, trotzdem dieselbe bei der Beanspruchung der Linie (Winddruck) die bedeutendere Rolle spielt als die Breitseite. Ihre Beweisführung für die Standfestigkeit der Gestänge mit oder ohne Stangenfüsse ist folglich unvollständig; ich bedaure daher, hier auf eine eingehendere Besprechung verzichten zu müssen.

3. Unbestritten ist, dass die Eisenbetonsockel im Verhältnis zu den Stangen durchwegs zu schwach waren. Sowohl Sie wie der Unterzeichnete haben es rechnerisch nachgewiesen.

Meine Ausführungen und Schlussfolgerungen in Nr. 16 von 1921 dieser Zeitschrift sind durch Ihre Erwiderung nicht widerlegt worden.

Hochachtung!

J. Pfenninger, Sitten.

Druck und Expedition von S. Haller in Burgdorf.