Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 40 (1949)
Heft: 25

Artikel: Der heutige Stand der Telegraphie
Autor: Weber, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1056435

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: 23.08.2025

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

40e année | No 25 | Samedi, le 10 Décembre 1949

BULLETIN

DE L'ASSOCIATION SUISSE DES ELECTRICIENS

Der heutige Stand der Telegraphie

Vortrag, gehalten an der 8. Schweizerischen Tagung für elektrische Nachrichtentechnik vom 24. Juni 1949 in Bern,

von *H. Weber*, Zürich

621.394

Es werden die Gründe angegeben, warum der Telegraph auch heute noch gegenüber dem Telephon konkurrenzfähig ist. Seine Stärke liegt in der guten Ausnützung des zur Verfügung stehenden Frequenzbandes eines Übertragungskanals. Die Leitungskosten sind beim Telegraphen pro Informationseinheit wesentlich kleiner als bei irgendeinem andern Übermittlungsverfahren. Anschliessend werden die heutige Netzgestaltung und einige besonders typische Entwicklungen der modernen Fernschreibtechnik angegeben.

Nous trouvons dans cet article les raisons pour lesquelles la télégraphie est encore à l'heure actuelle en état de concurrencer le téléphone. Son avantage principal réside dans l'emploi favorable de la bande de fréquence disponible d'un canal de transmission. Les frais d'établissement de la ligne par unité d'information sont pour le télégraphe dans une large mesure moindres que pour tout autre système de transmission. Alors trouvons finalement des informations sur la disposition actuelle des réseaux et sur quelques réalisations typiques de téléscripteurs modernes.

Bald kommt der Zeitpunkt, wo auch der öffentliche Telegraph der Schweiz in den Kreis der 100jährigen modernen technischen Verkehrsmittel aufgenommen wird. Am 5. Dezember 1852 wurde das Telegraphennetz der Schweiz dem öffentlichen Verkehr übergeben. Unmittelbar darauf konnte der Verkehr mit andern europäischen Ländern aufgenommen werden, ab 1855 auch mit Nordamerika. Bis zu Beginn des ersten Weltkrieges 1914...1918 war die Führung des Telegraphen im Fernverkehr unbestritten. Nach 1918 aber zeigte sich eine starke rückläufige Bewegung infolge der ungeheuren Entwicklung des Telephons, das mit der Einführung der Verstärker jede Entfernung zu überbrücken vermochte und damit der schärfste Konkurrent des Telegraphs wurde.

Trotz der ungeahnten Ausbreitung des Telephons, hat sich der Telegraph nach dem grossen Rückschlag langsam wieder in aufsteigender Linie entwickelt. Allerdings war dies nur infolge der Änderung seiner Technik möglich: der Morseapparat verschwand zusehends und machte dem modernen Fernschreiber Platz. Ich betrachte es in den folgenden Ausführungen als meine Hauptaufgabe, die Gründe, warum der Telegraph vom Telephon nicht vollständig abgelöst werden kann, näher zu untersuchen. Durch die Analyse der Gründe ist es möglich, dem Telegraph innewohnende Existenzmöglichkeiten aufzuzeigen und zu erkennen, in welchem Rahmen er gegenüber andern Nachrichten-Übermittlungssystemen mit Erfolg bestehen kann.

1. Prinzipielle Betrachtung der Nachrichtenübermittlung

Für das weitere Verständnis ist es notwendig, die fundamentalen Zusammenhänge der Nachrichtenübermittlung etwas zu erläutern. Bekanntlich kann man z. B. ein gegebenes Bild (Photographie, Dokument) mit verschiedener Geschwindigkeit übertragen. Die kürzeste Übertragungszeit wird in der Fernsehtechnik benötigt, wo ein ganzes Bild in $^1/_{25}$ Sekunde genügend scharf wiedergegeben werden muss. Diese kurze Übermittlungszeit verlangt ein Frequenzband von mehreren MHz Breite. Übermitteln wir das gleiche Bild durch eine moderne Bild-Telegraphie-Anlage, so werden einige Minuten erforderlich sein; dagegen benötigt man dazu ein viel kleineres Frequenzband. Ist der Bildinhalt in beiden Fällen der gleiche, dann ist das Produkt Übermittlungszeit mal beanspruchte Frequenzbandbreite des Übertragungssystems für beide gleich gross. Für die Beurteilung der Eigenschaften des Telegraphs müssen diese mit denen des Telephons verglichen werden. Die Sprachübertragung setzen wir zu einer Bildübertragung in Beziehung. Wie das Bild, so zeigt auch die Sprache individuelle Eigenheiten. Der Schreib-Telegraph dagegen bedient sich genormter, sogenannter kodifizierter Zeichen. Wir denken uns jeden zeitlichen Vorgang, also auch die Sprache, als Summe vieler verschiedener, in der Form ähnlicher Einzelimpulse, so dass schliesslich das Studium der Übertragung von Einzelimpulsen der Ausgangspunkt unserer Betrachtungen wird. Man hat im Laufe der Zeit entdeckt, dass die getreue Übertragung des zeitlichen Ablaufes eines Impulses über Leitungen, Verstärker usw. eine gewisse Frequenzbandbreite dieser Vierpole beansprucht. Die Physiker und Mathematiker haben herausgebracht, dass die Gaußsche Fehlerkurve, auch unter dem Namen Glockenkurve bekannt, diejenige Impulsform eines zeitlichen Ablaufes darstellt, welche das günstigste, d. h. das engste Frequenzband benötigt [1]). Fig. 1 zeigt zwei solcher glockenförmiger Impulse von verschiedener effektiver Zeitdauer. Die

[1]) *Gabor, D.:* Theory of Communication. J. Instn. Electr. Engr"., Part III, Bd. 93(1949), Nr. 26, S. 429...457.

zugehörigen Frequenzspektren dieser Impulse sind ebenfalls Glockenkurven, und man kann zeigen, dass das Produkt der effektiven Zeitdauer des Impulses mit der effektiven Frequenzbandbreite konstant gleich $^1/_2$ ist. Der zeitliche Verlauf eines Spannungsimpulses (Scheitelwert $\hat{u} = 1$) von der Form der Glockenkurve ist gegeben durch:

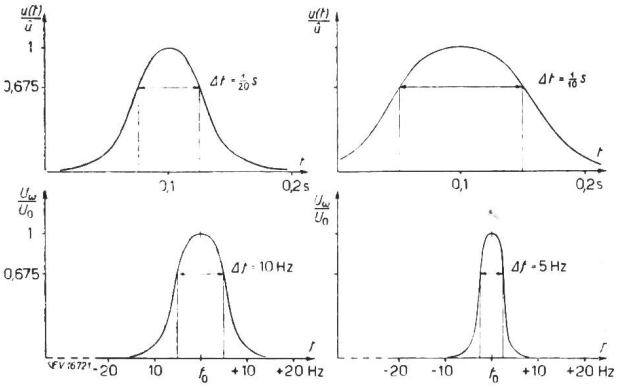

Fig. 1
Glockenförmige Impulse verschiedener effektiver Zeitdauer mit zugehörigem Frequenzspektrum
Bei modulierter Trägerfrequenzspannung der Frequenz f_0 bedeutet der zeitliche Impuls die Hüllkurve

$$u = e^{-h^2t^2}$$

Die effektive Zeitdauer ist definiert als:

$$\Delta t = \frac{1}{\hat{u}^2} \int_{-\infty}^{+\infty} u^2 \, dt$$

Mit obiger Zeitfunktion ergibt sich:

$$\Delta t = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-2h^2t^2} \, dt = \frac{1}{h} \sqrt{\frac{\pi}{2}}$$

Das Frequenzspektrum des Spannungsimpulses ist gegeben durch:

$$U(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-j\omega t} e^{-h^2t^2} dt = U_0 \, e^{-\frac{\omega^2}{4h^2}}$$

(U_0 kann willkürlich 1 gesetzt werden)

Die Definition der effektiven Frequenzbandbreite lautet:

$$\Delta\omega = \int_{-\infty}^{+\infty} U^2(\omega) d\omega = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{\omega^2}{2h^2}} d\omega = h \sqrt{2\pi}$$

Damit ergibt sich:

$$\Delta t \cdot \Delta\omega = \pi \quad \text{und} \quad \underline{\Delta t \cdot \Delta f = \frac{1}{2}}$$

Man kann nun irgendeinen zeitlichen Ablauf, z. B. Sprache oder Telegraphiezeichen in solche Fundamentalimpulse von verschiedener effektiver Zeitdauer und verschiedener Amplitude zerlegen. Fig. 2 zeigt einen gegebenen zeitlichen Ablauf und die Annäherung des gleichen Ablaufes durch eine Superposition von solchen Fundamentalimpulsen. Die Sprache benötigt zu ihrem Aufbau Fundamentalimpulse von einer Zeitdauer, die etwa 3000 Hz

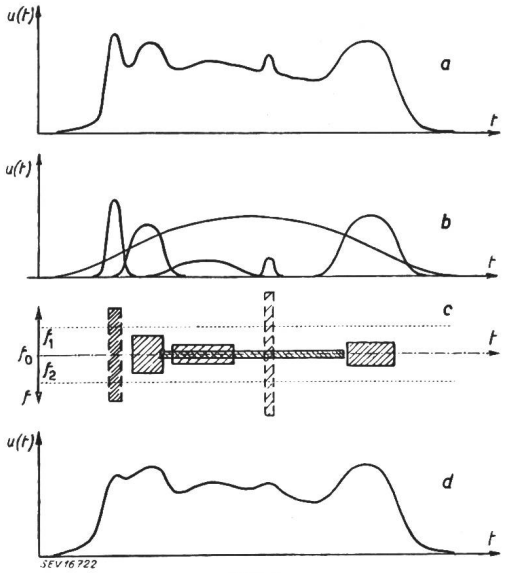

Fig. 2
Aufbau eines beliebigen zeitlichen Vorganges durch Fundamentalimpulse
f_0 Trägerfrequenz
f_1, f_2 Grenzfrequenzen
u (t) Signalspannung
a Gegebene Zeitfunktion (Sprach-Inmpuls)
b Zerlegung in Elementar-Impulse
c Darstellung in der Zeit-Frequenz-Ebene
d Beschränkung des Frequenzbandes (die kurzzeitigen Impulse fallen weg, ein Teil der Information geht verloren)

Frequenzbandbreite entsprechen. Ausserdem kommen alle möglichen Amplituden vor. Beim Telegraphen werden prinzipiell nur zwei Amplituden eines Fundamentalimpulses von einer bestimmten Zeitdauer benützt, nämlich positive und negative bei Doppelstrombetrieb, positive und 0 oder negative und 0 bei Einfachstrombetrieb. Der Impuls 0 zählt ebenfalls als Element. Mit zwei sich in dieser Weise unterscheidenden Impulsen, aus denen sich die Nachricht zusammensetzt, werden die Buchstaben, Ziffern und Zeichen der Schriftsprache kodifiziert. So genügen fünf zeitliche Folgen verschiedener Anordnung der zwei Informationselemente, um 32 verschiedene Zeichen zu kodifizieren. Unter Anwendung eines Kunstgriffes (ähnlich wie bei der Schreibmaschine 2 Typen einer Taste zugeordnet sind) können zwei verschiedene Zeichen durch dieselbe Kombination übermittelt werden, wobei zwei Kombinationen zur Um- respektive Rückstellung des Empfängers reserviert werden müssen. In Fig. 3 ist das international normierte Fünferalphabet wiedergegeben. Ein zusätzlicher Fundamentalimpuls unmittelbar vor der Kombination sorgt für die Auslösung des Empfangsmechanismus, ein weiterer dualer Impuls am Schlusse lässt den Empfänger in die Ruhelage kommen (Start-Stop-Schreiber = Springschreiber). Ein Zeichen benötigt also sieben Fundamentalimpulse. Bei der Sprache, bei der Bildtelegraphie und beim Fernsehen sind es viel mehr Elemente, aus denen die gesamte Informa-

tion zusammengesetzt ist. Wenn wir die Sprache zeitlich hinsichtlich ihres Frequenzspektrums analysieren, wobei wir nur gewisse Amplitudenabstufungen berücksichtigen und das erhaltene Bild registrieren, so haben wir gewissermassen die Sprache in ein phonetisches Schriftbild verwandelt[2]). Das erhaltene phonetische Bild (Fig. 4) enthält beinahe nurmehr das Typische der Sprache, nicht aber das Individuelle des Sprechers. Dieses Bild könnte mit einem Übertragungssystem kleinerer Bandbreite in gleicher Zeit wie die Originalsprache übertragen werden. Der entscheidende Punkt unserer Betrachtung ist der Vergleich der Ausnützungsmöglichkeit eines Übertragungsweges durch Telephonie oder Telegraphie. Offenbar ist das Verhältnis «gewünschte Information» zu «Übertragungszeit mal benötigtes Frequenzband» beim Telegraph bedeutend günstiger als beim Telephon, was folgende Rechnung am besten illustriert:

N°	BU	ZI	Impulse a	1	2	3	4	5	b
1	A	–		O	O				O
2	B	?		O			O	O	O
3	C	:			O	O	O		O
4	D			O			O		O
5	E	3		O					O
6	F			O		O	O		O
7	G				O		O	O	O
8	H					O		O	O
9	I	8			O	O			O
10	J	Kl		O	O		O		O
11	K	(		O	O	O	O		O
12	L	)			O			O	O
13	M	.				O	O	O	O
14	N	,				O	O		O
15	O	9					O	O	O
16	P	0			O	O		O	O
17	Q	1		O	O	O		O	O
18	R	4			O		O		O
19	S	'		O		O			O
20	T	5						O	O
21	U	7		O	O	O			O
22	V	=			O	O	O	O	O
23	W	2		O	O			O	O
24	X	/		O		O	O	O	O
25	Y	6		O		O		O	O
26	Z	+		O				O	O
27	(Wagenrücklauf)						O		O
28	(Zeilenvorschub)				O				O
29	Buchstaben			O	O	O	O	O	O
30	Ziffern			O	O		O	O	O
31	Zwischenraum					O			O
32									⊖

	Einfachstrombetrieb	Doppelstrombetrieb
	stromlos	negativer Strom
O	positiver Strom	positiver Strom

SEV 16723

Fig. 3
International normalisiertes Fünferalphabet für Springschreiber, CCIT-Code Nr. 2
a Anlaufimpuls
b Sperrimpuls

Ein Sprecher übermittle pro Sekunde 3 Silben mit zusammen 10 Buchstaben, was einer raschen Rede entspricht. Dann ist obiges Verhältnis für ein nicht mehr ganz modernes Telephoniesystem mit einem Frequenzband von 300 bis 2300 Hz $= \frac{10}{2000} = 0{,}005$. Beim Telegraph mit dem international genormten Fernschreiber, der 7 Buchstaben pro Sekunde übermittelt, ist das genannte Verhältnis bei einem Abstand von 120 Hz zwischen einzelnen Kanälen $\frac{7}{120} = 0{,}06$. Bei gleicher Übertragungszeit und gleichem Frequenzband kann mit Hilfe der modernen Fernschreiber das 12fache der durch das Telephon gesprochenen Informationen übermittelt werden. Da nun die Leitungskosten mit dem erforderlichen Frequenzband stark ansteigen, sieht man sofort ein, dass der Telegraph immer noch das ökonomischste Mittel zur Übertragung von Nachrichten auf weite Entfernungen ist. Deshalb wird der Telegraph auch in Zukunft bestehen bleiben, wenn diese Erkenntnis richtig ausgewertet wird. Auf kurze Entfernungen ist der Fernschreiber dem Telephon unterlegen, was ohne weiteres einzusehen ist, wenn man bedenkt, dass die Umsetzung von Schalldruck in elektrische Grössen und umgekehrt viel einfacher und billiger zu bewerkstelligen ist, als die Kodifizierung der Schriftzeichen. Mit andern Worten: die Kosten der Endausrüstung des Telegraphs (Fernschreiber) sind erheblich höher, als jene des Telephons. Auch die Unterschiede der Betriebsart sind zu berücksichtigen, z. B. beim öffentlichen Telegraph die arbeitsintensive Bedienung (Telegrammannahme, Übermittlung, Botenzustellung).

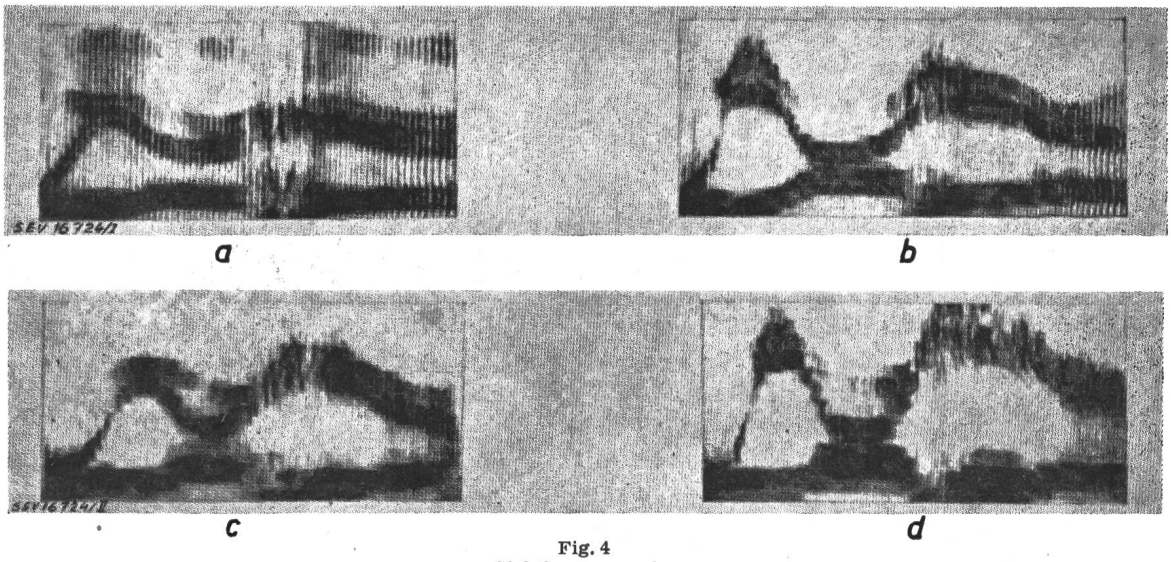

Fig. 4
Sichtbare Sprache
Horizontal Zeitachse
Vertikal Frequenzspektrum
Frequenzspektren bei der Aussprache von «We are here», aufgenommen für verschiedene Stimmen
a Bass *b* Tenor *c* Alt *d* Sopran
(Aus *G. A. Kopp* und *H. C. Green:* Basic Phonetic Principles of Visible Speech. J. acoust. Soc. Amer. Bd. 18(1946), Nr. 1, S. 74...89)

[2]) Verschiedene Arbeiten über «Visible Speech» in J. acoust. Soc. Amer. Bd. 18(1946), Nr. 1.

Vorteilhaft für den Telegraph ist wieder die günstige Ausnützungsziffer der Apparate und Leitungen, da Wartezeiten im Gegensatz zum vollautomatisierten Telephon zulässig sind.

Auf gleiche Weise, wie die Ökonomie des Telegraphs betrachtet wurde, können die in neuerer Zeit aufgetretenen Systeme der Bildübertragung, Faksimileübertragung, Ultrafax usw. untersucht werden. Alle die genannten Verfahren zeigen ähnlich der Sprache keine günstige Ausnützung des erforderlichen Frequenzbandes. Ausserdem sind die Sender und Empfänger sehr kostspielig. Es muss ferner der Zubringerdienst und die Weiterleitung an den Empfänger organisiert werden, so dass von einigen Spezialfällen abgesehen, diese Einrichtungen keine grosse allgemeine Bedeutung erlangen werden.

2. Übertragung der Telegraphiezeichen

Die klassische Übertragungsmethode ist die Gleichstromtastung, die auch heute noch, besonders auf kurze Distanz, überwiegt. In der Schweiz sind alle lokalen Fernschreiberanschlüsse mit Gleichstromimpulsen betrieben. Aber auch zwischen Vermittlungsämtern macht man gerne Gebrauch von den gratis zur Verfügung stehenden Superphantomleitungen (Fig. 5), die für Telephoniezwecke ungeeignet sind.

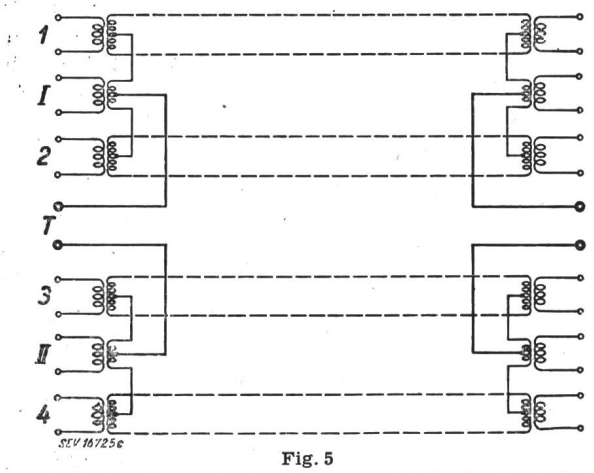

Fig. 5
Prinzip der Superphantomleitung auf Telephonfernkabel

1 Stamm 1
2 Stamm 2
I Vierer I
3 Stamm 3
4 Stamm 4
II Vierer II
T Superphantomleitung

Für grosse Distanzen werden normale Vierdraht-Telephonleitungen benutzt, wobei die Fundamentalimpulse eine tonfrequente Trägerspannung modulieren. Durch Wahl 18 verschiedener im Sprachspektrum liegender Trägerfrequenzen werden 18 unabhängige Telegraphiekanäle durch eine Telephonverbindung übertragen. Die Aufteilung der Zeit-Frequenz-Fläche erfolgt bei der angedeuteten Tonfrequenz-Telegraphie frequenzmässig (siehe Fig. 6 c). Die andere Art der Aufteilung der Zeit-Frequenz-Fläche, nämlich die zeitliche, wird namentlich für die radiotelegraphische Übermittlung benutzt (Fig. 6 b). Grundsätzlich wäre es möglich, bei gleichem Frequenzband ebenfalls 18 Kanäle zu übertragen. Da aber die Radioverbindungen sehr störanfällig sind, müssen Massnahmen getroffen

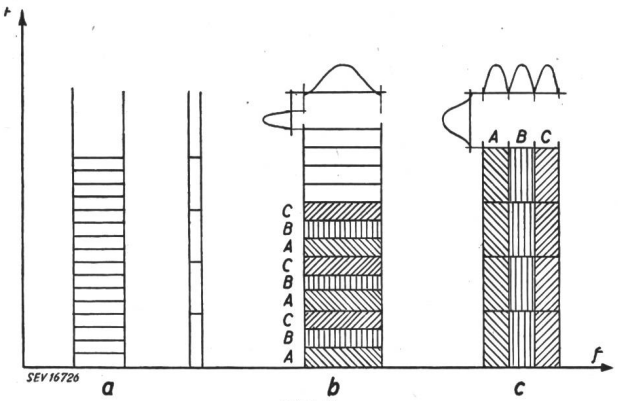

Fig. 6
Prinzipielle Möglichkeiten der Mehrkanaltelegraphie

a Elementar-Impulse
b günstigste Impulsform bezüglich Nebensprechen für Zeitmultiplex
c günstigste Impulsform bezüglich Nebensprechen für Frequenzmultiplex

werden, um einen fehlerfreien Verkehr zu gewährleisten. Diese Massnahmen führen stets auf ein breiteres Frequenzband pro Kanal, wenn die Übertragungszeit unverändert beibehalten wird.

3. Netzgestaltung

Das Telegraphennetz der Schweiz entwickelte sich im Laufe der Zeit vom ursprünglich bestehenden vielmaschigen Netz zu verschiedenen einfachen und voneinander beinahe unabhängigen Netzen. Es bestehen heute drei Arten solcher Netze:

a) Das öffentliche Netz

Das öffentliche Netz (Fig. 7) verbindet sternförmig über Handvermittlungs-Stellen (Fig. 8) alle öffentlichen Telegraphenbüros miteinander. Ihre Zahl

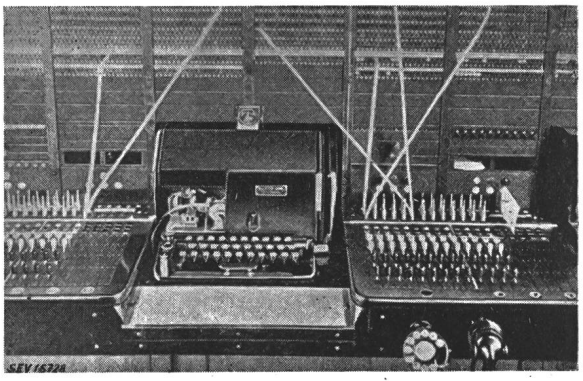

Fig 8
Handvermittlungsstelle Zürich

ist relativ klein. Beinahe alle sind mit Fernschreiber ausgerüstet. Morseapparate sind nur noch wenige in Betrieb. Ortschaften, die nicht an das Telegraphennetz angeschlossen sind, bedienen sich der telephonischen Vermittlung der Telegramme an das

nächstliegende zuständige Telegraphenbüro. In absehbarer Zeit wird die Handvermittlung durch die automatische Vermittlung ersetzt werden. Die Vermittlungsstellen verfügen über die notwendigen Leitungen mit dem Ausland, um auch den öffentlichen internationalen Telegrammverkehr abwickeln zu können.

Fig. 7
Öffentliches Telegraphennetz

Telegraphenamt
Telegraphenbureau mit Fernschreiber
Telegraphenbureau mit Ferndrucker
Telegraphenbureau mit Morseapparat
Wechselstrom-Telegraphie-Verbindung
Telegraphenleitung

b) Das Telex-Netz

Das Telex-Netz (Fig. 9) verbindet mittels 4 automatischer Zentralen die privaten Fernschreibteilnehmer der Schweiz untereinander und über spezielle Auslandleitungen mit wichtigen Zentren und Zonen, die ebenfalls Fernschreibteilnehmernetze für Privatanschlüsse besitzen. Das Telex-Netz kann somit am besten mit dem Telephonnetz verglichen werden und wird in Zukunft mit wachsender Teilnehmerzahl an Bedeutung gewinnen. Die Verbindung mit einem andern Teilnehmer in der Schweiz geschieht durch Wahl der fünfstelligen Teilnehmernummer (verdeckte Kennziffer) mit einem gleichen Nummernschalter wie beim Telephon. Der angerufene Fernschreiber antwortet selbsttätig mit einem Namengeber, so dass der Anrufende sicher ist, dass die richtige Station antwortet. Taxiert wird nach Zone und Zeit. Die Taxe ist etwa halb so gross wie beim Telephon. Ferner sind wie beim Telephon Dienststellen angeschlossen, so z. B. Fernamt, Störungsdienst, öffentliche Telegrammaufgabe, Polizei usw.

c) Konzessionierte Netze

Unternehmungen, die einen ausserordentlich regen Verkehr zwischen ihren einzelnen Sitzen haben, sind dazu übergegangen, permanente Fernschreibleitungen zu mieten. So existiert z. B. ein besonderes Pressenetz, das die Schweizerische Depeschenagentur in Bern mit verschiedenen Tageszeitungen in der ganzen Schweiz permanent verbindet. Auch der Wetterdienst, Luftfahrtgesellschaften, Radio-Schweiz für den Flugsicherungsdienst, die Polizei, Elektrizitätswerke usw. bedienen sich solcher voneinander unabhängiger Netze. Ökonomisch kann man sich das leisten, da die Leitungskosten nur einen Bruchteil derjenigen des Telephons ausmachen.

4. Die Apparatetechnik

Die Umsetzgeräte, die die Umformung des Buchstabens in die zeitliche Impulsfolge beim Senden und die Auswahl der Drucktype durch die Impuls-

folge beim Empfangen besorgen, sind mechanische Wunderwerke, deren Entwicklung auch heute noch nicht abgeschlossen ist. Die Herstellung dieser Fernschreiber erfordert Präzisionsarbeit bei gleichzeitig grossen Serien, so dass es heute nur wenige Fabriken gibt, die solche herstellen. Fig. 10 zeigt einen Streifendrucker der englischen Firma Creed, Fig. 11 einen Blattdrucker der Firma Lorenz A.-G., Berlin. Befruchtend hat die Telephontechnik auf die weitere Entwicklung der polarisierten Relais, der automatischen Vermittlungsämter und der Tonfrequenztelegraphie gewirkt. Als Beispiel diene die Entwicklungsreihe der polarisierten Empfangs-Relais seit 1927, wie sie aus Fig. 12 ersichtlich ist. Die Raumeinsparung bei grösserer Leistung des Ankers konnte durch die Trennung der Wege für den permanenten Magnetfluss und für den durch den Leitungsstrom (Impulse) in der Relaisspule entstehenden Wechselfluss erreicht werden. Damit wurde die Kraftwirkung im Ankerluftspalt ausserordentlich gesteigert, oder umgekehrt für gleiche

Fig. 9
Telex-Netz für den privaten Fernschreiberverkehr

Telex-Zentrale
Telex-Teilnehmer
Presse-Empfänger
Fernschreiber für Wetterdienst
Wechselstrom-Telegraphie-Verbindung
Telegraphenleitung

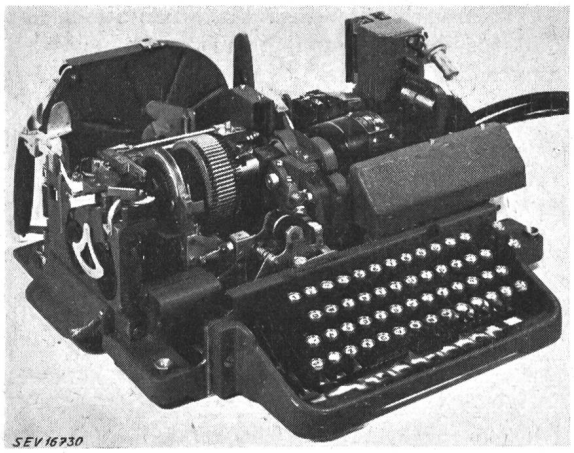

Fig. 10
Fernschreiber Creed, Streifendrucker ohne Schutzhaube

Fig. 11
Fernschreiber Lorenz, Blattdrucker

Zugkraft der erforderliche Leitungsstrom stark reduziert. Dass von den neuen Hochleistungsmagneten und von magnetisch sehr weichen Materialien (z. B. μ-Metall) Gebrauch gemacht wurde, ist beinahe selbstverständlich. Ausserdem ist auch der

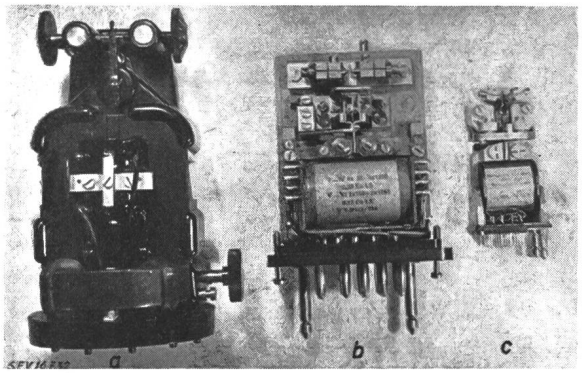

Fig. 12
Polarisierte Relais hoher Empfindlichkeit
a Creed-Relais 1927
b Siemens-Relais 1937
c Siemens-Relais 1942

konstruktive Aufbau im Sinne einer Vereinfachung und der Bedürfnisse der Massenherstellung radikal geändert worden.

5. Schlussbemerkung

Mit der gegebenen Zusammenstellung ist das gestellte Thema lange nicht erschöpft. Es wären ausser dem genormten 5er-Code-Fernschreiber noch andere Systeme, wie Hellschreiber, Kombinationsschreiber usw., zu erwähnen, doch ist deren Informationsdichte kleiner, so dass sie nicht die gleiche Bedeutung wie jener erlangen werden. Ein wesentliches Anliegen der Telegraphie besteht darin, die Kosten der Fernschreiber nach Möglichkeit zu senken, da diese den Hauptanteil der Grundgebühren des privaten Fernschreiberanschlusses verursachen. Beim öffentlichen Telegraphenverkehr ist zu beachten, dass die Umsetzung beim Senden, wie auch das Bringen der Depesche ins Haus des Empfängers oder das

Fig. 13
Beispiel einer Grossnebenstellenanlage für Fernschreiber bei der Stadtpolizei Zürich

Zutelephonieren des Telegramms je eine Arbeitskraft beanspruchen. Aus diesem Grunde wird der öffentliche Telegraph stets als ein arbeitsintensives Unternehmen zu betrachten sein. Sicher wird aber der Telegraph in seiner heutigen Gestalt als sehr rasche, sichere und billige Nachrichten-Übermittlungsmethode auch in Zukunft seine Existenzberechtigung neben Telephon und Post erweisen.

Der Abteilung «Telegraphie und Radio» der Generaldirektion der PTT in Bern sei auch an dieser Stelle für die mir in freundlicher Weise zur Verfügung gestellten Unterlagen bestens gedankt.

Adresse des Autors:
Prof. *H. Weber*, Vorstand des Institutes für Schwachstromtechnik der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 6.

Questions intéressant l'exploitation

Mesures communes que doivent prendre les entreprises électriques afin d'éviter les perturbations et les accidents provoqués par des tiers sur les lignes électriques

Rapport de *E. Vogel*, Bienne, présenté à l'assemblée de discussion de l'UCS, le 23 juin 1949 à Berne, traduit et lu par *L. Carlo*, Genève

621.315.0046 : 614.825

Les réseaux électriques aériens et souterrains qui atteignent en Suisse un grand développement ne sont pas menacés seulement par les éléments, mais aussi par l'action ou le comportement de certaines personnes qui, par ignorance, indifférence ou négligence, provoquent des perturbations sur les réseaux, mettant ainsi leur vie en danger et risquant même d'exposer celle de tierces personnes.

Pour éviter, autant que faire se peut, ces perturbations et leurs conséquences, il convient de mettre en garde la population du pays tout entier en créant, si possible, une action commune des entreprises. Les moyens d'y parvenir font l'objet du présent article.

Das grosse Freileitungs- und Kabelnetz der Schweiz ist nicht nur durch Naturereignisse gefährdet, sondern auch durch Drittpersonen, die aus Unwissenheit, Gleichgültigkeit oder Nachlässigkeit Betriebsstörungen verursachen und damit oft sich selbst oder die Mitmenschen Unfallgefahren aussetzen. Zur Verminderung der durch Drittpersonen verursachten Betriebsstörungen sollen wirksame Aufklärungsmittel im ganzen Land oder regional möglichst gemeinsam angewendet werden. Die Mittel und Möglichkeiten zu einer solchen Gemeinschaftsaufklärung werden ausführlich besprochen.

Si l'exploitant d'un réseau discute aujourd'hui des mesures préventives contre les perturbations et les accidents sur les installations électriques de distribution, il a généralement en vue, comme princi-