

<b>Zeitschrift:</b>	Technische Beilage zur Schweizerischen Post-, Zoll- & Telegraphen-Zeitung = Supplément technique du Journal suisse des postes, télégraphes et douanes
<b>Band:</b>	1 (1917)
<b>Heft:</b>	7
<b>Artikel:</b>	Probleme der Betriebstechnik
<b>Autor:</b>	E.N.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-873030">https://doi.org/10.5169/seals-873030</a>

### **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:** 10.01.2026

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

## Lösung.

Da  $k_1 = 7$  ( $7 - 1$ ) = 21, so erhält man nach (17)

$$r = \frac{3800}{20} \left( \sqrt{9 + \frac{0.06 \times 40 \times 20}{21}} - 3 \right) = 68.4 \Omega$$

Nach (18) wird

$$L = \frac{68.4 \times 7}{2 \times 5.9} = 40.5 \text{ km}$$

Angestellte Versuche ergaben, daß die Toleranz von 40 % für gute Leitungsverhältnisse noch zulässig ist. Die berechnete Leitungslänge übersteigt aber die praktisch in Betracht fallenden Leitungslängen um ein bedeutendes, so daß man mit der Einschaltung von Stromausgleichswiderständen nur in den seltensten Ausnahmefällen zu rechnen haben wird.

Bei einer Toleranz von nur 10 % für 7 Stationen müßte die Länge der Leitung auf  $\sim 10$  km beschränkt bleiben.

Die Berechnung der Ausgleichswiderstände soll nun anhand der Figur 2 noch kurz erläutert werden.

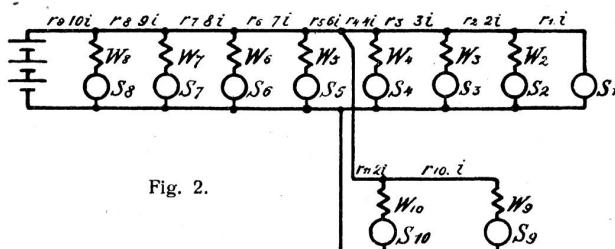


Fig. 2.

Wir beginnen wieder bei der entferntesten Station und nehmen an, die Widerstände seien bereits ausgeglichen und die Ströme daher in allen Stationen gleich stark.

Die legte Station bedarf natürlich keines Vorschaltwiderstandes; also ist

$$W_1 = 0.$$

Soll  $S_2$  gleichviel Strom erhalten wie  $S_1$ , so muß sein Vorschaltwiderstand

$$W_2 = r_1 \text{ sein.}$$

Soll ferner an den Klemmen von  $S_3$  die gleiche Spannung herrschen wie bei  $S_2$ , so muß in  $W_3$  ebensoviel Spannung verloren gehen wie in  $r_1$  und  $r_2$  zusammen, also

$$iW_3 = ir_1 + 2ir_2, \text{ folglich}$$

$$W_3 = r_1 + 2r_2$$

In gleicher Weise muß der Spannungsabfall in  $W_4$  gleich sein der Summe der Spannungsverluste vom Abzweigpunkt nach  $S_4$  bis zu den Klemmen von  $S_1$ , also

$$iW_4 = i(r_1 + 2r_2 + 3r_3) \text{ und}$$

$$W_4 = (r_1 + 2r_2) + 3r_3, \text{ oder auch}$$

$$W_4 = W_3 + 3r_3$$

In der Zweigleitung nach  $S_9$  und  $S_{10}$  muß bis zu den Klemmen von  $S_9$  und  $S_{10}$  soviel Spannung vernichtet werden wie zwischen dem Abzweigpunkt und den Klemmen von  $S_4$ ; also

$$i(W_9 + r_{10} + 2r_{11}) = i(W_4 + 4r_4), \text{ daher}$$

$W_9 = W_4 + 4r_4 - (2r_{11} + r_{10})$  und auf ähnliche Weise ergibt sich für

$$W_{10} = W_4 + 4r_4 - 2r_{11}; \text{ usw.}$$

Die Klemmenspannung der Batterie ergibt sich als Summe der Produkte aus Stromstärke mal Widerstand eines die Batterie enthaltenden, vollständig geschlossenen

Stromkreises. Nehmen wir zum Beispiel den kürzesten und einfachsten Stromkreis über  $S_8$ , so erhalten wir

$$E = i(R + W_8 + 10r_9)$$

wenn  $R$  der Widerstand eines Selectors bedeutet. Den gleichen Wert für die Klemmenspannung erhält man aber auch bei Berücksichtigung der ganzen Leitungslänge für einen über  $S_1$  geschlossenen Stromkreis. Dann ist

$$E = i(R + r_1 + 2r_2 + 3r_3 + 4r_4 + 6r_5 + 7r_6 + 8r_7 + 9r_8 + 10r_9).$$

Setzt man beide Klammerausdrücke einander gleich, so erhält man nach Elimination von  $R$  und  $10r_9$  den Wert von  $W_8$ , in Uebereinstimmung mit dem oben erläuterten Verfahren.



## Probleme der Betriebstechnik.

Zu keiner Zeit sind dem Betriebstechniker die engen Beziehungen zwischen Arbeitszeit, Leistungsfähigkeit und Besoldung der Telephonistinnen und den für die Zentralstationen aufgewendeten Kapital-Investierungen lebhafter vor Augen geführt worden, als gerade jetzt.

In unseren C. B.-Zentralen schwankt die Zahl der Abfragestromkreise pro Arbeitsplatz zwischen 300 und 450. Diese Zahl wird durch 3 Faktoren bestimmt: die durchschnittliche Verkehrsichte pro Anschluss, die Zunahme derselben innerhalb des als mittlere Lebensdauer der Zentrale angenommenen Zeitraumes und die Leistungsfähigkeit des Bedienungspersonals. Alle neueren Zentralen sind seinerzeit auf dieser Grundlage unter Annahme einer normalen Entwicklung berechnet worden. Aber der Krieg hat diese Berechnungen über den Haufen geworfen. Der Telephonverkehr hat in unseren Verkehrszentren außerordentlich zugenommen und der Abonentenzuwachs weist Rekordziffern auf. Die Arbeitsplätze sind überlastet und die Aufnahmefähigkeit der Zentralen erschöpft sich rasch, ohne Aussicht auf die Möglichkeit einer normalen Erweiterung der Zentralen. Eine Vermehrung der Arbeitsplätze wird je länger je notwendiger nicht nur zur Erhöhung der Anschlusskapazität, sondern auch zur Entlastung der vorhandenen Plätze.

Aber nicht die Verkehrsanzahl allein ist es, die die vorhandenen Betriebsmittel als unzulänglich erscheinen lässt. Dem gesteigerten Verkehr steht ein Personal gegenüber, dessen Durchschnittsqualität seit Kriegsausbruch unverkennbar zurückgegangen ist. Die Ursachen dieser Erscheinung sind zu bekannt, als dass wir ihnen hier nachzugehen brauchen. Wir lassen diesen Punkt dahingestellt und rechnen mit der früheren Qualität und Leistungsfähigkeit; ja, wir wollen sogar annehmen, in dieser Hinsicht sei alles wie es sein sollte; die Verwaltung hätte ein Heer von treuen, zufriedenen, gut bezahlten und von den übrigen weiblichen Angestellten-Kategorien beneideten Telephonistinnen, und sie hätte es durch Anwendung aller ihr zu Gebote stehenden Mittel zu einem wirklich bemerkenswerten Standard of efficiency gebracht — wären dann wohl alle Mittel erschöpft, um eine Erweiterung der Zentralen zur Entlastung der Arbeitsplätze zu umgehen? Wir müssen diese Frage verneinen. Es stehen uns zur Erreichung unseres Zwecks noch gangbare Wege offen.

In der verkehrsschwachen Zeit können die Plätze entsprechend der Verkehrsanzahl dichter besetzt werden. Aber für die Stunden des stärksten Verkehrs, wo sowieso alle Plätze besetzt sind, muss das Mittel in einer weiten Steigerung der Leistungsfähigkeit des Personals gesucht werden.

Wenn man von der Leistungsfähigkeit der Telephonistin spricht, so versteht man darunter gewöhnlich die durchschnittliche stündliche Leistung, und man übersieht dabei leicht, dass diese Leistung in hohem Masse von der Dauer der täglichen Arbeitszeit abhängig ist; dass, je grösser die Zahl der täglichen Arbeitsstunden ist, desto kleiner notwendigerweise die Stundeneleistung sein muss. Wenn dem aber so ist, so muss hieraus gefolgt werden, dass die tägliche Arbeitsleistung innerhalb gewissen Grenzen unabhängig von der Dauer der Arbeitszeit einen konstanten Wert darstellt, oder mit zunehmender Arbeitszeit sogar abnimmt. Die Dauer der Arbeitszeit fällt als Ermüdungsfaktor auch bei mässiger Belastung schwerer ins Gewicht, als eine gesteigerte Tätigkeit während kürzerer Zeit. Diese auch wissenschaftlich bestätigte Tatsache weist uns den Weg zur

gesuchten Lösung: Wir lassen die Telephonistin die bisher geforderte tägliche Arbeitsleistung in einer kürzeren Zeit verrichten und erzielen so eine grössere durchschnittliche Stundenleistung, einen grösseren Effekt. Würde die 100% Leistung von 170 auf 200 Verbindungen erhöht — im Ausland rechnet man allgemein mit 230 Verbindungen — so könnte die Arbeitszeit ohne Mehrausgabe an Personalkosten um eine Stunde verkürzt werden. Anderseits würde aber der Effekt in der verkehrsstärksten Stunde um 17,5% erhöht und von einer Verminderung der Abfragekapazität brauchte nicht mehr die Rede zu sein. Würde aber dem Personal gleichzeitig eine angemessene Reduktion der Tagesleistung zugestanden in der Form einer stärker abfallenden Reduktionskurve für die Berechnung der Besetzung, so könnte man unter Umständen sogar eine Konzentration der Abfragekliniken vornehmen und Plätze freimachen zur Vermehrung der Anschlusskapazität. An Spielraum zur wirksamen Entlastung ohne Erweiterung der Anlagen fehlt es also nicht.

E. N.

## Verschiedenes.

### Drahtlose Telephonie über 9000 km.

(Electrical World, Bd. 66, S. 788.)

Sehr grossen Erfolg hat man in der letzten Zeit mit drahtloser Telephonie in Amerika gehabt. Zu Beginn des vergangenen Jahres einigte sich die American Telephone & Telegraph Co. mit der Western Electric Co. zu gemeinsamen Versuchen. Es wurden bald Entfernung bis zu 400 km überbrückt. Im September gelang es, von der drahtlosen Großstation Arlington aus mit einer Großstation in der Nähe von San Francisco zu telephonieren (4500 km), ja sogar einzelne Worte wurden noch in Honolulu (9000 km) verstanden; dabei war die Empfangsanlage dort verhältnismässig klein (30 m hoch, 200 m lang). Dieser grosse Erfolg wurde ermöglicht durch die Ausbildung der Kathodenröhren sowohl für Verstärkung der Sprache im Empfang — durch Reihenschaltung von mehreren Röhren erhielt man bis zu 1000fache Verstärkung, — sowie ihre Anwendung für die Schwingungszerzeugung und Beeinflussung der Schwingungen durch die Sprache. Die Sendeanordnung war so getroffen, dass die Sprache von dem Bureau der A. T. & T. Co. in New-York zuerst durch Draht nach Arlington geleitet wurde und hier, durch Kathodenrelais verstärkt, die Antennenschwingungen beeinflusste. Die Erzeugung der Antennenschwingungen selbst erfolgte, wie verlautet, durch 300 parallel geschaltete Kathodenröhren. Der Antennenstrom soll hiebei 100 Amp. betragen haben. Nähere Angaben über die Röhren, die Schaltung und Betriebssicherheit der Anordnung — es handelt sich, wie sich inzwischen herausgestellt hat, nur um einen Reklameerfolg — wurden von den beteiligten Gesellschaften bisher nicht veröffentlicht.

(Jahrbuch der Drahtlosen Telephonie und Telephonie 1917, S. 302.)

### Urteil eines Philosophen und Denkers über den Kulturwert der Technik.

Es gab immer mehr in der Welt, als Menschen sehen konnten, gingen sie auch noch so langsam. Bei schnellem Sehen werden sie es nicht besser sehen. Schliesslich werden sie bald herausfinden, dass ihre grossen (wie sie meinen) Raum und Zeit überwindenden Erfindungen in Wirklichkeit nichts überwinden; denn Raum und Zeit sind in sich unüberwindlich und wollen außerdem auf keine Weise überwunden, sondern **ausgenutzt** sein. Der Tor will Raum und Zeit immer verkürzen; der Weise will sie erst gewinnen und sodann beleben. Wenn du sie recht verstehst, ist die Eisenbahn nur ein Mittel, die Welt kleiner zu machen, und was das betrifft, dass man nun imstande ist, von einem Ort zum andern zu sprechen, so ist es freilich gut und schön; aber stelle dir vor, du hättest im Grunde nichts zu sagen! Schliesslich sehen wir uns genötigt, zuzugeben, was wir längst erkannt haben sollten, dass die wirklich kostbaren Dinge Gedanke und Gesicht sind, nicht Gang und Schritt. Es nützt einer Flintenkugel nichts, dass sie schnell vorankommt und es schadet einem Menschen nicht, wenn er in Wahrheit Mensch ist, langsam zu gehen. Denn seine Ehre besteht durchaus nicht im Gehen, sondern im Sein.

»Ja, aber Eisenbahnen und Telegraphen sind so nützlich, den wilden Völkern Wissen mitzuteilen.« Gewiss, wenn ihr ihnen etwas zu geben habt. Wenn ihr nichts wisst, als Eisenbahnen, nichts mitteilen könnt, als Wasserdampf und Schiesspulver — was dann? Habt ihr aber anderes zu geben, so ist die Eisenbahn nur deshalb von Nutzen, weil

sie das andere mitteilt, und die Frage ist, was das andere sein mag. Ist es Religion? Ich glaube, wenn wir die wirklich hätten mitteilen wollen, so hätten wir es in weniger als 1800 Jahren ohne Dampf tun können. Die meiste religiöse Unterweisung, deren ich mich erinnere, ist zu Fuß geschehen und kann nicht leicht schneller als im langsamen Schritt geschehen. Ist es Wissenschaft? Aber welche Wissenschaft — der Bewegung, der Nahrung, der Arznei? Gut; wenn du den Wilden bekleidet, mit Weissbrot gespeist und ihn gelehrt hast, ein Glied einzurenken — was dann? Verfolge diese Frage. Stelle dir jedes Hindernis als besiegt vor; gib dem Wilden jeden Fortschritt der Kultur im höchsten Grade; nimm an, dass du den Indianer in enge Schuhe gesteckt, den Chinesen gelehrt hast, Wedgwood-Porzellan zu machen und es mit Farben, die sich abnutzen, zu bemalen, dass du alle Hindufrauen überredet hast, es sei viel frommer, ihre Gatten ins Grab hinein zu ärgern, als sich bei ihrer Beerdigung verbrennen zu lassen, — was dann? Allmählich, wenn wir Punkt für Punkt weiterdenken; kommen wir zu der Beobachtung, dass alle wahre Glückseligkeit und Würde uns nahe und doch von uns vernachlässigt ist, und dass, ehe wir nicht gelernt haben, glücklich und edel zu sein, wir selbst den Indianern nicht viel zu sagen haben. Pferderennen und Jagd, Gesellschaften bei Nacht, statt bei Tage, kostspielige und ermüdende Musik, kostspielige und beschwerliche Kleidung, verdriesslicher Wettsstreit um Stellung, Macht, Reichtum oder die Blicke der Menge, all diese endlose Beschäftigung ohne Zweck, diese Trägheit ohne Ruhe in unserer gemeinen Welt sind, deucht mir, keine Genüsse, die wir mitzuteilen ehrgeizig sein sollten. Alle wirklichen und gesunden Freuden, die dem Menschen möglich sind, sind ihm hauptsächlich im Frieden möglich und waren es ebenso, seit er zuerst aus Erde gemacht wurde, wie sie es heute sind. Das Korn wachsen und die Blüten ansetzen sehn, über Pflugschar und Spaten tief Atem holen, lesen, denken, lieben, hoffen, beten, — das ist es, was die Menschen glücklich macht; das zu tun, hat immer in ihrer Macht gestanden; sie werden nie mehr zu tun vermögen. Der Welt Glück, oder Unglück hängt davon ab, dass wir diese wenigen Dinge erkennen und lehren, — aber in keiner Weise von Eisen oder Glas oder Elektrizität oder Dampf.

Ruskin.

## Zeitschriftenschau.

### Entlastung des Telegraphenbetriebes durch Einführung einer telegraphischen Kurzschrift.

Eine Anregung von Otto Schmidt-Thebes, Limburg (Lahn).  
(T. F. T. 1918 Nr. 1/2)

Die Anregung geht dahin, »durch eine der Allgemeinheit zugänglich zu machende, verabredete Telegrammsprache von Amts wegen eine wesentliche Entlastung und Vereinfachung des Telegraphenbetriebes herbeizuführen. Wie bei allen Gegenständen, Stoffen oder Personen Durchschnittsbegriffe, Regelbeispiele oder Mittelwerte bestehen, so gibt es auch Telegramme, deren Inhalt immer und immer wieder vorkommt. Drahtungen wie »Kann nicht kommen, habe Zug verpasst« oder »Herzlichen Glückwunsch den Neuvormählten« werden jährlich hunderttausendmal telegraphiert. Anstatt solche Telegramme tagaus tagaus Buchstabe für Buchstabe zu befördern, könnten sie einfach ein für allemal numeriert und nur die Nummern telegraphiert werden. Gewaltige, überflüssige Telegraphierarbeit würde so erspart.«

Es handelt sich also um die Einführung eines Kodex für Privat-Telegramme, mit dem Unterschied gegenüber Handstelegrammen in vereinbarter Sprache, dass die Uebersetzung durch das Bestimmungsbureau besorgt und das Telegramm in offener Sprache abgeliefert würde.

Der Verfasser will allerdings die Wahl zwischen einem solchen Kurztelegramm oder einem gewöhnlichen Telegramm dem Aufgeber überlassen und für Kurztelegramme einen ermässigten Tarif einführen; es ist aber nicht ausgeschlossen, dass das Publikum sich dieser Kurzschrift auch nur infolge der durch die Verminderung der Wortzahl zu erzielenden Taxermässigung gerne bedienen würde. Zur Erleichterung der Uebersetzungsarbeit könnten die jeder Nummer entsprechenden Sätze auf Streifen gedruckt und einfach auf das Telegrammformular geklebt werden. E. N.

**Schriftleitung:** E. Nußbaum, Bern (Präsident); E. Brunner, Basel; E. Gonvers, Genf; F. Luginbühl, Zürich; A. Möckli, Bern; A. Pillonel, Sitten; E. Sandmeier, Bern.

Druck und Expedition von S. Haller in Burgdorf.