**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens
**Band:** 50 (1959)
**Heft:** 14

**Artikel:** Das Telephon und der Telephonrundspruch in der Schweiz
**Autor:** Wettstein, G.A.
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-1057811

**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:** 08.08.2025

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

## 4. Zusammenfassung

Entweder rechnerisch, durch graphische Zerlegung oder vermittels einer Messung gelingt es immer, Spannungsverläufe auf ihr Zeit-Integral hin zu untersuchen. Diese Grösse gibt gute vorstellungsmässige Hinweise und erlaubt, Ummagnetisierungszeiten und Induktionen mit Leichtigkeit und Verständnis zu berechnen, ganz besonders aber Aussagen über den Magnetisierungsstrom zu machen, vorausgesetzt, dass eindeutige Messungen des Kernmaterials vorliegen. Solche Messungen sind vorzugsweise mit Rechteckspannungen bei einigen verschiedenen Amplituden durchzuführen. Die Rechteckwellenform einer Wechselspannung ist die magnetisch am wenigsten verlustintensiv; ihr Gebrauch empfiehlt sich ausser für die Materialmessung als Träger für viele der neueren elektromagnetischen Anordnungen.

### Literatur


[1] *Royer, G. H.:* A Switching Transistor D-C to A-C Converter Having an Output Frequency Proportional to the D-C Input Voltage. Trans. AIEE Part I, Commun. and Electronics, Bd. 74(1955), Nr. 19, S. 322...324.

[2] *Bacon, J. R.* und *G. H. Barnes:* Quantized Flux Counter. IRE Wescon Convention Record Part 4(1957), S. 246...250.

[3] *Rajchman, J. A.* und *A. W. Lo:* The Transfluxor — a Magnetic Gate with Stored Variable Setting. RCA Rev. Bd. 16(1955), Nr. 2, S. 303...311.



**Adresse des Autors:**
*W. J. Baer*, dipl. Elektrotechniker, Flühgasse 14, Zürich 8.


# Das Telephon und der Telephonrundspruch in der Schweiz[1])


Von *G. A. Wettstein*, Bern



654.15(494) + 654.195(494)


Ich möchte meine diesjährigen Ausführungen ausrichten auf die 3 Meilensteine, die dieses Jahr gesetzt werden, nämlich

1 000 000 Telephonteilnehmer;
1 500 000 Sprechstellen;
300 000 Telephonrundspruchhörer.

Bei Meilensteinen pflegt man gerne kurz zu rasten, das Zurückgelegte zu überblicken, um sich dann mit dem noch nicht Erreichten zu beschäftigen. So werden Sie heute sicher auch mir gestatten, wenn ich etwas länger als sonst üblich zurückschaue, die Zukunft nur andeute, um mich dann bei unserer nächsten Generalversammlung wieder näher mit ihr zu befassen.

## A. 1 000 000 Telephonteilnehmer

### *1. Historisches*

Wahrscheinlich im nächsten Monat werden wir den glücklichen Millionär begrüssen können und dann zusammen, «Pro Telephon» und PTT, diesem Tag noch ein besonders festliches Gepräge geben.

Am 23. November 1877 bestellte die Eidgenössische Telegraphenverwaltung bei der Firma Siemens & Halske AG in Berlin «ein Paar Telephone». Es handelte sich dabei um Bells Hand- oder Stabtelephon, d. h. der Apparat wurde sowohl als Mikrophon als auch als Hörer benützt und erlaubte somit nur ein wechselseitiges Hören und Sprechen. Schon zu Beginn des Monats Dezember 1877 erschienen in der schweizerischen Tagespresse Inserate, in denen in- und ausländische Fabrikanten und Vertriebsstellen das Telephon paarweise als Spielzeug und Verkehrsmittel anboten, so u. a. auch die Telegraphenwerkstätte von Hasler & Escher in Bern.

Erste Versuche der Verwaltung wurden zwischen dem damaligen «Bundesratshaus» und dem Postgebäude an der Kramgasse durchgeführt, ebenso auf einer Telegraphenleitung zwischen Bern–Thun und Interlaken.

Das Interesse, das dem Telephon allenthalben entgegengebracht wurde, veranlasste die Telephondirektion, vorsorgliche Massnahmen zu treffen. In einem am 17. Dezember 1877 erlassenen «Kreisschreiben betreffend die Konzession für Telephon-Einrichtungen» wurde u. a. gesagt:

«Da zu gewärtigen steht, dass die unter dem Namen Telephon (Fernsprecher) bekannte Erfindung vielfach Anwendung sowohl in der Industrie als im Privatleben finden wird, so halten wir es für angezeigt, darauf aufmerksam zu machen, dass jede Einrichtung dieser Art, insofern dieselbe die Grenzen des Privateigentums des Erstellers überschreitet, unter das Regal des Bundes fällt und somit der *staatlichen* Bewilligung bedarf.»

Die Konzessionsgesuche mehrten sich, so dass der Bundesrat sich genötigt sah, allgemeine Bedingungen für die Erteilung privater Konzessionen zu erlassen (18. Februar 1878). Dieser Bundesratsbeschluss gab Anlass zu einer Beschwerde an die Bundesversammlung, die von *Wilhelm Ehrenberg*, Telephonersteller in Neumünster-Zürich, am 30. Mai 1878 eingereicht wurde. Ehrenberg bestritt, dass das Telephon unter den Begriff des Telegraphenregals falle, «weil beim Telegraphen das Auge, beim Telephon das Ohr in Bewegung gesetzt werde». Ferner behauptete er, der Einbezug des Telephons unter das Regal stehe im Widerspruch mit Art. 31 der Bundesverfassung, d. h. er verstosse gegen die Handels- und Gewerbefreiheit. Die Beschwerde wurde am 19. Dezember 1878 von den eidgenössischen Räten abgewiesen, ein Beschluss, der für die künftige Entwicklung des Telephons von ausschlaggebender Bedeutung wurde.

Durch das Festhalten am Regal wurde indessen noch keineswegs bekundet, dass der Bund nun auch die Erstellung und den Betrieb von Telephoneinrichtungen selber an die Hand zu nehmen gedenke. In einem Antwortschreiben vom 12. Februar 1880 an die International Bell Telephone Company in Berlin, die offeriert hatte, in Bern auf ihre Kosten eine Zentralstation einzurichten, äusserte sich die Telegraphenverwaltung folgendermassen:

«Sollte eine Privatgesellschaft beabsichtigen, in einer oder mehreren Schweizer Städten Telephon-Zentralstationen mit Abzweigungen in die Häuser der Subskribenten zu errichten, so würden wir mit ihr einen Konzessionsvertrag auf der Basis des beigefügten Bundesratsbeschlusses (vom 18. Februar 1878) abschliessen und uns dagegen nicht bekümmern, ob ein mehr oder minder vollkommenes System zur Anwendung käme. Über den eventuellen Rückkauf der Einrichtung durch den Staat würden freilich Bestimmungen in den Vertrag aufgenommen.»

Die Folge dieser Antwort war, dass die Firma *Kuhn & Ehrenberg*, Telegraphenwerkstätte in Uster und Zürich, im Auftrag der Bell ein Konzessionsgesuch für die Erstellung einer Zentralstation in Zürich einreichte. Die Konzession wurde am 20. Juli 1880 auf die Dauer von zwanzig Jahren erteilt. Als Folge von Streitigkeiten, die um diese Konzession entstanden, wurde die Konzessionsdauer auf fünf Jahre reduziert und vom Bundesrat — angesichts der unliebsamen Erfahrungen — beschlossen, «für die andern Schweizerstädte keine Privatkonzessionen mehr zu erteilen, und die Einrichtungen da, wo sich eine genügende Beteiligung zeigt, selbst an die Hand zu nehmen». Am 2. Oktober 1880 erfolgte die offizielle Eröffnung des Telephonbetriebes durch die Zürcher Telephon-Gesellschaft und damit der ersten Telephonzentrale in der Schweiz.

In das Jahr 1881 fällt der Bau der ersten bundeseigenen Stadtnetze in Basel und Bern; im Jahre 1882 folgte das Stadtnetz Genf. Am 31. Dezember 1885 zählte die Verwaltung bereits 35 eigene Telephonnetze, zu denen am 1. Januar 1886 das käuflich an den Bund übergegangene Stadtnetz Zürich kam, das einen Zuwachs von 828 Teilnehmern brachte.

Einige Daten und Zahlen mögen den Gang der Entwicklung des Telephons in den nahezu 80 Jahren zeigen.

### *2. Teilnehmerbewegung*

Seit dem Aufkommen des Telephons in der Schweiz stellen wir — ausser im Jahre Jahre 1915 — ein kontinuierliches Wachstum der Teilnehmerzahl fest. Ende 1886 zählte das schweizerische Netz 5000 Teilnehmer; die ersten 50 000 Teilnehmer waren Ende 1905 erreicht; 43 Jahre später, Ende 1948, hatte sich diese Zahl verzehnfacht, d. h. sie betrug rund eine halbe Million. Die nächsten 500 000 Teilnehmer wurden in der Rekordzeit von knapp elf Jahren geworben, d. h. im Laufe von 1959 werden wir den millionsten Teilnehmer eintragen kön-

[1]) Leicht gekürzte Fassung des an der 32. Generalversammlung der «Pro Telephon» am 22. Mai 1959 in Locarno gehaltenen Referates.

nen. Von einer sogenannten Sättigung, von der seit der Jahrhundertwende wiederholt prophetisch die Rede war, ist noch nichts zu spüren. Laut Volkszählung 1950 hatte die Schweiz eine Bevölkerung von rund 4,7 Millionen Seelen und zählte 1,3 Millionen Familien-, Einzel- und Kollektivhaushaltungen, so dass allein in dieser Sparte noch ein bedeutender Zuwachs erwartet werden darf.

### 3. *Gesprächsverkehr*

Wenn wir die Zahl der Gespräche in Intervallen von zwanzig Jahren festhalten, so ergeben sich nahezu astronomische Werte:

| Jahr | Ortsgespräche | Ferngespräche | Internationale Gespräche |
|---|---|---|---|
| 1898 | 16 091 971 | 3 625 331 | 8 913 |
| 1918 | 78 546 953 | 27 632 927 | 9 479 |
| 1938 | 195 952 185 | 101 305 221 | 5 417 580 |
| 1958 | 564 184 903 | 465 066 227 | 19 249 407 |

Die internationale Gesprächsstatistik zeigt uns, dass auch in allen übrigen Ländern der Gesprächsverkehr rapid zunahm. Es fällt jedoch auf, wie die Zahlen der Gespräche pro Teilnehmer und Jahr von Land zu Land wesentlich verschieden sind. So weist der schweizerische Teilnehmer durchschnittlich etwas weniger als die Hälfte der Gespräche der Abonnenten der Staaten USA, Kanada und Schweden auf. Die Ursache des Unterschiedes liegt hauptsächlich bei der verschiedenartigen Netz- und Gebührengestaltung in den einzelnen Ländern. So hat zum Beispiel ein Teilnehmer eines automatischen Netzes in Schweden die Möglichkeit, auch Orts-, Vororts- und Bezirksgespräche zu den niedrigsten Taxen zu führen. Diese Gebührenstruktur ermöglicht einem Teilnehmer von Stockholm, im Rayon von rund 50 km Radius, zum Ortsgesprächtarif zu telephonieren. Das dürfte wohl u. a. der Grund sein, wieso Schweden gegenüber der Schweiz eine so viel grössere Gesprächsdichte aufweist.

### 4. *Gebühren und Taxen*

Bei der Zürcher Telephon-Gesellschaft fussten die Abonnementsgebühren auf einer Klassifikation der Berufsarten und variierten zwischen 100 und 250 Franken im Jahr. In dieser Gebühr waren die Gesprächstaxen inbegriffen. Die Telegraphenverwaltung forderte in den von ihr gebauten Netzen eine Abonnementsgebühr von 100...200 Franken. Die Übernahme eines Abonnements war an eine zwei Jahre dauernde Verpflichtung gebunden.

Mit dem Aufkommen von interurbanen Verbindungen (Winterthur–Zürich) im Jahre 1883 wurde für eine Gesprächseinheit von 5 Minuten eine Taxe von 20 Rappen erhoben. Da diese Taxe in keinem Verhältnis zu den Baukosten von interurbanen Leitungen stand, wurden vom 1. März 1887 an für ein Gespräch auf einer Leitung von über 100 km Länge 50 Rappen je 5 Minuten Dauer erhoben. Am 1. Januar 1890 trat dann der sogenannte Zonentarif in Kraft, der folgende Taxen vorsah:

| | | |
|---|---|---|
| 30 Rp. | 50 Rp. | 75 Rp. |
| bis zu 50 km | von 51...100 km | über 100 km |
| statt 20 Rp. | statt 20 Rp. | statt 50 Rp. |

Die Dauer der Gesprächseinheit wurde gleichzeitig von 5 auf 3 Minuten reduziert. Mit dem Inkrafttreten des ersten Telephongesetzes vom 27. Juni 1889 auf den 1. Januar 1890 wurden einerseits die Abonnementsgebühren ermässigt, anderseits die Zahl der taxfreien Gespräche auf deren 800 beschränkt, d. h. die Gespräche über 800 hinaus mussten je Hundert oder einen Bruchteil mit Fr. 5 bezahlt werden. Die allgemeine Taxierung der Ortsgespräche wurde am 1. Januar 1896 eingeführt; für jede Verbindung wurden 5 Rappen erhoben.

Der Zonentarif ist heute noch in Kraft, freilich mit anderen Taxen. Um eine grössere Frequenz in der Benützung des Telephons und damit eine bessere Ausnützung der Leitungen zu erreichen, wurden nach dem zweiten Weltkrieg in verschiedenen Staaten Versuche und Erhebungen mit der sogenannten Zeitimpulszählung gemacht, mit der ein «zeitgerechter Tarif» für Ferngespräche erstrebt wird. Das Zählverfahren wurde erstmals im Jahre 1949 im Knotenamtsbereich von Wuppertal angewendet. In der Folge ging die Deutsche Bundespost im Jahre 1953 offiziell zur sukzessiven Einführung dieses Taxierungsverfahrens über. Heute haben sich unsere Nachbarländer, ferner Holland, England, Schweden und Finnland bereits entschlossen, zur Zeitimpulstaxierung überzugehen. Durch diese Tatsache ist auch die Schweiz zum Mitgehen gezwungen, so dass die Frage gegenwärtig im Studium steht.

### 5. *Vermittlungstechnik*

Die ersten Wechselgestelle nach dem Gilliland-System sowie der «Standard»-Umschalter der Western Electric Co. wurden aus den Vereinigten Staaten bezogen und in der Folge in der Schweiz nachgebaut. Es gab damals noch keinen Patentschutz. Ähnlich ging es mit den Ende der 80er Jahre notwendig gewordenen Fernschränken und den Multipelumschaltern.

#### Zentralbatterie (ZB) - Zentralen

Im Mai 1908 konnte in Bern die erste ZB-Zentrale der Schweiz dem Betrieb übergeben werden. Im Jahre 1909 erhielt Genf eine ZB-Zentrale, die mit halbautomatischer Zählung ausgerüstet war. In der weiteren Entwicklung der Zentralenausrüstungen bedeutete die Schaffung eines Universal-ZB-Umschaltschrankes durch die Firma Hasler AG einen für schweizerische Verhältnisse bedeutenden Fortschritt. Der erste Schrank dieser Art wurde am 22. August 1922 in Altdorf in Betrieb genommen.

#### Fernämter

Am 19. November 1921 wurde in Zürich ein erstes, vom Ortsamt räumlich getrenntes Fernamt in Betrieb gesetzt. Gleiche oder ähnlich konzipierte Fernämter wurden in der Folge in Genf (1923), Lausanne (1924), Biel (1930), Bern (1937), St. Gallen (1938) usw. gebaut.

#### Automatische Telephonie

Am 30. Dezember 1912 hiess der damalige Departementschef und Bundespräsident Dr. Ludwig Forrer durch Präsidialverfügung die Anschaffung einer halbautomatischen Ausrüstung nach dem Bell-System für die neue Telephonzentrale Zürich-Hottingen gut. Des ersten Weltkrieges wegen konnte die Anlage erst am 29. Juli 1917 statt am 1. Juni 1914 eröffnet werden. Die Zentrale wurde in der Folge auf vollautomatischen Betrieb umgebaut und diente bis in das Jahr 1953.

Die erste vollautomatische Zentrale der Schweiz wurde nach dem Siemens-Strowger-System in Lausanne gebaut; am 21. Mai 1924 war die gruppenweise Umschaltung auf den automatischen Betrieb beendet. Im gleichen Jahre folgte die neue vollautomatische Zentrale Mont-Blanc in Genf, gebaut nach dem Bell-System.

Im Jahre 1925 gesellte sich zu den zwei Automatensystemen — Bell und Siemens — ein drittes, das Haslersystem. Am 1. Oktober 1925 wurde in Winkeln (St. Gallen) die erste nach diesem System gebaute automatische Landzentrale dem Betrieb übergeben. Damit war der Grundstein für die Automatisierung der Landnetze gelegt.

Die Automatisierung des schweizerischen Telephonnetzes kann Ende dieses Jahres nach einer Bauzeit von rund 42 Jahren mit der Zentrale Schuls abgeschlossen werden.

Als letztes Automatensystem, das in der Schweiz entwickelt wurde, sei das in den 20er Jahren entstandene Kreuzschienenwählersystem Trachsel-Gfeller erwähnt. Dieses findet Anwendung in privaten Anlagen, so u. a. in den Bahnhöfen von Chiasso und Bellinzona. Während und nach dem zweiten Weltkrieg bewährte sich das System als sogenannter Leitungsdurchschalter bei Leitungsknappheit, so erstmals im Jahre 1945 im Areal der Schweizer Mustermesse in Basel. Das System Trachsel-Gfeller wird neuerdings in Lizenz von der Firma Hasler AG gebaut und gelangte u. a. zu Beginn dieses Jahres mit 800 Anschlüssen in der Nebenstellen-Anlage der Stadtverwaltung Bern zum Einsatz.

### 6. *Leitungsnetz*

#### Oberirdisches Netz

Die Freileitungen führten in den Städten anfänglich über die Dächer der Häuser hin. Die Verwaltung war beim Aufstellen von Dachträgern ganz auf das Wohlwollen der Hausbesitzer angewiesen, denen sie als Entgelt ein Gratisabonnement auf das Telephon oder eine Preisreduktion gewährte.

Erste Wünsche, über Fernverbindungen zu verfügen, wurden im Jahre 1881 in Winterthur laut, wo Handel und Industrie Verbindung mit dem Stadtnetz Zürich forderten. Auch Schaffhausen verlangte 1881 mit Zürich verbunden zu werden. Die erste interurbane Leitung Winterthur–Zürich konnte am

1. Februar 1883 in Betrieb genommen werden. Die Erstellung von Fernleitungen war anfänglich an Garantieleistungen der Initianten geknüpft. Interurbane Leitungen wurden den Landstrassen entlang geführt. Mit dem Grösserwerden der Stränge wurden diese der öffentlichen Sicherheit wegen an die Bahntracés verlegt. Mit der beginnenden Elektrifikation der Eisenbahnen mussten die Stränge wieder abgeprotzt und in Kabel verlegt werden; auch in den Städten ging man aus technischen und ästhetischen Gründen zur Anwendung der in der Zwischenzeit entwickelten, mehradrigen Kabel über. Im Jahre 1922 erreichte das Freileitungsnetz mit 233 123 Drahtkilometern seinen höchsten Stand.

### Kabelnetz

Das erste Telephonkabel wurde im Jahre 1886 in Genf zwischen dem Quai des Eaux-Vives und dem Quai du Rhône ausgelegt. Die Entwicklung des Kabelnetzes von 1900 bis 1920 veranschaulichen folgende Zahlen:

| Jahr | Tracé-Kilometer | Drahtkilometer |
|---|---|---|
| 1900 | 93 | 29 171 |
| 1910 | 1 140 | 220 000 |
| 1920 | 2 197 | 378 905 |

Die Beschleunigung der Verkabelung des Fernleitungsnetzes erhielt im Jahre 1921 einen weiteren Auftrieb durch die Verlegung des ersten Pupinkabels zwischen Genf und Lausanne. Eine weitere Förderung brachte der Einsatz von Verstärkern, die erstmals im Jahre 1922 in Altdorf angewendet wurden.

### Trägertechnik

Der grosse Nachholbedarf an Leitungen nach dem zweiten Weltkrieg zwang zur Einführung der Trägertechnik. In den Jahren 1945...1951 wurde ein symmetrisches Trägerkabelnetz nach dem 24-Kanal-System gebaut; von 1950 an ging man zum 48-Kanal-System über. Für den Einsatz auf kurzen Entfernungen wurde 1952 ein sogenanntes C-Trägernetz entwickelt. Dank einer verbesserten Abgleichmethode werden bis Ende 1959 sämtliche symmetrischen Trägeranlagen vom 24- auf das 48-Kanal-System umgebaut. Auch mit den Trägerkabeln liess sich der steigende Leitungsbedarf auf lange Sicht gesehen nicht in wirtschaftlicher Weise decken. Eine Lösung des Problems bot das koaxiale Kabel.

### Koaxiale Kabel

Als im Jahre 1951 von Frankreich und von Österreich koaxiale Kabel bis an unsere Landesgrenzen herangeführt wurden, war der Zeitpunkt gekommen, uns ebenfalls dieses Übertragungsmittels zu bedienen. Es wurden 4rohrige Kabel nach den Normen des CCITT [2]) eingeführt. Eine erste Anlage von Paris nach Besançon wurde im Jahre 1952 bis Bern verlängert; 1953 folgte ein koaxiales Kabel Salzburg–Innsbruck–St. Gallen. Weiter sind inzwischen folgende Anlagen gebaut und in Betrieb genomen worden:

1954/1955: Zürich—Lugano—Mailand;
1956/1957: Basel—Zürich;
1958: Genf—Lausanne;
1959: Zürich—St. Gallen.

Bis 1963 soll das Koaxial-Kabelnetz noch durch folgende Anlagen vervollständigt werden:

Lausanne—Bern—Zürich und
Zürich—Donaueschingen—Stuttgart.

Die ersten Anlagen wurden für 4 MHz, die späteren für 6 MHz gebaut, was in einem 4rohrigen Kabel 1920 bzw. 2400 Kanäle gestattet.

Ende 1958 hatte das schweizerische Telephonnetz folgenden Bestand:

| | | |
|---|---|---|
| Ortsnetz . . . . . | 5 466 021 | Drahtkilometer |
| Fernnetz NF . . . . . | 1 427 235 | Drahtkilometer |
| Fernnetz Träger . . . . . | 57 509 | Drahtkilometer |
| Koaxialkabel . . . . . | 2 115 | km Rohrlänge |

### Richtstrahlverbindungen

Ausser dem drahtgebundenen Netz standen im Jahre 1958 folgende Richtstrahlverbindungen im Betrieb:

| | |
|---|---|
| Genf—Zürich | 24 Kanäle |
| Genf—Bern | 240 Kanäle |
| Bern—Lugano | 24 Kanäle |

Bis zum Jahre 1962 sind als weitere Richtstrahlverbindungen projektiert:

| | |
|---|---|
| Zürich—Lugano | 600 Kanäle |
| Zürich—Bern | 600 Kanäle |

## B. 1 500 000 Sprechstellen

### *1. Allgemeines*

Wenn wir heute von einer Million Hauptanschlüssen und 1,5 Millionen Sprechstellen sprechen, so darf darunter nicht etwa verstanden werden, dass an jeder Leitung nach dem Amt 1½ Sprechapparate angeschlossen sind. Es gibt viele handbediente und automatische Telephonanlagen, an die einerseits die Leitungen nach dem öffentlichen Telephonnetz und anderseits die Sprechstellen für den internen und externen Verkehr eines Betriebes angeschlossen sind. Heute gibt es in der Schweiz rund 65 000 Telephonanlagen bei den Teilnehmern mit rund 110 000 Amtsleitungen und 500 000 Sprechstellen. Aus der Statistik im Jahresbericht der «Pro Telephon» geht hervor, dass davon rund 20 000 auf automatische Anlagen mit 40 000 Amtsanschlüssen und 380 000 Sprechstellen entfallen. Die automatischen Anlagen verteilen sich vor allem auf Gewerbe, Industrie, Handel, Banken und Verkehr, die erfahrungsgemäss den grössten Anteil am gesamten Gesprächsverkehr aufweisen, d. h. die Gesprächsdichte auf den Amtsleitungen dieser Betriebe ist wesentlich höher als die der Wohnungsanschlüsse. Die nicht automatischen Anlagen sind solche mit parallel geschalteten Stationen, Linienwählern (LW) und Hauptumschaltern.

Wenn wir nun die Entwicklung der Telephonteilnehmeranlagen in den letzten Jahrzehnten etwas näher betrachten, stellen wir einmal fest, dass die Technik solcher Anlagen nicht nur von Faktoren der Übertragung oder der Wirtschaftlichkeit beeinflusst ist. Es sind vielmehr die Telephonteilnehmer selbst, die mit ihren betrieblichen Forderungen die Telephontechniker nicht zur Ruhe kommen lassen. Dabei ist es naheliegend, dass verschieden geartete Betriebe an ihre Telephonanlagen nicht die gleichen Wünsche stellen. In einer Grossbank z. B. kommen neben der Einrichtung für internen und externen Verkehr besondere Spezialapparate für die Direktion, die Börsen- und Devisenabteilung sowie für Konferenzgespräche in Frage. Ein Kraftwerk wiederum braucht eine Anlage, die den werkeigenen Fernverkehr mit andern Werken über verschiedenartige Leitungswege gestattet. Solche Beispiele von Spezialeinrichtungen und Apparaten lassen sich beliebig vermehren.

Aber auch die Telephonindustrie muss im Interesse der Konkurrenzfähigkeit an der Entwicklung mithelfen. Sie realisiert die Spezialwünsche der Teilnehmer und unterbreitet unserer Verwaltung Vorschläge für Änderungen und Verbesserungen. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und des Unterhaltes der Anlagen kann aber die schweizerische PTT-Verwaltung nicht auf alle Begehren eintreten. Nach dem Grundsatz «Stillstand wäre Rückschritt» muss sie versuchen, einen goldenen Mittelweg einzuhalten, dies selbst auf die Gefahr hin, in einzelnen Fällen als rückständig verschrien zu werden.

### *2. Die 3 Hauptgruppen*

Grundsätzlich können die Teilnehmeranlagen in folgende drei Hauptgruppen unterteilt werden, von denen jede wieder eine Anzahl Ausführungsformen enthält:

1. Handbediente Anlagen;
2. Gewöhnliche und ferngesteuerte Linienwähleranlagen;
3. Automatische Anlagen.

Die früher weitverbreiteten, handbedienten Anlagen werden heute, meistens kombiniert mit Automaten für den Serviceverkehr, hauptsächlich noch in Hotels und Spitälern verwendet.

Bei den Linienwähleranlagen sind im Prinzip alle Apparate mit je einer Leitung untereinander verbunden. Mittels der Tasten oder der Schlüssel kann man sich direkt auf eine gewünschte interne Station oder das Amt schalten. In den letzten Jahren sind zum Teil die LW-Apparate durch ferngesteuerte Systeme ersetzt worden. Sie leisten in besonders gearteten Betrieben, wie z. B. in ausgesprochenen Verkaufsgeschäften, wertvolle Dienste.

Mit der Einführung des automatischen Betriebes im öffentlichen Telephonnetz sind gleichzeitig auch die Anlagen bei

[2]) Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique.

den Abonnenten nach dem neuen System gebaut worden, d. h. anstelle des handbedienten Umschalters oder des LW haben wir nun einen Automaten, der dem Teilnehmer durch Betätigung des Nummernschalters die wesentlich raschere Selbstwahl der Gegenstation ermöglicht. Solche automatischen Teilnehmeranlagen gibt es heute in einer Vielzahl von Ausführungsformen und Grössen.

Im Zuge der Modernisierung und im Bestreben, die Arbeit der Haustelephonistin zu erleichtern, wurden bereits in den 20er Jahren die schnurlosen Vermittlungseinrichtungen entwickelt. Es sind dies Apparate, die entweder in Form einer Station auf ein Pult gestellt oder als Platte in ein Möbel eingebaut werden. Weil bei diesem Vermittlungsystem die Bedienungsperson anhand der gesteckten Verbindungsschnüre nicht mehr kontrollieren kann, mit welcher Zweigstation sie die Amtsleitung verbunden hat, werden heute Einrichtungen mit Lampentableaux erstellt, die gleichzeitig verschiedene Betriebszustände signalisieren können. Es ist daher möglich, schnurlose Vermittlungseinrichtungen auch in Hotels und Spitälern zu verwenden, weil die Numern der ZB-Anschlüsse in den Kranken- oder Gästezimern am Lampentableau ersichtlich sind.

Ganz allgemein wird angestrebt, die Arbeit der Haustelephonistin auf ein Minimum zu reduzieren. Deshalb werden u. a. Anlagen mit Durchwahl gebaut, die dem Anrufenden ermöglichen, nicht nur die verlangte Firma, sondern auch die gewünschte Sprechstation direkt zu wählen, sofern er die betreffende Anrufnummer kennt. Es ist erwünscht, möglichst viele Sprechstellen eines Betriebes vollamtsberechtigt zu schalten, damit von diesen Stationen aus das öffentliche Telephonnetz ohne Hilfe der Telephonistin erreicht werden kann.

Im Rahmen dieses Vortrages ist es natürlich nicht möglich, auf jede Besonderheit der modernen Teilnehmeranlagen einzutreten. Erwähnt sei lediglich noch, dass es eine Anzahl Apparate gibt, an die besondere Anforderungen hinsichtlich Zahl der Leitungen, Verkehrsmöglichkeiten usw. gestellt werden.

Die automatischen Teilnehmeranlagen sind heute weitgehend genormt. Anlagen bis 100 Anschlüsse werden von der PTT serienmässig beschafft. Die Kleinzentralen 1/1, 1/6, V/14 baut man heute ausschliesslich als Relaiszentralen unter Verwendung des PTT-Kleinrelais. Im Automat X/57 werden die bekannten schweizerischen Kreuzwähler und die PTT-Kleinrelais verwendet, während im Automat V/50 der Motorwähler Platz findet. Anlagen mit über 100 Anschlüssen — die grösste Teilnehmeranlage in der Schweiz verfügt über 4000 Sprechapparate und 240 Amtsleitungen — werden entweder nach dem Motorwählersystem oder unter Verwendung des schweizerischen Kreuzwählers gebaut.

Für Hotels und Spitäler ist ein besonderes System mit schnurlosen Vermittler entwickelt worden, das ebenfalls auf dem Kreuzwählersystem beruht. Als besonders geschätzter Vorteil solcher Anlagen ist die dezentralisierte Bedienungsmöglichkeit sowohl der Amtsleitungen, als auch der Service- und der Zimmerstationen zu erwähnen.

### 3. *Die Weiterentwicklung*

Die Entwicklung auf dem Gebiet der Teilnehmerapparate und Anlagen ist keineswegs abgeschlossen. Zur Zeit stehen folgende Neuerungen zur Diskussion:

#### a) Stationen

Versuchsweise werden Teilnehmerstationen mit Transistoren als Mikrophonverstärker ausgerüstet und noch im laufenden Jahr im Betrieb erprobt. Von einigen Firmen wurde vorgeschlagen, als Mikrophon Hörerkapseln mit eingebauten Transistoren zu verwenden. Dieses System hätte den Vorteil, dass man die bisherigen Stationen Mod. 50 praktisch unverändert weiterverwenden könnte. Auch damit sollen noch praktische Versuche durchgeführt werden. Das Problem des Tastatur-Nummernschalters ist immer noch im Studium. Es wird noch einige Zeit dauern, bis über das weitere Vorgehen in dieser Angelegenheit entschieden werden kann. Es ist möglich, unter Verwendung von neuen, magnetischen Materialien die bisherigen Stations- und Zusatzwecker wesentlich kleiner zu gestalten. Im Interesse der Platzeinsparung ist die Einführung dieser Wecker in der nächsten Zeit vorgesehen, wobei voraussichtlich die Regulierungsmöglichkeit der Lautstärke der Wecker dem Teilnehmer selbst überlassen wird.

#### b) Gebührenmelder für 16 kHz

Das heutige System der Gebührenmelder mit Simultanbetrieb muss wegen der ungünstigen Einflüsse der Betriebserde verlassen werden. Es liegen Vorschläge vor für die Verwendung eines Gebührenmelders für 16 kHz.

#### c) Linienwähler Typ A und B

Für die LW Typ A 2/5 und 3/10 gibt es bereits ein Einheitsmodell in einem neuen Gehäuse. Das gleiche Modell soll nun auch für den LW Typ B für 2, 4 und 6 Amtsleitungen Verwendung finden. Es ist vorgesehen, die LW Typ A 1/1 und 1/4 ebenfalls in einem Einheitsgehäuse herzustellen. Sowohl die LW Typ B und LW Typ A 1/1 und 1/4 werden in Zukunft mit Leuchttasten ausgerüstet sein.

#### d) Lautsprechendes Telephon

Leider ist es nicht möglich, das Problem des lautsprechenden Telephons übertragungstechnisch einwandfrei zu lösen. Man muss sich daher zu einem Kompromiss entschliessen. Auch hier werden die praktischen Versuche zur Zeit weitergeführt.

Die Teilnehmeranlagen haben in der Schweiz sowohl in betrieblicher, als auch in technischer Hinsicht einen Stand erreicht, der demjenigen im Ausland mindestens ebenbürtig, wenn nicht sogar überlegen ist. Trotzdem ist die Entwicklung nicht abgeschlossen. Ich anerkenne gerne die grosse Initiative einiger Mitgliederfirmen der «Pro Telephon», die keine Mühe und Kosten scheuen und sich aktiv an dieser Entwicklung beteiligen.

## C. 300 000 Telephonrundspruch (TR) - Hörer

Es ist wohl ein glücklicher Zufall, dass zu der Zeit, in der wir das Jubiläum des millionsten Telephonabonnenten und von 1½ Millionen Sprechstellen feiern können, auch der 300 000ste TR-Hörer Tatsache geworden ist. 27 Jahre brauchte es, bis dieses Ziel erreicht wurde.

Aus meinen Ausführungen über das Telephon lässt sich die Bedeutung ermessen, die den modernen Nachrichtenübertragungsmitteln in unserem täglichen Leben zukommt. Zu diesen ist auch der Rundspruch zu zählen, der sich aus bescheidenen Anfängen in den zwanziger Jahren bis heute zu einem allumfassenden Instrument der Information, Belehrung und Unterhaltung zu entwickeln vermochte.

In der technischen Entwicklungsgeschichte des Rundspruchs lassen sich einige markante Stufen erkennen. Zu Beginn waren es ein paar Ortssender in den grossen Städten, die den Radioamateuren Gelegenheit boten, ihr Hobby zu pflegen. Schon bald einmal begnügte man sich nicht mehr mit dem Ortsempfang; das Bestreben ging vielmehr dahin, möglichst viele und weit entfernte Stationen empfangen zu können. Die Absicht, einen grossen Teil der Bevölkerung zu erreichen und sich auch im Ausland Gehör zu verschaffen, führte dann in allen Ländern zum Bau von immer stärkeren Sendern. In der Schweiz wurde mit der Erstellung der drei Landessender anfangs der dreissiger Jahre der erste Schritt zur umfassenden Rundspruchversorgung des Landes gemacht. Die weiteren Bemühungen zielten hauptsächlich auf einen störungsfreien Empfang der Sendungen.

In diese Zeit fällt die Einführung des Telephonrundspruchs. Ganz neu war allerdings der Gedanke, Musik oder Darbietungen auf der Drahtleitung zu übertragen, auch dazumal nicht, denn schon im Jahre 1881 wurden an der internationalen Elektrizitätsausstellung in Paris Konzerte und Opern telephonisch übertragen, und im Jahre 1891 eröffnete die «Theatrophon-Gesellschaft» in Paris einen regelmässigen Konzert-Übertragungsdienst über ein eigenes Verteilnetz, an das Cafés, Klublokale usw. angeschlossen wurden. Gegen Einwurf von 50 Centimes oder 1 Fr. konnten während 5 oder 10 Minuten Übertragungen aus Konzertsälen gehört werden.

Im Laufe des Sommers 1931 rüstete die PTT-Verwaltung die grösseren Zentralen mit Telephonrundspruch aus, und anlässlich der Radioausstellung wurden im Herbst des gleichen Jahres in Basel Telephonrundspruchgeräte erstmals gezeigt und vorgeführt. Es kann vielleicht als Ironie des Schicksals bezeichnet werden, dass die PTT-Verwaltung damals schon die «Pro Telephon» mit der TR-Werbung beauftragt hat, welche sich auch 20 Jahre später wieder bereit gefunden hat, diesem Dienstzweig zum Durchbruch und zum Erfolg zu verhelfen. Die Werbung für Telephonrundspruchapparate, wobei der Apparateverkauf dem Handel überlassen blieb, brachte infolge

Abneigung des Radiohandels nicht den gewünschten Erfolg. Die Fabrikanten der TR-Geräte beauftragten daher die «Pro Telephon», den Apparateverkauf auf eigene Rechnung zu organisieren. Mitte August 1932 eröffnete die «Pro Telephon» ihr Verkaufsbureau im Gebäude der Telephondirektion Zürich mit einem Personalbestand von 3 Personen und dehnte ihre Verkaufsorganisation in der Folge auf die übrige Schweiz aus.

Da die handelsrechtliche Form der «Pro Telephon» für das Rundspruchgeschäft nicht mehr genügte, und ihre Mitglieder kein Interesse daran hatten, mit ihrem Vermögen dafür mitzuhaften, beschlossen die Drahtrundspruchgeräte-Fabrikanten, die «Pro Telephon» und die PTT-Verwaltung am 21. Juni 1933 die Gründung der «Genossenschaft für Telephonrundspruch Zürich» (TRG). Sie begann am 1. Juli 1933 ihre Tätigkeit mit 26 Angestellten. Sie setzte in ihrem ersten Geschäftsjahr rund 4900 TR-Geräte ab, was 72 % des Gesamtzuwachses an TR-Anschlüssen entsprach.

Nahezu 2 Jahre beschränkten sich die TR-Darbietungen nur auf die Emissionen des Landessenders des betreffenden Sprachgebietes sowie auf Ergänzungen, die während deren Pausen aus den Nachbarländern übertragen wurden. Im Dezember 1933 erfolgte in den Ortsnetzen Basel, Bern, Genf, Lausanne, St. Gallen, Biel, Lugano, Bellinzona und Zürich die Einführung der Programmwahl, was den wahlweisen Empfang der 3 Landessender und eines Auslandprogrammes erlaubte.

Erstmals 1939 wurde der Öffentlichkeit an der Landesausstellung in Zürich der Hochfrequenz-Telephonrundspruch gezeigt und im Jahre darauf im Ortsnetz Bern allgemein eingeführt. Fast gleichzeitig erfolgte die Einführung des TR-Radio-Anschlussgerätes «Radiofil», das den Anschluss gewöhnlicher Radioapparate an den niederfrequenten TR ermöglichte.

Im Zeitpunkt des Kriegsausbruches, im September 1939, beschäftigte die «Genossenschaft für Telephonrundspruch» 83 Personen, wovon 55 der männlichen Angestellten mobilisiert wurden und während des ersten Aktivdienstjahres zusammen über 8000 Tage Militärdienst leisteten. Diese Tatsache und der Umstand, dass sich der TR nun mittels «Radiofil» und hochfrequenten Anschlusses von Radioapparaten weiterentwickelte, führte zu einer argen Schrumpfung des TR-Apparateverkaufes.

Im Verlaufe des Jahres 1945 erfuhr die Programmwahl eine weitere Bereicherung, d. h. die Vermehrung von 4 auf 5 Programmleitungen. Auf Ende dieses Jahres waren 465 Zentralen mit TR ausgerüstet, an die 84 000 TR-Abonnenten angeschlossen waren. Zu dieser Zeit bestand bereits für 88,5 % aller Telephonabonnenten die Möglichkeit, sich an den Telephonrundspruch anschliessen zu lassen.

Gegen Ende der Vierzigerjahre verlagerte sich die TR-Entwicklung immer mehr auf den Anschluss bestehender Radioapparate an das TR-Netz, wobei das Apparate-Verkaufsgeschäft der TRG an Bedeutung verlor. Diese Situation konnte einesteils die TR-Gerätefabrikanten kaum mehr richtig befriedigen; anderseits erfuhren auch die Aufwendungen der PTT, die sie in Form von Werbeprämien an die TRG leistete, ein immer grösseres Ausmass. Nachdem sich nun auch noch der Radiohandel einschaltete und bei der PTT unmissverständlich und kategorisch die Ausmerzung der unbequemen Konkurrenz verlangte, bildete die Generaldirektion PTT eine Spezialkommission mit dem Zweck, Lösungen zu studieren, die eine Reorganisation der TRG im Sinne der veränderten Verhältnisse ermöglichen sollten. Dies führte schliesslich zur Liquidierung des TR-Apparateverkaufsgeschäftes und zur Angliederung der TR-Werbeorganisation an die «Pro Telephon».

Diese Massnahme und die in den Jahren 1956...1958 vorgenommene Erweiterung auf 6 Programme hat dem TR zu einer erfreulichen und ungeahnten Abonnentenzunahme verholfen. Der Zuwachs von über 25 000 neuen Hörern im Jahre 1958 entsprach dem bisherigen Maximum und überstieg die Zunahme an Radiohörern ganz wesentlich. Diesem Umstand ist es zu verdanken, dass ein Bestand von 300 000 TR-Abonnenten heute schon Tatsache geworden ist und zwar um einiges früher, als wir es eigentlich erwartet hatten.

Diese 300 000 Abonnenten sind an über 600 Zentralen angeschlossen. 98 % aller Hörer sind im Genusse von 6 Programmen und weniger als insgesamt 100 TR-Abonnenten, die sich auf 3 Zentralen verteilen, müssen sich noch mit nur 3 Programmen begnügen. Das Musikleitungsnetz, das ausschliesslich für den TR aufgebaut ist, umfasst eine Länge von über 25 000 km, was mehr als der halben Äquatorlänge entspricht.

Der Telephonrundspruch ist äusserst anlageintensiv, was sich in relativ hohen Wertberichtigungskosten ausdrückt. Die Anlagewerte für Liegenschaften, Betriebsanlagen und Mobilien betragen gegenwärtig insgesamt rund 35 Millionen Franken.

Dass sich diese gewaltigen Investitionen immerhin lohnen, dürfte am besten durch einige Angaben über die TR-Anschlussdichten in den verschiedenen Ortsnetzen ausgedrückt werden. Diese betragen bei Einschluss aller Anschlüsse, also auch derjenigen von Handel, Industrie usw.:

| | |
|---|---|
| in Genf | 24 % |
| » Bellinzona | 31 % |
| » St. Gallen | 32 % |
| » Zürich | 33 % |
| » Lausanne | 33 % |
| » Biel | 40 % |
| » Basel | 42 % |
| » Luzern | 44 % |
| » Chur | 46 % |
| » Bern | 48 % |

44 Ortsnetze weisen eine Anschlussdichte von über 50 %,
14 » » » » » » 60 %,
8 » » » » » » 70 %,
7 » » » » » » 80 %,
1 Ortsnetz (Guttannen) sogar eine solche von 91 % auf.

Es bleibt mir noch übrig, Ihnen nun noch einen ganz kurzen Ausblick auf den TR zu vermitteln. Für uns alle, ob wir uns zu den Fabrikanten, Lieferanten, Werbeleuten oder PTT-Beamten zählen, wartet auf diesem Sektor noch allerhand Arbeit. Ich habe vorhin erwähnt, dass heute bereits über 600 Zentralen mit TR ausgerüstet sind. Gegenwärtig sind aber für weitere 150 Zentralen Ausrüstungen bestellt oder befinden sich momentan im Ausbau; auch damit darf die Entwicklung noch lange nicht als abgeschlossen betrachtet werden.

**Adresse des Autors:**
*G. A. Wettstein*, Dipl. Ing., Direktor der TT-Abteilung der Generaldirektion PTT, Speichergasse 6, Bern.

# Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

## Kurznachrichten über die Atomenergie

[Nach Atomwirtschaft Bd. 4(1959), Nr. 5]

621.039.4

Aus den USA erfährt man, dass sich dort gelbe und braune Industriediamanten nach der Bestrahlung in einem Reaktor weitgehend entfärbten, so dass die Steine als Schmuckstücke verwendet werden konnten.

—

In den USA sind, entsprechend dem Entwicklungsprogramm für den Atomantrieb von Flugzeugen, bereits 47 Versuchsflüge mit atomischem Antrieb durchgeführt worden. Dazu wurde ein B-36-Bomber mit einem von Convair konstruierten Atomreaktor verwendet.

—

In Österreich wurde der erste Strahlenmesswagen zur ständigen Kontrolle der Radioaktivität der Luft eingesetzt.

*Schi.*

—

## Wasserkraftwerk Furnas, Brasilien

621.311.21(81)

Das Wasserkraftwerk Furnas am Rio Grande im brasilianischen Staat Minas Geraes wird nach dem vollständigen Ausbau mit acht Maschinensätzen das grösste Kraftwerk auf dem südamerikanischen Kontinent sein. Das Wasser wird von einer 600 m langen, 120 m hohen Staumauer in einem Stausee von 14 Milliarden m³ zurückgehalten, um die Turbinen von je 223 000 PS, bei 95 m mittlerer Fallhöhe zu treiben.