

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 30 (1952)

Heft: 10

Artikel: Ansprache von Herrn Direktor A. Wettstein

Autor: Wettstein, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-876129>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

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



Vor dem festlich geschmückten Bundeshaus sowie vor dem Welttelegraphendenkmal konzertierte die Postmusik Bern

DIREKTOR A. WETTSTEIN
DIPL. ING. ETH

hielt anlässlich einer im Zusammenhang mit der Jubiläumsfeier am 4. September 1952 in der Schulwarte in Bern veranstalteten

Presseorientierung

die nachfolgende Ansprache über die historische Entwicklung des elektrischen Nachrichtenwesens in der Schweiz.

*Hochgeachteter Herr Bundesrat,
Meine sehr verehrten Herren von der Presse
Geschätzte Kollegen,*

Unsere jüngste Zeit steht im Zeichen grosser Jubiläen. Ausser verschiedenen Kantonen, die ihren Eintritt in den Bund der Eidgenossen mit Jubelfeiern in Erinnerung rufen, sind auch einige Verkehrsinstitutionen des über hundertjährigen Bundesstaates zu Jubilaren aufgestiegen, so die Schweizer Bahnen, dann, vor drei Jahren, unsere Schweizer Post und heute ist die Reihe an uns, am elektrischen Nachrichtenwesen.

Der eigentliche Jubilar ist unser Telegraph, der vor 100 Jahren – am 5. Dezember 1852 – im Schweizerland seinen Einzug hielt. Im Laufe der weiteren Entwicklung dieses ersten elektrischen Nachrichtenmittels gelangte dann im Jahre 1880 das Telephon zur Einführung, dem etwa 40 Jahre später das Radio folgte. Auch das Fernsehen ist wissenschaftlich und technisch gelöst, so dass seine Einführung in der Schweiz nur noch eine Frage der Zeit bleibt.

Wenn sich heute die ganze Familie des elektrischen Nachrichtenwesens mit ihrem älteren Bruder zur Jubelfeier einfindet, so wissen die jüngern Geschwister, dass sie dann ihr Hundertjähriges in aller Zurückgezogenheit, in engstem Familienkreise, zu feiern haben.

Als Vertreter der Telegraphen- und Telephonabteilung der PTT-Verwaltung fällt mir heute die Ehre zu, Ihnen als Auftakt zu unserer Jubiläumsfeier in einem kurzen Abriss die Entwicklung des elektrischen Nachrichtenwesens in der Schweiz während der ersten hundert Jahre darzulegen.

Die Fülle der Tatsachen erfordert es, dass ich gleichsam im Telegrammstil zu Ihnen spreche – Sie werden mir dies am Jubiläum des Telegraphen nicht verargen –, denn nur so wird es mir möglich sein, auf die einzelnen Nachrichtenzweige, ihre Entwicklung und ihre heutige Bedeutung hinzuweisen.

HUNDERT JAHRE ELEKTRISCHES NACHRICHTENWESEN IN DER SCHWEIZ

Die elektrische Nachrichtentechnik ist ein Teilgebiet der Elektrotechnik, deren ungeahnten Aufschwung wir alle miterleben. Unsere Lebensweise wird durch die Technik und im besonderen die Elektrotechnik in so mannigfacher Weise beeinflusst, dass sie nahezu eine Gefahr bedeutet. Möge der Mensch immer Herr bleiben über die von ihm geschaffene Technik, dann wird sie ihm zum Segen gereichen.

Wenden wir uns nun zuerst unserem eigentlichen Jubilaren, dem Telegraphen, zu.

A. DER TELEGRAPH

Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir annehmen, dass die ersten von Mensch zu Mensch über Entfernungen hin übermittelten Zeichen Warnsignale waren. Entsprechend den dazu verwendeten Mitteln können wir drei Arten der Zeichengebung unterscheiden, nämlich die *akustische*, die *optische* und die *optisch-mechanische*, wobei in der Regel das eine Nachrichtensystem durch das andere unterstützt bzw. ergänzt wurde.

Die *akustische Telegraphie* (wenn wir diesen erst Ende des 18. Jahrhunderts geprägten Begriff «Telegraphie» gebrauchen dürfen), das heisst Rufposten, Hörner, Trommeln, Glocken, Mörser usw., trat in der Schweiz kaum als selbständiges Nachrichtensystem in Erscheinung, sondern war stets kombiniert mit der

optischen Telegraphie. Die älteste Kunde über die Feuerzeichen stammt aus dem Trojanischen Krieg, wo den Griechen das Ende der Belagerung von Troja mittels Feuerzeichen über die respektable Distanz von 555 km hinweg angezeigt worden sein soll (Aischylos).

Ausser den Griechen bedienten sich auch die Perser und später die Römer der Feuer- und Fackeltelegraphie. Es ist anzunehmen, dass während der Römerherrschaft über Helvetien erstmals die Feuerzeichen als Nachrichtenübermittler auf Schweizer Boden brannten. Viel später, aus der Zeit der Freiheitskriege der Waldstätte, wird ihrer wieder Erwähnung getan. Vor allem im 17. und 18. Jahrhundert spielten die sogenannten Hochwachten – das heisst auf weithin sichtbaren Höhen bereitgestellte Signalfeuer – eine überragende Rolle in der Geschichte der alten Eidgenossenschaft. Erst die Französische Revolution zerstörte dieses jahrhundertealte Nachrichtensystem. Vergeblich flammten in der Nacht vom 4./5. März 1798 die Feuerzeichen zum Himmel und riefen die Berner zum Kampf gegen die eindringenden Franzosen; es war zu spät. Mit dem Untergang der alten Eidgenossenschaft ist dann praktisch auch das schweizerische Hochwachtennetz zusammengebrochen.

Seither sind 150 Jahre verflossen. Heute stellen unsere Techniker mit Hilfe der Richtstrahltelephonie gleichsam ein neues Hochwachtennetz bereit, das aber den Vorzug hat, dass ihm weder Regen noch Nebel etwas anzuhaben vermögen.

Das dem Menschen vorschwebende Ziel, seine Gedanken und Wahrnehmungen auf beliebige Entfernung hin mitzuteilen, war mit dem Gebrauch von Feuer- und Rauchzeichen noch nicht erreicht. Wohl gab es schon im Mittelalter innerhalb von befestigten Plätzen Einrichtungen zur *optisch-mechanischen Zeichengebung*, wie zum Beispiel durch verstellbare Balken, Flaggen usw. Aus der Schweizergeschichte ist überliefert, dass man sich dieser Zeichengebung zur Vorbereitung von Offensivaktionen bediente, während bei Verteidigungskriegen die Hochwachten in Funktion traten.

Es dauerte indessen bis ins Jahr 1793, bis es dem Franzosen *Claude Chappe* gelang, den ersten brauchbaren optisch-mechanischen Telegraphen zu konstruieren. Sein Balkentelegraph fand, begünstigt durch die kriegerischen Zeiten und den Nachrichten hunger der damals aufkommenden «Gazetten» und «Relationen», vorwiegend in Frankreich und in den von den Franzosen besetzten Ländern, eine rasche Verbreitung. Im Jahre 1844 hatte das Chappesche Telegraphennetz in Frankreich eine Länge von mehr als 5000 km und ermöglichte es 29 Städten, mit Paris zu korrespondieren. In der Schweiz fand der Chappesche Telegraph der klimatischen Verhältnisse wegen keine Verwendung. Ein auf den gleichen technischen Prinzipien beruhender Balkentelegraph des Luzerner Professors Schleuniger, der im Jahre 1847 zwischen Luzern und Sarnen betrieben wurde, kam nie über das Versuchsstadium hinaus. Zur selben Zeit stand die elektrische Telegraphie im Begriffe, sich von Amerika aus den Erdball zu erobern.

Den ersten elektromagnetischen Telegraphen konstruierten die beiden Göttinger Gelehrten Gauss und Weber. Diesem folgten die Erfindungen von Steinheil sowie von Cooke und Wheatstone in England, die sogenannten Nadel- und Zeigertelegraphen, die hauptsächlich im damals aufkommenden Bahnbetrieb weite Verbreitung fanden. Den handlichsten Telegraphenapparat konstruierte der Amerikaner *Samuel Finley Breese Morse*, der schon im Jahre 1837 in einem Saale der Universität New York einen ungefügigen und noch unvollkommenen Telegraphenapparat vorführte. Es bedurfte aber noch sieben Jahre zäher Arbeit und die Überwindung mannigfacher Widerstände, bis am 27. Mai 1844 das erste Telegramm über eine 65 km lange Leitung von Washington nach Baltimore einwandfrei übermittelt werden konnte. Damit wurde der Grundstein für die kommerzielle Entwicklung des Telegraphen gelegt.

Im Jahre 1849 wurde zwischen Hamburg und Cuxhaven die erste, mit Morseapparaten betriebene Telegraphenleitung in Europa in Betrieb genommen. Die Verbreitung des Morsetelegraphen war nicht mehr aufzuhalten. Am 25. Juli 1850 wurde in Dresden der deutsch-österreichische Telegraphenverein gegründet, dem Preussen, Bayern, Sachsen und Österreich angehörten. Im Jahre 1851 kamen die Staaten überein, im gegenseitigen Telegraphenverkehr nur noch das Morsesystem zu verwenden. Inzwischen hatten sich die Telegraphenleitungen von allen Seiten her bis in die Nähe der Schweizer Grenze ausgebreitet. Die Regierung des Kantons Bern unternahm beim Bundesrat am 17. Januar 1850 einen ersten Schritt zur Einführung des Telegraphen in der Schweiz, dem am 22. April 1851 eine Eingabe des Kaufmännischen Directoriums in St. Gallen folgte, in der auf die Bedeutung der internationalen telegraphischen Verkehrsbeziehungen hingewiesen wurde.

Dank den durch das damalige Post- und Baudepartement geleisteten Vorarbeiten und dem Einverständnis der 17 angefragten Kantone, die sich bereit erklärten, den Bau von Telegraphen zu fördern, kam bereits am 23. Dezember 1851 das Bundesgesetz über die Erstellung der elektrischen Telegraphen zustande. Zur Finanzierung des Leitungsbaues und zur Anschaffung der Apparate wurde ein unverzinsliches Anleihen von 400 000 Franken aufgenommen, das von Privaten und Kantonen gezeichnet wurde.

Als Experte für die Organisation des Telegraphenwesens konnte Ministerialrat Professor Dr. Carl August Steinheil, von München, einer der bekanntesten Fachleute des Auslandes, gewonnen werden. Als Werkführer der von Steinheil beim Bundesrat angeregten eidgenössischen Telegraphenwerkstätte, die ihren Betrieb schon im Frühling 1852 aufnahm, wurde der bereits damals über die Landesgrenzen seiner Heimat hinaus bekannte Mechaniker und Uhrmacher Matthäus Hipp, aus Reutlingen, gewählt. Unter Hipps Leitung entwickelte sich die Telegraphenwerkstätte zu einem beachtlichen Exportunternehmen, dessen Apparate in Sardinien, Frankreich und Deutschland sehr begehrt waren. Im Jahre 1860 übernahm dann Gustav Adolf Hasler, seit 1855 Adjunkt Hipps, die Leitung der Werkstätte. Auf den 1. Januar 1865 ging die Eidgenössische Telegraphenwerkstätte käuflich an Hasler und Escher (eidg. Münzdirector) über. Die Eidgenössische Telegraphenwerkstätte bildet somit den Grundstein zu unserer schweizerischen Nachrichtenindustrie. Für ihre Verdienste wurden Hipp durch die Universität Zürich und Hasler durch die Universität Bern zu Ehrendoktoren ernannt.

Am 15. Juli 1852 wurde der probeweise und noch nicht offizielle Telegraphenverkehr zwischen Zürich und St. Gallen aufgenommen. In rascher Folge vermehrten sich Leitungen und Bureaux, so dass bei der offiziellen Eröffnung des schweizerischen Telegraphenbetriebes am 5. Dezember 1852 bereits 27 Telegraphenbureaux in Betrieb standen.

Durch den Abschluss von Verträgen mit Österreich, Frankreich, Sardinien und Baden und dem gleichzeitigen Bau der ersten «internationalen» Verbindungslinien über die Landesgrenzen hinaus wurde die Schweiz in den Jahren 1853 und 1854 an das europäische Telephonnetz angeschlossen.

Die ungeheure Entwicklung der Elektrotechnik in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts kam auch dem Nachrichtenwesen wiederum zugute. Abgesehen von der Erfindung der Telephonie, wurde im Laufe der Jahre der Telegraphenbetrieb durch die Erfindung von neuen und leistungsfähigeren Apparaten ständig verbessert. Zum Morseapparat gesellten sich im Jahre 1869 der Typendruker von Hughes und 1896 der Mehrfach-Typendruckapparat von Baudot. Die Telegrammflut, die sich nach dem Ersten Weltkrieg, besonders im Jahre 1919, über das schweizerische Netz ergoss und welche die seither nie wieder erreichte Zahl von 8 Millionen Telegrammen betrug, konnte nur durch den Einsatz von Siemens-Schnelltelegraphen gemeistert werden, die es ermöglichten, zwischen 600 bis 800 Zeichen in der Minute zu übermitteln. Der Verkehr ging dann in der Folge stark zurück und erreichte im Jahre 1938 mit 3 Millionen Telegrammen seinen Tiefstand. Seit dem Zweiten Weltkrieg ist die Zahl der Telegramme wieder gestiegen und hält sich seit Jahren auf der 5-Millionen-Grenze.

Heute wickelt sich der Telegraphenverkehr praktisch vollständig über Fernschreibmaschinen ab. Ausser dem Telephonnetz besteht ein Teilnehmer-, das sogenannte Telexnetz, über das 500 private Teilnehmer mit dem staatlichen Telephonnetz verbunden werden können. Wie beim Telephon, kann der Fernschreibteilnehmer durch Drehen der Wählscheibe seine Schreibverbindung im Inland selbst herstellen. Die Fernschreibverbindungen mit dem Ausland werden durch den Fernplatz im Telegraphenamt Zürich vermittelt. Seit Mitte Oktober 1951 ist sogar mit bestem Erfolg der drahtlose Telexverkehr mit Teilnehmern des Netzes der Radio Corporation of America in New York City und Washington möglich.

Wenn wir schon vom drahtlosen Telegraphenverkehr sprechen, so möchte ich Ihre Aufmerksamkeit noch auf ein privates Unternehmen lenken, das als Konzessionärin der PTT-Verwaltung den drahtlosen Telegraphieverkehr im Weitverkehr in Europa und mit Übersee besorgt. Es ist dies die Radio-Schweiz AG. die im Februar 1922 formell als «Marconi Radio Station AG., Bern» gegründet wurde und die am 12. April 1922 mit ihrem Sender Münchenbuchsee und der Empfangsstation in Riedern den Betrieb aufnahm. Seither ist auch der Verkehr dieser Gesellschaft unaufhörlich gewachsen und erreichte im vergangenen Jahre 2 213 000 Telegramme, ein Verkehrsvolumen, das über zomal grösser ist als das des ersten Betriebsjahres 1922.

B. DAS TELEPHON

1. Die Übertragung der Sprache

Der Telegraph ermöglichte es, das *geschriebene* Wort über beliebige Distanzen weiterzugeben. Nichts war naheliegender, als mit dem *gesprochenen* Wort dasselbe zu versuchen. Nur 17 Jahre nachdem Morse seinen Apparat zum Patent angemeldet hatte, beschrieb der französische Telegraphenbeamte Charles Bourseul 1854 in der Pariser «Illustration» das Prinzip unseres heutigen Telephons. Seine Beschreibung fand scheinbar keine weitere Beachtung.

1861 führte der Deutsche Philipp Reis, Lehrer in Friedrichsdorf bei Homburg, im Physikalischen Verein Frankfurt am Main einen Apparat für die elektrisch-induktive Wiedergabe von Lauten vor. Aber die Erfindung wurde kaum beachtet, zumal sie in der von Reis vorgeführten Form technisch nicht verwendbar war. (Als Membrane verwendete er eine Schweinsblase!)

Der grosse Erfolg war dem in Amerika lebenden schottischen Taubstummenlehrer *Alexander Graham Bell* vorbehalten, der am 14. Februar 1876 seinen «Harmonischen Telegraphen» – womit aber eine genaue Beschreibung und figürliche Darstellung des Telephons gegeben wurde – zum Patent anmeldete. Zwei Stunden später ging ein ähnlich lautender Patentanspruch von Elisha Gray in Chicago ein. Dieser beschrieb, im Gegensatz zu Bell, nicht einen akustischen Telegraphen, sondern «eine Vorrichtung zur Übermittlung der Töne der menschlichen Stimme über einen telegraphischen Stromkreis und ihre Wiedergabe am andern Ende der Linie, so dass über grosse Entfernungen Gespräche zwischen entfernten Personen geführt werden können».

Obwohl mit Bells Apparat die praktische Verwirklichung der telephonischen Übertragung noch nicht möglich gewesen wäre, erhielt er am 7. März 1876 doch das in der Folge weltberühmt gewordene USA-Patent 174465. Erst einige Monate nach der Anmeldung des Patentbesitzes gelang es Bell, durch Verbesserung seines ursprünglichen Apparates, das gesprochene Wort wiederzugeben. Das erste Telephon bestand aus zwei mit einem Draht verbundenen Einrichtungen, die sowohl zum Hören als auch zum Sprechen verwendet wurden. Die Übertragung erfolgte ohne Batterie, das heisst lediglich durch die sehr schwachen Induktionsströme, und war deshalb auf kurze Entfernung beschränkt. Ein brauchbares Verkehrsinstrument wurde das Telephon erst durch die Erfindung des *Mikrophons* durch David Edward Hughes (1878).

Das Mikrophon verwandelt die im Kehlkopf beim Sprechen erzeugten Schallschwingungen in elektrische Schwingungen, die über Leitungen übertragen werden können, um am Empfangsort im Hörer wieder in Schallschwingungen zurückverwandelt zu werden.

2. Telephonzentralen

Graham Bell und seine Mitarbeiter waren sich von Anfang an klar darüber, dass das Telephon seinen Zweck nur dann erfüllen kann, wenn alle Anschlüsse eines Netzes durch eine zentrale Vermittlungsstelle miteinander verbunden werden können. Die erste Telephonzentrale der Welt wurde im Jahre 1878 in New Haven, im Staate Connecticut, mit 8 Leitungen und 21 Teilnehmern eröffnet.

Ohne unbescheiden zu sein, dürfen wir feststellen, dass die damalige schweizerische Telegraphendirektion eine der ersten Verwaltungen war, welche die Bedeutung des neuen Nachrichtensystems erkannte. Schon anfangs Dezember 1877 wurden die ersten Telephonversuche in Bern zwischen dem damaligen Bundesratshaus und dem Telegraphenbureau ausgeführt, und am 13. und 17. Dezember des gleichen Jahres fanden zwischen Bern und Thun die ersten Sprechversuche auf grössere Entfernung statt. Der Bundesrat beschloss in der Folge die Konzessionspflicht für die Erstellung von Telephonanlagen. Am 20. Juli 1880 erteilte er den Herren Nationalrat Ryf und Major Wild zuhanden einer zu bildenden Telephongesellschaft die Konzession zur Errichtung eines öffentlichen Telephonnetzes in Zürich, das bereits am 2. Oktober des gleichen Jahres mit etwa 50 Abonnenten seinen Betrieb aufnahm. Im Jahre 1881 wuchs die Teilnehmerzahl auf 141. Im Jahre 1881 folgten dann die staatlichen Netze in Basel und Bern.

Wie seinerzeit der Telegraph, so setzte sich auch das Telephon bei der Geschäftswelt sehr bald durch, so dass Ende 1885 im gesamten 36 Telephonnetze mit 4900 angeschlossenen Teilnehmern in Betrieb standen.

Das Anwachsen der Teilnehmerzahl bedingte, dass die Bedienungsschränke in den Zentralen den neuen Bedürfnissen angepasst wurden. An den ersten einplätzigigen Telephonzentralen konnten nur die an ein und denselben Schrank angeschlossenen Teilnehmer miteinander verbunden werden. 1887 wurde in Genf die erste sogenannte Multipelzentrale – das heisst Zentralen, in denen auf jedem Bedienungspult sämtliche Teilnehmer eingeführt sind – in Betrieb genommen, die es der Telephonistin auf einfachere Weise als bisher ermöglichte, nicht nur die eigenen, sondern auch die auf den benachbarten Schränken angeschlossenen Teilnehmer untereinander zu verbinden.

Eine grundlegende Änderung im Zentralenbau brachte das Jahr 1908, als in Bern eine neue Zentrale nach dem *Zentralbatteriesystem* dem Betrieb übergeben wurde.

Im Gegensatz zum bis dahin verwendeten Lokalbatteriesystem, bei dem jede Teilnehmerstation ihre eigene Stromquelle hatte, wurden beim Zentralbatteriesystem alle Teilnehmer an eine in der Zentrale aufgestellte Stromquelle angeschlossen. Der Kurbelinduktor fiel weg, der Teilnehmer hatte nur noch seinen Hörer abzuheben und bei der antwortenden Telephonistin die gewünschte Verbindung zu verlangen. Dieses System verbilligte die Apparate und vereinfachte deren Handhabung.

Im Jahre 1883 wurde die erste Fernleitung zwischen Zürich und Winterthur in Betrieb genommen. Mit der Zunahme der Fernleitungen wurden diese in den grossen Zentralen in sogenannten *Fernämtern* zusammengefasst. Die Unterteilung des Orts- und Fernbetriebes erwies sich in kleineren Zentralen aber als ungeeignet und führte zur Konstruktion der sogenannten *Universalzentrale*. Bei diesem Zentralentyp vermittelte eine einzige Telephonistin an ihrem Arbeitsplatz sowohl die Orts- als auch die Ferngespräche. Die erste Universalzentrale wurde 1922 in Altdorf in Betrieb genommen.

In rastlosem Studium suchten die Betriebstechniker allenthalben den Telephonbetrieb noch rascher und vor allem wirtschaftlicher zu gestalten. Anfangs der 30er Jahre wurde in der Schweiz der sogenannte Schnelldienst eingeführt. Während im handvermittelten Betrieb eine Fernverbindung 6 bis 8 Telephonistinnen beanspruchte, wurde die Fernverbindung im Schnelldienst von einer einzigen Telephonistin ohne Wartezeit und ohne Rückruf des Bestellers hergestellt. Der Schnelldienst war indessen nur ein vorübergehender Behelf, denn schon nach wenigen Jahren wurde er durch das neueste Vermittlungssystem, die Automatik, ersetzt.

3. Die Automatisierung unseres Telephons

Der Erfinder der automatischen Telephonie ist *Almon G. Strowger* aus Kansas City. Die erste Zentrale nach seinem System wurde im Jahre 1892 in La Porte, Indiana, dem Betrieb übergeben. In Europa wurde im Jahre 1908 in Hildesheim (Deutschland) die erste automatische Zentrale eröffnet.

Die schweizerische Verwaltung ging in der Automatisierung mit Bedacht vor. Begonnen wurde mit der Automatisierung des Ortsverkehrs. Der Anfang wurde im Jahre 1923 in Lausanne gemacht, gefolgt von Bern 1926, Zürich 1927, Genf 1930, Olten und Basel 1932, Luzern 1934, Lugano 1936, St. Gallen 1938 und Chur 1943 usw.

Von der Automatisierung des Ortsverkehrs zu derjenigen des Netzgruppenverkehrs war es nur ein kleiner Schritt. Die Automatisierung der Landzentralen wurde parallel mit derjenigen der grossen Städte vorgenommen. Bereits im Jahre 1928 wurde eine kleine Netzgruppe im Jura – La Ferrière mit den beiden Endämtern La Chaux-d'Abel und Les Bois – versuchsweise voll automatisiert. Als erste grössere Netzgruppe wurde ebenfalls 1928 die aus 18 automatischen Landzentralen bestehende Gruppe Lausanne gebildet.

Schon 1927 stellten die Telephonistinnen von Lausanne und Bern die in der andern Stadt verlangten Abonnenten mit der Nummernscheibe ein. 1930 konnten bereits die Teilnehmer von Biel und Bern untereinander ohne das Dazwischentreten einer Telephonistin miteinander verkehren.

Da das schweizerische Telephonnetz aus drei verschiedenen Automaten systemen besteht (Hasler, Bell und Siemens), waren noch zahlreiche Schwierigkeiten im Zusammenarbeiten der verschiedenen Systeme zu überwinden, um die Fernwahl allen Teilnehmern zugänglich zu machen.

Im Jahre 1927 waren 24% aller Telephonteilnehmer an automatische Zentralen angeschlossen, 1937 bereits 76,7% und 1951 97,3%. Von 836 Ortsnetzen sind heute 796 oder 95,2% automatisiert, wobei alle diese mit automatischen Telephonstationen ausgerüsteten Abonnenten nicht nur ihre Ortsverbindungen, sondern auch die Fernverbindungen direkt wählen können. Ausser den 836 Ortsnetzen dienen 52 Netzgruppenhauptämter und 12 automatische Transitzentralen dem Fernverkehr.

Damit steht unser Land mit der Automatisierung wohl an vorderster Stelle. In den meisten europäischen Staaten und auch in Übersee (USA eingerechnet) ist erst ein Teil des Ortsverkehrs, vorwiegend

in den grösseren Städten, dem automatischen Betrieb erschlossen, während der automatische Fernverkehr noch tief in den Kinderschuhen steckt. Die Vorteile des automatischen Verkehrs, die Sie alle aus eigener Erfahrung kennen, sind: schnellere Verbindungsherstellung bei besserer Dienstqualität, ununterbrochene Dienstzeit, niedrigere Betriebskosten durch beste Ausnützung der teuren Fernleitungen, Leitungseinsparungen durch Zusammenfassung des Verkehrs in geeigneten Kabelbündeln sowie Einsparungen an Betriebspersonal.

Die Auswirkungen der Automatik auf die Personalstatistiken mag an Hand einiger Zahlen dargelegt werden: Bei Beginn der Automatisierung, im Jahre 1922, betrug die Zahl der Telephonistinnen 2030. Diese bedienten 138 000 Teilnehmer mit einem Verkehr von rund 134,8 Millionen taxpflichtigen Gesprächen. Die Zahl der Teilnehmer ist seither auf 614 000 und die Zahl der Gespräche auf 703,8 Millionen angestiegen. Der Bestand an Telephonistinnen sank indessen auf 1464! Hätte der Telephonverkehr des Jahres 1951 manuell vermittelt werden müssen, so stände heute ein Heer von 17 000 Telephonistinnen im Dienste der PTT-Verwaltung, vorausgesetzt, dass sich diese Zahl überhaupt rekrutieren liesse. Von den erforderlichen Räumlichkeiten wollen wir gar nicht sprechen.

An Stelle des abgebauten weiblichen Personals traten zum Teil männliche Arbeitskräfte, denen der Bau sowie der Unterhalt der automatischen Anlagen vermehrte und qualifizierte Arbeitsgelegenheiten boten.

4. Das Leitungsnetz

Die Telephonabonnenten sind über Teilnehmerleitungen mit ihrer Zentrale und die Zentralen unter sich durch Fernleitungen verbunden; Teilnehmer- und Fernleitungen bilden zusammen unser Leitungsnetz.

In Ermangelung von Erfahrungen war man im Leitungsbau anfänglich ganz auf diejenigen des Telegraphenbetriebs angewiesen. Es zeigte sich aber bald, dass das Telephon ein viel empfindlicheres Instrument ist als der Telegraph. Das Telephonieren zwischen zwei benachbarten Ortschaften bereitete noch grosse Schwierigkeiten, als die 10 000 km lange Telegraphenlinie London-Kalkutta schon 15 Jahre in Betrieb stand!

Durch systematische Arbeit ging man den Ursachen auf den Grund. Man stellte fest, dass die verwendeten eindrähtigen Eisendrahtleitungen, wie sie für den Telegraphen verwendet wurden, für die Telephonie nicht brauchbar waren. Man hörte auf Eisendrahtleitungen so starke Geräusche, dass eine Verständigung über gewisse Entfernungen oft unmöglich war. Der Eisendraht wurde in der Folge durch Kupferdraht ersetzt. Die Erdrückleitung, als Quelle starker Störgeräusche, wurde für das Telephon fallengelassen und durch eine Drahtleitung ersetzt.

Das Telephon breitete sich vor allem in den Städten so rasch aus, dass es immer schwieriger wurde, für die vielen, von den Zentralen ausgehenden Leitungen Platz zu finden. Mit Hilfe von wahren Gerüsten wurden die Drähte über die Dächer hinweg geführt, was nicht gerade einen ästhetischen Anblick bot. Zudem waren die Freileitungen mannigfachen Beschädigungen durch Sturm, Naßschneefall, Lawinen, Erdbeben usw. ausgesetzt. Als um 1890 die ersten elektrischen Strassenbahnen eingeführt wurden, vermehrten sich die Störungen durch jene, die durch die Induktion verursacht wurden. Es wurde unerlässlich, die grossen, über die Dächer geführten Leitungsstränge in die Erde zu verlegen. Im Jahre 1886 erhielt Genf das erste Kabel für den Ortsverkehr.

Es lag nahe, auch für die Fernleitungen Kabel zu benutzen. Die Enttäuschung der Techniker war aber nicht gering, als sie über Kabelleitungen bloss 50 km weit telephonieren konnten. Grund dafür war die Schwächung der Sprechströme durch die elektrische Ladefähigkeit des Kabels, die sogenannte Kapazität. Der englische Physiker *Heaviside* empfahl 1893, die Kapazität durch Selbstinduktion zu bannen. Die praktische Lösung gelang um das Jahr 1900 dem in Amerika lebenden serbischen Physiker Pupin, der in regelmässigen Abständen Selbstinduktionsspulen – später Pupinspulen genannt – in die Kabel einbaute und dadurch deren Dämpfung herabsetzte. 1902 verteilte der Däne Krarup die Induktivität gleichmässig auf die Leitung, indem er die Kabeladern mit dünnen Eisendrähnen um-

wickelte. Sein System konnte sich jedoch nicht recht durchsetzen. Das erste Pupinkabel in der Schweiz wurde im Jahre 1920 zwischen Genf und Lausanne ausgelegt.

Trotz der Pupinisierung, die die Eigenschaften des Kabels grundsätzlich änderte, war eine Verständigung über eine Kabelleitung von mehr als 200 km nicht möglich. Erst die Erfindung der Elektronen- bzw. Verstärkerröhre durch *Lee de Forest* (1912 in den USA) und *von Lieben* (1917 in Deutschland) öffnete den Weg zur Übertragung des gesprochenen Wortes auf beliebige Entfernungen. Einer der grössten technischen Fortschritte in der Geschichte des Telephons unseres Landes war die Erstellung des schweizerischen Fernkabelnetzes, dessen Hauptlinien, die Ost-West- und Nord-Süd-Transversalen, in den Jahren 1921–1928 gebaut wurden. Durch die Erneuerung und Vermehrung der Leitungen verschwand das stundenlange Warten im Inlandverkehr; der Fernbetrieb wurde betriebssicherer, und die Lautübertragung erreichte eine bis dahin unbekannte Güte.

Da in den Leitungen mehr Kapital investiert ist als in den Zentralen und übrigen Einrichtungen zusammen, war es von jeher das Bestreben der Techniker, die Kabel durch die gleichzeitige Übertragung mehrerer Gespräche besser auszunützen. Schon 1911 wurde in der Schweiz mit der Bildung von Phantomleitungen begonnen. Durch die Vornahme von künstlichen Schaltungen ist es nämlich möglich, aus zwei gewöhnlichen Leitungen eine dritte, künstliche zu bilden, so dass gleichzeitig drei Gespräche geführt werden können. Im Jahre 1951 standen rund 200 000 km Phantomleitungen in Betrieb, die den übrigen verwendeten Stammleitungen in jeder Hinsicht ebenbürtig sind. Es ist ferner möglich, über zwei Phantomleitungen eine dritte, die sogenannte Superphantomleitung, zu bilden, die dann aber nur noch für die Übertragung von Signalimpulsen und Gleichstromtelegraphie verwendet werden kann. Der Verkehr des Telegraphen wurde demzufolge auf diese Superphantom- oder Telephon-Stammleitungen verlagert, wo heute bis zu 18 Telegraphiekanäle auf einer Vierer-Telephonleitung gleichzeitig übertragen werden können.

Doch auch die Mehrfachtelephonie blieb bei der Phantomleitung nicht stehen; sie hat heute durch die Trägerfrequenztelephonie einen grossen Fortschritt gemacht.

Der Mangel an Rohstoffen, der sich im Zweiten Weltkrieg besonders unliebsam auswirkte, veranlasste die PTT-Verwaltung, in Zusammenarbeit mit der ETH, im Jahre 1941 zwischen Zürich und Olten versuchsweise die ersten Trägerstromkanäle einzurichten. Die von Erfolg gekrönten Versuche bewogen die Verwaltung, in bereits bestehenden Telephonkabeln eine Anzahl Aderpaare für Trägerfrequenzübertragung auszurüsten. Gleichzeitig wurde ein umfassendes schweizerisches Trägerkabelnetz projektiert und nach Kriegsende in den Jahren 1946 bis 1951 verwirklicht. Jeder Trägerkabelstrang besteht aus zwei Kabeln zu je 24×2 Adern; jedes dieser Aderpaare erlaubt die Bildung von 24, 36 und neuestens sogar 48 Sprechkanälen. Einfach ausgedrückt heisst das, dass ein solches Kabelpaar $24 \times 48 = 1152$ Gespräche unter vollständiger Wahrung des Gesprächsgeheimnisses gleichzeitig übertragen kann. Für die Erstellung gewöhnlicher Fernkabel mit der gleichen Zahl von Stromkreisen wären 35mal mehr Kupfer und 15mal mehr Blei nötig.

Für die Übermittlung einer noch grösseren Zahl von Gesprächen auf einer Leitung sind in neuester Zeit sogenannte Breitband- oder koaxiale Kabel entwickelt worden. Dieses Kabel besteht aus vier koaxialen Kupferleitern, von denen jedes Leiterpaar 1000 Sprechkanäle oder einen Fernsehkanal übertragen kann. Die Schweiz ist auch in Zukunft als Durchgangsland für das projektierte europäische Koaxialkabelnetz vorgesehen und wird die Verbindungen zwischen Frankreich, Italien, Österreich und Deutschland herstellen müssen. Die Inbetriebsetzung dieser modernsten Anlagen fällt in die Jahre 1952 bis 1954.

Der Vollständigkeit halber seien noch die UKW-Fernverbindungen erwähnt, die heute zur Entlastung der beiden Hauptkabelstränge zwischen Genf und Zürich sowie Bern und Lugano einen Teil des Fernverkehrs vermitteln.

Das schweizerische Kabelnetz repräsentierte am 31. Dezember 1951 einen Anlagewert von 460 Millionen Franken, wovon 194 Millionen auf die Fernkabel und 266 Millionen auf die unterirdischen Teilnehmerlinien entfallen. Die gesamte Aderlänge der schweizerischen Kabelanlagen beträgt über

4,5 Millionen Kilometer oder mehr als 110mal den Umfang der Erde am Äquator; die Drahtlänge der oberirdischen Leitungen beträgt noch rund 170 000 Kilometer mit einem Anlagewert von 47,5 Millionen Franken.

Einen integrierenden Bestandteil des heutigen Leitungsnetzes bilden die Verstärkerstationen, die den über die Kabel geleiteten Sprechstrom verstärken. In den älteren Kabeln sind alle 60 bis 80 km, in den Trägerkabeln ungefähr alle 20 bis 25 km und in den coaxialen Kabeln rund alle 10 km solche Verstärker in die Kabeladern eingefügt.

5. Die internationale Telephonie

Trotz der Erfindung der Pupinspule und der Elektronen- oder Verstärkerröhre befand sich die internationale Telephonie in Europa im Vergleich zu den Vereinigten Staaten, wo regelmässige Verbindungen vom Atlantischen zum Stillen Ozean über mehr als 5000 km nichts Aussergewöhnliches waren, arg im Rückstand. Noch 1920 besass die Schweiz, abgesehen vom Grenzverkehr, ganze 24 internationale Leitungen, die den Anschluss unseres Landes bis höchstens nach Lyon, Frankfurt, München und Mailand gestatteten. Erst als die Fachorgane der europäischen Verwaltungen im Jahre 1923 die Planung nach einheitlichen Grundsätzen an internationalen Konferenzen festzulegen begannen, holte Europa den Rückstand gegenüber Amerika auf. 1925 wurde das Fernkabel Basel–Frankfurt a. M. gebaut, 1926 folgten die Fernkabel Basel–Paris, 1928 St. Gallen–Wien und 1929 Zürich–Mailand. Durch den Zusammenschluss der nationalen Fernkabelnetze zum europäischen Fernkabelnetz wurde es möglich, von Kiruna nach Syrakus, von Valencia nach Warschau und von Edinburgh nach Konstantinopel zu telephonieren. Damit waren von der Schweiz aus, mit Ausnahme von Albanien und Russland, sämtliche 9,5 Millionen Teilnehmer Europas telephonisch erreichbar. Um das Endziel, das Welttelephonnetz, zu verwirklichen, fehlten nur noch die Verbindungen zwischen den Kontinenten.

Tiefseekabel kamen wegen der fehlenden Verstärkungsmöglichkeiten nicht in Frage. Die Ozeane liessen sich nur durch drahtlose Verbindungen überbrücken. Am 7. Januar 1927 wurde nach vier Jahre dauernden Versuchen der drahtlose Telephonverkehr zwischen London und New York eröffnet. Vom 18. Juli 1928 an stand diese Verbindung auch der Schweiz zur Verfügung, womit unser Sprechbereich 22,5 Millionen Telephonanschlüsse umfasste. Im gleichen Jahre wurde auch der drahtlose Telephonverkehr mit Schiffen auf See aufgenommen.

Das Bestreben unserer zuständigen Behörden ging stets dahin, im internationalen Telephonverkehr soweit möglich direkte Verbindungen bereitzustellen. Man entschloss sich daher zum Bau einer eigenen Sendestation, die einerseits dem Radiokurzwelldienst und anderseits der Überseetelephonie dienen sollte. Noch vor der vollständigen Einschliessung unseres Landes durch die Achsenmächte wurden am 10. Juli 1940 der von der Firma Hasler AG gelieferte Kurzwelldensender Schwarzenburg und die Empfangsstation in Châtonnaye dem Betrieb übergeben. Das Überseefernamt befindet sich in Bern. Am 10. Juli 1940 konnten die Sprechbeziehungen mit Nordamerika, am 25. September mit Japan und Korea und am 13. November des gleichen Jahres mit Buenos Aires aufgenommen werden.

Heute besitzt die Schweiz drahtlose Überseeverbindungen mit: Bangkok, Buenos Aires, Kairo, Karachi, Manila, Mexiko, New York, Rio de Janeiro, Shanghai, Teheran, Tel Aviv und Tokio.

Diese drahtlosen Überseekanäle sowie die 438 direkten internationalen Drahtverbindungen ermöglichen es jedem schweizerischen Telephonteilnehmer, mit irgendeinem Telephonanschluss der Welt und mit Schiffen auf See Verbindung zu erhalten.

6. Das vielseitige Telephon

Das Telephon ist nicht nur das bequemste, sondern in seiner Verwendung auch das vielseitigste und anpassungsfähigste aller Nachrichtenmittel. Das Sprechen fällt dem Menschen immer noch leichter als das Schreiben. Heute werden rund 60% des gesamten Nachrichtenverkehrs in der Schweiz durch Telephon und Telegraph und nur noch 40% brieflich durch die Post bewältigt.

Durch die im Laufe der Zeit eingeführten Spezialdienste, durch verschiedene Gesprächsarten und mannigfaltige Spezialapparate bei den Teilnehmern passt sich unser Telephon den Bedürfnissen des geschäftlichen und privaten Lebens an und erschliesst sich ständig neue Anwendungsgebiete.

Die bekanntesten Spezialdienste sind der Auskunfts- und Auftragsdienst (Nr. 11), die Sprechende Uhr, die telephonische Telegrammvermittlung, die Wettervorhersage, die Sport-Toto-Resultate und der telephonische Nachrichtendienst. Teilweise sind diese Dienste mechanisiert und erlauben so die gleichzeitige Bedienung mehrerer Teilnehmer. Durch die Vermehrung der öffentlichen Sprechstationen (7200) hat die Volkstümlichkeit des Telefons wesentlich zugenommen. Längs der Alpenstrassen und in stark besuchten Skigebieten (zum Beispiel Parsenn) wurden öffentliche SOS-Stationen für die Unfallhilfe errichtet.

Um auch abgelegenen wohnenden Interessenten den Telephonanschluss zu günstigen Bedingungen zu ermöglichen, werden sie zu zweit, zu viert und zu fünft auf einer gemeinsamen Leitung (Gemeinschaftsanschlüsse) bedient, wobei das Gesprächsgeheimnis durch automatisches Abschalten der nicht telephonierenden Teilnehmer vollständig gewahrt bleibt. In Amerika ist es heute noch üblich, bis zu vier Wohnungsanschlüsse auf eine gemeinsame Leitung zu schalten, wobei jeder das Gespräch des andern ohne weiteres mithören kann!

Bis in die entlegensten Täler und hoch hinauf in die Berge ist das Telephon vorgestossen. Hunderte von Ski- und Touristenhäusern konnten an das Netz angeschlossen werden. Dort wo Gletscher, Lawinen oder Steinschlag den Bau von Drahtleitungen verunmöglichen, tritt der drahtlose Anschluss mittels Kurzwellenstationen. Kurzwellentelephonanlagen werden neuestens auch in Motorfahrzeuge, ja sogar auf Rangierlokomotiven eingebaut.

An einen Teilnehmer- bzw. Amtsanschluss können beim Abonnenten beliebig viele Sprechstellen angeschlossen werden. Dies führte zum Bau von Linienwähleranlagen und handbedienten oder automatischen Hauszentralen. Ende 1951 standen in der Schweiz 115 000 Linienwähler und 10 000 automatische Teilnehmerzentralen im Betrieb. Für Schwerhörige und für Anschlüsse in lärmgefüllten Räumen stehen Endverstärker zur Verfügung. Gebührenmelder ermöglichen den Gaststätten und Privaten die zuverlässige Taxierung der von Drittpersonen geführten Gespräche.

Der Feueralarm wird in grösseren Städten nicht mehr wie früher durch Glocken und Hornrufe ausgelöst. An deren Stelle ist der telephonische Feueraufruf getreten, mit dem durch einen einfachen Tastendruck gleichzeitig entweder einzelne Löschgruppen oder ganze Feuerwehrkompagnien alarmiert werden können. Ferner bestehen verschiedene Wasserstandsfernmeldeleitungen und Einrichtungen zur Fernsteuerung von Energieverteilstationen. Das Telephonnetz kann auch zur Übertragung von Signalen irgendwelcher Sicherheits- oder Alarmanlagen verwendet werden.

Ein wichtiges Anwendungsgebiet der Telephonie ist ferner der Telephonrundspruch. Die Idee, Musik über Drahtleitungen zu übertragen, ist nicht neu. Schon 1878 wurden durch Telegrapheninspektor Patocchi in Bellinzona derartige Versuche gemacht und im Jahre 1880 anlässlich des Eidgenössischen Sängerfestes in Zürich wurden ebenfalls Gesangsdarbietungen auf einer Telegraphenleitung nach Basel übertragen. Im Jahre 1881 fanden an der internationalen Elektrizitätsausstellung in Paris ebenfalls solche Demonstrationen statt. Eine «Theatrophon»-Gesellschaft begann im Jahre 1891 mit regelmässigen Konzertübertragungen in Kaffeehäusern ihre Tätigkeit. Gegen Einwurf eines Geldstückes konnte man während fünf oder zehn Minuten Übertragungen aus Opernhäusern und Konzertsälen mitanhören. Ein interessanter Bericht ist uns aus dem Jahre 1924 erhalten, in dem beschrieben wird, wie die bayrische Telephonverwaltung ihren Abonnenten Musikübertragungen offerierte, ohne dass der Telephonanschluss während der Dauer des Konzertes abgeschaltet wurde. Die bayrische Verwaltung richtete auch eine öffentliche Opernhörstube ein, wo man gegen Bezahlung die Darbietungen mitanhören konnte.

Trotz allen Bemühungen ist es bis heute nicht gelungen, die durch die Atmosphäre und die von elektrischen Apparaten, Bahnen usw. verursachten Störungen vom Radioempfang fernzuhalten. Im Jahre 1931 wurde der niederfrequente Telephonrundspruch (TR) und 1939 auch der Hochfrequenz

rundspruch eingeführt. Neben dem staatlichen Telephonrundspruch entstanden private Unternehmungen mit unabhängigen Verteilnetzen für Drahrundspruch. Die beiden Gesellschaften «Redifusion» und «Radibus» vermitteln, ausser den Programmen des Telephonrundspruches, eigene, vorwiegend Schallplattensendungen. Die Zahl der Telephonrundspruch-Konzessionen beläuft sich auf 139 000, diejenige der privaten Drahrundspruchkonzessionen auf 50 000, zusammen 189 000. Der grösste Teil der Telephonrundspruch-Konzessionäre, nämlich 125 000, kann mit 5 Programmen, weitere 13 000 mit 4 und der Rest vorläufig nur mit 3–1 Programmen bedient werden.

Das Telephon ist dank seiner vorzüglichen Übertragungsqualität und seiner bequemen Bedienungsweise ein unentbehrliches Mittel im täglichen Leben aller Berufskategorien und der meisten Haushaltungen geworden. Im Jahre 1951 konnte man den 600 000sten Teilnehmer einschreiben, und zwar wurde das 6. Hunderttausend schon nach 33 Monaten erreicht, während die früheren 100 000 das Mehrfache dieser Zeit benötigten. Der jährliche Zuwachs schwankte in den 30er Jahren zwischen 8000 und 10 000 und ist in der Nachkriegszeit auf 30 000 bis 37 000 Neuanschlüsse angestiegen.

Die Zahl der Telephonstationen wies in den 30er Jahren eine jährliche Zunahme von 10 000 bis 20 000 auf; in den letzten Jahren ist sie auf über 50 000 gestiegen. Wahrscheinlich wird gegen Ende dieses Jahres die millionste Station eingeschaltet werden können.

Im Jahre 1940 betrug die Zahl der taxpflichtigen Gespräche 320 Millionen; im Jahre 1951 waren es 703 Millionen, also mehr als das Doppelte.

In bezug auf die Anschlussdichte, das heisst die Zahl der Telephonanschlüsse je 100 Einwohner, steht die Schweiz mit 19,0 in Europa an zweiter Stelle (Schweden 22,8) und an vierter Stelle in der Weltstatistik (USA 27,1, Schweden 22,8, Kanada 19,6).

C. DAS RADIO

Die Bezeichnung «Radio» ist vom lateinischen *radius* = Strahl abgeleitet und hat sich aus dem englischen Sprachgebrauch auch bei uns eingebürgert. Unter diesen Begriff fallen sowohl die Radiotelegraphie, die Radiotelephonie als auch der Radorundspruch. Die Bezeichnung «Funk» – von den ersten Funkensendern abgeleitet – ist nur noch in Deutschland und Österreich gebräuchlich.

Im Jahre 1895 machte der damals 21jährige Student der Physik *Guglielmo Marconi* bei Bologna Versuche mit Hertzschen Wellen. Er versuchte die Reichweite der Übertragung dadurch zu verbessern, dass er den Dipol erheblich vergrösserte, indem er den einen der beiden Metallkörper in Form eines langen Drahtes senkrecht nach oben führte und den andern an die Erde anschloss. Sende- und Empfangsdraht nannte er Antenne. Im Jahre 1896 siedelte Marconi nach England über, wo er seine Erfindung patentieren liess. Im Jahre 1897 gelang ihm der berühmte Versuch der drahtlosen Übertragung von Zeichen über den Bristolkanal. Massgebende Fachleute waren zu dieser Zeit überzeugt, dass sich die elektrischen Wellen gradlinig wie das Licht ausbreiten und daher der Krümmung der Erdoberfläche gar nicht folgen könnten. Der Gedanke einer drahtlosen Verbindung zwischen zwei Kontinenten schien verwegen.

Nach manchen Fehlschlägen gelang es jedoch Marconi am 12. Dezember 1901 die Verbindung zwischen Poldhu in England und St. John in Neufundland herzustellen. Im Jahre 1904 nahmen unsere Behörden Fühlung mit der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie in Berlin zwecks Vorführung von tragbaren und fahrbaren Stationen. 1905 führte die Armee einen Versuchskurs für drahtlose Telegraphie mit Telefunkengeräten in Thun durch. Senderöhren existierten damals noch nicht; zur Erzeugung der elektromagnetischen Schwingungen wurden Funkenstrecken benützt. Auf der Rigi errichtete man eine Versuchstation. Bis zum Ausbruch des Ersten Weltkrieges beschränkten sich die Versuche in unserem Lande vorwiegend auf die Armee. 1913 wurden für diese die ersten fahrbaren Stationen beschafft. Bereits Ende 1911 wurde die erste Konzession für eine radiotelegraphische Empfangsanlage (Empfang von Zeitzeichen aus Paris) an Private erteilt.

Wie für die Telephonie, war die Erfindung der Verstärkerröhre auch für das Radio von grösster Bedeutung. Anfangs der zwanziger Jahre schossen die Radiosendestationen nicht nur in Amerika, sondern auch in Europa wie Pilze aus dem Boden. Der Bundesrat unterstellte 1922 die Radorundspruchsendungen in der Schweiz der Konzessionspflicht. Auf Grund des Gesetzes vom 14. Oktober 1922 wurde das Recht der Ausstrahlung von Programmdarbietungen den ersten Rundspruchsendern Genève-Cointrin und Lausanne-Champ-de-l'Air erteilt. Auch die Hörer bedurften einer besonderen Konzession der Telegraphenverwaltung. Infolge der technischen Unzulänglichkeiten der Sendestationen und der beschränkten Emissionsdauer war aber der Erfolg gering. Die Zahl der Konzessionäre betrug 980.

Einen bemerkenswerten Aufschwung nahm der Rundspruch in der Schweiz erst im Jahre 1924, als von der Radiogenossenschaft Zürich die ausschliesslich Radorundspruchzwecken dienende Station Zürich-Höngg mit einer Sendeleistung von 0,5 kW eröffnet wurde. Die Zahl der Hörerkonzessionen in der deutschen Schweiz stieg sprunghaft von 1300 auf 27 000.

In den Jahren 1925 und 1926 verbesserten Genf und Lausanne ihre Sendeanlagen. Die Radiogenossenschaft Bern eröffnete einen unabhängigen Stadtsender, während die Radiogenossenschaft Basel den Flugplatzsender für Rundspruchzwecke benützte.

Bis zum Jahre 1931 befasste sich die PTT-Verwaltung nur mit der gesetzlichen Regelung des Rundspruchwesens, mit der Erteilung der Empfangskonzessionen, dem Bezug der Hörgebühren, der Kontrolle der Empfangsantennen und der Verfolgung von Schwarzhörern. Die Erstellung und der Betrieb der Sender sowie die Gestaltung der Programme waren Sache der Sendegesellschaften. Die Zahl der Radiohörer überstieg 1930 die Hunderttausendergrenze.

Die Entwicklung des Rundspruchs in unseren Nachbarländern – grosse Stationen, die den Empfang unserer schwachen Sender unmöglich machten – zwang auch die Schweiz zum Bau von Grossstationen. Die PTT-Verwaltung übernahm im Auftrage des Bundes die Errichtung der Landessender und deren technische Wartung. Am 23. April 1931 wurde der Landessender Sottens mit einer Sendeleistung von 25 kW und am 11. Juni des gleichen Jahres derjenige von Beromünster mit einer Leistung von 60 kW in Betrieb genommen; 1933 folgte der Landessender Monte Ceneri mit einer Sendeleistung von 15 kW. Überlegungen politischer, wirtschaftlicher und kultureller Natur führten 1940 zur Errichtung des bereits früher im Zusammenhang mit der Überseetelephonie erwähnten Kurzwellensenders Schwarzenburg, dessen Emissionen in allen wichtigeren überseeischen Ländern empfangen werden können.

Obwohl seither sämtliche Sender verstärkt und dem neuesten Stand der Technik angepasst wurden, ist der Empfang in gewissen Gegenden aus topographischen Gründen schlecht, was zur Aufstellung von sogenannten Relaisendern führte. An andern Orten mit schlechtem Empfang wurde der Netzspruch eingeführt, bei dem die Radiodarbietungen über das Lichtnetz übertragen werden. Nicht zu vergessen ist der Telephonrundspruch, von dem schon die Rede war.

Seit der technischen Betreuung der Sender und der Studios durch die PTT-Verwaltung haben sich die Sendekonzessionäre zur «Schweizerischen Rundspruchgesellschaft», mit Sitz in Bern, zusammengeschlossen. Die Radiogenossenschaften Zürich, Bern und Basel bedienen mit ihren Studios im Turnus den Sender Beromünster, die Radiogesellschaften von Genf und Lausanne den Sender Sottens und diejenige des Tessins den Sender Monte Ceneri. Die ostschweizerische Radiogesellschaft, mit Sitz in St. Gallen, die innerschweizerische Rundspruchgesellschaft in Luzern und die Cumünanza Radio Rumantsch in Chur besitzen keine eigenen Studios und arbeiten deshalb mit den Studios von Radio Beromünster zusammen.

Die technische Verbesserung der Empfangsverhältnisse wirkt sich in einer stetigen Zunahme der Hörerkonzessionen aus. Im November 1949 konnte der millionste Radiohörer registriert werden. Ende 1951 betrug die Hörerzahl 1 079 304; dies entspricht einer Teilnehmerdichte von 22,48% oder 82,1 Radioapparate auf 100 Haushaltungen.

D. DIE INTERNATIONALEN ORGANISATIONEN DER NACHRICHTENTECHNIK

Der Austausch von Telefongesprächen und Telegrammen über die Landesgrenzen und die störungsfreie Ausstrahlung von Radioprogrammen waren das Ergebnis einer vorbildlichen Zusammenarbeit der Nachrichtentechniker der ganzen Welt.

Schon 1865 wurde in Paris auf Anregung von französischer Seite die Union télégraphique gegründet. Bis 1932 erhielt sich für die Union die deutsche Bezeichnung «Welttelegraphenverein», um alsdann, in Anpassung an die technische Entwicklung in «Union internationale des télécommunications» bzw. «Weltnachrichtenverein» umgetauft zu werden. Bis zum Jahre 1947 war der Sitz dieses internationalen Amtes in Bern, um dann als Glied der UNO nach Genf verlegt zu werden.

Die UIT zählt heute 90 souveräne Staaten als Mitglieder und hat zum Zweck, die technische Entwicklung des Betriebes und der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiete des Fernmeldewesens zu fördern. Sie besorgt unter anderm die Zuteilung der Frequenzen, fördert die Aufstellung möglichst niedriger Tarife bei gesunder Finanzgebarung und guter Betriebsqualität, unterstützt die im Interesse der Sicherheit des menschlichen Lebens liegenden Massnahmen und wirkt als Informationszentrale für alle Mitglieder.

Oberstes Organ der UIT ist die alle fünf Jahre zusammentretende *Weltnachrichtenkonferenz*, deren Beschlüsse dann an internationalen oder regionalen Spezialkonferenzen, zum Beispiel für See- oder Luftschifffahrt, Kurzwellen, Rundspruch, Telephonie usw. in die Praxis umgesetzt werden.

Permanente Organe der UIT sind das *Generalsekretariat*, der *Verwaltungsrat*, das internationale *Frequenzregistrierbureau* und die sogenannten CCI (Comité consultatif international), je eines für *Telegraph*, *Telephon* und *Radio*. Die CCI, denen Fachleute aller der Union angeschlossenen Länder angehören, sind in zahlreiche Fachausschüsse (je 10–15) unterteilt, in denen sämtliche Fragen der elektrischen Nachrichtentechnik studiert werden. Die an Hand der Untersuchungsergebnisse ausgearbeiteten Empfehlungen gehen an die Verwaltungen.

Die Schweiz gehört dieser internationalen Organisation seit ihrem Bestehen an. Sie hat sich in diesem Gebilde einen ehrenvollen Platz gesichert. Als Ausdruck der Anerkennung und des Ansehens, das die schweizerische Nachrichtentechnik international geniesst, ist unserem Lande ein Sitz im Verwaltungsrat eingeräumt worden, ebenso stehen Schweizer Delegierte an der Spitze verschiedener Fachkommissionen der CCI.

E. DIE VOLKSWIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG DES SCHWEIZERISCHEN NACHRICHTENWESENS

Bei den Telegraphen-, Telephon- und Radiobetrieben des Staates werden heute rund 7000 Personen beschäftigt, das heisst gleichviel wie im Jahre 1920. Wie konnte dieses Resultat trotz der gewaltigen Verkehrszunahme erzielt werden?

Bei Telegraph und Telephon konnten, wie bereits dargelegt, viele Arbeitsvorgänge, die früher der menschlichen Arbeitskraft vorbehalten waren, an die Maschine abgetreten werden, so dass die gewaltige Verkehrszunahme effektiv keine Personalvermehrung nach sich zog. Aber auch innerhalb der Verwaltung war man bestrebt, durch eine gesunde Rationalisierung die Kosten auf ein Mindestmass zu reduzieren. So sind zum Beispiel an Stelle der sechs Kreistelegraphendirektionen und der 69 Telephonbauämter 17 kombinierte Bau-, Betriebs- und Verwaltungsstellen bzw. die 17 Telephondirektionen getreten.

Nur Dank der Entwicklung der Technik, das heisst der Verkabelung des Leitungsnetzes, der Automatisierung des Telephonbetriebes, der Übertragung des Leitungsbaues und der Hausinstallationen an private Unternehmer und einer rationelleren Organisation im gesamten war es möglich, den Personalbestand bei einem um das $4\frac{1}{2}$ -fache grösseren Geschäftsumfang und einem um das gegen 10fache gestiegenen Verkehr auf dem Stande von 1920 zu halten.

In der Schweiz entfällt auf 140 Telephonstationen eine Arbeitskraft. In den USA, wo das Telephon von Privatgesellschaften betrieben wird, die sich auf kein Monopol stützen können, trifft es eine Arbeitskraft auf 51 Abonnenten. In Schweden, das sicher zu den fortschrittlichsten Ländern Europas gezählt werden kann, wird eine Arbeitskraft für 32 Abonnenten benötigt.

Im Gegensatz zu den andern Ländern, in denen die Telephongesellschaften oder der Staat die für den Betrieb erforderlichen Maschinen und Apparate in eigenen Werkstätten und Fabriken herstellen, vergibt die Schweizerische Telephonverwaltung alle ihre Aufträge an die Privatindustrie.

Im Jahre 1852, bei der Einführung des Telegraphen, war man auf die Herstellung der Apparate in einer eigenen Werkstätte angewiesen, denn in Ermangelung einer eigenen Industrie wollte man damit vermeiden, dass die Aufträge ins Ausland vergeben werden mussten. Nachdem dann das Geschäftsvolumen einen gewissen Umfang erreicht hatte, wurde die Werkstätte 1865 an die Herren Hasler & Escher verkauft. Ohne der Wahrheit irgendwelche Gewalt anzutun, darf gesagt werden: Aus der Eidgenössischen Telegraphenwerkstätte hat sich im Laufe der verflossenen Jahre unsere schweizerische Nachrichtenindustrie entwickelt.

Aber nicht nur die Industrie, sondern auch das Gewerbe zieht aus der Entwicklung der Nachrichtentechnik Nutzen. Rund 90% der Telephoninstallationen bei den Teilnehmern werden vom privaten Installationsgewerbe ausgeführt. Auch der grösste Teil der oberirdischen Leitungsbauten und sämtliche Kabelverlegungen werden Unternehmern übertragen. Alle diese Aufträge verteilen sich auf mehrere 100 Firmen aller Landesteile.

Im Jahre 1951 verausgabte die Telegraphen- und Telephonabteilung 121 Millionen Franken für Zentralen-, Kabel- und Teilnehmerausrüstungen. 19 Millionen Franken gingen an private Unternehmer für ober- und unterirdische Leitungsbauten und 7 Millionen Franken an das private Installationsgewerbe für die Ausführung von Teilnehmerinstallationen.

F. AUSBLICK

Nach diesem Rückblick auf die ersten 100 Jahre des schweizerischen Nachrichtenwesens drängt sich die Frage auf: Was werden die zweiten 100 Jahre bringen? Wir wissen es nicht. Sicher ist aber, dass wir noch lange nicht am Ende dieser stürmischen Entwicklung angelangt sind. Grosse Aufgaben harren weiterhin ihrer Lösung. Dem Telegraphen eröffnen sich neue Anwendungsgebiete (Telexverkehr), das Telephon ist noch weiter zu verbreiten, vollbesetzte Telephonnetze müssen erweitert werden, überalterte Anlagen sind durch modernere zu ersetzen, und auch die Empfangsverhältnisse unserer Landessender bedürfen vielerorts noch der Verbesserung. Daneben eröffnet sich bereits ein neues Arbeitsgebiet: Das Fernsehen, dem wir, bei aller Vorsicht, nicht den Rücken zuwenden dürfen.

Die moderne Nachrichtentechnik hat alle Entfernungen überwunden. Die Welt ist kleiner geworden; Millionen von Menschen, ganze Völker sind einander näher gerückt, leider erst räumlich, nicht auch mit ihren Herzen.

Doch unsere Nachrichtenmittel wollen verbinden und überbrücken, nicht trennen und entzweien. So glauben wir doch, dass dereinst der Tag anbrechen werde, an dem wir über unsere Drähte und durch den Äther eine wahre Friedensbotschaft ausstrahlen dürfen. Erst dann kommen wir in den vollen Genuss der von uns mit aller Sorgfalt gehegten und gepflegten Nachrichtentechnik.