Die Entwicklung der automatischen Telephonie im Weiterverkehr der Schweiz = Le développement du service interurbain automatique en Suisse

Autor(en): **Frey, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri**

Band (Jahr): **17 (1939)**

Heft 2

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-873383

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Anerkennung für seine Verdienste um die Entwicklung des schweizerischen Telephon- und Radiowesens.

Dieses kurze Lebensbild wäre unvollständig, wenn wir nicht auch der hervorragenden menschlichen Eigenschaften Dr. Muris gedächten, die ihm die Achtung seiner Vorgesetzten und die Liebe seiner Untergebenen eingetragen haben. Für seine aufopfernde und zielbewusste Tätigkeit ist ihm das ganze Land zu Dank verpflichtet.

Die „Technischen Mitteilungen" entbieten Herrn Dr. h. c. Muri ihre herzlichsten Glückwünsche zu seinem Jubiläum und hoffen, dass es ihm vergönnt sein werde, der Telegraphen- und Telephonverwaltung in guter Gesundheit und mit gewohnter Energie noch recht lange vorzustehen. *E. E.*

mérites au développement de la téléphonie et de la radio dans notre pays, lui a décerné le titre de docteur honoris causa des sciences techniques.

L'activité, si féconde comme on le voit, de M. Muri lui a valu l'estime des autorités; par sa simplicité, sa courtoisie, il s'est attaché l'affection de tous ses collaborateurs, à quel poste qu'ils se trouvent. Le pays, enfin, lui est reconnaissant de son inlassable dévouement.

Le „Bulletin technique" présente au docteur A. Muri ses plus cordiales félicitations à l'occasion de son jubilé et forme le vœu de le voir longtemps encore en bonne santé et avec l'allant qui lui est propre, à la tête de l'administration des télégraphes et des téléphones.

Die Entwicklung der automatischen Telephonie im Weitverkehr der Schweiz.

Von E. Frey, Basel. 621.395.34 (494)

Im Jahre 1889, als die Telephonie praktisch kaum viel mehr als zehn Jahre alt war, reichte der amerikanische Erfinder Strowger beim Patentamt der Vereinigten Staaten ein Gesuch um Patentierung einer ersten automatischen Umschaltevorrichtung ein.

Allerdings wurde diese neue Vorrichtung, die keiner menschlichen Hilfskräfte bedarf, zur Herstellung von Verbindungen erst zu Beginn dieses Jahrhunderts in Betrieb genommen. Die erste Anwendung beschränkte sich auf Hauszentralen, und erst einige Jahre später wurde die automatische Umschaltung auch auf öffentliche Betriebe ausgedehnt. Der Anfangserfolg war bescheiden, denn es waren zahlreiche Schwierigkeiten zu überwinden, und gewiss hätte damals niemand gewagt, die heutige Entwicklung und die zahlreichen heutigen Anwendungen der automatischen Herstellung von Telephonverbindungen vorauszusagen. Die Gründe, die zu dieser Entwicklung führten, sind in dem Aufsatz „L'automatisation du téléphone", der im Journal des télécommunications Nr. 10 von 1937, Seite 269, erschienen ist, dargelegt, weshalb wir hier nicht darauf zurückzukommen brauchen. Wir werden uns bemühen, den Stand der automatischen Telephonie in der Schweiz darzustellen, wo sie nicht nur im Orts-, sondern auch im Fernverkehr ausgedehnte Verwendung gefunden hat.

Der Hauptvorteil der automatischen Umschaltung liegt vornehmlich in einer rascheren Verkehrsabwicklung und in einer wirtschaftlicheren Ausnützung der Leitungen. Die Einführung dieser Betriebsweise wurde im Ortsverkehr der grossen Städte fast unerlässlich, als die Ausdehnung des Netzes und die rasche Zunahme der Teilnehmeranschlüsse dazu nötigten, für dieselbe Stadt mehrere örtlich getrennte Zentralen oder Unterzentralen vorzusehen. Aber dasselbe Bedürfnis machte sich bald auch im Weitverkehr bemerkbar, wo die Ansprüche der Kundschaft von Tag zu Tag wachsen und wo eine zweckmässige Gruppierung des Leitungsnetzes zu noch grösseren wirtschaftlichen Erfolgen führt, als dies in Ortsnetzen der Fall ist. Dieselben Forderungen

Le développement du service interurbain automatique en Suisse.

Par E. Frey, Bâle. 621.395.34 (494)

Vers la fin du siècle dernier, alors que l'emploi pratique du téléphone dans les relations publiques datait à peine d'une dizaine d'années, l'américain Strowger déposait en Amérique une demande de brevet pour un premier dispositif de commutation automatique (1889).

L'utilisation de ce nouveau dispositif de commutation pour l'établissement de communications téléphoniques, sans avoir recours à une opératrice, remonte au début de notre siècle. La première application se fit dans les centraux domestiques et ce n'est que quelques années plus tard que la commutation automatique fut aussi introduite par les services publics. Ses débuts furent modestes, car de nombreuses difficultés restaient à surmonter et, certes, personne n'aurait osé prédire à ce moment-là le développement et les applications diverses réalisées aujourd'hui par l'établissement automatique intégral des communications téléphoniques. Les raisons qui poussèrent à ce développement ont été mentionnées dans l'article paru dans le journal des télécommunications No. 10 1937, page 269, „L'automatisation du téléphone"; nous nous abstiendrons d'y revenir. Nous nous efforcerons de décrire l'utilisation du téléphone automatique dans le réseau suisse, où elle est déjà très largement appliquée pour l'établissement des communications non seulement dans les relations urbaines, mais dans le service interurbain également.

L'avantage principal de la commutation automatique est avant tout d'accélerer l'écoulement du trafic en tirant un meilleur rendement du réseau des circuits. Cette possibilité devint quasi indispensable pour le service local lorsque, par suite de l'importance du réseau ou de l'accroissement rapide du nombre des abonnés, on se trouva, dans les grandes villes, dans l'obligation de raccorder les abonnés à plusieurs centraux ou sous-centraux. Mais la même nécessité se fit bientôt sentir également pour l'écoulement du trafic interurbain, où les exigences des usagers croissent de jour en jour et où un groupement rationnel du réseau des circuits se traduit par des résultats économiques plus appréciables encore que

tauchen nach und nach auch im internationalen Betrieb auf, aber die Verwendung des automatischen Systems zur Herstellung derartiger Verbindungen wird zweifelsohne noch lange auf nationale Bedenken aller Art stossen, und es wird der ganzen Ueberzeugungskraft der Techniker bedürfen, um diese Hindernisse zu beseitigen.

Das zur Herstellung der automatischen Telephonverbindungen verwendete System beruht, kurz gesagt, darauf, dass die von den Teilnehmern verlangten Verbindungen auf der Grundlage des Dezimalsystems über geeignete Stromkreise nach ihrem Bestimmungsorte geleitet werden. Es findet also eine automatische Ausscheidung des Verkehrs statt, an welche sich eine ebenfalls automatische Taxierung und Ueberwachung anschliessen.

Zur eindeutigen Bestimmung dieser verschiedenen Verrichtungen dienen die Numerierung der Teilnehmer und — im automatischen Weitbetrieb — die den zugehörigen Zentralen zugeteilten Kennzahlen. Je nach dem gewählten System sind die Kennzahlen der Zentralen in den Rufnummern verdeckt enthalten oder sie werden offen und getrennt verwendet. Im zweiten Falle muss die Kennzahl bei der Herstellung einer automatischen Verbindung der Nummer des gewünschten Teilnehmers vorangestellt werden. Eine Verschmelzung der beiden Systeme kann gewisse Vereinfachungen mit sich bringen, und dies ist auch der Grund, weshalb sich die schweizerische Verwaltung bei der Automatisierung ihres Fernnetzes für dieses gemischte System entschieden hat.

Das schweizerische Telephonnetz ist vorderhand in 49 Netzgruppen eingeteilt. Diese Zahl wird den Bedürfnissen entsprechend nach und nach vermindert. Die Teilnehmer der verschiedenen Zentralen erhalten je nach Anschlussfähigkeit der Gruppe eine einheitliche Numerierung, die 4 oder 5, in grossen Gruppen sogar 6 Ziffern umfasst und die ausser der eigentlichen Rufnummer des Teilnehmers die Kennziffern der Anschlusszentrale in sich schliesst.

Stellt man eine Rufnummer zu 4, 5 oder 6 Ziffern ein, so erhält man nicht bloss einen bestimmten Teilnehmer derselben Netzgruppe, sondern man stellt gleichzeitig die nötigen Vorbedingungen her für die Taxierung und Ueberwachung der gewünschten Netzgruppenverbindung. Die Zentralen einer Netzgruppe hängen von einem Hauptamt ab, welches die verschiedenen Knotenämter untereinander verbindet und die nötige Ausrüstung für die Abwicklung des automatischen Weitverkehrs besitzt. Der Name des Hauptamtes geht auf die ganze Netzgruppe über (Fig. 1).

In der Schweiz werden drei verschiedene Automatensysteme benützt, eines mit direkter Steuerung (Schrittschaltersystem) und zwei mit indirekter Steuerung, die mit Registern arbeiten. In ein und derselben Netzgruppe wird nur ein System verwendet. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, den einzelnen Lieferanten Bedingungen aufzuerlegen, welche die Zusammenarbeit der verschiedenen Systeme ermöglichen; jedes System muss also den andern leicht angepasst werden können.

Diese Bedingungen sind in einem Pflichtenheft niedergelegt, auf das wir später zu sprechen kommen

dans le service local. Les mêmes besoins commencent également à se dessiner petit à petit pour l'acheminement du trafic international, mais l'emploi du système automatique pour l'établissement de communications de cette espèce se heurtera certainement encore longtemps à toutes sortes de considérations d'ordre national, que seule la conviction absolue des techniciens réussira à dominer.

Le système automatique employé pour l'établissement des communications téléphoniques interurbaines est, en principe, l'acheminement sur la base d'un classement décimal des communications demandées par les usagers vers leurs destinations à l'aide des circuits mis à disposition. C'est donc une sorte de tri automatique des communications, auquel il faut ajouter un système de taxation et de supervision également mécanique.

A la base de la sélection de ces différentes fonctions se trouve la numérotation des abonnés et, pour le service automatique interurbain, celle par des indicatifs déterminés des centraux auxquels ces abonnés sont reliés. Suivant le système admis, les indicatifs des centraux sont insérés dans les numéros d'appel ou utilisés séparément. Dans le dernier cas, l'envoi de l'indicatif interurbain doit précéder, lors de l'établissement d'une communication automatique, le numéro d'appel de l'abonné désiré. Une combinaison des deux systèmes peut offrir une certaine simplification. C'est pourquoi ce système mixte a été adopté par l'administration suisse pour l'automatisation intégrale de son réseau interurbain.

Le réseau téléphonique suisse est divisé, pour les débuts, en 49 groupes de réseaux régionaux. Ce nombre sera réduit successivement dans l'ordre des besoins. Les abonnés des différents centraux possèdent, suivant la capacité de raccordement du groupe, une numérotation uniforme de 4, 5 ou, pour les très grands groupes même 6 chiffres, renfermant outre le numéro effectif d'appel de l'abonné les chiffres indicatifs du central de rattachement.

En composant un numéro d'appel de 4, 5 ou 6 chiffres, on obtient non seulement un abonné donné du même groupe régional, mais on fixe simultanément toutes les conditions requises pour la taxation et la supervision de la communication régionale désirée. Les centraux composant un groupe de réseaux dépendent d'un central régional principal, qui relie les différents centraux nodaux entre eux et possède l'équipement nécessaire pour l'écoulement du trafic interurbain automatique. Il donne son nom au groupe de réseaux régional. (Fig. 1.)

En Suisse, il est fait usage de 3 différents systèmes automatiques, dont un est à sélection directe (système pas à pas) et deux travaillent avec des enregistreurs, c'est-à-dire sont à commande indirecte. Un seul système est utilisé pour tout un groupe régional. La première nécessité était donc d'imposer aux différents fournisseurs des conditions qui permettent une adaptation facile des divers équipements.

Ces conditions sont contenues dans un cahier des charges, sur lequel nous reviendrons ultérieurement. Suivant les conditions régionales, c'est-à-dire le trafic du groupe et le réseau de circuits de jonction

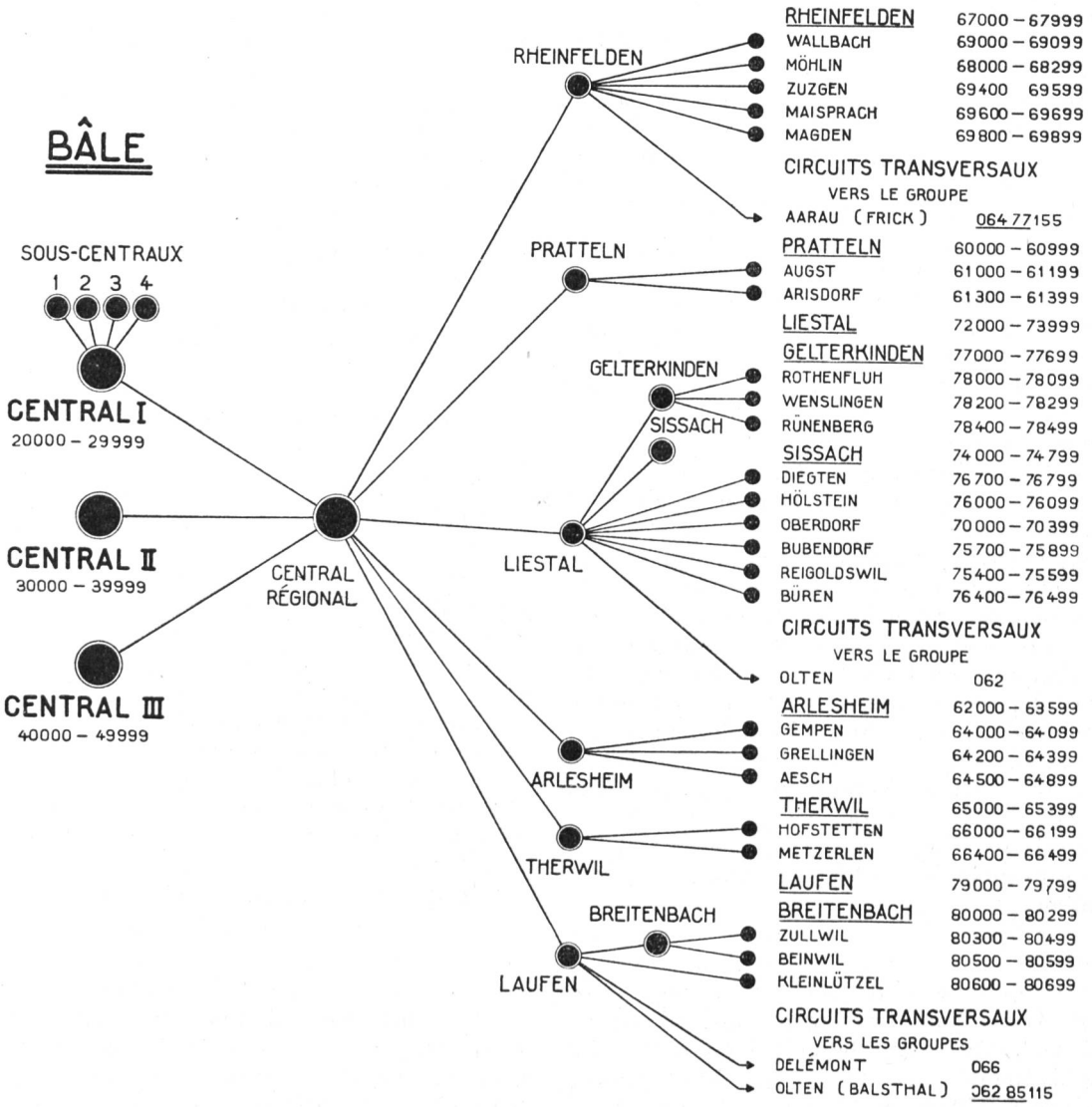

Fig. 1. Gliederung der Netzgruppe Basel. — Configuration du groupe régional de Bâle.

werden. Je nach den Verhältnissen der Gegend, d. h. je nach dem Verkehr der Gruppe und dem Verbindungsnetz in den Fernkabeln, sind die Netzgruppen für die Auswechslung ihres Verkehrs über die Gruppe hinaus von einem Fernknotenamt abhängig, das durch eine Fernkennzahl gekennzeichnet ist. Es gibt acht Hauptabschnitte, die von 2 bis 9 numeriert sind. Diese Ziffern kennzeichnen die Hauptämter dieser Abschnitte. Alle an ein Fernknotenamt angeschlossenen Netzgruppen haben als Kennzahl dieselbe Ziffer, die von einer Unterziffer gefolgt ist, welche die Netzgruppe kennzeichnet. Einzig die Fernknotenämter Genf und Olten sind aus praktischen Gründen mit den Kennzahlen der Fernknotenämter Lausanne und Basel versehen worden. Bei der Herstellung einer automatischen Weitverbindung zwischen zwei Netzgruppen desselben oder verschiedener Fernknotenämter ist der Kennzahl der Netzgruppe, an welche der gewünschte Teilnehmer angeschlossen ist, die Ziffer 0 voranzustellen, welche anzeigt, dass Verbindung mit einem Teilnehmer ausserhalb der Gruppe gewünscht wird. Will z. B. ein Teilnehmer der Netzgruppe Locarno eine automatische Fernverbindung mit einem Teil-

existant dans les câbles interurbains, les groupes régionaux dépendent, pour l'écoulement de leur trafic en dehors du groupe, d'un central interurbain principal, désigné par un indicatif interurbain. Il existe 10 centraux interurbains principaux, numérotés de 2 à 9, plus deux exceptions pour Genève et Olten. Tous les groupes régionaux rattachés à un central interurbain principal possèdent, pour leur indicatif, un même chiffre suivi d'un chiffre secondaire désignant le groupe régional. Seuls les centraux principaux de Genève et d'Olten ont été, pour des raisons pratiques, numérotés par les indicatifs des centraux principaux de Lausanne et de Bâle. Lors de l'établissement d'une communication automatique interurbaine entre deux groupes régionaux du même ou de différents centraux interurbains principaux, il faut faire précéder l'indicatif du groupe régional auquel l'abonné désiré est relié, du chiffre 0 indiquant que la communication à établir est pour un abonné situé en dehors du groupe. Si, par exemple, un abonné du groupe régional de Locarno désire établir une communication interurbaine automatique avec un abonné du groupe régional de Bellinzone (même central interurbain principal), il devra en-

nehmer der Netzgruppe Bellinzona herstellen (gemeinsames Fernknotenamt), so sendet er zunächst die Fernkennzahl 092. Für eine Verbindung mit einem Teilnehmer der Netzgruppe Basel (anderes Fernknotenamt) sendet er die Fernkennzahl 061. Im Innern der Netzgruppe Bellinzona oder Basel bezeichnet dann die in der Rufnummer enthaltene Kennzahl die Zentrale, an welche der gewünschte Teilnehmer angeschlossen ist. Ist in dem oben angeführten Beispiel die Verbindung für den Teilnehmer Nr. 77300 in Gelterkinden (Gruppe Basel) bestimmt, so muss der Teilnehmer der Gruppe Locarno die Ziffern 06177300 einstellen, die bei der Verbindungsherstellung folgende Aufgaben zu übernehmen haben:

0 zeigt an, dass die Verbindung für eine andere Netzgruppe bestimmt ist (Weitverbindung).
6 Richtung Basel (Fernknotenamt).
1 Netzgruppe Basel.
7—7— Kennzahl im Innern der Netzgruppe für die Zentrale Gelterkinden.
3—0—0 Anschlussnummer des Teilnehmers in Gelterkinden (Aufnahmefähigkeit der Zentrale = 1000 Anschlüsse).

Es liegt dann dem geschaffenen automatischen Ferndienst ob, auf Grund dieser in der Zentrale Locarno erhaltenen Ziffern sämtliche Verrichtungen auszuführen, die zur Herstellung der gewünschten Verbindung nötig sind. Diese Verrichtungen sind: Wahl der nötigen Fernleitungen zur Verbindung mit dem Fernknotenamt Basel, wobei der Netzgestaltung Rechnung zu tragen ist; dann Wahl der Zentrale Gelterkinden und des gewünschten Teilnehmers; Bestimmung der Taxeinheit und Festlegung der

voyer d'abord l'indicatif interurbain 092. Pour une même communication avec un abonné du groupe régional de Bâle (autre central interurbain principal), il enverra l'indicatif interurbain 061. A l'intérieur des groupes régionaux de Bellinzone ou de Bâle, ce sera l'indicatif contenu dans le numéro d'appel qui désignera le central auquel l'abonné désiré est relié. Si, dans l'exemple mentionné plus haut, la communication est destinée à l'abonné No. 77300 à Gelterkinden (Groupe de Bâle), l'abonné du groupe de Locarno aura à composer les chiffres 06177300, dont les fonctions dans l'établissement de la communication interurbaine seront les suivantes:

0 Désignation que la communication est pour un autre groupe régional (interurbain).
6 Central principal de Bâle.
1 Groupe régional de Bâle.
7—7— Indicatif à l'intérieur du groupe régional pour le central de Gelterkinden.
3—0—0 No. de l'abonné de Gelterkinden (capacité du central 1000 raccordements).

Il incombera alors au service automatique interurbain créé d'établir, avec ces chiffres reçus au central du groupe de Locarno, toutes les fonctions nécessaires à l'établissement de la communication désirée. Ces fonctions seront: Sélection des circuits interurbains nécessaires pour obtenir le bureau interurbain principal de Bâle en tenant compte de la structure du réseau, puis du central de Gelterkinden et de l'abonné désiré. Détermination de l'unité de taxation et fixation de la supervision. En plus de ces fonctions principales, il y aura lieu de contrôler la qualité de la transmission afin que l'équivalent

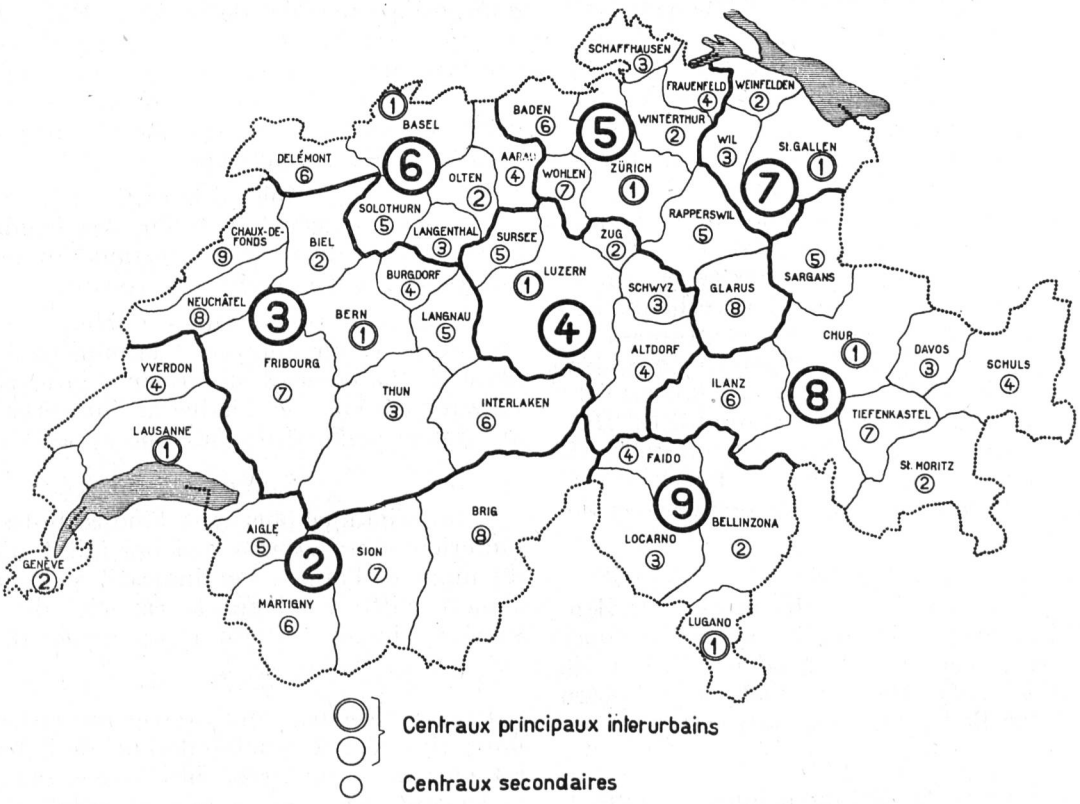

Fig. 2. Numerierung des Fernnetzes. — Numérotation du réseau interurbain.

Ueberwachung. Zu diesen Hauptverrichtungen kommt noch die Kontrolle der Uebertragungsgüte hinzu, damit die Betriebsdämpfung in den zulässigen Grenzen bleibt. Je nach Umständen müssen Zusatzverstärker, deren Verstärkungsgrad automatisch reguliert wird, auf besondere Weise in die Verbindung eingeschaltet werden.

Die Taxierungssysteme sind grundsätzlich dieselben für den automatischen Fernverkehr wie für den automatischen Netzgruppenverkehr. Die Gebühr für eine Gesprächseinheit wird durch die Rufnummer des Teilnehmers (verdeckte Kennzahl) oder durch die Fernkennzahl bestimmt. In einigen Sonderfällen können beide miteinander verschmolzen werden. Die Gebühr für eine Gesprächseinheit ist immer ein Vielfaches der Ortsgebühr, die 10 Rappen beträgt. Für eine automatische Netzgruppen- oder Fernverbindung wird das Vielfache der Ortsgebühr mechanisch auf dem Gesprächszähler des rufenden Teilnehmers registriert; der Zähler gibt alsdann sämtliche Gebühren an, die für automatisch ausgewechselte Gespräche geschuldet werden. Für jede zustandegekommene Verbindung vollzieht sich die Zählung je nach dem System zu Beginn oder am Ende einer Gesprächseinheit von drei Minuten mit einer Genauigkeit von $\pm$ 2 Sekunden und ohne Toleranz bei Beginn des Gespräches.

Trotz der Verschiedenheit der in den Netzgruppen oder in den automatischen Fernknotenämtern verwendeten Systeme müssen sich alle diese Verrichtungen reibungslos abwickeln können. Die Grundsätze hiefür sind ebenfalls in den Vorschriften festgelegt, auf die wir weiter unten zu sprechen kommen werden.

Allgemeine Forderungen, die an die Ausrüstung der automatischen Netzgruppen gestellt werden müssen.

1. Netzgestaltung.

Figur 1 zeigt im Sinne eines Beispiels die Netzgestaltung in der Netzgruppe Basel. Die Verbindungsleitungen zwischen dem Netzgruppenhauptamt und den verschiedenen Knotenämtern werden in Ein- und Ausgangsleitungen gruppiert. Hingegen werden die Leitungen zwischen Knoten- und Endämtern in beiden Richtungen benutzt.

Wenn Verkehr und Netzgestaltung es erfordern, so muss die Möglichkeit bestehen, Querverbindungen zwischen zwei Zentralen derselben Netzgruppe oder verschiedener benachbarter Netzgruppen herzustellen.

Diese Querverbindungen müssen alsdann erreicht werden können, indem man die gewöhnliche Rufnummer des gewünschten Teilnehmers einstellt (eigene Gruppe), oder indem man ihr die Fernkennzahl der Netzgruppe voransetzt, welcher der gewünschte Teilnehmer angehört.

2. Numerierung.

Wie oben angegeben, ist die Kennzahl der Zentralen einer Netzgruppe immer in der Rufnummer inbegriffen. Sie besteht aus 1, 2 oder 3 Ziffern, je nach der Aufnahmefähigkeit der gekennzeichneten Zentrale und der Bedeutung der Netzgruppe.

3. Taxierung.

Die Gebühr für eine Dreiminuteneinheit, die durch die Rufnummer des verlangten Teilnehmers festreste dans les limites admises. Suivant le cas, des répéteurs supplémentaires dont le gain sera réglé automatiquement devront, par une fonction spéciale, être incorporés dans la communication.

Les systèmes de taxation sont, en principe, les mêmes pour le trafic automatique régional et interurbain. La taxe due par unité de conversation est fixée par le numéro d'appel de l'abonné (groupe régional) ou l'indicatif interurbain. Dans quelques cas spéciaux, les deux éléments peuvent être combinés. Elle est toujours un multiple de la taxe locale de 10 centimes. Pour une communication régionale ou interurbaine automatique, le multiple de la taxe locale est inscrit mécaniquement sur le compteur des conversations de l'abonné appelant, compteur qui indique alors toutes les taxes dues pour les communications échangées automatiquement. Pour chaque communication aboutissante, le comptage s'effectue, suivant le système, au début ou à la fin de l'unité de 3 minutes, avec une précision de $\pm$ 2 secondes et sans aucune tolérance au commencement de la conversation.

Ces différentes fonctions doivent toutes pouvoir s'effectuer malgré la diversité des systèmes en service dans les groupes régionaux ou ceux installés dans les centraux interurbains principaux automatiques. Les principes en sont également fixés dans des prescriptions, dont les points principaux sont commentés plus loin.

Conditions générales à remplir par l'équipement des groupes régionaux automatiques.

1. Configuration du réseau.

La figure 1 montre un exemple de configuration d'un groupe régional de réseaux (Bâle). Les circuits de jonction entre le central régional et les différents centraux nodaux sont partagés, en général, en circuits sortants et circuits entrants. Ceux entre les centraux nodaux et terminaux sont, par contre, utilisés dans les deux sens.

Il doit être possible, si le trafic et la configuration du réseau l'exigent, d'établir des communications transversales entre deux centraux du même ou de différents groupes régionaux voisins.

Ces liaisons transversales doivent alors pouvoir être atteintes en composant le numéro d'appel ordinaire de l'abonné désiré (même groupe) ou en le faisant précéder de l'indicatif interurbain attribué au groupe régional de l'abonné appelé.

2. Numérotation.

Comme indiqué plus haut, l'indicatif des centraux à l'intérieur d'un groupe régional fait toujours partie du numéro d'appel. Cet indicatif se compose de 1, 2 ou 3 chiffres, suivant la capacité du central désigné et l'importance du groupe régional.

3. Taxation.

La taxation par unité de conversation de 3 minutes fixée par le numéro d'appel de l'abonné appelé est, en général, uniforme entre les centraux terminaux dépendant d'un même central nodal, ainsi qu'avec ce dernier. Tout un secteur nodal a ordinairement

gelegt wird, ist im allgemeinen dieselbe zwischen den Endämtern, die von einem Knotenamt abhängig sind, wie auch mit dem Knotenamt selber. Ein ganzer Knotenamtsabschnitt hat im allgemeinen nur eine Gebühr mit dem ganzen Gebiet eines andern Abschnittes. Immerhin sind Ausnahmen von dieser Regel in Sonderfällen möglich.

4. Grundsätzliches über die Umschaltung.

Im allgemeinen soll die Herstellung irgendeiner automatischen Verbindung im Innern einer Gruppe höchstens drei Sekunden erfordern.

Bei den Systemen mit indirekter Steuerung (Register) muss für die Herstellung einer Verbindung im Innern der Gruppe ein einziges Register verwendet werden, das im ausgehenden End- oder Knotenamt aufgestellt ist.

Die Wahl kann je nach Beschaffenheit der Leitung entweder mit Gleichstrom oder mit Wechselstrom zu 50 Perioden ausgeführt werden.

Die Stromkreise müssen in allen Phasen der Verbindungsherstellung *symmetrisch* sein. Vorzusehen sind: Unmittelbarer Ruf nach Beendigung der Wahl, automatischer Ruf in Abständen von fünf Sekunden und beliebiger Nachruf vom manuellen Fernamt aus.

5. Uebertragungsgüte.

Die Restdämpfung zwischen dem Hauptamt und irgendeinem Teilnehmer der Netzgruppe soll auf keinen Fall 0,7 Neper übersteigen. Von 0,3 Neper an müssen besondere Massnahmen zur Abgleichung der Leitungen und Zentralenausrüstungen getroffen werden.

Forderungen, die an die Ausrüstung der automatischen Fernämter gestellt werden müssen.

1. Allgemeines.

Das vollautomatische Fernsystem muss dem Teilnehmer die Möglichkeit bieten, selbsttätig, ohne Mithilfe anderer Personen, Verbindungen mit beliebigen Teilnehmern des schweizerischen Telephonnetzes herzustellen. Ausserdem muss es die Zusammenarbeit der drei verwendeten Zentralensysteme gewährleisten.

2. Netzgestaltung.

Die Netzgestaltung ist aus Fig. 3 ersichtlich. Es sind drei Arten von Leitungen zu unterscheiden:

a) *Hauptleitungen;* sie verbinden die Fernknotenämter untereinander.

b) *Sammelleitungen;* sie verbinden die Hauptämter der verschiedenen Netzgruppen, die sogenannten Fernendämter, mit dem zugehörigen Fernknotenamt. Ein Fernendamt kann *ausnahmsweise* an zwei verschiedene Fernknotenämter angeschlossen werden (z. B. Zug). Der Aus- und Eingangsfernverkehr muss in der Regel über den kürzeren, auf alle Fälle aber über den übertragungstechnisch besten Weg geleitet werden.

Die Hauptleitungen und in einigen Fällen auch die Sammelleitungen zerfallen in zwei Gattungen, nämlich in Terminalleitungen, die ausschliesslich zur Auswechslung des Verkehrs nach der Netzgruppe (1) des Hauptamtes dienen, in welchem sie einmünden, und in Tandemleitungen, die zur Abwicklung des

une seule taxe avec tout un autre secteur. Toutefois, des exceptions à cette règle doivent être possibles dans des cas particuliers.

4. Principes de commutation.

La durée maximum pour l'établissement d'une communication automatique quelconque à l'intérieur d'un même groupe ne doit, en général, pas dépasser 3 secondes.

Dans les systèmes à commande indirecte (enregistreur), il doit être fait usage, pour l'établissement d'une communication à l'intérieur du groupe, d'un seul enregistreur placé dans le central terminal ou nodal sortant.

La sélection peut s'effectuer soit à courant continu par des lacets appropriés, soit à courant alternatif, 50 périodes.

Les circuits doivent être *symétriques* dans toutes les phases d'établissement d'une communication. Ils sont à prévoir pour l'appel immédiat à la fin de la sélection, l'appel automatique toutes les 5 secondes et le rappel à volonté depuis un bureau interurbain.

5. Qualité de transmission.

L'équivalent de transmission entre le bureau principal et un abonné quelconque du groupe régional ne doit en aucun cas être supérieur à 0,7 Néper. A partir de 0,3 Néper, des mesures spéciales doivent être prises pour équilibrer les circuits et l'équipement des centraux.

Conditions à remplir par l'équipement des bureaux interurbains automatiques.

1. Généralités.

Le système interurbain automatique intégral doit offrir la possibilité d'établir, sans avoir recours à aucune intervention manuelle, les communications entre n'importe quels abonnés du réseau téléphonique suisse. Il doit en outre permettre le travail entre les 3 systèmes utilisés.

2. Configuration du réseau.

La configuration du réseau est indiquée par la figure 3.

On distingue 3 catégories de circuits:

a) *Circuits principaux;* ils relient les centraux interurbains principaux entre eux.

b) *Circuits de raccordement;* ils relient les centraux interurbains des différents groupes régionaux, appelés centraux interurbains secondaires, avec le central interurbain principal dont ils dépendent. Un central secondaire peut être *exceptionnellement* relié à deux centraux principaux différents (par exemple Zoug). Le trafic interurbain sortant et entrant doit alors être dirigé par la voie la plus courte et, dans tous les cas, par celle offrant les meilleures conditions de transmission.

Les circuits principaux et dans quelques cas aussi les circuits de raccordement sont divisés en deux catégories, soit: en circuits terminaux utilisés uniquement pour l'écoulement du trafic vers le groupe régional (1) du central principal auquel ils aboutissent et en circuits „tandem“ ou de transit pour l'acheminement du trafic vers les autres groupes

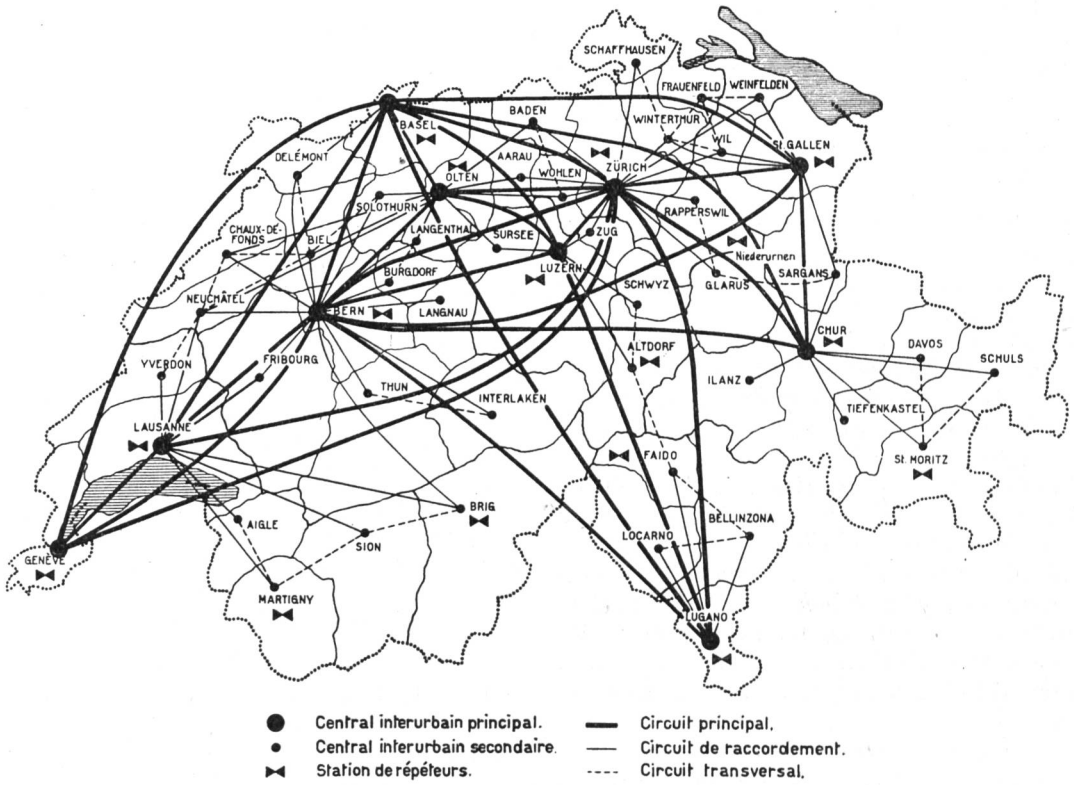

Fig. 3. Gliederung des automatischen Fernnetzes. — Configuration du réseau interurbain automatique.

Verkehrs mit den andern zu einem Fernknotenamtsabschnitt gehörenden Netzgruppen verwendet werden, wie auch für den Verkehr nach den andern Fernknotenämtern. Diese Tandemleitungen verlaufen in den Fernkabeln in den Adern besserer Homogenität und grösserer Fortpflanzungsgeschwindigkeit.

c) *Verbundleitungen;* es sind dies Verbindungsleitungen, die zwischen den Hauptämtern benachbarter Netzgruppen erstellt werden (z. B. Martigny—Sion), wenn die Verkehrsbedürfnisse und die Netzgestaltung es erfordern. Sie dienen im allgemeinen zur Auswechslung des Fernverkehrs zwischen den Netzgruppen, die sie miteinander verbinden.

3. Numerierung.

Die Teilnehmernumerierung ist in den Forderungen angegeben, die an die Netzgruppen gestellt werden. Die Numerierung der Fernknoten- und Fernendämter ist abschnittweise durchgeführt (Fig. 2). Jeder Abschnitt hat seine Fernkennzahl, bestehend aus einer Hauptziffer, gefolgt von einer Nebenziffer, welche das Endamt kennzeichnet, d. h. die Gruppe innerhalb des Abschnittes. Da sämtlichen Fernkennzahlen die Ziffer 0 vorausgeht, die auf den automatischen Ferndienst hinweist, so bestehen sie insgesamt aus 3 Ziffern (020—099). Die Kennzahlen 000—009 und 010—019 sind für Spezialzwecke reserviert.

4. Taxierung.

Die Höhe der Gebühr für eine Gesprächseinheit wird durch die Fernkennzahl bestimmt. Sie ist im allgemeinen dieselbe für eine ganze Netzgruppe, d. h. für eine Fernkennzahl. Immerhin sind Ausnahmen in gewissen Fällen möglich. Die in den Rufnummern der Teilnehmer enthaltenen verdeckten Kennzahlen

régionaux (2, 3, 4, ...) dépendant d'un secteur interurbain principal ainsi que pour transiter vers les autres centraux interurbains principaux. Ces circuits tandem ou de transit occupent dans les câbles interurbains les conducteurs qui offrent la meilleure homogénéité et la plus grande vitesse de propagation.

c) *Circuits transversaux;* ce sont les circuits de jonction établis, lorsque les conditions de trafic et la structure du réseau l'exigent, entre les centraux interurbains secondaires de groupes régionaux voisins (par exemple Martigny—Sion). Ils servent, en général, uniquement à l'écoulement du trafic interurbain entre les groupes régionaux qu'ils relient.

3. Numérotation.

La numérotation des abonnés est indiquée dans les conditions à remplir pour les groupes régionaux. Celle des centraux interurbains principaux et secondaires est faite par secteur (fig. 2). Chaque secteur possède son indicatif interurbain, soit un chiffre principal, suivi d'un chiffre secondaire désignant le central secondaire, c'est-à-dire le groupe régional à l'intérieur du secteur. Tous les indicatifs étant précédés du chiffre 0 indiquant le service interurbain automatique, se composent donc de 3 chiffres (020 à 099). Les indicatifs 000—009 et 010—019 sont réservés à des buts spéciaux.

4. Taxation.

La fixation des taxes par unité de conversation se fait d'après l'indicatif interurbain. Elle est, en général, uniforme pour tout un groupe régional, c'est-à-dire par indicatif interurbain. Des exceptions doivent pouvoir être admises dans certains cas; les indicatifs

(1, 2 oder 3 Ziffern) dienen dann ebenfalls zur Festlegung der Gebühr.

Die Gesprächsdauer darf normalerweise nicht begrenzt werden. Immerhin muss die Möglichkeit bestehen, die Verbindungen bei Ueberlastung der Hauptleitungen nach zwölf Minuten (vier Einheiten) zu unterbrechen. Es sind Vorrichtungen für die Aufnahme von Verkehrsstatistiken und die Kontrolle der Leitungsbelastung vorhanden.

5. Grundsätzliches über die Wähler-Technik.

Die Zusammenarbeit der drei verwendeten Systeme muss möglich gemacht werden. Da die beiden Systeme mit indirekter Steuerung, also die Registersysteme, alle wünschbaren Schaltungen ausführen können, so erhält auch das dritte, das Schrittschaltersystem, eine geeignete Vorrichtung, die es ermöglicht, nötigenfalls die nachstehend genannten Verrichtungen zu vollbringen:

Die Sendung der Impulse in den für Fernleitungen vorgeschriebenen Verhältnissen und die Uebersetzung der vom Teilnehmer übermittelten Ziffern, Kennzahl und Rufnummer, um alle in den Ausrüstungen der Fernknotenämter vorkommenden Wahlen vorzunehmen. Je nachdem die Verbindung über ein oder mehrere Fernknotenämter geleitet wird, sind Zusatzwahlen notwendig. Die vorgesehenen Ausrüstungen erlauben die Sendung von drei Transitwahlen, sogenannten Tandemwahlen, die für die Wahl von zwanzig verschiedenen Richtungen aus je ein bis zwanzig Impulsen bestehen können. Ausserdem muss die vollständige Rufnummer des verlangten Teilnehmers dem Ferneingangsendamt übermittelt werden. Besondere Funktionen sind vorgesehen für die Regulierung der Restdämpfung und für die allenfalls notwendige automatische Anschaltung von Verstärkern, insbesondere bei Durchgangsverbindungen.

Es muss auch möglich sein, die Zahl der Tandemwahlen oder die Zahl der Ziffern der Teilnehmernummern mit Leichtigkeit zu erhöhen.

Die Fernverbindungsleitungen zwischen den Hauptämtern und den ihnen unterstellten Endämtern sind vollkommen gebündelt, um den Grad der Ausnützung zu erhöhen. Aus demselben Grunde darf die zur Herstellung irgendeiner Fernverbindung notwendige Zeit vier Sekunden nicht übersteigen.

Wie im Kapitel „Netzgestaltung" angedeutet, zerfallen die Verbindungsleitungen der Hauptbündel in Terminal- und Tandemleitungen. Die Wahl ermöglicht auch zu unterscheiden, ob eine Terminal- oder eine Tandemleitung angeschaltet werden soll. Für den Fall, dass sämtliche Terminalleitungen besetzt sind, ist ein Ueberlauf auf die Tandemleitungen vorgesehen. Um zu verhüten, dass die Herstellung der Verbindungen verzögert wird, wenn alle direkten Leitungen des normalen Leitweges besetzt sind, sieht das verwendete System die automatische Einschaltung eines Umweges vor. In diesem Falle werden die zusätzlichen Stromimpulse, die nötig sind, um auf der nächsten Zentrale den Normalweg zu erreichen, durch den Umwegschaltungsstromkreis geliefert. Das automatische Ausgangsfernamt braucht darauf keine Rücksicht zu nehmen und sendet daher wie sonst die normalen Wählimpulse für den

contenus dans les numéros d'appel de l'abonné (1, 2 ou 3 chiffres) servent alors à fixer la taxe.

La durée de la conversation *ne doit pas être limitée.* La rupture automatique après 12 minutes (4 unités) doit toutefois demeurer possible en cas de surcharge des circuits reliant les centraux principaux. Des équipements sont prévus pour la statistique du trafic et le contrôle de la charge des circuits.

5. Principes de commutation.

Les principes de commutation doivent permettre le travail des 3 systèmes utilisés entre eux. Comme deux de ces systèmes à commande indirecte, c'est-à-dire à enregistreurs, peuvent exécuter toutes les combinaisons désirées, le troisième, à sélection directe, prévoit également l'équipement approprié pour effectuer, en cas de nécessité, les fonctions désignées ci-après:

L'envoi des impulsions dans les rapports prescrits sur les circuits interurbains et la transcription des chiffres envoyés par l'abonné appelant, indicatif et numéro d'appel, pour effectuer toutes sélections requises par les équipements des bureaux interurbains principaux. Suivant l'acheminement de la communication par un ou plusieurs centraux interurbains principaux, des sélections complémentaires sont nécessaires. Les équipements prévus permettent l'envoi de 3 sélections de transit, appelées sélections tandem, pouvant se composer de 1 à 20 impulsions pour la sélection de 20 directions différentes. Le numéro d'appel complet de l'abonné appelé devra, en outre, être retransmis au central interurbain terminal entrant. Des fonctions spéciales sont prévues pour le réglage de l'équivalent de transmission et l'insertion automatique de répéteurs téléphoniques en cas de nécessité, spécialement pour les communications en transit.

Il devra être possible d'augmenter facilement le nombre des sélections en transit ou le nombre des chiffres des numéros d'appel d'abonnés.

Les circuits de jonction interurbains entre les centraux principaux, ainsi qu'entre ces derniers et les centraux secondaires qui en dépendent, sont groupés en faisceaux complets, afin d'en augmenter le rendement. Le temps nécessaire à l'établissement d'une communication interurbaine quelconque ne doit, pour la même raison, pas dépasser 4 secondes.

Comme mentionné dans la configuration du réseau, les circuits de jonction des faisceaux principaux sont divisés en circuits terminaux et en circuits tandem. La sélection permet également de distinguer si un circuit terminal doit être raccordé ou si ce doit être un circuit tandem. Si tous les circuits terminaux sont occupés, il est prévu un débordement sur les circuits tandem. Afin de ne pas retarder l'établissement des communications lorsque tous les circuits directs de la voie d'acheminement ordinaire sont occupés, le système utilisé prévoit l'intercalation automatique d'une voie détournée. Dans ce cas, les impulsions de sélection supplémentaires nécessaires pour rejoindre la voie ordinaire au central suivant, sont fournies par le circuit de détournement. Le central interurbain automatique de départ n'aura pas besoin d'en tenir compte et n'enverra que les

Regelweg. Es bleibt während des Bestehens der Umwegschaltung in Wartestellung. Sind sämtliche verfügbaren Leitwege (direkte und Umwege) besetzt, so erhält der rufende Teilnehmer das Besetztzeichen.

Die Bedingungen für die Sendung der Wahl- und Signalisierungsimpulse sind genau festgelegt. Für diese Impulse wird einheitlich Wechselstrom zu 50 Perioden benutzt. Auf langen Fernleitungen ist auch die Verwendung von tonfrequenten Impulsen möglich. Im allgemeinen darf die am Anfang der Leitung benutzte Scheinleistung nicht mehr als 1 V. A. sein, und die von Wahlvorgängen auf benachbarten Stromkreisen verursachte Geräuschspannung darf pro Leitung oder Verstärkerabschnitt 0,5 Millivolt nicht übersteigen. Eine allfällige Verzerrung der Impulse darf in jedem Fernknotenamt durch geeignete Vorrichtungen korrigiert werden. Für die Herstellung einer automatischen Verbindung sind bei den drei benützten Systemen folgende Impulse notwendig:

a) *Belegungsimpuls* nach vorwärts, 80—120 Millisekunden, um im entfernten Fernknoten- oder Fernendamt die Ausrüstung der gerufenen Leitung zu belegen.

b) *Bereitschaftsimpuls* nach rückwärts, 80—120 Millisekunden; er zeigt an, dass mit der Nummernwahl begonnen werden kann, oder dass die Durchgangsleitung im Tandemamt erreicht ist und die folgende Wahl ausgeführt werden kann.

c) *Wahlimpulse* (Oeffnung 50—56 Millisekunden, Schliessung 50—44 Millisekunden). Die Pause zwischen den einzelnen Ziffern der aufgerufenen Teilnehmernummer variiert je nach dem System, das in der Eingangsnetzgruppe verwendet wird (direkte oder indirekte Wahl).

d) *Wahlschlussimpuls* nach rückwärts (80 — 120 Millisekunden); er zeigt an, dass die Wahl der Teilnehmernummer beendet ist.

Diesen Impulsen folgt alsdann der Ruf- oder Besetztton, je nachdem der gerufene Teilnehmer frei oder besetzt ist. Der gewünschte Teilnehmer wird automatisch in Abständen von fünf Sekunden aufgerufen.

e) *Antwortimpuls* nach rückwärts (80—120 Millisekunden); er zeigt an, dass der gerufene Teilnehmer geantwortet hat. Dieser Impuls dient im Ausgangsamt zur Einschaltung der Kontrolle der Gesprächsdauer.

f) *Ueberwachungsimpulse:* Impulsreihe nach rückwärts mit 80—120 Millisekunden Schliessungs- und 80—120 Millisekunden Oeffnungszeit, welche der Ausgangszentrale meldet, dass der gerufene Teilnehmer seinen Hörer eingehängt hat und welche die Zählung unterbricht, wenn dieser Zustand länger als zwei Minuten dauert (verzögerte Rückwärtsauslösung).

g) *Auslöseimpuls* nach vorwärts (600—800 Millisekunden); er wird in dem Augenblick gegeben, wo der rufende Teilnehmer die Verbindung unterbricht. Die Trennung einer Verbindung, die über mehrere Fernknotenämter nach einem Fernendamt verläuft, erfolgt kaskadenartig, d. h., jede Leitung löst die nächstfolgende aus.

h) *Sperrsignal:* Jede automatische Eingangsleitung sendet innert höchstens 50 Millisekunden nach be-

impulsions de sélection pour la voie ordinaire. Il restera en attente tant que le détournement s'effectuera. Si toutes les voies d'acheminement à disposition (directes et détournées) sont occupées, l'abonné appelant reçoit le signal d'occupation.

Les conditions d'envoi des impulsions de sélection et de signalisation mentionnées plus loin sont exactement définies. On utilise uniformément pour ces impulsions le courant alternatif 50 périodes. L'emploi d'impulsions à fréquence vocale est aussi possible pour de longs circuits interurbains. En général, l'énergie utilisée au commencement du circuit n'est pas supérieure à 1 V. A. et la tension de bruit sur les circuits environnants ne doit pas dépasser 0,5 Millivolt par circuit ou section amplifiés. La distorsion éventuelle des impulsions peut être corrigée dans chaque central interurbain principal par des équipements appropriés. Les impulsions suivantes sont nécessaires pour l'établissement d'une communication automatique intégrale avec les 3 systèmes en service:

a) *Impulsion d'occupation* (80 à 120 Millisecondes) en avant afin d'occuper au central principal ou secondaire distant l'équipement du circuit appelé.

b) *Impulsion de contrôle* (80 à 120 M.S.) en retour indiquant que la sélection du numéro d'appel peut commencer ou que le circuit de transit est atteint au central tandem et que la sélection suivante peut s'effectuer.

c) *Impulsions de sélection* (ouverture 50 à 56 M.S.; fermeture 50 à 44 M. S.). La pause entre les différents chiffres composant le numéro d'appel de l'abonné appelé varie suivant le système utilisé dans le groupe régional entrant (sélection directe ou indirecte).

d) *Impulsion de fin de sélection* (80 à 120 M.S.) en retour indiquant que la sélection du numéro de l'abonné est terminée.

Ces impulsions sont alors suivies de la tonalité d'appel ou d'occupation, suivant que l'abonné appelé est libre ou occupé.

L'appel de l'abonné désiré se fait automatiquement toutes les 5 secondes.

e) *Impulsion de réponse* (80 à 120 M. S.) en retour indiquant la réponse de l'abonné appelé. Cette impulsion est utilisée pour la mise en marche au bureau de départ de l'équipement de contrôle de la durée de la conversation.

f) *Impulsions de supervision:* Train d'impulsions en retour de 80—120 M.S. de fermeture et 80 à 120 M.S. d'ouverture signalant au central de départ que l'abonné appelé a raccroché son récepteur, et interrompant la taxation si cette situation se prolonge plus de 2 minutes.

g) *Impulsion de déconnexion* (600—800 M.S.) en avant au moment où l'abonné appelant rompt la communication. La déconnexion d'une communication transitante dans plusieurs centraux interurbains principaux et secondaires se fait en cascade, c'est-à-dire que chaque circuit déconnecte le circuit suivant.

h) *Impulsion de blocage:* Chaque ligne automatique entrante envoie en retour, dans un délai maximum

endigtem Auslöseimpuls ein dauerndes Sperrsignal, bis sich die Stromkreise in Ruhelage befinden. Die Sperrung soll verhindern, dass die Leitung in der Ausgangszentrale während dieser Zeit belegt wird.

Durch Absendung einer Impulsreihe nach vorwärts (50—56 Millisekunden Schliessung und 50—44 Millisekunden Oeffnung) können die Beamtinnen, die von Hand die internationalen Leitungen bedienen, die Teilnehmer zurückrufen, wenn sie ihren Hörer einhängen.

Die verwendete automatische Fernausrüstung umfasst alle technischen Verbesserungen, die vom Bau der automatischen Zentralen her bekannt sind. Die Stromkreise sind in allen Phasen der Verbindungsherstellung *symmetrisch*. Dasselbe trifft auf die Fernleitungen zu, die den Vorschriften entsprechend von gleichförmiger Zusammensetzung sein müssen, damit die allenfalls notwendige Verwendung von automatisch anschaltbaren Telephonverstärkern, sog. Wahlverstärkern, erleichtert wird.

7. Kontrolle und Regulierung der Uebertragungsgüte.

Auf den Verbindungsleitungen zwischen zwei Fernknoten- und Fernendämtern können Festverstärker eingeschaltet sein. Die Gesamtdämpfung derartiger Leitungen wird immer auf ungefähr —0,8 bis 1,0 Neper gebracht. Um für die Tandemverbindungen, die über die gewöhnlichen Leitwege oder über Umwege hergestellt werden, eine genügende Restdämpfung zu erhalten, muss die Uebertragungsgüte automatisch eingestellt werden. Sobald bei einer solchen Verbindung die Dämpfung die festgesetzte Grenze von 1,2 Neper übersteigt, wird automatisch ein Wahlverstärker in die Verbindung eingeschaltet und reguliert. Dieser Verstärker soll ganz allgemein den durch die Eingangsleitung verursachten Verlust ausgleichen. Im letzten Tandemamt vollzieht sich die automatische Regulierung in der Weise, dass die Restdämpfung für die ganze Verbindung —0,8 bis —1,0 Neper beträgt. In diesem Falle muss der letzte Wahlverstärker nicht bloss den Verlust ausgleichen, der durch die Eingangsleitung verursacht wird, sondern auch denjenigen der Ausgangsleitung minus 0,8 bis 1 Neper. Die Meldung an das Tandemamt betreffend die Regulierung des Verstärkers liegt dem Ausgangsfernamt ob, das durch Absendung einer besonderen Impulsreihe anzeigt, ob der Verstärker als Zwischenverstärker oder als letzter Verstärker einzustellen ist. Diese Wahlverstärker sind ausschliesslich Zweidrahtverstärker, da im automatischen Fernnetz bis heute nur Zweidrahtleitungen, sowohl für die Terminal- als auch für die Tandemleitungen verwendet werden. Um das Pfeifen der Leitungen zu verhindern, sind diese in der Ruhestellung und bis zu dem Moment, wo der verlangte Teilnehmer antwortet, durch geeignete Impedanzen abzuschliessen.

8. Instradierung des internationalen Verkehrs.

Für die Instradierung des internationalen Verkehrs sind einige manuelle Fernzentralen vorgesehen. Die Beamtinnen dieser Zentralen können über geeignete Verbindungsleitungen und unter Benützung der für den vollautomatischen Dienst dienenden Stromkreise automatisch jeden beliebigen Teilnehmer des automatischen Fernnetzes erreichen.

de 50 M.S. après la déconnexion, un signal de blocage jusqu'au moment où ses circuits se trouvent en position de repos. Ce blocage a pour but d'empêcher pendant ce temps au central de départ une nouvelle occupation du circuit.

Les opératrices des centraux manuels desservant les circuits internationaux peuvent en outre, par l'envoi d'une série d'impulsions en avant (50 à 56 M.S. fermeture et 50—44 M.S. ouverture), rappeler les abonnés lorsqu'ils raccrochent leur récepteur.

L'équipement automatique interurbain utilisé comprend toutes les améliorations techniques connues pour la construction des centraux automatiques. Les circuits sont *symétriques* dans toutes les phases d'établissement de la communication. Il en est de même des circuits interurbains, dont l'homogénéité est exactement prescrite afin de rendre plus facile, selon les besoins, l'emploi de répéteurs téléphoniques mobiles, connectés automatiquement.

7. Contrôle et réglage de la qualité de transmission.

Les circuits de jonction entre deux centraux interurbains principaux et secondaires peuvent comporter des répéteurs en permanence. L'affaiblissement total de telles jonctions sera toujours ramené à un niveau d'environ —0,8 à 1,0 Néper. Afin de garantir un équivalent de transmission suffisant pour les communications établies en tandem ou transit par les voies d'acheminement ordinaires ou détournées, le réglage de la transmission doit se faire automatiquement; sitôt que, pour une telle communication, l'affaiblissement dépasse la limite fixée de 1,2 Néper, un amplificateur supplémentaire est intercalé et réglé automatiquement dans la connexion. Ce répéteur devra, d'une façon générale, compenser la perte occasionnée par le circuit entrant. Dans le dernier central tandem ou de transit, le réglage automatique s'effectuera de telle façon que l'équivalent de transmission pour toute la communication soit ramené à —0,8 à —1,0 Néper. Dans ce cas, le dernier relais téléphonique intercalé devra non seulement compenser la perte occasionnée par le circuit entrant, mais aussi celle du circuit sortant moins 0,8 à 1 Néper. L'indication nécessaire au central tandem pour le réglage de l'amplificateur sera fournie par le central interurbain sortant qui, par l'envoi d'une sélection de transit différente, indiquera si le répéteur doit être réglé comme amplificateur de transit ou comme amplificateur terminal. Ces amplificateurs seront tous des relais à 2 fils puisque, pour le moment du moins, on utilise pour le réseau interurbain automatique seulement des circuits (terminaux ou tandem) à 2 fils. Afin d'éviter un sifflement des circuits, ceux-ci sont, dans la position de repos et jusqu'au moment de la réponse de l'abonné, terminés par des impédances appropriées.

8. Acheminement du trafic international.

Pour l'acheminement du trafic international, quelques bureaux manuels sont prévus. Les opératrices de ces bureaux ont la possibilité d'atteindre automatiquement, par des circuits de jonction appropriés et en utilisant les mêmes circuits que le service automatique intégral, n'importe quel abonné du réseau interurbain.

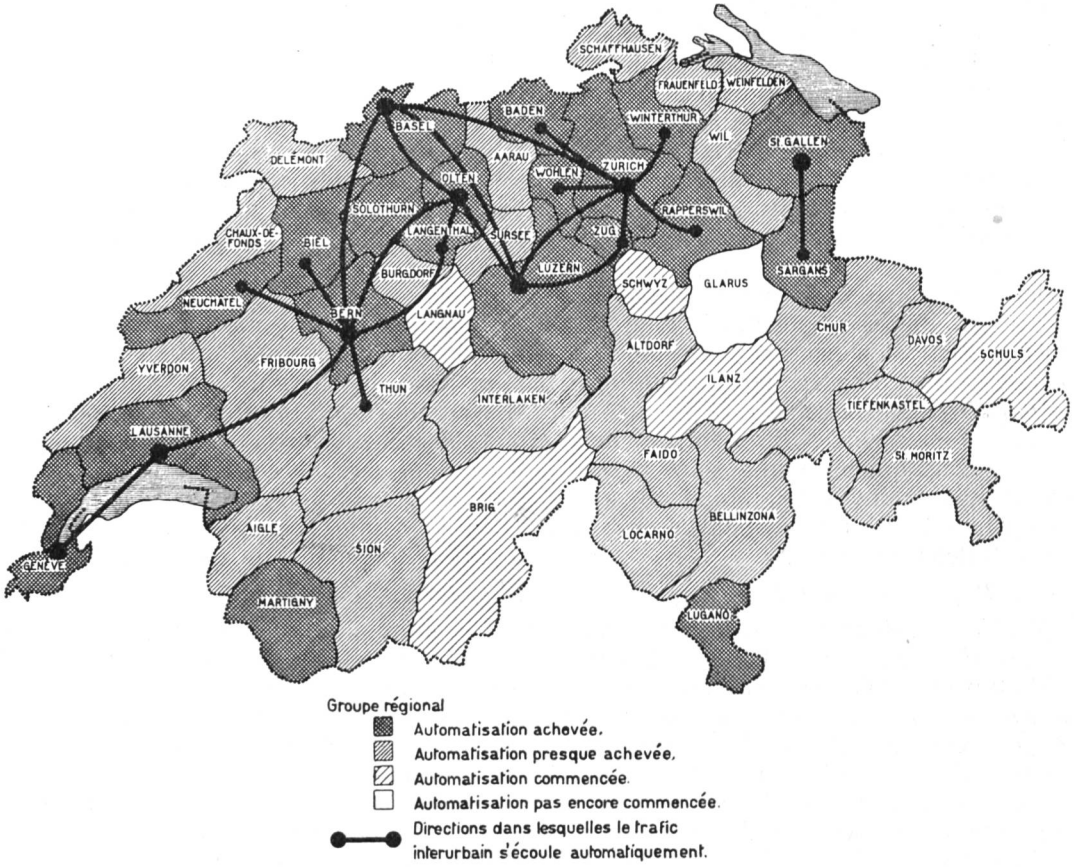

Fig. 4. Stand der Automatisierung auf Ende 1938. — Programme réalisé jusqu'à fin 1938.

Um eine internationale Verbindung anzumelden, haben die Teilnehmer der verschiedenen Netzgruppen die Zahl „014" einzustellen. Die Verbindung wird alsdann über eine Verbindungsleitung automatisch nach dem zugehörigen Handfernamt weitergeleitet. Die internationale Verbindung wird dort vorgemerkt, und der Teilnehmer wird bei der Herstellung zurückgerufen; es können wenn nötig auch Schnurverstärker benutzt werden.

Die Automatisierung des schweizerischen Telephonnetzes geht stufenweise vor sich. Zuerst werden die Zentralen der Netzgruppen nach und nach automatisiert. Sobald eine Gruppe vollständig ausgerüstet ist, wird zunächst der automatische Netzgruppenverkehr und dann der vollautomatische Fernverkehr mit andern Gruppen aufgenommen. Fig. 4 zeigt die Durchführung des Programms bis Ende 1938. Die Automatisierung des gesamten schweizerischen Netzes soll in den nächsten zehn Jahren zu Ende geführt werden. Es wird alsdann möglich sein, sämtliche Verbindungen im Innern dieses Netzes automatisch herzustellen.

Nehmen wir an, es sei eine vollautomatische Fernverbindung herzustellen zwischen einem Teilnehmer der Netzgruppe *St. Moritz* (082), und zwar vom Endamt Zuoz, Teilnehmer No. 7389 aus mit einem Teilnehmer der Netzgruppe *Neuchâtel* (038), z. B. dem Teilnehmer No. 92196 des Endamtes Couvet (Fig. 5). Um diese Verbindung automatisch zu erhalten, muss der Teilnehmer in Zuoz die Ziffern 03892196 einstellen, die folgende Verrichtungen veranlassen:

L'enregistrement des communications internationales désirées par les abonnés des différents groupes régionaux se fait par l'envoi de l'indicatif spécial 014. La communication est alors dirigée automatiquement sur un circuit de liaison vers le bureau manuel dont ce groupe régional dépend. La communication internationale y est enregistrée et l'abonné rappelé lors de l'établissement, qui peut aussi se faire en utilisant des répéteurs sur cordons.

L'automatisation du réseau téléphonique suisse est prévue par étapes. Les centraux compris dans les groupes régionaux sont automatisés successivement et dès qu'un groupe est complètement équipé, le trafic automatique régional puis le trafic automatique interurbain intégral avec d'autres groupes sont mis en service. La figure 4 indique le programme réalisé jusqu'à fin 1938. L'automatisation intégrale du réseau suisse sera terminée au cours des 10 prochaines années. Il sera alors possible d'établir automatiquement n'importe quelle communication à l'intérieur de ce réseau.

Supposons, par exemple, l'établissement d'une communication interurbaine automatique entre un abonné du groupe régional de *St-Moritz* (082), c'est-à-dire du central terminal de Zuoz No. 7389, et un abonné du groupe régional de *Neuchâtel* (038), soit un abonné du central terminal de Couvet 92196 (Fig. 5). Pour établir cette communication interurbaine automatiquement, l'abonné de Zuoz devra composer sur son disque d'appel les chiffres 03892196, dont les fonctions seront les suivantes:

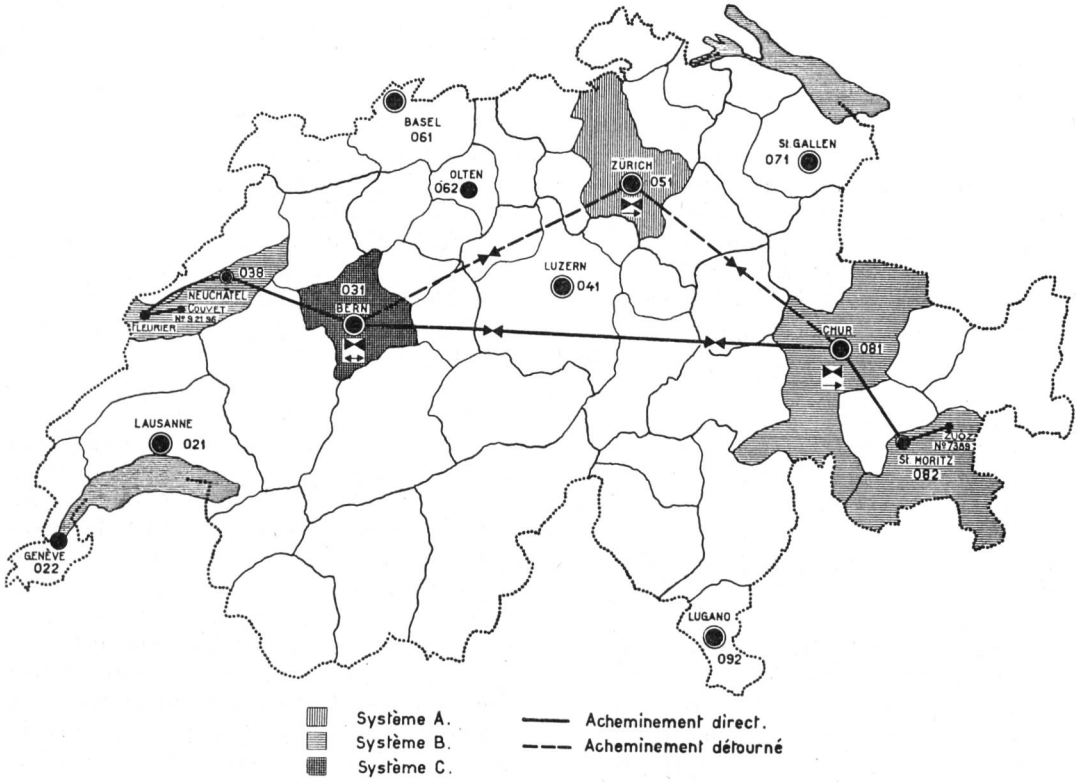

Fig. 5. Verlauf einer automatischen Fernverbindung. — Acheminement d'une communication interurbaine automatique.

0 gibt an, dass die Verbindung für eine andere Netzgruppe bestimmt ist (Fernverbindung).

3 bestimmt die Richtung des Fernknotenamtsabschnittes (Bern).

8 bestimmt die gewünschte Netzgruppe (Neuchâtel).

9—2— bedeutet die Kennzahl im Innern der Gruppe für das Endamt Couvet.

1—9—6 ist die eigentliche Nummer des Teilnehmers in Couvet (Aufnahmefähigkeit der Zentrale: 1000 Anschlüsse).

Diese Verbindung wird normalerweise über die Fernknotenämter Chur und Bern geleitet. Die Ziffer 0 zeigt der Fernausrüstung der Netzgruppe St. Moritz an, dass eine Verbindung mit einer andern Netzgruppe gewünscht wird, die durch die Kennzahl 38 gekennzeichnet ist; diese Kennzahl bestimmt gleichzeitig auch die Gebühr für die Dreiminuteneinheit. Der automatischen Fernausrüstung in St. Moritz kommt alsdann die Aufgabe zu, am Ausgang eine Sammelleitung nach Chur anzuschalten und die nötigen Wahlvorgänge auszulösen, damit in Chur eine Hauptleitung (Tandemleitung) nach Bern und in Bern eine Sammelleitung nach Neuchâtel ausgewählt wird. Zwei Reihen von Tandemwahlen sind also unerlässlich, um die Zentrale Neuchâtel zu erreichen, welcher die vollständige Rufnummer 92196 des Teilnehmers von Couvet übermittelt werden muss. Es liegt alsdann der Ferneingangsausrüstung von Neuchâtel ob, beim Eintreffen der Kennzahl 92 im Innern der Netzgruppe die nötigen Ausscheidungen vorzunehmen, um über das Knotenamt Fleurier das Endamt Couvet und endlich den gewünschten Teilnehmer 196 zu erhalten.

0 Désignation que la communication est pour un autre groupe régional (interurbain).

3 Central interurbain principal (Berne).

8 Groupe régional de Neuchâtel.

9—2— Indicatif à l'intérieur du groupe régional pour le central terminal de Couvet.

1—9—6 No. de l'abonné de Couvet (capacité du central 1000 raccordements).

L'acheminement normal de cette communication se fera par les centraux principaux interurbains de Coire (Chur) et de Berne. Le chiffre 0 indiquera à l'équipement interurbain du groupe régional de St-Moritz qu'une communication est désirée avec un autre groupe désigné par l'indicatif 38, lequel fixera simultanément l'unité de taxation par 3 minutes de conversation. L'équipement automatique interurbain de St-Moritz devra alors opérer les fonctions pour atteindre au départ un circuit de raccordement vers Coire et les sélections tandem nécessaires pour choisir à Coire un circuit principal (circuit tandem) vers Berne et à Berne un circuit de raccordement vers Neuchâtel. Deux séries de sélections tandem seront ainsi indispensables pour atteindre le central terminal de Neuchâtel, auquel le numéro d'appel complet 92196 de l'abonné désiré à Couvet devra être retransmis. Ce sera alors à l'équipement interurbain entrant de Neuchâtel d'opérer, en recevant l'indicatif régional 92, les sélections à l'intérieur du groupe régional pour obtenir en transit, par le central nodal de Fleurier, le central terminal de Couvet, puis enfin l'abonné désiré 196.

A part les différentes sélections pour le choix des directions nécessaires à l'établissement de cette

Ausser den verschiedenen Richtungen zur Herstellung dieser Verbindung muss durch besondere Funktionen ein Wahlverstärker in Chur automatisch eingeschaltet und reguliert werden, um die Leitung St. Moritz—Chur zu entdämpfen, und ein zweiter in Bern, um die Leitungen Chur—Bern und Bern—Neuchâtel auf minus 0,8 bis 1 Neper zu bringen. Der Pegel wird also in Neuchâtel auf die für eine direkte Fernleitung zulässige Dämpfungsgrenze zurückgebracht. Da der Verlust im Innern der Netzgruppen für Zuoz—St. Moritz 0,4 Neper beträgt und für Neuchâtel—Couvet 0,6 Neper, so erreicht der Gesamtverlust für die ganze Verbindung ungefähr 2 Neper.

Umwegschaltungen sind vorgesehen für den Fall, dass sämtliche Hauptleitungen zwischen Chur und Bern besetzt sein sollten. In diesem Falle wird die Verbindung beispielsweise über Zürich geleitet. Der in Chur eingeschaltete Umwegstromkreis wird an die Hauptleitungen (Tandemleitungen) nach Zürich gelegt, sobald in der Richtung Bern keine Leitung angeschaltet wird. Er sendet alsdann die nötigen Impulse, um in Zürich eine Leitung nach Bern zu erhalten. In diesem Falle wird in Zürich ebenfalls ein Wahlverstärker eingeschaltet, der den durch den Umweg über Zürich verursachten Verlust (Chur—Zürich) ausgleicht. Die automatische Ausgangsfernzentrale St. Moritz bleibt in Wartestellung während der Zeit, wo sich die Wahl über Zürich vollzieht, also bis zu dem Moment, wo die Zentrale Bern erreicht ist. Der Verstärker in Bern muss in diesem Falle so reguliert werden, dass er die Verluste der Leitungen Zürich—Bern und Bern—Neuchâtel ausgleicht, minus 0,8 bis 1 Neper; die Gesamtdämpfung für den Umweg ist also dieselbe wie für den direkten Weg. Einzig die Dauer der Wahl wird um ungefähr anderthalb Sekunden erhöht.

Wie Fig. 5 zeigt, sind am Zustandekommen dieser Fernverbindung, die unser ganzes Land durchkreuzt und deren Länge über den direkten Weg ungefähr 380 und über den Umgehungsweg ungefähr 425 km beträgt, alle drei in der Schweiz verwendeten Automatensysteme beteiligt. Je nach der Instradierung sind zwei Fixverstärker und zwei oder drei Wahlverstärker nötig, damit die Uebertragungsgüte in den vorgeschriebenen Grenzen bleibt. Wenn man bedenkt, dass bloss etwa vier bis fünf Sekunden erforderlich sind, um all die zahlreichen Verrichtungen auszuführen, so wird man zugeben müssen, dass die Fortschritte der modernen Technik zum Wohle der telephonischen Kundschaft geradezu gewaltig sind. Die Automatisierung des Ferndienstes begünstigt auch in wirksamer Weise die Zunahme des Verkehrs. Da die Ausnützung der Fernleitungen wesentlich höher ist als bei Handbetrieb, und da die Ausrüstung der automatischen Zentralen der Kundschaft ständig zur Verfügung steht, ohne dass deswegen Kosten für menschliche Arbeitskräfte (Telephonistinnen) entstehen, so gelangt diese Verkehrssteigerung in der Rechnung der Verwaltung als erfreuliche Mehreinnahme zum Ausdruck.

Nach der vollständigen Durchführung des Automatisierungsprogramms wird der schweizerische Telephonbetrieb mit seinen 300 000 Teilnehmern und seinen 450 000 Sprechstellen nur noch ein einziges

communication, un répéteur devra, par des fonctions spéciales, être intercalé et réglé automatiquement à Coire pour compenser la perte du circuit St-Moritz—Coire, puis un autre à Berne pour compenser la perte occasionnée par les circuits Coire—Berne et Berne—Neuchâtel moins 0,8 à 1 Néper. Le niveau de transmission sera donc ramené à Neuchâtel dans la limite d'affaiblissement admise pour un circuit interurbain direct. Comme la perte à l'intérieur des groupes régionaux se monte pour Zuoz—St-Moritz à 0,4 Néper et Neuchâtel—Couvet à 0,6 Néper, la perte totale atteindra pour toute la communication environ 2 Népers.

Des voies de détournement seront prévues pour le cas où tous les circuits principaux entre Coire et Berne seraient occupés. Dans ce cas, l'acheminement détourné se fera par exemple par Zurich. Le circuit de détournement intercalé à Coire sera relié aux circuits principaux (circuits tandem) vers Zurich dès que la sélection vers Berne restera sans connexion. Il enverra alors les impulsions nécessaires pour obtenir à Zurich un circuit vers Berne. Dans ce cas, un répéteur supplémentaire sera intercalé à Zurich, qui compensera la perte occasionnée par le détour Coire—Zurich. Le central interurbain automatique de départ de St-Moritz restera en attente pendant le temps où la sélection de la voie détournée par Zurich s'effectuera, c'est-à-dire jusqu'au moment où le central de Berne sera de nouveau atteint. Le répéteur de Berne devra, dans ce cas, être réglé pour compenser les pertes occasionnées par les circuits Zurich—Berne et Berne—Neuchâtel moins 0,8 à 1 Néper, c'est-à-dire que l'affaiblissement total pour cette communication détournée restera le même que par la voie directe. Seule la durée de sélection aura augmenté d'environ 1½ seconde.

Comme l'indique la figure 5, les 3 systèmes automatiques différents utilisés en Suisse auront coopéré à l'établissement de cette communication transversale parcourant tout le pays, d'une longueur d'environ 380 km par la voie directe et de 425 km par la voie détournée. Suivant l'acheminement, 2 répéteurs fixes et 2 à 3 répéteurs mobiles auront été nécessaires au réglage de la qualité de transmission dans les limites prescrites. Si l'on se représente qu'environ 4—5 secondes seulement seront employées pour l'exécution de toutes ces fonctions, il faut convenir que gigantesques ont été les progrès réalisés par la technique moderne pour le plus grand avantage des usagers du téléphone. L'automatisation du service interurbain favorise donc d'une façon sensible le développement du trafic. Le rendement des circuits interurbains automatisés étant bien supérieur à celui des circuits exploités manuellement et l'équipement des centraux automatiques restant en permanence à disposition des usagers du téléphone sans occasionner de frais de main-d'œuvre (pour le personnel d'exploitation), l'augmentation de trafic constatée avec l'introduction du service automatique se traduit par des recettes supplémentaires appréciables pour l'administration.

Après l'exécution complète du programme d'automatisation prévu en Suisse, le réseau national avec ses 300 000 abonnés et 450 000 stations reliés à 900 centraux automatiques ne formera plus qu'un

grosses Netz bilden. Aber erst wenn dieses grosse automatische Netz mit denjenigen anderer Länder zusammenarbeiten kann, wird es seine Mission vollkommen erfüllen können, eine Mission, die darin besteht, die Entfernungen zwischen den Menschen völlig aufzuheben, damit jeder den andern zum Wohle des Ganzen besser verstehen kann.

seul grand réseau. Mais ce n'est que lorsque ce grand réseau automatique aura été relié à celui d'autres pays que le téléphone pourra remplir entièrement sa mission, qui est de supprimer complètement les distances entre les hommes et de les aider à se mieux comprendre, ce pour le plus grand bien de l'humanité.

Die Bezirkskabel im oberen Zürichsee.

621.315.285 (494.34)

Die Elektrifikation der Schweizerischen Südostbahn hat wesentliche Aenderungen im Telephonnetz jener Gegend zur Folge gehabt. Die oberirdischen Drahtstränge parallel zur Bahn — zum Teil auf Bahngebiet — die von Goldau über Sattel, Rothenthurm, Biberbrücke, Schindellegi nach Wädenswil führten, mussten entfernt und durch Kabel ersetzt werden. Zur Aufnahme der Fernleitungen wurde von Luzern bis Arth ein viererverseiltes Telephonkabel mit 30 Vierern plus 2 Paaren für Musikübertragung in die Rohrleitung eingezogen, von Arth über Einsiedeln und Etzel nach Pfäffikon

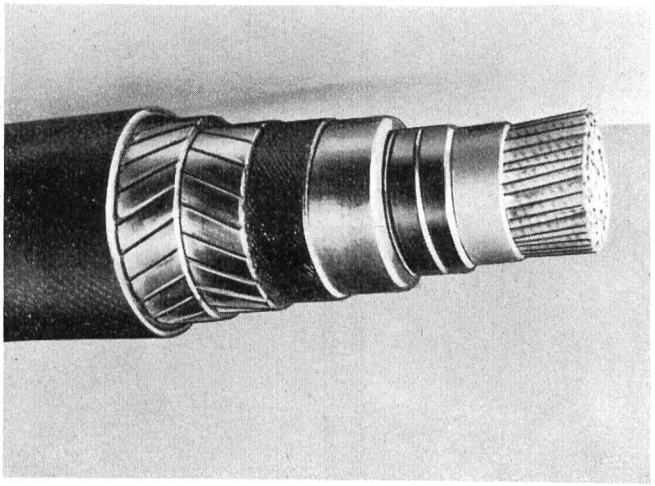

Abb. 1. Ansicht des Seekabels.

ein solches mit 20 Vierern plus 2 Musikpaaren verlegt. Für die Bezirksleitungen zur Bedienung der längs der Bahn gelegenen Automatenzentralen Sattel, Rothenthurm, Einsiedeln und Pfäffikon waren zwei Kabel mit wechselnder Aderzahl nötig.

Um das neue Fernkabel in Pfäffikon (Schwyz) voll ausnützen und auf das Fernkabel Pfäffikon—Niederurnen schalten zu können, mussten gleichzeitig die Abzweigungen in Lachen, Siebnen und Reichenburg entfernt und die Verbindungsleitungen dieser automatischen Zentralen auf ein neues Bezirkskabel Rapperswil—Lachen verlegt werden.

Den interessantesten Teil dieser Kabellegungen bildeten die zwei auf den Strecken Rapperswil—Lachen einerseits und Rapperswil—Ufenau—Pfäffikon (Einsiedeln) anderseits in den Zürichsee zu versenkenden, mit Pupinspulen von 177 mH für die Stammleitungen und 15,5 mH für die Musikleitungen belasteten, 44paarigen (40 Telephon- und 4 Musikleitungen) Bezirkskabel mit 1,0 mm Aderdurchmesser.

Schon im Frühjahr 1938 wurde mit den Vorarbeiten, dem Aufsuchen des günstigsten Tracés, begonnen. Dabei war insbesondere die grösstmögliche Sicherheit der künftigen Anlage massgebend. Der Weg über den Seedamm kam des bevorstehenden Umbaues und der Mehrkosten wegen nicht in Frage und die Legung auf den Seegrund in der Nähe des Dammes hätte zu Verletzungen des Kabels durch Anker und Stichel geführt. So ergab sich schliesslich als beste Lösung: im oberen See eine gerade Verbindungslinie von Busskirch nach Altendorf für das Bezirkskabel Rapperswil—Lachen; im untern See der Umweg über die Insel Ufenau für das Bezirkskabel Rapperswil—Pfäffikon—Einsiedeln. Dabei war jedoch der Einbau je eines Spulenpunktes in die Seekabel nicht zu umgehen.

Mit der Fabrikation und Legung der beiden Seekabel wurden die Kabelwerke Brugg betraut, die in Zusammenarbeit mit der Kabelfabrik Cossonay auch die zwei Spezial-Pupinspulen-Muffen erstellten.

In den Tagen der grössten Kriegsgefahr, 28. bis 30. September 1938, kam als erstes das 44paarige, mit einer doppelten Armierung sowie einer Druckspirale unter dem Bleimantel versehene Seekabel Busskirch—Altendorf zur Auslegung. Die Arbeit ging folgendermassen vor sich:

Nachdem die beiden Kabellängen 932 m und 1519 m in Zürich-Tiefenbrunnen von den Bahnwagen auf den auf einem grossen Ledischiff montierten Spezialhaspel umgeschossen waren, fuhr das Schiff am 28. September seeaufwärts, wo es gegen Abend bei geöffneter Drehbrücke des Seedammes in den obern Zürichsee gelangte und am Ufer bei Rapperswil verankert wurde. Am 29. September begann bei schönem Wetter die Kabelversenkung vom

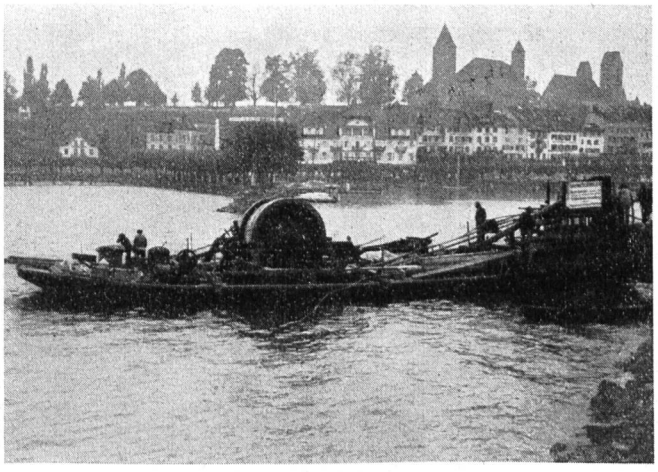

Abb. 2. Das Ledischiff vor Rapperswil.