Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 40 (1949)

Heft: 14

Artikel: Die Einführung des öffentlichen Telephonverkehrs mit Fahrzeugen in der Schweiz

Autor: Kappeler, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1060668

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.12.2025

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

40. Jahrgang Nr. 14 Samstag, 9. Juli 1949

BULLETIN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

Die Einführung des öffentlichen Telephonverkehrs mit Fahrzeugen in der Schweiz

Von *H. Kappeler*, Solothurn

621.396.931 (494)

Nach einem kurzen Vorwort über die Eröffnung der ersten öffentlichen Autotelephonanlage der Schweiz wird die allgemeine Anordnung einer solchen Einrichtung beschrieben. Speziell behandelt werden der Verbindungsaufbau und die drahtlose Selektivwahl. Ein weiterer Abschnitt ist den Apparaturen der mobilen Anlage gewidmet, und schliesslich werden einige charakteristische Angaben über die in Zürich am 8. Juni 1949 in Betrieb genommene Anlage gemacht.

Après avoir mentionné la mise en service de la première installation publique suisse de téléphonie avec des véhicules, l'auteur en décrit la disposition générale. Il traite en particulier de l'établissement des liaisons et de la sélection par voie radiophonique. Un chapitre est consacré à l'appareillage de la station mobile. L'auteur termine son exposé en décrivant les caractéristiques essentielles de l'installation qui a été mise en service à Zurich, le 8 juin 1949.

A. Vorwort

Bereits seit Jahren ist der radiotelephonische Verkehr zwischen ortsfesten und mobilen Anlagen bei schweizerischen Behörden, z. B. bei der Polizei, eingeführt. Es ist auch bekannt, dass in den USA seit 1945 für den privaten radiotelephonischen Verkehr mit Fahrzeugen Lizenzen erteilt sind und dass entsprechende Anlagen im Betriebe stehen.

Am 8. Juni 1949 fand im Konferenzsaal des Claridenhofes in Zürich auf Einladung der schweizerischen Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung ein Presse-Empfang statt, an dem den Fachleuten und Presse-Vertretern bekanntgegeben wurde, dass an diesem Tage in Zürich die erste öffentliche Anlage für den Telephonverkehr mit Automobilen dem Betriebe übergeben werde. Anschliessend an diesen Empfang, an dem Generaldirektor Dr. F. Hess, Sektionschef Abrecht und Telephondirektor Schild für die PTT und Dr. Bircher im Namen des ersten Abonnenten von mobilen Stationen, der Firma Welti-Furrer, sprachen, folgte eine praktische Demonstration. Die teilnehmenden Presse- und Fachleute konnten vom Fahrzeug aus Telephongespräche nach beliebigen Orten der Schweiz führen und sich überzeugen, dass der neue Dienst der PTT interessante Perspektiven für die Zukunft eröffnet.

Nachdem in den verschiedenen Tageszeitungen die Hauptmerkmale der neuen Anlage beschrieben wurden, sei hier in einer kurzen Zusammenfassung etwas näher auf die technischen Details eingegangen.

B. Gesamtanordnung einer Radiotelephon-Anlage für den öffentlichen Verkehr mit Fahrzeugen

Die von der Generaldirektion der Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung der Erstellerin der ersten Anlage, der Autophon A.-G. in Solothurn, gestellte Aufgabe lautete generell auf Herstellung einer Verbindungs-Möglichkeit zwischen irgendeinem Telephon-Teilnehmer der Schweiz und einem Fahrzeug, welches sich in einem Umkreis von ca. 10 km vom Aufstellungsort der festen Sende- und Empfangsanlage bewegt. Dabei soll es möglich sein, Gespräche in beiden Richtungen in der üblichen Art und Weise, also im Gegensprechbetrieb, herzustellen und zu führen. Im weitern wurde verlangt, dass der drahtlose Verbindungsweg zwischen der festen Sende- und Empfangsanlage und den mobilen Einheiten so an die bestehenden Amtseinrichtungen angefügt werden kann, dass an diesen keine Anpassungsarbeiten vorgenommen werden müssen.

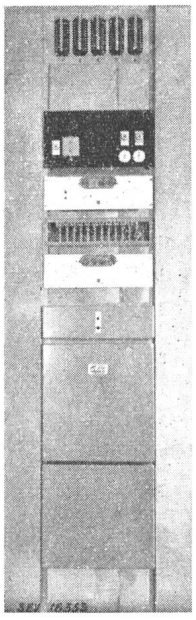

Fig. 1
Steuerautomat

An die in Zürich in Betrieb genommene Anlage werden insofern einfachere Anforderungen gestellt, als hier vorläufig nur die Firma Welti-Furrer mit ihren 11 bis heute in Betrieb gesetzten mobilen Einheiten in Verbindung treten muss. Da aber in kurzer Zeit mit der Inbetriebsetzung weiterer Anlagen zu rechnen ist, bei denen die gestellten Bedingungen voll erfüllt sein müssen, wurde bereits diese erste Anlage für den allgemeinen Fall entwickelt und gebaut. Die hier gegebene Beschreibung bezieht sich auf die allgemeinen Verhältnisse.

Die Anlage besteht im wesentlichen aus:

a) dem Steuerautomaten, der die Zusammenschaltung des drahtlosen Verbindungsweges mit der bestehenden automatischen Telephonzentrale übernimmt (Fig. 1).

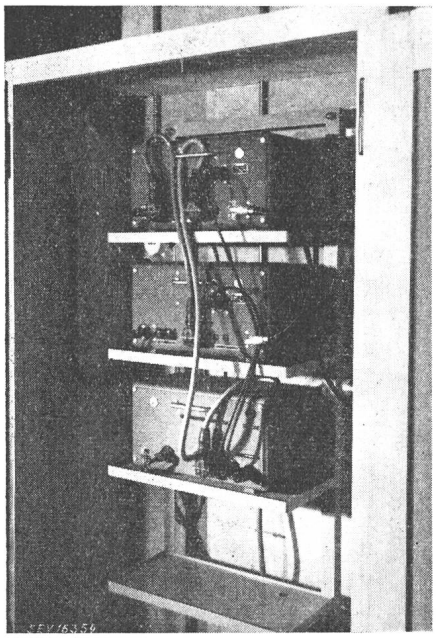

Fig. 2
Feste Sende- und Empfangsanlage

b) der festen Sende- und Empfangs-Anlage, welche einerseits die vom Telephonteilnehmer ausgehenden Anruf- und Sprechströme verarbeitet und entsprechend phasenmodulierte Signale aussendet und anderseits die ebenfalls phasenmodulierten Sendungen der mobilen Teilnehmer empfängt, demoduliert und die Sprechströme dem Steuerautomaten zuleitet (Fig. 2).

c) den mobilen Stationen, welche zur Hauptsache aus einem Sender, einem Empfänger und aus dem Anruf- und Steueraggregat bestehen (Fig. 3).

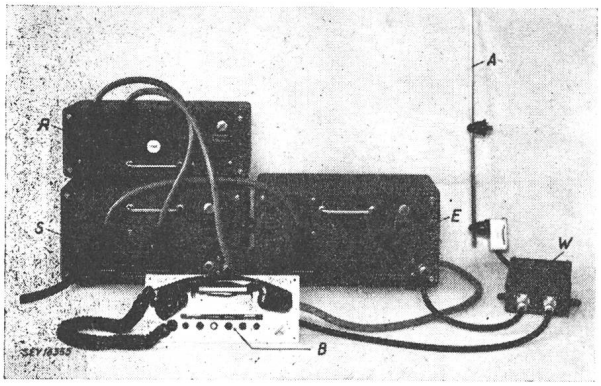

Fig. 3
Mobile Sende- und Empfangsanlage

Die folgende Beschreibung richtet sich nicht nach dieser Einteilung, sondern mehr nach funktionellen Überlegungen.

C. Der Verbindungsaufbau — Die drahtlose Selektivwahl

Bei der Entwicklung des Verbindungssystems musste vor allem der Tatsache Rechnung getragen werden, dass in der Schweiz ein weitgehend automatisiertes Telephonnetz besteht.

Bei Autotelephonanlagen wird sich in der Regel der Hauptverkehr in der Richtung von den Telephonteilnehmern zu den mobilen Stationen abwickeln, während Verbindungen von mobilen Stationen in Richtung Telephonteilnehmer seltener sein werden.

Aus diesen Gründen ist es sicher zweckmässig, wenn mindestens die Verbindungen in Richtung mobile Station automatisch, d. h. durch Selbstwahl aufgebaut werden können. Mit Hilfe des speziell entwickelten Steuerautomaten und eines gegen Störungen unempfindlichen, tonfrequenten Wahlsystems für den drahtlosen Kanal ist es gelungen, dieses Problem einwandfrei zu lösen.

Prinzipiell wäre es auch denkbar, Verbindungen, die von einer mobilen Station ausgehen, durch Selbstwahl aufzubauen. Wenn jedoch bei der vorliegenden Lösung darauf verzichtet wurde, so geschah dies vor allem, um den drahtlosen Kanal möglichst von Zeiten frei zu halten, die nicht durch Gespräche ausgenützt werden können. Eine Verbindung, die von einer mobilen Station ausgeht, wird deshalb von einer Telephonistin vermittelt. Diese übernimmt nach der Anmeldung der verlangten Verbindung deren Bereitstellung auf dem Drahtweg in der üblichen Art und Weise. Während dieser Zeit ist der drahtlose Kanal nicht besetzt und — was aus Gründen der Energieersparnis bei der mobilen Station wichtig ist — der mobile Sender nicht unnütz in Betrieb. Erst wenn die Telephonistin die Verbindung zum Telephonteilnehmer hergestellt hat, ruft sie die mobile Station, welche die Verbindung verlangt hat, auf und schaltet nach erfolgter Beantwortung die mobile und die feste Station zusammen.

Die entsprechenden Vermittlerorgane werden im Fernamt angeordnet, so dass eine der operierenden Fernamtstelephonistinnen den mobilen Dienst übernehmen kann. Die von der Telephonistin auszuführenden Manipulationen sind die üblichen. Auch die sogenannten Querverbindungen von Fahrzeug zu Fahrzeug werden ebenfalls durch die Telephonistin vermittelt. Solche Gespräche müssen sich übrigens zwischen Fahrzeugen, die dem gleichen Netz angehören, aus Gründen gleichzeitiger Wellenbelegung im Wechselsprechbetrieb abwickeln. Mit Hilfe von Fig. 4a...d sei der Verbindungsaufbau näher betrachtet.

Für eine Verbindung von einem normalen Telephonteilnehmer, z. B. Nr. 21 124, zu einer mobilen Station Nr. 32 428 gilt Fig. 4a.

Der Telephonteilnehmer Nr. 21 124 der automatischen Telephonzentrale wählt über diese die Anruf-Nummer der mobilen Station, nämlich Nr. 32 428, auf ganz normale Art und Weise. Er erreicht dadurch den entsprechenden Teilnehmeranschluss im Steuerautomaten *ST*, womit eine, dem drahtlosen Tonfrequenzwahlsystem angehörende, interne Nummer der mobilen Station auf einem Nummernwähler markiert wird. Gleichzeitig wird bewirkt, dass die andern Teilnehmeranschlüsse für

weitere Aufschaltungen gesperrt werden, da ja im gleichen Netz nur ein drahtloser Verbindungsweg zur Verfügung steht. Über die zweidrähtige Leitung zwischen Steuerautomat und fester Sende- und Empfangsanlage, bzw. der dort angeordneten Gabelschaltung *G*, erfolgt gleichzeitig die Einschaltung der Anodenspannung beim vorgeheizten Sender *S*.

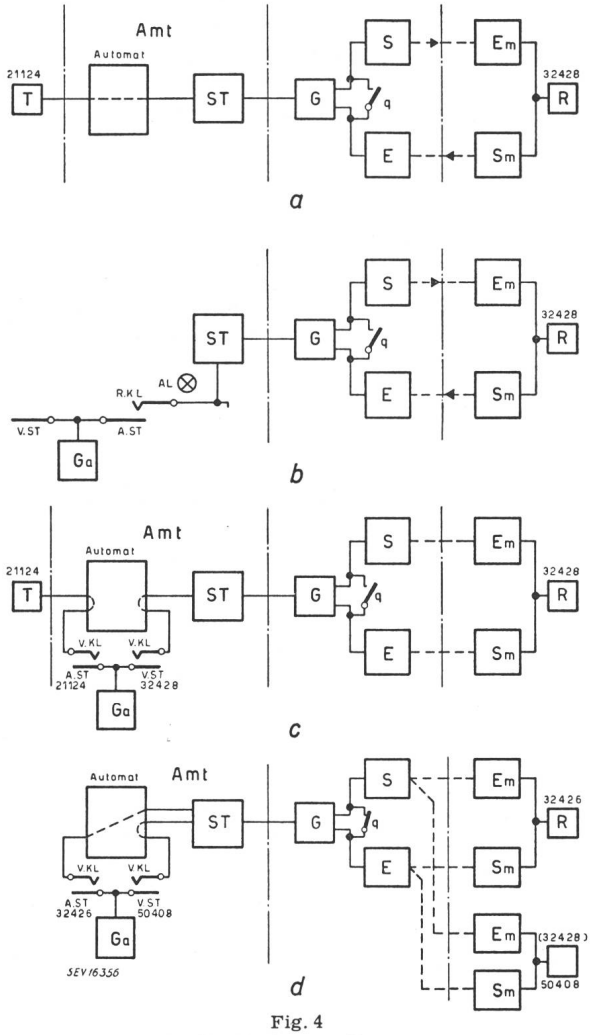

Fig. 4
Verbindungsaufbau

Nun tritt im Steuerautomaten ein Niederfrequenz-Generator in Funktion, der vorerst ein Wahlvorbereitungszeichen von der Frequenz 1500 Hz erzeugt, das dem Sender zugeführt wird. Bei allen mobilen Stationen des gleichen Netzes wird das Zeichen von den Empfängern *Em* aufgenommen und an die Anruf- und Steueraggregate *R* abgegeben. Damit ist der Selektivanruf vorbereitet. Eine im Steuerautomaten befindliche Relaiskette steuert den Nummernwähler und erzeugt die Wahlimpulse, die durch eine andere Tonfrequenz, nämlich 600 Hz, charakterisiert sind. In den Anruf- und Steueraggregaten der mobilen Stationen erfolgt gleichzeitig über entsprechende Tonfrequenzfilter und ein polarisiertes Relais die Fortschaltung der Wähler. Die Kennzeichnung einer mobilen Station geschieht mit einer 4stelligen Nummer, die mit der Teilnehmer-Nummer der automatischen Zentrale nicht übereinstimmt. Für jede Wahlnummer wird die gleiche Anzahl Impulse übertragen (Quersumme = konstant). Bei derjenigen mobilen Station, bei der die eintreffenden Impulsserien mit der im Anruf- und Steueraggregat durch einen Nummernstöpsel vormarkierten Nummer übereinstimmen, treten nach Eintreffen der gesamten Impulszahl die Glocke und die Anruflampe in Funktion. Während des ganzen Wahlvorganges hört der anrufende Teilnehmer die Rufkontrolle. Antwortet die entsprechende mobile Station, so wird von ihr automatisch ein Tonfrequenzimpuls ausgesandt. Dieser erreicht über den festen Empfänger und die Gabelschaltung den zum Steuerautomaten gehörenden Selektivverstärker, worauf die Sprechverbindung zwischen festem Teilnehmer 21 124 und mobiler Station 32 428 durchgeschaltet wird.

Hängt nach Schluss des Gespräches der mobile Teilnehmer ein, so wird von dessen Sender ein anderer Tonfrequenzimpuls, das sogenannte Schlusszeichen, ausgestrahlt. Dieses bewirkt im Steuerautomaten die Abschaltung des Senders, die Trennung der Verbindung und die Freigabe der Anlage für andere Anrufe.

Bei der von einer mobilen Station ausgehenden Verbindung tritt auf Grund des vom mobilen Sender ausgestrahlten Belegungszeichens der feste Sender in Funktion. Gleichzeitig wird der Steuerautomat gegen die automatische Zentrale gesperrt und bei der Abfragestelle (Fernamt) erfolgt ein Anruf, der auf der Anruflampe *AL* markiert wird (Fig. 4b). Die bedienende Telephonistin frägt mittels ihrer Garnitur *Ga*, dem Abfragestöpsel *A.ST* und der Rückrufklinke *R.KL* ab und fordert die mobile Station, in unserem Fall Nr. 32 428, zum Einhängen auf. Sie wählt dann über einen normalen Anschluss an der automatischen Zentrale in der üblichen Weise den verlangten Telephonteilnehmer, in unserem Fall Nr. 21 124. Dies mit Hilfe der Bedienungsgarnitur *Ga*, dem Abfragestöpsel *A.ST* und der Vermittlerklinke *V.KL*, wie dies in Fig. 4c dargestellt ist. Sobald der Abonnent 21 124 antwortet, wählt sie über den Vermittlerstöpsel *V.ST* die zweite Vermittlerklinke *V.KL*, einen weitern Anschluss an der automatischen Zentrale, den Steuerautomaten *ST*, die Gabelschaltung usw. die mobile Station 32 428.

Wie ersichtlich, erfolgt der ganze Verbindungsaufbau durch die Telephonistin in gleicher Weise wie bei einem gewöhnlichen im Rückruf hergestellten Ferngespräch.

In Fig. 4d ist schliesslich noch der Verbindungsaufbau für eine Querverbindung dargestellt.

Jede mobile Station, die berechtigt ist, Querverbindungen herzustellen (es braucht dies nicht jede zu sein), belegt in der automatischen Telephonzentrale zwei Nummern. Nur mit Hilfe der zweiten Nummer ist es möglich, von der Vermittlerstelle aus über den Telephonautomaten und die Steuerzentrale zwei mobile Stationen hintereinander zu rufen und miteinander in Sprechverbindung zu bringen.

Beispiel: Der mobile Teilnehmer 32 428 verlangt bei der Vermittlerstelle eine Verbindung mit

der mobilen Station 32 426. Die Vermittlerstelle fordert die Station 32 428 auf, einzuhängen und ihren Rückruf abzuwarten. Nun wählt die Telephonistin über die automatische Telephonzentrale und den gewöhnlichen Teilnehmeranschluss im Steuerautomaten die Station 32 426 in bekannter Weise. Nachdem die Sprechverbindung mit 32 426 hergestellt ist, wird über eine weitere Verbindungsleitung nach der automatischen Telephonzentrale die Station 32 428 gewählt, aber unter Benützung der Querverbindungsnummer 50 408. Sobald von der Station 32 428 (50 408) das Meldezeichen im Steuerautomaten eintrifft, wird die Schleife zur automatischen Zentrale geschlossen und über die zweidrähtige Leitung wird in der Gabel durch Kontakt *q* die Zusammenschaltung von Empfängerausgang und Sendereingang bewirkt. Die Station 32 426 ist nun mit Station 32 428 in Wechselsprechverbindung. Aber auch die Vermittlerstelle kann mit beiden mobilen Teilnehmern sprechen.

Es ist leicht, einzusehen, dass auf die geschilderte Art sämtliche Verbindungen mit Hilfe des Steuerautomaten oder der Vermittlerstelle kontrolliert werden, so dass es möglich ist, eine gerechte Taxierung anzuwenden und dafür zu sorgen, dass nicht durch undisziplinierten Verhalten eines mobilen Teilnehmers das ganze Netz blockiert werden kann.

In dieser kurzen Beschreibung sind nur die wichtigsten Funktionen erwähnt. Es ist jedoch so, dass im Steuerautomaten bei der festen Station und im Anruf- und Steueraggregat der mobilen Stationen verschiedene zusätzliche, bereits angedeutete Massnahmen verwirklicht sind, die erst einen reibungslosen Verbindungsaufbau und -betrieb ermöglichen. Es seien lediglich erwähnt:

Die Anrufbegrenzungsschaltung, die verhindert, dass die ganze Anlage durch einen nicht beantworteten Anruf lange blockiert werden kann.

Die Gesprächszeitbegrenzung, welche die Sprechzeit auf 3 Minuten begrenzt, damit die Welle für weitere Gespräche freigegeben werden kann.

Die Gesprächszähleinrichtung, welche eine automatische Taxierung ermöglicht, soweit diese nicht durch die normalen Einrichtungen der Telephonzentrale oder durch die Telephonistin erfolgt.

und schliesslich im Anruf- und Steueraggregat:

Die Besetztschaltung, die verhindert, dass bei besetzter Anlage ein weiterer mobiler Teilnehmer eintritt und die bestehende Verbindung stört.

D. Der drahtlose Verbindungsweg

Für die drahtlose Verbindung zwischen der festen Sende- und Empfangsstation und den mobilen Anlagen werden Frequenzen zwischen 31,7 und 41 MHz angewendet. Für jedes Netz müssen zwei Kanäle, die nicht zu nahe nebeneinander liegen, zur Verfügung gestellt werden, einer für die Richtung Fix–Mobil und der andere für die Richtung Mobil–Fix; dies weil in Gegensprechdisposition gearbeitet wird.

Um in den stark von Störungen verseuchten Stadtgebieten mit kleinen Leistungen eine störungsfreie Übertragung sicherzustellen, wird mit Phasenmodulation gearbeitet.

Die Apparate der festen und der mobilen Sende- und Empfangsanlagen entstammen grösstenteils dem durch den Polizeifunk bekannten Radiovox-System und sind ähnlich aufgebaut; verschieden ist vor allem die Speisung, die bei der festen Station aus dem normalen Wechselstromnetz und bei den mobilen Stationen aus der 6- oder 12-V-Akkumulatoren-Batterie des Fahrzeuges erfolgt. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass der feste Sender durch Nachschaltung einer Endstufe für eine höhere Leistung, nämlich 200 W, dimensioniert werden kann.

Im folgenden sei die mobile Anlage etwas näher in ihrem Aufbau erläutert.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, besteht diese aus dem Sender *S*, dem Empfänger *E*, dem Anruf- und Steueraggregat *R*, dem Bedienungsgerät *B*, der Antenne *A* und der Antennenweiche *W*.

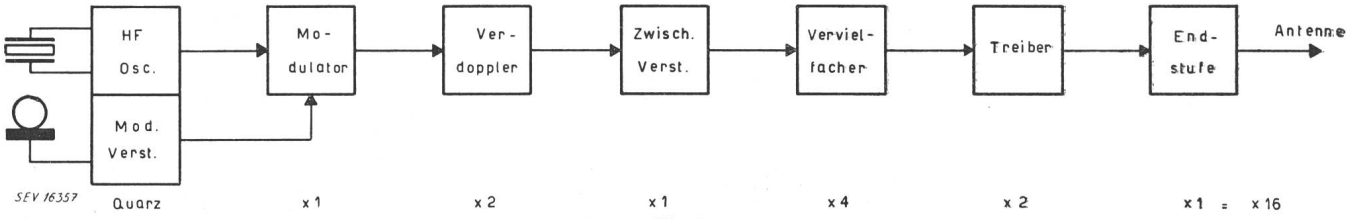

Fig. 5
Blockschema des mobilen Senders

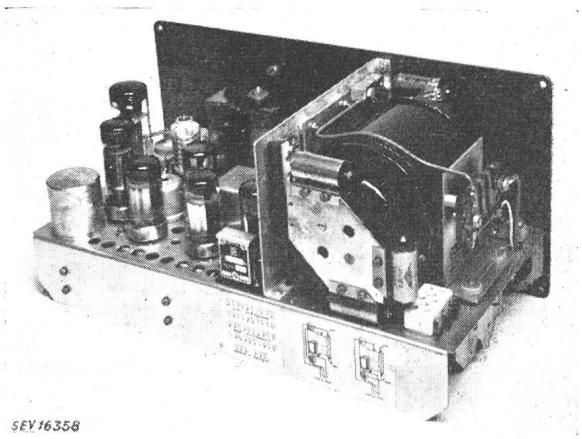

Fig. 6
Mobiler Sender

Der Sender

In Fig. 5 ist der elektrische Aufbau des Senders (Fig. 6) in Blockschema-Form dargestellt. Ein Kristall-Oszillator erzeugt eine Schwingung, welche je

nach der verwendeten Betriebs-Frequenz zwischen ca. 2 und 2,5 MHz liegt. In einer folgenden Stufe wird diese Schwingung in der Phase moduliert, wobei es möglich ist, einen Phasenhub von + oder — 1 Radiant verzerrungsarm zu erzeugen. Die vom Mikrophon, einem 4poligen, magnetischen System, erzeugte Modulationsspannung wird durch eine Niederfrequenz-Stufe verstärkt. Zur Erreichung des nötigen Phasenhubes von ± 15 Radianten ist eine Versechzehnfachung der Grundfrequenz nötig. Es geschieht dies mittels einer ersten Verdoppler-Stufe, einer Vervierfacherstufe, welche durch eine Trennstufe ausgesteuert wird, und durch die Treiberstufe, welche ebenfalls als Verdoppler arbeitet. An diese schliesst die 25 W HF-Leistung abgebende Endstufe an.

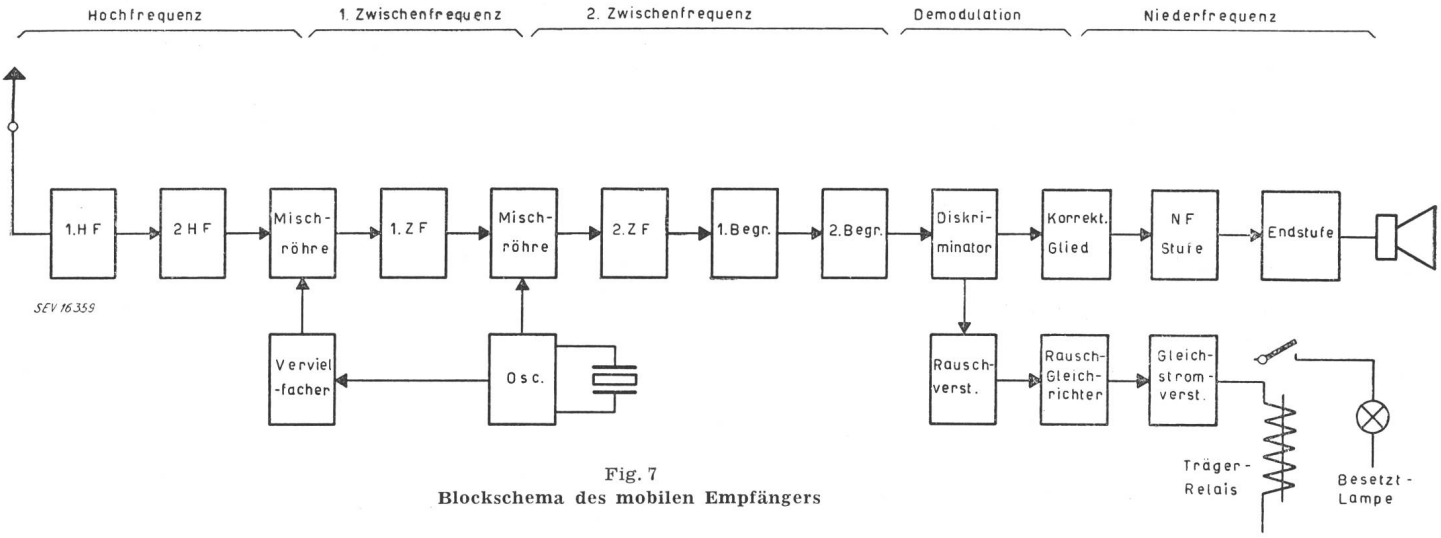

Fig. 7
Blockschema des mobilen Empfängers

Die Heizung des Senders erfolgt direkt aus dem Fahrzeug-Akkumulator. Die Anoden-Spannung wird mittels eines rotierenden Umformers, welcher im Sender eingebaut ist, erzeugt.

Die wichtigsten technischen Daten des Senders sind:

Stromaufnahme bei Betrieb aus einer 6-V-Akkumulatoren-Batterie (die Anlagen sind ebenfalls für 12-V-Betrieb lieferbar, wobei die Ströme entsprechend niedriger sind):

vorgeheizt:	ca. 3,8 A
bei abgehobenem Mikrotelephon:	ca. 12 A
beim Sprechen:	ca. 28 A
Sendeleistung:	25 W
Betriebsfrequenzen:	zwischen 31,7 und 41 MHz
Phasenhub:	± 15 Radianten
Modulationsfrequenzbereich:	300...3600 Hz

Der Empfänger

Das Blockschema (Fig. 7) stellt den elektrischen Aufbau des Empfängers (Fig. 8) dar. Das von der Antenne gelieferte Signal wird in einer hochsteilen Penthode und einer folgenden weitern HF-Röhre verstärkt und gelangt an das Gitter der ersten Mischröhre. Dort wird die erste Zwischenfrequenz von ca. 4,5...6,5 MHz (je nach Betriebsfrequenz) erzeugt. Diese wird in einer folgenden Stufe verstärkt. Eine zweite Mischröhre transponiert auf die zweite Zwischenfrequenz von 2,0 MHz. Beide Mischröhren erhalten die Oszillatorspannung vom gleichen kristallgesteuerten Oszillator, wobei für die erste Mischröhre eine Vervielfacherstufe nachgeschaltet ist. Die zweite Zwischenfrequenz wird in einer Penthode weiter verstärkt und gelangt auf 2 Amplitudenbegrenzerstufen. Die 2fache Begrenzung gewährleistet eine hervorragende Stör-Unterdrückung. Nach dem zweiten Begrenzer ist der Diskriminator angeordnet. Dieser arbeitet nach dem bekannten Phasendreh-Prinzip.

Um die infolge der Phasenmodulation des Senders stark hervorgehobenen hohen Modulationsfrequenzen auf das richtige Mass zu reduzieren, ist an dieser Stelle ein Korrektur-Glied angebracht. Dieses bewirkt eine Verminderung des Empfänger-Rauschanteils. In zwei folgenden Niederfrequenz-Stufen wird die nötige Ausgangsspannung erzeugt.

Das bei nicht vorhandenem Träger am Diskriminator auftretende Rauschen wird in einer besondern Röhre verstärkt, gleichgerichtet und dient zur

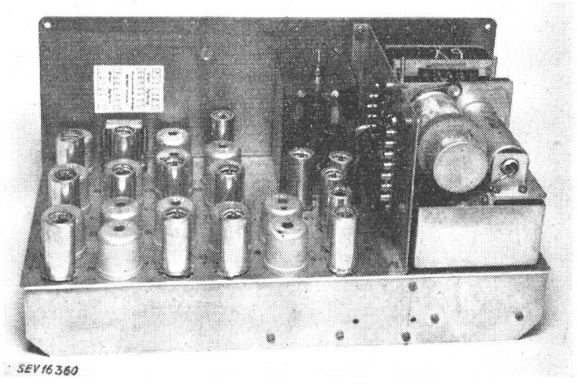

Fig. 8
Mobiler Empfänger

Steuerung eines Gleichstrom-Verstärkers. Dieser betätigt ein Relais, welches den Besetzt-Zustand markiert.

Die Heizung des Empfängers erfolgt aus dem Fahrzeug-Akkumulator. Um den Energieverbrauch niedrig zu halten, werden Röhren mit direkt geheizter Kathode verwendet. Die Erzeugung der Anodenspannung geschieht mittels eines Zerhackers.

Die wichtigsten Daten des Empfängers sind:

Stromverbrauch aus einem 6-V-Akkumulator:	ca. 3 A (bei 12-V-Speisung entsprechend weniger)
Frequenzbereich:	31,7...41 MHz
Empfindlichkeit:	Volle Amplitudenbegrenzer-Wirkung wird bei ca. 0,5 μV Eingangsspannung erreicht.
Maximal zulässiger Frequenzhub:	± 20 kHz
Modulationsfrequenzbereich:	300...3600 Hz
Ausgangsleistung:	ca. 0,5 W

Das Anruf- und Steueraggregat

Die Funktion dieses Aggregates (Fig. 9) geht aus dem Abschnitt C hervor. Speziell zu erwähnen ist der auswechselbare Nummernstöpsel, der eine rasche Änderung der internen Rufnummer der mobilen Anlage ermöglicht, was beim Einsatz von Reserve-Anlagen wertvoll ist.

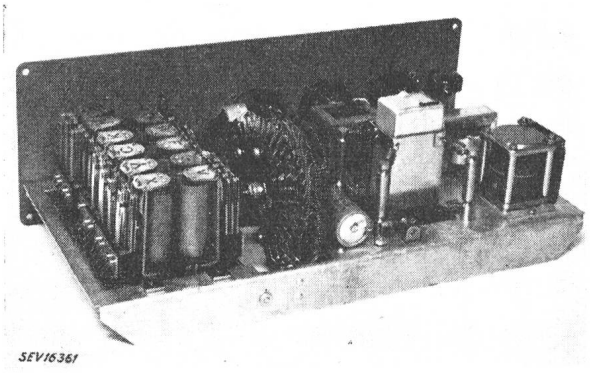

Fig. 9
Anruf- und Steueraggregat

Das Bedienungsgerät

Das Bedienungsgerät enthält alle zur Bedienung der Anlage nötigen Organe (Fig. 10), nämlich:

1 Empfänger-Einschalter mit Kontrollampe
1 Sender-Vorheizschalter mit Kontrollampe
1 Besetztlampe, welche anzeigt, dass die Welle durch eine andere Station des Netzes besetzt ist (Wird trotz brennender Lampe das Mikrotelephon abgehoben, so wird die Apparatur gesperrt).
1 Rückruflampe. Sie zeigt dem Fahrer an, dass während seiner Abwesenheit ein Anruf erfolgt ist.
1 Mikrotelephon.

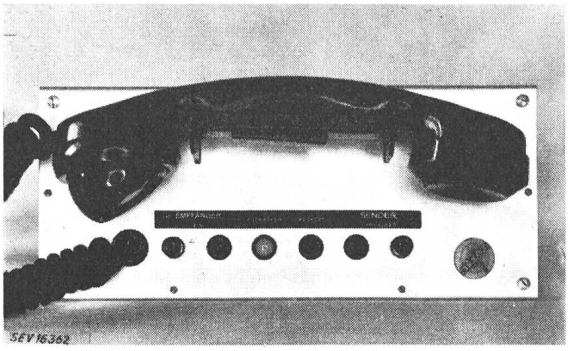

Fig. 10
Bedienungsgerät

Die Antenne

Die Antenne besteht aus einem ca. 2,5 m langen, elastischen Stab und arbeitet als Vertikalstrahler von ca. $\lambda/4$ Länge. Sie wird gleichzeitig zum Senden und Empfangen benützt.

Die Antennenweiche

Die Antennenweiche (Fig. 11) dient zur Fernhaltung der Sendeenergie vom Empfänger-Eingang

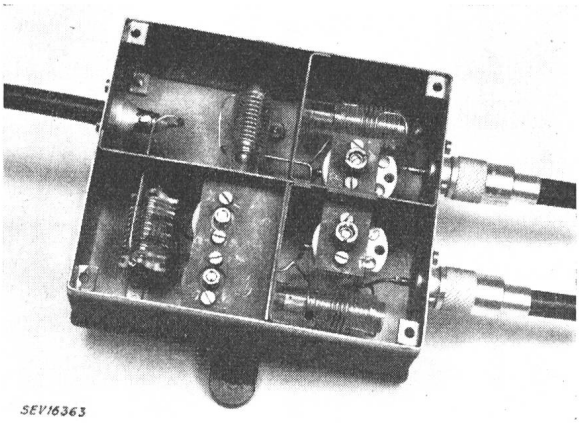

Fig. 11
Antennenweiche

und besteht im wesentlichen aus zwei Sperrkreisen. Die Antennen-Abstimmungs- und Anpassungs-Mittel sind ebenfalls in der Antennenweiche angeordnet.

E. Charakteristische Angaben über die am 8. Juni 1949 dem Betrieb übergebene Anlage in Zürich

Feste Anlage

Die feste Sende- und Empfangsanlage ist in der Telephonzentrale Riedtli (Fig. 12) eingebaut. Im Gegensatz zur mobilen Anlage arbeiten Sender und

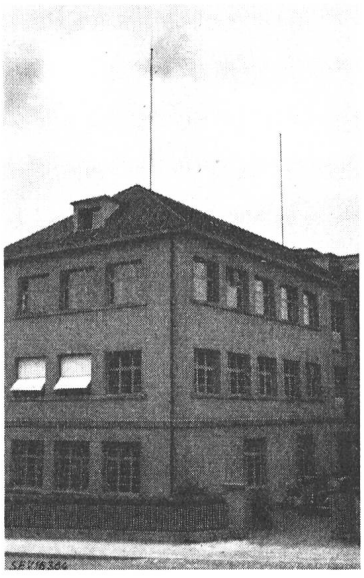

Fig. 12
Telephonzentrale Riedtli
Auf dem Dache die Sende- und Empfangsantenne

Empfänger bei der festen Sende- und Empfangsstation mit separaten Antennen. Sie sind als Koaxialdipole mit Mantelwellenschutz ausgebildet.

Die Reichweite der Anlage erstreckt sich über das Stadtgebiet Zürich inkl. Neu-Affoltern, Glattbrugg, Schwamendingen, Fluntern, Hottingen, Hirslanden, Küsnacht, Kilchberg, Wollishofen, Witikon, Albisrieden, Schlieren und Höngg. Sie könnte bei gleichen Sendeleistungen ganz bedeutend vergrössert werden, wenn der feste Sender in erhöhter Lage, z. B. auf dem Üetliberg, aufgestellt würde.

Da die Sende- und Empfangsanlage nur durch eine zweidrähtige Leitung mit dem Steuerautomaten verbunden sein muss, wäre eine solche Plazierung des Senders durchaus denkbar. Die Anlage würde dadurch allerdings teurer, und vor allem die Taxierprobleme würden sich schwieriger gestalten. Für den vorgesehenen Verwendungszweck ist die Aufstellung in der Zentrale Riedtli zweckmässig.

Mobile Station

Am Eröffnungstag waren 11 Camionetten der Transportfirma Welti-Furrer angemeldet (Fig. 13).

Fig. 13
Camionette der Firma Welti-Furrer mit eingebauter Anlage

Da jeder Wagen nur durch *einen* Mann bedient wird, hält dieser das Fahrzeug bei Eintreffen eines Anrufes aus verkehrstechnischen Gründen zweckmässigerweise an.

Adresse des Autors:
Hans Kappeler, Ingenieur, Autophon A.-G., Solothurn.

Brandfall verursacht durch Elektrizität

Mitteilung des Starkstrominspektorates (*F. Walter*) 614.84 : 621.3

Vor kurzem wurde eine grosse Fabrik durch einen Brand zerstört; als Ursache liessen schon die ersten Erhebungen einen Fehlanschluss in der speisenden Transformatorenstation vermuten. Der der Nullung der Apparate dienende Nulleiter war nämlich mit einer Polleiterklemme des 145/250-V-Transformators verbunden worden. Der Brandschaden ist sehr gross; es dürfte daher die Fachwelt interessieren, Näheres über das Vorkommnis zu erfahren.

Il y a quelques semaines, une grande fabrique a été détruite par un incendie, par suite d'une erreur de connexion dans le poste de transformation. Le conducteur neutre servant à la mise à la terre des appareils à 145/250 V dans la fabrique avait été relié, quelques minutes avant que le feu éclatât, à une borne de phase du transformateur et il en résulta un court-circuit. Nous pensons intéresser les gens du métier en décrivant les circonstances de cet événement fatal.

Eine Installationsfirma erhielt den Auftrag, die Transformatorenstation einer grossen Fabrik umzubauen, weil vorgesehen war, die Primärspannung von 8 kV auf 16 kV zu erhöhen. Um diesen Umbau zu erleichtern, wurde eine provisorische Station mit zwei Transformatoren installiert, nämlich

1 300-kVA-Transformator, 8000/500 V für die 500-V-Motoren und andere Energieverbraucher grosser Leistung;

1 72-kVA-Transformator, 8000/145/250 V für die Beleuchtungsanlagen und kleinen 250-V-Motoren.

Die Sternpunkte der beiden Niederspannungsverteilsysteme wurden direkt geerdet; der Sternpunkt des 500-V-Transformators ist an eine bei der Transformatorenstation im Erdboden eingebettete Erdelektrode angeschlossen, während jener des 145/250-V-Transformators über eine blanke Kupferleitung, die im Erdboden neben den Hauptleitungskabeln verläuft und schon für die alte Station benützt wurde, im Innern der Fabrik mit einer Hauptwasserleitung verbunden ist. Als Schutzmassnahme gegen das Auftreten von gefährlichen Berührungsspannungen wird im 500-V-Verteilnetz die Schutzerdung angewendet, in den 145/250-V-Anlagen hingegen die Nullung. Wie die Untersuchung ergab, diente allerdings die blanke Sondererdleitung des 145/250-V-Sternpunktes in jenem Gebäude, wo der Brand ausgebrochen ist, auch der Schutzerdung der 500-V-Motoren. Im übrigen sei auf das Schema Fig. 1 verwiesen.

Kurz vor dem Brandausbruch arbeiteten Monteure in der provisorischen Transformatorenstation und verbanden zuletzt die Niederspannungsklemmen des 145/250-V-Transformators mit den abgehenden Hauptleitungen. Sie verwendeten hiefür vier Einleiterkabel gleichfarbiger Isolation von etwa 4 m Länge. Ein Monteur schloss die Kabel am Transformator, ein zweiter die andern Enden an den 145/250-V-Sammelschienen an. Dann beauftragten sie einen dritten Monteur, den 8-kV-Freileitungsschalter zu schliessen und so die Transformatorenstation unter Spannung zu setzen. Schon nach etwa 4 Minuten schmolz aber eine 6-A-Hochspannungssicherung des 145/250-V-Transformators durch. Die Station wurde nochmals spannungslos gemacht, die geschmolzene Sicherung kurzerhand ersetzt und der Freileitungsschalter wiederum geschlossen. Als hierauf zwei der Monteure in einem Fabrikgebäude einige Glühlampen zur Probe einschalteten, bemerkten sie, dass diese teilweise zu hell brannten, und erkannten dadurch, dass sie sich offenbar beim Anschliessen der Verbindungsleitung in der Transformatorenstation geirrt hatten. Im