

<b>Zeitschrift:</b>	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
<b>Band:</b>	29 (1951)
<b>Heft:</b>	5
<b>Artikel:</b>	Drahtlose Telephonie für den Verkehr mit Fahrzeugen
<b>Autor:</b>	Häni, Paul
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-875339">https://doi.org/10.5169/seals-875339</a>

### Nutzungsbedingungen

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

### Conditions d'utilisation

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

### Terms of use

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

**Download PDF:** 19.02.2026

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

## Drahtlose Telephonie für den Verkehr mit Fahrzeugen

Von Paul Häni, Bern

621.396.931

Das Bedürfnis, mit unterwegs befindlichen Fahrzeugen Sprechverbindungen herzustellen, war von jeher gross. Durch die Entwicklung der Radiotechnik wurden solche Verbindungen möglich, so dass schon früh Schiffe mit drahtlosen Telephonieanlagen ausgerüstet werden konnten. Die hierfür erforderlichen umfangreichen Apparate- und Antennenanlagen, deren Bedienung Fachleute voraussetzte, eigneten sich jedoch nicht für den Einbau in die räumlich sehr begrenzten Landfahrzeuge.

Erst der modernen Hochfrequenztechnik wurde es nach der Erschliessung der Ultrakurzwellen möglich, mit Wellenlängen unter 10 Metern kleine, handliche Sende- und Empfangsanlagen zu entwickeln, deren Bedienung keinerlei fachtechnische Kenntnisse voraussetzte. Die Entwicklung nahm ihren Anfang in Amerika, wo schon in den Jahren 1938...1939 Geräte dieser Art in den Handel gebracht wurden. Aber auch die schweizerische Industrie hat tatkräftig auf diesem Gebiete mitgewirkt. Bereits im Jahre 1940 ist durch die Firma AG. Brown, Boveri & Cie. in Baden (Aargau) die Stadtpolizei von Zürich mit drahtlosen Telephonanlagen ausgerüstet worden.

Nachdem die drahtlosen Telephonausrüstungen während des letzten Krieges infolge der strengen Anforderungen des Militärs beträchtlich verbessert und damit ein hoher Grad von Betriebssicherheit erreicht werden konnte, war eine Verwendung auf breiterer Basis für zivile Zwecke gegeben.

Die PTT-Verwaltung, die von Gesetzes wegen zur

Regelung und Überwachung der gesamten radioelektrischen Übermittlung verpflichtet ist\*, sah sich, gestützt auf die Erfahrungen des Auslandes und eigene Versuche, veranlasst, den drahtlosen Telephonverkehr durch administrative und technische Vorschriften einheitlich zu regeln. Anlagen für Privatpersonen, für Geschäftsbetriebe aller Art, für kommunale Betriebe usw. dürfen nur nach diesen Vorschriften gebaut bzw. betrieben werden. Die PTT-Verwaltung erstellt und unterhält die festen Sende- und Empfangsstationen. Für deren Benützung bezahlt der Teilnehmer eine bestimmte Abonnementsgebühr (zurzeit monatlich Fr. 18.— je Fahrzeug). Dagegen muss die Station im Fahrzeug vom Abonnenten angeschafft und unterhalten werden. Die PTT-Verwaltung bietet Gewähr für einen einwandfreien, ungestörten Betrieb. Dieses System erlaubt, die leider sehr beschränkt zur Verfügung stehenden Frequenzbänder möglichst rationell auszunützen.

In Berücksichtigung des nahezu vollständig automatisierten Telephonnetzes drängte sich auch für die drahtlosen Telephonanlagen von vornherein ein möglichst weitgehend automatisiertes System auf. Wegeleitend war ferner der Gedanke, die Bedienung der Anlage gleich derjenigen einer gewöhnlichen Telephonstation zu gestalten. Dieses Ziel wurde mit Hilfe einer nach Figur 1 aufgebauten Einrichtung weitgehend erreicht. Die eigentliche Apparatur für die

\* Bundesgesetz betr. den Telegraphen- und Telephonverkehr. Art. 1.

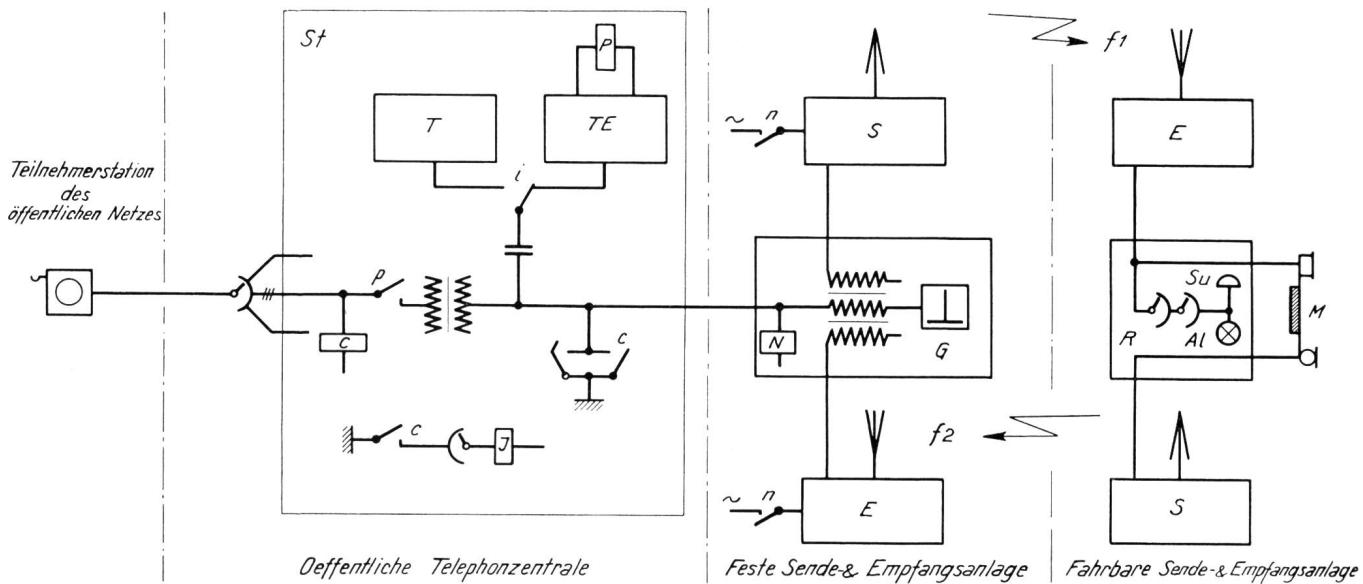


Fig. 1. Blockschema einer drahtlosen Telephonanlage

S = Sender	R = Rufausscheider
E = Empfänger	Su = Summer
T = Tongenerator	Al = Anruflampe
TE = Tonempfänger	St = Steuereinrichtung
M = Mikrotelephon	f <sub>1</sub> , f <sub>2</sub> = Sendefrequenzen
G = Gabelschaltung	

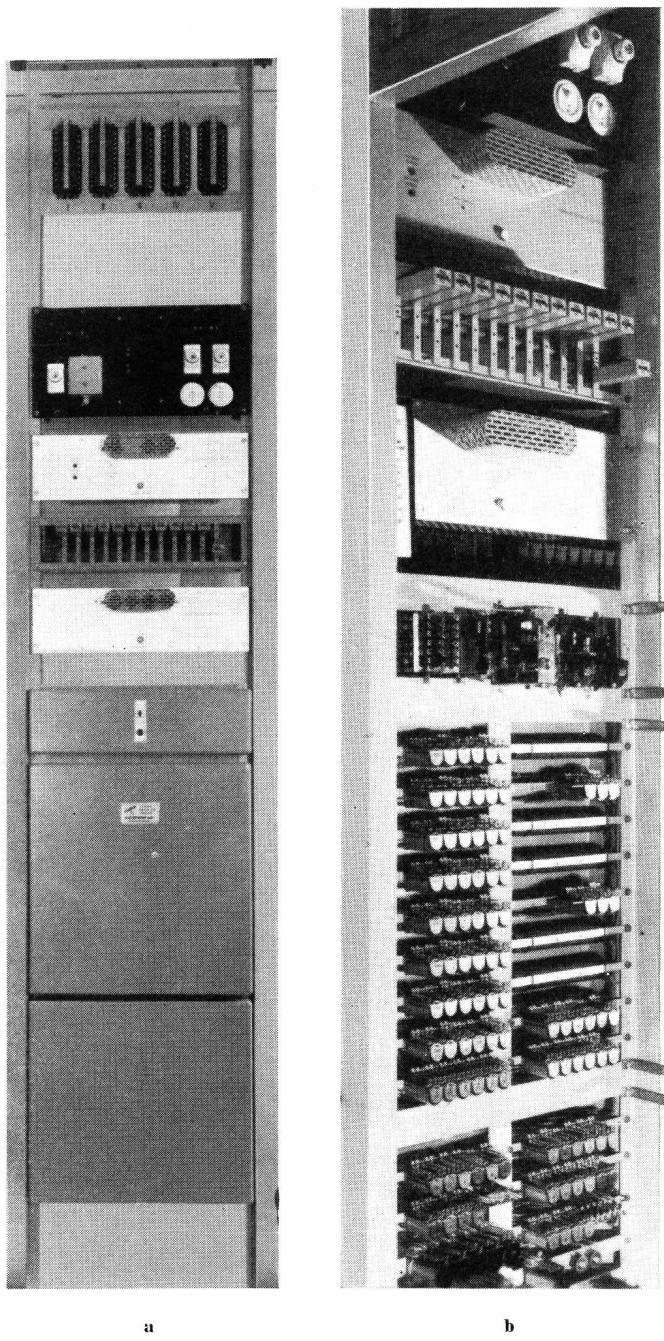


Fig. 2. Steuereinrichtung für die drahtlose Telephonanlage  
 a = Frontansicht, gedeckt  
 b = Montiert, mit abgehobenen Schutzdeckeln

drahtlose Verbindung zerfällt in vier Teile, die nachstehend beschrieben werden.

Die *Steuereinrichtung* — in einer Telephonzentrale montiert — bildet gleichsam das Gehirn der ganzen Anlage; sie besteht aus einer Anzahl Relais und Wählern, einem Tongenerator für die Erzeugung der verschiedenen Frequenzen und einem Tonempfänger, der die von den Fahrzeugen eintreffenden Tonsignale auswertet (Fig. 2).

Die Steuereinrichtung steht über eine 2-drähtige Leitung mit der *festen Sende- und Empfangsanlage* in Verbindung. Diese besteht aus der *Gabelschaltung* zur Trennung der ankommenden und abgehenden Ge-

sprächsrichtung, mit den für die Ein- und Ausschaltung der Anlage, der Vorheizung des Senders sowie der Störungssignalisierung dienenden Relaischaltung, dem Sender, dem Empfänger und den Antennen.

Der *Sender*, mit einer HF-Leistung von 25...50 Watt, arbeitet im Frequenzbereich von 31,7...41 MHz, entsprechend einer Wellenlänge von ungefähr 9,5 bis 7,4 m. Neuerdings stehen auch Geräte für den Frequenzbereich von 156...174 MHz oder einer Wellenlänge von ungefähr 1,92...1,72 m zur Verfügung. Zukünftig werden alle Anlagen, die zum Beispiel das Gebiet einer Stadt versorgen (Umkreis von ungefähr 10 km), in dieses Frequenzband verlegt. Die noch freien Frequenzen im Bereich von 31,7...41 MHz werden für Anlagen, die über grössere Distanzen zu arbeiten bestimmt sind, reserviert. Die Sender sind phasen- oder frequenzmoduliert. Der maximale Frequenzhub beträgt  $\pm 15$  kHz. Zur Gewährleistung einer genügenden Frequenzkonstanz werden die Sender allgemein kristallgesteuert. Die zulässigen Frequenzabweichungen dürfen bei Temperaturschwankungen von  $-20^\circ$  bis  $+60^\circ$  C  $1,5 \times 10^{-4}$  nicht übersteigen. Der Frequenzverlauf ist zwischen 300 und 3600 Hz praktisch geradlinig. Die Speisung des Senders erfolgt aus dem Wechselstromnetz von 110 bis 220 Volt Spannung. Der prinzipielle Aufbau eines frequenzmodulierten Senders für das Band 31,7 bis 41 MHz (Fabrikat AG. Brown, Boveri & Cie., Baden) zeigt das Blockschema Fig. 3.

Eine Oszillatroröhre erzeugt durch einen im Gitter- und Kathodenkreis liegenden Schwingkreis eine beliebig einstellbare Frequenz von ungefähr 7,5 bis 10,5 MHz. Im Anodenkreis der selben Röhre wird diese Frequenz auf 15...21 MHz verdoppelt. Diese HF-Spannung wird einer Treiberstufe zugeführt und in deren Anodenkreis nochmals verdoppelt. Damit ist der gewünschte Frequenzbereich von ungefähr 30...42 MHz erreicht, und die Hochfrequenzspannung kann der Endstufe zugeführt werden.

Die Endstufe arbeitet in Gegentaktschaltung und ist mit einer Doppelpentode mit Neutralisation ausgerüstet. Der Anodenkreis der Endstufe wird durch einen Doppel-Drehkondensator abgestimmt. Der Antennenkreis kann durch eine einstellbare Kopplungs- spule variabel angekoppelt werden.

Dieser einfache Sender würde aber zu wenig stabil arbeiten. Die Frequenz desselben muss daher durch eine besondere Schaltungsanordnung dauernd überwacht und korrigiert werden. Einer Mischröhre, deren

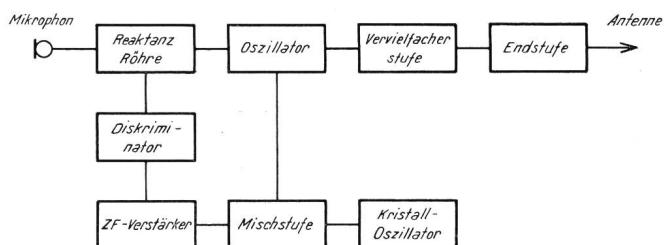


Fig. 3. Blockschema des Senders

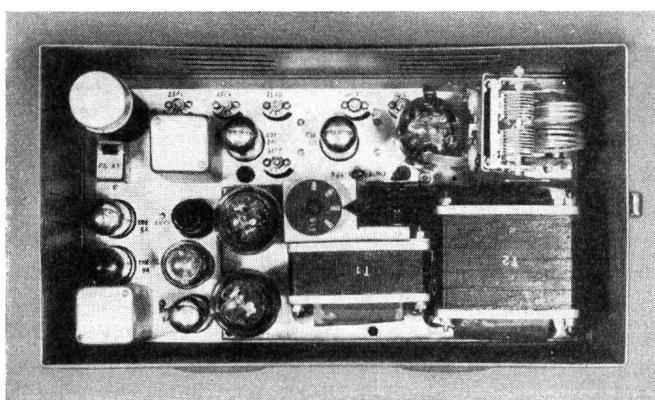


Fig. 4. Ansicht des Senders mit abgehobenem Schutzdeckel

zwei erste Gitter als Kristalloszillator arbeiten, wird über einen kleinen Kondensator ein Teil der Oszillatorenspannung von 7,5...10,5 MHz zugeführt. Durch Mischung der beiden Frequenzen entsteht im Anodenkreis, bei genau stimmender Sendefrequenz, eine Zwischenfrequenz von 500 kHz, die man für die Stabilisierung der Sendefrequenz benutzt.

Die Zwischenfrequenz wird in einer Verstärkerstufe verstärkt und einem Diskriminator mit Doppeldiode zugeführt. Der Diskriminatorkreis ist so gebaut, dass bei einer Eingangsfrequenz von genau 500 kHz die beiden Diodenstrecken gleich grosse Ströme führen. Durch die Gegentaktschaltung sind die an den Belastungswiderständen auftretenden Spannungen einander entgegengerichtet und heben sich auf. Ändert sich die Frequenz des Oszillators, zum Beispiel als Folge von Temperaturschwankungen, so ändert auch die Hilfsfrequenz. Dadurch ändern sich die Hilfsspannungen, indem am einen Belastungswiderstand die Spannung steigt und am andern sinkt. Die resultierende Spannung ist der Frequenzabweichung proportional und dient zur Regulierung der Sendefrequenz. Die Regelspannung steuert ein zum Oszillatorkreis parallelgeschaltetes Reaktanzrohr, das wie eine variable Kapazität wirkt, die sich so lange verändert, bis die Sollfrequenz nahezu erreicht ist. Die Frequenzkorrektur wirkt ungefähr im Verhältnis von 100:1.

Die Reaktanzröhre wird gleichzeitig zur Modulation des Senders verwendet. Die über einen Ein-

gangstransformator dem Steuergitter zugeführten Niederfrequenzspannungen bewirken ebenfalls Kapazitätsänderungen. Die Oszillatorenfrequenz pendelt dadurch im Rhythmus der Modulationsfrequenz um den Sollwert der Sendefrequenz herum. Bei maximaler Aussteuerung beträgt die Frequenzänderung, Frequenzhub genannt,  $\pm 15$  kHz.

Die Speisung des Senders erfolgt aus dem Wechselstromnetz von 110...220 Volt Spannung. Ein besonderer Transformator liefert die Heizspannung und über einen Selengleichrichter eine Spannung von 12 Volt für die Speisung der Relaischaltung. Für die Erzeugung der Anodenspannung ist ein weiterer Transformator eingebaut, der zwei parallelgeschaltete Gleichrichterröhren speist. Die Trennung ermöglicht auf einfache Weise — durch Abschalten des Anoden Spannungs-Transformators — den Sender in den Sendepausen auszuschalten, ohne dass dadurch die sofortige Betriebsbereitschaft beeinträchtigt wird. Diese Massnahme vermindert den Stromverbrauch und den Röhrenverschleiss beträchtlich. Die Anoden spannung der frequenzregulierenden Schaltung wird durch einen Glimmlampen-Stabilisator konstant gehalten. Eine Ansicht des beschriebenen Senders zeigt Fig. 4.

Als Empfänger werden hochwertige Überlagerungsempfänger verwendet. Fig. 5 zeigt als Blockschema den Aufbau eines Gerätes der Firma Autophon AG., Solothurn.

Das von der Antenne aufgenommene Hochfrequenzsignal wird in zwei Hochfrequenz-Verstärkerstufen vorverstärkt und dann der ersten Mischröhre zugeführt. Durch die Mischung mit einer in einem kristallgesteuerten Oszillator erzeugten und durch eine Vervielfacherstufe umgesetzten Hilfsfrequenz entsteht eine Zwischenfrequenz, die, je nach der Betriebsfrequenz, zwischen 4,5 und 6,5 MHz schwankt. Diese durch Filter ausgesiebte erste Zwischenfrequenz wird in einer Stufe verstärkt, dann der zweiten Mischröhre zugeführt und der Grundfrequenz des Oszillators überlagert. Am Ausgang dieser Stufe erhalten wir die 2. Zwischenfrequenz von 2,0 MHz.

In der nächstfolgenden Zwischenfrequenz-Verstärkerstufe wird das Signal weiter verstärkt und zwei Amplitudenbegrenzerstufen zugeführt. Diese zwei-

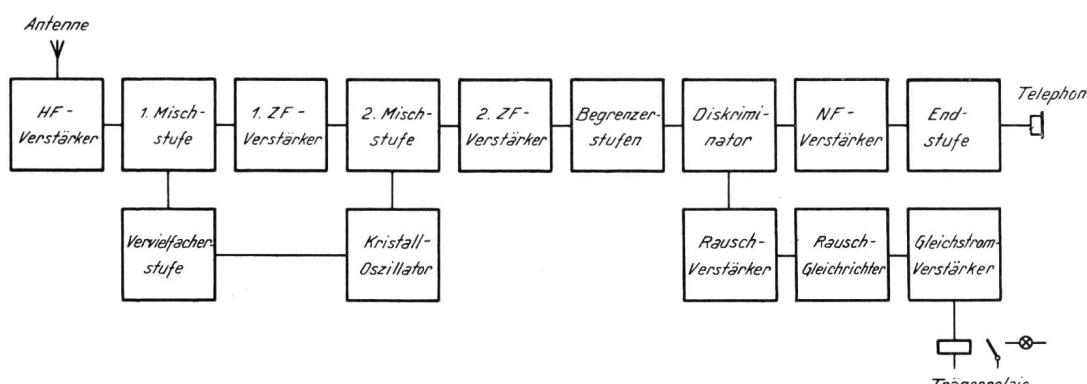


Fig. 5  
Blockschema des Empfängers

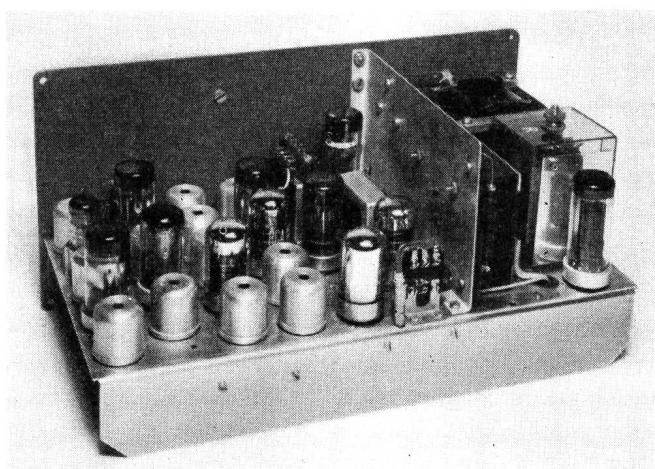


Fig. 6. Aufbau des Empfängers der festen Station

fache Begrenzung bewirkt eine gute Entstörung des Empfangssignales von elektrischen Störungen, die als kurzzeitige Impulse mit grosser Amplitude unterdrückt werden.

Die regulierte HF-Spannung wird zur Demodulation dem Diskriminator zugeführt, der nach dem Phasen-Drehprinzip arbeitet. Das demodulierte Niederfrequenzsignal wird in zwei Niederfrequenz-Verstärkerstufen auf die vorgeschriebene Ausgangsleistung von mindestens 0,1 Watt verstärkt.

Beim Fehlen des Trägers, zum Beispiel während der Sendepausen, tritt am Empfängerausgang ein starkes Rauschen auf. Diese Rauschspannung wird in einer besonderen Schaltungsanordnung, bestehend aus einer Niederfrequenz-Verstärkerstufe, einem Gleichrichter und einem Gleichstrom-Verstärker, zur Betätigung eines Relais und zur elektronischen Sperrung des Empfängerausgangs verwendet. Grundsätzlich ist die Rauschsperrre nur bei der festen Station nötig, weil nur dort der Fall vorkommen kann, dass die Anlage besetzt ist, ohne dass der feste Empfänger ein Signal erhält. (Von der festen Station wird gesprochen, während die fahrbare Station bei abgeschalttem Sender, die Sprechstaste losgelassen, zuhört.)

Bei der mobilen Anlage wird von der genannten Schaltungsanordnung nur das Relais zur Besetzungsignalisierung des Übertragungskanals und zur automatischen Sperrung der Station im Besetzungsfalle verwendet. Die Rauschsperrre muss zur Erhöhung der Anrufssicherheit dauernd ausgeschaltet werden.

Die Speisung des Empfängers erfolgt ebenfalls aus dem Wechselstromnetz von 110...220 Volt Spannung über einen Transformator und einen Röhrengleichrichter. Der fixe Empfänger steht dauernd in Betrieb. Figur 6 veranschaulicht den Aufbau des Empfängers.

Sender und Empfänger der festen Station arbeiten mit getrennten *Antennen*, die als vertikale Koaxialdipole ausgebildet sind. Um gute Übertragungsverhältnisse zu erhalten, ist eine günstige Aufstellung der festen Sende- und Empfangsanlage, möglichst an überhöhter Stelle in der Mitte des zu überdeckenden

Gebietes, von grosser Bedeutung. Diese günstigen Punkte sind leider selten. Dadurch stellt sich das Problem, mehrere Sende- und Empfangsanlagen am selben Orte aufzustellen und zu betreiben, auch wenn die baulichen Verhältnisse die Aufstellung mehrerer Antennenpaare nicht gestatten. Die Lösung des Problems stellt die Verwendung von sogenannten *Breitbandantennen* (Autophon AG., Solothurn) dar (vgl. Fig. 7). Bei der erstmals auf dem Dach der Zentrale Rietli in Zürich angewendeten Konstruktion gelingt es, vier Sende- und Empfangsanlagen über die gleiche Antennenanlage zu betreiben. Um gegenseitige Störungen und Beeinflussungen der einzelnen Ausrüstungen zu verhindern, sind die Sender und Empfänger über Filter an die Antennen angeschaltet. Ferner ist bei der Auswahl der Betriebsfrequenzen zu berücksichtigen, dass keine Ober- und Nebenwellen der einen Anlage in den Frequenzbereich der andern fallen.

Die in den *Fahrzeugen benötigte Ausrüstung* besteht ebenfalls aus einem Sender und einem Empfänger, deren Aufbau, mit Ausnahme der Stromversorgung, mit den vorstehend beschriebenen Apparaten übereinstimmt. Sender und Empfänger arbeiten hier auf die gleiche Antenne. Da beim normalen Telefonverkehr gleichzeitig in beiden Richtungen gesprochen werden kann, muss die Antenne des Fahrzeugs gleichzeitig sowohl zum Senden als auch zum Empfangen dienen. Die Sendeenergie wird durch das Mittel einer *Antennenweiche* vom Eingang des Empfängers ferngehalten.

Zur Ausscheidung des Anrufes, zur Steuerung des Antwort- und Auslösesignales, zur Sperrung der Stationen, die nicht im Gespräch sind, sowie zur

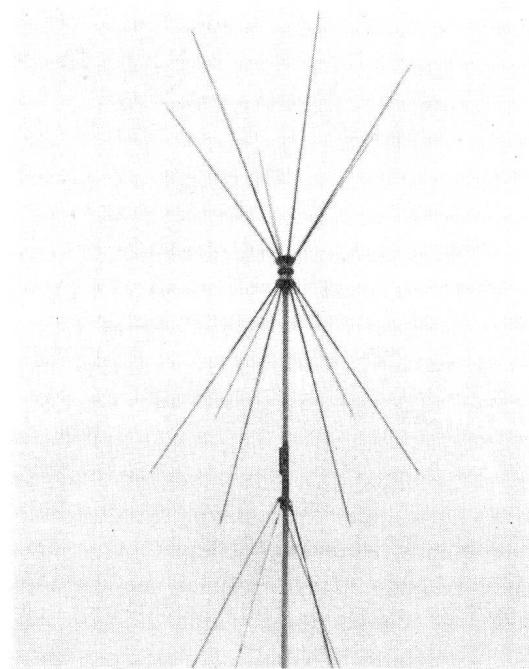


Fig. 7. Breitbandantenne

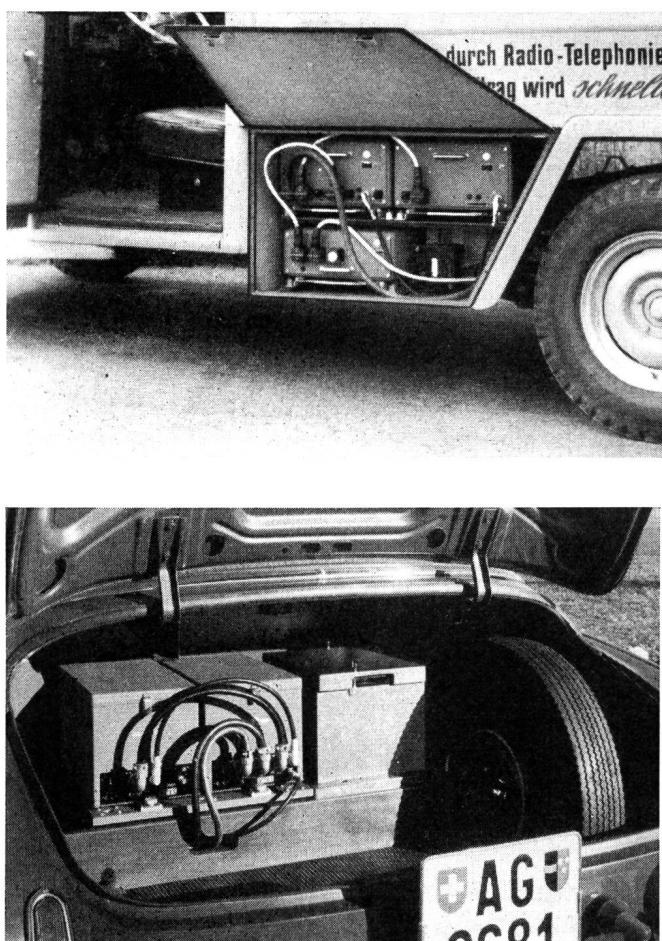


Fig. 8. Einbau der fahrbaren Telephonanlage  
oben = Einbau in einer Transport-Camionette  
unten = Einbau in einem Personenwagen

Signalisierung der verschiedenen Betriebszustände dient das *Anruf- und Steuergerät*. Dieses besteht, ausser einer Anzahl Relais und einem Wähler zur Aufnahme von Anrufnummern, aus einem Tonfilter und einem Tongenerator.

Diese Apparate werden im Fahrzeug an geeigneter Stelle, zum Beispiel im Kofferraum eines Personewagens oder bei Lastwagen in einem besondern Kasten, untergebracht (siehe Fig. 8).

Bedient wird die Anlage von dem am Instrumentenbrett montierten Bedienungsgerät. Es besteht aus Schaltern zum Ein- und Ausschalten der Anlage, verschiedenen Signallampen zur Überwachung des Betriebszustandes und zur Signalisierung des Anrufes, sowie dem Mikrotelephon.

Die ganze Ausrüstung wird aus der Akkumulatorenbatterie des Fahrzeuges von 6 oder 12 Volt Spannung betrieben. Die Heizung der Röhren erfolgt in Parallel- oder Serieschaltung direkt, während die Anodenspannung des Senders durch einen rotierenden Umformer und diejenige des Empfängers mit Hilfe eines Vibrators (Zerhackers) erzeugt wird. Der ungefähre Stromverbrauch beträgt bei 6 Volt Batteriespannung:

bei eingeschaltetem Empfänger 3...4 Ampère während des Gespräches 30...35 Ampère

Zum Ausgleich dieser zusätzlichen Belastung der elektrischen Anlage des Fahrzeuges wird die Stromversorgungsanlage (Dynamomaschine und Batterie) mit Vorteil verstärkt.

Die Apparatur einer fahrbaren Station ist in Fig. 9 dargestellt.

Soll von irgendeiner Station des öffentlichen Telefonnetzes ein sich unterwegs befindendes Fahrzeug angerufen werden, so ist einfach die dem Fahrzeug zugeordnete normale fünf- oder sechsstellige Telefonnummer zu wählen. Über die automatische Telefonzentrale wird dadurch eine Verbindung nach der Steuereinrichtung auf den verlangten Anschluss aufgebaut und ein Anrufsignal ausgelöst. Damit wird der gerufene Teilnehmer auf dem Wähler der Steuereinrichtung markiert. Diese sendet hierauf eine besondere Nummer in Form von tonfrequenten Impulsen über den Sender aus, der kurz nach der Belegung in Betriebstellung angeschaltet wurde. Die Fahrzeugstationen werden sofort nach dem Empfang des Trägers für abgehende Verbindungen gesperrt und für den Empfang des Anrufsignals vorbereitet.

Die von der Steuereinrichtung ausgesandte Nummer hat keinen Zusammenhang mit der dem Fahrzeug zugeteilten Telefonnummer. Es kann zum Beispiel dem Fahrzeug mit der Telefonnummer 2 63 92 zur Auslösung des Anrufes die Zahl 638 zugeteilt sein. Dabei muss die Quersumme der Ziffern dieser Nummern für alle Fahrzeuge gleich sein, in unserem Beispiel also 17. Diese Massnahme erlaubt, auf einfache Weise zu kontrollieren, ob beim Fahrzeug wirklich sämtliche Impulse eingetroffen sind oder ob aus irgendwelchen Gründen, zum Beispiel infolge kurzzeitiger schlechten Empfangs bei der Durchfahrt an einer Stelle mit zu geringer Feldstärke, ein oder mehrere Impulse verlorengegangen sind. Wenn nicht alle Impulse im Anrufgerät des Fahrzeugs aufgenommen worden sind, so kann kein Anruf ausgelöst werden. Die Möglichkeit falscher Anrufe ist damit praktisch verhindert. Die Impulsübertragung ist sehr zuver-

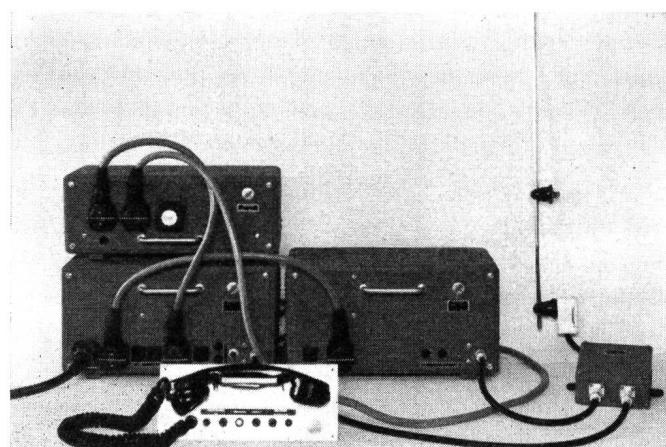


Fig. 9. Apparatur der fahrbaren Station

lässig, denn der Anruf wird selbst dann noch einwandfrei durchgehen, wenn der Hochfrequenzkanal durch Störungen für die Übertragung des Gespräches längst unbrauchbar geworden ist.

Trifft die Zahl 638 richtig beim Fahrzeug mit der Telephonnummer 2 63 92 ein, so löst die Relaischaltung im Fahrzeug den Anruf akustisch durch einen Wecker oder das Signalhorn sowie optisch durch eine Anruflampe aus. Der Anruf kann durch Abheben des Mikrotelephons beantwortet werden. Der Sender des Fahrzeuges wird in Betrieb gesetzt und strahlt einen im Steueraggregat erzeugten tonfrequenten Antwortimpuls aus. Dieser wird vom Empfänger der festen Station aufgenommen und bewirkt in der Steuereinrichtung die Durchschaltung und die Registrierung der Verbindung auf dem entsprechenden Zähler. Damit kann das Gespräch stattfinden. Die Gesprächsdauer ist auf 3 oder 6 Minuten beschränkt, damit die Anlage nicht von einem Teilnehmer, zum Nachteil aller andern, zu lange beansprucht werden kann. Eine zwangsläufige Auslösung durch die Begrenzung der Gesprächsdauer gibt ferner die Sicherheit, dass auch bei einer Störung der Fahrzeugstation die Verbindung auslöst und nicht die ganze Anlage sperrt.

Am Schluss des Gespräches erfolgt die Auslösung der Verbindung durch das Einhängen des Mikrotelephons der fahrbaren Station. Das Steuergerät sendet einen langen tonfrequenten Auslöseimpuls über den Sender aus, der von der festen Station aufgenommen wird und in der Steuereinrichtung die Trennung der Verbindung bewirkt. Alle am Aufbau der Verbin-

dung beteiligten Organe kehren dadurch in ihre Ruhe-lage zurück, worauf die Anlage für den Aufbau einer neuen Verbindung bereit ist.

Die Einführung des vollautomatischen Ausgangsverkehrs schien beim Bau der ersten Anlagen als zu riskiert, da befürchtet werden musste, dass beim Ausfall einzelner Impulse einer Impulsserie durch ungenügende Übertragungsverhältnisse viele Falschwahlen entstehen könnten. Da die gewöhnlichen Telephonnummern eine beliebige Zusammensetzung aufweisen, war eine einfache Kontrolle, wie die eben beschriebene Überwachung der Quersumme, nicht möglich.

Wünscht ein Teilnehmer von einem Fahrzeug aus einen beliebigen Telephonabonnenten anzurufen, so sendet die Fahrzeugstation durch das Abheben des Mikrotelephons ein tonfrequentes Belegungssignal aus, das in der manuellen Zentrale einen Anruf bewirkt. Die Telephonistin nimmt den Auftrag entgegen. Sie stellt darauf die verlangte Verbindung her und verbindet diese im Rückruf mit dem Fahrzeug. Dieser Rückruf wird über die automatische Telephonzentrale durch Nummernwahl hergestellt. Es spielen sich dabei dieselben Vorgänge ab, wie sie vorstehend im Falle einer Eingangsverbindung beschrieben wurden.

Drahtlose Telephonanlagen der beschriebenen Ausführung, die seit mehr als zwei Jahren mit gutem Erfolg täglich in strengem Betrieb stehen, erlauben, je nach der Aufstellung der Sende-Empfangsstation und den topographischen Verhältnissen, einen qualitativ einwandfreien Telephonverkehr im Umkreis

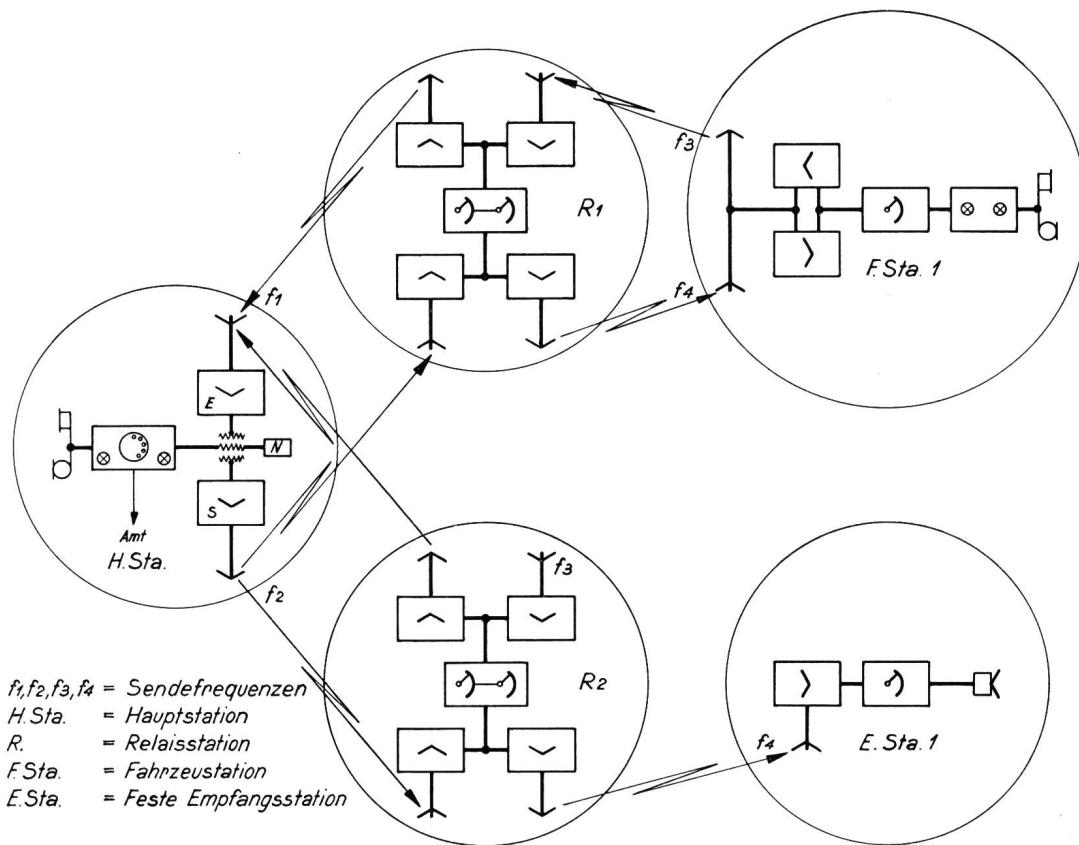


Fig. 10  
Große Polizeifunkanlage mit zwei Relaisstationen und beliebigen Fahrzeug- und Empfangsstationen

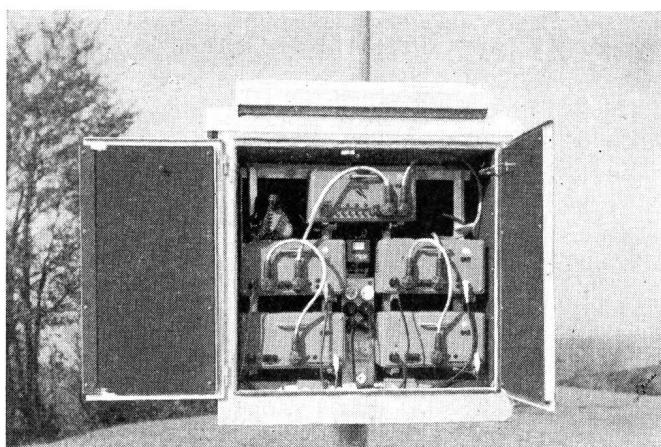


Fig. 11. Unbewachte Relaisstation

von 10...25 km. Ist ein grösseres Gebiet zu bedienen, was etwa für grössere Polizeifunkanlagen in Frage kommt, so ist der Einsatz von sogenannten *Relaisstationen* nicht zu umgehen. Diese werden an ausbreitungsmässig geeigneten, über das Gebiet verteilten Punkten aufgestellt. Eine Relaisstation besteht, wenn die Steuerung von der Zentralstelle aus drahtlos erfolgt, aus einem Empfänger und einem Sender für das Gespräch von der zentralen Station nach den Fahrzeugen und derselben Ausrüstung für die umgekehrte Sprechrichtung. Ergänzt wird diese Apparatur durch eine Steuereinrichtung, welche die drahtlose Fernsteuerung der verschiedenen Betriebszu-

stände gestattet. Solche Stationen arbeiten ohne jede Bedienung und bedürfen lediglich der periodischen Kontrolle über den Zustand der Röhren und der Einstellungen. Figur 10 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer Anlage mit Relaisstationen. Figur 11 vermittelt einen Einblick in eine auf einer Anhöhe im Freien aufgestellten Relaisstation.

Verbindungen zwischen zwei Fahrzeugen derselben Anlage lassen sich bei entsprechendem Ausbau der Apparate ebenfalls herstellen, jedoch mit der Einschränkung, dass nur Wechsel-Sprechverkehr (eine Station spricht, während die andere hören muss) möglich ist. Da diese Gesprächsabwicklung einige Übung erfordert, kann sie nur der Polizei und der Feuerwehr mit geschultem Personal bewilligt werden.

Die Entwicklung auf dem Gebiete drahtloser Telefonanlagen ist noch nicht abgeschlossen. Dauernd werden weitere Fortschritte erzielt. In Kürze wird es möglich sein, die Verbindungen vom Fahrzeug nach beliebigen Stationen des öffentlichen Telephonnetzes durch Nummernwahl automatisch herzustellen. Ferner können in grösseren Städten, sofern die erforderliche Zahl von Interessenten vorhanden sein wird, Anlagen mit mehreren Sprechkanälen, zum Beispiel deren 4, erstellt werden. An eine derartige Grossanlage lassen sich bis 150 Teilnehmer anschliessen. Der Aufbau einer solchen Anlage ist im Prinzip im Blockschema Fig. 12 dargestellt.

Die Steuereinrichtung steht wiederum mit den Telephonanschlüssen, die den Fahrzeugen zugeteilt

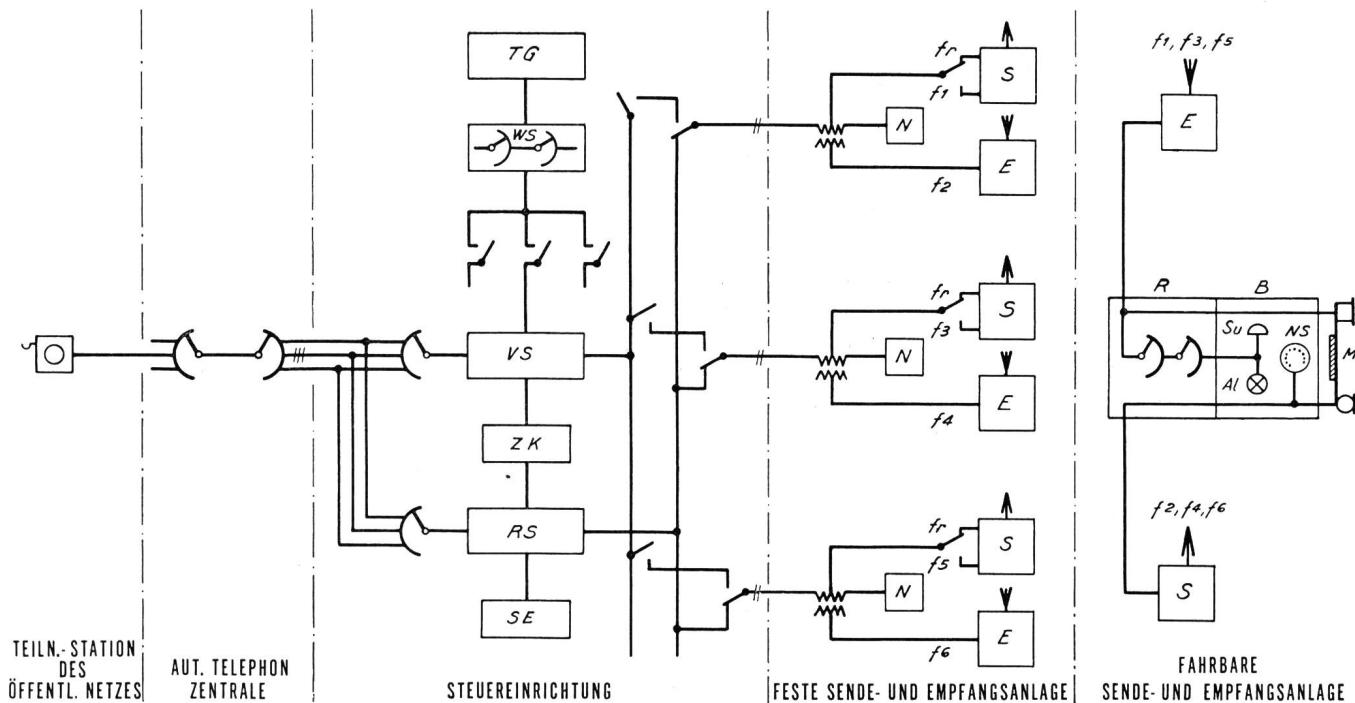


Fig. 12. Drahtlose Telefonanlage für den Verkehr mit Fahrzeugen (Mehrkanalanlage)

Legende:	TG = Tongenerator	R = Rufausscheider	S = Sender
	WS = Wählsetz	Su = Summer	E = Empfänger
	VS = Verbindungssatz	Al = Anruflampe	N = Nachbildung
	ZK = Zeitkontrolle	NS = Nummernschalter	M = Mikrophon
	RS = Rückrufsetz	f <sub>1</sub> ...f <sub>6</sub> = Sendefrequenzen	B = Bedienungsgerät
	SE = Signalempfänger	fr = Ruffrequenz	

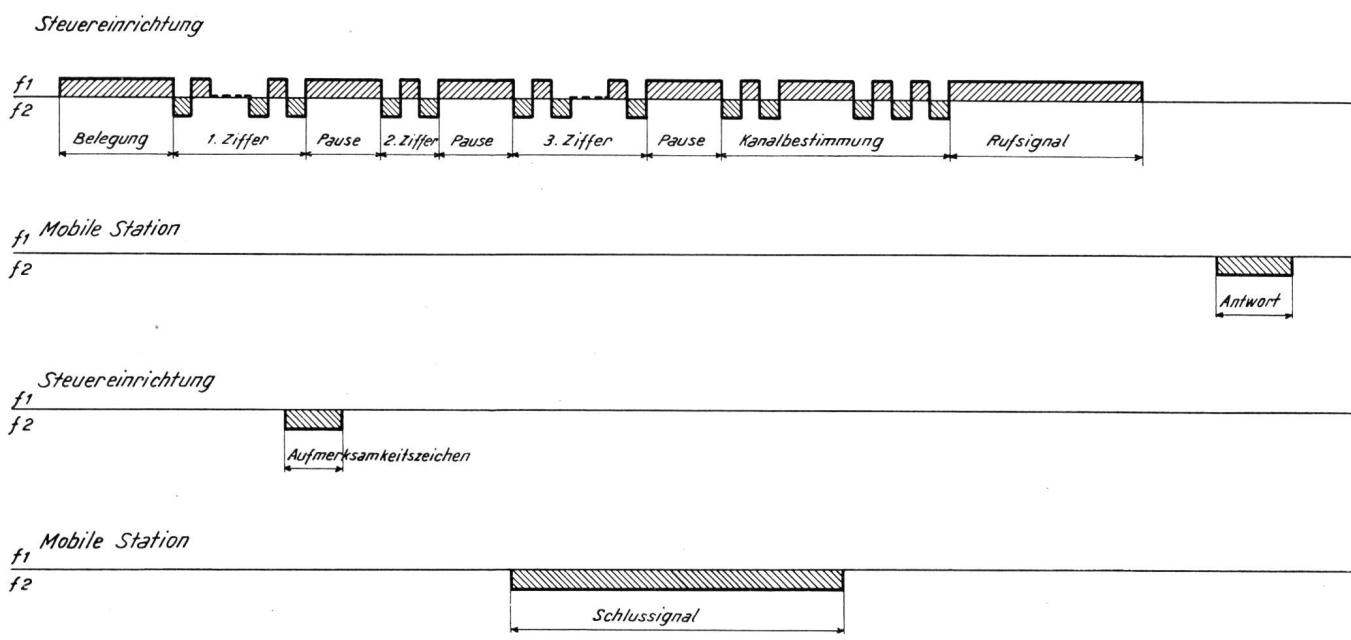


Fig. 13. Anruf einer mobilen Station

sind, in Verbindung. Bei einem Anruf von einer beliebigen Telephonstation aus spielen sich folgende Vorgänge ab:

Der Anruf bewirkt die Anschaltung eines Verbindungssatzes (VS) an die rufende Leitung. Der Verbindungssatz seinerseits wird an den Wählersatz (WS) und die Tongeneratoren (TG) angeschaltet und belegt einen freien Sende-Empfangskanal. Der Sender strahlt auf der besondern Ruffrequenz den Träger aus und sperrt damit die Fahrzeugstationen für den Rückruf. Hierauf sendet der Wählersatz die Kennziffer des Fahrzeugs in Form tonfrequenter Impulse aus (Fig. 13). Anschliessend an die Kennziffer wird eine Impulsreihe zur Ausscheidung des Kanales durchgegeben, die im Fahrzeug die Umschaltung des Empfängers von der Ruffrequenz auf den Sprechkanal bewirkt. Das folgende Rufsignal lässt die Glocke der Fahrzeugstation ertönen. Der Anruf wird durch das Abheben des Mikrotelephones beantwortet. Die Fahrzeugstation sendet den Antwortimpuls, der in der Steuereinrich-

tung die Durchschaltung und Zählung der Verbindung bewirkt. Das Gespräch kann nun stattfinden.

Die Verbindung wird ausgelöst, sobald das Mikrotelephon eingehängt wird oder die Zeitkontrolle die zwangsläufige Trennung verursacht.

Die Vorgänge beim Aufbau einer Verbindung vom Fahrzeug nach einer Telephonstation des öffentlichen Netzes oder nach einer andern Fahrzeugstation wickeln sich gemäss Darstellung in Fig. 14 ab. Nach dem Abheben des Mikrotelephones strahlt der Sender des Fahrzeuges auf einem freien Kanal — der Steuersatz nimmt die Auswahl eines Kanales selbsttätig vor — ein Belegungssignal aus. Der Empfänger der festen Station nimmt das Signal auf und übermittelt es einem Rückrufsatz in der Steuereinrichtung. Als Zeichen der Bereitschaft zur Aufnahme der Impulse wird der feste Sender eingeschaltet und der Träger ausgesendet. Die Fahrzeugstation sendet nun als Tonfrequenzimpulse automatisch die Kennzahl des Fahrzeugs aus, die im Rückrufsatz ausgewertet wird und

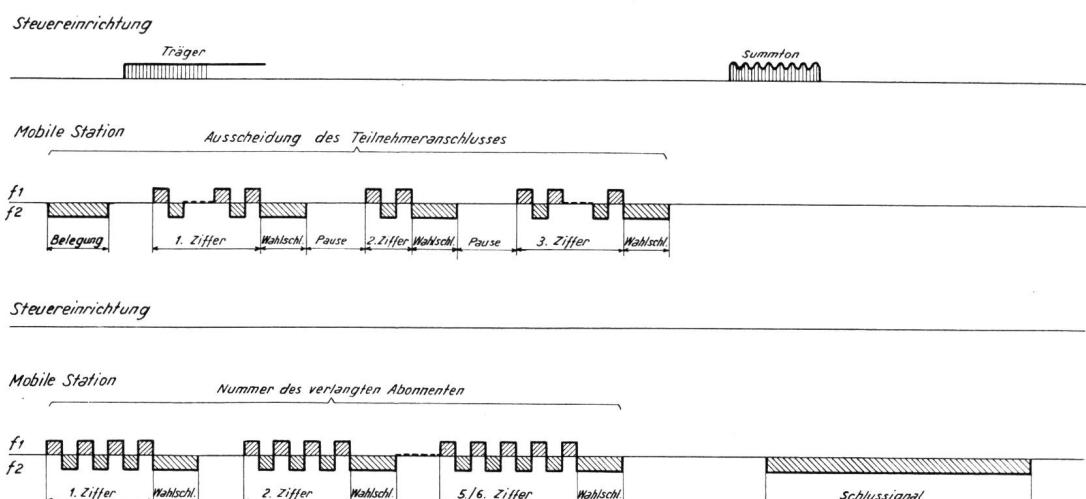


Fig. 14

Anruf einer beliebigen Station vom Fahrzeug aus

eine Verbindung mit dem dem Fahrzeug zugeordneten Amtsanschluss herstellt. Die Amtszentrale wird dadurch belegt und sendet das Freizeichen aus, so dass der Teilnehmer im Fahrzeug die Telefonnummer des gewünschten Abonnenten des öffentlichen Telephonnetzes wählen kann. Die Impulse werden wiederum tonfrequent nach dem Rückrufsatz übertragen und von dort als Schleifenunterbrechungen nach der Amtszentrale weitergegeben.

Da bei der drahtlosen Übertragung von Signalen vom fahrenden Fahrzeug aus durch augenblicklich schlechte Empfangsverhältnisse auf dem Verbindungskanal einzelne Impulse verlorengehen können, was unweigerlich zu einem Fehlanruf führen würde, wird in der Steuereinrichtung durch ein besonderes Kennzeichen — am Ende jeder Ziffer wird ein Wahlschlusssignal gesendet — das richtige Eintreffen der Impulsserien überwacht. Tritt während der Übertragung einer Impulsreihe eine Pause ein, ohne dass das Wahlschlusssignal empfangen wird, so ist dies ein Zeichen für eine eingetretene kurzzeitige Unterbrechung der Übertragung und eine Verstümmelung der Nummernwahl. In diesem Falle unterbindet die Steuereinrichtung selbsttätig die weiteren Wahlvorgänge und sendet nach dem Fahrzeug das Besetzeichen. Der Anruf muss hierauf wiederholt werden. Damit lässt sich das Auftreten von Fehlverbindungen, soweit dies technisch möglich ist, verhindern.

Nach der Wahl hört der Rufende die Rufkontrolle, sofern der angerufene Teilnehmer frei ist. Mit der Beantwortung beginnt das Gespräch, dessen Dauer auf 3 oder 6 Minuten begrenzt ist.

Nach dem Gespräch erfolgt die Auslösung der Verbindung, wie bereits beschrieben, durch das Einhängen des Mikrotelephones der Fahrzeugstation.

In Mehrkanalanlagen sind Verbindungen zwischen den Fahrzeugen ohne Einschränkung möglich. Es werden dabei zwei Kanäle belegt. Die Verbindung verläuft normal über die Amtszentrale.

Die beschriebenen drahtlosen Telephonanlagen für Fahrzeuge erfüllen heute dieselben Bedingungen wie jede gewöhnliche Telefonstation. Einzig kann die Geheimhaltung der geführten Gespräche nicht gewährleistet werden, da die drahtlose Übertragung mit Hilfe geeigneter Empfänger abgehört werden kann.

Der Aufwand für Anlagen der erwähnten Art ist beträchtlich. Dadurch wird der Anschaffungspreis und die Kosten für den Unterhalt ganz wesentlich höher als für Drahttelephonanlagen. Die technischen Probleme können als weitgehend gelöst betrachtet werden. Einer grösseren Verbreitung solcher Anlagen steht heute einzig noch der hohe Preis entgegen.

Für Fälle, in denen drahtlose Telephonanlagen wegen der Kosten nicht in Frage kommen und eine Verbindung mit einem sich in Fahrt befindenden Automobil doch wünschenswert wäre, ist eine *drahtlose Auto-Rufanlage* (Hasler AG., Bern) entwickelt worden. Der Fahrer wird bei dieser Einrichtung durch ein einfaches Signal aufmerksam gemacht, dass ihn eine vereinbarte Stelle verlangt.

Diese einfache Ausrüstung besteht aus einer festen Sendeinstellung, die mit einer Steuereinrichtung in einer Telephonzentrale in Verbindung steht, und den Empfängern mit den Anruforganen der Fahrzeuge. Jedem Fahrzeug wird wiederum eine normale Telefonnummer als Anrufnummer zugeteilt (Fig. 15).

Der Anruf eines Fahrzeuges wickelt sich in diesem Falle wie folgt ab: Wird zum Beispiel der mit seinem Wagen sich auf der Fahrt befindende Teilnehmer aus irgendeinem Grunde dringend verlangt, so kann über das öffentliche Telephonnetz die dem Fahrzeug zugeordnete Nummer gewählt werden. Dadurch wird in einer Steuereinrichtung der Anruf markiert. Die Steuereinrichtung formt den eingegangenen Anruf in ein tonfrequentes Signal um und strahlt es über einen amplitudenmodulierten Sender, der im Frequenzband von 70...80 MHz arbeitet, mit einer Leistung von ungefähr 50 Watt aus. Das Anrufsignal besteht je Fahrzeug aus drei verschiedenen Tonfrequenzimpulsen im Bereich von 200...600 Hz (Impulslänge ungefähr 800 Millisekunden), die aus Gründen der Sicherheit viermal nacheinander gesendet werden. Der rufende Teilnehmer wird auf die erfolgte Ausstrahlung des Rufsignals durch das Ertönen eines akustischen Zeichens aufmerksam gemacht.

Sämtliche Empfänger der Fahrzeugstationen empfangen das Signal und übertragen die Tonfrequenzen auf den Rufauswerter mit drei selektiven Tonfrequenzrelais. Stimmen die ausgesendeten drei Frequenzen mit den Nennfrequenzen der Tonrelais überein und spricht jedes Relais mindestens dreimal nachein-

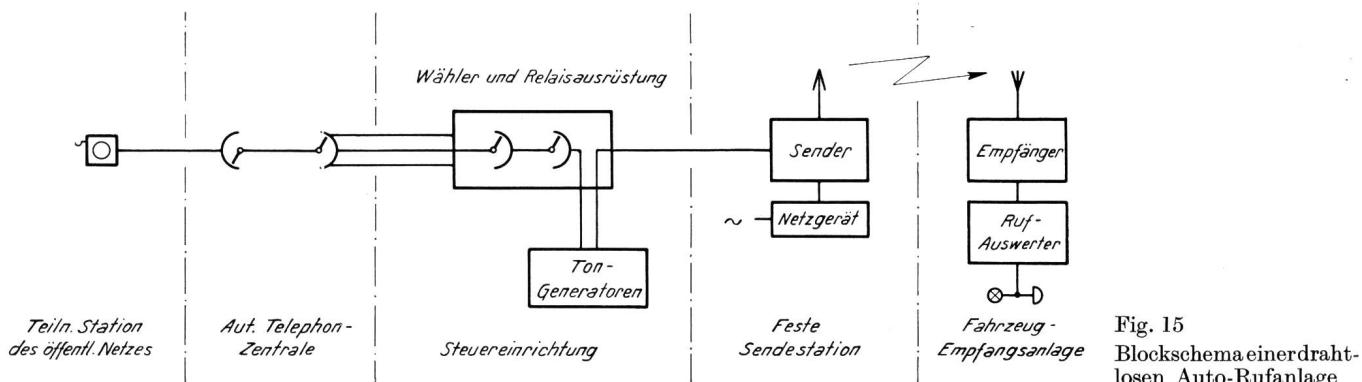


Fig. 15  
Blockscheme einer drahtlosen Auto-Rufanlage

ander an, so wird im Fahrzeug ein Anruf, akustisch durch den Wecker und optisch durch eine Anruflampe, ausgelöst. Der Angerufene weiss dadurch, dass er verlangt wird. Trifft ein Anruf während der Abwesenheit des Verlangten ein, so wird er bei der Rückkehr zum Wagen durch die dauernd brennende Anruflampe darauf aufmerksam gemacht, dass er gesucht wird.

Der Gerufene begibt sich zur nächsten Telephonstation, was bei unserem dichten Telephonnetz keine Mühe verursacht, und meldet sich bei der vereinbarten Stelle, wodurch der Anruf seinen Zweck erfüllt hat. Die Geheimhaltung des Gespräches ist in diesem Falle gewährleistet, was ein bedeutender Vorzug dieser Betriebsart ist.

Die hierfür benötigte Apparatur ist wesentlich einfacher als die eben beschriebene Einrichtung für den Gegensprechverkehr, da für die Übertragung von Signalen an die Ausrüstungen weniger hohe Anforderungen gestellt werden müssen als bei der Übertragung von Gesprächen. Ferner fällt bei der festen Station der Empfänger weg, so wie sich im Fahrzeug der Sender erübriggt. Der Stromkonsum im Fahrzeug und damit die zusätzliche Belastung der elektrischen Anlage ist gering, so dass eine Verstärkung nicht notwendig ist. Die Reichweite dieser Anlagen beträgt bei günstiger Aufstellung des Senders bis zu 35 km.

Durch das Aufstellen verschiedener Relais-Sendestationen dürfte es möglich sein, einen Anruf über das ganze Gebiet des schweizerischen Mittellandes hin zu übertragen. Eine sichere Verbindung über das ganze Gebiet unseres Landes sicherzustellen wird mit einem einigermassen tragbaren Aufwand nicht möglich sein, da die topographischen Verhältnisse der Alpen für die Ausbreitung der ultrakurzen Wellen sehr hinderlich sind.

Obwohl die drahtlosen Telephonanlagen für Fahrzeuge in verhältnismässig kurzer Zeit einen beachtlichen Stand erreicht haben, wird die Entwicklung unablässig weitergetrieben. Wie die Praxis zeigt, lassen sich solche Anlagen bei verschiedenen Unternehmen zur Verbesserung des Geschäftsbetriebes wirtschaftlich einsetzen. Im Dienste der Öffentlichkeit bietet die drahtlose Telephonie für Fahrzeuge bei vielen kantonalen und kommunalen Institutionen, wie Feuerwehr, Polizei, Rettungsdienst usw., eine nicht mehr wegzudenkende Hilfe.

#### Bibliographie

*Kappeler, H.* Die Einführung des öffentlichen Telephonverkehrs mit Fahrzeugen in der Schweiz. Bulletin SEV **40** (1949), 433. Ultrakurzwellen-Sende-Empfangsgeräte mit Frequenzmodulation für den Frequenzbereich 30...42 MHz. Allgemeine Beschreibung und Betriebsvorschrift. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz). [Im Handel nicht erhältlich.] Funk-Taxi-Anlage. Die neue F'-T'-A' in Zürich. Neue Zürcher Zeitung, Nr. 1652, Blatt 4, vom 9. August 1950.

## Informations fournies à l'Assemblée générale annuelle de Pro Téléphone à Bienne

(23 mai 1951)

Par *A. Möckli*, Berne

654.15(494)

Le rapport annuel de l'Association Pro Téléphone contient les données essentielles vous permettant de vous rendre compte de son activité durant l'année écoulée ainsi que du résultat de cette activité. Je puis ainsi me borner à en commenter les chiffres les plus importants.

Dans la pensée que cela vous intéressera, je me permettrai ensuite de faire quelques commentaires sur les conséquences fâcheuses qu'ont eues les avalanches de janvier 1951 au point de vue du téléphone, et vous parlerai finalement de la concurrence en téléphonie.

### 1. Développement du téléphone

Donc, l'année 1950 a de nouveau été une année record, puisque l'augmentation annuelle de 37 000 raccordements principaux n'a jamais été atteinte jusqu'ici. Cela tient pour une bonne part au fait que l'administration a mis en activité un certain nombre de nouveaux centraux de quartier ou qu'elle a augmenté la capacité d'un grand nombre d'autres centraux, grands et petits, ruraux ou autres, et posé de nombreux câbles ruraux. Malgré cela, 5000 demandes

de raccordements nouveaux restaient en souffrance à la fin de 1950 et 5600 à fin mars 1951, pour une bonne part parce que les lignes souterraines font toujours défaut. Dans le public, l'allure des demandes de raccordements téléphoniques ne s'est pas encore ralentie, ce dont on ne peut que se réjouir. Vous vous souvenez sans doute qu'à l'assemblée générale de Langenthal, on constatait avec satisfaction que la tranche de 300 000 à 400 000 raccordements, donc de 100 000 abonnés nouveaux, avait été atteinte en 42 mois. Si la situation ne se modifie pas, on atteindra la prochaine tranche de 100 000 en 35 mois. On peut tirer de ce fait un certain nombre de conclusions, dont celle-ci: c'est que le téléphone est tenu, aujourd'hui, pour un objet de première nécessité. Malgré cela, une circulaire récente du département fédéral de l'économie publique rend attentif aux inconvénients d'ordre financier et aux difficultés de main-d'œuvre que provoquent les grands investissements pendant une période où les matériaux sont rares et coûteux, comme aussi au danger que présentent des constructions nouvelles (bâtiments) trop nombreuses.