

**Zeitschrift:** Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen  
**Herausgeber:** Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere  
**Band:** 39 (1966)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Das Funknetz des TCS für den Pannenhilfsdienst  
**Autor:** Pfyl, J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-563471>

### **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:** 21.07.2025

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

## Das Funknetz des TCS für den Pannenhilfsdienst

Die gewaltige Zunahme der Motorfahrzeuge und damit verbunden auch der Pannen bewogen den Touring Club der Schweiz vor etwas mehr als 10 Jahren, einen Pannenhilfsdienst mit eigenen Leuten aufzuziehen. So entstand im Laufe der Jahre der auf unseren Alpenpässen, in den grössten Städten und neuerdings auch auf den Autobahnen nicht mehr wegzudenkende

### TCS-Pannenhilfsdienst

der auch unter dem Namen Touring-Hilfe allgemein bekannt ist. Schon kurz nach der Einführung dieses Dienstes zeigte es sich, dass eines der schwierigsten Probleme bei der Pannenhilfe in der Uebermittlung von Meldungen an die mit ihren gelb-schwarzen Patrouillenwagen im Einsatz stehenden Helfer besteht. Da es bis vor etwas mehr als einem Jahr privaten Firmen und Institutionen verwehrt war, eigene Funkanlagen zu unterhalten, rüstete der TCS seine Pannenhilfsfahrzeuge anfänglich mit dem Autoruf aus. Dieses drahtlose Rufsystem der PTT brachte die Möglichkeit, die auf bestimmten Strassen patrouillierenden Wagen über das automatische Autorufnetz, mit Sendern auf dem Säntis und Chasseral, jederzeit anzurufen. Je grösser aber der Dienst und die Zahl der Einsätze wurde, um so mehr zeigte es sich, dass ein rationeller Einsatz der Patrouilleure in den Städten und auf den Autobahnen nur durch Gegensprechfunkanlagen bewerkstelligt werden kann.

### Die ersten Versuche mit Funkanlagen

wurden vom TCS im Jahr 1962 am Gotthard und im Tessin durchgeführt, also in einem bezüglich Ausbreitung von Radiowellen recht schwierigen Gebiet. Trotzdem verliefen die Versuche sehr befriedigend und zeigten, dass es bei richtiger Auswahl der Sendestandorte auch in unserem gebirgigen Lande sehr wohl möglich sein müsste, ein alle wichtigen Gebiete der Schweiz umfassendes Funknetz für den Pannenhilfsdienst zu erstellen, ähnlich wie es zum Beispiel von der grossen englischen Automobile-Association unterhalten wird. Nach

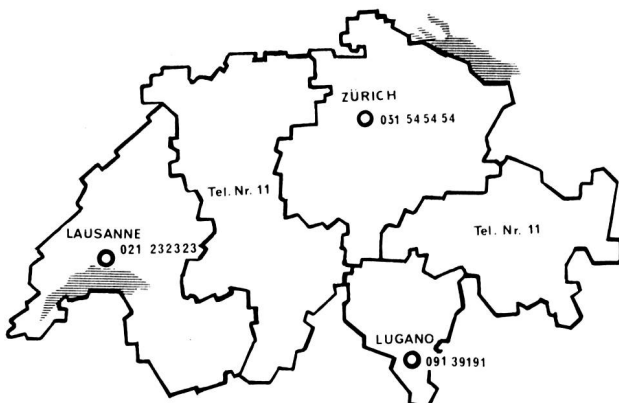


Abb. 1. Topographische und sprachliche Besonderheiten machten es für den Pannenhilfsdienst notwendig, die Schweiz in 5 Zonen einzuteilen — Westschweiz, Mittelland, Zentral- und Ostschweiz, Tessin und Bündnerland. — Jede Zone hat ihr eigenes Funknetz mit einer Telephonzentrale. Bisher sind die Netze 1, 3 und 4 ausgebaut. Die Funkanlagen für die Zone 2 mit der Zentrale Bern sind gegenwärtig im Bau.

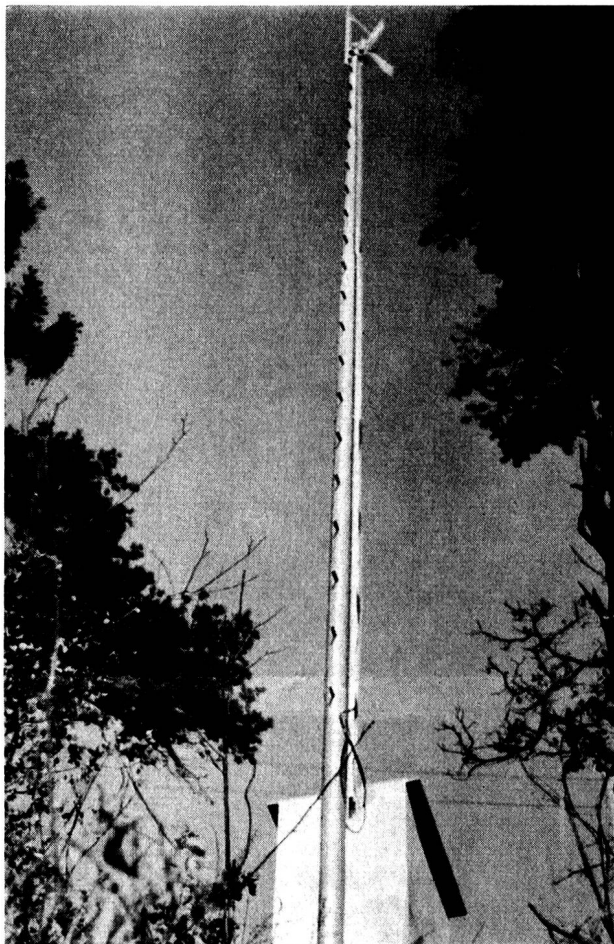


Abb. 2. Die Relaisstation Châtel befindet sich auf einer Jura-terrasse auf ca. 900 m Höhe. Der 18 m hohe Mast trägt eine Rundstrahlantenne, die die Mitteilungen an die Patrouilleurwagen im Raume Genf—Yverdon—St. Maurice im 80-MHz-Band ausstrahlt und eine Winkelreflektorantenne, welche die Richtfunkverbindung mit der Zentrale Lausanne (410-MHz-Band) sicherstellt. In der Kabine sind die Geräte untergebracht.

langwierigen Unterhandlungen mit der PTT erhielt der TCS für den Sommer 1963 eine Bewilligung für einen Versuchsbetrieb am Gotthard, dem wichtigsten und meistbefahrenen aller Pässe. Auf Grund der gemachten Erfahrungen arbeitete dann der TCS Pläne für ein das ganze Gebiet der Schweiz umfassendes, in mehreren Etappen zu erstellendes Funknetz aus.

### Aufbau des TCS-Radiotelephonnetzes

Auf Grund der zu berücksichtigenden topographischen und sprachlichen Besonderheiten unseres Landes war es notwendig, die Schweiz in 5 verschiedene Regionen einzuteilen (siehe Abbildung 1) von der jede eine eigene Telephon- und Funkzentrale erhielt. Aufgabe dieser Tag und Nacht besetzten Zentralen ist es, die Hilferufe der in Panne geratenen Motorfahrzeugführer entgegen zu nehmen und via Funk an den dem Pannort nächst gelegenen Patrouilleur weiterzuvermitteln. Im Interesse einer möglichst grossen Reichweite und eines gerin-

gen Bedarfs an Frequenzen kamen als Standort nur günstig gelegene Örtlichkeiten, vorwiegend auf Berggipfeln in Frage. Diese Höhestationen (siehe Abbildung) sind durch Richtfunkanlagen mit den Sendezentralen verbunden. An einer Zentrale können je nach den geographischen Verhältnissen (durch Bergketten getrennte Zonen) 2 bis 4 Relaisstationen angeschlossen sein, die aber alle mit der gleichen Frequenz arbeiten.

#### Schon in Betrieb stehende Anlagen

Von den 5 Zonennetzen sind bis heute schon 3 erstellt, wenn auch zum Teil noch nicht voll ausgebaut. Es sind dies die Zone 1 = Westschweiz mit der Zentrale Lausanne, einem Stadtsender in Lausanne und einer Relaisstation auf einer Juraterrasse in der Nähe von Châtel. Eine zweite Relaisstation für das Unterwallis wird später noch errichtet werden. Die heutigen Anlagen in der Westschweiz erfassen ein Gebiet, in dem 15 mit Funk ausgerüstete Pannenhilfsfahrzeuge eingesetzt sind und das im Dreieck Genf—Yverdon—St. Maurice durchwegs gute Funkverbindung gewährleistet.

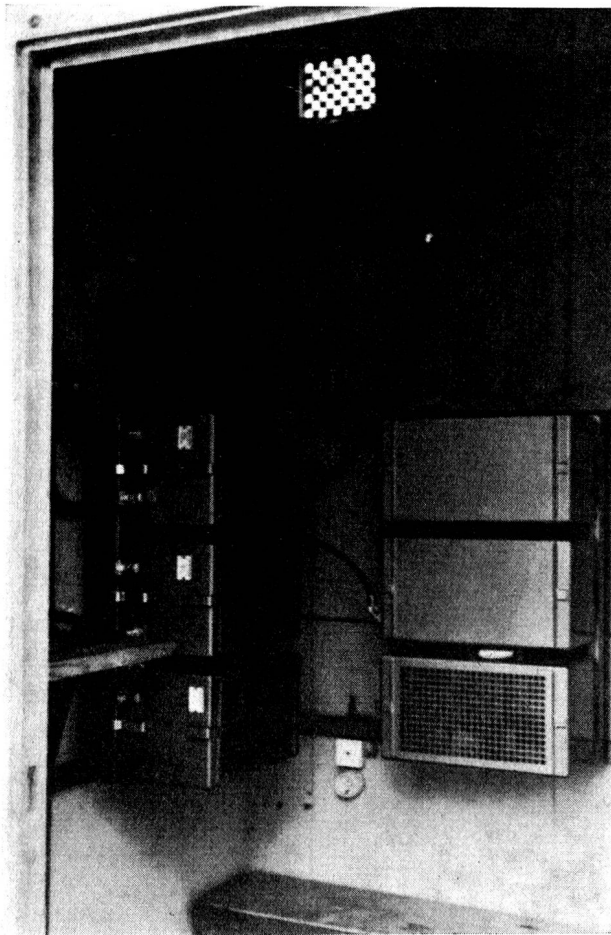


Abb. 3. Blick durch die offene Tür in die Geräte-Kabine. Man erkennt links Sende-Empfangs- und Speisegerät der Richtfunkanlage, rechts die gleichen Geräte des Ortssenders. Bei allen ortsfesten Geräten handelt es sich um Geräte und Installationen der Firma Brown, Boveri AG Baden.

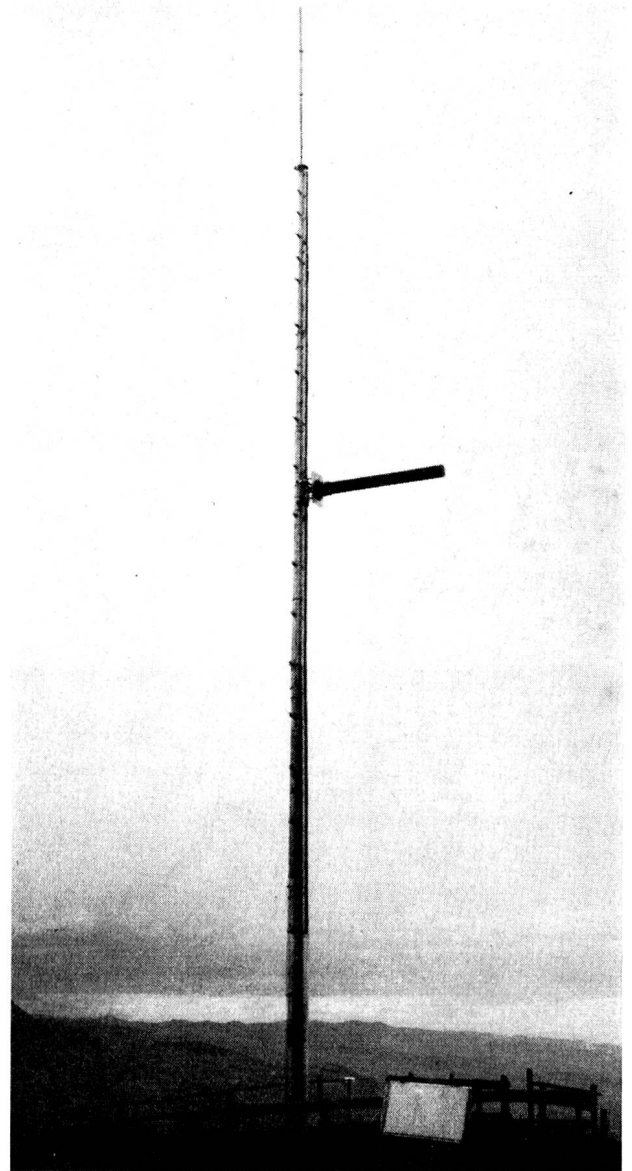


Abb. 4. Die TCS-Relaisstation auf Rigi-Staffel. Auch hier steht ein 18-m-Mast mit einem Rundstrahler an der Spitze und der kanonenförmigen Helix-Richtstrahlantenne, die Richtung Zürich zeigt. Die Gerätekabine wurde aus dem Felsen herausgesprengt. Rechts erkennt man den geöffneten Einstiegdeckel.

Die Zentrale der Zone 3, die voll ausgebaut ist, befindet sich in Zürich. Von ihr aus werden ein Ortssender für die Stadt Zürich, sowie die 2 Relaisstationen auf der Rigi-Staffel und dem Hörnli bedient. Auch in diesem, die ganze Zentral- und Ostschweiz umfassenden Gebiet sind zurzeit 15 Funk-Patrouillenwagen eingesetzt.

In der vierten, den ganzen Tessin mit dem Gotthardpass umfassenden Zone ist die Zentrale Lugano mit der Relaisstation Mt. Lema schon erstellt. Ebenso der Sender Gotthard, der aber vorläufig noch unabhängig von der Zentrale Lugano bedient wird, weil die Richtstrahlverbindung mit einem Verbin-

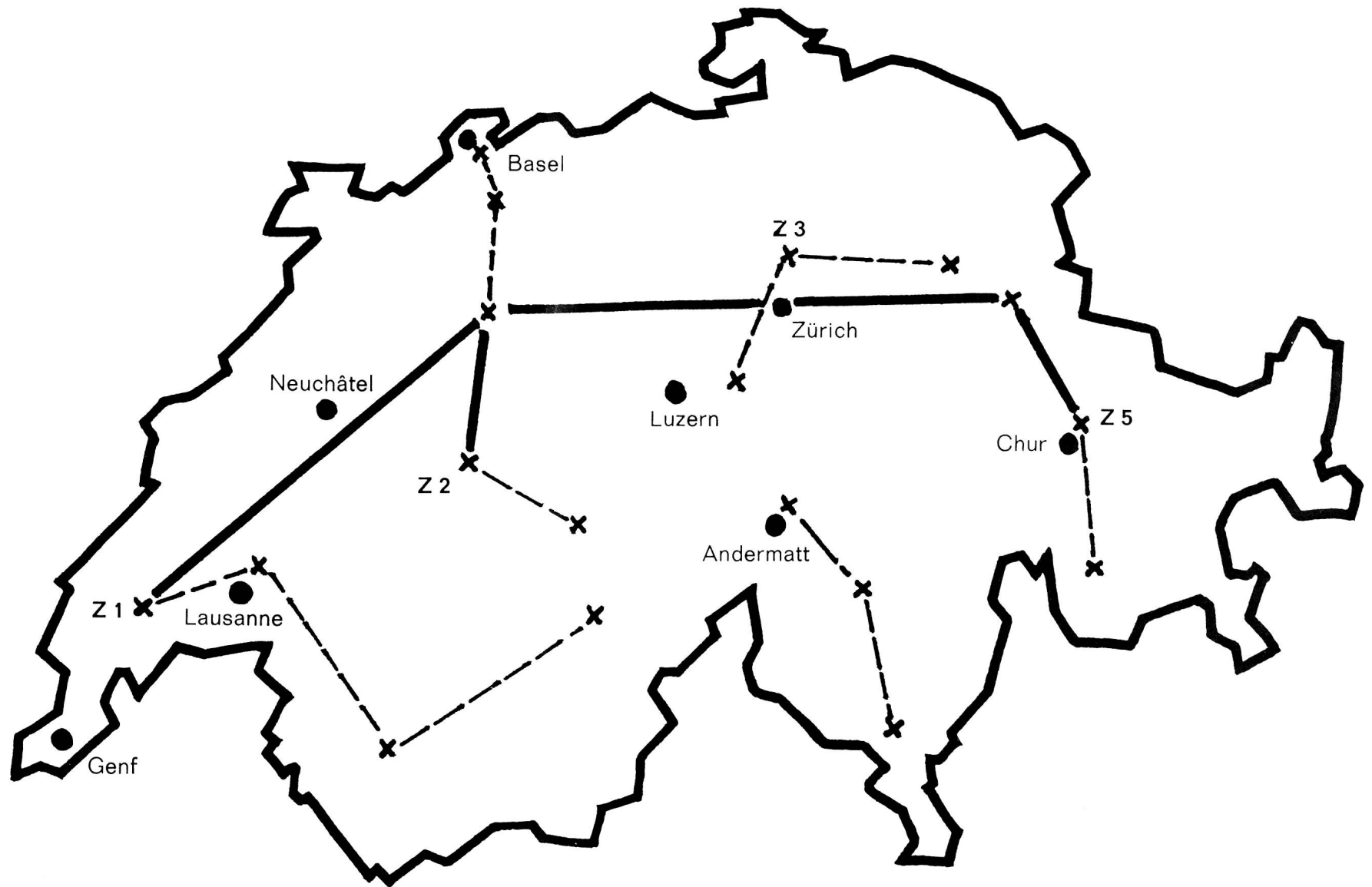


Abb. 5. In dieser Übersichtskarte sind die bestehenden und die geplanten Zentralen, Relaisstationen und Richtfunkverbindungen eingezeichnet.

● = Zentrale  
 x  
 | = Relaisender

--- = Richtfunkverbindungen der einzelnen Netze  
 — = Richtfunkverbindungen für die Nachtdienst-Zusammenschaltung der verschiedenen Zonen

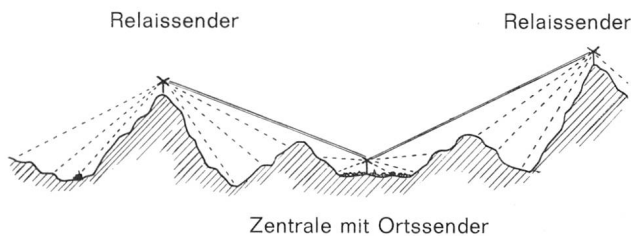


Abb. 6. Dieses Schema zeigt den prinzipiellen Aufbau und die Wirkungsweise des TCS-Funknetzes für den Pannendienst.

dungs-Relais noch fehlt. Während der Hauptreisezeit stehen im Tessin und am Gotthard bis zu 12 Funkwagen im Einsatz.

#### Im Bau und in Vorbereitung

Zurzeit werden die Anlagen für das Funknetz der Zone 2 mit der Zentrale Bern und Relaisstationen auf dem Weissenstein, dem Niederhorn und der Gempfenfluh erstellt. Für das sehr schwierige Gebiet des Bündnerlandes und des Rheintals sind dagegen die Pläne noch nicht restlos bereinigt. In dieser

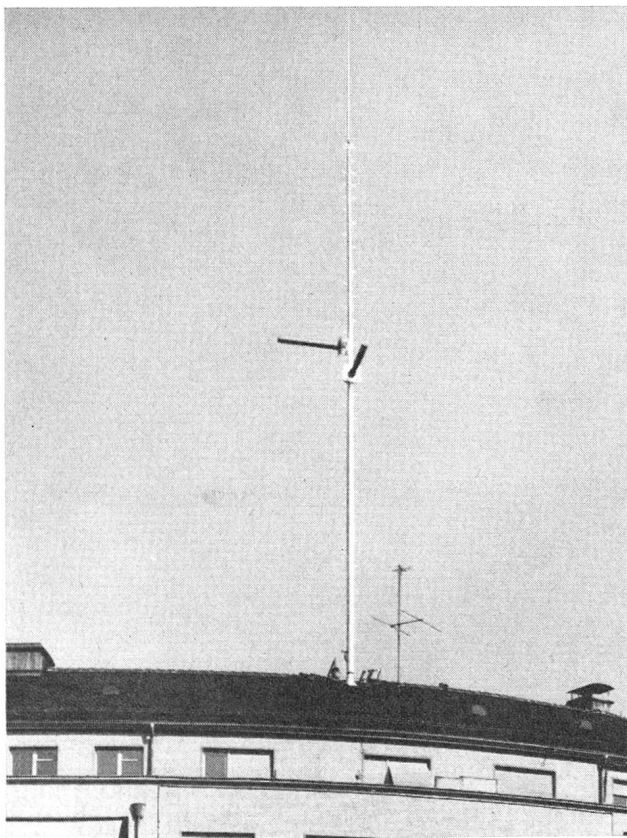


Abb. 7. Die Zentrale Zürich befindet sich im Haus der TCS-Geschäftsstelle. Die Antennenanlage auf dem Dach besteht aus einem 16-m-Mast mit Rundstrahler für das Stadtgebiet und den 2 Richtstrahlantennen, von denen die eine (links) nach dem Rigi, die andere nach dem Hörnli zeigt.

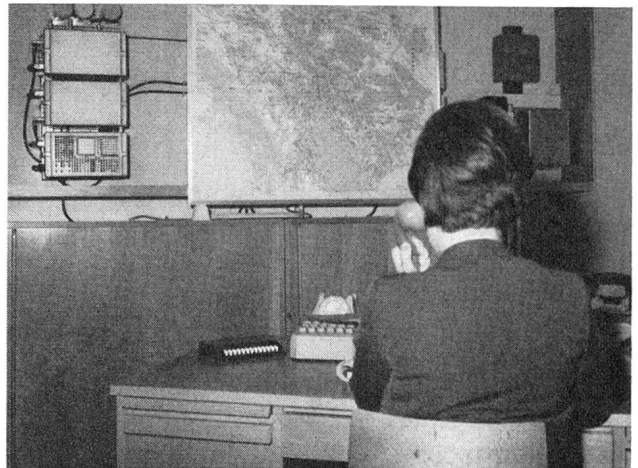


Abb. 8. Blick in die Telefon- und Funkzentrale Zürich. Die BBC-Funkgeräte (links oben ist einer der 3 Gerätesätze erkennbar) sind im oberen Wandkasten montiert und werden normalerweise von grossen Magnet-Kartentafeln verdeckt.

fünften Zone mit einer Zentrale in Chur, sind als Relaisstationen der Hohe Kasten, das Aroser Weisshorn und der Piz Corvatsch geplant.

#### Zusammenschaltung der Zonennetze für den Nachtdienst

Der Arbeitsanfall im Pannendienst richtet sich nach dem Verkehr. Er ist also übers Wochenende weitaus am grössten,



Abb. 9. Bei den in den Fahrzeugen eingebauten Funkanlagen handelt es sich um Geräte der englischen Firma PYE. Die Geräte lassen sich an einem Drehknopf auf 3 Kanäle umschalten. Notfalls sind sie mit wenigen Handgriffen auswechselbar.

normalisiert sich über die Wochentage und ist vor allem in den eigentlichen Nachtstunden sehr gering. Um die Patrouilleure und auch die Telephonistinnen der verschiedenen Pannenhilfs-Zentralen so rationell als möglich einzusetzen, wird nicht nur mit unterschiedlich starken Schichten und nachts erweiterten Einsatzgebieten gearbeitet, sondern ist auch eine Zusammenschaltung mehrerer Zonen für den Nachtdienst geplant. Die sich zurzeit im Bau befindliche Zentrale Bern wird so ausgebaut, dass sie über die Relaisstation auf dem Weissenstein, die mit vier in alle Himmelsrichtungen weisenden Helix-Richtstrahlantennen ausgerüstet ist, die Relaisstationen Châtel, Gempfenfluh, Rigi, Hörnli und Hohen Kasten wahlweise ansprechen kann. Damit wird es möglich, mit Ausnahme des Tessins und einiger Täler im Bündnerland, praktisch die ganze Schweiz von der Zentrale Bern aus mit Funk zu erreichen. Die eingebaute Tonsteuerung gestattet es dem Bedienungspersonal der Zentrale Bern durch einfachen Tastendruck mit dem Patrouillieren im fast 200 km entfernten durch Hügelzüge und Bergketten getrennten Rheintal oder im 150 km südwestlich gelegenen Genf ebenso rasch und sicher Funkverbindung aufzunehmen, wie mit dem Nachtdienst-Patrouilleur in der Stadt Bern selbst.

#### Die Ausrüstung der ortsfesten Anlagen

ist im Prinzip überall die gleiche. Sie besteht aus je einem Sender, Empfänger und Steueraggregat für die Richtfunkanlage und je einem Sender, Empfänger und Bedienungsgerät für den Ortssender. Die Richtstrahlverbindungen arbeiten im 410-MHz-Bereich. Für die rund 20 Richtstrahlverbindungen stehen für das ganze Pannenhilfe-Funknetz 3 Frequenzpaare zur Verfügung. Die gleichen Frequenzpaare werden also in verschiedenen Zonen verwendet.

Ortssender und Mobilstationen arbeiten im Kurzwellen-Bereich und zwar nach dem Simplexverfahren (Wechselsprechen). Jede Zone hat ihre eigene Frequenz; doch stehen gesamthaft nur 3 Frequenzen zur Verfügung. Die weit auseinanderliegenden oder durch Bergketten getrennten Zonen (zum Beispiel 1 und 5 und 3 und 4) können mit der gleichen Frequenz (Kanal) arbeiten, ohne dass sie einander stören.

Die Geräte der ortsfesten Anlagen stammen von der Firma Brown, Boveri & Co. in Baden, die auch alle Antennenanlagen berechnet, geliefert und montiert hat. Bei den schon fertiggestellten Anlagen handelt es sich um die Röhrengeräte RT5B für die Ortssender und RT5E für die Richtfunkanlagen. Die



Abb. 10. Ein Teil der TCS-Pannenhilfsflotte, die heute 75 gelbschwarze Wagen zählt, auf einer Autobahn!

Rasch sichere  
Verbindung mit

# SE 18



Das Kleinfunkgerät SE 18 der Autophon ist leicht, handlich, leistungsfähig. Es wiegt nur 2,6 kg. Es ist nur 19,8 cm breit, 16,6 cm hoch und 5,5 cm dick: etwa halb so gross wie ein Telefonbuch.

Die Reichweite beträgt in offenem Gelände bis 20 km, im Innern von Ortschaften oder in hügeligem Terrain noch gute 3 km.

Der Nickel-Cadmium Akkumulator liefert Strom für 110 Stunden reine Empfangszeit oder 25 Betriebsstunden mit 10% Sendezeit. Er kann leicht und beliebig oft aufgeladen werden.

SE 18 Kleinfunkgerät

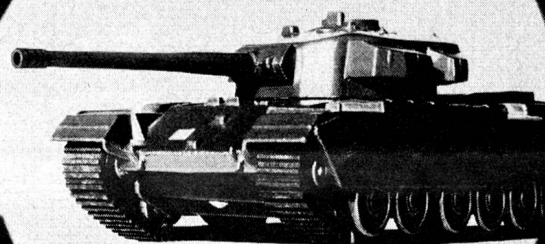
Ausführungen mit 1...4 oder 1...6 Kanälen; eingerichtet für Wechselsprechen oder bedingtes Gegensprechen. Auf Wunsch Prospekte oder Vorführungen.

**AUTOPHON**

Zürich: Lerchenstrasse 18, Telefon 051 / 27 44 55  
Basel: Peter-Merian-Str. 54, Telefon 061 / 34 85 85  
Bern: Belpstrasse 14, Telefon 031 / 25 44 44  
St. Gallen: Teufenerstrasse 11, Telefon 071/23 35 33  
Fabrik in Solothurn

## Infrarot-Geräte für Panzer

... eine Spezialität von Philips



- Xenon-Scheinwerfer mit automatischer Infrarot-Weisslicht-Umschaltung
- Infrarot-Zielgerät mit extrem starker Vergrößerung

- Infrarot-Fahrgerät mit grossem Bildfeldwinkel
- Verschiedene Kommandantengeräte zur Zielbestimmung und Überwachung

Philips AG, Abt. Telecommunication,  
Räffelstrasse 20, Postfach, 8027 Zürich

**PHILIPS** Militärssektor



Sendeleistung beträgt rund 45 Watt. Als Antennenträger werden einheitliche konische Rohrmasten mit Steigritten verwendet, deren Höhe je nach Standort zwischen 18 und 22 m liegt. Während bei der ersten Anlage für die Richtfunkanlage Winkelreflektorantennen verwendet wurden, kommen neuerdings für den gleichen Zweck nur noch Helix-Antennen zum Einbau.

### Die mobilen Funkgeräte

in den Wagen — zurzeit sind von 75 Fahrzeugen 50 mit Funk ausgerüstet — stammen von der englischen Firma PYE Telecommunication Ltd. in Cambridge. Dabei handelt es sich um ein in grossen Serien hergestelltes, volltransistorisiertes Gerät (Modell Cambridge FM100) mit kleinen Abmessungen (31×23×11 cm), bescheidenem Gewicht (4,8 kg) und sehr geringem Stromverbrauch. Das Gerät besitzt 6 mit einem Schalter umschaltbare Kanäle, doch werden eigentlich nur deren 3 benützt. Dank dieser Möglichkeit des Kanalwechsels können alle Wagen in allen Zonen eingesetzt werden. Die Geräte sind in einer speziellen Halterung, die innert 2—3 Minuten einen Geräteaustausch ermöglicht, unter dem Armaturenbrett angeordnet (siehe Abbildung). Die Sendeleistung beträgt 10 Watt, der Strombedarf bei Empfangsbereitschaft 0,25 A, beim Senden ca. 6,5 A. Die Stabantenne auf dem Wagendach ist direkt mit dem Gerät verbunden.

### Der Sprechverkehr

Der Vorteil dieses relativ einfachen Funksystems besteht darin, dass die Zentralen jederzeit alle ihr angeschlossenen Patrouilleure im fahrenden Wagen anrufen können. Damit ist auch eine ständige Kontrolle über alle eingesetzten Patrouilleure möglich. Zudem kann auch immer der sich am nächsten beim Pannenort befindliche Patrouilleure ausfindig gemacht werden, so dass sich Zeit und Kilometer einsparen. Die TCS-Patrouilleure werden mit ihren Rufnummern (Touring 1 bis 50) aufgerufen, die Zentralen mit ihren Rufnamen (Touring Lausanne, Zürich usw.). Weil sämtliche einem Sender angeschlossenen Patrouilleure alle ausgestrahlten Meldungen hören, ist eine strikte Sprechdisziplin nötig, damit sich der, besonders übers Wochenende schon heute sehr intensive Funkverkehr in geordnetem Rahmen abspielt.

Zurzeit erledigen die 75 TCS-Patrouilleure allein übers Wochenende an die tausend Pannen! Bis im Herbst, wenn dann auch die Zentrale Bern mit dem Funknetz der Zone 2 in Betrieb steht, dürften dann etwa 90 % aller Pannenaufträge via Funk erteilt werden. Damit dürfte der schnellstmögliche Einsatz und die bestmögliche Auslastung erzielt werden.

J. Pfyl, dipl. Techniker

C'est alors qu'intervient un phénomène très important non seulement pour les radiocommunications mais aussi pour l'astronautique et les autres usages de l'espace. Ce phénomène résulte de l'intervention du champ magnétique terrestre sur le mouvement d'une particule chargée électriquement (électron ou proton) (9). En vertu des lois de l'électrodynamique une particule chargée en mouvement dans un champ magnétique est soumise à une force. On démontre que, si la particule est lancée avec une vitesse initiale dont le vecteur fait avec le champ magnétique terrestre un angle compris entre certaines limites, elle décrit une courbe spiralee s'enroulant autour des lignes de force de ce champ. Comme l'intensité du champ magnétique est variable et qu'elle est maximale aux points où une ligne de force rencontre la surface terrestre (points conjugués magnétiques), l'angle du vecteur vitesse avec le champ magnétique a tendance à croître lorsque la particule se rapproche de la Terre. Cet angle peut atteindre  $90^\circ$  avant que la particule ne soit parvenue dans l'atmosphère inférieure qui l'absorberait, elle part alors en sens inverse et peut ainsi exécuter une succession de trajets spiralés, en aller et retour entre deux points extrêmes qui sont appelés points de réflexion ou points miroirs. On dit qu'il y a capture de la particule par le champ magnétique terrestre. C'est par un processus de ce type que se maintiennent les ceintures naturelles de particules, dites ceintures de van Allen. Le mouvement s'exécute à très grande vitesse (de l'ordre de grandeur de 1000 km par seconde). Cependant comme la particule est amenée à pénétrer dans des régions où la densité de l'air est appréciable, elle perd peu à peu de l'énergie par collisions et la direction de son vecteur vitesse se modifie jusqu'au moment où elle atteint la valeur critique qui ne permet plus le mouvement en spirale: la particule est alors absorbée dans l'atmosphère inférieure. La durée de vie des particules capturées augmente lorsqu'elles sont injectées à des altitudes de plus en plus grandes; elle peut atteindre plusieurs années. Enfin les particules capturées et ainsi astreintes à se déplacer entre deux points miroirs, vont subir une lente dérive transversale par suite du manque d'uniformité du champ magnétique. Comme elles n'ont pas toutes la même vitesse et que le champ magnétique est variable, elles vont subir une certaine dispersion et finiront par former une ceinture continue, si leur nombre est assez grand et leur durée de vie assez longue. Comme leur mouvement spiralé les amène à séjourner plus longtemps dans la basse ionosphère, elles y créent des «nuages», particulièrement aux points où le champ magnétique est plus faible qu'ailleurs; il y a deux zones de ce genre: l'une dans le Pacifique nord, l'autre dans l'Atlantique sud. Cette ceinture est entretenue par les débris radioactifs à retombée lente. Ainsi, par des explosions effectuées à haute altitude on peut obtenir une espèce d'ionosphère artificielle qui, combinant ses effets avec ceux de l'ionosphère naturelle, est susceptible de provoquer des perturbations graves dans les radiocommunications.

On a calculé que si le dixième seulement de l'énergie d'une explosion de 1 mégatonne était consacré aux effets d'ionisation, cette énergie donnerait lieu à  $10^{32}$  électrons libres, c'est-à-dire autant qu'il y en a déjà dans l'ionosphère normale.

### Explosions à haute altitude

L'intérêt scientifique et l'intérêt militaire des explosions effectuées à haute altitude étant ainsi mis en évidence, les Etats-