

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

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 64 (1986)

Heft: 6

Artikel: Sorechfunknetze für die Postautodienste mit dem Betriebsleitsystem «Rancos»

Autor: Frank, Alfred / Streich, Paul

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875033>

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: 31.07.2025

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

Sprechfunknetze für die Postautodienste mit dem Betriebsleitsystem «Rancos»

Alfred FRANK, Bern, und Paul STREICH, Baden

Zusammenfassung. Im Jahre 1969 liess die Hauptabteilung Automobildienste der Generaldirektion PTT zwei Postautokursgruppen mit Sprechfunk ausrüsten, um zu prüfen, ob sich dadurch der Betrieb rationalisieren lasse und der Kundendienst verbessert werden könne. Die Resultate waren so positiv, dass man beschloss, schrittweise weitere wichtige Kursgruppen mit Sprechfunk auszurüsten. Das Funkbetriebsleitsystem Rancos der AG Brown, Boveri & Cie erwies sich dank seiner Flexibilität in der Lage, die teilweise komplexen Funknetze mit modularen Einheiten aufzubauen. Dank Mikroprozessorsteuerung lassen sich auch Änderungen und Erweiterungen problemlos bewerkstelligen. Am Beispiel der Netze Baden/Brugg wird die praktische Verwirklichung eines solchen Funknetzes gezeigt.

Réseaux radiotéléphoniques du service des cars postaux – Système de conduite de l'exploitation «Rancos»

Résumé. En 1969, la Division principale des services des automobiles de la Direction générale des PTT a équipé de radiotéléphones deux groupes de courses du service des cars postaux afin d'examiner si cela permettait de rationaliser l'exploitation et d'améliorer le service à la clientèle. Les résultats furent si probants que l'on décida d'équiper successivement de radiotéléphones d'autres groupes de courses importants. Le système radioélectrique de conduite de l'exploitation Rancos de Brown, Boveri & Cie se révéla si souple qu'il fut possible de réaliser des réseaux en partie complexes au moyen d'unités modulaires. Grâce à une commande par microprocesseurs, les modifications et les extensions ne présentent aucune difficulté. En se fondant sur l'exemple des réseaux de Baden et de Brugg, l'auteur montre les possibilités d'application d'un tel système.

Reti radiotelefoniche per i servizi autopostali con il sistema «Rancos»

Riassunto. Nel 1969, la Divisione principale Servizi delle automobili della Direzione generale delle PTT ha fatto equipaggiare due gruppi di corse di autopostali con un sistema radiotelefonico per vagliare le possibilità di razionalizzare l'esercizio e di migliorare il servizio alla clientela. Dati gli ottimi risultati, si è deciso di dotare gradualmente di questo sistema anche altri importanti gruppi di corse. La flessibilità del sistema «Rancos» della SA Brown Boveri & Cie permette di formare, mediante unità modulari, anche reti radiotelefoniche complesse. Grazie al comando a microprocessore, gli ampliamenti e le modifiche possono essere effettuati senza problemi. Prendendo come esempio le reti di Baden/Brugg, gli autori descrivono la realizzazione di una simile rete radiotelefonica.

1 Einleitung

Das Netz der schweizerischen Postautodienste ist mit 8084 km zweieinhalbmal so lang wie jenes der SBB und anderthalbmal so lang wie das aller Bahnen des allgemeinen Verkehrs. Es setzt sich zusammen aus 628 Linien, die fein verästelt das ganze Land überziehen und 1600 abseits der Schiene gelegenen Ortschaften als Zubringer zu den Hauptverkehrssträngen der Bahnen dienen. Von den rund 7000 Postautohaltestellen sind 1700 bei Poststellen und 400 bei Bahnstationen. 1482 Fahrzeuge – die Postautodienste sind das grösste Strassentransportunternehmen des Landes – legen im Jahr über 56 Mio km zurück. Dabei erbringen sie 40 % der Leistungen im Mittelland, 40 % in der Voralpen, im Jura und im Tessin und 20 % im Alpengebiet. Im Jahre 1985 benützten 69,8 Mio Reisende das Postauto.

Wegen der Bedeutung der Postautodienste hat die Generaldirektion PTT im Jahre 1969 entschieden, versuchsweise zwei Kursgruppen mit Sprechfunk ausrüsten zu lassen, um die Rationalisierungsmöglichkeiten und die Verbesserung des Kundendienstes abzuklären.

In den praktischen Versuchen hat sich der Sprechfunk als wertvolles Führungsmittel erwiesen. Die wesentlichsten Vorteile sind:

- Optimaler Fahrzeugeinsatz
- Rasche Umdisposition bei Wetterumschlag, Verkehrsbehinderungen und unvorhergesehenem Andrang unterwegs
- Einsparung an Arbeitsstunden, Entschädigungen und Fahrzeugleistungen

- Verbesserung des Kundendienstes: Sicherung von Anschlüssen, Kürzung von Wartezeiten unterwegs dank rechtzeitiger Stellung von zusätzlichen Fahrzeugen, Tax- und Billettauskünfte der Aufsichtspoststellen an die Wagenführer, rasches Auffinden verwechselter oder fehlender Gepäckstücke
- Verbesserung der Sicherheit von Passagieren und Wagenführern auf gefährlichen Bergstrecken.

2 Einführung, Vorgaben

Trotz positiven Erfahrungen mit dem Sprechfunk beanspruchte die Einführung längere Zeit, wie dies *Tabelle I* zeigt.

Die ersten dieser Sprechfunknetze waren wie die Versuchsnetze sehr einfach als «offene Netze» aufgebaut, d. h. jeder am Netz beteiligte Teilnehmer hörte in seinem Bedienungsbereich alle Gespräche. Da mit Rufnamen gearbeitet wurde, waren alle Benützer gezwungen,

Tabelle I. Anzahl der eingeschalteten Netze

Jahr	Eingeschalteter Netze
1969	2 (Versuchsnetze)
1972	1
1978	1
1979	1
1980	4 (2 Netze Teilausbau)
1981	2 (Teilausbau)

den Funk immer abzuhören, um keine Meldung zu verpassen. Zudem musste jedem Netz einer Region eine eigene Frequenz zugewiesen werden.

Im Jahre 1982 legten die PTT-Betriebe definitiv fest, welche Kursgruppen mit Sprechfunk ausgerüstet werden sollten. Nachdem Zahl und Lage der Netze feststanden, erarbeitete die Sektion Terrestrische Verbindungen der Radio- und Fernseh Abteilung PTT an Hand der bestehenden Funknetze ein neues Pflichtenheft. Die dazu notwendigen betrieblichen Vorgaben wurden in Gesprächen mit den interessierten Stellen, SBB und Privatbahnen bestimmt. Dieses Pflichtenheft bildete die Grundlage für die durch eine Privatfirma erstellte Funknetzstudie.

Die wesentlichsten Vorgaben aus Studie und Pflichtenheft sind:

- Verwendung einer gesamtschweizerischen Simplexfrequenz

Vorteile: Netzüberschreitende Kurse problemlos möglich, keine Kanalumschaltung am Mobilgerät notwendig

Nachteile: Netzplanung und Wahl der Basisstationsstandorte müssen, besonders im Mittelland, sorgfältig und mit eingeschränkten Reichweiten vorgenommen werden, um gegenseitige Störungen zu vermeiden. Deswegen sind mehr Basisstationen je Netz nötig, was höhere Anforderungen an die Netzsteuerung stellt

- Die Netze müssen so aufgebaut sein, dass sich neue Bedienstellen oder Basisstationen bei Netzerweiterungen, z. B. bei Einführung neuer Postautolinien, ohne grosse Umbauten einfügen lassen
- Bereits bestehende Funknetze sollen unter weitestgehender Verwendung der vorhandenen Ausrüstungen umgebaut werden können
- Die einzelnen Netze unterscheiden sich nur durch die Signalisierung (Selektivruf)
- Anrufe aus Fahrzeugen müssen identifizierbar sein. In wichtigen Bedienstellen, wie Aufsichtspoststellen, bei Postautohaltern und Garagen, soll diese Identifikation ausgewertet und angezeigt werden können
- Es dürfen keine akustischen Störungen von nicht am laufenden Funkverkehr beteiligten Stationen auftreten
- Einfache Bedienung, speziell für Bahnhöfe durch «Einknopfbedienung»
- Die Bedienung in den Bahnhöfen muss in bestehende Sprechanlagen, z. B. für Rangierfunk und Perrondurchsagen, integriert werden
- In unbedienten Bahnhöfen muss eine Anrufumleitung zu einem anderen Bahnhof oder zur Aufsichtspoststelle möglich sein.

Diese Anforderungen zeigten, dass eine Verwirklichung mit konventionellen Mitteln nur schwer möglich war und jedes Netz eine Sonderlösung dargestellt hätte. Deshalb wurde ein Funkbetriebsleitsystem evaluiert, das mit standardisierten Baugruppen die verlangte Flexibilität für die heutigen und künftigen Anforderungen erfüllt, wie es in Abschnitt 5 beschrieben wird.

3 Netzumfang

1982 wurde beschlossen, in der Schweiz 65 Kursgruppen der Postautodienste mit Sprechfunk auszurüsten. Dieser

Tabelle II. Ausbau der Sprechfunknetze zwischen 1983 und 1990

Jahr	Anzahl eingeschalteter Netze
Frühling 1983	3
1984	1
1985	5
1986	8
1987	12
1988	4
1989	12
1990	9

Ausbau erstreckt sich voraussichtlich bis Anfang 1990, gemäss *Tabelle II*.

Figur 1 zeigt schematisch die 65 Sprechfunknetze mit den zugehörigen Netznummern, deren Bedeutung in Abschnitt 4 erläutert ist. Die verschiedenen Raster zeigen, welche Netze bereits in Betrieb sind und den bis 1990 vorgesehenen Weiterausbau.

Umbau bestehender Netze

Die Sprechfunknetze, die vor 1983 in Betrieb genommen wurden, müssen an das neue technische und betriebliche Konzept angepasst werden. Der Umbau betrifft die Bediengeräte und die Fahrzeugausrüstungen. Insgesamt sind 13 Netze betroffen, deren Umbau im Laufe der Jahre 1986/87 stattfindet.

Umfang der Installationen (Stand Frühling 1986)

Es sind 28 Sprechfunknetze im Betrieb, mit

- 66 Basis- und Regionalstationen
- 63 Bedienstationen
- 47 Bedienstationen in Bahnhöfen (von SBB und Privatbahnen)
- 19 Handsprechfunkgeräten
- 610 Mobilstationen (Fahrzeugausrüstungen)

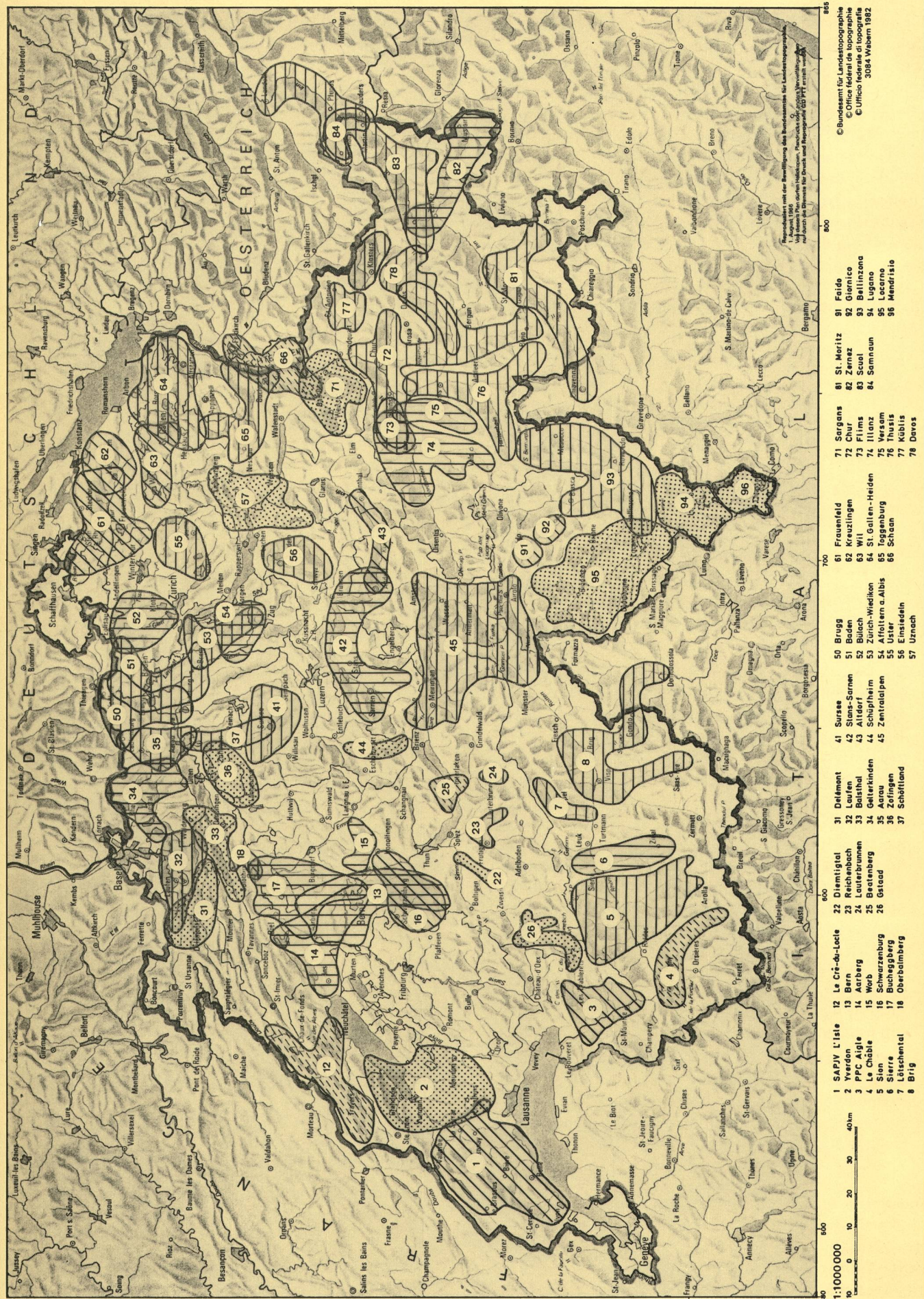
Der Umfang der Installationen nach dem Endausbau wird etwa 2 $\frac{1}{2}$ mal grösser sein als 1986.

Gegenwärtig wird geprüft, ob in gewissen Fällen kleinere private konzessionierte Automobilunternehmen, die ähnliche Streckennetze bedienen wie die Postautobetriebe, an das System angeschlossen werden können.

4 Netzbeschreibung

Die Betriebsfunknetze ermöglichen den Sprechverkehr zwischen den fest installierten Teilnehmern, wie

- Aufsichtspoststellen
- Postautohaltern
- Poststellen
- Garagen
- Bahnhöfen



und den mobilen Teilnehmern (Postautos, Handsprechfunkgeräten).

Zur funkmässigen Überdeckung des gewünschten Bedienbereiches dienen, je nach Netzstruktur, eine oder mehrere Basisstationen. Es handelt sich dabei um Sende-/Empfangsgeräte an günstig gelegenen Standorten, deren Wahl auf Feldstärkemessungen beruht. Je nach den betrieblichen Anforderungen erhalten die fest installierten Teilnehmer des Netzes Zugriff über PTT-Mietleitungen auf eine oder mehrere Basisstationen.

Alle Netze arbeiten auf der gleichen Simplexfrequenz. Ihre Trennung geschieht mit Selektivruf durch Wahl zweistelliger Netznummern, die an den fixen Bedienstationen normalerweise fest programmiert, an den Mobilgeräten mit Selektivrufschaltern eingestellt werden. Die Identifikation der mobilen Teilnehmer ist durch eine dreistellige Dienstnummer – die ebenfalls am Mobilgerät eingestellt werden kann – gewährleistet.

Die mobilen Teilnehmer rufen die fixen Teilnehmer immer selektiv durch Aussenden der Netznummer und einer zweistelligen Anrufnummer auf.

Rufsystem

Das für die Postautodienste verwendete Selektivrufsystem basiert auf dem normalen 5-Tonfolge-System nach ZVEI¹, mit folgenden Rufmöglichkeiten (Tab. III).

Tabelle III. Möglichkeiten des Selektivrufs

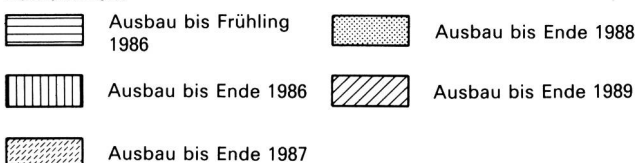
Richtung	Ruf
mobil mobil	Gruppenruf
mobil fix	Einzelruf
mobil Bahnhöfe	Einzelruf
fix mobil	Einzelruf
fix alle Mobile im Netz	Gruppenruf
Bahnhöfe mobil	Gruppenruf mit mündlichem Aufruf

Als Rufnummern zu den ortsfesten Teilnehmern benützt man in jedem Netz immer die gleichen zwei Ziffern:

- 01...09 Aufsichtspoststellen
- 10...19 Poststellen regional
- 20...39 Bahnhöfe
- 40...49 Postautohalter
- 50...59 Garagen

¹ ZVEI = Zentralverband der (deutschen) elektronischen Industrie

Fig. 1
Übersicht der 65 geplanten Sprechfunknetze mit den zugehörigen Rufnummern



Dieser Rufsystemaufbau und die Verwendung nur einer Simplexfrequenz erlauben es jedem mobilen Teilnehmer, sowohl im eigenen Netz als auch in allen anderen Netzen, Sprechfunkverkehr aufzunehmen.

5 Technische Verwirklichung

51 Netzaufbau

Die Struktur eines Netzes wird durch die für die Funkversorgung notwendige Zahl Basisstationen und die betrieblichen Anforderungen der einzelnen Benutzer bestimmt. Figur 2 zeigt den Aufbau eines Netzes mit den einzelnen verwendeten Anlagenteilen des Radio Network Control Systems (Rancos).

Der zentrale Teil innerhalb eines Netzes ist normalerweise immer die Bedienanlage PA 2000 in der Aufsichtspoststelle, die die Steuerung und Überwachung des Funknetzes übernimmt. An ihr sind auch alle Bahnhöfe angeschlossen. Die Vermittlung von Funkgesprächen zwischen mobilen Einheiten und Bahnhöfen wird automatisch hergestellt. Die Aufsichtspoststelle hat normalerweise immer Zugriff auf alle Basisstationen des Netzes. Sie ist dazu, sofern mehr als eine Basisstation angeschlossen ist, mit einem Leitungskonzentrator LK 11 ausgerüstet. Die regionalen Poststellen, die Postautohalter und Garagen sind ebenfalls mit den Bedienanlagen PA 2000 ausgerüstet. Sie haben jedoch, entsprechend ihren betrieblichen Anforderungen, allenfalls nur Zugriff auf einen Teil des Funknetzes. Die einzelnen Bedienanlagen untereinander und zu den Basisstationen werden über PTT-Mietleitungen und, wenn nötig, als Konferenzschaltung verbunden. Sobald der Aufbau des Funknetzes bekannt ist, wird die Struktur des Leitungnetzes mit dem Verstärkerdienst der jeweiligen Fernmeldekreisdirektion abgeklärt.

Die Bahnhöfe werden normalerweise als Liniennetze mit Konferenz- oder Abzweigschaltungen an die automatische Vermittlungsstelle/Bedienanlage PA 2000 in der Aufsichtspoststelle angeschlossen.

Regionale Bedienstellen (Post, Postautohalter oder Garagen) mit wenig Funkverkehr und beschränktem Versorgungsgebiet können auch mit einer einfachen Bedienanlage PA 1700 und einem im gleichen Gebäude befindlichen Funkgerät RT-41 ausgerüstet werden.

Bahnhöfe werden wahlweise mit einer Bedienanlage PA 2000, einer Steuerstufe BC 11 mit Bediengerät PA 101-1 oder einer Steuerstufe BC 11 mit Interface zur Sprechanlage ausgestattet. Die Basisstationen bestehen aus dem Funkgerät RT-33, einer Steuerstufe/Basisstation BC 11 mit Speisegerät (220 V Netz oder 48 Volt Batterie). Je nach Anwendung werden die Basisstationen in einen Steh- oder einen Wandschrank eingebaut.

52 Netzsteuerung

Die Steuerung der Basisstationen durch die angeschlossenen Bedienanlagen geschieht einerseits durch den Steuertone für die Sendertastung, andererseits durch einen zweiten Steuertone für die Rückmeldung des Squelchzustandes an die Bedienanlagen. Zusätzlich wird die Auswahl der Basisstation und damit deren Aktivierung

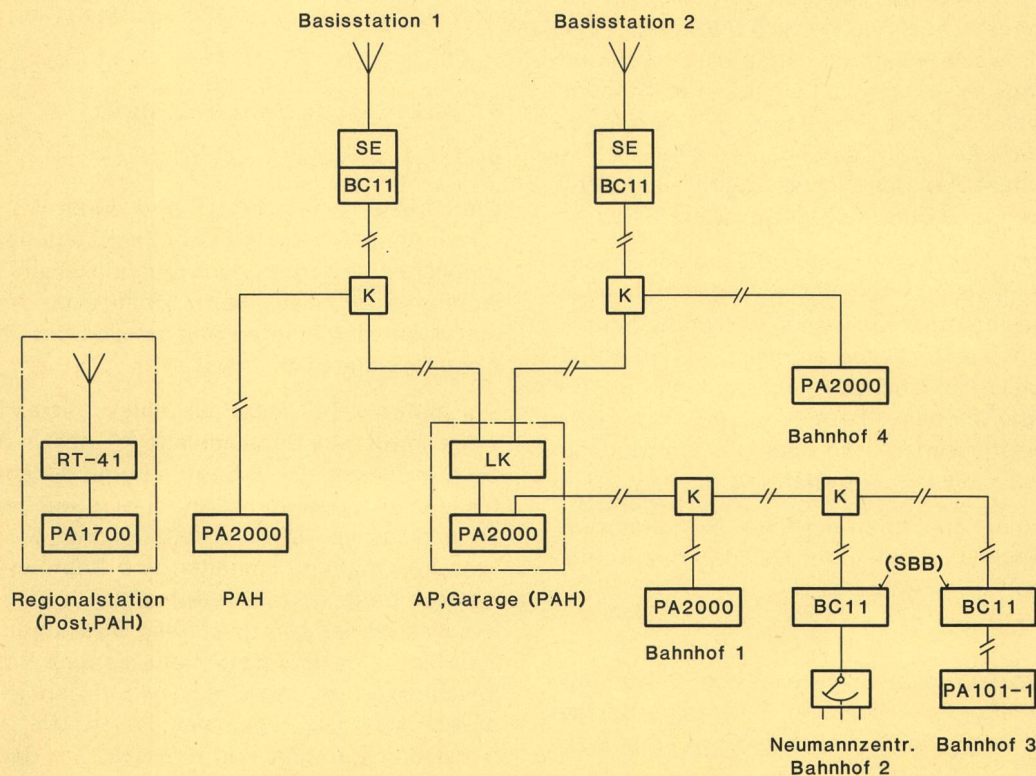


Fig. 2
Blockschema eines Funknetzes mit den verschiedenen Anlageteilen des Rancos-Systems

durch ein Steuertelegramm vorgenommen, das von der Bedienanlage aus gesendet wird. Sowohl die Squelch-kriterien als auch der Sendertastbefehl der anderen Bedienanlagen werden in der Bedienstation PA 2000 ausgewertet und zur Anzeige des Belegzustandes des Funknetzes verwendet.

Alle Bahnhöfe werden durch die Bedienanlage zyklisch mit einem Telegramm abgefragt. Dieses Datentelegramm enthält als Information einerseits den Belegungsstatus des Funknetzes (frei/belegt), der auf den Bahnhofbedienungen angezeigt wird, und löst andererseits eine Antwort des abgefragten Bahnhofs aus. Das Antworttelegramm enthält die Anforderung für eine Verbindung, ausgelöst durch die Ruftaste an der Bahnhofbedienung, und ein Kriterium, das anzeigt, ob der Bahnhof bedient ist oder nicht. Die Sprechverbindung zwischen Funknetz und Bahnhöfen wird nur für die Dauer eines Gespräches durchgeschaltet, und gleichzeitig wird während dieser Zeit die zyklische Abfrage der Bahnhöfe eingestellt.

- Anzeige des Belegungsstatus des Funknetzes, zugeordnet zu den Basisstationen
- Möglichkeit zur Überwachung des Funkverkehrs
- Rufen eines gewünschten Fahrzeuges durch Eingabe der Dienstnummer über die Zehnertastatur und Aus-senden über die gewünschte Basisstation
- Rufen aller Fahrzeuge innerhalb des Netzes mit Gruppenruf (z. B. für Durchsagen)

53 Bedienstellen

531 PA 2000 der Aufsichtspoststellen

Figur 3 zeigt die Bedienanlage in einer Aufsichtspost-stelle mit Zugriff auf zwei Basisstationen. Sie erlaubt folgende Funktionen:



Fig. 3
Bedienanlage PA 2000 in einer Aufsichtspoststelle mit Zugriff auf zwei Basisstationen

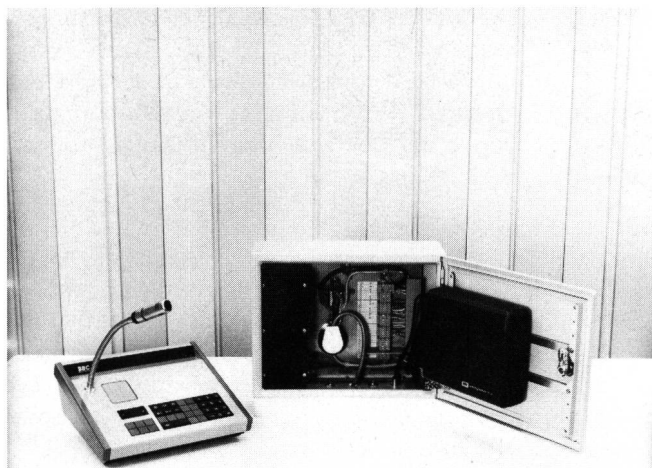


Fig. 4
Bedienanlage PA 1700 für Regionalstationen

- Anzeige der Anrufe von den Fahrzeugen jeder Basisstation und Speicherung von bis zu 10 Anrufen mit der Dienstnummer des rufenden Fahrzeuges (Identifikation)
- Anschluss einer externen Anrufanzeige, z. B. Summer, Blinklicht usw.

Die ganze Anlage in der Aufsichtspoststelle besteht aus der Bedienanlage PA 2000, dem Leitungskonzentrator zur Aufschaltung der Leitungen zu den Basisstationen und dem Speisegerät für die ganze Anlage, die in einem kleinen Wandkasten eingebaut sind. Die Leitung zu den Bahnhöfen wird direkt an der PA 2000 angeschlossen.

532 PA 2000 bei Postautohaltern und Garagen

Die Bedienanlagen bei den Postautohaltern und Garagen unterscheiden sich in ihrem Aufbau und den Funktionen nicht grundsätzlich von jenen der Aufsichtspoststelle, es sind jedoch keine Bahnhöfe angeschlossen.

533 PA 1700 für Regionalstationen

Die Bedienanlage PA 1700 (Fig. 4) erlaubt folgende Funktionen:

- Rufen eines bestimmten Fahrzeuges mit seiner Dienstnummer
- Rufen aller Fahrzeuge eines Netzes mit Gruppenruf (Durchsagen)
- Selektiver Anruf der Bedienstelle mit Anrufanzeige (ohne Fahrzeugidentifikation)
- Möglichkeit der externen Anrufsignalisierung.

534 PA 2000 für Bahnhöfe

Bahnhöfe, die über keine bahneigene Sprechereinrichtung verfügen, werden bevorzugt mit einer Bedienanlage PA 2000 ausgerüstet. Die Bedienanlage enthält alle notwendigen Funktionen und Leitungsanschlüsse. Bei der Installation muss man nur die Leitung und die Speisung anschliessen.

Folgende Funktionen sind möglich:

- Anzeige des Belegungszustandes des Funknetzes
- Gesprächsaufbau mit der Ruftaste, die den automatischen Verbindungsaufbau über die Bedienstation der Aufsichtspoststelle auf eine festgelegte Basisstation auslöst. Fahrzeuge werden über Gruppenruf angerufen
- Automatisches Trennen der Verbindung nach Gesprächsende
- Selektiver Ruf vom Fahrzeug auf den Bahnhof mit Anrufsignalisierung.

535 PA 101-1 für Bahnhöfe

Steht auf einem Bahnhof keine eigene Sprechereinrichtung zur Verfügung und ist aus Platzgründen eine PA 2000 nicht einsetzbar, so kann die kleine Bedienanlage PA 101-1 zusammen mit der Steuerstufe BC 11 installiert werden. Diese enthält die Leitungsanschlüsse, die Steuerlogik und Speisung. Diese ist normalerweise abgesetzt montiert, z. B. im Relaisraum. Die Verbindung zum Bediengerät ist über ein mehradriges Kabel hergestellt. Figur 5 zeigt die Bedienanlage PA 101-1. Das Bediengerät weist die gleichen Funktionen wie die PA 2000 auf.

536 Bahnhöfe mit Sprechanlage

Ist in einem Bahnhof bereits eine Sprechereinrichtung (Neumannzentrale), z. B. für den Rangierfunk oder die Perrondurchsagen vorhanden, so ist der Anschluss für das Postauto-Funknetz in diese Sprechanlage zu integrieren. Die Steuerstufe BC 11 stellt die Leitungsanschlüsse mit der notwendigen Steuerlogik auf der Funkseite und den NF- und Steuerleitungen zur Neumannzentrale dar. Die Bedienung geschieht über die vorhandenen Bedienelemente der Neumannanlage, wie sie auch für den Rangierfunk und die Perrondurchsagen verwendet werden. Aus Figur 6 ist die Steuerstufe BC 11 im Relaisraum, aus Figur 7 und 8 die Bedienung beim Fahrdienst ersichtlich.

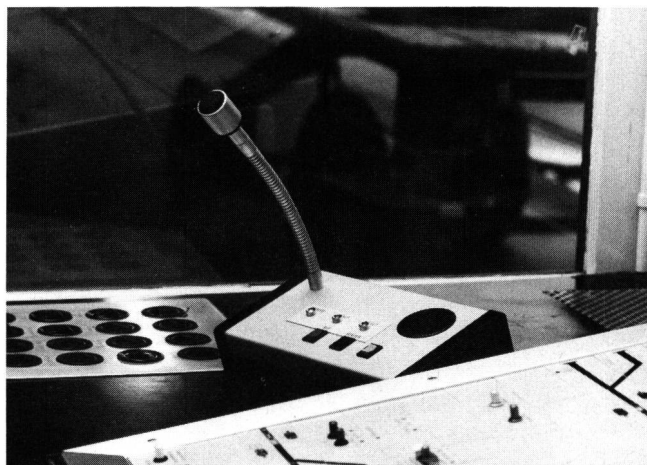


Fig. 5
Bedienanlage PA 101-1 für Bahnhöfe

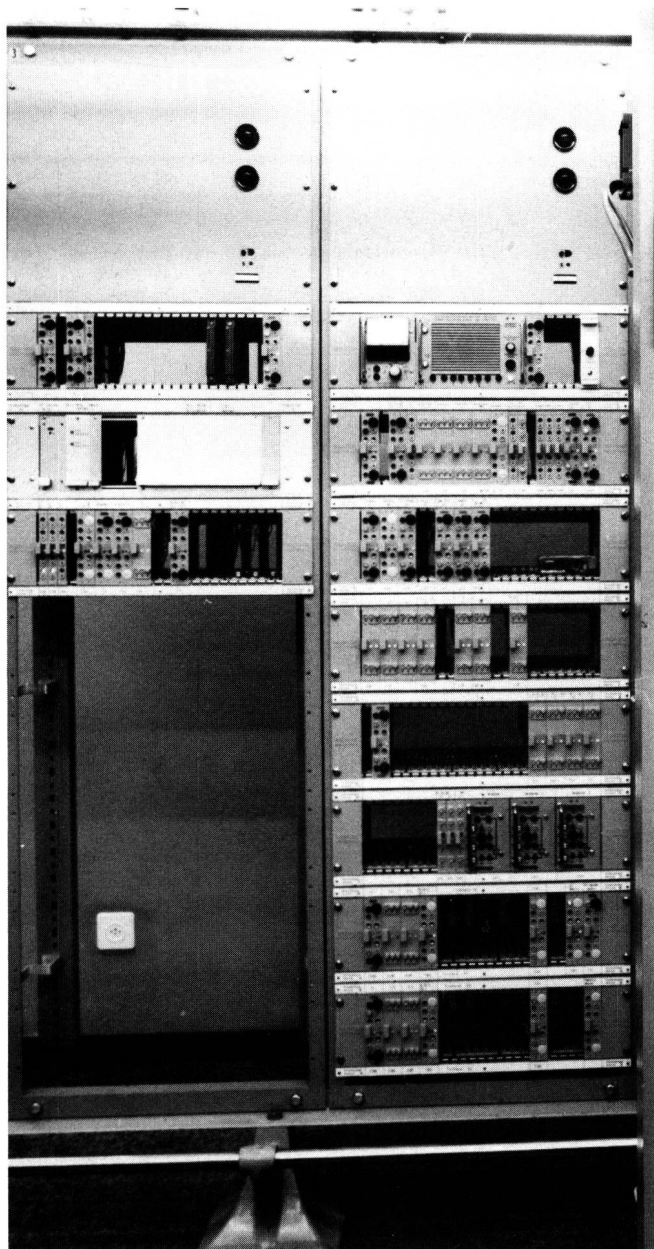


Fig. 6
Steuereinheit BC 11 für Relaisräume der SBB

54 Netze Baden und Brugg

Die ersten beiden Netze, die nach diesem neuen Konzept verwirklicht wurden, sind die Netze Baden und Brugg, die Anfang 1985 dem Betrieb übergeben wurden. *Figur 9* zeigt den Aufbau beider Netze, die sich funkmässig überlappen und teilweise auch die Infrastruktur (Leitungen, Basisstation) gemeinsam benützen.

Das *Netz Brugg* umfasst die Aufsichtsstelle Brugg mit einer Bedienanlage PA 2000 mit Leitungskonzentrator und Zugriff auf die beiden Basisstationen MZA Brugg und Umsetzer Mettau. Ebenfalls mit einer PA 2000 ausgerüstet, aber nur mit Zugriff auf die Basisstation MZA Brugg, ist die Postautohalter-Stelle in Brugg. Die für die Kursanschlüsse wichtigen Bahnhöfe Brugg (Neumannzentrale), Zurzach und Etzgen (je PA 2000) sind über die Bedienanlage der Aufsichtsstelle Brugg ans Netz angeschlossen. Entsprechend dem benötigten Versorgungsbereich und den Ausbreitungsverhältnissen beider

Basisstationen findet der Verbindungsaufbau von den Bahnhöfen Brugg und Zurzach aus, über die Basisstation MZA Brugg, vom Bahnhof Etzgen aus über die Basisstation Umsetzer Mettau statt. Diese Zuordnung ist softwaremässig in der Bedienanlage der Aufsichtsstelle Brugg festgelegt.

Das *Netz Baden* ist funkmässig in zwei Teilnetze aufgeteilt. Der Hauptteil umfasst die Aufsichtsstelle Baden mit den daran angeschlossenen SBB-Bahnhöfen Baden, Wohlen, Mellingen sowie den beiden Bahnhöfen der Bremgarten-Dietikon-Bahn in Bremgarten und Berikon-Widen. Das Hauptnetz bedient den grösseren Teil des zu versorgenden Gebietes über die beiden Basisstationen MZA Brugg und Islisberg.

Die Aufsichtsstelle Baden weist als Besonderheit zwei Bedienanlagen PA 2000 mit einem gemeinsamen Leitungskonzentrator auf. Die eine Bedienanlage steht im Büro, die zweite in einem Raum in der Nähe des Bus-Bahnhofes. Bei hohem Verkehrsaufkommen muss sich der Beamte der Aufsichtsstelle im Bus-Bahnhof aufhalten. Dann lassen sich alle Funktionen von der Bedienanlage mit Tastendruck von der Aufsichtsstelle in den Bus-Bahnhof umschalten. Allfällige Anrufe werden mit einem gelben Drehblinklicht signalisiert.

Für die Funkversorgung des Surbtals wurde ein eigenes Teilnetz innerhalb des Netzes Baden aufgebaut. Es umfasst die Aufsichtsstelle Endingen, an die auch der Bahnhof Niederweningen angeschlossen ist.

Die Netze Baden und Brugg wurden Anfang 1985 schrittweise in Betrieb genommen. Die Erfahrungen bestätigen die Richtigkeit des gewählten Konzeptes, und nach einer gewissen Einführungszeit läuft der Funkverkehr heute reibungslos ab.

55 Erweiterung für künftige Netze

Die bei der Planung, Inbetriebsetzung und im Betrieb der Netze Baden und Brugg gesammelten Erfahrungen wurden bei den neu zu erstellenden Netzen berücksichtigt. Folgende Punkte sind dabei besonders beachtet



Fig. 7
Bedienstation beim Fahrdienst der SBB

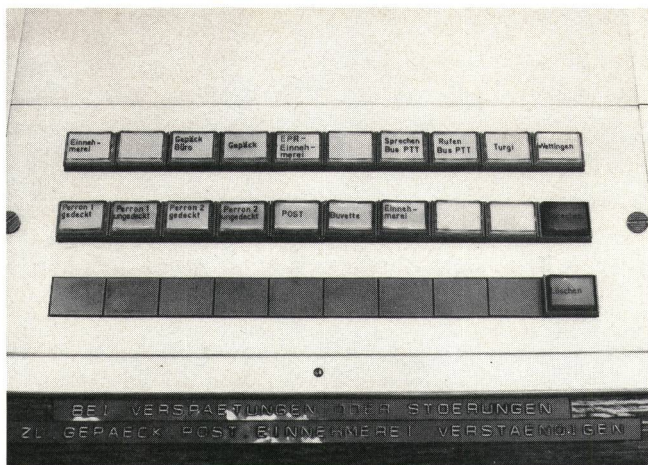


Fig. 8
Bedientastatur einer Anlage für den Fahrdienst SBB

worden und führten zu Ergänzungen, die verwirklicht oder untersucht worden sind:

- Anschluss von maximal vier Basisstationen an eine Bedienstation
- Zwei getrennt über Tasten anwählbare Ausgänge für externe Anrufanzeige

- Erfassen von Alarmen in den Basisstationen, Rückmeldung an die Bedienanlage der Aufsichtspoststelle und Weiterleiten an das Betriebsführungssystem der Radio- und Fernsehdienste PTT (BFS-RA). (Sämtliche Netze sind für die Alarmübertragung ausgerüstet, die Programme dazu werden jedoch erst bei Bedarf entsprechend den Anforderungen erweitert.)

6 Planung und Bau der Netze

61 Basisnetz

Der Auftrag zum Bau der Netze enthält alle Vorgaben, die zu deren Verwirklichung notwendig sind. Diese bilden die Grundlage für ein Vorprojekt, das an Betriebsbesprechungen bereinigt wird. Die Verwirklichung erfolgt im Rahmen einer Delegation von Bauaufgaben an den Radio- und Fernsehdienst der Fernmeldekreisdirektion, in deren Gebiet sich die Aufsichtspoststelle des Netzes befindet, wobei

- der Projektleiter der Generaldirektion PTT die Gesamtverantwortung für Funktionserfüllung, Betriebsqualität und Wirtschaftlichkeit der Netze trägt

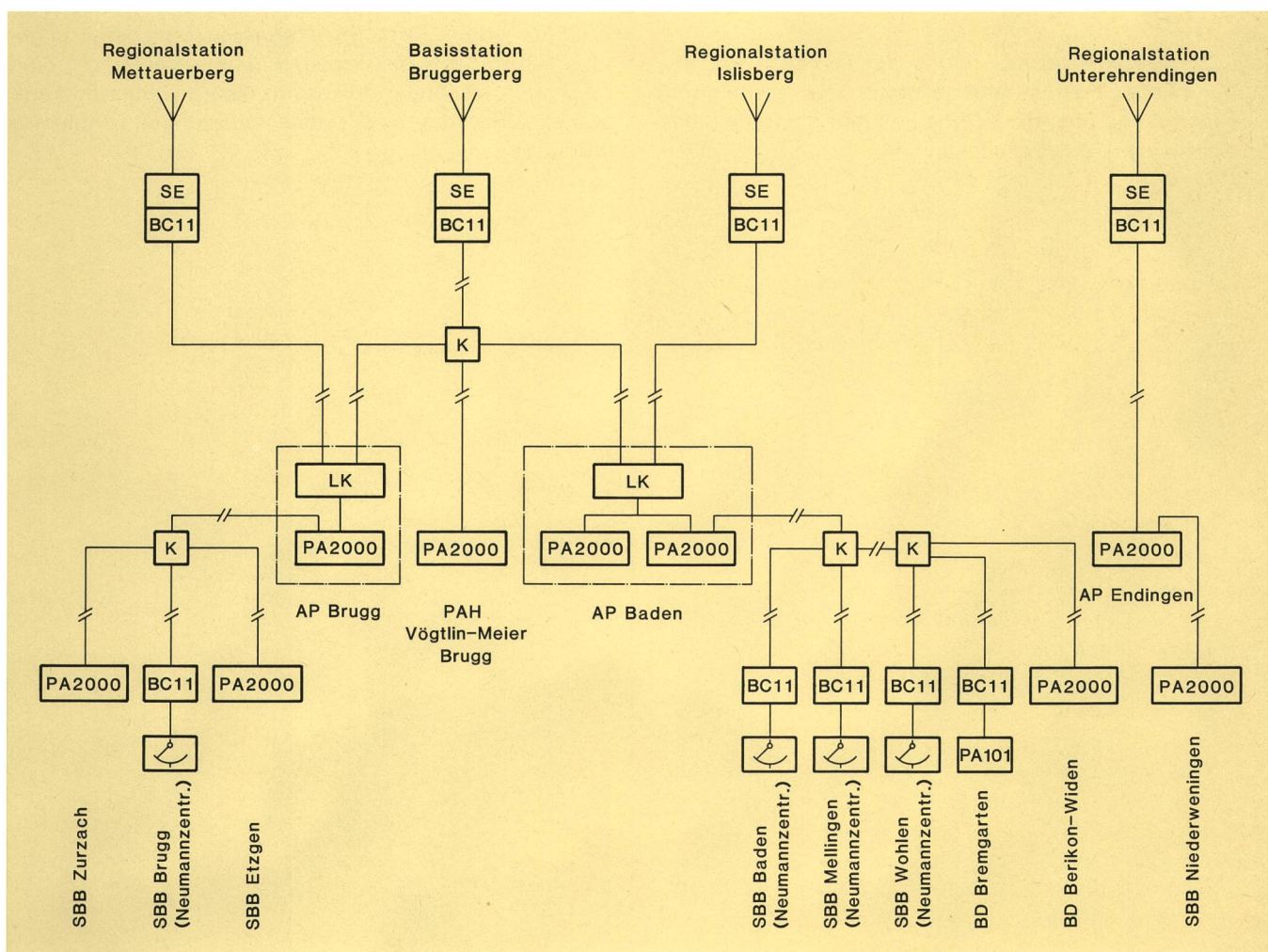


Fig. 9
Blockschema der Netze Baden und Brugg

SE Sende-Empfänger
BC11 Steuerstufe Basisstation
K Konferenzschaltung

LK Leitungskonzentrator
AP Aufsichtspoststelle
PAH Postautohalter

BD Bremgarten-Dietikon-Bahn



Fig. 10
Einbau der Sprechfunkanlage im Postauto

- der Koordinator der Fernmeldekreisdirektion die Verantwortung für die Projektierung, den Bau der Infrastruktur, des Leitungsnetzes, für die Ausrüstung der Fahrzeuge und für die Inbetriebnahme der gesamten Anlage übernimmt. Für technische Beratung und Mithilfe steht dem Koordinator ein Spezialist der Lieferfirma zur Verfügung.

Vor der Betriebsübergabe jedes Netzes erteilt der Radio- und Fernsehdienst dem gesamten Betriebspersonal eine Instruktion über die Anlage und gibt die Regeln des Sprechfunkverkehrs bekannt.

62 Mobilgeräte

Der Einbau der Mobilgeräte (Fig. 10) in die Fahrzeuge geschieht in der Regel in den Garagen der entsprechenden Kursgruppen durch technisches Personal der Fernmeldekreisdirektion unter Mithilfe von Garagenpersonal.

Zur Vereinfachung und Vereinheitlichung der Fahrzeugausrüstungen entwickelte die FKD Thun ein «Set», das alles notwendige Montagematerial, wie Spannungswandler, Funkumsteuergerät, Fusstaste, konfektionierte Kabel usw. enthält. Die Lehrlingswerkstatt Thun fabriziert diese «Montagesets».

Die Anwendung dieses vorbereiteten Materials erlaubt Fahrzeuge bereits im Carrosseriewerk auszurüsten, wodurch nachträgliche Arbeiten entfallen. Von den «Montagesets» sind etwa 500 Stück verbaut. Sie haben sich im praktischen Einsatz bewährt.

7 Schlussfolgerungen

Die Erfahrungen mit mehreren Netzen haben inzwischen gezeigt, dass das gewählte Konzept die gestellten Anforderungen gut erfüllt. Auch wurde festgestellt, dass der Planung der Netze und hauptsächlich der Wahl der Basisstationen besondere Sorgfalt gewidmet werden muss, um eine gegenseitige Beeinträchtigung der Netze möglichst klein zu halten. Der Planungsaufwand wird dadurch sehr gross. Im weiteren zeigte sich, dass praktisch in jedem Netz Erweiterungen und Änderungen schon kurz nach der Inbetriebnahme notwendig sind. Dank dem gewählten mikroprozessorgesteuerten Funkbetriebsleitsystem sind solche Änderungen problemlos durchführbar.