NATEL : eine neue Dimension im Telefonieren

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen**

Band (Jahr): **51 (1978)**

Heft 1

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-560953

Nutzungsbedingungen

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

Haftungsausschluss

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

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

http://www.e-periodica.ch

NATEL – eine neue Dimension im Telefonieren

Im April 1978 nehmen die schweizerischen PTT-Betriebe die erste Netzgruppe des neuen nationalen Autotelefonnetzes NATEL in Betrieb. Das System wurde in Gemeinschaftsarbeit der drei schweizerischen Firmen Autophon AG (Solothurn), AG Brown Boveri & Cie. (Baden) und Standard Telefon und Radio AG (Zürich) entwickelt und stellt zur Zeit das modernste Funktelefonsystem der ganzen Welt dar. Aus diesem Grunde veröffentlichen wir einen ausführlichen Bericht, welcher in Zusammenarbeit mit den drei beteiligten Firmen entstanden ist.

1. Einleitung

Ein *leistungsfähiges Telefonsystem* ist eine wesentliche Voraussetzung für eine moderne Industriegesellschaft. Die schweizerischen PTT-Betriebe haben in unserm Lande eines der zuverlässigsten Telefonnetze aufgebaut, das bei ausländischen Besuchern immer wieder auf Bewunderung stösst. Die Errungenschaften der modernen Technik finden in Form neuer Dienstleistungen laufend in den Telefondienst Eingang und heben damit den volkswirtschaftlichen Nutzen der Einrichtungen.

In diesem Aufsatz wird das Gebiet der *Autotelefonie* — d. h. der Telefonanschluss im Fahrzeug — näher behandelt.

In den *Dreissigerjahren* gelang es, relativ kleine und einigermassen zuverlässige Sprechfunkgeräte für den Einsatz in Motorfahrzeugen zu bauen. Damit war das Hauptproblem für die Realisierung von *drahtlosen Telefonanschlüssen* grundsätzlich gelöst. Es ist bekannt, dass die Schweizer PTT eine der ersten rein *vollautomatischen Autotelefonanlagen* Europas in Betrieb nahm, und zwar schon im Jahre 1952. Heute sind deren 62 mit rund 1300 Abonnenten in Betrieb. Sie zeichnen sich durch einen *relativ bescheidenen Versorgungsbereich* aus, da sich in den meisten Fällen jede Verbindung über die einzige Fixstation des Netzes abwickeln muss. Dies hat zudem zur Folge, dass die mögliche Anzahl Teilnehmer pro Netz auf zirka 20 beschränkt werden muss, um nicht eine unzulässige Besetzthäufigkeit zu riskieren.

Die moderne Halbleitertechnik gestattet es heute, sehr komplexe Funktionen in einem *kompakten Fahrzeuggerät* unterzubringen. Die ersten Pläne, diese Möglichkeiten zu nutzen und ein landesweites, automatisches Autotelefonnetz mit einer Anschlusskapaziät von *10 000 Teilnehmern* zu schaffen, sind gut 10 Jahre alt. Der bekannte Engpass der PTT-Finanzen hat dann aber die Realisierung dieses Projektes — NATEL genannt — um einige Jahre verzögert. Anfangs *April 1978* wird nun als erste die Netzgruppe 3, die das Gebiet Zürich—Zentralschweiz versorgt, in Betrieb genommen. 1979 folgen die Netzgruppen 2 (Bern, Basel) und 1 (Westschweiz). 1980 wird der Ausbau mit den Netzgruppen 4 (Ostschweiz) und 5 (Tessin) abgeschlossen. An der Realisierung sind neben den PTT-Betrieben die Firmen Autophon AG, Solothurn; AG Brown Boveri & Cie., Baden und Standard Telephon und Radio AG, Zürich beteiligt.

2. Funktionsweise des Systems

Grundforderungen

Bei der Systementwicklung waren folgende Grundforderungen zu erfüllen:

Fig. 1: NATEL-Mobilstation im Einsatz

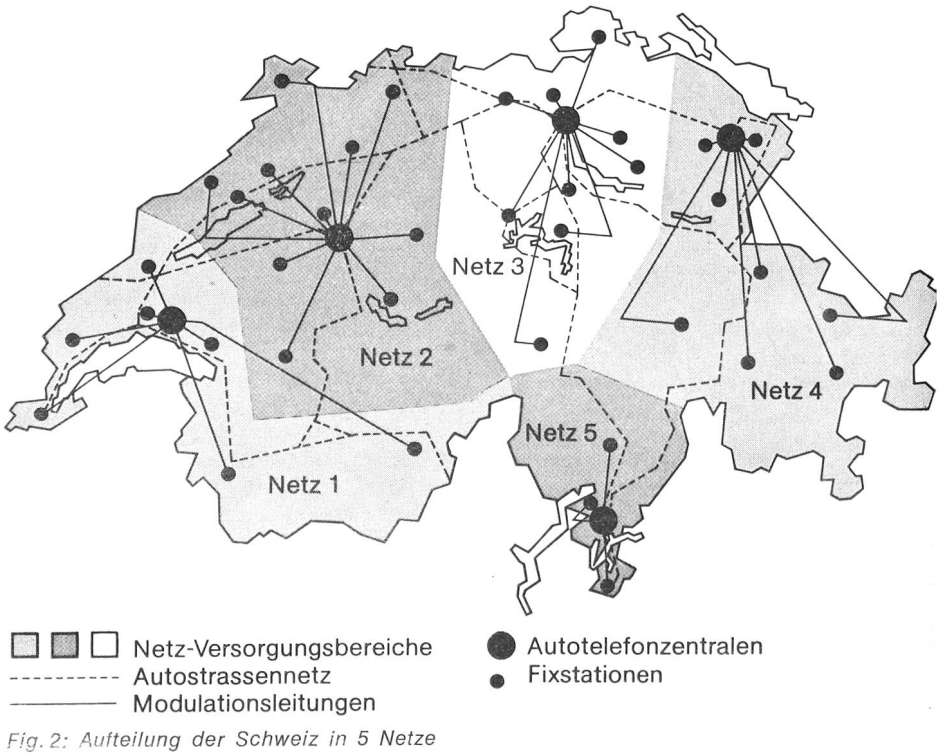


Fig. 2: Aufteilung der Schweiz in 5 Netze

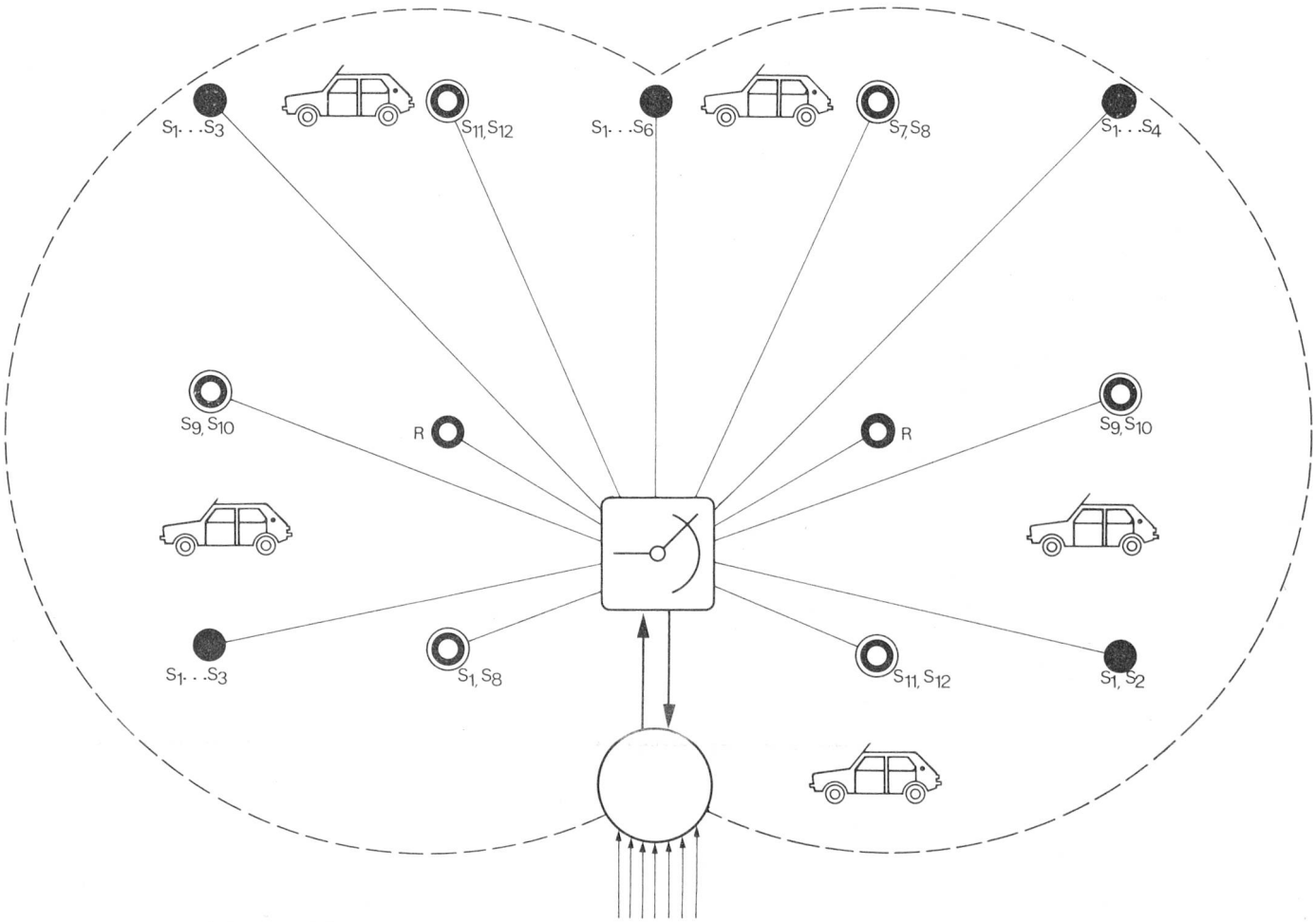


Fig. 3: Prinzipieller Aufbau eines Autotelefonnetzes mit 1 Rufkanal R und 12 Sprechkanälen S1 . . . S12 (zugeteilte Kanalnummern frei gewählt).

— Das System muss den Bedürfnissen der Teilnehmer, der Frequenzwirtschaft und der demografischen Entwicklung Rechnung tragen.

— Es muss Bestandteil des öffentlichen Telefonnetzes sein und beliebige Verbindungen zwischen ortsfesten und mobilen Anschlüssen gestatten. Es muss deshalb die übertragungstechnischen Bedingungen der leitungsgebundenen Telefonie erfüllen.

— Ein mobiler Teilnehmer darf in der Bedienung möglichst keinen Unterschied gegenüber einem normalen Teilnehmeranschluss feststellen.

— Der Verbindungsaufbau muss in beiden Richtungen vollautomatisch erfolgen.

— Die HF-Kanäle sind im Interesse der Frequenzökonomie optimal auszunützen, d. h. es sollen möglichst viele Teilnehmer über möglichst wenige Funkkanäle bedient werden, ohne dass unzulässige Ueberlastungen entstehen.

— Das Netz ist für eine Anschlusskapazität von 10 000 mobilen Teilnehmern zu dimensionieren. Ein etappenweiser Ausbau muss möglich sein.

Netzkonzept

Vorwiegend aus tarifpolitischen Gründen wurde die Schweiz für die Belange des NATEL in *5 Zonen* aufgeteilt. Das Netz jeder Zone hat eine eigene Ruf- und Durchschaltezentrale, die die Verbindung zum «normalen» öffentlichen Telefonnetz herstellt. Die fünf Netzgruppen werden wie folgt angewählt:

020 für Netz 1, 080 für Netz 2
050 für Netz 3, 070 für Netz 4
und 090 für Netz 5

In Figur 3 wird der Aufbau eines Netzes schematisch dargestellt. Es besteht im wesentlichen aus der *Ruf- und Durchschaltezentrale (RDZ),* den *ortsfesten Funkeinrichtungen* für die Uebertragung der Ruf- und Sprachsignale und den *mobilen Teilnehmerstationen.* Alle Rufsender eines Netzes arbeiten im Gleichkanalbetrieb, wobei die Interferenzstörungen durch sehr stabile Steueroszillatoren und phasengenaue Modulationssignale im zuverlässigen Rahmen gehalten werden. Jeder *Sprachsenderempfänger* versorgt ein Gebiet, dessen Ausdehnung je nach Bevölkerungsdichte sehr verschieden ist. Die Gegenden mit relativ schwachem Verkehrsaufkommen werden durch wenige hochliegende und damit weitreichende Stationen versorgt. In den dichtbevölkerten Agglomerationen erhöhen Stationen mit kleinerer Reichweite das Kanalangebot. Die Frequenzen dieser Lokalstationen können relativ häufig wiederholt werden und daraus ergibt sich für das NATEL, im Vergleich zu den bekannten ausländischen Systemen, eine *ausgezeichnete Frequenzökonomie.* Mit nur 13 Duplexkanälen erhalten 10 000 Abonnenten einen Anschluss in ihrem Wagen.

Anschaltung der mobilen Teilnehmer

Im Ruhezustand sind die Empfänger der Mobilstationen auf einem speziellen *Rufkanal* geschaltet. Sucht ein ortsfester Telefonabonnent die Verbindung mit einer NATEL-Mobilstation, so wählt er die Nummer der Zentrale, in deren Versorgungsbereich die Mobilstation sich befindet. Anschliessend wählt er die Teilnehmernummer, die dann — entsprechend codiert — auf dem Rufkanal ausgesendet wird. Der angerufene Abonnent wird durch ein Rufsignal zum Abheben des Handapparates aufgefordert.

Nach dem Abheben sucht sich die Mobilstation selbsttätig einen *freien Funkkanal* aus einer Auswahl von 12 möglichen Kanälen. Ist ein solcher gefunden, so meldet sie sich mit der codierten Teilnehmernummer — dem sogenannten Teilnehmerkennzeichen — an, worauf die Sprechwege zum rufenden Abonnenten durchgeschaltet werden. Reisst im Laufe des Gespräches die Funkverbindung ab, beispielsweise infolge Verlassens der Versorgungszone der gewählten ortsfesten Funkanlage, so beginnt der Suchvorgang von neuem. Meistens wird in *Sekundenbruchteilen* ein neuer Kanal gefunden, so dass der Benützer den Kanalwechsel oft kaum bemerkt.

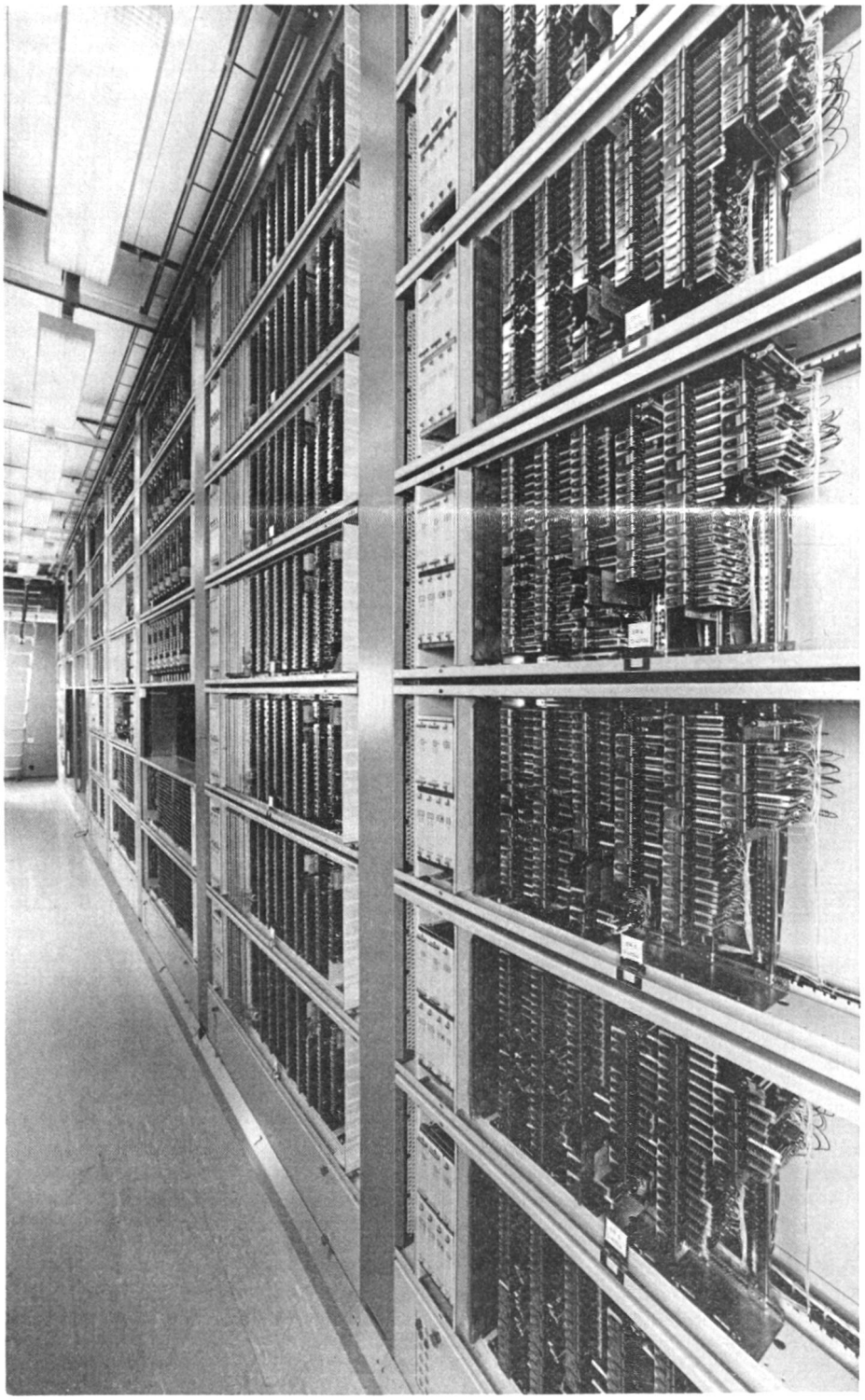


Fig. 4: Die Ruf- und Durchschaltezentralen der Firma Standard Telefon und Radio AG sind in der bewährten Pentaconta-Technik ausgeführt.

Baut der *mobile Teilnehmer* die Verbindung auf, so hebt er zunächst den Handapparat ab. Die automatische Kanalsuche geht nun wie oben beschrieben vor sich. Sobald die Verbindung zur Zentrale hergestellt ist, ertönt der bekannte *Summton,* worauf — ganz wie beim normalen Telefon — die *Rufnummer* gewählt wird. Die automatische Kanalwahl — zusammen mit der Möglichkeit des Kanalwechsels während des Gespräches — gestattet es, Gebiete mit starkem Gesprächsanfall mit zusätzlichen Fixstationen kleinerer Reichweite zu versehen.

3. Ruf- und Durchschaltezentrale (RDZ)

Allgemeines

Die RDZ bildet das *Verbindungsglied* zwischen dem Funknetz einer Funknetzgruppe und dem nationalen Telefonnetz. Von letzterem wird die RDZ durch die Wahl einer eigenen Kennzahl wie eine Transitzentrale über das ankommende Paar einer 4-Draht-Leitung angesteuert. Die Anrufe der mobilen Teilnehmer werden durch das abgehende Leitungspaar nach dem Transitamt des Telefonnetzes vermittelt.
An die RDZ können je nach *Ausbaugrösse* und Verkehr bis zirka 3000 mobile Teilnehmer angeschlossen werden. Eine typische RDZ für 2000 Mobilanschlüsse ist über etwa 30 Modulationsleitungen, 10 Rufleitungen und 50 Leitungen zum Telefonnetz angeschlossen.

Als *Modulationsleitungen* finden je nach Distanz zur ortsfesten Funkanlage galvanische Leitungen, TF- oder PCM-Systeme Verwendung.

Der *Ausserband-Ueberwachungston* zur Ueberwachung der Funkverbindung während eines Gespräches wird bei TF- und PCM-Systemen als Leitungssignal übertragen und funknetzseitig nach der letzten TF- bzw. PCM-Strecke durch eine Tonumsetzeinrichtung in die Verbindung eingeblendet bzw. ausgefiltert. Die Uebertragung der Rufsignale zu den im Gleichkanalbetrieb arbeitenden Rufsendern muss phasenstarr erfolgen. Es kommen deshalb nur galvanische Leitungen oder PCM-Systeme in Frage.

Aufbau der RDZ

Figur 5 zeigt den Aufbau der RDZ. Ankommende Leitungen vom öffentlichen Telefonnetz sind in der RDZ an *Eingangsleitungssätze (EL),* abgehende Leitungen nach dem öffentlichen Telefonnetz sind an *Ausgangsleitungssätze (AL)* und Leitungen nach den festen Funkstationen an *Verbindungsleitungen (VL)* angeschlossen. Ueber einen *Vermittlungskoppler (VK)* kann jede Verbindungsleitung mit jeder Eingangs- und Ausgangsleitung verbunden werden. Die Durchschaltung der Sprechpfade erfolgt vierdrahtig. Eingangs- und Ausgangsleitungen haben über eine *Registeranschaltung (RA)* Zugang zu Registern.

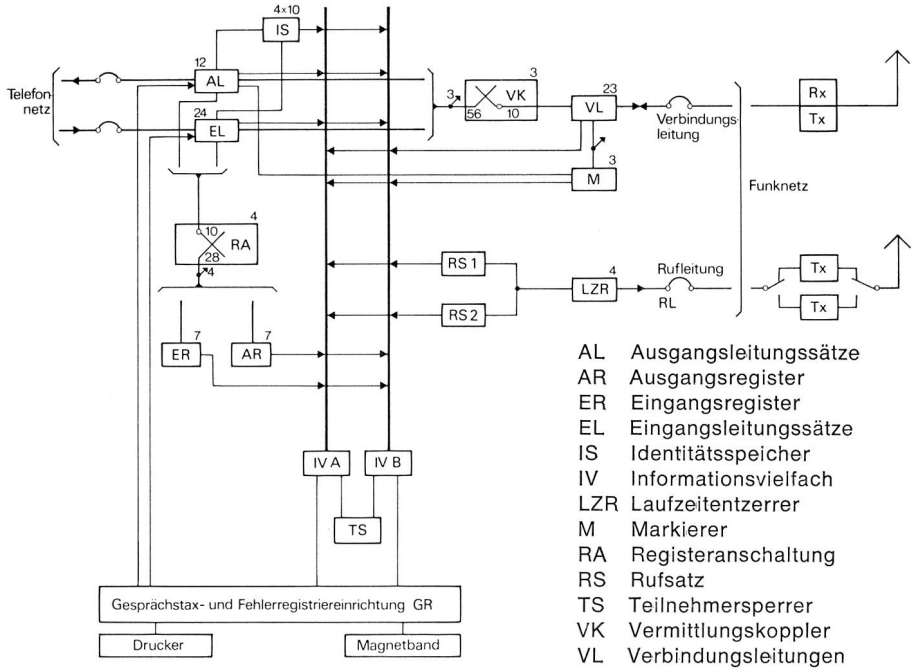


Fig. 5: Prinzipschema der Ruf- und Durchschaltezentrale

Ueber Eingangsleitungen eintreffende Anrufe werden immer zu einem *Eingangsregister (ER)* durchgeschaltet, während über Ausgangsleitungen vermittelte Anrufe immer durch ein *Ausgangsregister (AR)* behandelt werden. Jeder Eingangs- und Ausgangsleitung ist ein *Identitätsspeicher (IS)* fest zugeordnet. Der Identitätsspeicher speichert während der ganzen Verbindungsdauer den Kenncode des am Anruf beteiligten Mobilteilnehmers, damit bei einem Kanalwechsel die Verbindung zwischen VL und EL resp. AL jederzeit neu aufgebaut werden kann.

Die VL haben Zugang zu *Markierern (M)*, die einerseits den Verbindungsaufbau im Vermittlungskoppler steuern und anderseits für den Empfang und die Auswertung des Kenncodes der Mobilteilnehmer sowie die Wiederaussendung des gleichen Kenncodes als Quittung besorgt sind.

Für die Aussendung des Rufzeichens sind zwei *Rufsätze (RS)* vorhanden. Von den beiden Rufsätzen ist nur immer einer gleichzeitig mit allen Rufleitungen (RL) verbunden.

Ueber ein verdoppeltes *Informationsvielfach (IV)* werden Daten zwischen den verschiedenen Organen transferiert. Das IV bildet gleichzeitig die Hauptschnittstelle zur Gesprächstax- und Fehlerregistriereinrichtung.

Im *Teilnehmersperrer (TS)* wird der Kenncode der Mobilteilnehmer decodiert und auf einem Klemmfeld können alle nicht belegten Nummern durch Stecken von Diodensteckern gesperrt werden.

Die *Gesprächstaxier- und Fehlerregistriereinrichtung (GR)* erhält Daten einerseits über die Informationsvielfache IVA, IVB (Angaben über Verbindungstyp, Kenncode des Mobilteilnehmers, Nummer der EL/AL, gewählte Rufnummer und bei Bedarf auch Fehlerangaben) und anderseits erhält sie Angaben über Verbindungszustand (Belegung, Antwort, Rückwärtstaximpulse) direkt aus den Leitungssätzen EL, AL. Die GR verarbeitet diese Angaben und speichert sie in geeigneter Form auf Magnetband. Fehlerregistrierangaben und bei Bedarf auch Gesprächstaxangaben werden auf einem *Drucker* im Klartext ausgeschrieben.

Anrufabwicklung

Aussendung des Rufcodes

Bei der Kennwahl der RDZ durch einen *Telefonteilnehmer* wird eine Verbindung über eine EL zum *Register (ER)* aufgebaut. Das ER speichert die empfangene *Mobilteilnehmernummer* und transferiert diese dann über das Informationsvielfach an den *Rufsatz,* der den Rufcode in Form von Tonsignalen über alle *Rufleitungen* aussendet. In der Mobilstation ertönt das *Rufsignal.* Die Mobilteilnehmernummer wird nach Auslösung des Registers im IS gespeichert.

Antwort des Mobilteilnehmers

Wird in der Mobilteilnehmerstation nach Empfang des Rufsignales der Hörer abgehoben, so sucht die Mobilstation automatisch einen *freien Funkkanal,* der durch den in der RDZ ausgesendeten *Freiton* gekennzeichnet ist. Ueber den belegten Funkkanal wird die *Mobilteilnehmeridentität* in Form von aufeinanderfolgenden Tonsignalen übermittelt, wodurch in der RDZ eine VL belegt und ein *Markierer* verbunden wird. Der Markierer empfängt und quittiert die Mobilteilnehmeridentität, stellt über das IV und den IS fest, welcher EL der Anruf zuzuordnen ist und schaltet die Verbindung im VK durch.

Neuanruf des Mobilteilnehmers

Wird in der RDZ eine Mobilteilnehmernummer empfangen, die in keinem Zwischenspeicher bereits einem Anruf zugeordnet ist, so wird von der VL eine Verbindung via AL zu einem *Register AR* hergestellt. Das AR empfängt die vom *Mobilteilnehmer eingetastete Nummer* in Form von Tontastwahlzeichen, baut den Anruf ins öffentliche Netz auf und stellt die Sprechverbindung her.

Kanalwechsel

Bei einem *Funkunterbruch* wird die Verbindung in der RDZ unterbrochen. Die Mobilstation sucht in diesem Fall einen anderen *freien Kanal* und sendet wieder ihre Identität. In der RDZ wird in einem solchen Fall die Verbindung über den neu gewählten Kanal wieder hergestellt.

Bauweise

Hauptkompenenten der RDZ sind die in Telefonzentralen vielfach bewährten *Pentaconta-Relais* und *Pentaconta-Koordinatenschalter.* Daneben werden hauptsächlich für die Tonsende- und Tonempfangsausrüstungen Elektronikeinschübe in gedruckter Schaltungstechnik eingesetzt. Die *Gesprächstax- und Fehlerregistriereinrichtung* ist ein von der übrigen Anlage durch klare Schnittstellen getrennter Modul, der durch eine *Mikroprozessorsteuerung* gekennzeichnet ist. Der einfache Aufbau mit bewährten Bauelementen erlaubt den Unterhalt durch Wartungspersonal, das auch die übrigen Telefonzentralen des Netzes betreut. Es sind also keine hochqualifizierten Spezialisten notwendig.

4. Die ortsfesten Funkanlagen

Der Anschluss der *ortsfesten Sende- und Empfangsgeräte* an die Ruf- und Durchschaltezentrale ist aus dem Prinzipschema Figur 5 ersichtlich. Die ankommenden Leitungssignale modulieren die Phase des Hochfrequenzträgers, der die drahtlose Uebermittlung zum Fahrzeug besorgt. Umgekehrt werden die ankommenden Hochfrequenzsignale empfangen und die Information über die Verbindungsleitung zur Zentrale gegeben. Die *Rufsender* sind doppelt ausgeführt und mit einer Einrichtung für die Ueberwachung der Sendeleistung und die automatische Umschaltung auf das Reservegerät versehen.

5. Mobilstation

Aufbau

Die mobile Anlage besteht aus folgenden Teilen (Figur 7): *Sender-Empfänder (SE).* Dieses Gerät enthält ausser dem Sende- und dem Empfangsteil alle Steuereinrichtungen, die für Aufbau und Ueberwachung einer Sprechverbindung nötig sind.

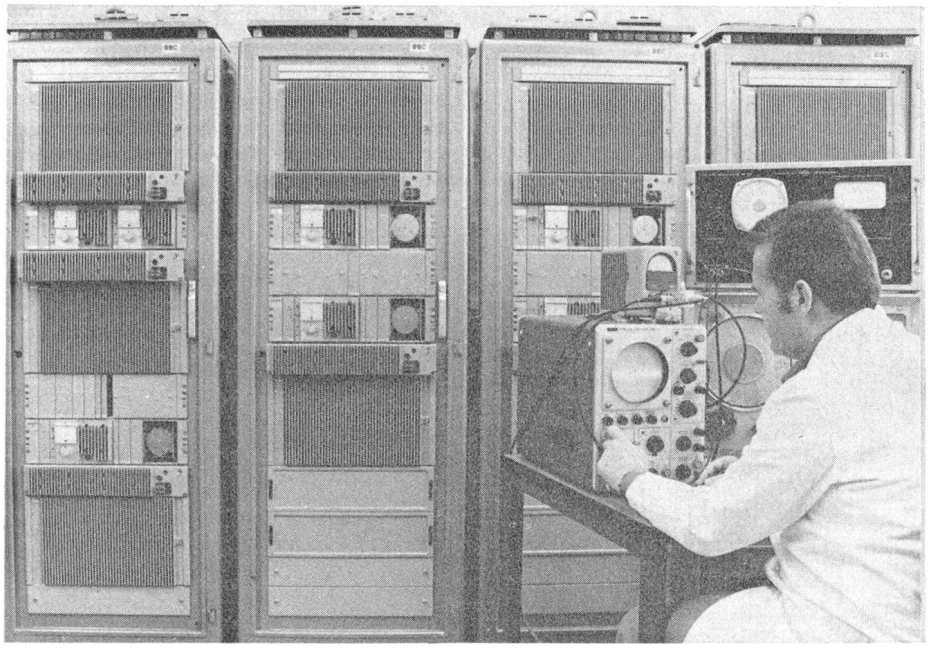
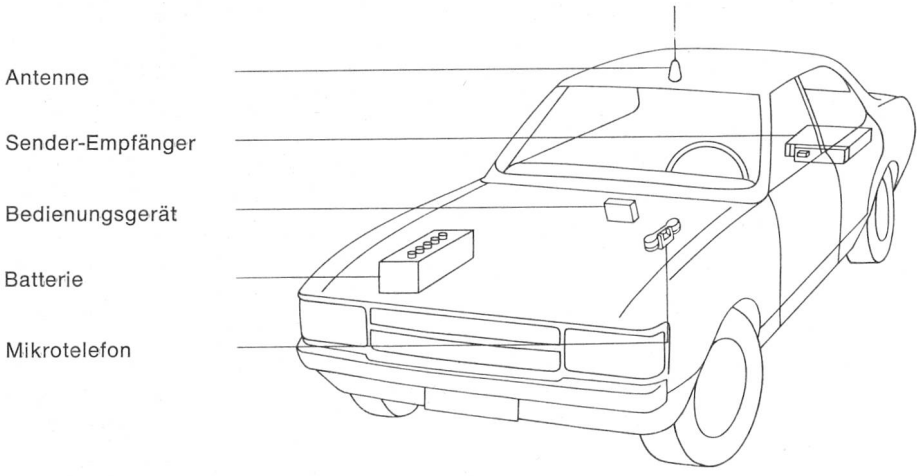


Fig. 6: Ortsfeste Funkstationen für Ruf- und Sprachübertragung



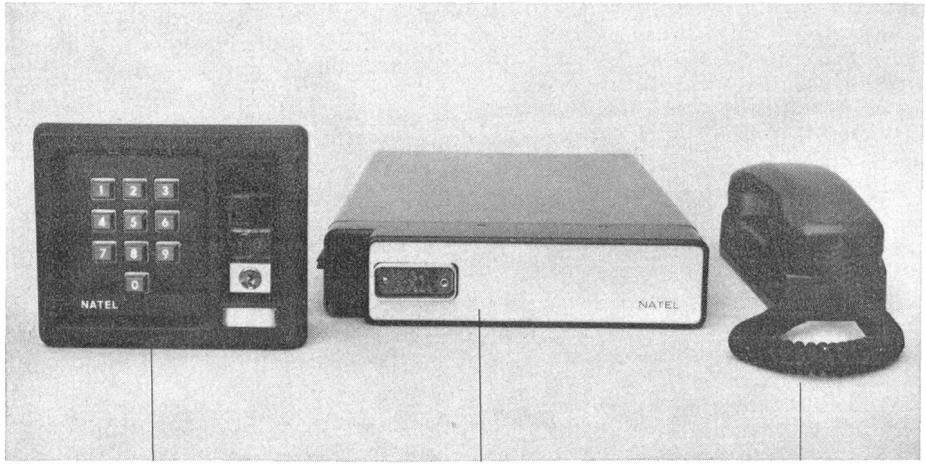


Fig. 7: NATEL Mobilstation

Der Senderempfänger SE wird zweckmässigerweise im Kofferraum des Wagens untergebracht, eventuell findet sich aber auch unter den Sitzen ein freier Platz für das Gerät. Zum leichten und raschen Ein- und Ausbau ist ein Montagerahmen vorgesehen, in den sich der SE leicht einschieben lässt. Zwei selbstätig einschnappende Riegel halten ihn hernach fest.
Die Speisung des SE (und von hier aus auch der übrigen Teile) erfolgt aus der normalen Wagenbatterie.

Das *Bedienungsgerät (BG)* enthält die für den Betrieb erforderlichen, mit Anzeigelampen kombinierten Tastenschalter und die Wähltastatur (Figur 8).

Das Bedienungsgerät (BG) wird in der Regel auf dem Armaturenbrett montiert, doch sind auch andere Montage-Orte denkbar, die eine bequeme Bedienbarkeit sicherstellen.
Das BG ist durch ein 21adriges, an beiden Enden steckbares Kabel mit dem Senderempfänger verbunden.

Mikrotelefon mit Auflage (MA). Die Auflage hält das Mikrotelefon sicher an seinem Platze. Sie enthält ferner den Gabelkontakt und einen Schallgeber (kleiner Lautsprecher) für den Anruf und den Belegungsalarm.
Die MA wird an einem für den Benützer bequem zugänglichen Ort montiert. Sie ist über ein 10adriges Kabel steckbar mit dem BG verbunden.

Mögliche Zusatzausrüstungen

Spannungswandler: Wenn die Spannung der Wagenbatterie von 12 Volt abweicht oder wenn deren Pluspol mit der Karosserie verbunden ist, wird ein Spannungswandler (DC-Converter) benötigt, der zwischen Batterie und SE eingefügt wird.

Sprachverschlüsselungszusatz: Drahtlose Sprechverbindungen können von unberufenen Leuten illegal *abgehorcht* werden, welche im widerrechtlichen Besitz entsprechender Apparaturen sind (reguläre NATEL-Teilnehmer können nur die für sie selbst bestimmten Gespräche hören). Wenn völlige Geheimhaltung des drahtlosen Telefonverkehrs verlangt wird, wird ein *Sprachverschlüsselungszusatz* benötigt. Dieser löst das Sprachsignal in kurze Teilabschnitte auf, die in zeitlich permutierter Reihenfolge übermittelt werden. Das entstehende Modulationssignal ist *völlig unverständlich;* für die empfangsseitige Entschlüsselung wird das gleiche Gerät wie zum Senden verwendet. Dies bedingt, dass *Wechselsprech-Verkehr* (Simplex) angewandt werden muss, d. h. zum Sprechen muss eine im Mikrotel eingebaute *Sprechtaste* gedrückt und zum Hören losgelassen werden. Die Zulassungsbedingungen werden gegenwärtig durch die Generaldirektion der PTT ausgearbeitet.

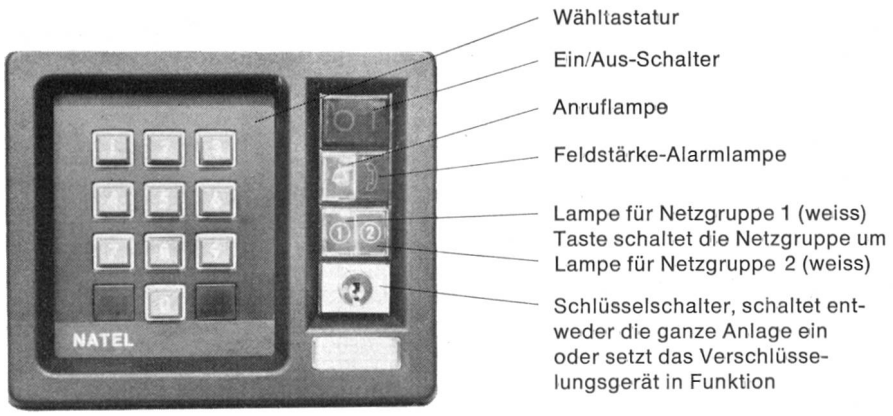


Fig. 8: NATEL-Bedienungsgerät

Elektrische Wirkungsweise

Das Prinzipschema Figur 9 zeigt den elektrischen Aufbau der NATEL-Mobilstation.

Der *Sender* besteht aus dem 13-Kanaloszillator GS, der Senderstufe SV, welche einen Phasenmodulator und zwei Frequenzverdreifacher enthält, der Leistungsendstufe LE und dem Modulationsverstärker MV.

Der *Empfänger* enthält HF-Teil HF, den 13-Kanaloszillator GE, den ZF-Teil ZF und den NF-Verstärker NV. Sender und Empfänger sind über die *Antennenweiche (W)* und das Antennenfilter AF an die Antenne angeschlossen.

Die *Selektivrufplatte (SR)* versieht einerseits die Funktion eines Gebers für das Teilnehmerkennzeichen und andererseits diejenige eines Aufwerters für das Ruf- und das Teilnehmerzeichen (Quittung). Der *Freiton- und Ueberwachungston-Auswerter (FUS)* trägt drei von einander unabhängige Schaltungen, nämlich den Freitonauswerter, den Ueberwachungstonauswerter und das Sperrfilter, welcher den Ueberwachungston vom Hörer fernhält.

Die *Steuerplatte (LM)* trägt alle Logikschaltungen, welche zur Steuerung von Verbindungsaufbau, Ueberwachung und Trennung erforderlich sind. Alle Zeitgeber und Verzögerungsschaltungen werden von einem gemeinsamen Taktgeber gesteuert. Der automatische Kanalsucher steuert die Oszillatoren des Senders und des Empfängers (GS, GE).

Das *Bedienungsgerät (BG)* enthält die beschriebenen Steuertasten und Mehrfrequenzcode-Tastatur MFC. Die Teilnehmerwahl geschieht, wie auch bei neueren normalen Telefonapparaten, mit einer Tastatur anstelle der bekannten Wählscheibe. Beim Druck auf eine Taste liefert die Vorrichtung während 90 ms zwei einander überlagerte Wahltöne gemäss CCITT-Tonwahl-Norm.

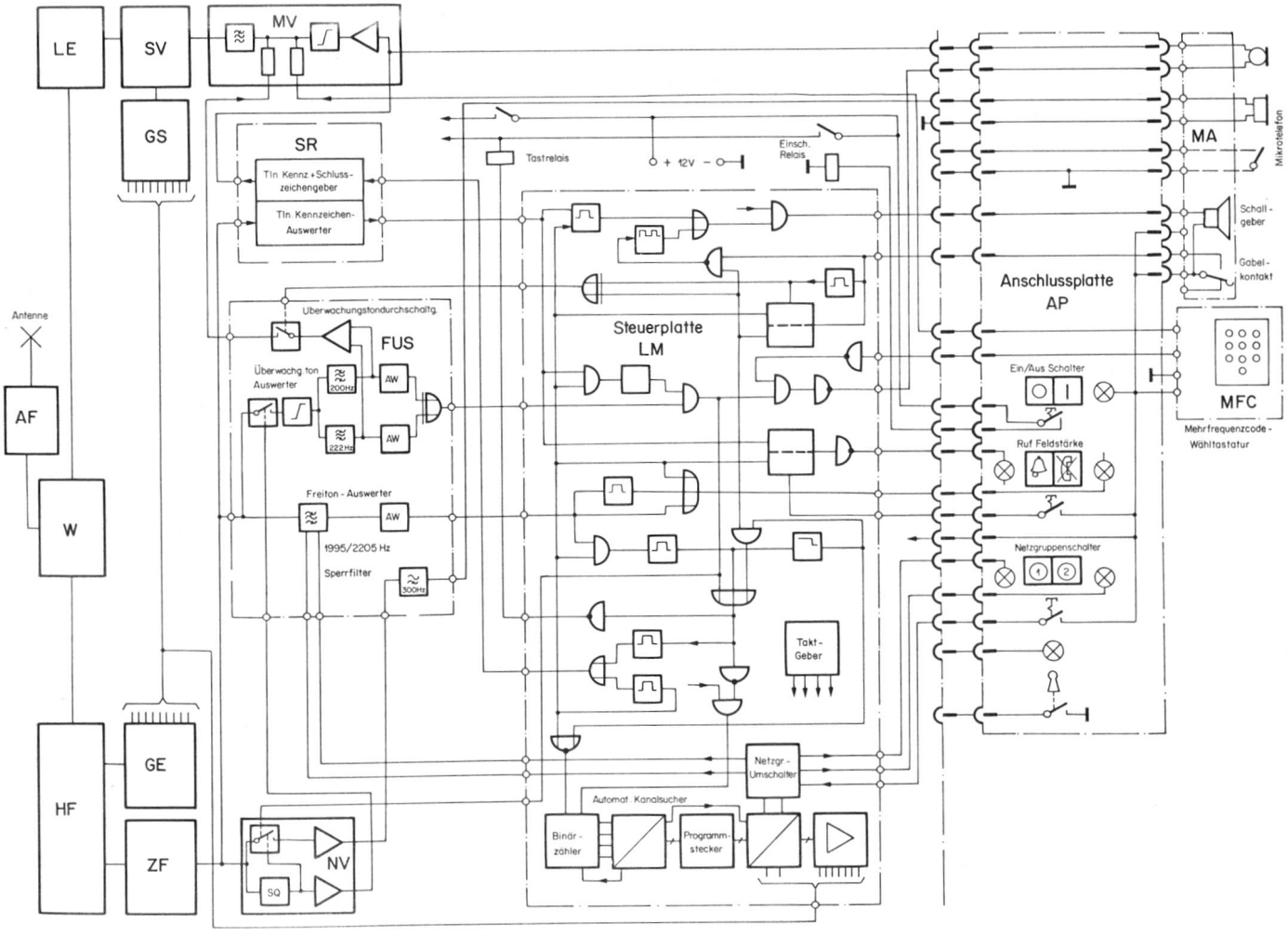


Fig. 9: Prinzipschema Mobilstation NATEL

6. Technische Daten

Ruf- und Durchschaltezentrale

Hersteller:
Standard Telephon und Radio AG, Zürich

Anschlusskapazität:
bis 3000 Mobilteilnehmer

Anzahl Sprechwege zum Funknetz:
max. 60 (4-Draht-Sprechwege)

Anzahl Sprechwege zum Telefonnetz:
max. 120 (4-Draht-Sprechwege)

Anzahl Rufleitungen:
max. 10 (2-Draht)

Vermittlungskapazität der Steuerorgane:
~ 7000 Anrufe pro Stunde

Durchschalteautomat:
4-Draht-Durchschaltung mit idealer Zugänglichkeit

Signalisierung zum Telefonnetz:
anpassbar an bestehende nationale Signalisiersysteme

Taxiereinrichtung

Hersteller:
Autophon AG, Solothurn
Die Taxierung erfolgt durch Verarbeitung der Gesprächsdaten und Registrierung auf Magnetband gemäss Kundenspezifikation.

Ortsfeste Funkanlagen

Hersteller:
AG Brown Boveri & Cie., Baden

Frequenzbereich:	146—174 MHz
andere Frequenzbereiche:	auf Anfrage
Kanalabstand:	25 kHz

Rufsender

Sendeleistung:	20—40 W
Frequenzstabilität:	<300 Hz
Automat. Umschaltung auf Standby bei:	P_0 —3 dB
Speisespannung:	48 V ±10%
Stromaufnahme:	2,5—5,0 A
Abmessungen (für Doppelausführung) 19-Zoll-Baugruppenträger,	
Höhe:	84 cm

Senderempfänger für Sprache

Duplexabstand:	4,6 MHz
Sendeleistung:	20—40 W
Empfängerempfindlichkeit (20 db S/R):	< 0,45 µV
Speisespannung:	48 V ±10%
Stromaufnahme:	2,5—5,0 A
Abmessungen 19-Zoll-Baugruppenträger,	
Höhe:	62 cm

Mobilstation

Hersteller:
Autophon AG, Solothurn und
AG Brown Boveri & Cie., Baden

Frequenzbereich:	146—174 MHz
Anzahl Kanäle:	
Rufkanal:	1
Sprechkanal:	12
Kanalabstand:	25 kHz
Schaltbreite:	1,2 MHz
Duplexabstand:	4,6 MHz
Sendeleistung:	10 W
Empfängerempfindlichkeit (Ansprechempfindlichkeit der Feldstärkeauswerteschaltung):	—4 dB / µV EMK
Speisespannung:	10,8 . . . 15,6 V
Stromaufnahme (12 V):	
Standby:	0,35 A
Betrieb:	3,9 A
Abmessungen:	
Senderempfänger:	240 x 53 x 390 mm (B x H x T)
Bedienungsgerät:	143 x 120 x 68 mm (B x H x T)
Gewicht:	
Senderempfänger:	4,0 kg
Bedienungsgerät:	0,5 kg

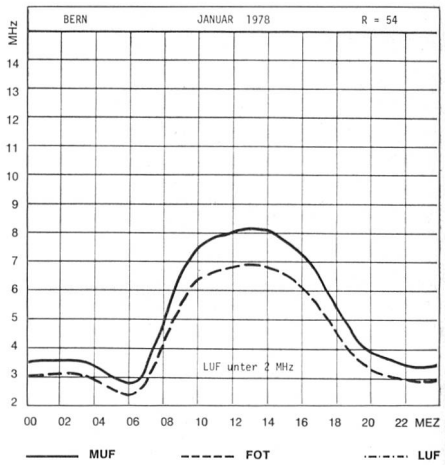
7. Betriebskosten

Die *Beschaffung der Mobilanlage* ist Sache des *Abonnenten.* Die Industrie bietet gegenwärtig die Geräte zu einem Preis von Fr. 8000.— an, zuzüglich der Kosten für den Einbau. Neben dem Barkauf sind natürlich auch *Miete* oder *Leasing* möglich. Der Abonnent muss für Abschreibung, Verzinsung und Unterhalt mit monatlichen Kosten von zirka Fr. 130.— rechnen.

Die PTT verlangen eine *Anschlussgebühr* von Fr. 90.— im Monat für den Betrieb in einem Netz und von Fr. 180.— für 2 bis 5 Netze. Dazu kommen *Gesprächsgebühren* von 10 Rappen pro 12,6 Sekunden Gesprächsdauer.

Auf den ersten Blick erscheinen die Kosten für den Betrieb einer NATEL-Station recht hoch. Man muss nun aber den Kosten von Fr. 11.— bis 16.— pro Arbeitstag den Nutzen gegenüber stellen: unnütze Fahrten werden vermieden, Fahrzeuge und Personal können eingespart werden und — vielleicht das Wichtigste: Man gewinnt wieder Zeit, um die Kunden so zu bedienen, wie man es eigentlich schon lange möchte. Mit der Einführung des NATEL erhält die Schweiz so ein neues modernes Kommunikationsmittel, welches den Anforderungen unserer Zeit gerecht wird.

Frequenz-Prognose



Hinweise für die Benützung der Prognose

1. Die Prognosen werden mit numerischem Material des Institute for Telecommunication Sciences, Boulder Colorado, auf einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage mehrere Monate im voraus erstellt.

2. Die Angaben sind wie folgt definiert:

   R Prognostizierte, ausgeglichene Zürcher Sonnenfleckenrelativzahl

   MUF (Maximum Usable Frequency) Medianwert der Standard-MUF nach CCIR

   FOT (Frequence Optimum de Travail) Günstigste Arbeitsfrequenz, 85 % des Medianwertes der Standard-MUF, entspricht demjenigen Wert der MUF, der im Monat in 90 % der Zeit erreicht oder überschritten wird

   LUF (Lowest Useful Frequency) Medianwert der tiefsten noch brauchbaren Frequenz für eine effektiv abgestrahlte Sendeleistung von 100 W und eine Empfangsfeldstärke von 10 dB über 1 µV/m

   Die Prognosen gelten exakt für eine Streckenlänge von 150 km über dem Mittelpunkt Bern. Sie sind ausreichend genau für jede beliebige Raumwellenverbindung innerhalb der Schweiz

3. Die Wahl der Arbeitsfrequenz soll im Bereich zwischen FOT und LUF getroffen werden.
   Frequenzen in der Nähe der FOT liefern die höchsten Empfangsfeldstärken.

Abteilung für Uebermittlungstruppen