Aufbau und Betrieb eines (quasi)-regionalen Funknetzes

Autor(en): **Joos, M.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **67 (1976)**

Heft 21

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-915221

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

2.4 Künftige Entwicklung

Sie dürfte ohne revolutionäre Änderungen gekennzeichnet sein durch den vermehrten Hinweis auf das NATEL, der sich später noch verstärken könnte, sobald mobile Geräte kleiner Abmessungen verfügbar sein werden.

Für Anwendung sehr kleiner Leistung werden allgemeine Genehmigungen in Erwägung zu ziehen sein, soweit keine Gefahr für die Durchlöcherung des Fernmelderegals und genügend Gewähr für technische Zulässigkeit bestehen.

3. Besondere Merkmale bei Elektrizitätswerknetzen

Während die Frage der Bedürfnisabklärung für Elektrizitätswerke als wichtige Versorgungsbetriebe keine Schwierigkeiten bereitet, gilt der Grundsatz einer betriebsangemessenen, aber frequenz-ökonomischen Netzkonzeption. Ausserdem sind alle Verbindungen zwischen festen Punkten mit Draht zu erstellen, soweit nicht aus zwingenden Gründen (Schnelldistanzschutz usw.) Richtstrahl- bzw. Trägerfrequenzverbindungen notwendig sind.

Die Konzessionsbehörden bemühen sich, Frequenzen für Energieversorgungsbetriebe keinen anderen Benützergruppen zuzuteilen. Diese selektiven Gemeinschaftsfrequenzen erlauben dadurch eine gewisse Zusammenarbeit, die bei Katastrophenfällen durch mindestens teilweise Schaltmöglichkeit zum K-Kanal noch erhöht wird. Für den Baudienst stehen zudem besondere Kleinfunkkanäle zur Verfügung. Trotz der zu erwartenden technischen Entwicklung im Gerätesektor stehen nach wie vor einfache Sprechfunknetze mit oder ohne Selektivruf im Vordergrund. Oft genügt ein einfaches Rufsystem (Autoruf, später PTT-Personenruf) oder aber bei erforderlicher Telefonnetzdurchschaltung das künftige NATEL.

Auch für Elektrizitätswerke gelten im übrigen die Grundsätze:

- Bei kleinem Bedienungsbereich hohe Arbeitsfrequenz.
- Unter erschwerten Bedingungen bewährt sich vor allem die einfache Lösung.

Adresse des Autors
Henry Kieffer, Sektion Frequenzverwaltung und Senderegal der PTT, Speichergasse 6, 3011 Bern.

Aufbau und Betrieb eines (quasi)-regionalen Funknetzes

Von M. Joos

Am Beispiel des Elektrizitätswerkes der Stadt Frauenfeld werden die Entwicklung des Funknetzes und die heutige technische Ausrüstung erläutert. Weiter werden die Organisation des Funkbetriebs, die Funkverkehrsarten und Vorschriften beschrieben.

Le développement du réseau radiophonique et l'équipement technique actuel sont commentés d'après l'exemple du Service d'électricité de la ville de Frauenfeld. On a décrit par ailleurs l'organisation du service radiophonique et les différents modes de communication ainsi que les prescriptions.

1. Entwicklung des Funknetzes

Es mag interessieren, warum die Verwaltung eines Gemeindewerkes, welches damals 13 500 Einwohner und jetzt etwa 5000 Einwohner mehr mit Strom zu versorgen hatte, auf die Idee kam, ein kleines Funknetz aufzubauen. Diesbezüglich eine kleine Rückschau. Als die Milizfeuerwehr der Gemeinde noch mit dem Feuerhorn und mit Raketen alarmiert wurde, waren die Zuschauer meistens *vor* der Feuerwehr beim Brandobjekt. Infolge dieser schlechten Erfahrung beschloss der Stadtrat, den stillen Alarm einzuführen. Da man wusste, dass das EW über einen Pikettdienst rund um die Uhr verfügt, wurde dasselbe beauftragt, die Feuerwehrkommission bei ihrem Vorhaben zu unterstützen und im Alarmdienst mitzumachen. Man beschloss, das Kader telefonisch und die Mannschaft mittels der Rundsteueranlage des EW zu alarmieren.

Da der aus acht Mann bestehende Elektrozug der Feuerwehr sich aus den jüngeren Freileitungs- und Hausinstallationsmonteuren rekrutiert, stellte sich sogleich die Frage: Wie lässt sich das Elektrokorps während der Arbeitszeit aufbieten? Keine Frage, selbstverständlich per Funk hiess es!

Da der Bauboom im Kommen war, interessierten sich die Installationskonzessionäre nur noch für grössere Aufträge, und die Installationsabteilung wurde mehr auf den Reparaturendienst abgedrängt. Die Bauabteilung wurde mit Netzerweiterungen ausserordentlich belastet, so dass sich die Werkbetriebe vermehrt motorisieren mussten.

Es ist klar, dass der Personal- und Fahrzeugeinsatz per Funk wirtschaftlich und rasch abgewickelt werden kann. Gleichzeitig steigert sich das Prestige der Werkbetriebe.

In der Folge bewarb sich unser Gemeindewerk bei der Generaldirektion der PTT um eine Sende- und Empfangskonzession. Diesem Gesuch legten wir eine Karte bei, worin unsere Ausbreitungsforderung eingezeichnet war.

Das Konzessionsgesuch wurde bewilligt mit einer Frequenzzuteilung im 2-m-Band. Es mag erstaunen, wieso die Frequenzzuteilung für eine Kleinstadt wie Frauenfeld im 2-m-Band liegt und nicht, wie empfohlen, im 70-cm-Band. Der Grund ist in der Zusammenarbeit mit der städtischen Feuerwehr zu suchen, welche zur Stützpunktfeuerwehr erklärt wurde und im Bedarfsfall auch ausserhalb des Bezirkes Frauenfeld eingesetzt wird (einschliesslich des Elektrokorps).

Das Elektrizitätswerk der Stadt Frauenfeld besitzt seit 19 Jahren ein kleines Funknetz. Der jetzige Bestand an Geräten ist folgender:

1 Fixstation mit Selektivruf
5 mobile Stationen mit Selektivruf
4 portable Geräte im Simplex-Betrieb

Im Januar 1970 wurde von der Generaldirektion der PTT mitgeteilt, dass die bisherige Frequenz mit der Bandbreite von 50 kHz nicht mehr mit dem Dienstaufteilungsplan übereinstimme. Es wurde eine neue Frequenz im 2-m-Band zugeteilt bei einer Bandbreite von 25 kHz.

2. Die technische Ausrüstung

Anfänglich wurden in der Schweiz nur wenige Funkstellen betrieben, und der Vorrat an Kanalfrequenzen war relativ hoch, so dass eine Bandbreite von 50 kHz zugelassen wurde. Die zahlreichen Konzessionsgesuche, welche bei der Generaldirektion der PTT vorlagen, änderten die Situation sehr rasch, so dass man mit den Kanälen näher zusammenrücken musste. Dies bedingte den Einsatz von Geräten mit grösserer Trennschärfe. Unsere alten Geräte waren mit 20 Subminiaturröhren bestückt, und der Energieverbrauch war wegen der Kathodenheizung relativ gross. Im Stromversorgungsgerät waren anstelle der damals üblichen magnetischen Zerhacker, zwecks Erzeugung der Arbeitsspannungen, bereits Transistoren eingebaut. Zur Speisung diente ein Kleinakku. Ein zehnstündiger Betrieb bei einer totalen Sendezeit von einer Stunde war gewährleistet ohne Zwischenladung des Akkus.

Die Leistung der alten Anlage in der Grössenordnung von 1 W war gering. Unsere Ausbreitungsforderung wurde nur etwa zu 70 % erfüllt. Diesen Nachteil suchten wir durch die periodische Aussendung eines Ruftones ab Fixstation, das heisst alle 30 s, zu eliminieren. Für die mobilen Stationen in den Fahrzeugen ist dies besonders wichtig, damit der günstigste Standort ausgewählt werden kann. Manchmal genügte ein Standortwechsel um einige Dezimeter, um eine rauscharme Verbindung herstellen zu können.

An den Standort der Fixantenne am Verwaltungsgebäude waren wir gebunden. Topographisch befinden wir uns auf der Talsohle, ausserdem sind wir mit der Zeit von höheren Betonbauten beinahe eingeschlossen worden.

Die erste $\lambda/4$-Groundplane-Antenne in 25 m Höhe wurde nach fünf Jahren durch einen Doppelsperrtopf (mit einem gewissen Antennengewinn) ersetzt. Die Dämpfung wurde dadurch reduziert, und die Sende- und Empfangsverhältnisse wurden verbessert. Dass das SE-Gerät der Fixstation in nächster Nähe der Antenne montiert sein muss, erklärt sich aus der Dämpfung im Zuleitungskabel. Die Antennen für die Fahrzeuge wurden vorteilhaft Mitte Dach montiert. Die Abstrahlungsverhältnisse sind dort am günstigsten, da die Antenne, wie man sagt, nicht schielt.

Da zum Zeitpunkt des von der Generaldirektion der PTT befohlenen Frequenzwechsels die Feuerwehr eine Funkanlage in Auftrag geben wollte, war man sich darüber einig, zusammenzuarbeiten und für das EW wie für die Feuerwehr aus Unterhaltsgründen dasselbe Fabrikat zu berücksichtigen. Für das EW lohnte sich ein Umbau der alten Geräte nicht mehr.

Die Feuerwehr stellte für die Ausrüstung des Gastrupps folgende Bedingung: Volle Bewegungsfreiheit und gute Verständlichkeit bei lärmigem und schwerem Einsatz.

Dies bedingte eine spezielle Sprechgarnitur, bestehend aus einem Kehlkopfmikrofon und einem Stethoskophörer. Die Umschaltung von Empfang auf Senden soll nicht manuell erfolgen, sondern direkt mit der Sprache, also Fox-Steuerung. Die Kurzwellenamateure wenden diese Steuerung schon lange an. Gasmaske und Stahlhelm sowie die Sprechgarnitur müssen einwandfrei sitzen. Der gewöhnliche Kopfhörer kam aus den oben erwähnten Gründen gar nicht in Frage.

Als allgemeine Bedingung wurde noch der Einzelaufruf bzw. Selektivruf verlangt. In der Folge wurden vier Firmen zu einer Vorführung eingeladen, wobei damals nur eine Firma sämtliche Bedingungen zu erfüllen vermochte. Unterdessen sind diese Spezialitäten bei sämtlichen Firmen erhältlich.

Die beiden Anlagen arbeiten auf separaten und benachbarten Frequenzen einwandfrei. Im Bedarfsfall könnten unsere Handfunkgeräte mit einem Katastrophenkanal bequarzt werden.

Anfänglich ergaben sich bei den Transistoren Frühaussetzer. Nachdem dieselben jedoch ausgewechselt waren, arbeitete die Anlage einwandfrei. Die Leistung der Fixstation und der Mobilstationen beträgt 10 W, währenddem die portablen bzw. Handfunkgeräte 0,5 W abgeben.

In neuerer Zeit schaffte sich das Elektrizitätswerk des Kantons Thurgau ebenfalls eine Funkanlage an, welche auf derselben Frequenz arbeitet. Es sind etwa 20–30 Stationen in Betrieb. Anfänglich wurde dieser Umstand als störend empfunden, da die Sprechdisziplin noch nicht perfekt war. Je mehr Stationen auf der gleichen Frequenz arbeiten, je kürzer hat man sich zu fassen, selbst bei einwandfreier Gesprächsdisziplin.

3. Verkehrsarten, -vorschriften und -regeln

Die Benützung des Funks muss organisiert sein, und das Funktionieren der Stationen muss überprüft werden, bevor sich Leute vom Ausgangspunkt entfernt haben. Bevor zum Einsatz weggefahren wird, muss der Verantwortliche bestimmen, welche Stationen zu benutzen sind und wie die Verbindungen hergestellt werden. Disziplin und Verschwiegenheit sind unerlässlich.

Praktische Regeln für gute Verbindungen

Ausser den Geländeverhältnissen *bestimmen* Antennenlage, Sendeleistung, Empfängerempfindlichkeit und Störungen die *nutzbare Reichweite*. Infolge der unterschiedlichen Ausbreitungsverhältnisse in kupiertem Gelände kann die Reichweite nur durch Messungen oder Versuche eindeutig ermittelt werden. Eine grössere Sendeleistung bringt selten wesentliche Empfangsverbesserungen. Vor allem ist zu beachten, dass die Antenne möglichst frei und hoch gegenüber der mittleren Umgebung aufgestellt ist. Es ist darauf zu achten, dass Sendeempfänger in genügendem Abstand von Metallmassierungen, wie Brücken, Kranen, Leitungsmasten usw., welche die Funkwellen absorbieren, installiert werden. Nur gut geladene Batterien gewährleisten einen einwandfreien Funkbetrieb. Die Aufstellung einer Station in unmittelbarer Nähe von Störfeldern (nicht entstörte Benzinmotoren usw.) ist zu vermeiden. Wenn zwei Semi-Duplexstationen zu nahe beieinanderliegen, kann eine Verbindung unmöglich werden. Die Nähe von elektrischen Leitungen kann die Qualität der Verbindung verbessern oder beeinträchtigen. In schwierigen Fällen ist es manchmal vorteilhafter, sich diesen zu nähern, als sich von diesen zu entfernen.

Die Ultrakurzwellen sind weniger empfindlich auf meteorologische Einflüsse (Gewitter usw.), währenddem eine schwierige Verbindung sehr wohl zum Beispiel durch Nebel (ebenfalls durch feuchten oder verschneiten Wald usw.) verbessert, aber auch verschlechtert werden kann.

3.1 Verkehrsarten

Simplexverkehr heisst Verkehr über eine Frequenz, wobei für Senden und Empfangen jeweils umgeschaltet werden muss. Technisch ist dies die einfachste und häufigste Verkehrsart. Für Simplexverkehr zwischen mobilen oder tragbaren Stationen über eine Relaisstation sind zwei Frequenzen nötig.

Duplexverkehr geht über zwei getrennte Wege (zwei Frequenzen), damit gleichzeitiges Sprechen und Hören, wie beim Telefon, möglich ist. Diese Verkehrsart kommt für Funknetze in Frage, die mit dem öffentlichen Telefonnetz verbunden werden. Der Verkehr über eine Relaisstation erfordert vier Frequenzen.

Semi-Duplexverkehr geht ebenfalls über zwei getrennte Sprechwege (zwei Frequenzen), auf der einen Seite eine Duplexstation, auf der anderen Seite eine Simplexstation.

3.2 Netzarten

Man unterscheidet folgende Grundarten von Funknetzen:

Zweiernetz

Zwei Stationen verkehren miteinander. Meistens wird eine Station als Netzleitstation bezeichnet.

Sternnetz

Mehrere Aussenstationen verkehren mit einer Netzleitstation. Die Aussenstationen verkehren nur in Sonderfällen und nach Weisung der Netzleitstation direkt miteinander.

Mehrfachnetz

Mehrere Stationen verkehren beliebig untereinander.

Die günstigste Netzart ist aufgrund der Betriebsorganisation oder des Arbeitsablaufs zu wählen. In den meisten Fällen empfiehlt sich die Bildung von einem oder mehreren Sternnetzen, wobei die Leitstationen die Verbindung zwischen den Netzen sicherstellen (Arbeitsgruppen).

3.3 Verkehrsvorschriften

Rufzeichen: Die zugeteilten Rufzeichen dienen der Funkerkennung. Sie müssen am Anfang und am Schluss des Verkehrs, mindestens jedoch alle 15 min durchgegeben werden. Andere als die zugeteilten Rufzeichen dürfen nicht verwendet werden. Es ist allgemein üblich, die Geräte mit den entsprechenden Rufzeichen zu beschriften. Wenn mehrere Funkstationen auf der gleichen Frequenz arbeiten müssen, hängt die *Verkehrssicherheit in erster Linie von der Funkdisziplin ab.*

Abkürzungen und Verschlüsselungen: Für die Übermittlung von wiederholenden Befehlen oder Informationen sind vereinbarte Abkürzungen gestattet. Dadurch kann ein Funkverkehr verkürzt oder klarer gefasst werden. Die Verschlüsselung der Nachrichten bedarf dagegen der ausdrücklichen Erlaubnis der Konzessionsbehörde. Die Verschlüsselung muss der Konzessionsbehörde auf Verlangen bekanntgegeben werden.

Aussprache und Aufbau des Gesprächs: Die Verständigung und deshalb die Nützlichkeit einer Funkverbindung hängt zu einem grossen Teil von der Aussprache ab. Die Ähnlichkeit von Worten kann zu gravierenden Verwechslungen führen. *Räuspern* und *Denkpausen* sind tunlichst zu vermeiden.

Sich vor dem Anruf genau überlegen, was man sagen will; sich klar ausdrücken. Nicht ins Mikrofon schreien und bedenken, dass die hohen und klaren Töne besser übermittelt werden als die tiefen.

3.4 Vorschriften und Regeln für den Funkverkehr

– *Vor der eigenen Sendung Frequenzbelegung kontrollieren.* Bestehende Funkverbindungen dürfen nicht gestört werden.

– *Verkehr und Meldungen kurz fassen und deutlich sprechen.* Die Sendedauer ist auf das Notwendigste zu beschränken; jede zwecklose Ausstrahlung ist untersagt. Die Funkstationen dürfen nur für Sendungen und Einsätze benützt werden, *die nach der Konzessionsurkunde ausdrücklich erlaubt sind.* Insbesondere sind verboten: Reklame, Beleidigungen, Beschimpfungen oder Sendungen unsittlichen Inhaltes. Der Funkverkehr ist in einer der vier Landessprachen abzuwikkeln.

– *Nach Beendigung des Verkehrs 10 s auf Empfang bleiben,* damit eine falsch verstandene Übermittlung richtiggestellt oder ein Anruf einer anderen Station beantwortet werden kann.

– *Wahrung des Nachrichtengeheimnisses.* Der Empfänger darf nur die für ihn bestimmten Meldungen auswerten. Die Weitergabe anderer mitgehörter Meldungen oder selbst nur Andeutungen über deren Existenz sind strengstens untersagt. Der Konzessionär ist verpflichtet, die Benützung der Sende-Empfangsanlage durch Unbefugte zu verhindern.

– *Jeder Anruf ist sofort zu beantworten.*

3.5 Selektivruf

Wird gewünscht, dass der Anruf nur von bestimmten Stationen empfangen wird, können Selektivrufverfahren vorgesehen werden. Solche Einrichtungen, gegebenenfalls mit einer optischen oder akustischen Rufanlage verbunden, eignen sich überall da, wo Stationen längere Zeit empfangsbereit bleiben müssen, jedoch nur ein geringer Funkverkehr zu erwarten ist. Das Selektivrufverfahren *entbindet nicht* von der Verpflichtung, dass vor jeder Sendung die Frequenzbelegung kontrolliert werden muss.

3.6 Störungsmeldungen

Störungsmeldungen sind möglichst umfassend und umgehend unter Angabe von Frequenz, Zeit, Art und Rufzeichen des Störers der zuständigen Kreistelefondirektion zukommen zu lassen. (Bei Gemeinschafts- und Sammelfrequenzen ist zu beachten, dass Gleichkanalbelegung nicht als Störung gewertet wird.)

3.7 Wartung und Unterhalt

Die Funkanlagen müssen so unterhalten werden, dass sie jederzeit den technischen Zulassungsbedingungen genügen. Für diesen Unterhalt haftet grundsätzlich der Konzessionär. Für den Einsatz ist vor allem die Bedienungsanleitung für die Geräte zu beachten. Bei tragbaren Geräten ist die gewissenhafte Kontrolle des Ladezustandes der Akkus oder Batterien unerlässlich.

Und zum Schluss möchte ich noch folgendes erwähnen:

Der Sprechfunk ist bestimmt eine nützliche Einrichtung, doch ist speziell von Fahrzeuglenkern zu beachten:

– Das Führen eines Fahrzeuges und die gleichzeitige Bedienung der Station im Wagen ist äusserst schwierig, wenn nicht in vielen Fällen unmöglich.

– Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine Bedienung der Station während der Fahrt die Aufmerksamkeit des Fahrers stark ablenkt.

– Man soll auf selektive Anrufe während der Fahrt nicht antworten, sondern vernünftigerweise anhalten und zurückrufen, es sei denn, dass ein Beifahrer als Operator funktionieren könnte.

Adresse des Autors
M. Joos, Verwalter des Elektrizitätswerkes der Stadt Frauenfeld, 8500 Frauenfeld.

Die Funknetzplanung für ein Überlandwerk

Von V. Huber

Seit Bestehen der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, das sind immerhin fast 70 Jahre, wurden verschiedene Male Anstrengungen unternommen, um ein eigenes Regionalfunknetz aufzubauen. Wegen schlecht funktionierender Nachrichtenmittel musste die Funknetzplanung vor etwas mehr als sieben Jahren ernsthaft an die Hand genommen werden.

Keiner der Beteiligten nahm an, dass das werkeigene Funknetz ein gordischer Knoten sein könnte. Das mit Begeisterung in Angriff genommene Unterfangen verschlang viel Zeit und Geld, erforderte Geduld und endete im September 1974 mit einem Scherbenhaufen. Inzwischen wurden die Scherben mühsam und teilweise zusammengesetzt. Das dabei entstandene Werk ist bescheiden in der Grösse, wird aber seinen Zweck erfüllen.

Depuis qu'existent les entreprises électriques du canton de Zurich, et cela fait près de 70 ans, des tentatives ont été faites à maintes reprises de mettre sur pied un réseau propre régional de radiocommunications. Le mauvais fonctionnement des moyens de communications obligeait à reprendre en mains il y a un peu plus de sept ans une planification sérieuse du réseau radio.

Aucun des participants ne voulait admettre qu'un réseau radio propre à l'entreprise pouvait constituer un vrai nœud gordien. L'entreprise abordée avec enthousiasme devait absorber beaucoup de temps et d'argent, exigeait une forte dose de patience pour aboutir en septembre 1974 à un monceau de débris. Depuis lors, non sans peine, on a pu partiellement recoller les briques. L'œuvre qui en est issue est certes modeste dans son ampleur mais remplit néanmoins son office.

1. Warum benötigen Elektrizitätswerke ein Funknetz?

Jeder im Betrieb eines Elektrizitätswerkes tätige Fachmann erfasst die zentrale Bedeutung zuverlässiger Nachrichtenwege bei der Behebung von Störungen.

Beim Ausfall grösserer Netzteile setzt erfahrungsgemäss sofort eine Flut von Anrufen durch die betroffenen Abonnenten ein, welche die Verbindungen über das öffentliche Telefonnetz hoffnungslos blockieren. Diese Tatsache allein wäre noch nicht tragisch, wenn sie nur unnötige Meldungen über den Stromausfall verhinderte. Wenn sie aber Aufträge für Schaltungen und deren Rückmeldung unmöglich macht, wird die Sache schon ernster. Keine Massnahmen mit nicht im Verzeichnis aufgeführten Nummern oder zahlreichen parallelen Anrufwegen vermochten bisher genügend Abhilfe zu schaffen.

Der Einsatz von Telefonen oder Rufanlagen in Fahrzeugen setzt voraus, dass Wege des öffentlichen Telefonnetzes zu den Dienststellen in entscheidenden Momenten frei sind, was selten der Fall ist. Das unbefriedigende Funktionieren der Telefone in den Fahrzeugen hat unserem Personal schon arg zu schaffen gemacht. Die Überbelegung der Relaisstationen und eine hohe Reparaturanfälligkeit der Wagenausrüstung traten besonders hervor. Nach Angaben der PTT-Organe sollen diese Mängel beim NATEL-Netz nicht mehr auftreten.

Das Ende 1977 für einige Regionen unseres Landes zur Verfügung stehende NATEL – in der Presse als JE-KA-MI-Telefon bezeichnet – soll eine technisch perfekte Sache werden. Für die Störungsfälle im Elektrizitätswerkbetrieb haftet ihm trotzdem der Mangel an, nur bei unbelegten Anrufwegen der Dienststellen dienen zu können.

Die Autorufanlagen haben technisch wohl voll befriedigt, eine Sprechverbindung kann aber nur zustande kommen, wenn der Alarmierte ein öffentliches Telefon findet, was mitten in der Nacht in abgelegenen Gebieten kein leichtes Unterfangen ist und mindestens den Hofhund in Aufregung versetzen kann.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass im Interesse der Abonnenten das unabhängige Funknetz von Leitstellen zu ortsbeweglichem Personal ein absolut notwendiges Betriebsmittel darstellt. Finanzielle Aspekte fallen zum vornherein ausser Betracht, weil sie erstens aus der Sicht der PTT keine Begründung für den Funk liefern und wegen der hohen Investitionen dem Vergleich mit den Betriebskosten anderer Nachrichtenmittel nicht standhalten.

2. Was muss der Funkbetrieb können?

– Bei allen Witterungsverhältnissen, also auch bei Sturm, Gewitter oder Naßschneefall, sichere und verständliche Sprechverbindungen zu beweglichen Standorten an jedem Punkt des Versorgungsgebietes gewährleisten.

– Leichte, auch für den robusten Handwerker erlernbare Bedienung der Apparaturen. Im Personal der Elektrizitätswerke befinden sich nur in Ausnahmefällen Funkamateure.

– Zuverlässige Rufanzeige.

– Selektiver Anruf für jede Station.

3. Wie packt man die Aufgabe Funknetz an?

Vorerst muss man sich im klaren sein, welche Anforderungen der Funk erfüllen soll. Mit den Vorstellungen über Betriebsart, Anzahl der ortsfesten und mobilen Geräte, Zusammenwirken mit den vorhandenen Nachrichtenmitteln, Zuordnung zu den Betriebskreisen und der Realisierungsfrist werden die Randbedingungen etwa bekannt sein. Dann streckt man die Fühler aus, um festzustellen, ob nicht schon ein anderer Dienstleistungsbetrieb – PTT, Polizei, Verkehr, TCS-Pannenhilfe, Strassenunterhalt, Gasverbund, Elektrizitätswerk – in der gleichen Region ein Funknetz betreibt, um sich mindestens bei den Antennenanlagen anschliessen zu können.

So schnell wie die Existenz solcher Netze zu ermitteln ist, werden sie auch die Schwierigkeit mit einer Partnerschaft erfahren. Sei es, weil die Antennen bereits voll ausgenützt