Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

Band: 53 (1980)

Heft: 3

Artikel: Das Basis-Kurzwellenfunknetz des EVU

Autor: Kuhn, Werner / Spring, Hansjörg

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-561256

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

Werner Kuhn und Hansjörg Spring

Das Basis-Kurzwellenfunknetz des EVU

Die Herstellung und der Betrieb von Kurzwellen-Funkfernschreiberverbindungen verlangen von den Operateuren besondere Kenntnisse. Nicht umsonst umschloss der Name «Funker» in den letzten Jahrzehnten Soldaten mit besonderen Kenntnissen, welche zumeist geheimnisumwitterte Geschichten erzählen konnten. Die moderne Technik mit Draht und Richtstrahl bieten heute neben einigen Nachteilen aber gewichtige Vorteile, so dass gerade im letzten Jahrzehnt der Kurzwellenfunk als einziges Übermittlungsmittel verdrängt worden ist. Damit verbunden ist eine Umstrukturierung in der Ausbildung der Übermittlungstruppen. Auf gute Kurzwellenoperateure kann aber nach wie vor nicht verzichtet werden. - An unserem Artikel arbeiteten neben den beiden Autoren Werner Kuhn und Hansjörg Spring auch Heinz Riedener, Mitglied der Technischen Kommission, mit.

Hptm *Werner Kuhn,* Chef des EVU - Basiskurzwellenfunknetzes, bildet das erste Ziel des Basiskurzwellenfunknetzes die Erhaltung des Ausbildungsstandes der Funker. Gesamtschweizerische Kurzwellenfunknetze stellen an den einzelnen Operateur *höhere Anforderungen,* da die Distanzen grösser und Signale entsprechend kleiner sind. Ein weiteres Ziel des Basiskurzwellenfunknetzes ist sektionsintern zu suchen: Die regelmässigen Sendeabende am Mittwoch schaffen die Voraussetzung dafür, dass sich die Aktiven der Sektionen kontinuierlich treffen und neben der Pflege der Kameradschaft Gelegenheit haben, auch andere Ideen besprechen und Vorbereitungen für Übungen zu treffen. Es ist zu beobachten, dass Sektionen, welche regelmässig am Basisnetz teilnehmen, dank ihrer Kontinuität auch in den übrigen Bereichen zu den *aktiven Sektionen* zählen. Als *aktuelles Schwergewicht* sieht Hptm Werner Kuhn die *Papierführung.* Hier ergeben sich mit der Einführung des neuen Reglements «Sektion Betrieb» gewichtige Änderungen. Mit regelmässiger Übung sind die Neuerungen aber keineswegs schwierig zu beherrschen.

Geschichtliches

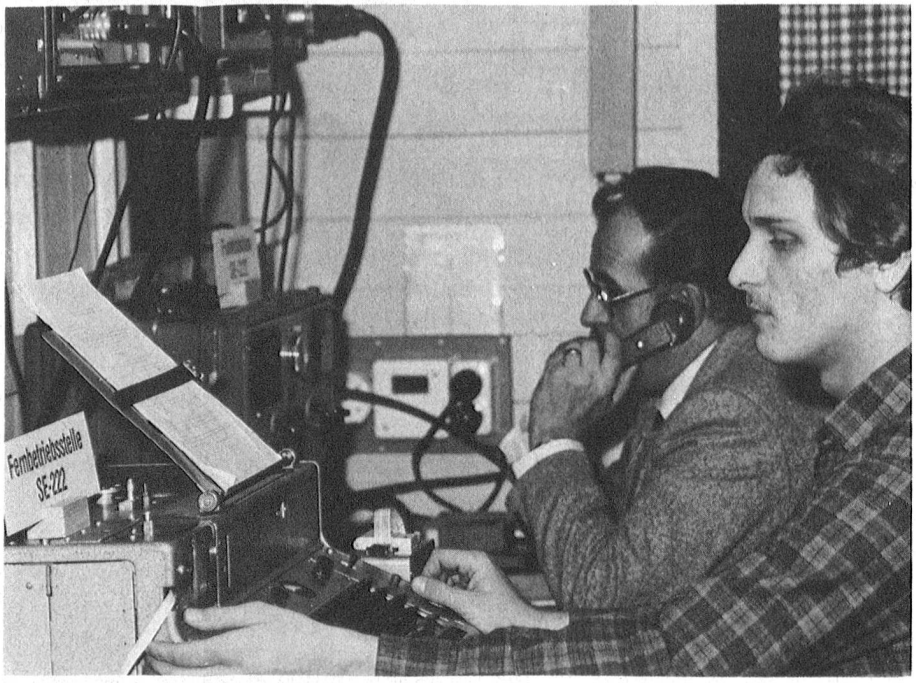
Der Basisnetzbetrieb war in der Vergangenheit einem *stetigen Wandel* unterworfen. Dieser Wandel war vor allem durch die jeweils eingesetzten Geräte bedingt. Die Geräte bestimmten zwangsläufig die Betriebsart. Lange Zeit war im Basisnetz nur die gute alte TL (SE-210) einsetzbar, womit die Mörseler ihre höchste Blütezeit hatten. Die wesentliche Wandlung setzte mit der vorerst beschränkt eingesetzten SE-222/KFF ein. Damit begann der Feldzug des Fernschreibers. Die Zwischenphase mit der SE-218 und dem ETK-R vergisst man besser; meines Wissens gäbe es nur ganz vereinzelte Stationen, die über längere Zeit im Einsatz standen. Heute besitzen alle am Basisnetz teilnehmenden Sektionen die Krypto-Funkfernschreiber-Station SE-222/KFF. Die Abgabe der Station wird jeweils nur durch den WK des Materials unterbrochen.
Interessanterweise ging der Übergang vom Morsebetrieb zum Fernschreibereinsatz einher mit dem rückläufigen Bedarf von Morsern in der Armee. Selbstverständlich gestattet auch die SE-222 noch Verbindungen in Morsetelegrafie. Allerdings entspricht dies nicht mehr dem Armeeeinsatz.

Betrieb des Basisnetzes

Verschiedene Umstände schliessen einen Betrieb analog dem in der Armee aus. Immerhin gilt dies nicht für die Bedienung, die Verkehrsregeln und die Papierführung.
Gerade für die *Netzstrukturen* musste eine *eigene Lösung* gefunden werden. So kann nicht fest mit der Präsenz der einzelnen Sektions-Stationen aus sektioinsinternen Gründen gerechnet werden. Damit ist die feste Zuweisung von Stationen zu Netzen verunmöglicht. Die Erfahrungen sprechen diesbezüglich Bände. Daran änderte auch der wöchentliche Wechsel der Netzzuteilungen nichts. In einer ersten Phase wurden verschiedenen Betriebsarten am Sendeabend durchexerziert. Begonnen wurde mit einer festen Netzzuteilung. Nachher folgte ein Rundspruch und zuletzt war die Netzbildung frei und spontan. Dabei zeigte es sich, dass die freie Netzbildung sich sehr für den Wettbewerb eignet. Diese freie Netzbildung ist nun zur Standartbetriebsabwicklung geworden.
Die *Verkehrsregeln* richteten sich immer nach den militärischen Vorschriften. Zur *Papierführung* gehört natürlich das saubere Kleben der Telegramme. Gerade diesbezüglich werden heutzutage wahre Kunstwerke angefertigt! In Sachen Papierführung ist gerade auf Jahresbeginn eine markante Neuerung in Kraft gesetzt worden. Zum ersten gibt es ein neues Stg-Formular, dabei werden KFF-Streifen quer geklebt und zum zweiten wurde, wie auch in der Armee, der Leitzettel eingeführt. Dies entspricht der Handhabung der Telegramme analog der «Sektion Betrieb» in den KP der grossen Verbände. Die Sektionen hatten im zentralfachtechnischen Kurs im Januar 1980 die Gelegenheit, sich in diesen Papierkram einzuarbeiten.

Ein Sendeabend in Uster

Mittwoch, 19.30 Uhr: Sendeleiter *Werner Sutter* schliesst die Türe zur eigenen EVU-Baracke auf. Zur Winterszeit setzt er die Heizung in Betrieb, prüft die Verkabelung der Funkstation und schaltet die Antenne auf. In der Zwischenzeit, bis sich die Station auf Betriebstemperatur erwärmt hat, greift er nach den Netzunterlagen, orientiert sich über Rufzeichen und Frequenzen und bereitet den ersten Lochstreifen für einen allgemeinen Anruf vor. Wenige Minuten vor acht Uhr schaltet er den Sender auf die Antenne und stimmt die Endstufe auf maximale Leistung ab. Inzwischen sind zwei Jungmitglieder zu ihm gestossen, die mit Interesse seine Arbeit verfolgen. Der erste Anruf bringt keinen Erfolg; Werner Suter beginnt mit dem Absuchen der



Die Basisnetz-Kurzwellenfunkstation Uster in Betrieb; zum Einsatz gelangen die Funkstation SE-222, der Funkfernschreiber KFF-58/68 sowie der Lochstreifenumsetzer LU-68.
Section de Uster sur le réseau de base: on peut voir le KFF 58/68, un Lu 68 lecteur de bande telex, devant l'opérateur à lunettes la station Se 222.

Als Ergänzung zur Ausbildung im Basisnetz betreibt die Sektion Zürcher Oberland/Uster eine eigene Amateurfunkstation mit dem offiziellen Rufzeichen HB9GQ. Als Geräte werden eine komplette Drake-Line, als Antenne ein 3-Element-Drehrichtstrahler sowie ein Multiband-Dipol verwendet.
En plus du réseau de base la section Zürcher Oberland Uster possède une station de radio-amateur du nom d'appel HB9GQ.

Frequenzen, ob die eine oder andere Station vielleicht auf eine Arbeitsfrequenz ruft. Schon bald erkennt er das typische Fernschreibsignal und pfeift seine Station auf diese Frequenz ein. Der KFF beginnt zu spucken. Werner Suter: «Falls diese Station nicht allzu gross im Stress ist, gibts vielleicht sogar noch eine A3a (Sprechfunk) - Verbindung!» Nach einer Stunde sind 3 Verbindungen getätigt; männiglich sehnt sich nach einer Erfrischung. Zu diesem Zwecke haben die Ustemer eine eigene *Funkbar* eingerichtet. Bei einem Gespräch beim heissen Kaffee erzählt Werner Suter von seinen Sorgen; leider sieht er immer die gleichen Gesichter des «harten Kerns» der Sektion, obschon der Mitgliederbestand seiner Sektion die Grenze von 60 Mitgliedern überschritten hat. Mit der Funkdisziplin gäbe es manchmal Probleme, und die neuen Basisnetzpläne könne er nur begrüssen. - So nach 22 Uhr wird es still im Hause - Werner Suter schaltet die Antenne ab (aus Prinzip wegen allfälligen Blitzeinschlägen, sagt er) stellt die Heizung ab und löscht das Licht - nach einem prüfenden Blick schliesst er die Türe und sagt: Das nächstemal wieder!»

Das Basisnetz heute

Die unbefriedigende starre Zuteilung von Stationen zu fixen Netzen ist durch die *freie Wahl der Gegenstation* abgelöst worden. Gleichzeitg wurde das Ziel formuliert, mit möglichst vielen Gegenstationen Verbindung aufzunehmen. Damit gestaltet sich der Sendeabend für eine teilnehmende Sektion etwa wie folgt:
Zuerst werden alle Utensilien wie Wasser, Formulare, vorgelochte Telegramm-Streifen und die Betriebsunterlagen bereitgestellt. Nach gutem Vorheizen der Station wird auf der befohlenen Aufruffrequenz eine Gegenstation gesucht. Daraufhin wird sofort auf eine vereinbarte Arbeitsfrequenz gewechselt und gegebenenfalls noch die Betriebsart, (beispielsweise auf Morse) geändert. Auf dieser Arbeitsfrequenz tauschen nun die beiden Stationen je ein Telegramm aus. Dabei werden nur Übungstexte verwendet. Jetzt geht es wieder zurück auf die Aufruf-Frequenz. Damit geht das Spiel wieder von vorne los bis zum Ende des Sendeabends. Wer so kräftig mitmacht, sammelt Punkte! Die Übermittlung geschieht normalerweise mit dem Krypto-Funkfernschreiber. Die Stationen sind aber frei, die Übermittlung auf der Arbeitsfrequenz auch in Morse oder Einseitenband-Telefonie abzuwickeln. Die Telegrammformulare sind dann selbstverständlich von Hand auszufüllen und zählen natürlich auch. Alle Telegramme, sowohl die abgesendeten als auch die empfangenen, sind monatlich dem Chef des Basisnetzes einzusenden.
Wichtig für die Bewertung sind die *Telegrammnummern;* diese werden in der Auswertung erfasst. Dabei wird pro Sendeabend und Gegenstation nur je ein Telegramm gewertet. Für ein abgehendes Telegramm erhält eine Sektion, bei richtiger Quittung durch die Gegenstation, maximal vier Punkte gutgeschrieben. Ankommende Telegramme werden mit zwei Punkten honoriert. Fleissige Sektionen erzielen so pro Abend bis gegen sechzig Punkte.

Technik der Funkstation SE-222

Der Sender-Empfänger 222/mobil (SE-222/m) ist eine mobile *Einseitenband-Funkstation* im *Kurzwellenbereich* (1,7 – 3,5 MHz) mit mittlerer Leistung, ausgerüstet mit einem Funkfernschreiber mit automatischer Chiffrierung (Kryptofunkfernschreiber = KFF). Diese Funkstation, die stationär für *Bodenwellen-* und für *Raumwellenverbindungen* sowie im Fahrbetrieb für Bodenwellenverbindungen eingesetzt werden kann, verfügt über drei Betriebsarten. Der hauptsächlichste Einsatz ist der Betrieb mit dem KFF (FI); eher selten werden Verbindungen in Telephonie (A3a) oder Telegraphie (AI) hergestellt.

Der *Frequenzbereich* von 1,7 bis 3,5 MHz ist kontinuierlich einstellbar und unterteilt in 18 Frequenzbänder zu 100 kHz. Die *Leistung* beträgt 100 W (FI und AI) und 200 W (A3a / Spitzenleistung). Alle *Antennen* (Rutenantenne, selbststrahlender Mast, Dipolantenne) werden für Senden und Empfang verwendet.

Wirkungsweise des Senders

Die Niederfrequenz-Spannung, mit welcher der Sender moduliert werden soll, wird dem als Gegentaktmodulator ausgeführten *1. Sendermodulator* zugeführt und mit der Spannung des 250-kHz-Quarzoszillators gemischt. Dabei entstehen die beiden Seitenbänder mit mittleren Frequenzen von 248,5 und 251,5 kHz. Der Träger wird unterdrückt. Der anschliessende *Sender-ZF-Verstärker* mit einer Resonanzfrequenz von 251,5 kHz bevorzugt das obere Seitenband. Das 2. Filter des Sender-ZF-Verstärkers ist ein mechanisches Filter von 3,2 kHz Bandbreite und grosser Flankensteilheit, das nur das obere Seitenband durchlässt.
Im *2. Sendermodulator,* der wieder als Gegentaktmodulator ausgeführt ist, entsteht durch Mischung der 1. Sender-ZF von 251,5 kHz mit der Frequenz des variablen Oszillators die 2. Sender-ZF, die von 800 – 900 kHz variabel ist. Die 2. Sender-ZF umfasst somit einen kontinuierlichen, variablen Bereich von 100 kHz. Die Abstimmung dess 2. ZF-Verstärkers ist mit der Abstimmung des HF-Verstärkers mechanisch gekoppelt.
Im *3. Sendermodulator* wird die Hochfrequenz erzeugt. Sie entsteht durch Mischung der 2.

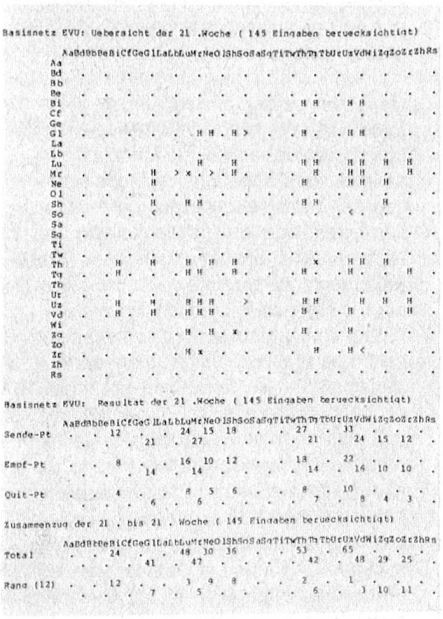
Résumé

Le réseau de base de l'AFTT, réseau radio en fonction tous les mercredis soirs entre les sections, emploie des KFF (Kryptofunkfernschreiber) c'est-à-dire telex-radios à codage) et des émetteurs récepteurs SE 222 travaillant sur ondes courtes de 1,7 - 3,5 MHz en FI pour KFF, A3a pour la phonie et AI pour la télégraphie avec antenne-mât, dipôle et avec une puissance maximum de 100 à 200w selon le mode de transmission.

Ce réseau ne sert pas seulement à renforcer les contacts et les amitiés entre les différentes sections de toute la Suisse mais aussi à parfaire les connaissances des transmetteurs incorporés, tant sur le câblage que le maniement de l'appareil ainsi que sur l'application des règlements «sections d'exploitation pour la conduite du papier» c'est-à-dire l'acheminement précis des messages selon les prescriptions en vigueur. Les transmissions se font selon les règles de trafic militaire suisse. Une tenue à jour des documents échangés, par le responsable au Comité central de ce réseau, permet une attribution de points hebdomadaire aux sections et semestriellement l'attribution d'un prix. Les sections de Thoune et Lucerne sont les grands vainqueurs de la dernière décennie. De source généralement bien informée on subodore la présence prochaine des Romands au tableau d'honneur. pv

Für die Jungmitglieder gehört auch die Ausbildung in Schaltungstechnik und Elektronik mit zum Programm. Dazu verfügt die Sektion Uster über einen eigenen Messplatz.
La section Uster offre une formation en électronique aux juniors.

Sender-ZF mit der Frequenz eines der umschaltbaren Quarzoszillatoren.
Der umschaltbare *Quarzoszillator* ist auf 18 Frequenzen mit einem Abstand von 100 kHz einstellbar (2,6 – 4,3 MHz). Zusammen mit den zwischen 800 und 900 kHz variablen Frequenzen der 2. Sender-ZF ergibt sich ein kontinuierlich variabler Frequenzbereich von 1,7 – 3,5 MHz. Die HF wird nach zwei Verstärkerstufen dem Treiber zugeführt und gelangt anschliessend auf die Sender-Endstufe. Die Oszillatoren werden auch für den Empfang verwendet, deshalb arbeiten Sender und Empfänger immer auf *genau derselben Frequenz.*
Über den *Leistungskreis* und die *Antennenabstimmung* gelangt die HF über das Antennenkabel auf die Antenne. Die Sender-Endstufe ist bei eingeschalteter Senderschutzeinrichtung gegen Überlastung und Fehlmanipulation am Sender geschützt.
Bei der SE-Umschaltung steuert die Relaisröhre das *SE-Relais.* Ist die Relaisröhre gesperrt, steht das Relais in Ruhestellung auf Empfang.



Basisnetz EVU: Uebersicht der 21 .Woche (145 Eingaben beruecksichtigt)

	AaBdBbBeBiCfGeGlLaLbLuMrNeOlShSoSaSqTiTwThTrUrUsVdWiZqZoZrZhRs
Aa	
Bd	
Bb	
Be	
Bi	H H H H
Cf	
Ge	
Gl	H H . H > H . H H
La	
Lb	
Lu	H H H H H H H H
Mr	H > x . > . H H H . H H . H
Ne	H H H H
Ol	
Sh	H H H H H
So	< <
Sa	
Sq	
Ti	
Tw	
Th	H H H H H x H H H
Tr	H H H H H H
Th	
Ur	
Us	H H H H H > H H H
Vd	H H H H H H H H H
Wi	
Zq	H . H . x H . H
Zo	H H <
Zr	H x
Zh	
Rs	

Basisnetz EVU: Resultat der 21 .Woche (145 Eingaben beruecksichtigt)

	AaBdBbBeBiCfGeGlLaLbLuMrNeOlShSoSaSqTiTwThTrUrUsVdWiZqZoZrZhRs
Sende-Pt	12 24 15 18 27 33 21 27 21 24 15 12
Empf-Pt	8 16 10 12 18 22 14 14 14 16 10 10
Quit-Pt	4 8 5 6 8 10 6 6 7 8 4 3

Zusammenzug der 21 . bis 21 . Woche (145 Eingaben beruecksichtigt)

	AaBdBbBeBiCfGeGlLaLbLuMrNeOlShSoSaSqTiTwThTrUrUsVdWiZqZoZrZhRs
Total	24 48 30 36 53 65 41 47 42 48 29 25
Rand (12)	12 3 9 8 2 1 7 5 6 3 10 11

Die graphische Darstellung aller gemeldeten Verbindungen wird mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung erstellt.

(Bilder Hansjörg Spring)

Wirkungsweise des Empfängers

Bei Empfang ist die Ankopplungsspule des Leistungskreises über ein Relais mit dem *1. HF-Kreis* verbunden. Zwischen dem 1. HF-Kreis und dem *Empfangs-HF-Verstärker* liegt der HF-Dämpfungsregler. Mit ihm wird die dem HF-Verstärker zugeführte Spannung geregelt. Er ist mechanisch mit dem ZF-Dämpfungsregler gekoppelt, mit dem sich die ZF-Verstärkung einstellen lässt. Beide Regler zusammen bilden den Eingangs-Signalregler, dessen Gesamtdämpfung ca. 100 dB beträgt.
Im *1. Empfangsmodulator* entsteht durch die Mischung der Empfangsfrequenz mit der Frequenz des Oszillator-Modulators die Zwischenfrequenz von 251,5 kHz. Im *Oszillator-Modulator* werden die Frequenzen des Quarzoszillators (18 Quarze von 2,6 – 4,3 MHz mit Frequenzabständen von 100 kHz) mit der Frequenz des variablen Oszillators (548,5 – 648,5 kHz kontinuierlich) gemischt, was einen Frequenzbereich zwischen 1,9515 und 3,7515 MHz ergibt.
Das 2. Filter des ZF-Verstärkers ist dasselbe mechanische Filter, das von der Sender-ZF passiert wird. Er bestimmt die grosse Flankensteilheit der Selektivitätskurve des ZF-Verstärkers.
Anschliessend folgt der ZF-Dämpfungsregler, der mit dem HF-Dämpfungsregler gekoppelt ist. Am darauf folgenden, letzten *ZF-Verstärker* hängt auch die als Diode geschaltete Triode zur Erzeugung der automatischen Lautstärkeregelspannung und das Messinstrument, das den Empfangspegel anzeigt.
Im Empfänger sind die 2. HF- und die 1. ZF-Verstärkerröhre automatisch geregelt. Beim Sendebetrieb sind diese beiden Röhren und die letzte ZF-Verstärkerröhre durch eine grosse negative Vorspannung gesperrt. Im *2. Empfangsmodulator* wird die ZF-Spannung mit der Spannung des 250-kHz-Quarzoszillators gemischt, so dass an seinem Ausgang die Niederfrequenz-Spannung steht. Auf den 2. Empfangsmodulator folgt ein Tiefpass, der die 250-kHz-Oszillator- und die ZF-Spannung aussiebt.

Der Basisnetz-Wettbewerb

Um den Anreiz zur Teilnahme am Basisnetz zu erhöhen, wird jedes Semester ein *Wettbewerb* ausgeschrieben. Viel hat sich eigentlich am Modus nicht geändert. Das Ziel ist mit möglichst vielen Gegenstationen Verbindung zu haben, wobei Verbindung in unserem Falle den Austausch eines Telegrammes bedeutet. Anfänglich wurden nur zwei Sendeabende gewertet. Seit Herbst 1979 kann die Aktivität des *ganzen Semesters* bewertet werden, da der Computer tüchtig mithilft. Damit soll der Ausfall durch die WK-Leistung der Station gemildert werden.
Die Zuhilfenahme der elektronischem Datenverarbeitung gestattet auch eine *graphische Darstellung* aller getätigten und gemeldeten Verbindungen jedes Sendeabends. Stellvertretend sei der zweite Sendeabend vom Frühling 1979 dargestellt. Die Symbole bedeuten hiebei:

H ≙ Telegramm gesendet und von der Gegenstation richtig quittiert
x ≙ Telegramm gesendet, die Quittung ist aber falsch
≙ Telegramm gesendet, keine Quittung erhalten
≙ Lediglich Quittung erhalten

Selbstverständlich können auch bei diesem Wettbewerb *Preise* gewonnen werden. Die Siegersektion erhält einen gravierten Zinnbecher. Alle übrigen Teilnehmersektionen erhalten eine Anerkennungskarte. Bisher wurden folgende Becher vergeben:

1973 zweimal Thun	1977 zweimal Luzern
1974 Thun und Uster	1978 zweimal Luzern
1975 zweimal Thun	1979 Uzwil und Thun.
1976 zweimal Luzern	

Persönliche Gedanken des Chefs Basisnetz

Ich bin der Ansicht, dass das Basisnetz auch weiterhin einem steten Wandel unterworfen ist. Dazu trägt die Technik, aber auch die sich wandelnden Vorschriften bei. Bei der Gestaltung des Basisnetzes darf man aber die Hauptaufgabe, das ausserdienstliche Training, nie aus den Augen verlieren. Um diese Entwicklung im Gange zu halten, bin ich aber auf die Hinweise der Basisnetzteilnehmer angewiesen; dies umsomehr, da das BAUEM den Einsatz einer Kontrollstation noch nicht bewilligt hat.
Es erfüllt mich mit Genugtuung, dass das Basisnetz zu einer nicht mehr wegzudenkenden Institution innerhalb der Sektionen geworden ist. In vielen Sektionen ist dies der einzige regelmässige Kontakt unter den Mitgliedern. Ich hoffe, dass auch diese Funktion nebst dem technischen Anteil noch lange erhalten bleibt.

Hptm Werner Kuhn