Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 152 (1986)

Heft: 10

Artikel: Das Integrierte Militärische Fernmeldesystem 90

Autor: Scherrer, Charles

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-57257

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 21.07.2025

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

Das Integrierte Militärische Fernmeldesystem 90

Oberstleutnant Charles Scherrer

Unser militärisches Telefonnetz benützt immer noch weitgehend die bestehenden Anlagen der PTT. Durch Schaltungen und Netzergänzungen wird es «diensttauglich» gemacht. Dieses System genügt zukünftigen Ansprüchen an Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Unverletzlichkeit kaum mehr. Moderne Fernmeldetechnik bietet die Möglichkeit, Netze auf digitaler, rechnergesteuerter, automatischer und richtstrahlgestützter Basis zu entwickeln. Solche Netze sind als voll kriegstauglich zu bezeichnen. IMFS-90 ist die schweizerische Lösung zu diesem Ziel. fas

1. Die Idee

Die Idee, ein automatisches Telefonsystem für die Armee zu entwickeln und zu beschaffen, geht zurück auf den Beginn der siebziger Jahre. Damals war in der internationalen Literatur öfters die Rede von zivilen, rechnergesteuerten Fernmeldesystemen, welche sich auf Prozessoren und Halbleiter abstützten. Neben anderen Vorteilen gegenüber der althergebrachten Relaistechnik liessen vor allem die Flexibilität und die sich abzeichnende Miniaturisierung solcher Systeme aufhorchen und machten das Ganze auch für die Armeeanwendung interessant. Wie der Relaistechniker oder Automatiker erstaunt feststellte, liessen sich Prozessoren ohne Lötkolben durch Programme steuern – das Wort Software tauchte in der Telefonie auf – und damit ganz unterschiedlichen Benützeranforderungen anpassen. Mit Überraschung stellte man auf den Projektblättern fest, dass die mächtigen Telefonausrüstungen, die Buchten und Reihen schrumpften und pro Quadratmeter zunehmend mehr Anschlüsse und Vermittlerausrüstungen untergebracht werden konnten.

Zu dieser Zeit brachten die schweizerischen PTT die Planung des Integrierten Fernmeldesystems 1 in Bewegung, und auf dem Militärsektor erfuhr man Näheres über ein englisches Fernmeldesystem namens «Ptarmigan». Man hörte, dass in Frankreich ein RITA-System entwickelt wurde, und vernahm, in Deutschland sei das Autoko-System in Erprobung. Alle diese Systeme stellten mobile taktische Feldnetze dar, die für die höhere Führung eines Korps bis hinunter zum Regiment und auch Bataillon für automatisch wählbare Telefonverbindungen sorgten.

Etwa zur gleichen Zeit wurden internationale Normen erarbeitet und für die Anwendung in der digitalen Telefonie festgelegt. Wissenschaftliche Gremien diskutierten Pulscodemodulation und Deltamodulation, während im militärischen Bereich EUROCOM-Normen fixiert wurden, welche die militärische Technik von allem Anfang an unter einen einheitlichen Hut zu bringen versuchten.

Rückblickend kann festgehalten werden, dass zu jener Zeit das technische Umfeld für die Planung digitaler, rechnergesteuerter Fernmeldesysteme reif war. Aber auch die taktische Umwelt verlangte nach Verbesserungen, waren doch, international gesehen, noch viele militärische Fernmeldenetze Anhängsel der nationalen PTT und wurden bis auf einige Ausnahmen manuell betrieben. So auch in der Schweiz. Damit rückte die Planung und Entwicklung eines militärischen Fernmeldesystems mit automatischer Selbstwahl ins Blickfeld. Die technischen Möglichkeiten allein waren aber nicht Grund genug: Entscheidend war, dass der Ist-Zustand auf die Dauer wachsende Mängel aufweisen würde, denen rechtzeitig zu begegnen war.

2. Der Ist-Zustand

Es ist kein Geheimnis, dass das Rückgrat unserer heutigen militärischen Fernmeldeverbindungen zu einem nicht geringen Teil auf den Fernmeldekabelnetzen der PTT basiert. Dabei meinen wir verschiedene vorbereitete und zum Teil auch permanent betriebene Netze auf Stufe Armee, Territorialzone und Kampfbrigaden. Gesamthaft gesehen haben diese Einzelnetze allerdings nach Zahl und Grösse einen Umfang angenommen, der Übersicht und handbedienten Betrieb ausserordentlich schwierig macht, wobei die Verbindungen nicht mehr reibungslos zustande kommen. Das führt zur Überlastung von Übermittlungszentren, verlangsamt den Übermittlungsbetrieb und beeinträchtigt auch nachhaltig die Übermittlungsqualität. Bei angespannter Lage – dies hat sich bei Truppen- und Stabsrahmenübungen oft gezeigt – sind die verantwortlichen Übermittlungstruppen systembedingt kaum mehr in der Lage, manuell die Vermittlung zu führen und Gespräche zustande zu bringen. Ein solcher Zustand kann im Hinblick auf die kritische Anfangsphase nach einer K Mob nicht hingenommen werden.

Eine bedeutende Schwachstelle in der sehr weitgehenden Abhängigkeit der militärischen Netze von den PTT-Einrichtungen sehen wir darin, dass sie sich relativ ungeschützt dem Aggressor darbieten. Nicht nur ist die Verletzlichkeit gegenüber Waffenwirkung und Sabotageakten besonders gross, sondern auch gegenüber dem Nuklearen Elektromagnetischen Impuls (NEMP), der bei der Explosion atomarer Sprengkörper auftritt. Dagegen ist auch in Zukunft kein einfach anwendbarer und finanzierbarer Schutz des PTT-Netzes abzusehen.

Als weitere Mängel der heutigen Netze gelten schliesslich: die geringe Resistenz gegenüber der modernen Elektronischen Kriegführung und die fehlende durchgehende Chiffrierung.

Diese Tatsachen und der Umstand, dass bestehende Richtstrahlanlagen der Armee ohnehin ersetzt werden müssen, führten zur Konzeption des Integrierten Militärischen Fernmeldesystems, IMFS-90.

3. Ein Gitternetz als Lösung

Mit dem IMFS-90 will man ein raumdeckendes, PTT-unabhängiges, flexibles, leistungsfähiges, kryptologisch gesichertes, automatisches und weitgehend von Richtstrahlverbindungen getragenes System entwickeln und beschaffen. Es soll gegen die Wirkun-

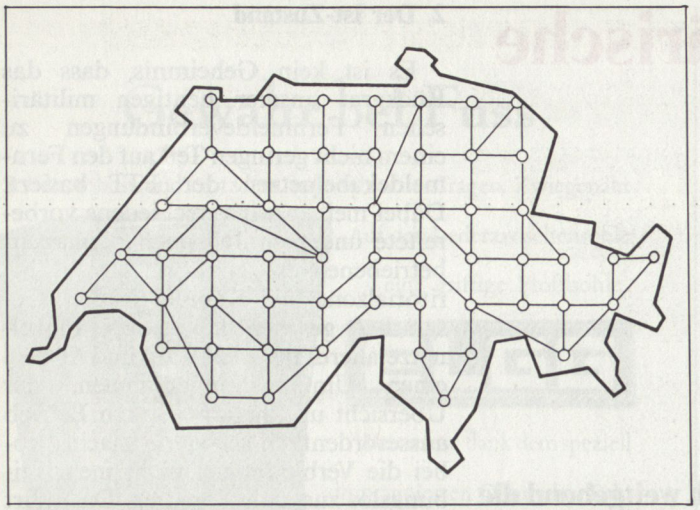

Bild 1. Fiktive Darstellung des Integrierten Militärischen Fernmeldesystems (IMFS-90).
Das IMFS-90 besteht zur Hauptsache aus den Übermittlungsstrekken und den automatischen Vermittlungszentralen. Die Übermittlungsstrecken werden vorwiegend durch mehrkanalige und verschlüsselte Richtstrahlverbindungen aufgebaut. Das Fernübertragungsnetz, die Knotenebene, erstreckt sich gitterartig über die ganze Schweiz. Daran angeschlossen ist die Teilnehmerebene.

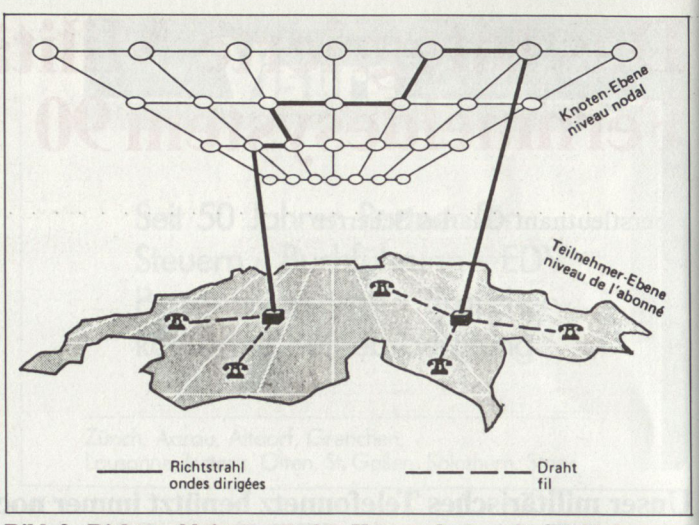

Bild 2. Richtstrahlgitternetz der Knotenebene mit Stichleitungen zum Erschliessen der Teilnehmer.

gen des NEMP resistent und den Anforderungen der modernen Elektronischen Kriegführung gewachsen sein. Von allem Anfang an war klar, dass ein solches Netz in Form eines Gitter- oder Maschennetzes konzipiert werden mussste (Bild 1). Denn nur diese Konstruktion zeichnet sich dadurch aus, dass bei Teilzerstörungen, Störungen oder Überlastungen von Zweigen und Knoten der Informationsfluss automatisch über intakte Zweige und Knoten ausweichen kann. In diesem Zusammenhang spricht man auch von einer «graceful degradation», weil erst bei sehr vielen Zerstörungen der Informationsfluss schliesslich zum Erliegen kommt.

Wie aus Bild 2 hervorgeht, besteht das IMFS-90 primär aus einer landesweiten Knotenebene in Form eines Gitternetzes mit automatischer Vermittlungsausrüstung an den Knoten. Die Zweige des Gitternetzes werden durch permanent installierte oder mobil eingesetzte Richtstrahlverbindungen gebildet. Die Feinverteilung zum Teilnehmer auf die sogenannte Teilnehmerebene geschieht durch ebenfalls weitgehend richtstrahlgetragene Stichleitungen. Diese führen auf die Endvermittler, welche den angeschlossenen Teilnehmer automatisch wählen und rufen. Sitz der Endvermittler ist normalerweise der KP der entsprechenden militärischen Organisationseinheit.

Zur Illustration der erwähnten Ausfallsicherheit diene Bild 3. Die automatische Wegesuche, die in jedem Vermittler zum Tragen kommt, sorgt dafür, dass der gesuchte Teilnehmer über noch

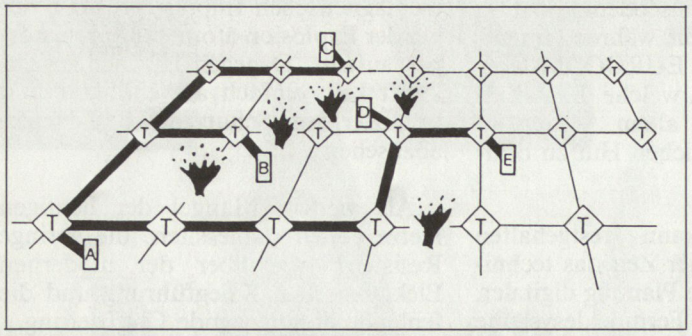

Bild 3. Ausfallsicherheit und automatische Wegesuche nach Teilzerstörung.
Die gewünschten Verbindungen von A nach B, C, D, E und umgekehrt können trotz Teilzerstörungen durch die automatische Wegesuche zustande gebracht werden. Es gilt, dass solange ein Weg von A nach B, C, D oder E besteht, dieser durch die Automatik gefunden wird und zur Verbindung führt.

Bild 4. Parabolspiegel der gegenwärtig in Truppenversuchen stehenden Richtstrahlstation R-915. Mit dieser Ausrüstung lassen sich 60 Kanäle im Mikrowellenbereich gleichzeitig übertragen. Hersteller Standard Telefon und Radio AG, Zürich.

intakte Umwege gefunden wird. Dabei entsteht aufgrund der schnellen Elektronik kein Zeitproblem. Erst bei vielen Zerstörungen werden sich Wartezeiten und schliesslich Ausfall des Systems ergeben, wobei intakte Teilsysteme lokal autonom weiterbetrieben werden können.

Das gesamte Netz soll Sprechverbindungen sowie Schreib-, Bild- und Datenübertragung zulassen und muss bis auf eine geeignete Stufe, geplant ist Armeekommando bis Regiment mit möglichem Einbezug der Stufe Bataillon/Abteilung, zugute kommen.

4. Elemente des IMFS-90

Zum Aufbau des Gesamtnetzes IMFS-90 mit der Knoten- und Teilnehmerebene und den verschiedenen Peripheriegeräten des Benützers werden Ausrüstungen eingesetzt, welche das modulare IMFS-90 mosaikartig zusammenbauen und das System zum Spielen bringen. Da sich der Aufbau systematisch in Übermittlungsstrecken und Vermittlungszentralen unterteilen lässt, seien die Elemente in dieser Reihenfolge beschrieben. Nicht zu vergessen sind dabei die Peripheriegeräte, die Telefonstation, das Faksimilegerät, sowie weitere Endgeräte des Teilnehmers.

4.1. Die Übermittlungsstrecken

Die Übermittlungsstrecken werden vorwiegend mit Richtstrahlstationen aufgebaut. Dabei kommt einerseits das neu entwickelte Gerät R-915 – gegenwärtig im Truppenversuch – und anderseits die kampfwert-gesteigerte Station R-902 – seit 1970 bei der Truppe, jetzt digitalisiert und damit IMFS-90-tauglich – zum Einsatz.

Die Richtstrahlstation R-915 (Bild 4) besteht im wesentlichen aus dem Parabolspiegel auf einem verstellbaren Mast sowie dem Sender-Empfänger und Bedienteil, der abgesetzt mit Kabel betrieben wird. Die Station arbeitet im Mikrowellenbereich und ist auf eine hindernisfreie Ausbreitung zur Gegenstation angewiesen. Wo das erfüllt ist, können bis zu 60 km Reichweite erzielt werden. Wie früher erwähnt, wird diese Ausrüstung vor allem auf der Knotenebene eingesetzt, wobei gleichzeitig bis 60 Gespräche oder Datenkanäle übermittelt werden können.

Die Richtstrahlstation R-902 (Bild 5) ist ein eingeführtes Gerät, welches derzeit auf Digitalbetrieb umgebaut wird. Im Gegensatz zur R-915 ist sie sehr kompakt und dient vor allem als Zubringerleitung von der Knoten- zur Teilnehmerebene, wo eine kleinere Leistung genügt. Mit ihr können 15 Kanäle gleichzeitig übermittelt werden.

Die Mehrkanalausrüstung MK-7 und das Chiffriergerät CZ-1 (Bild 6) dienen einerseits der Zusammenfassung der Sprach- oder Datensignale, also der Einzelkanäle in ein Bündel, anderseits der kryptologisch sicheren Verschlüsselung des ganzen Bündels. Dieses wird direkt der Richtstrahl-Station zur Abstrahlung übergeben. In diesem Zusammenhang wurde die Abkürzung RIMUS-Ausrüstung eingeführt. Sie steht für **RI**chtstrahl-**MU**ltiplex-**S**icherheit.

4.2. Die automatische Vermittlung

Die Struktur eines Gitternetzes bietet also Vorteile für die Abwicklung des Verkehrs, insbesondere bei kritischen Belastungen oder Zerstörungen. Diese Vorteile müssen aber auch ausgenützt werden. Das kann nur eine intelligente, dezentralisierte, computergesteuerte Automatik. Damit ist indirekt ausgesagt, dass die Verbindungen in einem solchen Netz nicht mehr manuell vom Menschen vermittelt werden können. Nur der Computer besitzt die nötige Übersicht und Schnelligkeit, die Möglichkeiten einer günstigen Verbindung auszuloten – und sie auch zustande zu bringen. Damit dürfte auch klar sein, dass erst der automatische Vermittler dem System als Ganzem «Leben» einhauchen wird.

Diese wichtigen Vermittler sind Prozessoren und Durchschalteorgane. Sie speichern den aktuellen Zustand, Lage und die Struktur des Netzes, leiten Suchvorgänge nach dem gewählten, durch seine «Telefonnummer» gekennzeichneten Teilnehmer, führen die Umwegesuche bei nicht normalen Zuständen des Netzes durch – selbstverständlich gleichzeitig für mehrere anstehende Verbindungswünsche. Wie früher erwähnt, befinden sich die Knotenvermittler der landesweiten Knotenebene in den Kreuzungspunkten (Knoten), während die Endvermittler, welche die Feinverteilung zum Teilnehmer sicherstellen (Durchschaltung und Anruf) in den KP der begünstigten Verbände «ansässig» sind. Aus Bild 7 geht eine mögliche Konstruktion der Endvermittler hervor. Es sind keine endgültigen Darstellungen, weil sich die Ausrüstung noch in Entwicklung befindet: aber die Grössenordnung ist erkennbar.

Zwei Fakten seien noch hervorgehoben: die gewollt dezentrale Aufstellung und der ausgeklügelte Suchvorgang der automatischen Vermittler.

Zum ersten, der dezentralisierten Aufstellung und der damit verteilten

Bild 5. Die Richtstrahlstation R-902 für Digitalbetrieb umgebaut als Zubringer Knoten-Teilnehmerebene für gleichzeitig 15 Kanäle. Hersteller BBC, Baden.

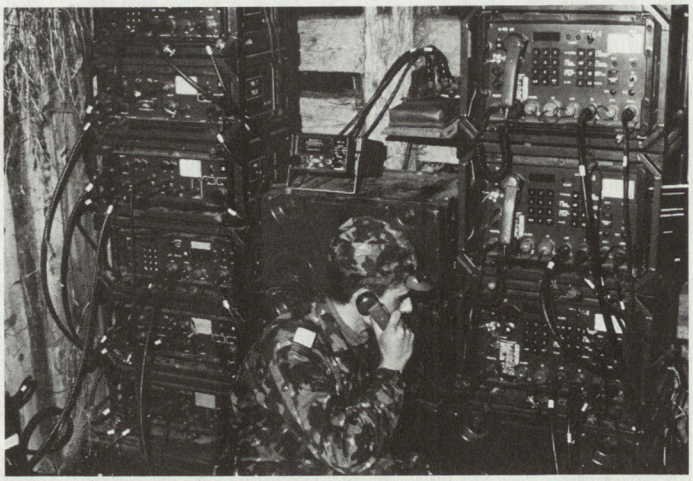

Bild 6. Richtstrahlübertragung im IMFS-90: Mehrere Telefonleitungen werden in der Mehrkanalausrüstung MK-7 (links oben) gesammelt, im Chiffrierzusatz CZ-1 (links unten) verschlüsselt und über die Bedieneinheiten an die Antenne(n) der Richtstrahlstation R-915 weitergeleitet. Hersteller MK-7: Hasler AG, Bern; CZ-1: BBC, Baden.

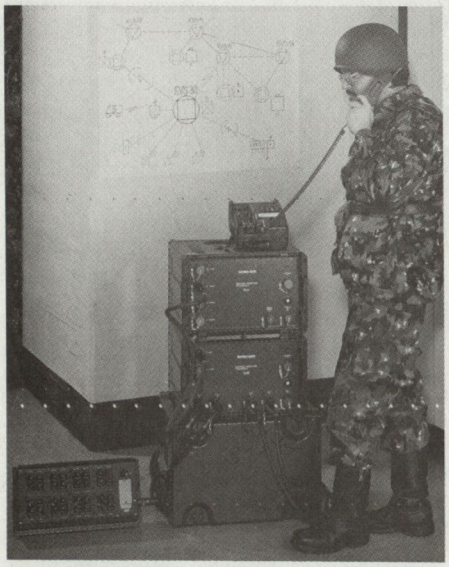

Bild 7. Mögliche Auslegung eines Endvermittlers der Teilnehmerebene für 30 Teilnehmer ausgerüstet. Die Vermittler befinden sich erst in Planung.

Intelligenz des Netzes, ist festzuhalten, dass nur in dieser Struktur das System technisch extrem sicher gemacht werden kann. Indem jeder Knotenvermittler gleich ausgerüstet ist und die gleichen funktionalen Möglichkeiten hat, kann das System Teilausfälle und Teilzerstörungen lange überleben. Die Verbindungen laufen einfach über andere Knoten. Wichtig ist zudem, dass bei grossflächigen Zerstörungen auch Einzelnetze des Gesamtsystems weiterhin lebensfähig bleiben, womit Korps- oder Divisions-Netze lokal weiterbetrieben werden können.

Zum zweiten, dem Suchvorgang, ist die technische Auslegung interessant. Es stellt sich das Problem, den gesuchten Teilnehmer mittels seiner Nummer irgendwo im Gesamtnetz zu suchen und zu finden. Prinzipiell lässt sich das wie folgt beschreiben:

Teilnehmer «A» wählt die Nummer des Teilnehmers «B» an seinem Telefonapparat. Zuerst wird nun im Endvermittler gesucht, ob Teilnehmer «B» am gleichen Endvermittler angeschlossen ist. Wenn ja, wird der Suchvorgang beendet und bei «B» läutet es.

Falls nicht, sendet der Endvermittler die Nummer von «B» an alle seine Anschlussknoten. Dort wiederholt sich der Vorgang. Der Knoten sucht, ob «B» in einem von ihm bedienten Endvermittler sitzt. Wenn das nicht der Fall ist, geht die Suchmeldung an alle Nachbarknoten weiter, bis der Teilnehmer gefunden ist. Via Rückmeldung wird die Verbindung nun direkt auf dem kürzesten oder besten Weg (Automatik) zum Endvermittler des Teilnehmers «B» geführt.

Man spricht bei diesem Vorgang von einer Flut-Methode, weil das Ziel im ganzen Netz in der Art eines sich ausbreitenden Wasserschwalls gesucht wird. Eine technisch scheinbar aufwendige Methode, die aber informationstechnisch sauber, einfach und ohne Zeitverlust durchgeführt werden kann. Über begleitende «Feinheiten» sei hier nicht gesprochen.

4.3. Die Peripheriegeräte

War zu Beginn der Telefonie Ende des letzten Jahrhunderts und noch lange nachher ausschliesslich die Telefonstation des Teilnehmers **das** Peripheriegerät zur Kommunikation, sind heute eine Vielzahl elektronischer Ausrüstungen am Telefonnetz betreibbar und zur Kommunikation aller Art befähigt. Wir kennen erweiterte Telefonstationen mit Speicher und internen Funktionen, Fernschreiber, Fernkopierer, Funktelefone, NATEL, Bildschirmgeräte, Terminals und Computer, welche am Telefonnetz angeschlossen sind. Kurz, die neue Welle heisst ISDN «Integrated Services Digital Network» oder Diensteintegrierendes Digitalnetz.

Die Armee wird eine Auswahl solcher nutzbringender Peripherieausrüstungen auswählen und anwenden. Sicher werden Telefonstationen, Fernkopierer, Fernschreiber und Elemente des Computersektors gebraucht. Geplant wird auch ein effizienter Funkanschluss zu den Funknetzen der Armee. Erfreulicherweise sind praktisch alle Geräte heute international genormt, so dass der Einbezug solcher Ausrüstungen phasenweise nach Bedarf durchgeführt werden kann.

5. Die Beschaffung

Eines sei vorweggenommen. Das IMFS-90 befindet sich in der Planung. Die Entwicklung, Herstellung und Beschaffung ist abhängig davon, ob in der Gesamtrüstungsplanung dem IMFS-90 ein Platz eingeräumt und der Kredit freigestellt wird. Hier sind später Entscheidungen zu treffen. So oder so muss aber das Projekt im Rahmen des Forschungs-, Entwicklungs- und Versuchsprogramms des EMD soweit bearbeitet werden, dass Entwicklung, Herstellung, Beschaffung, Einsatz und deren Folgen und Nutzen in jeder Beziehung voraussehbar werden. Erst dann kann entschieden werden.

Vorbehältlich dieser Entschlüsse sehen wir folgendes Vorgehen: Das heute in einem ersten Schritt teilweise in Beschaffung stehende RIMUS-Material füllt sofort Lücken im Übermittlungsbereich und kann später in das IMFS-90 integriert werden. In einem zweiten Schritt wird die beschriebene Richtstrahlstation R-915 eingeführt und löst veraltete Höhennetze ab. Als Zwischenschritt erfolgt Entwicklung und Herstellung eines Pilotprojektes IMFS-90, mit dem funktionell die Truppenversuche durchgeführt werden. Erst jetzt, im dritten Schritt, wird zum eigentlichen IMFS-90 übergegangen, indem Vermittler und Peripheriegeräte in 2 oder 3 Tranchen hergestellt, beschafft und eingeführt und das Gesamtsystem aufgebaut wird. Dieses vorsichtige Vorgehen nimmt Rücksicht darauf, dass in einer Milizarmee nicht beliebig grosse Technologieschritte verkraftet werden können. Aber auch auf die Kapazität der Industrie und der Verwaltung muss geachtet werden. Mit den R-915-Stationen rechnen wir um 1988/89; dem Pilotprojekt IMFS-90 einschliesslich Versuchen räumen wir die Jahre 1987 bis 1991 ein, und mit der Einführung des eigentlichen IMFS-90 rechnen wir zwischen 1994 bis 1998 in zwei Tranchen. Das ist eine lange Zeit, aber das Vorhaben ist entsprechend anspruchsvoll.

Als Generalunternehmer wurde die Firma Siemens Albis Zürich AG gewählt, wobei im Rahmen des schrittweisen Vorgehens in einem ersten Schritt die Bereinigung der Systemanforderungen freigegeben wurde.

6. Schlussbemerkungen

Auf dem Übermittlungssektor muss etwas geschehen. Der Netzaufbau und Netzbetrieb in herkömmlicher Art kann in Zukunft kaum mehr befriedigen und behindert zunehmend die Führung über Kommunikationsnetze. Lösungen sind in Reichweite. Wir sind überzeugt, dass die schweizerische Fernmeldeindustrie die Entwicklung und Herstellung des IMFS-90 aus eigener Kraft und unter Anwendung ihres Konzern-«Know-how» durchführen kann.

Gründe genug, um das Projekt vorwärts zu treiben. ■

Aus der Schriftenreihe ASMZ:

Rainer Binder

Die Machtblöcke WAPA und NATO

Eine objektive Analyse über die Entstehung der beiden Machtblöcke; ein Vergleich der beiden Supermächte, ihre Militärpotentiale und ein Ausblick in die Zukunft. 104 Seiten. Fr. 25.–.

Bestellung an
Huber & Co AG, Presseverlag
CH-8500 Frauenfeld