Moderne Vermittlungstechnik in mobilen Netzen

Autor(en): **Fuhrmann, Harald / Raab, Günter**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **47 (1974)**

Heft 12

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-564299

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

Moderne Vermittlungstechnik in mobilen Netzen

Der Aufsatz erläutert Aufbau und Funktion mobiler Wählvermittlungsanlagen in einem takischen Fernmeldenetz und beschreibt die Zusammenhänge von Einsatzbedingungen, Netzstruktur, Einrichtungen, Wegeauswahlverfahren, Signalisierung und zentraler Netzüberwachung

Einleitung

Höchste technische Reife der automatischen Fernmeldevermittlungstechnik im zivilen Bereich sowie neue militärische Führungsforderungen setzen der bis heute in der deutschen Bundeswehr praktizierten manuellen Vermittlungstechnik ein Ende. Mobilität in Nachrichtennetzen, bisher praktisch gleichbedeutend mit Funktechnik, ist heute auch in den sogenannten drahtgebundenen Nachrichtennetzen möglich.

Die Forderungen nach Mobilität, das heisst schnellstmöglicher Aufbau eines Nachrichtennetzes oder häufige Aenderungen bestehender Netze, hohe Verfügbarkeit der Vermittlungs- und Uebertragungseinrichtungen auch unter schwierigen Umweltbedingungen sowie Aufbau einer vom Teilnehmer selbst gewählten Verbindung in Sekundenschnelle auch bei Teilzerstörung des Netzes und ohne Kenntnis darüber, wo sich der gewünschte Teilnehmer gerade befindet, sind für eine bewegliche Kampfführung unabdingbar.

All dies kann durch die Anwendung moderner Vermittlungstechniken bei gleichzeitiger Weiter- bzw. Mitverwendung vorhandenen militärischen und zivilen Potentials geboten werden. Besonders letzteres bedeutet, dass auf wirtschaftliche Weise neben normalen Kabelverbindungen auch Richtfunkstrecken für Frequenz- und Zeitmultiplexübertragung in beliebiger Mischung in das Netz einbezogen werden können und dass die Anschlussmöglichkeit analoger und digitaler Funknetze gewährleistet ist. Die Vermittlungseinrichtungen sollten daher die Verbindungen analog durchschalten, wobei in der Regel der in der Fernsprechtechnik übliche Einheitskanal nach CCITT (300 . . . 3400 kHz) verwendet wird. Moderne Koppelfelder sind jedoch auch für breitbandige Durchschaltung geeignet.

Ein Nachrichtennetz, das diese Bedingungen erfüllen soll, erfordert besondere Eigenschaften seiner einzelner Netzkomponenten.

Das im folgenden beschriebene Nachrichten-Vermittlungssystem wurde hinsichtlich Netztstruktur, Wegeauswahlverfahren, Signalisierung, Numerierung und Vermittlungseinrichtungen speziell hierfür entwickelt. Es bietet darüber hinaus mit vielen seiner Leistungsmerkmalen die Möglichkeit, auch stationär eingesetzt zu werden, wenn die Fluktuation in Verkehr und Netzstruktur nicht gegeben ist, aber eine hohe Verfügbarkeit aller Verbindungsmöglichkeiten bei höchster Uebertragungsqualität gefordert wird.

Netzgestaltung

Die Struktur eines solchen Nachrichtennetzes (Abbildung 1) ist zweckmässigerweise nicht mehr hierarchisch dem Befehlsverlauf entsprechend oder nach geographischen Gegebenheiten gegliedert, sondern soll aus nur wenigen Netzebenen bestehen. Vorteilhaft ist eine Endebene, innerhalb der die Mehrzahl der Teilnehmer an Endvermittlungen (a in Abb. 1) angeschlossen ist sowie eine alle Endeinrichtungen verbindende Fernverkehrsebene, in der Knotenvermittlungen (b in Abb. 1) gitterförmig miteinander verbunden sind und in der sich die Verkehrsflüsse den wechselnden Erfordernissen und den Netzgegebenheiten selbttätig anpassen.

Grundsätzlich bietet diese Struktur eine hohe Wahrscheinlichkeit der Verbindungsfindung und die erforderliche Resistenz gegen äussere Einflüsse. Hierbei werden insbesondere in den Fernvermittlungen Prinzipien angewendet, die neben der Aufnahme einfacher Teilnehmerwahl ein leistungsfähiges Signalisierungsverfahren in der Fernebene steuern und grosse Informationsmengen von und zu zentralen Führungsstellen (c in Abb. 1) vermitteln können. Einfache Adaptionen an unterschiedliche Schnittstellenbedingungen ermöglichen die Zusammenschaltung mit technisch gleich- oder andersartigen Netzen zu Netzverbänden und den automatischen Uebergang zwischen diesen Netzen.

Geringe Anforderungen an das Bedienpersonal und leichtes Erlernen der wichtigsten Handhabungen sowie eine Sicherheitsphilosophie, die auf schnell und leicht

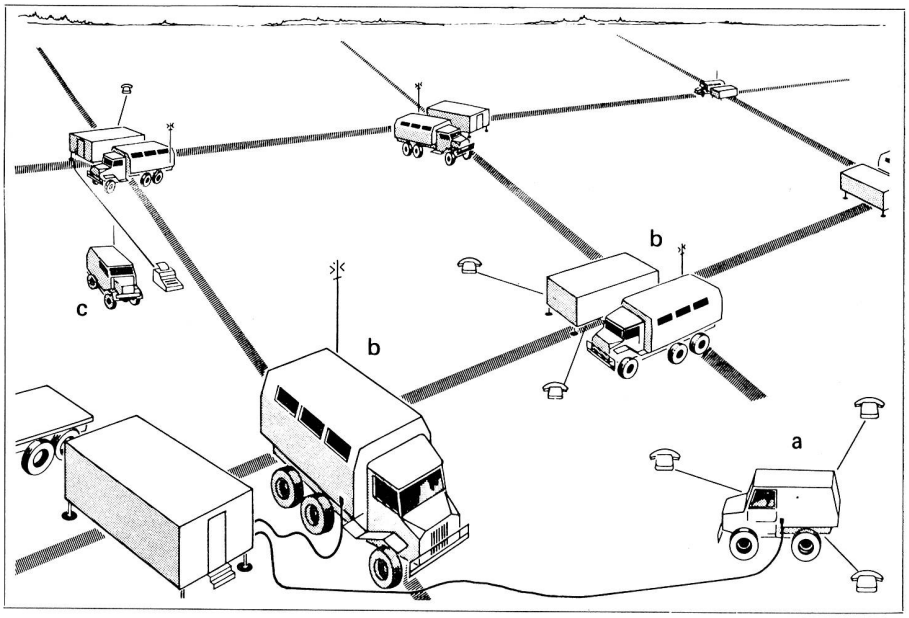


Abb. 1 Grundstruktur eines mobilen Nachrichtennetzes

---

meisten von uns nicht oder nur schwer verständlich. Es sollte endlich der Schritt gelingen, Teile dieses Materials auch für uns Jugendliche transpartent zu machen.

Die Armee braucht sich nicht selber zu rechtfertigen, sie muss von den Bürgern gerechtfertigt werden.

Die Armee ist Selbstzweck, sondern Mittel zum Zweck! Ihr Auftrag wurde ihr vom Volk gegeben. Es ist demnach auch an ihm, die Armee zu verteidigen.

Abschliessend möchte ich noch kurz auf einen Gedanken zurückgreifen, den ich kurz vorher geäussert habe: . . . Wie unsere Armee in zehn Jahren gegliedert sein wird, welche Waffen sie besitzt, sind in der Tat wichtige Fragen. Sie verblassen jedoch gänzlich vor der Frage, ob unsere Armee in zehn Jahren noch einen moralischen Kampfwert besitzt. Die Militärgeschichte kennt viele Beispiele von Heeren, die vorzüglich ausgerüstet waren, aber keinen genügenden Kampfwert besassen. Die Geschichte kennt aber auch Fälle, wo sich schwach ausgerüstete, aber mit einem unbändigen Siegeswillen beseelte Armeen auch gegen mächtigste Gegner durchzusetzen vermochten. Hoffen, wir, sollte einmal der Ernstfall eintreten, unsere Armee zu den letzteren gezählt werden kann!

Christoph Schmitter
Forum Jugend und Armee Bern

austauschbaren Einheiten sowohl im Netz als auch in den Vermittlungs- und Uebertragungseinrichtungen basiert, sind weitere wichtige Forderungen.

Methoden des Verbindungsausbaues

Die Forderung nach einem schnellen und sicheren Verbindungsaufbau in einem Wahlnetz bei gleichzeitiger weitgehender Anonymität des Standortes des gewünschten Teilnehmers bedingt ein besonderes Wegeauswahl- und Signalisierungsverfahren. Dabei muss beachtet werden, dass die militärischen Einheiten, die den Endvermittlungen bzw. den daran angeschlossenen Endeinrichtungen zugeordnet sind, eine bestimmte, einmal festgelegte Rufnummer haben sollen, unabhängig davon, an welcher Knotenvermittlung sie gerade angeschlossen sind.
Grundsätzlich bieten sich dafür zwei verschiedene Methoden an, nämlich

a) das Suchen eines freien Verbindungswegs durch Leitweglenkung und
b) die freie Zielsuche im gesamten Netz.

Bei Anwendung des ersten Verfahrens muss unter den oben angeführten Sonderbedingungen in jeder Knotenvermittlung ein Speicher enthalten sein, in dem jede Teilnehmernummer mit ihrem augenblicklichen Standort eingetragen ist. Weiterhin müssen die Standorte der Knotenvermittlungen und die verschiedenen Wegealternativen zwischen diesen gespeichert sein. Auf Grund dieser sogenannten Netzbildspeicher kann bei Eintreffen eines Verbindungswunsches in jedem Knoten gezielt der günstigste Weg durchgeschaltet werden. Das Verfahren der Leitweglenkung setzt demach voraus, dass die erwähnten Netzbildspeicher jederzeit den augenblicklichen Stand repräsentieren. Jede Aenderung im Netz muss sofort jeder Knotenvermittlung mitgeteilt werden, und es muss sichergestellt sein, dass alle Aenderungsmitteilungen in jedem Knoten auch vollständig und richtig ankommen.
Da in einem mobilen Netz für eine bewegliche Kampfführung mit häufigen Änderunrungen zu rechnen ist, würde eine solche Methode eine hohe Blindbelastung der Nachrichtenwege bedeuten. Deshalb wird für das Netz der deutschen Bundeswehr das Verfahren der freien Zielsuche angewendet.

Prinzip der Zielsuche

Ein Teilnehmer einer Endvermittlung, der eine Verbindung zu einem Teilnehmer in einem anderen Endvermittlungsbereich wünscht, erreicht durch Wahl einer Verkehrsausscheidungsziffer die Knotenebene und damit «seine» Knotenvermittlung. Von dieser wird die nachfolgend gewählte siebenstellige Rufnummer — vierstellige Nummer der Endvermittlung und dreistellige Teilnehmernummer — aufgenommen. Jede Knotenvermittlung enthält einen Speicher, in den die Nummern der unmittelbar an sie angeschlossenen Endvermittlungen sowie der direkt angeschlossenen Teilnehmer eingeschrieben wurden. Sie kann daher nach vollständig aufgenommener Wahl prüfen, ob die gewünschte Endvermittlung in ihrem Knotenbereich liegt. In jedem Fall stellt die Steuerung der Knotenvermittlung eine «Suchmeldung» zusammen, die neben der Nummer des gewünschten Teilnehmers die eigene Absenderangabe, eine laufende Nummer, die Angabe der Priorität des rufenden Teilnehmers und ähnliches enthält. Diese Suchmeldung wird zu allen benachbarten Knotenvermittlungen — im weiteren KV genannt — gesendet, die ihrerseits prüfen, ob die gesuchte Endvermittlung an sie angeschlossen ist. Wenn dies nicht der Fall ist, geben sie die Suchmeldung in alle Richtungen weiter, mit Ausnahme derjenigen, aus der die Meldung eingetroffen ist. Auf diese Art und Weise verbreiten sich die Suchmeldungen über das ganze Netz, wobei jede pro KV nur einmal verarbeitet wird. Trifft ein Meldung ein zweites Mal ein, so wird sie nicht mehr beachtet.
Bei einer Knotenvermittlung, der Ziel-KV, wird die Prüfung auf Anschluss der gewünschten Endvermittlung positiv verlaufen. Sie belegt daher eine Leitung zu dieser Endvermittlung und teilt ihr die dreistellige Teilnehmernummer mit, die bei anwesendem und freiem Teilnehmer positiv quittiert wird. Als Folge davon sendet die Ziel-KV eine auf die entsprechende Suchmeldung bezogene «Rückmeldung» zu der Nachbar-KV, von der sie diese Suchmeldung das erste Mal erhalten hat. Ausserdem stellt sie die Verbindung von der Endvermittlung über die Ziel-KV zur Nachbar-KV her.
Die Nachbar-KV sucht in einem Speicher die zu der eingetroffenen Rückmeldung passende Suchmeldung (Kennzeichen sind die Nummer der Ursprungs-KV und die laufende Nummer), bestimmt damit die Richtung, in der die Rückmeldung weitergesendet wird und schaltet ebenfalls die Verbindung durch. Dies geschieht in allen Knoten längs des gespeicherten Weges bis die Rückmeldung an der Ursprungs-KV angelangt ist. Diese gibt dann über den hergestellten Sprechweg eine «Durchschaltequittung»; erst dann erhält der gesuchte Teilnehmer den Ruf und der rufende Teilnehmer den Freiton.
Die in allen anderen Knotenvermittlungen erfolglosen Suchmeldungen werden nach einer gewissen Zeit automatisch wieder gelöscht.
Im Mittel führt bei diesem Verfahren die Verbindung über den kürzest möglichen Weg, weil über diesen die Laufzeit der Meldung ein Minimum ist. Ist der kürzeste Weg aber belegt oder ein Bündel gestört, wird in jedem Fall ein anderer vorhandener und freier Weg gefunden. Das heisst, dass das Zielsuchverfahren die maximale Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen Verbindungsaufbau bietet.
Besondere Leitungsführungen, die im Interesse einer hohen Verfügbarkeit bzw. Überlebenswahrscheinlichkeit vorgesehen werden können, wie z. B. Doppelabstützung einer Endvermittlung an zwei Knotenvermittlungen, sind in dem Verfahren ebenso berücksichtigt, wie Mehrfachteilung einer Endvermittlung bei gleichbleibenden Endvermittlungsnummern oder eine momentane Umzugsphase einer Endvermittlung oder eines Teilnehmers. Durch Rufnummerumwertung in einer KV lassen sich sogar Teilnehmer einer Endvermittlung an eine andere anschliessen.

Uebertragungsverfahren und Uebertragungsgeschwindigkeit

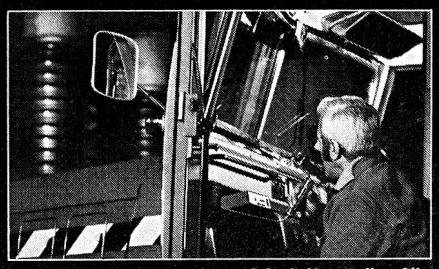
Die Uebertragung einer Ziffernfolge von der End- zur Knotenvermittlung geschieht mit der Geschwindigkeit, mit welcher der rufende Teilnehmer wählt. Die Uebertragungsgeschwindigkeit innerhalb eines Knotennetzes (Fernverkehrsnetzes) muss erheblich höher liegen, weil andernfalls die Zeit zwischen Wahlende und Durchschaltung der Verbindung zu lange würde. Deshalb werden die Mittel der Datenübertragung (Modems) eingesetzt, die eine Datenübertragungsgeschwindigkeit von 1200 bit/s zulassen.
Jedem Fernbündel zu einer Nachbar-KV ist ein Modem zugeordnet, der, wie jede andere Leitung des Bündels, fest an einen Eingang der KV angeschlossen ist. Ueber das Koppelfeld wird einer der Sprechkanäle des Bündels mit dem Modem verbunden und damit zum Signalisierungskanal. Alle andern Kanäle stehen für Fernsprechverbindungen zur Verfügung. Falls der letzte freie Kanal belegt wurde, und eine weitere Anforderung über dieses Bündel vorliegt, werden die Modems der beteiligten Knotenvermittlungen abgeschaltet und dieser Kanal auch zur Gesprächsdurchschaltung verwendet. Ein Verlust tritt dadurch nicht auf, denn weitere Suchmeldungen könnten sowieso nicht zu einem Verbindungsaufbau über dieses Bündel führen. Sobald ein Kanal wieder frei wird, schalten sich die Modems nunmehr an diesen an und benützen ihn als Signalisierungskanal.
Bezüglich der Weitergabe von Such- und Rückmeldungen sind beide Knoten gleichberechtigt. Die Uebertragung geschieht abwechselnd.

Nach dem Eintreffen einer vollständigen Wählziffernfolge wird in einem Ursprungsknoten eine Suchmeldung generiert und mit einer festen Blocklänge von 82 bit einschliesslich zehn Datensicherungsbits (zyklischer Code) zu den Nachbarknoten übertragen. Dort wird der Datenblock auf seine Richtigkeit überprüft und quittiert. Im Fehlerfall wird der Block ein zweites Mal übertragen.
Bei Planungswerten von 40 Knotenvermittlungen, 300 Endvermittlungen und etwa 5000 Teilnehmern für ein Netz ergeben sich bei 6 Bündeln pro Knotenvermittlung etwa je 30 000 Suchmeldungen kommend und gehend pro Stunde und Knoten, d. h. je Bündel 10 000 Meldungen pro Stunde.

Neu im Rampenlicht:

RADIOVOX 55®

das kleine grosse Sprechfunkgerät von Autophon — für sichere Verbindungen von Mensch zu Mensch



Radiovox 55: das Mobilgerät für einfache Funknetze oder komplizierte Nachrichtensysteme — die elegante und zukunftssichere Lösung von Kommunikationsproblemen. Seine Vorteile: modernste Technik, modularer Aufbau, hohe Betriebssicherheit, viele Ausbaumöglichkeiten, preiswerte Ausführungen.

0,7-, 2- oder 4-Meter-Band
1, 1 bis 6 oder 1 bis 12 Kanäle
Simplex, Semiduplex oder Duplex
6 oder 15 W Sendeleistung
verschiedene Selektivrufsysteme,
Kompaktgeräte
oder abgesetzte Bedienung,
Kripto-Zusatz,
Kanalüberwachung,
Fernsteuerungen, viel Zubehör.

Niederlassungen	in Zürich, St. Gallen, Basel, Bern und Luzern.
Betriebsbüros	in Chur, Biel, Neuenburg und Lugano.
Téléphonie SA	Lausanne, Sion, Genf.

AUTOPHON

Fabrikation,
Entwicklungsabteilungen und
Laboratorien in Solothurn,
065-26121

Hiermit ist jeder der 6 Signalisierungskanäle nur zu 35 % belastet.
Durch die hohe Datenübertragungsgeschwindigkeit und die kurze Bearbeitungszeit in den rechnergesteuerten Knotenvermittlungen ergibt sich für den Benützer eine Verbindungsaufbauzeit von 2...6 s — gerechnet nach Wahlende. Sie ist im wesentlichen nur von der Ausdehnung des Netzes abhängig.

Die Vermittlungseinrichtungen

Den beiden Aufgaben Endverkehr und Internverkehr in der Endebene einerseits und Fernverkehr in der Knotenebene andererseits entsprechend wurden zwei Typen von Vermittlungseinrichtungen entwickelt: Eine 2-Draht-Endvermittlung (Abb. 2) — zur Unterscheidung von den bisherigen Handvermittlungen auch Feldwählvermittlung genannt — und eine 4-Draht-Knotenvermittlung (Abb. 3). Beide sind sowohl konstruktiv als auch bezüglich der Funktionseinheiten in Koffern modular gegliedert und lassen sich hinsichtlich der Anschlusszahl in weiten Grenzen variieren.

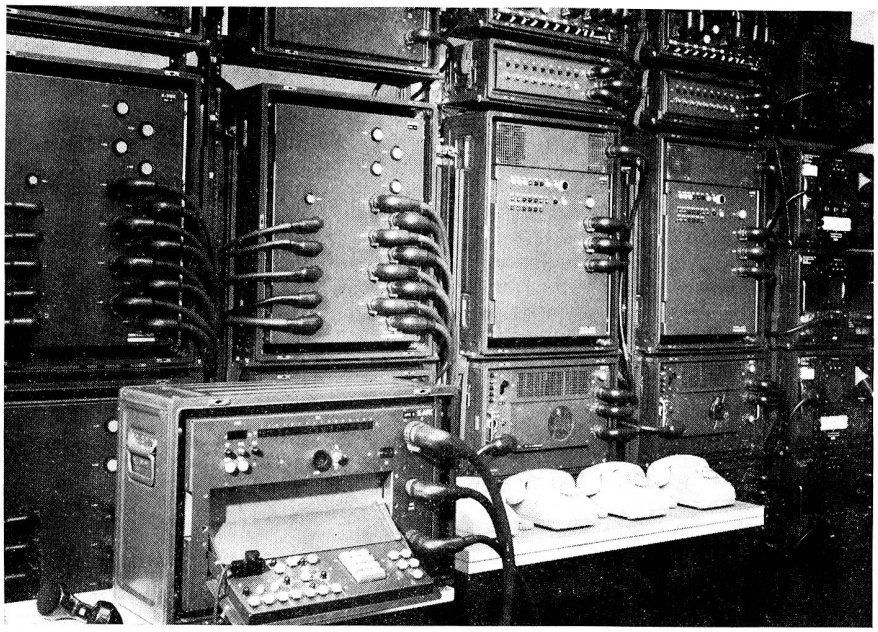


Abb. 3 Knotenvermittlung für 128 Anschlüsse mit zwei Rechnern und Aufsichtsplatz

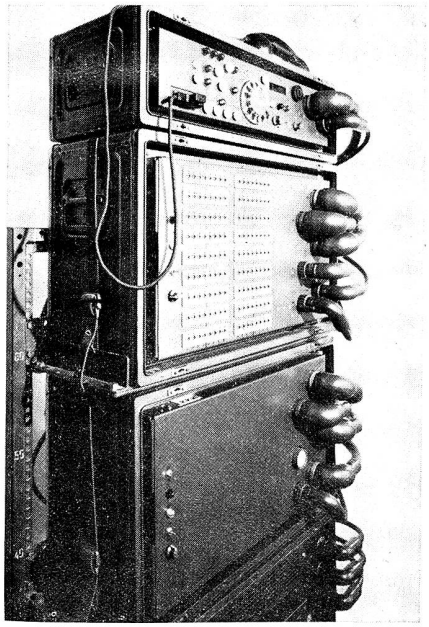


Abb. 2 Endvermittlung für 36 Anschlüsse mit Vermittlungsplatz

Die Durchschaltung des Fernsprech-Einheitskanals geschieht über miniaturisierte, hermetisch abgeschlossene gasgeschützte Kontakte. Sie gewährleisten nicht nur die Durchschaltung analoger Nachrichten mit bester Uebertragungsqualität, sondern es ist auch durch ihre ausgezeichneten Breitbandübertragungseigenschaften der möglicherweise in Zukunft kommenden digitalen Informationsübertragung Rechnung getragen.
Während für die Knotenvermittlung zur Bewältigung der weitreichenden Fernverkehrsaufgaben eine Rechnersteuerung gewählt wurde, erhielt die Endvermittlung eine einfache elektronische Zentralsteuerung.
Durch die Verwendung integrierter Schaltkreise, Steckbaugruppen und moderner Verdrahtungstechnik sowie mit den gewählten vermittlungstechnischen Prinzipien entsprechend beide Vermittlungen dem neuesten Stand der Technik.

Als Betriebsspannung können wahlweise 220 V Wechselstrom oder 24 V Gleichstrom verwendet werden. Gegen Ausfall ist Pufferbetrieb aus einer Batterie gewährleistet.

Die 2-Draht-Endvermittlung (Abb. 4)

Von einer zentralen elektronischen Steuerung (STK) können bis zu 6 Netzwerkkoffer (NWK) gesteuert werden, von denen jeder 36 beliebig mit Teilnehmern oder mit Leitungen beschaltbare Eingänge hat. Damit sind Vermittlungen mit 36 bis 216 Eingängen realisierbar. Teilnehmernummern, Berechtigungen und Hinweise (z. B. «Teilnehmer nicht angeschlossen») werden mit vielpoligen Kleinstschaltern an den Frontplatten der Nerzwerkkoffer manuell zugeordnet. Die Bedienung dieser Schalter obliegt einem Operator, dem auch ein Hilfsvermittlungsplatz (HPK) zur Verfügung steht, mit dem er vermitteln und Auskunft erteilen kann. Für Prüfzwecke bei der Wartung oder im Fehlerfalle steht ferner ein Prüfkoffer (PRK) zur Verfügung. Zum Anschluss an 24 V sind für den Maximalausbau einer Endvermitlung zwei Sekundär-

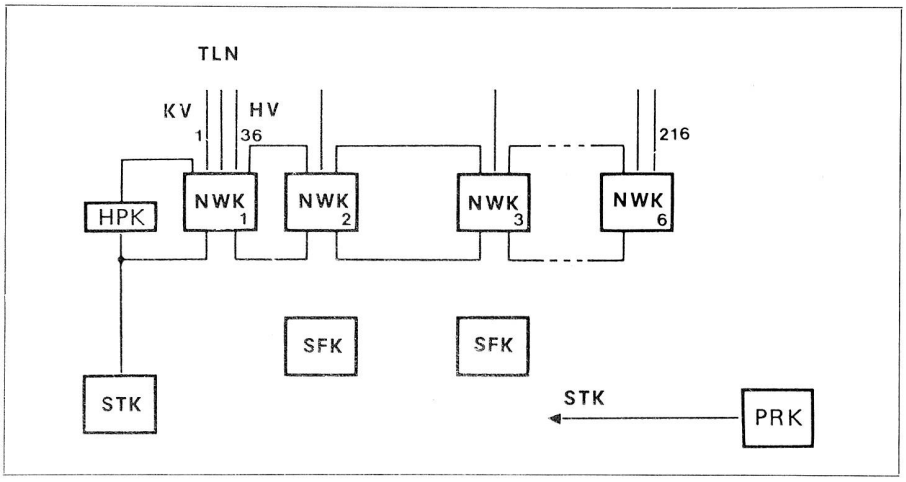


Abb. 4 Struktur der Endvermittlung

HPK Hilfsplatzkoffer
HV Handvermittlung
KV Knotenvermittlung
NWK Netzwerkkoffer
PRK Prüfkoffer
SFK Sekundärstromversorgung
STK Steuerungskoffer
TLN Teilnehmer

stromversorgungskoffer (SFK) erforderlich. Neben Teilnehmern und Leitungen zu Knotenvermittlungen in beliebiger Zahl und Mischung können auch herkömmliche Handvermittlungen angeschlossen werden. Sie benötigen hierzu einen Wählzusatz.
Die Endvermittlung ist für 0,08 . . . 0,16 Erl Verkehr pro Teilnehmer und als 36er-Einheit für acht gleichzeitige Verbindungen (intern oder extern) dimensioniert. Jeder weitere Netzwerkkoffer bringt wiederum 8 Verbindungssätze, die allen Teilnehmern zugänglich sind und somit steigende Verkehrsleistung ergeben.
Als besonderes Leistungsmerkmal sei erwähnt, dass sich priorisierte Teilnehmer automatisch auf bestehende Verbindungen aufschalten können. Vor der Aufschaltung haben sie etwa 5 Sekunden Zeit zu entscheiden, ob eine Aufschaltung erfolgen soll oder ob sie die Verbindung auslösen und später erneut wählen wollen. In weiteren Sonderfällen steht den Prioritätsteilnehmern der Operator am Hilfsvermittlungsplatz zur Verfügung. Er kann auch Verbindungssätze und Leitungen zur Knotenebene freischalten oder sperren.

Die 4-Draht-Knotenvermittlung (Abb. 5)

Obwohl speziell für den Fernverkehr konzipiert, erfüllt diese Vermittlung zusätzlich auch alle Funktionen einer Endvermittlung. Sie hat eine speicherprogrammierbare Rechnersteuerung (REK), von der bis zu 8 Netzwerkeinheiten (NWK) mit je 32 Eingängen gesteuert werden. Eine Knotenvermittlung ist damit bis auf 256 Eingänge erweiterbar. Alle Eingänge können beliebig mit Fernleitungen, Leitungen zu End- und zu Handvermittlungen sowie mit Teilnehmern beschaltet werden. Ihre Kennung und Zuordnung zu den Eingängen erfolgt durch Dateneingaben von der Tastatur des Aufsichts- und Vermittlungsplatzes (APK) oder von einem Fernschreiber aus in den Anschluss-Speicher des Rechners. Der Anschluss von 2-Draht-Leitungen oder Teilnehmern erfolgt über Vorsatzkoffer (VOK), in denen eine 4-Draht-/2-Draht-Umsetzung vorgenommen wird.

Der Aufsichtsplatz sowie die Modems (MDK) für die Fernsignalisierung sind mit ihren NF-Eingängen an das Koppelfeld angeschlossen und werden über einen Leitungsverteilerkoffer (VTK) von der Zentraleinheit gesteuert.
Kernstück der Zentraleinheit ist ein speziell für militärischen Einsatz entwickelter Rechner. Er hat einen Datenspeicher, in den von aussen die Beschaltungsdaten und aus dem Rechner selbst die Momentandaten eines jeden Gesprächs eingegeben werden. In einem Programmspeicher ist der folgerichtige Ablauf aller Steuerungsvorschläge für sämtliche Leitungsmerkmale niedergelegt. Die Software ist hierzu so organisiert, dass ein übergeordnetes Organisationsprogramm alle vermittlungstechnischen Grundfunktionen, wie Abtasten der peripheren Geräte, Zeitüberwachungen und Prüfroutinen steuert. Die Aktivität liegt bei der zentralen Steuerung, während die Peripherie passiv ist.
Die zentrale Steuerung fragt alle Anschluss-Schaltungen und sonstigen peripheren Geräte zyklisch ab. Wird an den Abtaststellen im Netzwerk-, Modem- oder Aufsichtsplatzkoffer eine Aenderung erkannt, so wird in der zentralen Steuerung die dem vorgegebenen Programmablauf entsprechende Reaktion veranlasst. Der Rechner findet dabei noch ausreichend Zeit, Prüfroutinen zur eigenen Sicherheit durchzuführen. Sie sind Bestandteil des Sicherheitssystems der Knotenvermittlung, das sich homogen in das Gesamtsicherheitssystem des Netzes einfügt.
Gegen Totalausall einer Knotenvermittlung ist ein Zwei-Rechner-Betrieb mit automatischer Umschaltung vom Betriebsrechner auf den Ersatzrechner ohne Unterbrechung bestehender Gespräche vorgesehen Auch dient ein sternförmiges Kabelsystem zu den Peripherieeinheiten und die Unterteilung der Sekundärstromversorgung SKK in mehrere Einheiten der Sicherstellung eines reduzierten Betriebes.

Alarmsignalisierung und Fehleranzeigen bzw. Ausdruck auf einem Blattschreiber zeigen dem Operator an, ob er selbst durch Austausch eines Koffers die Störung beheben kann oder ob das Wartungspersonal zur Fehlereingrenzung gerufen werden muss. In jedem Fall wird die defekte Einheit gesperrt und kann aus dem Verband gelöst werden.
Für Wartungs- und Diagnosezwecke können dann eigene Programme aus einer Funktionsprüfeinrichtung (FPK) in den Kernspeicher geladen werden, mit deren Hilfe eine detaillierte Fehlerlokalisierung möglich ist.

Zentrale Netzüberwachung

Eine bewegliche Kampfführung unter Einbeziehung eines mobilen automatischen Wählnetzes bedeutet unter Umständen häufige gewollte oder ungewollte Aenderungen der Netzkonfiguration bzw. Aenderungen in der Beschaffung der Knotenvermittlungen. Eine zentrale Leitstelle muss daher jederzeit über den Zustand des Netzes Informationen einholen können. Diese Forderungen lassen sich ohne zusätzlichen Geräteaufwand erfüllen, weil einerseits im Anschluss-Speicher jeder Knotenvermittlung die zugehörigen Beschaltungsdaten, wie Bündelstärke zu den Nachbar-Knotenvermittlungen, Bündelstärke zu den angeschlossenen Endvermittlungen einschliesslich deren Nummern, Art und Zustand der Leitungen u. a. gespeichert sind, und andererseits Modems zur Datenübertragung zur Verfügung stehen.

Die Einrichtung der zentralen Netzüberwachung wird über eine Modemstrecke an eine KV angeschlossen. Die abzufragende Knotenvermittlung wird mit dem normalen Suchmeldungsverfahren angewählt, die Rückmeldung, die ja längs der für die Zielsuche benützten Signalisierungskanäle läuft, enthält nunmehr aber die abzufragenden Daten der angewählten KV.
Eine solche Rückmeldung hat das gleiche Format wie normale Suchmeldungen, also 82 bit. Da dieser Block nicht alle abzufragenden Daten enthalten kann, wird nach dessen Eintreffen in der zentralen Netzüberwachung eine Fortsetzungsaufforderung als Quittung an die abzufragende KV geleitet, nunmehr jedoch über den bekannten Weg. Die KV sendet darauf den nächste Block.
Eine in die Suchmeldung eingebettete Programmnummer bestimmt, welche Daten abgefragt werden sollen. So ist es möglich, z. B. alle Beschaltungsdaten abzufragen, ganz bestimmte Teile der Beschaltungsdaten oder auch nur die Aenderungen, die seit der letzen Abfrage aufgetreten sind. Weiter ist es möglich, die Verkehrswerte pro Fernbündel abzufragen, nach denen eine eventuelle Korrektur der gewählten Bündelstärken vorgenommen werden kann.

Die Signalisierungskanäle werden während der Uebertragung eines Abfrageprogrammes «eingefroren», d. h. sie können während dieser Zeit nicht als Gesprächskanäle benützt werden. Zwischen den einzelnen Abfrageblöcken können trotzdem weiterhin normale Such- und Rückmeldungen zum Verbindungsaufbau übertragen werden.
Die abgefangenen und übertragenen Daten werden bei der Netzüberwachung blockweise formatiert und mit Uhrzeit ergänzt, auf einem Fernschreiber ausgedruckt. Besondere Vorkehrungen zur Kontrolle der Daten auf Vollständigkeit, wiederholten Abfrage eines Blockes, Unterbrechung einer Abfrage und ähnliches sind getroffen.
Hardwaremässig sind die Einrichtungen für die zentrale Netzüberwachung in einem tragbaren Koffer untergebracht. Innerhalb eines Netzes können mindestens zwei Netzüberwachungen unabhängig voneinander arbeiten.

Erprobung und Ausblick

Alle Komponenten des Vermittlungssystemes wurden nach Fertigstellung von End- und Knotenvermittlungsprototypen harten Tests hinsichtlich Stoss, Schock, Vibration, Feuchtigkeit, Unterdruck und Umgebungstemperatur zwischen minus 40 Grad C und plus 60 Grad C nach den VG-Normen unterzogen. Geräte, Konstruktion und Bauelemente erfüllten alle Erwartungen.

Die übertragungstechnischen Parameter entsprechen den Richtlinien der DBP; die Schutzmassnahmen nach VDE werden erfüllt.
In zwei grossangelegten Feldversuchen im Raume zwischen München, Nürnberg und Frankfurt fanden darüber hinaus zweimal mehrwöchtige Erprobungen statt, bei denen Handhabung, Funktionstüchtigkeit und Sicherheit der Einrichtungen, das Zielsuchverfahren und die Datenübertragung

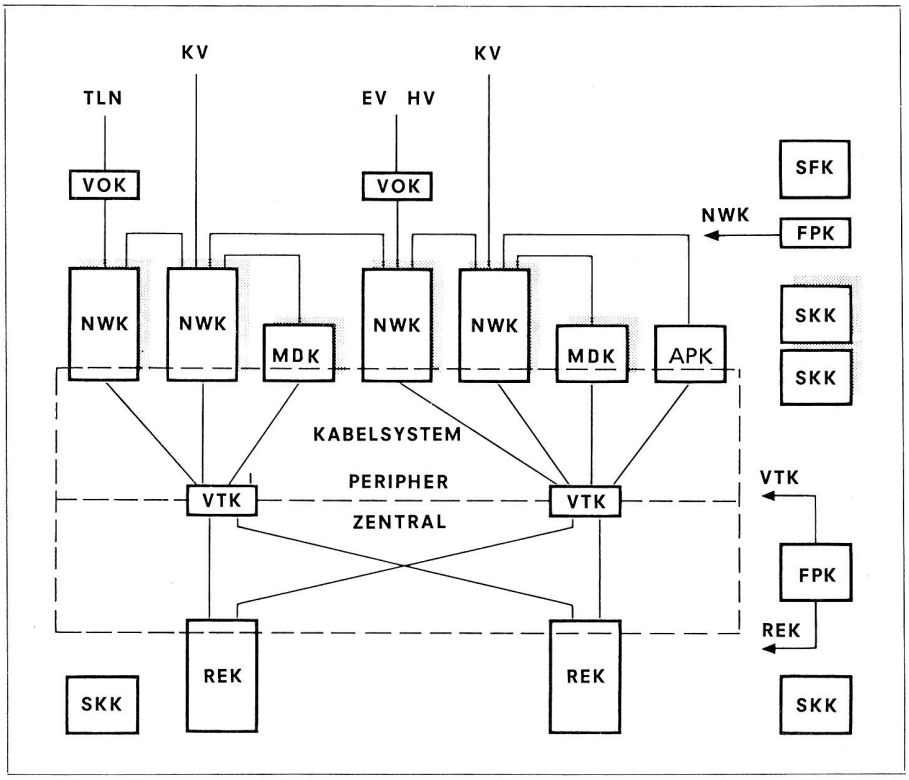


Abb. 5 Struktur der Knotenvermittlung

APK	*Aufsichtsplatzkoffer*	*KV*	*Knotenvermittlung*	*SKK*	*Sekundärstromversorgung*
EV	*Endvermittlung*	*MDK*	*Modemkoffer*	*SFK*	*Sekundärstromversorgung*
FPK	*Funktionsprüfkoffer*	*NWK*	*Netzwerkkoffer*	*VOK*	*Vorsatzkoffer*
HV	*Handvermittlung*	*REK*	*Rechnerkoffer*	*VTK*	*Verteilerkoffer*

bei der Fernverkehrssignalisierung eingehend erprobt wurden. Die Ergebnisse zeigten die volle Einsatzfähigkeit des Systems. Die Handhabung der Geräte einschliesslich Dateneingabe und Datenausgabe am Aufsichtsplatz durch ungelerntes Personal ist nach etwa acht- bis vierzehntägiger Einweisung ohne Schwierigkeiten möglich. Die Signalisierungskanäle für den Fernverkehr wurden durch einen «Suchmeldungsgenerator» mit bis zu 20 000 Suchmeldungen je Hauptverkehrsstunde belastet — das sind 100 % mehr, als vom Verkehr her notwendig —, ohne dass nachhaltige Auswirkungen im System entstanden. Treten Suchmeldungen in dieser Anzahl im Netz auf, so erreichen sie jeden Knoten. Dessen Rechnerbelastung beträgt dann einschliesslich aller extrem gerechneten Grundlasten etwa 0,5 Erlang.

Die Qualität der Datenübertragung mit 1200 bit/s ist, wie Messungen an ausgedehnten Versuchen mit mehreren Millionen übertragener Meldungen ergeben haben, für die Anwendung in mobilen Netzen sehr gut.

Das beschriebene Nachrichten-Vermittlungsnetz besitzt mit seinen neuen Systemkomponenten Leistungsmerkmale, die in hohem Masse den Erfordernissen neuzeitlicher Vermittlungstechniken gerecht werden und bietet für die Teilnehmer vielgestaltigen Komfort.

Um die beschriebene Netzkonfiguration zu erweitern und noch universeller zu gestalten, sind für die Zukunft Ergänzungen geplant, die es ermöglichen, nicht nur Netze gleicher Technik, sondern auch solche unterschiedlicher Technik zusammenzuschalten. Dies geschieht über einheitliche, international fesgelegte Schnittstellen. Ferner liegt ein Konzept vor, den automatischen Anschluss von mobilen, wahlfähigen digitalen Funknetzen vorzunehmen, und auch ist die Einbeziehung von Satellitenverbindungmen sowie die Durchschaltung digitaler Informationen vorgesehen.

Autoren:

Dipl.-Phys. Harald Fuhrmann, Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt a. M.

Dipl.-Ing. Günter Raab, Siemens AG, Zentrallaboratorium für Nachrichtentechnik in München

Aufsatz aus der Zeitschrift «Wehrtechnik» Nr. 9/1974. Wir danken dem Verlag Wehr und Wissen, Darmstadt, für die Ueberlassung des Nachrucksrechtes.

Ein neuer Waffenplatz für Uebermittlungsgerätemechaniker in Lyss

Am Nachmittag und Abend des 27. September 1974 war für die Bevölkerung von Lyss — und für Angehörige und Gäste der Reparaturtruppen-RS — ein Festtag, und dies im wahrsten Sinne des Wortes: Festwetter, vorzügliche und präzise Organisation, gutgelaunte Gäste.

In einem ersten offiziellen Teil erfolgte die eigentliche Uebergabe der verschiedenen neuen Gebäulichkeiten an die Truppe. Anschliessend an das Nachtessen war die Bevölkerung zu Gast, welche durch Darbietungen der Ortsvereine unterhalten wurde. Ein glücklicher Einfall der Organisatoren! Wie wichtig sind doch gute Beziehungen der Truppe zu Behörden und Bevölkerung.

Der Rundgang durch die eingeweihten Räume ergab das Bild eines wohlgelungenen Werkes. Wer die Entwicklung der Ausrüstung unserer Armee in den letzten Jahrzehnten aufmerksam verfolgt hat, hat unweigerlich die gewaltige Technisierung und Mechanisierung festgestellt. Für die Erhaltung der technischen Einsatzbereitschaft dieses umfangreichen Materials ist die Truppe weitgehend selbst verantwortlich. Sie verfügt deshalb über eigene Mechaniker, die aus ihrem zivilen Beruf die technische Grundausbildung schon mitbringen, im Militär für ihren Fachbereich aber noch speziell weitergebildet werden. Die neue Anlage auf dem Waffenplatz Lyss beherbergt nun das Ausbildungszentrum für die Uebermittlungsgerätemechaniker. Sie kann am besten mit einer eigentlichen Gewerbeschule verglichen werden.

Die Aufgaben des Gerätemechanikers

Ueber die Aufgaben und die Ausbildung eines Gerätemechanikers schreibt der Kommandant der Gerätemechanikerschulen, Major i Gst Kurt Brun, in einer kleinen «Festschrift»:

Der ausgebildete Truppenhandwerker wird als Spezialist für die Wartung, den Unterhalt und den Reparaturdienst entsprechend seiner Ausbildung in einer der drei Reparaturstufen eingesetzt. Das Gros dieser Fachspezialisten wird im Rahmen der ersten Reparaturstufe in den Stabseinheiten der Kamptruppe eingeteilt, wo sie neben Unterhalts- und Wartungsarbeiten innerhalb ihrer genau umrissenen Kompetenzen Reparaturarbeiten an Uebermittlungsgeräten und an elekronischem Material ausführen. Ein Teil der Mechaniker wird in den mobilen Materialeinheiten der Heereseinheiten eingeteilt, wo ihnen die gleichen Aufgaben obliegen, wie ihren Kameraden in der ersten Reparaturstufe. Im Gegensatz zum Truppenhandwerker der ersten Stufe