

Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen
Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere
Band: 53 (1980)
Heft: 7-8

Artikel: Automatisiertes Korpsstammnetz der NATO
Autor: Maessing, Wolfram
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-562254>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

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

Dipl.-Ing. Wolfram Maessing

Automatisiertes Korpsstammnetz der NATO

sp. Ein leistungsfähiges Fernmeldesystem ist für den Kampfwert von grösster Bedeutung. Im modernen Krieg sind verzugsfrei arbeitende abhörsichere und mobile Fernmeldenetze der Kampfzone unerlässlich. Viele Streitkräfte haben diese Notwendigkeit erkannt und begannen die Entwicklung leistungsfähiger integrierter Netze. Als erste im NATO-Bereich führte die deutsche Bundeswehr ein derartiges System ein. Da dieses Thema auch für die Schweizer Armee von brennender Aktualität ist, wiederholen wir einen entsprechenden Artikel der deutschen Zeitschrift «Soldat und Technik» und hoffen damit, die Thematik einem breiten Schweizer Publikum vertraut werden zu lassen.

Aufgaben und Systemkonzept

Ende der sechziger Jahre erhielt das BWB den Auftrag, für den mobilen Einsatz des Heeres ein Nachrichtensystem zu entwickeln, das dem neuesten Stand der Technik und den zeitgemässen Forderungen der taktischen und strategischen Führung entspricht. Automatisierung, unkomplizierter Einsatz, einfache und sichere Handhabung, modularer Aufbau, Mobilität, Robustheit und Unempfindlichkeit gegen Umwelteinflüsse, schneller und sicherer Verbindungsaufbau – auch bei Teilerstörung des Netzes – sowie Abhörsicherheit der Richtfunkstrecken waren die wesentlichsten Forderungen. Die Bedingung, das vorhandene Potential an Übertragungsmedien sowohl im militärischen als auch postalischen Bereich auf Jahre hinaus weiterzuverwenden und auch neu zu entwickelndes Übertragungsgerät einsetzen zu können, führte zur Auslegung als Analogsystem mit Raumvielfachvermittlung, die Forderung nach Abhörsicherheit zu digitaler Bündelübertragung auf den Richtfunktrassen. Es entstand ein Konzept für ein modernes Fernmeldesystem mit folgenden wesentlichen Merkmalen:

Einheitsnetz für Sprache und Daten (über Modems oder WT-Geräte), basierend auf dem Fernsprecheinheitskanal.

An keine Hierarchie gebundene Netzstruktur mit Fernverkehrsebene in gitterförmigem Netzaufbau und einer darunterliegenden Endverkehrsebene.

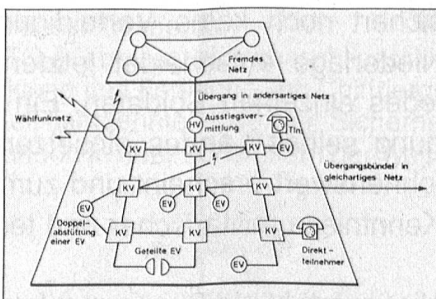
Netze mit mehr als 40 Vierdraht-Knotenvermittlungen; Netzverbände bis über 90 Knotenvermittlungen.

Neuartiges Wegeauswahlverfahren in der Fernebene mit Signalisierung über zentrale Datenkanäle.

Modular gegliederte Knotenvermittlungen mit speicherprogrammierter Rechnersteuerung, ausbaufähig bis zu 256 Vierdrahtanschlüssen. Modular gegliederte Endvermittlung mit voll-elektronischer Steuerung, ausbaufähig bis zu 216 Zweidrahtanschlüssen. Zentrale Netzüberwachung.

Netzstruktur und Numerierung

Die Forderungen nach grosser Überlebensfähigkeit und unkomplizierter Benutzbarkeit führten zu einer einfachen Netzstruktur. Sie hat nur zwei Ebenen, eine Fernverkehrsebene mit Vierdraht-Knotenvermittlungen und eine darunterliegende Endverkehrsebene mit Zweidraht-



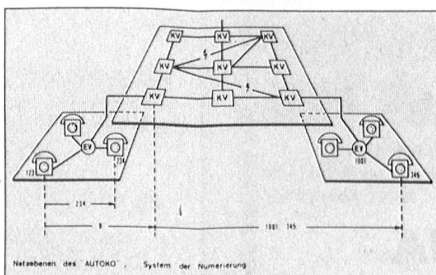
Anschlussmöglichkeiten im mobilen Wählvermittlungssystem AUTOKO-Netz

Possibilité de commutation dans le réseau AUTOKO (Commutation automatique) (KV = Centre de commutation)

Endvermittlungen. Bei diesem Netzaufbau hängt die Numerierung nicht von der strukturellen Gliederung der zu versorgenden Einheiten oder von einer durch die geografischen Verhältnisse bestimmten Anordnung der Vermittlungszentren ab. Es gibt nur Rufnummern, die den Teilnehmern ihrer Funktion entsprechend permanent zugeordnet bleiben.

In der einheitlichen Fernebene sind sowohl die Wege als auch die Vermittlungen untereinander jeweils völlig gleichberechtigt. Die Wegeauswahl kann sich sämtlicher bestehender Verbindungswege und Fernvermittlungen bedienen, bietet grösstmögliche Vielfalt und erhöht damit die Überlebensfähigkeit des Netzes. Die Verkehrsabwicklung ist einfach und die Übertragungsqualität durch homogene vierdrähtige Durchschaltung gewährleistet.

In der Endebene befinden sich die Quellen und Senken des Verkehrs. Der interne Verkehr ei-



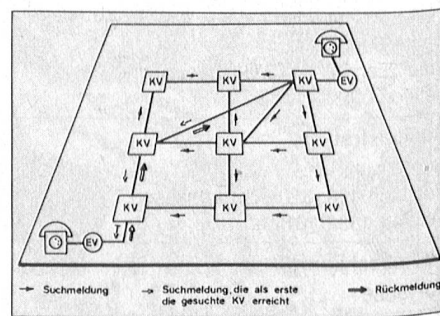
Netzebenen des AUTOKO und System der Numerierung

Description par schéma de la numérisation (9 = Centre de commutation no 9 puis recherche du poste 345 par le point 1001)

ner Einheit wird nur über die Einrichtungen in der Endebene abgewickelt, während der Verkehr zwischen Einheiten der Endebene nur über die Fernebene verläuft. Damit besteht eine klare Trennung zwischen Intern- und Fernverkehr, ausserdem eine Verkehrslenkung, die von den unterschiedlichen Wegemöglichkeiten in beiden Netzebenen unabhängig ist. Es ergeben sich Verkehrsbeziehungen mit einfacher Numerierung: Jede Teilnehmerrufnummer ist siebenstellig, zusammengesetzt aus vier Ziffern zur Bereichskennzeichnung in der Endebene und drei Ziffern für den einzelnen Teilnehmer innerhalb einer Endvermittlung. An Knotenvermittlungen angeschlossene Teilnehmer haben entsprechend siebenstellige Rufnummern. Im Internverkehr der Endvermittlungen entfällt die vierstellige Bereichskennzahl; Ausscheidung für den Fernverkehr des eigenen Netzes ist die Kennzahl 9, für ein fremdes AUTOKO-Netz eine weitere 9 mit einer zweistelligen Netzkennzahl. Zu andersartigen Netzen wird der Verkehr zurzeit über Handvermittlungen abgewickelt; ein intelligentes Schnittstellengerät zum automatischen Übergang über NATO-Einheits-Schnittstelle steht in absehbarer Zeit zur Verfügung.

Zielsuche-Wegeauswahlverfahren

Ein Wegeauswahlverfahren, das sich auf fest vorgegebene, durch Numerierung auswählbare Verbindungsstrecken gründet, ist hier nicht optimal. Es nutzt entweder die bestehende Wege-



Zielsuche und Wegeauswahlverfahren
Schéma de recherche: l'information (flèche simple tête noire) part dans tous les centres de commutations; l'information (flèche simple tête claire) atteint son but en premier, itinéraire de l'information de retour indiqué par flèche double trait, tête noire.

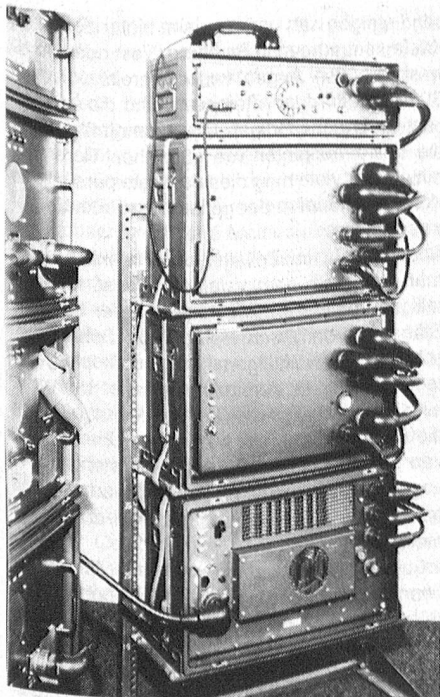
vielfalt nicht aus oder benötigt einen zu hohen Speicheraufwand. Wenn darüber hinaus die Wegeinformationen nicht, wie in einem stationären Netz, stets gleich bleiben, sondern sich aufgrund der Dynamik des Netzes ständig ändern, ist ein laufender Signalaustausch zwischen allen Vermittlungen notwendig. Dieser Signalaustausch führt bei grosser Bewegung in der Netzstruktur schliesslich zu Datenmengen, die den normalen Verkehr erheblich übersteigen und dadurch unzulässige Belastungen des Netzes hervorrufen. Auch ist vor allem in kritischen Situationen eine «On-line-Korrektur» nicht zu gewährleisten.

Es wird deshalb zur Zielsuche ein modifiziertes «Saturation-Routing» angewandt. Hierbei handelt es sich um ein Wegeauswahlverfahren, das sich den ständigen Netzänderungen und wechselnden Verkehrsgrößen selbständig anpasst, in allen Situationen auch noch den letzten verfügbaren Weg findet, jedoch stets den kürzesten freien Weg bevorzugt.

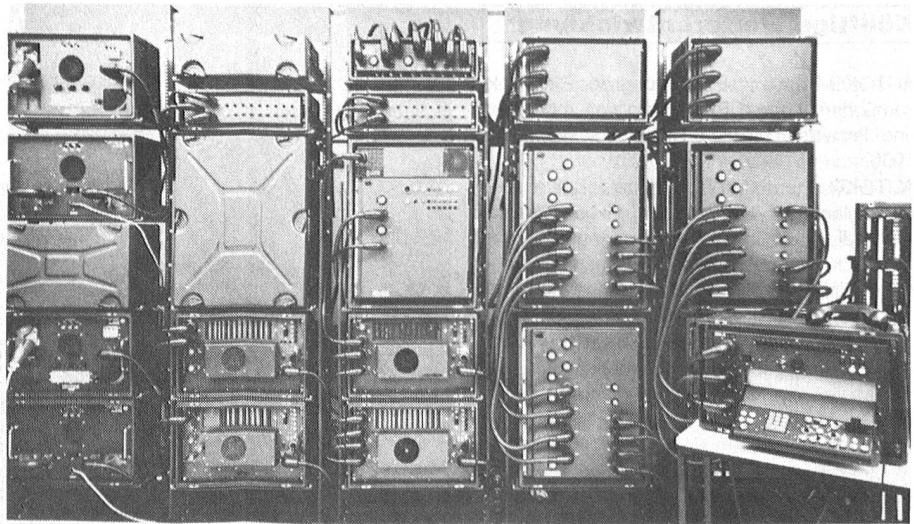
Die Zielsuche erfolgt nach folgendem Prinzip: Entsprechend der in der Knotenvermittlung eingegangenen Wählinformation eines Teilnehmers werden durch Aussenden von Suchmeldungen vom Ursprung aus in alle Richtungen «vorwärts» alle erreichbaren Vermittlungen gleichzeitig nach dem gewünschten Ziel abgefragt ohne vorherige Information darüber, wo es sich befindet. Von der gefundenen Zielvermittlung aus wird die Verbindung zur gesuchten Endvermittlung und anschliessend in Rückwärtsrichtung dadurch aufgebaut, dass eine Rückmeldung denjenigen Weg entlang gesendet wird, über den die Suchmeldung ihr Ziel zuerst erreicht hat. Das Auffinden dieses Weges geschieht durch Vergleichen der Rückmeldung mit den in Speichern abgelegten Suchmeldungsdaten. Schliesslich wird das Rufen des gewünschten Teilnehmers durch Übertragen einer Durchschaltsequenz in Vorwärtsrichtung zeitgerecht veranlasst. Durch Übertragen entsprechender Informationen in den Rückmeldungen wird sichergestellt, dass stets nur ein Verbindungsweg zustande kommt. Die Zeitdauer zwischen Ende der Wahl und beendetem Verbindungsaufbau beträgt 2 bis 6 Sekunden.

Netzüberwachung und Netzabfrage

In mobilen militärischen Nachrichtennetzen ist häufig mit Änderungen der Netzstruktur und der geografischen Lage von Teilnehmern und Vermittlungen zu rechnen. Aus diesem Grund kann die Fernmeldeführung von einem zentralen Abfrageplatz aus, mit dem Netzüberwachungsgerät Netzkonfiguration und Betriebszustände überwachen. Hierzu werden die in jeder Knotenvermittlung vorhandenen Softwarepakete



Geräte der Knotenvermittlung
Centre de commutation



Endvermittlung Centre final

benutzt, die auf Anfrage ihre Informationen automatisch zum Netzüberwachungsgerät übermitteln. Es können zwei voneinander unabhängig arbeitende zentrale Netzabfragen je Netz eingesetzt werden.

Übertragungstechnik

Die Verbindung zwischen den Knoten erfolgt über Richtfunk (FM 12/800 und Nachfolgegerät FM 1000) in Bündeln zu 12 oder 24 Kanälen. Um diese Bündel abhörsicher zu machen und auch, um aus ihrer Belegungsichte, z.B. plötzlich ansteigender Verkehr auf bestimmten Strecken, keine Rückschlüsse ziehen zu können (traffic flow security), muss das Bündelsignal verschlüsselt werden.

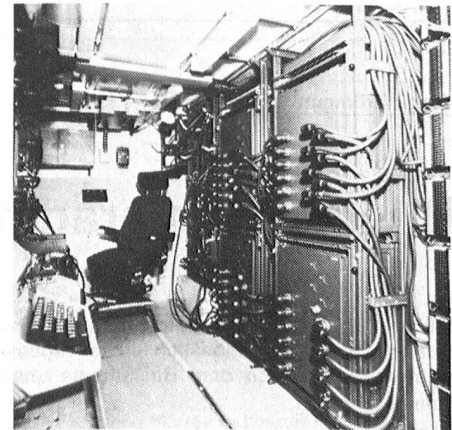
Dazu muss es in digitale Form gebracht werden. Im PCM-Gerät 12-Kanal werden 12 vierdrähtige Kanäle von 0,3–3,4 kHz einschliesslich Signaladern (Einheitskanal) nach dem Puls-Code-Modulationsverfahren (PCM) mit 48 Kbit pro Kanal zu einem Bündelsignal von 576 Kbit digitalisiert.

Die ungewöhnliche Bitrate von 48 Kbit/s (CCITT: 64 Kbit/s) entstand als Kompromiss zwischen Übertragungsqualität und Bandbreitenbedarf in der RiFu-Frequenzlage. Die DCDM (digital controlled delta modulation) nach EUROCOM mit 32 Kbit/s, die bei geringerer Bandbreite mindestens gleiche Qualität bietet, war bei der Systemkonzeption AUTOKO leider noch nicht so durchgeprobt, um als Digitalisierungsverfahren eingesetzt zu werden.

Das Digitalsignal wird im Schlüsselgerät mit einer Zufallszeichenfolge ohne Wiederholung gemischt und dem Leitungsendgerät zugeführt. Dieses wandelt die verschlüsselten, binären Signale in eine für die Übertragung über FFK geeignete Form. Am anderen Ende des Kabels, beim RiFu, werden durch ein weiteres LE die Binärsignale wiederhergestellt und vom Richtfunkgerät im Frequenzbereich 610 – 960 MHz übertragen. Auf der Empfangsseite wiederholen sich die Vorgänge in umgekehrter Folge; Voraussetzung ist jedoch das Vorliegen des richtigen «Schlüssels» zur Erzeugung der gleichen Zufallszeichenfolge wie auf der Sendeseite.

Trotz der digitalen Bündelübertragung ist das «AUTOKO» ein reines Analogsystem! Daher können auch beliebige andere Übertragungsmedien – postalische Stromwege – benutzt werden, wenn sie die Kriterien des «Einheitskanals» erfüllen.

Zur Übertragungstechnik gehören noch die Schnittstellengeräte, die den 4-2-Drahtübergang nebst Signalisierungsanpassung zwischen Knoten und Endebene sowie den Anschluss von Direktteilnehmern an die Knoten besorgen.



AUTOKO-Gerät in Kabine
Centre de commutation dans une cabine

Résumé

pv. Les réseaux militaires d'informations ne s'automatisent pas sans précautions spéciales, car un endommagement partiel entraînerait inévitablement une destruction totale.

Pour maîtriser ce problème, l'Otan a mis en service un réseau de base qui repose sur un réseau interconnecté de liaisons à ondes dirigées et de câbles. Chaque membre du réseau possède un numéro d'appel à 7 positions; pour appeler un autre membre il n'a pas besoin de connaître son emplacement, il envoie simplement une information de recherche dans tout le réseau, qui traverse tous les noyaux et, quand elle atteint son but par un itinéraire quelconque, la liaison est établie. Ainsi lorsqu'une unique liaison existe encore le contact est encore possible. Un tel système de recherche pour créer un contact est extrêmement peu sensible aux endommagements. Le développement dans cette direction sera d'une grande importance pour d'autres armées dans les prochaines années.

Künftige Weiterentwicklung

AUTOKO Phase II: Erneuerung der Richtfunkkomponente durch Einführung des modernen und leistungsfähigeren Richtfunksystems FM 1000.

AUTOKO Phase III: Wählfunknetz: Bewegliche Funkteilnehmer werden über Funkkonzentratoren (radio access point) zusammengefasst und an das Knotennetz angeschlossen. Sie haben dann auch während der Bewegung Netzzugriff wie jeder andere Teilnehmer. Auch diese Funkverbindungen werden verschlüsselt und mit Massnahmen gegen ECM versehen sein. ●



Teilnehmer im AUTOKO-Netz
(Knotenvermittlung in Kabine, verlastet auf Lkw
4 t)
Centre de commutation mobile monté sur camion 4 tonnes

SCHWEIZER ARMEE

Jörg Hürlimann

Unsere Kameradin vom FHD

Mit drei Dienstzweigen stellte sich der Frauenhilfsdienst an einem Maisamstag in der Kaserne St.Gallen anlässlich eines Tages der offenen Türe vor. Es waren genau jene Sparten, welche mit dem Basisthema unserer Zeitschrift am meisten verbunden sind: Kommunikation.

Administrativer Dienst, Übermittlungsdienst und der «ewig junge» Brieffaubendienst wurden im Einführungskurs I/80 unter der Leitung der Kurskommandantin, Dienstchef Eva Schaer, in der FHD-Kaserne Bernrain oberhalb Kreuzlingen (Thurgau) während der vierwöchigen Rekrutenschule ausgebildet. Für die Dauer einer Woche befanden sich die Neulinge sowie ihre Vorgesetzten und das Lehrpersonal in der nun abbruchwürdigen Kaserne an der Kreuzbleiche in St.Gallen in der Verlegung. Diese Gelegenheit benutzten DC Eva Schaer, Kader und Rekrutinnen, sowohl ihre Arbeit als auch den Frauenhilfsdienst im allgemeinen ihren Angehörigen, der Presse, den offiziellen Gästen und einem weiteren interessierten Publikum vorzustellen.



Tierliebe gehört dazu: Einige Erfahrung bringt die Kassierin der Sektion Thurgau, Ursula Hürlimann (links im Bild), für den Start einer Brieftaube mit: Sie hegt einen Beo. Ob eine Kreuzung den Durchbruch zur sprechenden Brieftaube bringen wird? Hier erhält sie jene Brieftaube, welche ihre Meldung zum Brieffaubenschlag in Weinfelden bringen wird.

dienst wurden an den entsprechenden Arbeitsplätzen in sechs Referaten alle halbe Stunden erteilt.

Als grosse Attraktionen erwiesen sich naturgemäss jene Veranstaltungsteile, bei denen das Publikum in irgendeiner Weise selbst mitmachen konnte. Allen voran ist hier der *Brieffaubendienst* zu nennen. Hier durfte nicht nur die Flugzeit eines solchen «Kuriere der Lüfte» für die Strecke nach Wil oder Weinfelden geschätzt werden, sogar der Start konnte unter kundiger Anleitung durch den Besucher durchgeführt werden. War das ein Staunen, wenn man die «eigene» Bft über dem Startort kreisend steigen sah und sie dann hinter den alten Kastanienbäumen in Richtung West oder Nordwest aus den Augen verlor! Bereits vor dem Start erhielten der Interessent und die Interessentin die notwendigen Grundkenntnisse über die so interessanten wie nützlichen Tiere vermittelt. Für viele mag dies der erste persönliche Kontakt mit einem der gefiederten Freunde gewesen sein.

Bereits mehr im Zeitalter der Technik befand man sich beim *administrativen Dienst*. Mannigfaltige Arbeiten in den Kanzleien der höheren Stäbe erfordern den Beizug von Schreibmaschinen, Vervielfältigern und Fotokopiergeräten. Ihre engste Verbindung mit der Übermittlung besteht beim Erstellen der *Lochstreifen* für die Fernschreiber. Doch auch die Übertragung von handschriftlich abgefassten Befehlen und Lageberichten macht die Sekretärin zum wichtigen Bindeglied zwischen Stab und den Übermittlungstruppen.

Im eigentlichen *Übermittlungsdienst* finden wir dann die Kameradin vom FHD neben den in Bülach, Kloten und Winterthur ausgebildeten Pionieren. Sie bedienen mit ihnen zusammen die Telefonzentralen und Fernschreiber der Armee. Seite an Seite lernt man so die Zuverlässigkeit, die Einsatzbereitschaft und die Ausdauer schätzen. Eigenschaften, wie sie auch bei

FHD-Alltag

«Ein Tag im Leben einer FHD-Rekrutin», so hätte das Programm heissen können, nach welchem ein Teil der Ausbildung demonstriert wurde. An verschiedenen Posten wurde gezeigt, wie der AC-Schutzdienst, die Militärorganisation, die Anatomie der Brieffauben, die Organisation des FHD, die Geheimhaltung sowie die Verbindungen im Brieffaubendienst und das Kartenlesen instruiert werden. Die Arbeitsplätze in der Kanzlei, im Übermittlungszentrum sowie am Brieffaubenschlag waren durchgehend besetzt. Kurzinformationen über den Fach-