Die Trägerfrequenz im Kriegseinsatz

Autor(en): **Waldow**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **14 (1941)**

Heft 2

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-559598

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

bandsleben über die Kriegszeiten tragen zu helfen. Je rascher das geschieht, um so weniger Umtriebe und Unkosten hat die Sektion.

Im weiteren haben wir die Sektionen eingeladen, ihre Tätigkeit durch Abhaltung von Vorträgen (mit Filmvorführungen), aber namentlich durch die Zusammenarbeit mit andern örtlichen Militärvereinen (z. B. an Kartenlese- und Krokikursen, Beteiligung an Kursen für LMG, MG, IK, physisches Körper- und Wehrtraining usw.) wieder zu beleben.

Schliesslich wollen wir noch ein unliebsames Versehen aus dem im Oktober-«Pionier» veröffentlichten Bericht über die Delegiertenversammlung vom 24. August d. J. berichtigen. Im Abschnitt «Wahl des Zentralvorstandes» haben wir bei der Angabe seiner Zusammensetzung einen wichtigen Mann aufzuführen vergessen, nämlich den Zentralkassier. Es ist das der schon seit sechs Jahren tätige Kamerad Pi. *Heller* Ernst, aus der Sektion Zürich, dessen neue Privatadresse wir hier gleichzeitig bekanntgeben wollen: Hanfrose 5, Zürich (bisher: Küsnacht-Zch.).

Wir hoffen nun zuversichtlich auf eine rege Unterstützung unserer Sektionsvorstände durch die Mitglieder in ihren Aufgaben und Bestrebungen. Ebenso sind Textbeiträge für den «Pionier» über das eine oder andere Thema, die wir nötigenfalls von uns aus der zuständigen militärischen Instanz zur Einsichtnahme vorlegen, immer willkommen.

Eidg. Pionier-Verband,
Der Zentralpräsident: Hptm. *Merz.*
Der Zentralsekretär: Gefr. *Abegg.*

Die Trägerfrequenz im Kriegseinsatz

Von Kriegsverwaltungsrat *Waldow* [1]).

Wir erleben in diesem Kriege den Einsatz der Technik für Zwecke der Wehrmacht in ungeheurem Umfang. Dies gilt nicht zuletzt für das Fernmeldewesen.

---

[1]) Abdruck mit freundl. Erlaubnis der Schriftleitung der «F-Flagge», Zeitschrift für die Nachrichtentruppe und Truppennachrichtenverbände des deutschen Heeres, der Luftwaffe und der Waffen-SS.

Die Entwicklung der Nachrichtentechnik auf Leitungen wird im letzten Jahrzehnt von dem Bestreben beherrscht, immer höhere Frequenzgebiete zu verwenden. Bekanntlich werden akustische Schwingungen in der Zahl von 30 bis 10 000 in der Sekunde vom menschlichen Ohr als Laute wahrgenommen. Auch die Sprache enthält diesen akustischen Schwingungsgehalt. In der elektrischen Nachrichtentechnik werden die akustischen in elektrische Schwingungen umgewandelt und in dieser Form über Leitungen der Empfangsstelle übermittelt, wo die Rückwandlung geschieht.

Ueber die Leitungen eilen also elektrische Schwingungen in der Zahl entsprechend dem akustischen Ursprungsbild, wobei ein Uebertragen des Gebiets von 300 bis 2700 Schwingungen in der Sekunde (Frequenzen: die technische Einheit dafür lautet Hertz = Hz), vollauf genügt, um eine verständliche Sprachwiedergabe zu erzielen.

Anders liegen die Verhältnisse in der drahtlosen Nachrichtentechnik. Hier tritt an die Stelle der metallischen Leitung die elektromagnetische Welle, ein elektrischer Schwingungsvorgang sehr hoher Frequenz, der gesteuert im Rhythmus der frequenzmässig wesentlich tiefer liegenden Sprachschwingungen die Nachrichtenübermittlung erst ermöglicht. Ein unmittelbares Aussenden der tieferen elektrischen Schwingungen, die zahlenmässig dem akustischen Ursprung entsprechen, würde zu keinem Ergebnis führen, weil nur elektrische Schwingungen sehr hoher Frequenz sich ohne metallischen Leiter durch den Raum fortpflanzen.

Es klaffte also frequenzmässig eine Lücke beim Verwenden der elektrischen Schwingungen für den Nachrichtenaustausch. Das Gebiet von 300 bis 2700 Hz war der Leitungsübertragung vorbehalten, während in der drahtlosen Technik als Trägerschwingungen erst Frequenzen von 150 000 Hz = 150 kHz benutzt werden konnten.

Bei dem stürmisch wachsenden Bedarf an neuen Nachrichtenwegen lag der Gedanke nahe, dieses Frequenzgebiet von etwa 3000 bis 150 000 Hz dem Nachrichtenaustausch nutzbar zu machen. Da ein Verwenden für die drahtlose Technik nicht

möglich war, versuchte man ein Ausnutzen in der leitungsgebundenen Nachrichtentechnik.

Es entstand eine Trägerfrequenztechnik auf Leitungen. Das Verfahren ist dasselbe wie in der drahtlosen Nachrichtentechnik. Wie dort wird ein Träger, eine elektromagnetische Schwingung verwendet, die aber nicht mehr drahtlos, sondern an eine metallische Leitung gebunden, zum fernen Orte eilt. Die eigentliche Nachricht, Sprache, Telegraphierzeichen, Musik, Bildzeichen werden dem Träger durch besondere Verfahren aufgedrückt, aufgemodelt, wie der Fachausdruck lautet. Sie können am Empfangsort vom Träger wieder getrennt und für die Wiedergabe verwendet werden.

Es sind hierbei grosse Vorteile vorhanden. Zunächst werden Schwingungen ausgenutzt, die bisher brach lagen. Für ihre Fortleitung sind wegemässig neue Aufwendungen kaum notwendig, da die bisher vorhandenen Leitungen vielfach ohne wesentliche Aenderungen die zusätzlichen Aufgaben erfüllen können oder bei neugebauten Leitungen die Mehrfachausnutzung sogleich vorgesehen werden kann. Sodann sind alle leitungsgebundenen Uebertragungen aus Geheimhaltungsgründen zu bevorzugen. Auch sind sie nicht annähernd so empfindlich gegen Störungen wie die drahtlosen Verbindungen. Dieser Vorteil hat dazu geführt, die Trägerfrequenztechnik auf Leitungen nicht nur auf den Frequenzraum zu beschränken, der zwischen Leitungs- und drahtlosen Frequenzen vorhanden war, sondern darüber hinaus bis in die Schwingungsgebiete voranzutreiben, die bisher nur der drahtlosen Uebertragungstechnik vorbehalten schien. Frequenzmässig besteht nur insofern noch ein Unterschied zwischen beiden Verfahren, als die drahtlose Technik erst von einer bestimmten Schwingungszahl möglich ist, während die leitungsgebundene Uebertragung sämtliche Schwingungen umfasst, die überhaupt in der Nachrichtentechnik verwendet werden.

Die Mehrfachausnutzung der Leitungen nach dem Trägerfrequenzverfahren ist im Laufe der Entwicklung ständig gesteigert worden. Anfänglich trat zu dem ursprünglichen, niederfrequenten Uebertragungsweg ein weiterer Kanal, sodann waren es mehrere, bis schliesslich über besondere, dafür gebaute Lei-

tungen mehrere hundert Uebertragungswege geschaffen wurden, die an einen einzigen metallischen Leiter gebunden sind.

Es ist einleuchtend, dass die Trägerfrequenztechnik verwickelter ist als das bisherige Verfahren. Ein Nutzbarmachen der neuartigen Technik für militärische Aufgaben war zunächst nicht angebracht, weil begreiflicherweise die ersten für das Trägerfrequenzverfahren gebauten Geräte für eine Feldverwertung noch nicht geeignet waren. Diese Schwierigkeiten sind jedoch jetzt überwunden. Die Uebernahme des Trägerfrequenzverfahrens im Ausnutzen der Leitungen für Wehrmachtzwecke stellt einen wichtigen Einschnitt in die militärische Nachrichtentechnik dar.

Das Trägerfrequenzverfahren wird auf Freileitungen und Kabeladern angewendet. Beide Arten haben auch für militärische Zwecke Bedeutung gewonnen. Das Mehrfachausnutzen von Freileitungen steht an erster Stelle, weil die Dämpfung auf diesen — für höhere Frequenzen noch mehr als für die tiefen — wesentlich kleiner ist als auf Kabelleitungen. Es können somit bedeutend *grössere Leitungsabschnitte ohne Einsatz von Zwischenverstärkern überbrückt werden.* Ferner sind Freileitungen wesentlich schneller herzustellen als Kabelleitungen, da die Baustoffe im allgemeinen greifbar sind, während die Kabelfertigung längere Zeit in Anspruch nimmt. Allerdings ist der Bau von Freileitungen, die trägerfrequent ausgenutzt werden sollen, sehr sorgfältig durchzuführen. Dem Störungsdienst zum Beseitigen, mehr noch zum Verhüten von Störungen, kommt eine erhöhte Bedeutung zu. Jedes Unterbrechen des metallischen Leiters schneidet nämlich eine Vielzahl von Verbindungen ab.

Neben diesen rein technischen Gesichtspunkten beim Bau und Betrieb der trägerfrequenten Verbindungen erzwingt ihre Verwendung auch ein Umgestalten des gesamten Leitungsnetzes. Eine trägerfrequent ausgenützte Leitung ist nicht mehr als ein Nachrichtenweg, sondern genau so wie ein Kabel oder ein oberirdischer Linienzug als ein Bündel mit vielen Stromkreisen zu betrachten. Die Aehnlichkeit zu einer Kabelverbindung ist grösser, weil genau so wie hier der einzelne Nachrichtenkanal

einer Trägerfrequenzleitung nur an wenigen bestimmten Punkten den Hauptweg verlassen kann, gewöhnlich nach Umsetzen von der trägerfrequenten Führung auf einen nur niederfrequent ausgenutzten Stromkreis. Zwangsläufig müssen sich also genau wie in einem Kabelnetz auch in einem Trägerfrequenznetz Knotenpunkte bilden, in denen, wie dort die einzelnen Adern, hier nun die einzelnen Frequenzkanäle auf neue Wege geschaltet werden können. Während früher in den militärischen Fernmeldenetzen die Knotenpunkte durch die Vermittlungen der höheren Dienststellen bestimmt wurden, brauchen die Knotenpunkte eines Kabel- oder Trägerfrequenznetzes hiermit nicht mehr zusammenzufallen. Sie sind vor allem rein geographisch auszuwählen, nämlich dort, wo die Kabelstränge oder die Trägerfrequenzleitungen derart zusammenlaufen, dass sich für das Gesamtnetz die kürzeste und damit sparsamste Leitungsführung ergibt. Es bildet sich ein Leitungsgerippe, das möglichst untereinander zu vermaschen ist, um bei dem Ausfall eines Weges über Umwege das gewünschte Ziel zu erreichen.

Verglichen mit zivilen Fernmeldenetzen sind die Knotenpunkte des militärischen Netzes die Schaltstellen und Umschlagpunkte des Verkehrs, die den Fernämtern entsprechen, während die Vermittlungen der militärischen Kommandostellen den Ortsämtern gleichen, die für ihren Fernverkehr bestimmten Fernämtern zugewiesen sind.

Diese Netzgestaltung kann in ihrer Starrheit nicht immer allen militärischen Forderungen gerecht werden. Und doch muss man sich damit, im grossen gesehen, abfinden, da die technische Fortentwicklung es nicht anders zulässt. Für dringende Forderungen sind auch im Rahmen der aufgezeigten Grundregeln noch Lösungen möglich. Sie können jedoch immer nur eine Ausnahme bleiben.

Zunächst können die skizzierten Grundregeln für einen Netzausbau, der sich überwiegend auf Kabelleitungen und Trägerfrequenzkanäle stützt, in der Hauptsache nur für die grösseren Führungsnetze gelten. Hier kann eine Starrheit und ein gewisser Schematismus in Kauf genommen werden; sie werden sogar vielfach notwendig sein, weil die zu überbrückenden Ent-

fernungen sehr gross sind und jede Aenderung im einzelnen im gesamten Netz sich auswirken und deshalb nur in dringendsten Fällen vorgenommen werden wird. Je mehr jedoch die Nachrichtennetze der Verbindung von Truppenteilen und Kommandostellen dienen, die schnell ihren Standort wechseln und diesen nur aus dem Zwang der Kampfhandlungen wählen können, um so mehr werden diese Netze auch die Leitungsbündelungen aufgeben müssen. Sie zeigen die bisher allgemein üblichen Netzmittelpunkte, von denen die einzelnen Leitungen strahlenförmig verlaufen. Der Gebrauch von Trägerfrequenzverbindungen in diesen Netzen wird deshalb nur gering sein, höchstens dass zwei bis drei neue Kanäle zusätzlich auf die wenigen Hauptlinien geschaffen werden. Darüber hinaus wird kaum ein Bedürfnis nach weiteren Verbindungswegen bestehen, so dass sich der Einsatz von Geräten, die eine 8—15fache Ausnutzung einer Leitung gestatten, nicht lohnt. Auch werden diese Netze, die meist sehr schnell gebaut werden müssen, vielfach nicht den Anforderungen für eine trägerfrequente Ausnutzung genügen. Immerhin sollte, soweit dies irgend möglich ist, der Bau permanenter Leitungen schon so durchgeführt werden, dass später ohne zeitraubende Ergänzungen und Umbauten eine trägerfrequente Ausnutzung möglich ist. Denn vielfach werden ja die Linien, die für die Verbindung der kämpfenden Truppeneinheiten errichtet wurden, später als Führungsleitungen und Nachrichtenwege zur Heimat ausgenutzt werden.

So zeigen sich also beim Benutzen von Trägerfrequenzverbindungen durch die Wehrmacht folgende Merkmale: Eine grössere Zahl von Verbindungen kann verhältnismässig schnell bereit gestellt werden. Der Arbeits- und Materialaufwand ist, bezogen auf die einzelne Verbindung, klein. Auf Freileitungen können bis zu 15 zusätzliche Fernsprechwege geschaffen werden, auf Kabeladern lassen sich unter Umständen noch mehr Kanäle durchbringen. Diese technischen Vorteile können jedoch nur ausgenutzt werden, wenn in dem gesamten Netzaufbau auf die Eigenart der neuen Technik Rücksicht genommen wird, die genau wie bei Kabelverbindungen eine Bündelung der Verkehrswege zwischen bestimmten Knotenpunkten erzwingt.