Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

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

Band: 35 (1962)

Heft: 11

Artikel: Die Ausbreitungserscheinungen der kurzen Wellen als Basis für die richtige Standortwahl der Funkstationen

Autor: Gasser

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-563850

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: 18.07.2025

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

Die Ausbreitungserscheinungen der kurzen Wellen als Basis für die richtige Standortwahl der Funkstationen

Der letzte Weltkrieg hat eindeutig bewiesen, dass in jedem Falle, wo der persönliche Kontakt unter Kommandanten nicht innert nützlicher Frist erfolgen kann, diese mittels elektrischer Übermittlungsmittel befehlen können müssen. Der Befehlshaber darf niemals ein Gefangener der elektrischen Übermittlungsmittel werden, sowenig er infolge seines persönlichen Temperamentes einfach «unterwegs sein muss». Nur die gründlichen Kenntnisse seines in allen Situationen erprobten Befehls- und Nachrichtenapparates erlauben ihm das weise Abwägen der Möglichkeiten. Wenn der Kommandant auf dem Kommandoposten oder Gefechtsstand eine Vielzahl von Übermittlungsmitteln vorfindet, die sich alle ergänzen, so wird er unterwegs oder bei einer unterstellten Kommandostelle nur über einen Bruchteil dieser Übermittlungsmittel verfügen können. Niemand wird die Bedeutung des persönlichen Kontaktes ernstlich bezweifeln wollen, wenn auch die Schwierigkeiten persönlicher Kontaktnahme des Kommandanten in den Manövern fast gänzlich verborgen bleiben.

Die Truppenordnung 1961 hat verschiedene Waffengattungen mit Kleinfunkgeräten neu ausgerüstet, bei andern Truppen die Funkgerätetypen verändert und schliesslich bei der Mehrzahl von Verbänden die Gerätedotationen erheblich erhöht. Wenn das Kleinfunkgerät der Fronttruppe erfolgreich verwendet werden soll, um dem Kommandanten zu dienen, und deren Führung ermöglichen soll, so braucht es einerseits eine grundlegende Ausbildung im Funksprechen, anderseits muss

die Kenntnis über die Ausbreitungserscheinungen der kurzen und ultrakurzen Wellen als Basis für die richtige Standortwahl der Funkstationen

Allgemeingut von Kommandanten, Führungsgehilfen, Gefechtsordonnanzen, Funker und Nachrichtensoldaten sein. Ebenfalls müssen diese Disziplinen Bestandteil des Ausbildungsprogrammes der Verbände sein, die Funkführung vorgesehen haben.

Wenn auch immer noch weitgehend der Draht das Rückgrat aller Verbindungen bildet, so wird doch der Funk diesen von Beginn an überlagern. Dort wo kein Draht zum Einsatz kommt, werden sogar mehrere Funknetze zu ganz bestimmten Zwecken aufgebaut. Ermöglicht durch den heutigen Stand der Technik können Drahtnetze, die immer noch die Basis aller Verbindungen bilden, zeitweise oder dauernd mit Funknetzen verbunden werden. Die Bedingung, Draht und Funk zusammenzuschliessen zu können, ist ein führungstechnisches Problem. Der Kommandant, der nur noch über Funk verfügt, muss mit seinen Nachbarn oder mit seinem Vorgesetzten sprechen können, obgleich dieser im gleichen Augenblick nur am Drahtnetz erreichbar ist. Um alle diese Funkmittel erfolgreich zum Einsatz zu bringen, muss die Kommandantenstaffel ihren Gefechtsstandort dort wählen, wo die Funkverbindung mit Bestimmtheit möglich wird.

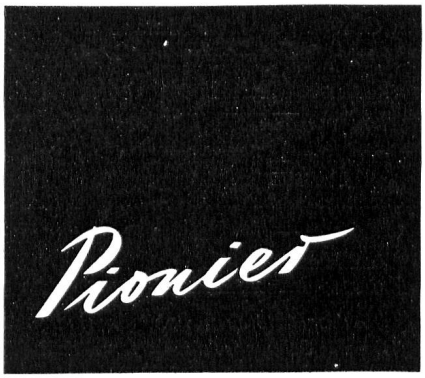
Wenn es sich um die Aufstellung von Waffen handelt, so wird immer wieder gelehrt, wie sorgfältig Offizier und Unteroffizier in der richtigen Standortwahl vorgehen müssen, damit die Waffen gegen die Ziele, die beschossen werden sollen, auch sicher wirken können. Bei der Herstellung von Verbindungsebenen und der Standortwahl von Funkstationen sollte mit der gleichen Kenntnis und der gleichen Sorgfalt vorgegangen werden. Die Physik lässt sich auch hier nicht zugunsten des Benützers biegen!

Bergrücken, Schluchten und tiefe Tobel, dichter nasser Wald, enge Gassen, bilden für die Ausbreitung der Kurzwellen die grössten Hindernisse. Nur wenn die zwei zu verbindenden Stationen in einem bestimmten Winkel in bezug auf das Hindernis zueinander stehen (bei ultrakurzen Wellen ist sehr oft der gestreckte Winkel notwendig), ist eine Verbindung möglich.

Muss unter allen Umständen Verbindung hergestellt werden, so gilt der Grundsatz:

Verbindung geht vor Deckung!

Ein Vergleich mit den Lichtwellen ist zur Verständlichkeit der Ausbreitungserscheinungen angebracht. Es ist bekannt, dass ein Bild eines Gegenstandes, der sich unter der Wasseroberfläche befindet, nicht an jener Stelle erscheint, an der sich der Gegenstand wirklich befindet. Wir haben es hier mit der Brechung des Lichtes zu tun. Weiter erscheint auch das Bild des Gegenstandes nicht mit derselben Helligkeit, wie es auf die gleiche Entfernung in Luft sichtbar wäre. Ein Teil der Lichtstrahlen wurde beim Durchdringen der Wasserschicht absorbiert. Endlich ist die Reflektion der Lichtstrahlen mittels eines Spiegels hinlänglich bekannt. Auch die Wellen der drahtlosen Telefonie sind der Brechung, der Absorption und der Reflektion unterworfen. Wir haben nur noch zu vergleichen, welche Stoffe in bezug auf elektromagnetische Wellen, dem Wasser, dem Spiegel oder sonst undurchdringlichen Körpern in bezug auf Lichtstrahlen gleichkommen, beziehungsweise ähnliche Wirkungen hervorrufen können. Im allgemeinen kann man sagen, dass sich Metalle, also gute Leiter, gegenüber elektromagnetischen Wellen ähnlich verhalten wie ein Spiegel, Nichtleiter sich dagegen wie durchsichtige Gegenstände verhalten. Mit dem Licht und dem Schall teilen die elektromagnetischen Wellen auch die Erscheinung der *Beugung oder Randbrechung*. Sie besteht darin, dass beispielsweise die Kante eines undurchsichtigen Körpers keinen scharfen Schatten wirft,



Zeitschrift für Verbindung und Übermittlung. Redaktion: Erwin Schöni, Mürgelistrasse 6, Zuchwil, Telephon (065) 2 23 14. Postcheckkonto VIII 15666. Druck und Administration: Fabag, Fachschriftenverlag und Buchdruckerei AG, Zürich, Telephon (051) 23 77 44.

35. Jahrgang Nr. 11 Zürich, November 1962

sondern dass auch Licht an Stellen hinlangt, wo es nach der geometrischen Schattenkonstruktion nicht hinkommen könnte. Je kürzer die Wellenlänge, desto geradliniger breitet sich diese aus. Die Beugung ist um so stärker, je grösser die Wellenlänge ist. Daher ist sie auch beim Schall weitaus anfälliger als beim Licht (durchschnittliche Wellenlänge für Licht 0,0005 mm, für Schall 1 m). Kurzwellen sind Wellen im Bereich von 10 bis 100 Meter. Lange Wellen werden also leichter Gebirgskämme überbrücken, wenn sich die Stationen nicht fast unmittelbar an den Abdachungen der Gebirge befinden, hier wird die Standortwahl die grösste Rolle spielen. In bezug auf die Stärke oder der Reichweite der elektromagnetischen Wellen können wir ebenfalls mit Licht- und Wasserwellen Vergleiche anstellen. Die Wasserwellen nehmen mit grösserer Entfernung von ihrem Ausgangspunkt an Höhe, d. h. an Stärke ab. Für die elektromagnetischen Wellen gilt das gleiche Abnahmegesetz wie für Lichtwellen. Die Helligkeit einer von einer Lichtquelle beleuchteten Fläche nimmt mit dem Quadrat der Entfernung ab, d. h. die Beleuchtungsstärke einer Glühlampe (Sender für Lichtwellen) ist in der doppelten Entfernung nur ein Viertel.

Dasselbe gilt für die drahtlose Telefonie. Wenn wir daher mit derselben Station die Reichweite verdoppeln wollen, so müssen wir die vierfache Leistung anwenden. Unter der Reichweite verstehen wir immer die Entfernung vom Sender zu einem bestimmt empfindlichen Empfänger. Für den Einsatz beweglicher Funkstationen ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Geräte auf dem Marsch geringes Gewicht, kleinster Raumbedarf und in kürzester Zeit betriebsbereit sind. Ferner müssen die Funkgeräte auch während dem Marsch mit kurzen Stabantennen oder Bandantennen einen guten Wirkungsgrad erzielen, d. h. genügend Entfernung überbrücken. Wo Raum und Gewicht nicht entscheidend mitspielen, können auch Empfänger verwendet werden, die ausserhalb der Reichweite eines Feldgerätes die Funkmeldung dank ihrer grossen Verstärkungsmöglichkeit noch hörbar machen.

Zu unserem Titelbild

Ob das Motörchen wohl anspringt? Dieser Schnappschuss gelang dem Photographen der Sektion Solothurn während der Operation Lotus. Und gleich wie die beiden Wehrmänner dürften auch an den zehn übrigen Orten am 22. September viele gewirkt haben, damit die befohlene Betriebsbereitschaft pünktlich eingehalten werden konnte.

Die Strahlung der Kurzwellensender

pflanzt sich auf verschiedenen Wegen fort. Ein Teil folgt als *Bodenwelle* der Erdkrümmung und wird viel stärker als lange Wellen geschwächt. Ein anderer Teil der Sendeenergie wird nach oben als *Raumstrahlung* verteilt. Diese Raumstrahlung unterliegt ganz anderen Ausbreitungsgesetzen als die Bodenwelle. In der Ionosphäre befindet sich in etwa 100 km Höhe eine niedrigst leitende Schicht, die ständigen Schwankungen und Dichteveränderungen unterworfen ist. In ihr wird ein Teil der Raumstrahlung gespiegelt und derart auf indirektem Wege zum weit entfernten Empfänger gelangen, den die Bodenwelle des gleichen Senders nicht erreichen kann. Je nach Einfall der Wellen auf diese Spiegelschichten ändern sich die Bedingungen der Spiegelung. Anderseits kommen die gespiegelten Wellen, je flacher sie abgestrahlt werden, in um so grösserer Entfernung vom Sender auf die Erde zurück, zu steil auf die Jonosphäre auffallende Wellen, gehen durch diese hindurch und kommen nicht zur Erde zurück. Ein bestimmtes Gebiet um den Sender zwischen der grössten Reichweite der Bodenwelle und der Rückspiegelung der Raumwelle kann nie erreicht werden und wird als tote Zone bezeichnet. Die Raumstrahlung ist weniger abhängig von der Senderleistung, wird dagegen entschieden beeinflusst von der Wellenlänge. Für die militärische Funkmeldung der Fronttruppe benützen wir nur die Bodenwelle,

wohlwissend jedoch, dass der Feind ebenfalls mit der Raumwelle weit von unserer Grenze

die Meldung hören kann. Mit der Figur 1 können wir das Problem der Wellenausbreitung und das Entstehen von Funkschatten näher betrachten. Die vom Sender S abgestrahlte Energie trifft u. a. auch auf die steile Wand des Berges H (Hindernis) auf. Hinter

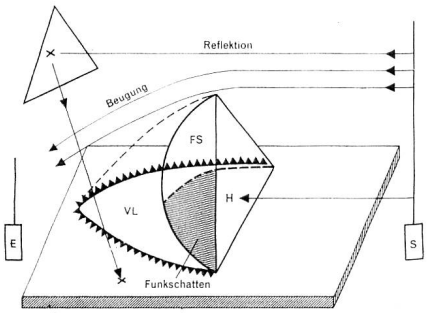


Fig. 1: Ausbreitung

diesem Profil, im Raume FS, herrscht Funkschatten. Die vom Sender S abgestrahlte kurze Welle beugt sich zu wenig, um den Raum FS zu erreichen. Im nächstfolgenden Raum VL nimmt die Feldstärke von der Schattenzone bis zum Empfänger E von Null bis zum Maximum zu. Der direkt an die Schattenzone folgende Raum nennen wir Raum verminderter Lautstärke. Die Ausdehnung der Schattenzone nimmt mit der Kürze der Wellen zu. Ein Teil der vom Sender S abgestrahlten Energie trifft auf das benachbarte Hindernis X auf, wird nach dem Gesetz «Einfallwinkel = Reflektionswinkel» nach dem Ort X abgelenkt, wodurch im Raum verminderter Laufstärke Punkte entstehen können, wo ein Empfang mit maximaler Lautstärke möglich wird. Dasselbe kann ebenfalls für die Schattenzone zutreffen. Der Funker wird durch dauernde Verschiebung seiner Funkstation während einer Emission des Senders S solche Reflektionsfelder aufspüren und einen günstigen Standort wählen können.

Die Figuren 2 und 3 zeigen die Ausbreitung der vom Sender abgestrahl-

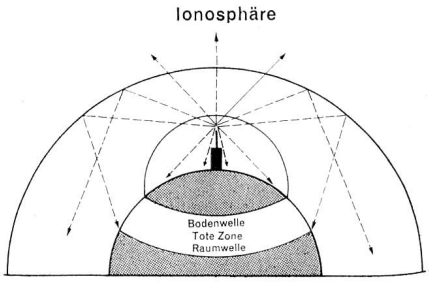


Fig. 2: Ausbreitung

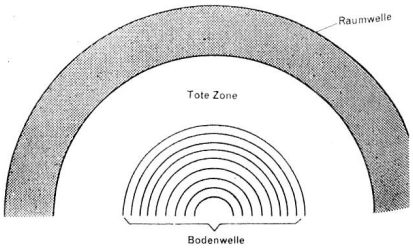


Fig. 3: Ausbreitung

ten Energie im Rahmen der Raumstrahlung und der Reflektion in der Jonosphäre, sowie im Rahmen der weit engeren Zone der Bodenwellen. Bei der Bodenwelle ist die

Abnahme der Wirkung (Feldstärke)

mit der Entfernung nicht etwa ausschliesslich auf einen Verbrauch, den die Energie unterwegs erleidet, zurückzuführen, sondern hauptsächlich darauf, dass durch die Ausbreitung der Energie (in Form von Kurgelschalen) eine Verdünnung auftritt. Davon abgesehen, erleiden jedoch die elektromagnetischen Wellen auf ihrem Wege zwischen Sender und Empfänger Verluste, die eine noch viel grössere Schwächung der Wirkung mit der Entfernung hervorrufen, als mit dem Abnahmegesetz in bezug auf Entfernung hervorgeht. Im Äther allerdings erleiden die Wellen kaum merkliche Verluste (Verbindung mit Flugzeug zu Flugzeug). Wo jedoch Geländehindernisse Schwierigkeiten zur Herstellung einer direkten Funkverbindung entstehen lassen, müssen nicht nur Standorte für die Funkstationen oder Antennen gewählt werden mit quasi optischer Sicht, sondern die Antennenstandorte sollen noch frei und vom Boden erhöht stehen, wodurch die Reichweiten ausserordentlich gross werden können. An der Erdoberfläche, an der sich die Wellen vom Sender zum Empfänger entlang bewegen müssen, treten die grössten Verluste auf. Da die elektromagnetischen Wellen bei der Ausbreitung (Fortbewegung) ihren Fusspunkt im Erdboden finden, kommt dem Erdboden selbst für die Verluste die grösste Bedeutung zu. Selbst Seewasser oder durch Feuchtigkeit besonders gut leitende Erde ist weit davon entfernt, die Leitfähigkeit eines Metalls zu besitzen. Ein Vergleich ist vielleicht angebracht. Wer mit dem Infrarotbeobachtungsgerät eine Wasserfläche (See/Fluss) überwachen will, darf nicht einen sehr erhöhten Standort wählen, um mit dem Infrarotscheinwerfer auf die Wasserfläche zu strahlen. Die Absorption der Infrarotstrahlen durch die Wasserfläche wird derart gross, dass der Beobachtungserfolg sehr klein wird oder ganz ausbleiben kann. Der Beobachter muss vielmehr den Strahl des Infrarotscheinwerfer parallel zur Wasserfläche, jedoch über diese, gleiten lassen, um Gegenstände auf dem Wasser gut, deutlich und auf genügend Entfernung feststellen zu können. Dem gegenüber soll der Funker, der mit seiner Gegenstation am anderen Seeufer verkehren muss, einen erhöhten Standort wählen, damit er weniger Absorptionsverluste einheimsen muss. Wenn auch die *Bodenbeschaffenheit* für die Verluste der Bodenwellen stark mitspielt, so ist doch die *Bodenbedekkung* der einflussreichste Faktor in bezug auf Verluste im Rahmen der Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. In der Annahme, dass das Zwischengelände vom Sender zum Empfänger mit Bäumen überwachsen ist, so bildet jeder einzelne Baum eine Empfangsantenne, die durch die Energie einer Welle von etwas mehr als dem vierfachen seiner Höhe zum Mitschwingen gebracht wird. Jeder mitschwingende Körper nimmt von der sich fortpflanzenden Energie einen kleinen Bruchteil auf und zwar um so mehr, je näher das Verhältnis Baumlänge mal 4 = Wellenlänge, sich ergibt. So sind also 10 m hohe Bäume die grössten Schmarotzer für Energien, die Trägerwellen von 40 m benutzen, das Unterholz von 2,5 m Höhe für Trägerwellen von 10 m und Lebhäge sowie Gestrüpphaufen von 1 m Höhe für Trägerwellen von 4 m. Funkantennen sind daher über die Bäume anzubringen oder in grösseren Waldlichtungen aufzubauen. In ähnlicher Weise wirken Starkstrommasten, Eisenkonstruktionen u. a. m. Aus dem vorhergehenden Vergleich ist leicht ersichtlich, dass lange Wellen durch die Bodenbedeckung viel weniger Verluste erleiden müssen als kurze- und ultrakurze Wellen.

Reflektionserscheinungen der Bodenwellen

treten vor allem im Gebirge auf. Dort kann infolge der Reflektionsausbreitung und der davon resultierenden mehrfachen Ablenkung der elektromagnetischen Wellen die Energie auf Umwegen durch Täler und Schluchten, über steile, felsige Gebirgskämme, die als Sekundärstrahler wirken können, den Weg zur Empfangsantenne finden.

Bei ultrakurzen Wellen kommen überraschend viele Verbindungen nur dank dieser Reflektionserscheinungen zustande. Irgend ein Gegenstand, Hausdach, Starkstromleitungsmast, Wegweiserstange kann als *Reflektor* in Erscheinung treten, um dann von einem anderen Standort aus bereits wieder als Hindernis zu wirken. Verschiebungen von wenigen Metern lassen Verbindungen zustande kommen und heben diese wieder auf. Der Aufbau der Ultrakurzwellenantenne direkt über dem Erdboden ist eine Notlösung. Vermehrt müssen Bodenerhebungen gesucht werden. Oft genügt es, den Aufbauplatz der Station oder Antenne um 1 Meter über dem Erdboden zu

Rücktritt von Oberstdivisionär Büttikofer als Waffenchef der Übermittlungstruppen

Unter Verdankung der geleisteten Dienste hat der Bundesrat dem aus Altersgründen eingereichten Rücktrittsgesuch von Oberstdivisionär Othmar Büttikofer, Waffenchef der Übermittlungstruppen, auf den 31. Dezember 1962 genehmigt. Der Zurücktretende hat sein Amt seit der Bildung einer selbständigen Abteilung für Übermittlungstruppen im Jahre 1951 innegehabt, nachdem er schon vor diesem Zeitpunkt Waffenchef der Genietruppen (denen damals die Übermittlungstruppen unterstanden) gewesen war. Wir werden in der Januar-Nummer des «Pionier» auf die hervorragenden Verdienste und Bemühungen zur kriegsgenügenden Ausbildung der Angehörigen der Übermittlungstruppen zurückkommen. Vorerst aber danken wir Herrn Oberstdivisionär Büttikofer für seine unermüdliche Arbeit im Dienste unseres Vaterlandes und der Landesverteidigung.

*

Unter gleichzeitiger Beförderung zum Oberstdivisionär mit Amtsantritt am 1. Januar 1963 ernannte der Bundesrat

Oberst Ernst Honegger zum neuen Waffenchef der Übermittlungstruppen

Seit 1940 steht der neue Waffenchef als Instruktionsoffizier der Übermittlungstruppen im Dienste der Eidgenossenschaft und seit 1960 befehligt er das Uem. Rgt. 1. Zentralvorstand und Sektionen gratulieren dem Gewählten, der unserer ausserdienstlichen Arbeit sehr wohlwollend und fördernd gegenübersteht, herzlich.

erheben, um eine Lautstärkeverbesserung vernehmen zu können.
Eine Funkverbindung dauernd auf Reflektionsausbreitungen der Bodenwelle aufgebaut, ist höchst unsicher. Da die reflektierende Wand durch atmosphärische Veränderungen plötzlich absorbierend wirken kann und die Verbindung sodann reisst.
Im Rahmen unserer Betrachtungen der Ausbreitungserscheinungen der kurzen Wellen haben wir bereits drei Begriffe gestreift, nämlich die *Beugung,* die *Absorption* und die *Reflektion* (BAR). Zu diesen drei allgemein bekannten Erscheinungen tritt eine vierte, weniger diskutierte Begleiterin der Wellenausbreitung. Das ist die *Interferenzerscheinung.* Durch die Spiegelung (Reflektion) der Wellen wird es möglich, dass eine Empfangsantenne aus zwei oder mehreren Richtungen Energie desselben Senders zugestrahlt erhält. Diese mehrfach eintreffenden Signale können einander schwächen, ergänzen (verstärken) oder ganz aufheben. Die vom gleichen Sender stammenden Signale erreichen die Empfangsantenne direkt, durch einfache Reflektion und durch mehrfache Reflektionen. Auch hier ist oft eine Standortveränderung angezeigt zur Behebung des Übels.

Der Capture-Effekt

In der Verwandtschaft der Interferenzerscheinung steht eine weitere sehr störende Erscheinung, die beim modernen, quarzgesteuerten oder quarzkontrollierten FM-Empfangsgerät zutage tritt. Es handelt sich um den Effekt des «*Zugedecktwerdens*» durch einen oder mehrere Sender. Diese Erscheinung wird allgemein als «Capture-Effekt» genannt (französisch: effect masque). Zur besseren Erläuterung dieses Effektes entsprechend der Figur 4 sei nachfolgendes Beispiel angebracht:
Ihr Empfänger wird einzig vom abgestrahlten Signal des Senders erreicht; währenddem sie dieses Signal hören, tritt ein zweiter, stärkerer Sender in Erscheinung und erreicht auch ihren Empfänger. Dadurch wird ihr eigenes Signal «zugedeckt» und sie hören nur noch das zweite Signal. Beginnt in diesem Moment ein dritter, noch stärkerer Sender seine Emission, so werden in ihrem Empfänger sogar die ersten beiden Signale «zugedeckt». Es ist wohl möglich, dass die erste Sendung in deutscher Sprache gesprochen war, die zweite in englisch gehalten wird und das dritte Signal die russische Sprache verwendet. Enden nun die russische und englische Emission gleichzeitig, so hören sie plötzlich wieder das Signal des eigenen Senders, wobei in Text eine Lücke konstatiert wird. Damit die Verkehrsabwicklung nicht fortwährend von einem oder mehreren fremden Signalen «zugedeckt» wird, ist mit ihrem Empfänger während der Emission des fremden Senders eine Kreisbewegung um ein Hindernis auszuführen, damit ein Standort eruiert werden kann, bei dem das Signal des fremden Senders ihre Empfangsantenne nicht mehr oder nicht mit derselben Feldstärke erreichen kann.

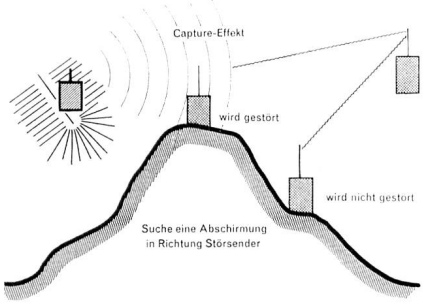


Fig. 4: Feindlicher Störsender

Der Capture-Effekt gehört zu den neueren Krankheiten der Funkverbindungen und muss für den Ernstfall sehr beachtet und bekämpft werden. Das überlastete Frequenzband lässt heute einem Frequenz oder Kanalwechsel sehr wenig Erfolgsaussichten offen. Gerade um diesen Effekt auszuschalten, ist eine reichlich überlegte Standortwahl bereits dort notwendig, wo der Funk den Betrieb noch nicht übernommen hat, aber der Empfänger eingeschaltet ist.
Wenn auch alle hier betrachteten Erscheinungen und Umstände die freie Standortwahl der Funkstationen gehörig beeinflussen, haben wir trotzdem zu bedenken, dass ein freier, hoher Standort zur Erreichung optischer Verbindung und ein niedriger Standort (feuchter Boden) kaum miteinander bezogen werden können. Dazu sollte die Funkstation noch dort stehen, wo sie verwendet wird, nämlich beim Kommandanten.

Unter all diesen Umständen das Richtige zu treffen, braucht es ausserordentlich viel Übung, und daher allein der Erfahrung überlassen!

Die Wichtigkeit richtiger Standortwahl von Funkstationen und Antennen kann kaum überschätzt werden. Wird diese Tatsache vom Kommandanten und Führungsgehilfen nicht anerkannt oder sind diese besprochenen Erscheinungen dem Übermittlungspersonal zu wenig bekannt, so ist dauernd die Funkverbindung in Frage gestellt.
Im Führungsnetz der Kommandanten, d. h. im Mehrfachnetz ist die Standortwahl der Funkstationen noch wichtiger als bei der Verbindung Punkt zu Punkt. Im Führungsnetz der Kommandanten werden sich die Funkstationen mit den Kommandanten in ihren Sektoren bewegen und daher dauernd anders zueinanderstehen. Die Übermittlungsoffiziere haben daher die Verbindungsmöglichkeiten frühzeitig zu prüfen und alles zu veranlassen, dass die Verbindungsmöglichkeiten nicht nur bei festen Kommandoposten und Gefechtsständen möglich wird, sondern vor allem dann, wenn sich die Kommandanten an extremen Stellen ihrer Abschnitte bewegen oder aufhalten. Der frühzeitige Einsatz von Relais- und Transitstationen für Fälle, wo die geplante Verbindung nicht möglich oder wenigstens kritisch ist, gehört zum ersten Grundsatz des Übermittlungsoffiziers (Figur 5).

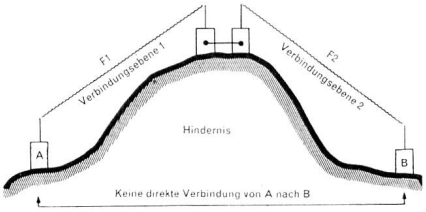


Fig. 5: Relaisbetrieb

Die Aufstellung einer Nachrichtenanlage, den Aufbau, Betrieb und den Unterhalt des Befehlsapparates, die richtige Standortwahl der gesamten übermittlungstechnischen Einrichtung, das frühzeitige Befehlen für den Einsatz der richtigen Übermittlungsmittel, bedingt ein frühzeitiges Erkennen der übermittlungstechnischen Bedürfnisse des Kommandanten und diese Aufgabe wird er nur einem Organ überlassen, das, die taktische Absicht erkennend, die Mittel selbst fest in der Hand hält. Von Bedeutung ist eine wirklich kontinuierliche Auseinandersetzung mit der Entwicklung der Lage, eine nie abreissende denkerische Durchdringung des Kampfverlaufes, um der Führung andauernd durch stete Anpassung des Befehls- und Nachrichtenapparates, die Verbindung sicherzustellen. *Adj. Gasser*