

**Zeitschrift:** Schweizer Soldat : Monatszeitschrift für Armee und Kader mit FHD-Zeitung

**Herausgeber:** Verlagsgenossenschaft Schweizer Soldat

**Band:** 42 (1966-1967)

**Heft:** 23

**Artikel:** Die Verbindungen der mittleren und unteren Truppenführung im Gebirge

**Autor:** Gasser, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-708109>

### **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:** 30.01.2025

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

eine große Beweglichkeit zu erhalten. Der Vietcong kontrolliert aber immer noch größte Teile des Landes, die ca. 4 Millionen Menschen umfassen. Gegen diese Streitkräfte richten sich die schweren Luft- und Artillerieangriffe der Truppen der Regierung und der Verbündeten des Westens. Es ist diese Kampfführung, die der Zivilbevölkerung große Verluste beibringt. In Südvietnam herrscht der Eindruck vor, daß man sich ganz auf die amerikanische Luftüberlegenheit verläßt und die Organisation eines wirkungsvollen Zivilschutzes ist nur rudimentär festzustellen. Beobachter sprechen von Hilfsorganisationen für den Sanitätsdienst, wobei aber ein großer Mangel an Ärzten und Krankenhäusern herrscht. Es ist sehr schwer, über die bisherigen Verlustzahlen genaue Angaben zu erhalten. In einem bemerkenswerten Buch zum Kriegsgeschehen wird errechnet, daß bis zum Sommer 1965 der Vietnamkrieg gegen eine halbe Million Menschenleben kostete. Von einem kanadischen Mit-

glied der internationalen Kontrollkommission für Vietnam wurden die Opfer der Zivilbevölkerung in den Jahren 1961 bis 1964 allein auf 160 000 beziffert.

Von größtem Interesse bleibt, vom Gesichtspunkt des Zivilschutzes aus gesehen, die weitere Entwicklung in Nordvietnam, wo wir tagtäglich erleben, daß es praktische Schutzmöglichkeiten gibt, das Überleben möglich ist und auch der Widerstand weitergeht, wenn die umfassende Landesverteidigung von der Schicksalsgemeinschaft eines ganzen Volkes getragen wird und jeder den ihm aufgetragenen Dienst übernimmt. Es wird weitgehend von der Wirksamkeit dieses Zivilschutzes abhängen, ob Nordvietnam den Krieg weiterführen und überleben kann. Wir Schweizer können aus diesem Beispiel die Lehre ziehen und die relativ geringen personellen und materiellen Lasten willig auf uns nehmen, um für mögliche Kriegs- und Katastrophenfälle rechtzeitig gerüstet zu sein.

## Die Verbindungen der mittleren und unteren Truppenführung im Gebirge

Von Adj.Uof. A. Gasser, Murten

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 Uebermittlungsmittel befehlen können müssen. Der Befehlshaber darf niemals ein Gefangener der elektrischen Uebermittlungsmittel werden, sowenig er infolge seines persönlichen Temperaments einfach «unterwegs sein muß». Nur die gründliche Kenntnis seines in **allen Situationen erprobten** Befehls- und Nachrichtenapparates erlauben ihm das weise Abwägen der verschiedenen Möglichkeiten der Führung. Wenn der Kommandant auf dem Kommandoposten eine Vielzahl von Uebermittlungsmitteln vorfindet, die sich alle ergänzen, so wird er «unterwegs» oder bei einer unterstellten Kommandostelle nur über einen Bruchteil dieser Uebermittlungsmittel verfügen können. Niemand wird die Bedeutung des persönlichen Kontakts ernstlich bezweifeln wollen, wenn auch die Schwierigkeiten persönlicher Kontaktaufnahme unter Kommandanten in den Manövern im Flachland fast gänzlich verborgen bleiben, im Gebirge jedoch von Anfang an in Erscheinung treten.

Oberstkorpskommandant Herbert Constam schrieb 1962 «**Von der Kriegführung im Gebirge**»:

«... Je gebirgiger der Kriegsschauplatz ist, das heißt je ausgeprägter und zerrissener das Relief, je größer die Höhenunterschiede, je spärlicher die Siedlungen, je rarer die guten Straßen und Wege, je rauher das Klima und je heftiger die Wetterstürze, um so mehr wird die Kriegführung davon beeinflusst. Es gilt, diese Schwierigkeiten zu meistern und sich zunutze zu machen.

... Bergzüge, tief eingeschnittene Wasserläufe, die Engrisse und Schluchten, die in unseren Bergtälern die verschiedenen Talböden voneinander trennen, schaffen zahlreiche Geländekammern und Abschnitte. In diesen können nur beschränkte Kräfte Platz finden. Einmal eingesetzt, können sie nur mit großem Zeit- und Kräfteaufwand anderswo zur Verwendung gelangen. Reserven, die nicht nahe an der Kampflinie bereit sind, kommen zu spät. Die Unterstützung der kämpfenden Infanterie durch die Artillerie ist sehr oft erschwert. Denn das unregelmäßige, stark zerrissene Gelände, Wald, Gebüsch und die Witterung bereiten der Beobachtung Schwierigkeiten. Dem Verkehr zwischen den einzelnen Geländekammern stehen meist nur wenige Kommunikationen zur Verfügung. Truppenbewegungen außerhalb der gebahnten Wege sind in der Regel mühsam, an manchen Orten und je nach Jahreszeit und Witterung sogar unmöglich. Im Winter können nur die wichtigsten Verbindungswege offengehalten werden. Lawinengänge vermögen auch diese für viele Tage zu unterbrechen.

... Die Organisation einer Verteidigungsstellung, die gehalten werden soll, beansprucht im Gebirge sehr viel Zeit. Zunächst die Schaffung und Wirklichmachung des Feuerplanes in oft unübersichtlichem und zahlreiche schußtote Räume aufweisendem Gelände, das Instellungbringen der Waffen, die Organisation der Beobachtung und der **Verbindung**. Die Tatsache, daß die

Organisation einer Verteidigungsstellung im Gebirge viel Zeit in Anspruch nimmt, erlaubt einem kühnen Angreifer nicht selten, sich durch rasches Zugreifen in ihren Besitz zu setzen.»

– Die nachfolgende Betrachtung der Verbindungen der mittleren und unteren Truppenführung im Gebirge stützt sich auf diese Leitgedanken. Sie berührt weder die Verbindungen im Rahmen der höheren Truppenführung, noch Festungs- und Gebirgsgrenztruppe mit speziellen und permanenten Verbindungen, sondern die Truppe, die ohne permanente Einrichtungen mit dem eigenen Verbindungsgerät auskommen muß. Wenden wir uns vorerst den Telefonverbindungen der Gebirgsinfanterie zu. Das Kabelnetz bildet nach wie vor das Gerippe aller sich überlagernden und ergänzenden Uebermittlungssysteme.

– Nicht zusammenhängende Fronten, Geländekammern getrennt durch hohe Hindernisse, ein zerrissenes Relief, massierter Verkehr auf den wenigen Kommunikationen, welche die einzelnen Geländekammern verbinden, plötzliche Wetterstürze oder Lawinengänge, ausgedehntes Niemandsland zwischen den Geländekammern, dies bildet die Faktoren, mit denen der Chef des Uebermittlungsdienstes im Gebirgs-Infanterie-Regiment immer wieder zu schaffen hat.

– Für den verantwortlichen Chef der Telefonverbindungen werden die oben erwähnten Begriffe nachfolgende Maßnahmen hervorrufen:

1. **Nicht zusammenhängende Fronten, getrennte Geländekammern und große Höhenhindernisse** bedeuten **lange Kabelleitungen**, die einen großen Kräfteaufwand seitens der Baugruppen verlangen. Ferner eine Konzentration aller Kräfte auf wenige, aber sehr wichtige Telefonverbindungen. Das gestaffelte Bauverfahren sowie das frühzeitige Anlegen von Kabeldepots wird auch hier zum Ziele führen. Der sofort erstellte Dämpfungsplan, ergänzt durch die Leitungsführungsskizze, sorgt dafür, daß der Kommandant auf seinem Gefechtsstand nicht nur **Kabel** erhält, sondern eine **brauchbare** Sprechverbindung, die die Reichweitengrenze noch nicht erreicht hat.

2. **Spärliche Kommunikationen unter den Geländekammern, wo Kommandoposten zu verbinden sind. Massierter Verkehr auf den wenigen Wegen** verlangen ein frühzeitiges Studium der Radial- und Querverbindungen und, wenn immer möglich, eine Erkundung im Gelände. Einteilung der zu erstellenden Leitungen nach den bekannten Dringlichkeitsstufen. Bestimmen eines Chefs pro Geländekammer. Gruppierung der Reserven und der Entstörtruppen. Der Telefonoffizier wird selten in den Fall kommen, das ganze Telefonnetz eines Gebirgs-Infanterie-Regiments direkt zu leiten. Das selbständige Handeln der einzelnen Unterführer muß speziell geübt werden. Jeder Chef hat alles daran zu setzen, daß das Kabel außerhalb des Gebirgspfades zu liegen kommt, ansonst die Kabelleitung **dauernd** durch die eigene Truppe und speziell durch

die Pferdehufe zerstört wird. Im Gebirge ist das lose verlegte Kabel mit allen Mitteln zu schützen.

3. **Plötzliche Wetterstürze oder Lawingänge** dürfen den Telefonoffizier auch nicht übers Maß überraschen und verlangen von ihm eine frühzeitige Organisation des Entstördienstes. Entstörtrupps mit der nötigen Kabelreserve sind an wichtigen, geschützten Geländepunkten einsatzbereit zu halten. Wo der Kurierdienst spärlich wird oder ganz aussetzt und daher die elektrischen Uebermittlungsmittel stark beansprucht werden, sind besondere Maßnahmen zu ergreifen. Diese Maßnahmen sind: Parallelführung mehrerer Schlaufen oder deren Inbetriebnahme, Regelung der Querverbindung, Bestimmung der Gesprächsdauer und Festlegung, wer das Uebermittlungsnetz benützen darf. Der Telefonoffizier muß alles daran setzen, daß der ganze Telefonzug mit Ausnahme der Zentralengruppe für den Ausbau des Netzes und dessen Unterhalt planmäßig eingesetzt wird. Für die Bedienung der Telefonapparate auf den Außenstationen müssen die Kommando- und Nachrichtenorganisationen selbst aufkommen. Der letzte Telefonist gehört zum Unterhalt des Netzes eingesetzt. Nur so kann der Grundsatz der Kontinuität: «Verbindung um jeden Preis und zu jeder Zeit» erfüllt werden. Plötzliches intensives Auftauen von Schneehalden, über welche Telefonkabel verlegt worden sind, ergibt ein Einsinken des erwärmten Kabels. Wird nun diese Situation von Frost abgelöst, so bleibt das Kabel in der Schneemasse gefangen. Ein Abbau dieser Telefonleitung während Frost herrscht ist unmöglich. Ist dieses Kabel **am Hang** nicht mehrmals gesichert und sehr lose verlegt, so reißt es infolge des Gewichtes der anhaftenden Eis- und Schneemassen. Die Bruchstelle bleibt übrigens während des Frostes unauffindbar, und das eingesetzte Leitungsstück muß ersetzt werden. Für das rasche Verdoppeln eines solchen Leitungsstückes wird der **geübte Skifahrer** mit dem **Kabelknäuel** große Dienste leisten. Muß im verschneiten Gebirge, oberhalb der Baumgrenze, eine Telefonleitung plötzlich eindrahtig geschaltet werden, so wird das Anlegen einer Leitungserde einige Mühe kosten. Sind noch Bäume vorhanden, so reißt es Mark angebohrt, was eine ausgezeichnete Erdung ergibt. Diese Notlösung darf jedoch nur im Ernstfall erfolgen, weil der so verletzte Baum abstirbt.

4. **Das ausgedehnte Niemandland zwischen den einzelnen Geländekammern, die großen Distanzen und die schlechte Gangbarkeit des Geländes** zwischen den Bataillonen und Kampfgruppen bilden für den Gegner ein willkommenes Labyrinth für die Organisation des feindlichen Abhördienstes. Hier wird es dem Gegner möglich, an unübersichtlichen Stellen das Telefonnetz anzupapfen, mitzuhören und bei Betrieb auf der Leitung das Gespräch ohne Zeitverlust direkt per Funk ins feindliche Lager zu übermitteln. Diese Gefahr wird allgemein als zu klein eingeschätzt. Wo die Telefonleitungen nicht über bewachtes Gebiet führen, und dies ist im Gebirge oft mehrmals der Fall, ist die periodische Kontrolle der Linienführung zu organisieren, damit feindliche Anzapfungen frühzeitig festgestellt werden. Diese Kontrolle geht eigentlich mit der periodischen Brauchbarkeitskontrolle jeder einzelnen Telefonleitung, erfolgt jedoch nicht mit der gleichen Häufigkeit. Der Feind wird heute selbst mit dem Helikopter solche Aktionen durchführen.

Wenn wir uns jetzt den Funkverbindungen zuwenden, welche das Telefonnetz verdoppeln, ablösen und erweitern, so müssen wir uns wieder einmal erinnern, daß die Ausbreitungserscheinungen der elektromagnetischen Wellen von drei Faktoren bestimmt werden. Mit dem Reichweitenproblem sind eng verknüpft:

1. Die Wellenlänge oder die Frequenz des Senders.
2. Die Leistung des Senders (und natürlich auch die Empfindlichkeit des Empfängers).
3. Die Standortwahl der Antennen und das dazwischen liegende Gelände.

**Je kürzer die Wellenlänge oder je höher die Frequenz gewählt wird, um so geradliniger breitet sich die elektromagnetische Welle aus.** Dieses Axiom dürfen wir nie mehr aus den Augen verlieren bei der anschließenden Betrachtung. Warum verwenden wir nun gerade bei der Gebirgsinfanterie ultrakurze Wellen, die soviel Funkschatten entstehen lassen, anstatt lange Wellen

zu wählen, die jede Geländekammer ausfüllen würden? Das gesamte Gebiet der Funkwellen von etwa 30 000 Meter bis hinunter zu einigen Zentimetern Wellenlänge ist heute durchforscht. Gemeinsam gilt für alle Funkwellen, daß eine günstige Abstrahlung mit Antennen erzielt wird, deren Länge etwa **einem Viertel der Wellenlänge entspricht**.

Hieraus ist klar ersichtlich, daß die langen Wellen große (hohe) Antennengebilde erfordern, während ultrakurze Wellen mit kleinen (kurzen) Antennen abgestrahlt werden können. Um große Antennengebilde aufzuladen, ist außerdem viel Energie nötig; bei kleinen Antennen genügen Bruchteile einer Wattleistung. Da nun kleine Antennen und kleine Kraftquellen gleichbedeutend sind mit kleiner Last, größerer Beweglichkeit und besserer Tarnungsmöglichkeit der Funkstation, ist es verständlich, daß die Entwicklung im militärischen Sektor zur Verwendung immer kürzerer Wellen führte. Der andere wesentliche Grund hierfür liegt in den ausgeprägten Reflektionserscheinungen der ultrakurzen Wellen. Die Erinnerungsnummer an den Aktivdienst 1939 bis 1945 einer Uebermittlungszeitschrift enthält einen Aufsatz, in welchem von der Infanterie die Forderung gestellt wird, Funkgeräte zu erhalten, die in einem Umkreis von 10 Kilometer keinen Funkschatten kennen. Bei dieser Forderung werden wieder einmal die eingangs erwähnten drei Faktoren des Reichweitenproblems verkannt. Die Physik läßt sich eben nicht zu Gunsten des Netzbenutzers drehen.

Seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges ist in der Geräteplanung der Ruf **«Kleiner, immer noch kleiner und betriebssicherer bei noch größerer Reichweite»** nie mehr verstummt. Es liegt im Wesen des modernen Kampfes, daß die Zeitspanne, in welcher eine Kampfgruppe zur maximalen Wirkung gelangen kann, verhältnismäßig kurz ist. Wird diese Zeitspanne verpaßt, so können erhebliche Nachteile entstehen, die nur durch vermehrten Einsatz wieder beseitigt werden können. Letzten Endes bevorzugt daher die Truppe im Krieg eher das wirksamere, wenn auch etwas schwerere Gerät. Volumen und Gewichtseinsparungen sind immer **erwünscht**, sie dürfen jedoch die Forderung **«Funkverbindung auf Anhieb zu jeder Zeit»** nicht herabsetzen. Im mechanisierten Verband spielt die Zunahme der Transportgewichte von Gerät, Antennenanlage, Stromversorgungsaggregat eine weit geringere Rolle als bei der Gebirgsinfanterie.

Wenn wir nun eingangs zu den Funkverbindungen gesagt haben, daß diese das Telefonnetz verdoppeln, ergänzen und erweitern, so darf der Uebermittlungschef die Funkverbindung nie etwa nur im Rahmen der Verdoppelung des Telefonnetzes studieren. Das Funknetz der Infanterie (Führungsnetz) ist immer als ein bewegliches Netz zu betrachten und zu studieren. Die Begleitfunkstationen eines Infanterieführers begleiten diesen **«wie sein Schatten»** bei allen Bewegungen in seinem Kampfabschnitt. Die Verbindungswahrscheinlichkeit muß daher immer für einen **Funkraum** und nicht nur für eine **Funkstrecke** überprüft werden. Betreffend Reichweite einer bestimmten Funkstation befragt, kann niemand eine zuverlässige Auskunft geben, wenn ihm **Wellenlänge, Antennenleistung** (verschiedene Geräte besitzen mehrere Leistungsstufen), **Antennenstandorte** und vor allem das **Zwischengelände** unbekannt sind. In dieser Sache kann selbst eine Fabrikbeschreibung der Geräte nicht darüber hinwegtäuschen. In den nachfolgenden Figurenbeispielen 1 bis 6 haben wir versucht, das Reichweitenproblem von Funkverbindungen näher zu beleuchten.

Man hört noch zu oft, die Funkverbindungen seien schlecht. Die Schuld dafür liegt leider sehr oft bei den zuständigen Kommandanten, die bei der Aufstellung ihrer Begleitfunkstationen das entscheidende Wort haben. **Wenn es sich um die Aufstellung von Schußwaffen handelt, so ist uns immer wieder eingepreßt worden, wie vorsichtig und sorgfältig Offiziere und Unteroffiziere in dieser Sache vorgehen sollen, damit die Waffen gegen die Ziele, die beschossen werden sollen, auch wirklich wirken können!** Wenn es sich um die Aufstellung von Funkstationen handelt, wird leider nur in den seltensten Fällen mit **derselben Sorgfalt** vorgegangen. Eine Funkstation gehört einfach **nie** auf den Boden gestellt; auf 1 Meter Höhe ist der Empfang schon bedeutend sicherer. Wo die notwendige Tarnung dies nicht zuläßt, wird die Funkstation in Deckung unter den Boden gebracht und mit der Fernantenne auf erhöhtem freiem Standort betrieben. Die Richtung zur Gegenstation ist mittels Karte einwandfrei festzustellen und bei der Antennenaufstellung

zu berücksichtigen. Gebirgstruppen benötigen eine größere Anzahl von Fernantennen als mechanisierte Verbände. Das Aufstellen und das Abspannen der Fern- und Grabenantennen im hohen Schnee und bei großer Windgeschwindigkeit muß speziell geübt werden. Eine ganz besondere Pflege muß den Stromquellen der Funkgeräte zuteil werden, wenn diese im Winter bei großer Kälte nicht einen größeren Kapazitätsverlust erleiden sollen.

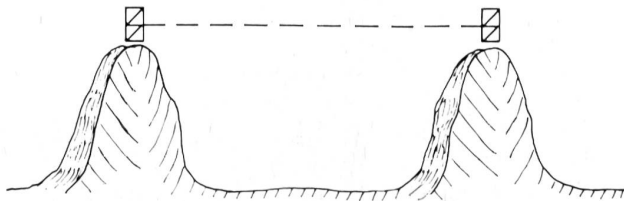
Das hauptsächlichste Anliegen des Uebermittlungschefs im Gebirge ist das frühzeitige Erkennen der Absicht seines Kommandanten und die Sicherstellung der Funkverbindung im Aktionsraum. Dieser umfaßt nun im Gebirge gewöhnlich mehrere Geländekammern. (Siehe Figuren-Beispiel Nr. 7.) Sind die Relaisstationen zur Sicherstellung dieser Verbindungen nicht bereits vor Auslösung der Aktion abrufbereit an Ort und Stelle, so kann im Gebirge die Funkverbindung **nie** zeitgerecht dem Kommandanten zur Verfügung gestellt werden.

Relaisstandorte zur Verbindung mehrerer Geländekammern sind durch Anlegen von Uebersichtskarten mit möglichen **Funkräumen** und **Funkstrecken** (Paßstraßen) vorsorglich anzulegen und à jour zu halten (sammeln von Erfahrungen). Für die Relaisstandorte werden Höhen über Meer, erzielte Funkräume und Funkstrecken, Zufahrtswege (Sommer und Winter), Fahrt- oder Laufzeiten und die Schutzmöglichkeiten für die Mannschaft speziell aufgeführt.

Die Planung, die Aufstellung, den Betrieb und den Unterhalt eines Führungs- und eines Kommandonetzes, die richtig Standortwahl der gesamten übermittlungstechnischen Einrichtung, das frühzeitige Befehlen für den Einsatz der richtigen Uebermittlungsmittel sowie die seriöse Improvisation in Krisenlagen wird der Kommandant nur einem Organ überlassen, das, seine 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.

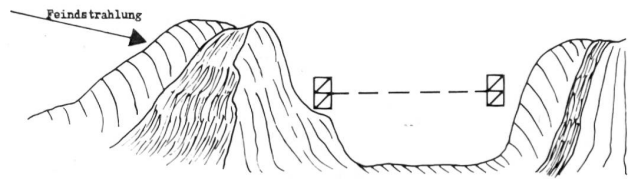
Der heutige Stand der modernen Uebermittlungstechnik gestattet, das Funknetz im Drahtnetz eingegliedert zu betreiben. Die Uebermittlungsmittel der nächsten Zukunft werden die Verantwortlichen der Uebermittlungsdienste der Forderung der Führung: **«Verbindung zu jeder Zeit und zu jedem Preis»** ein gewaltiges Stück näherbringen. Diese Forderung kann nämlich erst **restlos** erreicht werden, wenn das technische Material und die Ausbildung der Netzbenützer es gestatten, Draht und Funk verschmolzen zu betreiben. Ein Beispiel möge dies noch besser illustrieren: Ein Kommandant verfügt in einer bestimmten Lage nur über eine Telefonverbindung mit seinem Kommandoposten; über Funk ist er von der Umwelt gänzlich abgeschlossen. In dieser Lage muß die moderne Uebermittlungstechnik ihm gestatten, über die Telefonzentrale seines Kommandopostens, an der eine Funkstation angeschlossen ist, seinen Vorgesetzten, Nachbarn oder Untergebenen zu erreichen, der im selben Moment über keine Telefonleitung verfügt, sondern allein über Funk erreichbar ist.

Die Funkführung aller Verbände, und im Gebirge speziell, setzt die Beherrschung der Führungsmittel voraus. Wer den Funk als Mittel der Führung verwenden will, muß die Anwendung dieses Mittels in den verschiedensten Situationen und auch bei feindlicher Einflußnahme restlos beherrschen. Zu diesem Ziel führt nur unermüdliches Ueben!



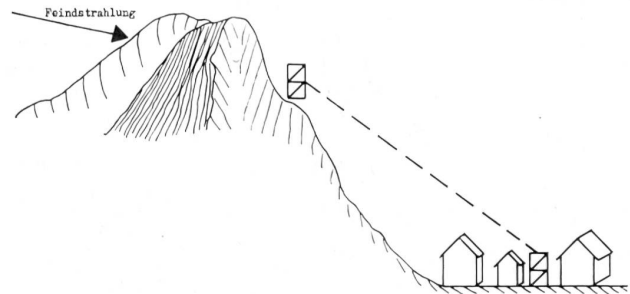
**Beispiel Nr. 1**

Verbindung «hoch» — — — «hoch», mit Sichtverbindung zwischen den Antennen, ergibt sehr große Distanzen. Diese Verbindungsebene ist jedoch den Nachbar- und Feindstrahlungen uneingeschränkt ausgesetzt.



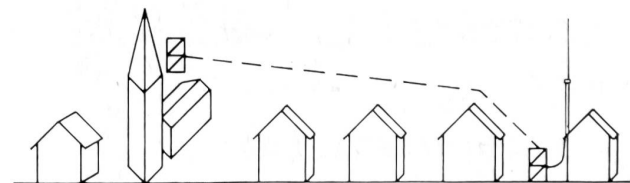
**Beispiel Nr. 2**

Verbindung «hoch» — — — «hoch», mit Sichtverbindung zwischen den Antennen, Stationsstandorte jedoch gegen Feindstrahlung abgeschirmt, ergibt sehr große Distanzen und eine sichere Verbindung.



**Beispiel Nr. 3**

Verbindung «hoch» — — — «tief», mit Sichtverbindung zwischen den Antennen, ergibt mittlere Distanzen. Macht sich in der Ortschaft die Industriestörung bemerkbar, so ist die Funkstation außerhalb der Ortschaft aufzubauen und mit Fernbedienungsgerät zu verbinden.



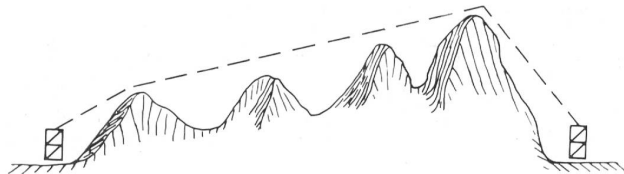
**Beispiel Nr. 4**

Verbindung «hoch» — — — «tief» in der Ortschaft, ohne Sichtverbindung zwischen den Antennen, dies ergibt eine sehr reduzierte Reichweite. Zu den Industriestörungen gesellt sich die Absorption, hervorgerufen durch die Häusermasse. Durch günstige Aufstellung der Fernantennen ist Sichtverbindung anzustreben, um die Distanz zu erhöhen und die Verbindung sicherer zu gestalten.



**Beispiel Nr. 5**

Verbindung «tief» — — — «tief» in der Ortschaft, ohne Sichtverbindung zwischen den Antennen. Die Funkstationen befinden sich zudem in der Bewegung. Fernantennen können nur zeitweise aufgestellt werden. Die Verbindung wird äußerst unsicher. In diesem Falle kann nur die Relaisverbindung eine sichere Verbindung schaffen.

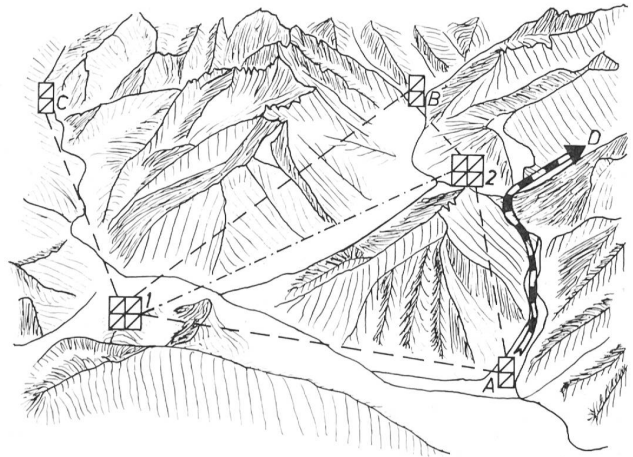


Beispiel Nr. 6

Verbindung «tief — — — tief» über mehrere Geländekammern, ohne Sichtverbindung zwischen den Antennen. In diesem Falle muß die Verbindungswahrscheinlichkeit genau berechnet werden. Je nach den Verbindungsbedürfnissen ist eine oder sind mehrere Relaisstationen frühzeitig aufzustellen und auf Abruf bereitzuhalten. (Siehe Beispiel 7)

Beispiel Nr. 7

- Sicherung der Funkverbindung über drei Geländekammern.
- Vom Standort A aus ist keine direkte Funkverbindung mit den Standorten B und C möglich.
- Die Funkverbindung unter den Standorten A, B und C wird deshalb über das Relais 1 gesichert.
- In diesem Falle sind drei Verbindungsebenen notwendig. (3 Frequenzen)
- Das Relais 2 muß so frühzeitig eingesetzt werden, daß es bereits vor Beginn der Bewegung A — — — D auf **Abruf** einsatzbereit ist.



- Während der Verschiebung des Kommandanten auf der Achse A — — — D erfolgt die Funkverbindung zu B über das Relais 2, während zu C sowohl das Relais 2 als auch das Relais 1 als Kettenstrecke benützt wird.

Seit 1911

## Herkenrath-Metallspritz-Verfahren

**Das Prinzip:**  
Von einem Metalldraht wird fortwährend ein Tropfen abgeschmolzen, zerstäubt und aufgeschleudert.

**Die Ausführung** erfolgt mit HERKENRATH - Metallspritz - Apparat H E A G

**Das Resultat:** Metallüberzüge auf Metall, Holz, Stein, Glas usw.



**FRANZ HERKENRATH AG.**  
Physikalische Werkstätten  
Zürich 11 / Gujerstrasse 1  
Telephon: (051) 46 79 78 / Bahnstation: Zürich-Oerlikon  
Tramlinie: Nr. 14 (Zürich-Seebach) / Haltestelle: «Elsfeld»



**THOMA**

Jacq. Thoma AG  
Technische Bürsten  
8401 Winterthur  
Tel. 052 - 22 67 73

## MUK 3000

Eigenfabrikat



Unser absolut neuartiger Bagger kann **überall** eingesetzt werden: im Sumpf, im Morast, am Steilhang — vertikal und horizontal.

**Motor:** Zweizylinder-Dieselmotor HATZ, 29 PS, Grabtiefe bis 3500 mm, zwei- und dreiteilige Arme. Schaufelbreite 300, 400, 600 und 800 mm, Schwenkbereich 360°.

Verlangen Sie eine unverbindliche und kostenlose Vorführung.

**Ernst Menzi AG Widnau SG**  
Telefon (071) 72 26 26