Der Frequenz-Beratungsdienst

Autor(en): **Bolliger, Kurt**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift**

Band (Jahr): **118 (1952)**

Heft 7

PDF erstellt am: **29.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-23752

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

pondu à leur attente. Vos services sont gravés dans les coeurs de tous, l'histoire les enregistrera, avec l'expression de la même reconnaissance, dans les annales de notre République.» An uns ist es, dem großen Vorbild Dufours nachzustreben. Möge die edle Seele des Generals uns zu gültiger Pflichterfüllung, selbstlosem Dienst und maßvoller Menschlichkeit entflammen.

Der Frequenz-Beratungsdienst

Von Hptm. Kurt Bolliger

Der nachstehende Aufsatz betrifft ein Spezialgebiet, dem wir jedoch meiner Meinung nach unsere Aufmerksamkeit zuwenden müssen. Wir gewöhnen uns daran, eine ganze Reihe verschiedener Kurzwellen-Apparate in unserer Armee zu verwenden und der Aufsatz ist ein Beitrag dazu, diese Verwendung möglichst rationell zu gestalten. Da ich annehmen muß, daß die Mehrzahl der Leser unserer Zeitschrift so wie ich selbst, eine Anzahl Fachausdrücke nicht ohne weiteres versteht, habe ich den Verfasser gebeten, in einem Anhang diese Fachausdrücke auch einem breitern Publikum zu erläutern.
Aus Platzgründen haben wir den Aufsatz nicht früher veröffentlichen können. Der Verfasser macht uns darauf aufmerksam, daß inzwischen im Ausland Veröffentlichungen über dieses Gebiet der Militärwissenschaften erschienen sind, die er in seinem Text nicht mehr hat berücksichtigen können. Wir sind jedoch der Auffassung, daß dies den Wert des Artikels nicht schmälert. Red.

1. *Entwicklung und Aufgabe*

Katastrophale Rückschläge in der Luftkriegsführung in Europa, deren Ursachen vor allem in ungenügenden Verbindungen zu suchen waren, führten die Alliierten im Jahre 1941 zur Bildung des «British Inter Service Ionosphere Bureau». Die Luft- und Seekriegsführung im Pazifik brachte im selben Jahr die Einsetzung des «Australian Radio Propagation Commitee». Ein Jahr später riefen die Vereinigten Staaten das «Interservice Radio Propagation Laboratory» als Bestandteil des «National Bureau of Standards» ins Leben. Unabhängig davon, aber ebenfalls auf Grund mißlungener Operationen der Luftkriegsführung, verfügte der Chef des Nachrichtenwesens der deutschen Luftwaffe zum selben Zeitpunkt die Gründung einer «Zentralstelle für Funkberatung» beim OKL. Einen analogen Dienst richtete auch das verbündete Japan ein.

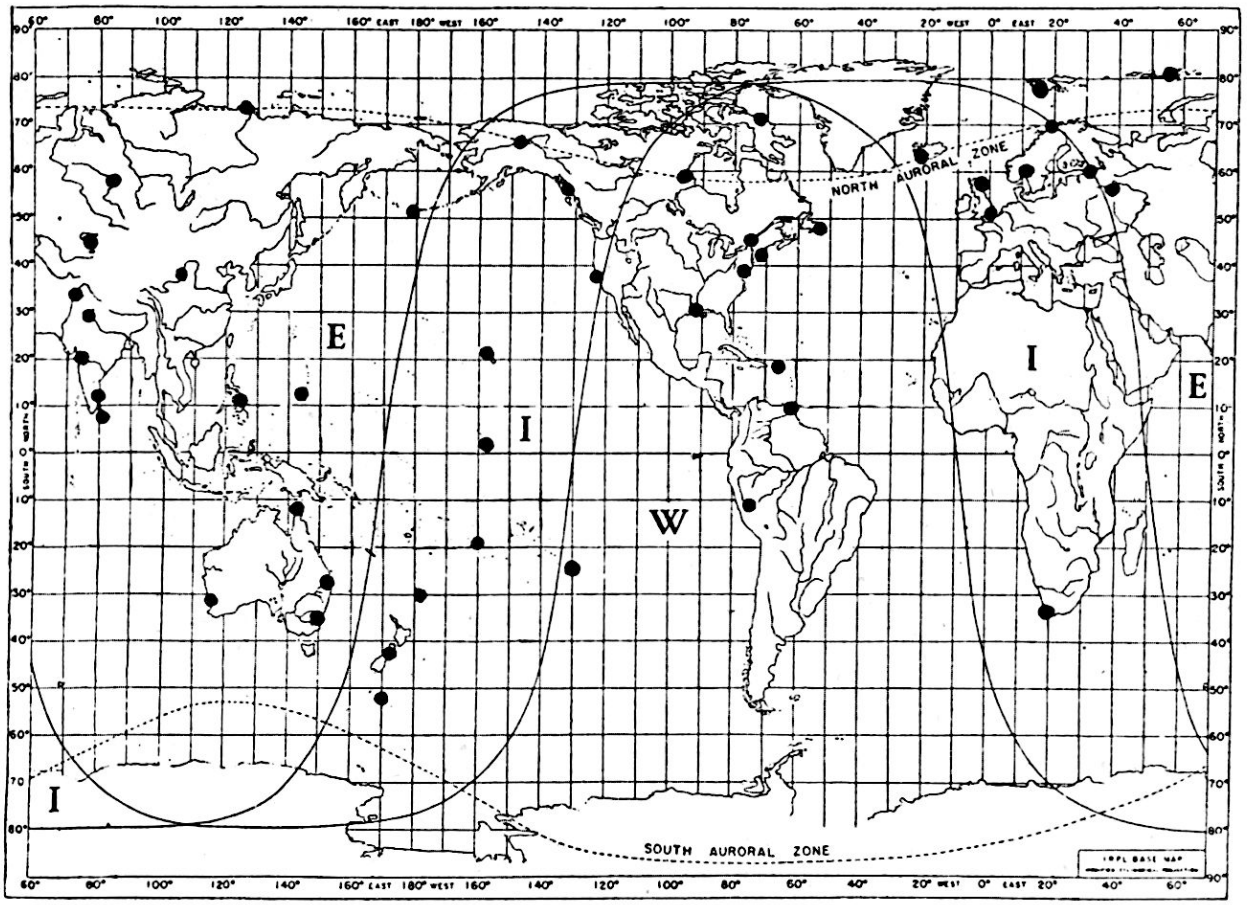
Es ist weiter nicht verwunderlich, daß in beiden Lagern die Fliegerei den Anstoß zur systematischen Erforschung und Voraussage der Ausbreitungsbedingungen hochfrequenter Schwingungen gab. Flugfunk-Verbindungen sind die längsten aller Wehrmachtsteile, durch kein anderes Mittel

zu ersetzen, bordseitig mit minimalen Energien aufrechtzuerhalten und – bei Nichtzustandekommen oder Ausfall – von unerbittlichen und unausbleiblichen Folgen. Verwunderlich wäre höchstens die Tatsache, daß man sich bis zum Jahre 1941 zivil und militärisch recht wenig für die Erfassung der Gesetzmäßigkeiten in der Wellenausbreitung eingesetzt hatte, war doch schon lange bekannt, daß man bei Verwendung geeigneter Frequenzen mit wenigen Watt Verbindungen aufbauen konnte, die auf anderen Bändern auch bei Einsatz von Hunderten von Kilowatt nicht zustande kamen. Trotzdem man viel darauf verwandte, Stationen immer größerer Leistung auf immer höheren Frequenzgebieten zu entwerfen und mit Antennen auszurüsten, über deren Zweckmäßigkeit oft nicht viel mehr als «intuitive» Vermutungen bestanden – eine Entwicklung, die auch *unserer* Übermittlungstruppe nicht erspart blieb – wurde die systematische Erforschung der Ionosphäre und ihrer Bedeutung für den beweglichen militärischen Verbindungsdienst vernachlässigt. Die Gründe hiefür mögen im mangelnden zivilen, d. h. kommerziellen Bedarf zu suchen sein. Die stabilen, auf langjährigen Erfahrungen aufgebauten Verbindungsnetze der öffentlichen Dienste verfügten über genügend statistisches Material und Frequenzspielraum, um sich tastend den jährlichen, jahreszeitlichen und täglichen Ausbreitungs-Schwankungen anzupassen. Wenigen Forschern blieb es vorbehalten, in der Ionosphärenforschung Wege aufzuzeigen, die eigentlich zu Militärstraßen hätten werden sollen: Dellinger in den USA, Sir Edward Appleton in England, Zenneck in Deutschland, Bureau in Frankreich. Es bedurfte der ganzen Drohung des dreidimensionalen Krieges, um die Erkenntnisse dieser Pioniere auf die militärische Ebene zu übertragen. Dies war um so notwendiger, als

- Militärfunkgeräte für bewegliche Verbindungen aus Gründen des Leistungsgewichtes und der Speisung nur über geringe Outputs verfügen;
- Eine notwendige Funkverbindung stets dringend ist und keine Einlaufzeit verträgt;
- In Kriegszeiten die Frequenzbänder überlastet sind und rationell bewirtschaftet sein müssen. Gegenseitige, unbeabsichtigte Störungen können nicht, wie im zivilen Sektor, durch Versuche nach und nach behoben werden;
- Militärische Funkverbindungen über Räume verlaufen, für die meistens keine equivalenten zivilen Erfahrungswerte vorliegen;
- Die Entwicklung von Funkgerät für die fechtende Truppe auf klaren Erkenntnissen hinsichtlich der zu verwendenden Antenne, des Frequenzbandes und der feindlichen Abhorchmöglichkeiten – d. h. der Ausbreitung – fußen muß.

Bevor wir die Übertragung dieser Faktoren auf unsere eigenen Verhältnisse untersuchen wollen, mag es in vielen Beziehungen aufschlußreich sein, die Lösungen der beiden Mächtegruppen des zweiten Weltkrieges zu beleuchten. Das Problem bestand für beide Seiten darin, die wissenschaftliche Forschung so zu lenken, daß sie möglichst unmittelbar der bewaffneten Macht dienstbar gemacht werden konnte, ohne aber dadurch die unerläßliche persönliche Initiative und Schaffensfreiheit selbst über Gebühr zu beschränken. Auf alliierter Seite kam es bei aller Individualität der verschiedenen beteiligten Dienste zu einem sehr fruchtbaren Erfahrungsaustausch, aus dem sich Prognosen-Verfahren entwickelten, die unsere Bewunderung verdienen. Selbstverständlich standen den Anglo-Amerikanern ungleich weiträumigere Organisationen zur Verfügung, als den Achsenmächten. 46 über die ganze Welt verstreute Sondierstationen ermöglichten den Alliierten im letzten Kriegsjahr die Herausgabe vollständiger «Siegfriedkarten» der Ionosphäre. Das U.S.-Signal Corps z. B. verfügte über eine qualitativ und quantitativ hochstehende, spezielle «Radio Propagation Unit» als zentrale Auswerteorganisation aller Messungen und Meldungen. Trotz der Unterstellung unter die «U.S. Joint Chiefs of Staff» genoß der Funkberatungs-

Fig. 1: Alliierte Sondierstationen 1945 und Zoneneinteilung (E, I, W) für die Vorhersage



dienst für den Verkehr mit Luftwaffe, Heer und Marine, den Spezialdiensten (Agentenverbindungen), dem Abhorchdienst, dem Stördienst und den Beschaffungsstellen für Vrb.-Material eine weitgehende Selbständigkeit. Fig. 1 zeigt den Stand der U.S.-Sondierstationen, bzw. ihrer Korrespondenten im Jahre 1945 und die Zoneneinteilung für die Vorhersagen mit Rücksicht auf geomagnetische Längen. Im Norden und Süden begrenzen Polarlicht-Zonen die Räume sicherer Prognosen.

Bei den Achsenmächten war von einer Zusammenarbeit keine Rede. Die Japaner vorenthielten den Deutschen ihre Meßresultate, auf die die Kriegsmarine für die Führung ihres U-Bootkrieges dringend angewiesen war. Die kaiserlich-japanische Marine weigerte sich aber sogar, ihre Erfahrungen dem (eigenen) Landheer mitzuteilen ... Die mit der Funkberatung beauftragte Spezialkompagnie des «Versuchs- und Lehrregimentes» der Luftwaffe umfaßte 34 Ingenieure und 115 Techniker, die bis zu zwölf Sondierstationen betrieben. Die Nord-Südkette (Nordnorwegen bis Sizilien) kreuzte die Ost-Westkette (Krim bis Meudon) in der Nähe von Wien, dem Standort der «Zentralstelle für Funkberatung» (ZfF). Die hierarchische Stellung dieser Institution blieb stets umstritten. Komplizierte Dienstwege von der Truppe zur ZfF oder umgekehrt im Verein mit Rivalitäten und Geheimniskrämereien zwischen Heer, Marine und Luftwaffe um Eingliederung dieses Dienstes bildeten schwere Handicaps. Dazu kamen ständige Konflikte zwischen Forschern und Militärs. Die letzteren forderten «genaue» Vorhersagen, wogegen die Wissenschafter in ihrer Gewissenhaftigkeit nur «Wahrscheinlichkeiten» von «50» ... «90 %» ... usw. zugestehen wollten. Einer solchen Wortklauberei wurde u. a. der verdiente Professor Zenneck geopfert, von dem die Leitung dieses Dienstes auf junge, «linientreue» Kräfte überging. Verbindungsoffiziere bei den Wehrmachtsteilen und in den verschiedenen Operationsgebieten, die in fernschriftlicher Verbindung mit der ZfF standen, berieten die Heeresgruppen und Armeen in einschlägigen Fragen, veranlaßten und überwachten systematische Ausbreitungsversuche durch die betreffenden Nachrichtenverbände. In der japanischen Armee fanden sich Ausbreitungs-Spezialisten im Stabsof.-Rang bei jeder Armee und solche im Sub.-Of. Grade in den Stäben der Heereseinheiten bis hinunter zur Division. Dieser Aufwand verdeutlicht Wichtigkeit und Schwierigkeiten von Funkverbindungen während der weiträumigen Operationen im Pazifik.

Zwei Beispiele mögen dem Nicht-Funker das Ausmaß der operativen und taktischen Auswirkungen der im Jahre 1942 einsetzenden Funkberatung illustrieren:

– Die für die Alliierten beinahe verhängnisvoll gewordene Steigerung der U-Boot Rudelangriffe (März bis November 1942) war einzig der Mög-

lichkeit der taktischen Führung der U-Boote vom Kontinent aus zu verdanken – ein direkter Erfolg der ZfF.
- Zum selben Zeitpunkt stieg die Regelmäßigkeit der Fernschreiber-Verbindungen zwischen dem OKW und der Libyenarmee Rommels dank dem Einsatz eines Verbindungsof. der ZfF im Süden von 40 auf 90 %.

Eine besondere Wichtigkeit erhielt die Frequenz-Vorhersage bei Kriegsende anläßlich des Rückzuges aus Rußland. Bei den schnell ändernden Distanzen genügte die Routine nicht mehr; die ZfF war in der Lage, tote Zonen und damit notwendige Relais-Funkzentren rechtzeitig vorauszusagen. Trotz der damals überall einsetzenden «Auskämmung» der nicht unmittelbar kombattanten Formationen wurden der Funkberatung höhere Prioritäten eingeräumt, als bei ihrem Aufbau im Jahre 1941. Spezielle Instruktionen erließ die ZfF bei Beginn der Gebirgskämpfe mit ihren erhöhten funktechnischen Schwierigkeiten in den Karpathen, den Vogesen und im Apennin.

Auf alliierter Seite fand sich die Funkberatung neben ihrer normalen Tätigkeit im Rahmen der See- und Luftkriegsführung vor schwierige Probleme gestellt: Große Agentennetze der Untergrundbewegungen und – später – Luftlandeverbände verfügten beide aus naheliegenden Gründen nur über schwaches Funkgerät, mit dem z. T. beträchtliche Distanzen überwunden werden mußten. Der richtigen Frequenzwahl kam ausschlaggebende Bedeutung zu. Daneben stellte sich auf anglo-amerikanischer Seite das Problem der Überfüllung des Frequenz-Spektrums nach Auslösung großer Operationen (Torch, Husky, Anvil, Overlord usw.); die Notwendigkeit der Mehrfachbelegung vieler Frequenzen zwang zur genauen Vorausberechnung der zu erwartenden Ausbreitungsbedingungen. Für die Operation «Overlord» (Invasion 1944) z. B. hatte das «Radio Frequency Committee» des Stabes Eisenhower den Einsatz von 30 000 KW-Geräten, 10 000 Meterwellen-Stationen, 3000 Radars, 400 Funkfeuern und -Baken, 100 Radar-Störsendern und 9000 IFF-Befragungsgeräten frequenzmäßig zu koordinieren. Ein spezieller Schiedsrichterdienst für Störungsfälle («Mutual Interference Advisory Party») funktionierte vom Tage «D» an sowohl in Portsmouth beim SHAEF als auch bei jeder der beiden Armeegruppen, wo die Frequenzberater mit der zweiten Welle an Land gingen.

2. Der *derzeitige Stand* der regelmäßigen *Publikationen für Funkberatung* umfaßt:
- Monatliche Bulletins des amerikanischen «National Bureau of Standards» («Basic Radio Propagation Predictions three Months in Advance: BRPP») die auch bei uns mit dreimonatigem Vorsprung regelmäßig eintreffen. Für die zyklischen Veränderungen (11jähriger Turnus) der

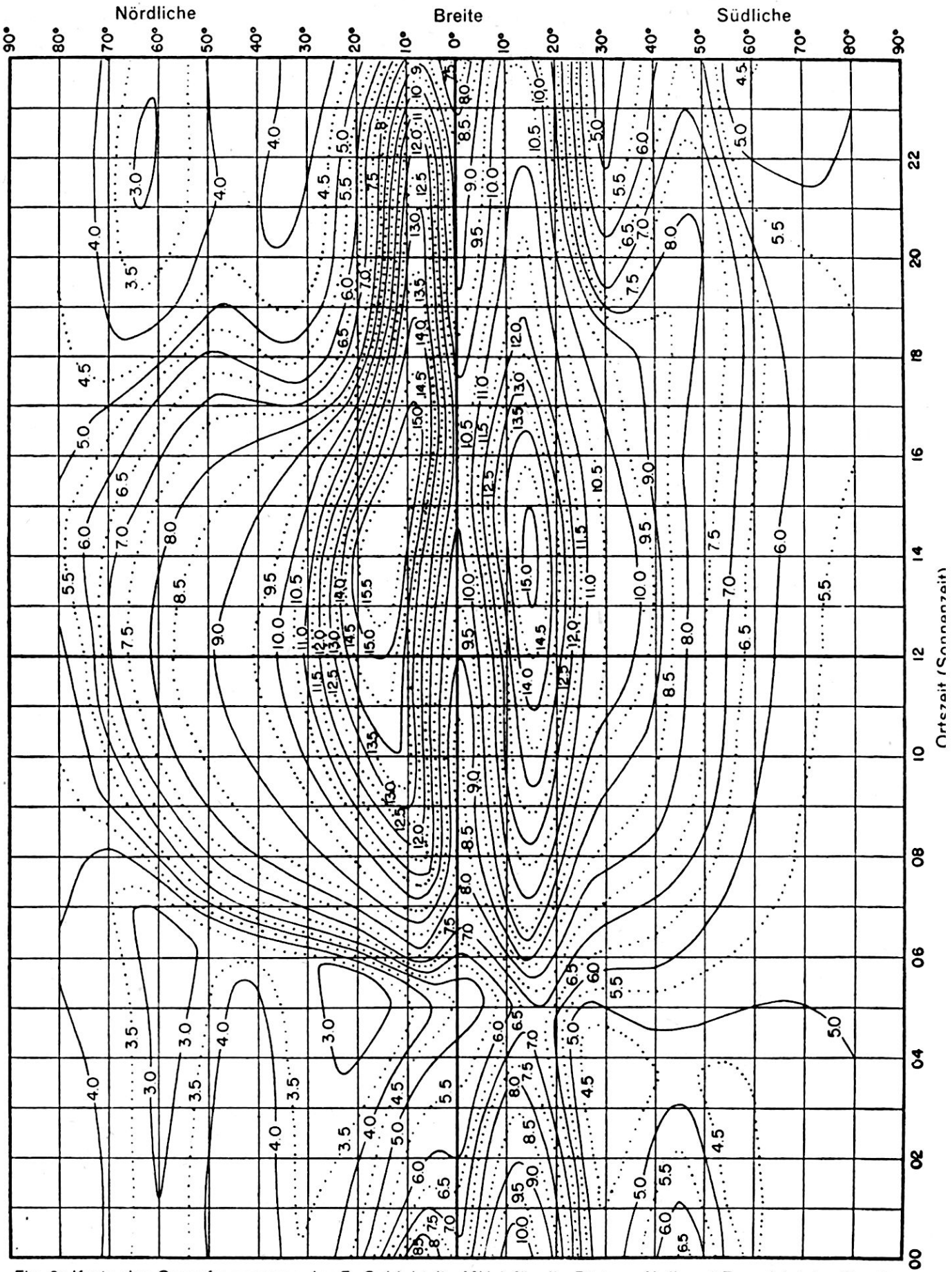


Fig. 2: Karte der Grenzfrequenzen der F_2-Schicht (in MHz) für die Distanz Null und Zone I (siehe Fig. 1), publiziert vom N. B. S. für November 1951

Ionosphäre basiert dieses Bulletin interessanterweise auf den Sonnenflecken-Prognosen der hiefür seit Jahrzehnten spezialisierten Zürcher Sternwarte. *Fig. 2* zeigt eine Ionosphärenkarte unserer Längen für die F_2-Schicht und Distanz Null, gültig für den Monat November 1951.

- Französische Publikationen des «Service des Prévisions Ionosphériques militaires» (SPIM) mit einem Spezialdienst für die «Marine Nationale».
- Monatliche Tabellen des «Institutes für Ionosphärenforschung in der Max-Planck-Gesellschaft» (Lindau/Harz).
- Monatliche Tabellen der IATA für den zivilen Luftverkehr (auf den BRPP basierend). *Fig. 3* zeigt eine solche Tabelle für Europa. (Nov. 1951)
- Tägliche Telegramme des Flugwetterdienstes («Ionosphäre Darmstadt»),

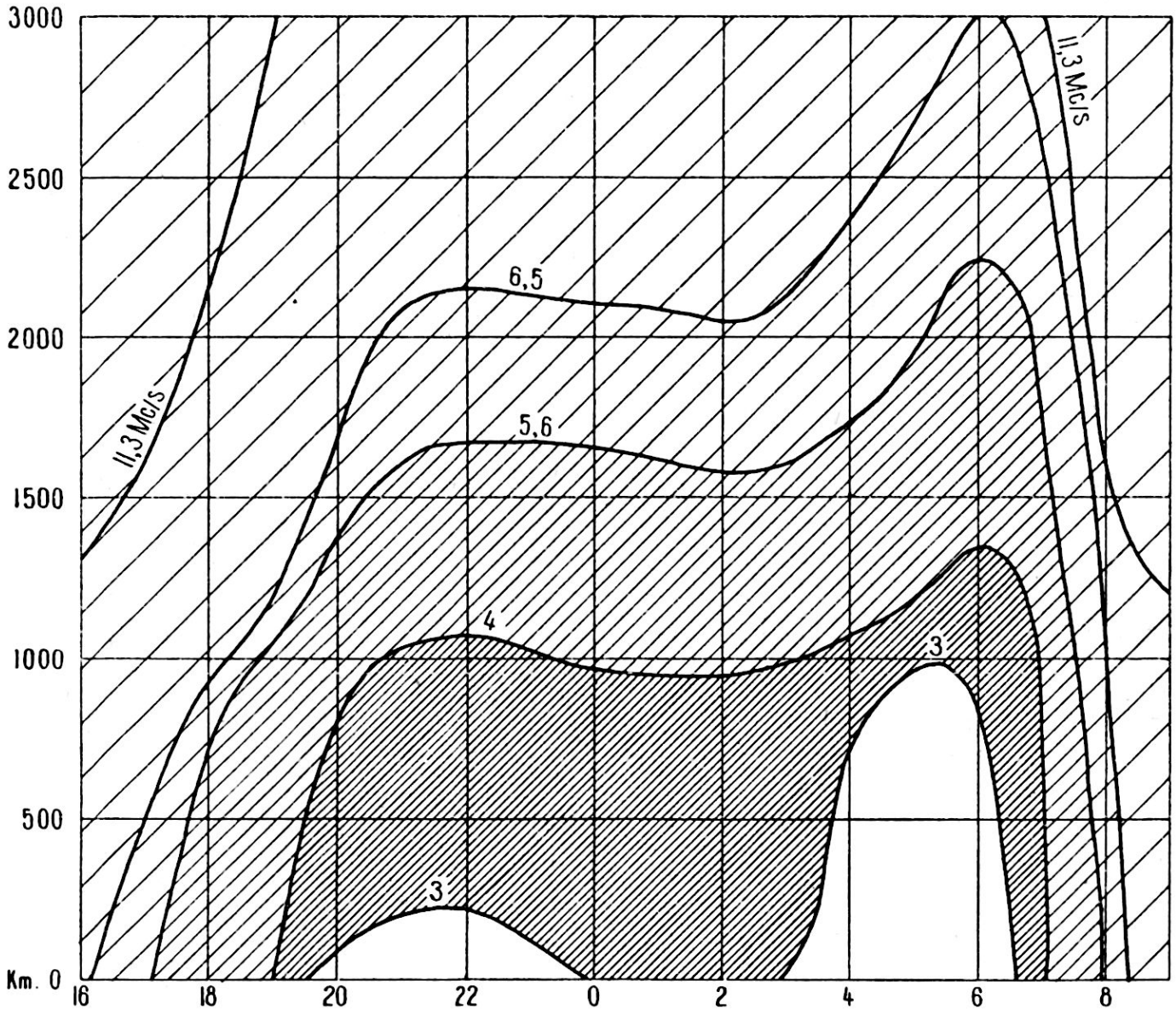


Fig. 3: Grenzfrequenz-Karte der IATA für mittlere europäische Breiten, gültig für die Nächte des Novembers 1951

enthaltend Sonnenmeldung, Ionosphärenmeldung, erdmagnetische Meldung und Meldungen über kosmische Ultrastrahlungen.

Über welche Unterlagen und Informationen darüber hinaus die bewaffneten Mächte in West und Ost verfügen, entzieht sich unserer Kenntnis. Sicher ist nur, daß bei Ausbruch von Feindseligkeiten, wahrscheinlich aber schon vorher, die Publikationen von Ausbreitungsvorhersagen sofort eingestellt würde, ähnlich den Wetter- und Wasserstandsmeldungen. *Wir werden deshalb keine Möglichkeit haben, im Kriegsfalle aus ausländischen Institutionen Nutzen zu ziehen.*

3. Wie ist die *Notwendigkeit einer Frequenzberatung für unsere Übermittlungstruppen* zu beurteilen?

Es ist kein Geheimnis, daß die Frequenzwahl bei der Aufstellung von Verbindungsbefehlen meistens reichlich empirisch erfolgt und der Zufall über Erfolg oder Mißerfolg in allzu vielen Fällen entscheidet. Solange die Geräte auf Distanzen eingesetzt werden, die weit unterhalb ihrer normalen Reichweite (in direkter Strahlung) im betreffenden Gelände liegen, spielt eine willkürliche Frequenzwahl keine Rolle. Sobald man sich aber dieser normalen Reichweitegrenze nähert, oder sie, was oft vorkommt, überschreitet, wird die Sache kritisch. Entweder stößt man auf eine Frequenz, die «durchgeht», worauf jeder Beteiligte glaubt, etwas ganz Außerordentliches geleistet zu haben, oder – der häufigere Fall – die Wellenlänge ist unglücklich gewählt und der Benützer stellt resigniert fest, «der Funk habe wieder einmal versagt» wobei «wieder einmal» im Sinne von «wie üblich» ausgesprochen wird. In unseren Kaderkursen werden die Traktanden «Frequenzwahl» und «Ausbreitung» entweder sehr stiefmütterlich oder nur abstrakttheoretisch behandelt. Man beschränkt sich oft auf die Wiedergabe des althergebrachten Clichés von der «Bodenwelle» als der militärisch alleinverwertbaren Strahlung einer Antenne und läßt nach angemessen großer toter Zone «weit hinten im Orient» die Raumstrahlung als unerwünschte Nebenerscheinung wieder zur Erde plätschern. Wer sich für den Modus des Zustandekommens einer Funkverbindung zwischen unseren Alpentälern interessiert, wird auf die bekannte Darstellung verwiesen, die an unseren Gebirgsketten windsackähnliche Gebilde herunterhängen läßt, von denen man sich eine Aufhellung der Funkschatten mittels Beugung und Reflexion verspricht.

In engem Zusammenhang damit steht die Antennenfrage. Wenn auch die Zeiten vorbei sein mögen, wo drillmäßiges Aufstellen und Abbrechen von Ordonnanzantennen-Systemen zum Gegenstand komplizierter Dienstvorschriften und tagefüllender Wettbewerbe gemacht wurden, ist doch

unsere Beweglichkeit in der Wahl des örtlich und zeitlich zweckmäßigsten Strahlers noch ungenügend. Anstatt in *einer* Ordonanzantenne für ein sehr breites Frequenzband eine zwangsläufig behelfsmäßige Lösung zu sehen, betrachten wir im Gegenteil in der Regel andere – wenn auch für den bestimmten Fall technisch vollkommenere – Lösungen als «Behelfsantennen».

Bei vielen Geräten galt – oder gilt – das Zerschneiden oder Abändern einer Antennenlitze als Verschleuderung von Material. Objektiv betrachtet besteht aber der hochfrequente Teil einer Verbindung lediglich aus den Sende- und Empfangsantennen und dem sie umgebenden Medium (Gelände, Hindernisse, Wetter, Ionosphäre). Die für einen bestimmten Verbindungsaufbau notwendige Leistung kann je nach verwendeter Antenne im Verhältnis von 1 zu 10 000, je nach gewählter Frequenz von 1 zu einer Milliarde ändern. Eine Antenne kann aber in einigen Minuten, eine Frequenz in noch kürzer Zeit gewechselt werden. Frequenzwahl, und damit Antennenwahl, sind die ausschlaggebenden Entschlüsse, mit denen die Übermittlungschefs aller Stufen den Sicherheitsfaktor, d. h. die Leistungsfähigkeit einer drahtlosen Verbindung weitgehendst bestimmen. Entschlüsse können aber nur auf Grund einer Lagebeurteilung gefaßt werden: *hier nun hat die Frequenzberatung einzusetzen.*

4. Die *direkte Strahlung* einer Antenne steht in diesem Zusammenhang nicht mittelbar zur Diskussion. Ihre *theoretische* Reichweite läßt sich für eine bestimmte Frequenz aus effektiver Antennenhöhe, Senderleistung und Bodenleitfähigkeit ohne weiteres errechnen. Die Feldstärke aus der direkten Strahlung nimmt mit der verwendeten Wellenlänge zu. Grosso modo würde ein Sender mit einer Reichweite von 2,5 km auf 10 MHz eine solche von 5 km auf 5 MHz und von 10 km auf 2 MHz besitzen, wenn sich nicht das Verhältnis Nutzsignal/Störpegel, auf das es letzten Endes ankommt, in ähnlicher Proportion verschlechterte. Mit verdreifachter Distanz (über Land) nimmt die Feldstärke um das Zehnfache ab, d. h. die Verbindung aus direkter Strahlung (Bodenwelle) wird sehr rasch unbrauchbar. Mit zunehmender Frequenz steigt der Einfluß der Geländestruktur und führt in sehr coupiertem Terrain rasch zum Abreissen einer Verbindung auf Distanzen, die im Mittellande noch bei weitem tragbar sind. Von diesen Faktoren, Gewittern und Störungen abgesehen, ist die reine Bodenstrahlung aber konstant und unabhängig von Tages- und Jahreszeit. Sie ist die normale Verbindungsart unserer *Kleingeräte,* die dazu auch richtigerweise mit einer horizontal wirkenden Antenne, dem senkrechten Stab (Rute) ausgerüstet sind. Für Frequenzen oberhalb 30 MHz ist – ungeachtet der aufgewendeten Energie – grundsätzlich nur die direkte Strahlung in Betracht zu ziehen. Interferenzerscheinungen sind aber auch hier, speziell in unserem Gelände,

zufolge Mehrwegausbreitung (z. B. direkt von Antenne zu Antenne *und* via Boden reflektiert) durchaus möglich.

Die *praktische* Reichweite d. h. die Hörbarkeit der Station mit einem für die betreffende Betriebsart brauchbaren Verhältnis Störpegel/Nutzsignal – ist eine Angabe, die dem Funker immer und immer wieder abgepreßt wird, wohl als Pendant zur Schußdistanz einer Feuerwaffe. Die betreffenden Zahlen unserer Reglemente und Behelfe gehören in den Bereich der «terribles simplifications» und bedürfen von Fall zu Fall der Überprüfung durch den Funkberater. Für die SCR-399 z. B. finden wir üblicherweise Reichweiten von 200 km in A_1 und 100 km in A_3 angegeben. Die entsprechende amerikanische Dienstvorschrift gibt als Reichweite der direkten Strahlung, die auch unseren Zahlen zugrunde liegt, folgende Angaben für mittlere Breiten und brauchbare noise-to-signal ratio:

Frequenz MHz	Schlechte Bodenleitfähigkeit (ebenes Gelände)				Gute Bodenleitfähigkeit (ebenes Gelände)			
	Mittag		Mitternacht		Mittag		Mitternacht	
	A_3	A_1	A_3	A_1	A_3	A_1	A_3	A_1
2	43	110	9,3	24	167	310	43	102
4,5	56	130	15	43	158	280	56	130
8	29	74	22	56	83	167	56	130
12,5	24	65	28	74	65	130	65	139
18	37	59	46	102	83	148	93	167
	(Werte in km; Rutenantenne)							

Für gebirgiges Zwischengelände – unser Normalfall – sind diese Werte mit einem Faktor zu multiplizieren, der als Erfahrungswert mit genügender Annäherung dem untenstehenden Nomogramm (Fig. 4) entnommen werden kann. Wir ersehen aus diesem einen Beispiel, welch komplexe Größe die «Reichweite» eines Senders in direkter Strahlung darstellt und wie müßig die Nennung *einer* Zahl für Laiengebrauch grundsätzlich ist. Aufgabe des Frequenzberatungsdienstes wäre es vielmehr auch hier, Reichweiteangaben von Fall zu Fall nach atmosphärischem Störpegel (Jahres- und Tageszeit), Meereshöhe (mountain effect), Antennenform und Zwischengelände als Wahrscheinlichkeiten für die in Frage stehenden Frequenzen auszugeben. Im weiteren obläge dem Beratungsdienst die Feststellung und Meldung *außergewöhnlicher* Reichweiten in direkter Strahlung oder das Auftreten von Reflexionen im UKW-Gebiet, beides vom militärischen Standpunkt aus sehr unerwünschte Erscheinungen.

Wir wissen heute, daß zu gewissen Zeiten der V-1-Beschuß Londons

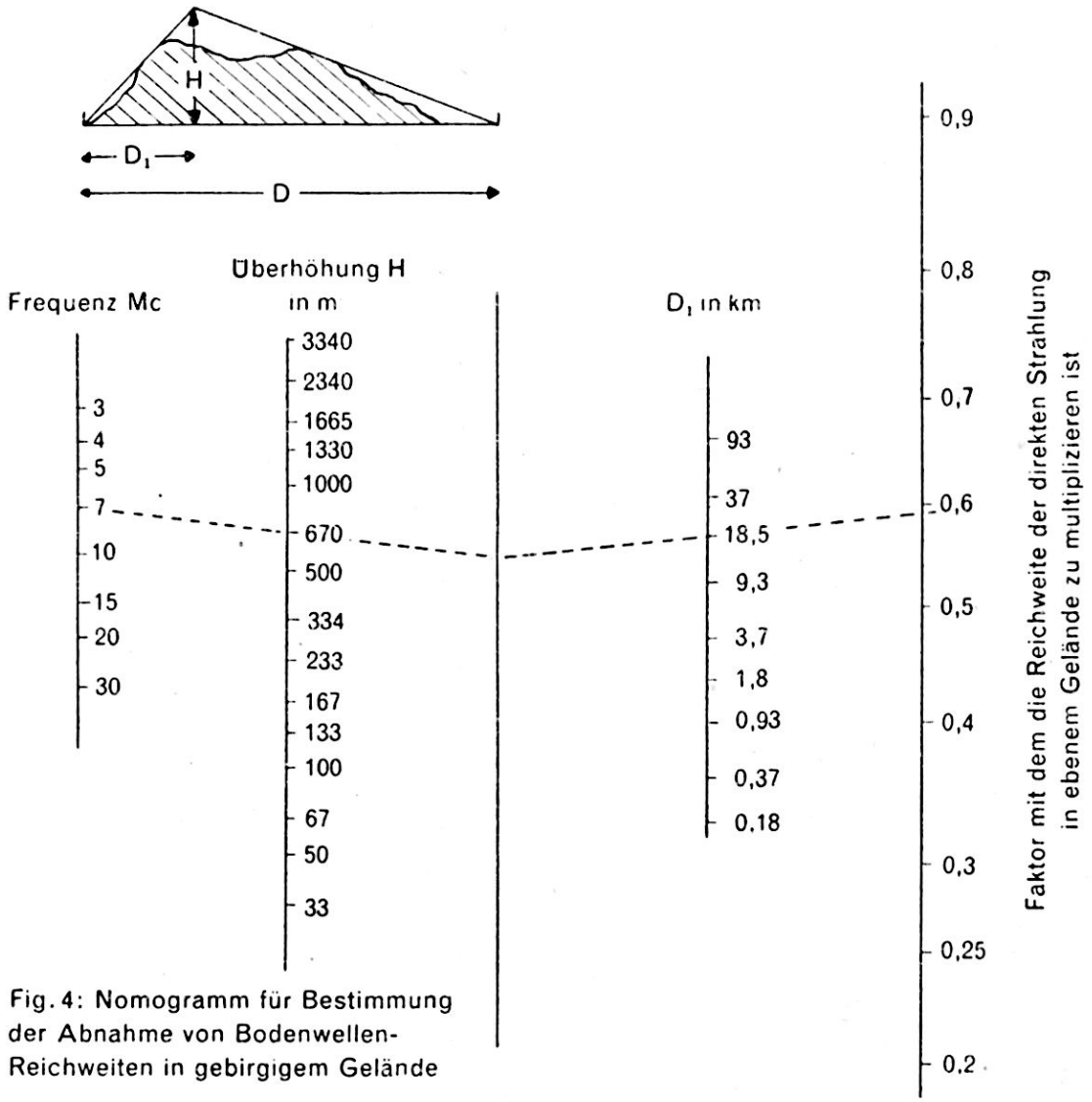


Fig. 4: Nomogramm für Bestimmung der Abnahme von Bodenwellen-Reichweiten in gebirgigem Gelände

dank den Alarm- und Positionsmeldungen der Londoner Polizei geleitet werden konnte, nachdem es den Deutschen gelungen war, in Norwegen diesen UKW-Verkehr geringer Leistung abzuhören. Aus jüngster Zeit häufen sich die Meldungen, wonach englische und holländische Fernsehempfänger Stalinbilder wiedergaben, die auf Meterwellen im Leningrader- oder Moskauer-Stadtgebiet in den Äther gingen. Im positiven Sinne wurden solche außergewöhnlichen Ausbreitungsbedingungen bekanntlich durch die US-Navy im Pazifik ausgenützt: Grundsätzlich ließen es die amerikanischen Admiräle nur dann zur Seeschlacht kommen, wenn die Frequenzberater außergewöhnliche Ausbreitungsbedingungen meldeten, die den Radarhorizont weit über die optische Sichtdistanz, auf die die Japaner angewiesen waren, hinausverlegten.

Das Auftreten solcher «guided propagations» zufolge Temperaturinversionen in der Troposphäre oder anderer Einflüsse müßte durch den meteorologischen Mitarbeiter der Funkberatungsstelle in Form einer Warnung an die Benützer von UKW-Geräten oder Richtstrahlverbindungen gemeldet werden.

(Schluß folgt)