Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

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

Band: 32 (1959)

Heft: 11

Artikel: Radar schützt Amerika

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-564792

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: 16.07.2025

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

tinue, souvent très précise, de la position occupée par le navire ou l'avion.

Avant de terminer ce petit exposé il nous reste à citer, parmi les appareils de radioguidage à faible distance, la radar portuaire ou d'estuaire tel qu'il est déjà en fonction dans bon nombre de pays. Une telle installation peut jouer un rôle de première importance pour la régularisation et l'écoulement rationnel du trafic maritime dans les zones congestionnées comme l'Escaut occidental, par exemple, qui n'en est pas encore muni.

Une station centrale groupe une série de grands écrans radar dont les aériens respectifs se trouvent à une certaine distance l'un de l'autre et couvrent, par juxtaposition, toute la zone à surveiller. Les opérateurs ont devant eux, une image parfaite de tout ce qui se trouve dans l'estuaire ou la zone portuaire et peuvent donner des instructions utiles, par radiotéléphonie à faible portée, aus pilotes et capitaines des navires transitant à portée de radar. Le fait que les aériens et les écrans radar sont strictement stationnaires facilite beaucoup le travail de repérage directionnel de tous les navires sous contrôle, dont les mouvements réels restent toujours bien apparents.

Radar schützt Amerika

In den unzugänglichen Eiswüsten des arktischen Amerika arbeiten die USA und Kanada gemeinsam an der Errichtung eines 4800 km langen Gürtels von Radarstationen. Diese «Distant Early Warning Line» — kurz «DEW» genannt — wird nach ihrer Fertigstellung den ganzen nordamerikanischen Kontinent gegen die Arktis abschirmen. Die Errichtung einer DEW-Linie stellt an jeden einzelnen die grössten Anforderungen. Diese Forderungen haben viele ehemals feste Vorstellungen von den Grenzen der menschlichen Anpassungsfähigkeit an ungünstige Witterungsbedingungen umgestossen. So glaubte vorher kein Mensch, der heute in diesen Regionen arbeitet und dabei ständig der eisigen Kälte und den peitschenden Schneestürmen ausgesetzt ist, dass seine Leistungskraft bei diesen tiefen Temperaturen sich überhaupt noch halten könnte.

Aber fast jeder geht an seine Arbeit, ohne vorher auf das Thermometer zu schauen; er will gar nicht wissen, wie kalt es ist. Dafür aber ist er gezwungen, dort viel mehr Nahrung zu sich zu nehmen als irgendwo sonst, um dem Körper die notwendige Menge an Kalorien zuzuführen. Allein an Fleisch rechnet man für jeden Arbeiter einen Verbrauch von täglich rund eineinviertel Kilo. Dabei muss jede Konserve ebenso wie jedes Werkzeug, jede Kanne Benzin und jeder Maschinenteil erst unendliche Strecken zum Bestimmungsort transportiert werden, mit Schiffen, Flugzeugen und Schlitten über ein Land, in dem es normalerweise überhaupt keine offenen Gewässer gibt, und auch kaum Bäume, deren Holz man zum Bau von Blockhäusern verwenden könnte.

Deshalb war man auch gezwungen, gleich fertige Unterkunftsräume mitzubringen — 4,8 × 8,4 m grosse, wärmeisolierende Baueinheiten, die man wie Schnellzugswagen aneinanderkuppeln kann. Verbindungsstellen irgendwelcher Art zusammenzuschweissen ist bei der grossen Kälte unmöglich; alles muss genietet oder geschraubt werden. Benzinmotoren muss man zumindest während des langen Winters unaufhörlich laufen lassen, da sie andernfalls sofort einfrieren. Diesen ungewöhn-

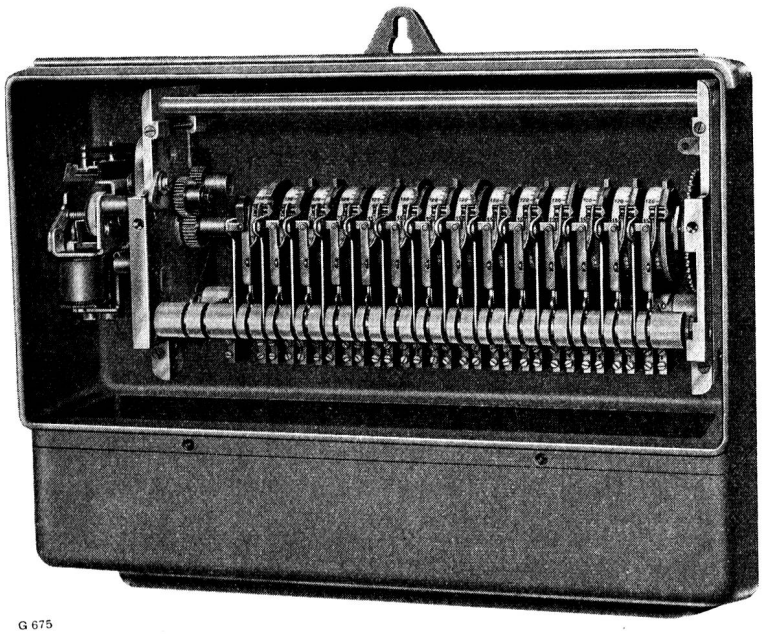
Der Schweizer Panzer 58

Unsere Aufnahme zeigt den 35 Tonnen schweren Pz. 58 bei der Vorführung auf der Thuner Allmend. Er hat eine Besatzung von 4 Mann und ist mit einer 9 cm-Kanone, einer rohrparallelen Schnellfeuerkanone von 20 mm und einem Maschinengewehr für die Nahverteidigung einer der heute waffenstärksten Panzer.

Char blindé 58

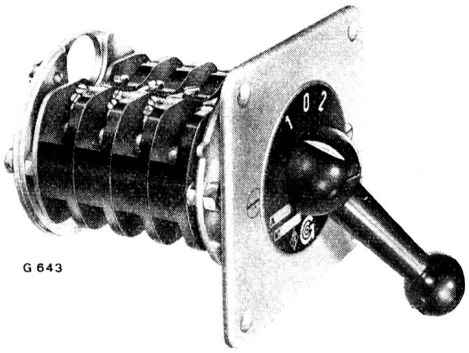
Notre photo montre le nouveau char blindé Pz. 58, qui pèse 35 tonnes, pendant la démonstration sur l'Allmend de Thoune. Son équipage est de quatre hommes, et l'armement comprend un canon de 9 cm, une pièce parallèle à feu rapide de 20 mm et une mitrailleuse pour la défense rapprochée; il s'agit donc d'un tank remarquablement armé.

GHIELMETTI



G 675

Schaltuhren
Fernschalter
Zeitrelais
Fern- und Zentralsteuerungen
Schaltschütze
Kontaktwerke
Temperaturregler



G 643

Spezial-Handschalter für elektrische Antriebe und alle Schaltkombinationen

Fuss-Schalter
Endschalter
Steuer-Druckknöpfe

Fr. Ghielmetti & Cie. AG.
Fabrik elektrischer Schaltapparate
SOLOTHURN
Tel. (065) 2 43 41

lichen Verhältnissen haben sich die Bauingenieure jedoch vollkommen angepasst. Das war gerade in diesen Regionen nicht einfach, in denen die Erde zwar bis zu einer Tiefe von 300 m gefroren ist, im Sommer aber eine Oberflächenschicht bis zu 2 m Tiefe auftaut und sich in Morast verwandelt.

So wurden nach und nach viele Probleme gelöst, selbst das einer ungestörten Funkverbindung mit den Vereinigten Staaten, was infolge der häufigen Blockierungen des Funkverkehrs im arktischen Raum überaus schwierig war. Aber ein Weg musste unbedingt gefunden werden, wenn die DEW-Linie einen Sinn haben sollte. Schliesslich wurde von den «Bell Telephone Laboratories» im Verein mit der Technischen Nothilfe Massachusetts auch ein zuverlässig arbeitendes Verfahren entwickelt, das auf dem sogenannten Streusystem beruht und es ermöglicht, mit Hilfe ausserordentlich hochfrequenter Wellen Signale — unter Ausnutzung der Reflexion elektrischer Wellen in sehr grossen Höhen — auf weite Entfernungen zu senden.

Das Riesengebiet, durch das die DEW-Linie verläuft, war vor dem Baubeginn bis auf etwa 10000 nomadisierende Eskimos, ein paar Händler, Missionare und patrouillierende Einheiten der berühmten kanadischen berittenen Polizei so gut wie menschenleer. Dies änderte sich jedoch schnell, nachdem im Jahre 1952 Modellstationen der von amerikanischen Wissenschaftlern projektierten Linie errichtet und im Winter 1953/54 von Angehörigen der Western Electric Company erprobt und für gut befunden waren. Noch im selben Jahre, also 1954, wurden zwischen Kanada und den Vereinigten Staaten entsprechende Vereinbarungen abgeschlossen und Anfang 1955 damit begonnen, das notwendige Material nach dem Norden zu schaffen. Der Gürtel der grösstenteils vollendeten Stationen erstreckt sich von den zerklüfteten Bergen der Baffin-Insel über die kanadische Arktis bis zu den Nordgebieten der Tundra Alaskas, wo dieses fast mit der Sowjetunion zusammenstösst. Dieses starre Netz wird durch patrouillierende, mit Radar ausgerüstete Schiffe der US-Luft- und Seestreitkräfte gleichsam aufgelockert und überdies verstärkt.

Alles in allem sind bei diesem gewaltigen Unternehmen rund 100000 Menschen beschäftigt. Ihre Bezahlung ist gut, die Ausgaben aber sind verhältnismässig gering, so dass es jedem Arbeiter möglich ist, in den fünf Monaten — der Mindestzeit, zu der

sich jeder verpflichten muss — 2000 bis 5000 Dollars zu sparen.

Die Bedeutung dieser Flugwarnlinie ist ausserordentlich gross, wenn es auch, wie jeder weiss, bis jetzt nicht möglich ist, durch ihre Einrichtungen den Einflug interkontinentaler Fernlenkgeschosse genau zu kontrollieren. Dafür aber dürfte der Ausbau des eigentlichen Radarnetzes in spätestens zwei Jahren so weit gediehen sein, dass keinem Düsenbomber mehr ein Einflug in Nordamerika von Norden oder Westen her gelingt, ohne nicht sofort und gleichsam automatisch den Vorwarndienst auszulösen.

Der Gesamtwert dieser Linie ist unschätzbar. Deshalb hat sich das Oberkommando der US-Luftstreitkräfte auch vor kurzem entschlossen, die Vorwarnlinie um weitere 1760 Kilometer nach Westen, in den pazifischen Raum hinein, zu verlängern. Sie wird sich dann mit Einschluss der Radar-Patrouillenschiffe über eine Strecke von 8320 Kilometern, das heisst von der Baffin-Bucht zwischen Grönland und dem nördlichen Kanada bis zu den Aleuten, ziehen. Die US-Armee hat auch dieses Jahr alle Vorbereitungen getroffen, um mit 3000 Mann Transporteinheiten die wenigen Wochen des arktischen Sommers auszunützen, in dem die Nachschub- und Versorgungsgüter für die Anlage neuer und den Ausbau bereits errichteter Stationen in jene abgelegenen Regionen per Schiff gebracht werden können.

Radarschirm über der Schweiz

So wie Nordamerika durch ein dreifaches Radarnetz im Norden und weitreichende Frühwarnsysteme in die Meere hinaus geschützt ist, wird sich mit der Zeit auch über der Schweiz ein enger Radarschirm ausbreiten. Die Verhältnisse liegen freilich ganz anders in den USA und bei uns, nicht nur in entwicklungstechnischer und finanzieller Hinsicht (langjährige Erfahrung und Riesenkredite), sondern auch in bezug auf die Bedeutung. Während dieses Netz jenseits des Atlantiks fast ausschliesslich militärischen Zwecken dient und sich die Zivilluftfahrt selbständig eindeckt, wird die Schweiz allein schon aus finanziellen Erwägungen heraus kaum darum herumkommen, das primär der Landesverteidigung dienende Frühwarnnetz mit der Raumüberwachung der Zivilluftfahrt zu koppeln.

Zum Studium dieser Probleme ist erst vor kurzem die Eidg. Flugsicherungskommission ins Leben gerufen worden, deren Expertengruppen eine Anzahl von Sofortmassnahmen für die Verbesserung der Luftraumsicherheit vorschlagen und sich nachher mit dem detaillierten «Flugsicherungsplan Schweiz» befassen werden. Die Lösung der Fragen drängt insofern, als mit den Strahlflugzeugen ab 1960 neue, schnelle und grosse Elemente im Luftraum auftauchen. Vom Eidg. Luftamt sind denn auch bereits zwei Langdistanzradars Marke Raytheon bestellt worden, die 1960 abgeliefert werden dürfen und voraussichtlich in die Brennpunkte der Luftstrassen, nämlich auf die Lägern bei Dielsdorf und auf La Dôle bei Genf zu stehen kommen. Der Aufbau des militärischen Netzes dagegen ist zum guten Teil bereits bewerkstelligt. Es wird sich nun zeigen, wie die Exponenten des zivilen und militärischen Luftverkehrs ihre Forderungen auf einen einheitlichen Nenner zu bringen vermögen. Im Prinzip weist schon die Tatsache, dass wir kein ständiges Heer besitzen, auf einen gemeinsamen Weg hin, denn ein Frühwarnnetz kann seiner Aufgabe nur gerecht werden, sofern es nach seinem Endausbau ganzjährig im 24-Stunden-Betrieb funktioniert. Bei dem enormen Personalaufwand an Technikern, Beobachtern und Auswertern wäre es kaum möglich, zwei parallele Organisationen für den verhältnismässig kleinen schweizerischen Luftraum zu schaffen.

Über dieses höchst aktuelle und interessante Thema orientierte kürzlich Major Albert Maeder von der Abteilung für Flugwesen und Fliegerabwehr anlässlich einer Tagung des Studienzirkels von Aviatik-Journalisten. An Hand von ausführlichen Skizzen und Plänen wies der Referent auf die vielfältige Verwendungsmöglichkeit des Radars hin, für die militärischen Zwecke als Frühwarnung, Überwachung, Zielzuweisung, Feuerleitung, Lenkwaffenführung, Landung,

Grenzen der Radarerfassung

Die Radarbeobachtung wäre ideal, wenn Abschattungen keine Rolle spielen würden und wenn man Ziele auch noch hinter dem optischen Horizont mit Sicherheit aufspüren könnte. Eine theoretische Möglichkeit bestände in der Ausnutzung der Bodenwelle, die sich entlang der Erdoberfläche ausbreitet und in den Schattenraum hineingreift. Sie ist jedoch an eine so niedrige Frequenz der ausgesandten elektromagnetischen Energie gebunden, dass dadurch jede Energiebündelung illusorisch wird, welche die Voraussetzung für die Richtungsbestimmung ist. Um letztere mit genügender Genauigkeit durchführen zu können, muss man die Wellenlänge im Hinblick auf die Dimensionen der Richtantenne wählen. Man kommt dadurch zwangsläufig zu Wellenlängen unter 1 m, den sogenannten Mikrowellen. Da sich diese Wellen ohnehin quasioptisch ausbreiten, könnte es naheliegen, in der Praxis nach immer weiterer Verkürzung der Wellenlänge zu streben, um die Antennen möglichst klein zu machen. Man gelangt dabei aber in einen Frequenzbereich, in dem die atmosphärischen und meteorologischen Störeinflüsse rapide zunehmen. Diese haben zweierlei Ursache: Ein Teil der elektromagnetischen Strahlung wird absorbiert, ein anderer gestreut. Die Absorption durch Niederschläge wächst z. B. im Frequenzbereich zwischen 600 und 10000 MHz (50 . . . 3 cm Wellenlänge), überschlägig betrachtet mit der 3. Potenz der Frequenz, die Streuung, die zu ausgedehnten und starken Regenechos Anlass gibt, sogar mit der 4. Potenz. Bei weiterer Verkürzung der Wellenlänge kommt man dann in einen Spektralbereich, in dem zahlreiche Absorptionsmaxima von Wasserdampf, Sauerstoff und Stickstoff liegen. Wasserdampf z. B. beginnend bei 13,5 mm Wellenlänge, Sauerstoff bei 5 mm. Da um 8 mm eine Absorptionslücke liegt, ist dies die kürzeste mögliche Wellenlänge, die mit Einschränkungen in der Radartechnik verwendbar ist.

Diese physikalischen Gegebenheiten zwingen dazu, in jedem einzelnen Anwendungsfall die Radarwelle so lang zu wählen, wie dies mit Rücksicht auf die Antennenabmessungen eben noch tragbar ist. Bei Weitradaranlagen liegt dieser optimale Kompromiss beispielsweise in der Gegend von 20 cm Wellenlänge. Längere Wellen werden heute in der Radartechnik nur selten benutzt, es sei denn, dass sie aus besonderen Gründen und für bestimmte Aufgabenstellungen Vorteile erwarten lassen, z. B. bei Weitestradaranlagen für Raketenerfassung. Auf alle Fälle führt das quasioptische Verhalten dieser Wellen dazu, dass Ziele dann nicht mehr festgestellt werden können, wenn sie unter dem «Radarhorizont» liegen. Je nach Aufbauhöhe der Radaranlage kann man deshalb die modernen Düsenflugzeuge bestenfalls nur auf 500—700 km Entfernung radarmässig erfassen, sofern ihre Flughöhe mindestens 10000 m beträgt.