Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

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

Band: 26 (1953)

Heft: 7

Artikel: Kosmische Radiowellen

Autor: Waldmeier, R.M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-561680

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: 13.07.2025

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

bereits auf Mikrowellen gearbeitet wird, so sind die hier kurz skizzierten Bauteile auch für uns von grösster Wichtigkeit. Neben den Normalbauteilen der Richtstrahltelephonie, die in unserem bergigen Gelände geradezu ideale Vorbedingungen findet, werden Kristall-Ventile und -Verstärker auch für tragbare Stationen neue Möglichkeiten bieten.

Wir stecken wohl erst in den Anfängen, so dass eine Prognose verfrüht ist; doch ist mit Bestimmtheit auf ein Zunehmen dieser Art von Verbindungen zu rechnen. Solange die Technik dem Aufbau dient, dürfen wir uns auf jeden Fortschritt freuen; doch ist zu beachten, dass sie nicht Selbstzweck wird und damit ethische Werte missachtet.

Matériel électronique pour les forces armées du NATO

Le gouvernement britannique, rapporte «The Economist», a fait tous ses efforts ces deux dernières semaines pour intéresser les pays du NATO à l'équipement et au matériel militaire britannique autre que le matériel volant; le War Office et le Ministre des approvisionnements ont procédé tous les deux à des démonstrations d'engins blindés, de voitures spécialisées et de plusieurs armes nouvelles devant les représentants de 16 nations.

En dernier lieu, l'effort a porté sur le matériel électronique, rassemblé pendant trois jours au Royal Aircraft Establishment de Farnborough, en Grande-Bretagne. On prête aux Etats-Unis l'intention d'acheter pour le NATO, pour cent millions de dollars de matériel militaire britannique au cours de l'année fiscale qui va s'ouvrir, en complément des ordres déjà passés, et l'on croit que ces achats porteront surtout sur du matériel électronique et des chars de combat que l'industrie britannique prétend être seule, avec l'industrie américaine, à pouvoir fabriquer.

L'équipement que l'on a exposé vient juste d'être mis en service dans l'armée britannique et correspond exactement à ce que le pays est en mesure de livrer; ce n'était pas du matériel du dernier cri; il ne comportait pas de projectiles guidés par exemple. Les expériences auxquelles on a soumis le matériel électronique ont cependant démontré que le combat aérien moderne et l'action des chars blindés dépendaient aujourd'hui presque exclusivement de l'aide apportée par le matériel radar ou radio non seulement dans les liaisons ou transmissions mais encore pour assurer l'efficacité automatique des armes à feu de tous genres et calibres.

Les conditions auxquelles ce matériel doit répondre au point de vue dimensions, poids, solidité, maniabilité, l'accélération toujours croissante des vitesses, l'augmentation continue des plafonds de vol imposent de sérieuses recherches de la part des fabricants. Metropolitan Vickers et British Thompson-Houston ont eu l'occasion de confirmer au cours de ces démonstrations, dit «The Economist», qu'ils étaient parvenus à produire un matériel convenant aux grandes et moyennes distances pour le contrôle des tirs contre avions.

Déjà British Thomson-Houston a reçu un ordre de $ 4250000, pris vraisemblablement sur les 100 millions prévus. Comme l'emploi des appareils radio et radars se normalise dans toutes les armes et dans tous les services d'une armée jusqu'à l'infanterie, le problème qu'il faut résoudre pour maintenir ce matériel en état de bon fonctionnement doit être étudié avec soin. Les fabricants l'ont tranché en fractionnant les appareils en plusieurs sections démontables pouvant former colis, faciles à enlever, tous constitués de la même façon et interchangeables, de telle sorte que lorsqu'une pièce de l'une de ces sections fait défaut on n'ait qu'à la renvoyer à l'arrière, où l'on en tient un stock, pour la changer, sans courir le risque d'immobiliser tout un appareil d'un emploi précieux au combat, pendant la réparation de la pièce défectueuse.

L'industrie britannique se montre très satisfaite des résultats des démonstrations effectuées à Farnborough et elle attend les effets prochains sur ses exportations.

Kosmische Radiowellen

von Prof. R. M. Waldmeier, Zürich

Nachdruck mit freundlicher Bewilligung der «Neuen Zürcher Zeitung» / Klischees «NZZ»

Die Erforschung der aus dem Universum kommenden Radiowellen erfolgt mit Methoden, die im wesentlichen der während des Krieges entwickelten Radartechnik entnommen sind. Während der Entwicklung der Radargeräte wurden im Februar 1942 solare Radiowellen entdeckt. Diese Entdeckung wurde aber geheim gehalten und nicht weiter verfolgt. Erst bei Kriegsende standen Personal, Geräte und vor allem Zeit zur Erforschung der kosmischen Radiowellen zur Verfügung. Deshalb finden wir die ersten und auch heute noch bedeutendsten Zentren der Radioastronomie, wie sich diese neue Wissenschaft nennt, an jenen Orten, wo die Radartechnik entwickelt worden ist: England, Kanada und Australien. Unter Radioastronomie im engeren Sinne verstehen wir die Erforschung der von den Himmelskörpern ausgehenden und in diesen erzeugten Radiostrahlung. Im weiteren Sinne erfasst die Radioastronomie auch die Erforschung von Himmelskörpern mit Hilfe künstlicher terrestrischer Radiowellen, die man an den betreffenden Himmelskörpern reflektieren lässt. Die dabei verwendete Echomethode wird seit über 25 Jahren zur Erforschung der Ionosphäre benützt. Heute ist es möglich, auch Echos von Polarlichtstrahlen, von Meteoriten und selbst vom Mond zu erhalten. Hier soll jedoch nur von den im Kosmos erzeugten Radiowellen die Rede sein. Wenn auch die Entwicklung der Radioastronomie erst 1945 begonnen hat, geht die Entdeckung kosmischer Radiowellen schon auf das Jahr 1931 zurück, als K. G. Jansky bei den Bell Telephone Laboratories mit der Aufgabe beschäftigt war, die Herkunft der im Radiokurzwellenbereich beobachteten Störungen (Atmospherics, Parasiten) zu untersuchen. Das bemerkenswerte Resultat war, dass ein Teil dieser Störungen nicht von einer ortsfesten Quelle in der Atmosphäre stammte, sondern von einer, welche ihre

Lage am Himmel im Laufe des Tages wie die Gestirne ändert, womit ihr extraterrestrischer Ursprung nachgewiesen worden war. Die Auffindung von Radiowellen aus dem Weltraum war somit ein unerwartetes Ergebnis der Suche nach atmosphärischen Parasiten und somit eine fundamentale Entdeckung im eigentlichen Sinne des Wortes. Die Stelle, von welcher diese Radiowellen einfielen, stimmte bei den Versuchen vom Dezember 1931 mit der Lage der Sonne überein, woraus Jansky den naheliegenden Schluss gezogen hat, dass die Sonne als die Quelle dieser Strahlung zu betrachten sei. Die Fortsetzung der Versuche zeigte jedoch, dass die Strahlungsquelle von Woche zu Woche früher durch den Meridian ging als die Sonne, um rund vier Minuten täglich, womit es klar wurde, dass die Quelle nicht in der Sonne zu suchen ist, sondern am Fixsternhimmel, und zwar dort, wo sich die Sonne im Dezember unter den Fixsternen befindet. Diese Stelle des Fixsternhimmels in der Konstellation Sagittarius ist auch in optischer Hinsicht auffällig; sie liegt an der hellsten Stelle der Milchstrasse in Richtung auf den Kern unseres, des galaktischen Sternsystems. Man bezeichnet deshalb diese sich im Empfänger durch ein Rauschen bemerkbar machenden Radiowellen als galaktisches Rauschen. Diese bedeutende Entdeckung hat damals eine auffallend geringe Beachtung gefunden. Die damaligen Versuche, solare Radiowellen nachzuweisen' sind erfolglos geblieben.

Berichtigung

Unter dem Titel «Die deutsche Nachrichtentechnik heute» ist in der letzten Nummer des «Pionier» ein Beitrag erschienen, dessen Ursprung aus Ostdeutschland nicht schwer zu erkennen war. Es ging uns darum, unseren Lesern zu zeigen, wie sehr sich die ostdeutschen Industrien und die Verwaltung bemühen, Ihren Einfluss auf dem Gebiet der Entwicklung der Nachrichtentechnik geltend zu machen und wie mit allen Mitteln und an jedem Beispiel glaubhaft zu machen versucht wird, dass der technische Stand des Westens überschritten sei. Es war beabsichtigt, diesem Artikel eine erläuternde Einführung voranzustellen. Zu unserem grössten Bedauern ist uns ein übles Missgeschick passiert und die einleitende Klarstellung ist unterblieben. Wir hoffen, dass unsere Leser diesen Irrtum bemerkt haben und bereit sind, diese Unterlassungssünde zu entschuldigen, da uns nichts entfernter liegt, als kommunistische Propaganda zu unterstützen.

Die Redaktion.

Die Methoden der Radioastronomie haben viele Resultate der optischen Astronomie bestätigt, darüber hinaus aber völlig neue und unerwartete Entdeckungen offenbart und viele Probleme gelöst, die der optischen Astronomie prinzipiell verschlossen waren.

Methodisches: Der der Radioastronomie offenstehende Bereich der Wellenlängen reicht von einigen Millimetern bis zu etwa zehn Metern und ist nach kurzen Wellen durch

Aktueller Querschnitt

Petit tour d'horizon

In den USA, die sämtliche Geräte für das Fernsehen schon weitgehend entwickelt haben, wurde ein neues transportables Gerät gebaut, das besonders durch seine kleinen Abmessungen und seine Vielfalt hervorsticht. Es handelt sich um das «Walkie-Lookie» genannte Fernsehgerät, das gleichzeitig als Fernseh-Kamera-Empfänger und -Sender dient. Das Gerät besitzt ein Eigengewicht von nicht ganz 24 kg. Der notwendige Strom für die Betätigung wird von einer Batterie geliefert, die der Kameramann auf dem Rücken trägt. Das Gerät, mit dem die normalen Bildübertragungen empfangen werden können, kann zum Senden von Bildern auf eine Entfernung von einer Meile (1,6 km) Distanz benützt werden, wobei noch sehr gute Ergebnisse gezeitigt werden. Bei diesen Übertragungen ist allerdings die sogenannte Sichtverbindung unerlässlich, da die bei den grossen Anlagen vorhandenen Verstärker und Richtstrahler, sowie die hohen Antennen, in Wegfall kommen.

*

Le Dr V.K. Zworykin, vice-président et conseiller technique des Laboratoires de la RCA, dans une communication qui remonte à quatre mois environ, fait état d'une réalisation de la RCA impliquant la transmission tridimensionnelle, c'est-à-dire la télévision en relief. Elle comporte un dispositif complémentaire relativement simple.

L'effet stéréoscopique est produit par l'utilisation de deux caméras placées côté à côte et dont les prises de vue se font sous des angles légèrement différents. Les images sont transmises à deux kinescopes par radio ou par câble. Les images distinctes sont alors fondues, et vues à travers un filtre spécial qui donne l'impression du relief.

On utilise une lampe pick-up, particulièrement sensible, dénommée «Vidicon». Quoique dix fois plus petite que le tube électronique orthicon communément employé dans les caméras de studio, le Vidicon est susceptible de fournir une haute définition aux degrés d'éclairage normaux. Son diamètre est d'un inch, sa longueur de six inches.

Le système industriel de télévision de la RCA, dans son ensemble, fonctionne sur 110 volts, courant alternatif de 60 cycles, et il consomme le tiers environ du courant requis par un grille-pain. Le dispositif supplémentaire pèse 29 kilos et il est contenu dans un simple coffret portatif.

*

Um den Patienten von Krankenhäusern oder den Insassen von Altersheimen in einfachster Weise die Teilnahme am Radioempfang zu ermöglichen, hat nach einem Bericht der «Umschau» (Nr. 6/1951) ein Hamburger Hochfrequenz-Forschungsinstitut jetzt einen neuen Weg beschritten. Ein gewöhnlicher Radioempfänger nimmt ein beliebiges Programm auf, und ein kleiner Dezimeterwellen-Sender strahlt es auf einer Welle von 64 Zentimetern wieder aus. Seine Sendeenergie von 5 Watt reicht aus, die Sendung in grösseren Gebäuden mit einfachsten Empfängern zu hören. Es ist gelungen, hierfür einen Empfänger zu bauen, der nur aus einem über den Kopf zu legenden Drahtbügel und zwei Mikrohörern, wie sie bei Schwerhörigengeräten benutzt werden, besteht. Er wiegt 25 Gramm, hat keine Röhren und Batterien und benötigt weder Antenne noch Erde oder Netzleitung.

*

A la suite des travaux poursuivis pendant trois ans par l'Institut de Recherches Scientifiques de la Défense nationale d'Oslo, les PTT norvégiens envisagent la construction d'un réseau national de «micro-chaînons» pour la transmission de conversations téléphoniques.

Il s'agit d'une transmission sur ondes ultra-courtes qui ne peuvent franchir que des distances «visibles», c'est-à-dire d'une montagne à l'autre, et sont dirigées de station à station à l'aide de glaces de métal énormes (environ 16 m²). Ce système autorise jusqu'à vingt conversations simultanées sur une «ligne» de micro-chaînons, ce qui permet, étant donné le bon marché des transmissions ainsi obtenues, d'envisager l'abandon des câbles coaxiaux.

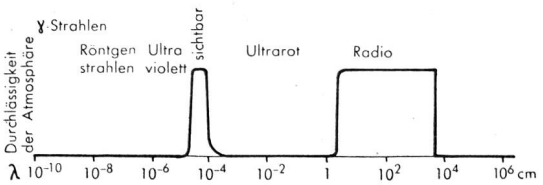

Abb. 1. Die Durchlässigkeit der Atmosphäre für Strahlung verschiedener Wellenlängen

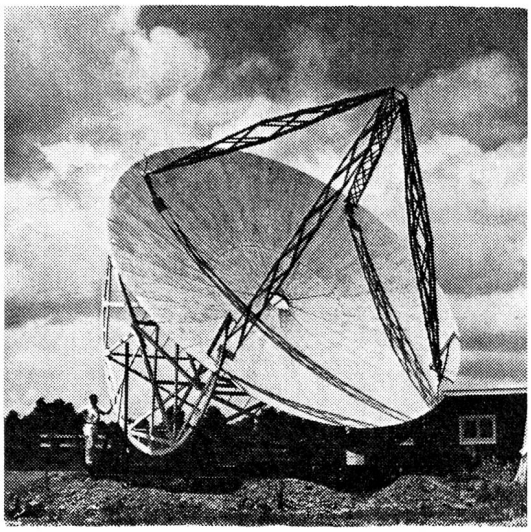

Abb. 2. Azimutal montiertes Radioteleskop des Bureau of Standards, Washington

molekulare Absorption und Streuung, z. B. an Wassertröpfchen, begrenzt, nach langen durch die Ionosphäre, welche diese Wellen in den Weltraum zurückwirft. Abb. 1 zeigt die Durchlässigkeit der Atmosphäre für die verschiedenen Wellenlängen des elektromagnetischen Spektrums. Die Absorption im kurzwelligen Ultraviolett und im langwelligen Ultrarot erfolgt durch die Moleküle der Atmosphäre. Zwischen diesen beiden Gebieten, d. h. für visuelles und kurzwelliges ultrarotes Licht, ist die Atmosphäre transparent. Mit der Radioastronomie hat sich ein neues Fenster unserer Atmosphäre eröffnet. Da die Radioastronomie noch am Anfang steht und das «Radiofenster» viel breiter ist als das bisher in der astronomischen Forschung allein verwendete optische, steht diesem neuesten Zweig der Himmelsforschung noch eine grosse Zukunft bevor.

Zum Auffangen der kosmischen Radiowellen wurden anfänglich Antennen verwendet, die von Radar- oder Ultrakurzwellenempfängern entliehen waren. Später ging man dazu über, Dipolantennen in grösserem Verband zu Leitern oder flächenhaften «Matratzen» anzuordnen, um einerseits die Richtkraft zu steigern, anderseits die auffangende Fläche und damit die Intensität der stets sehr schwachen Signale zu erhöhen. Mehr und mehr setzen sich aber die den astronomischen Spiegelteleskopen analog gebauten Radioteleskope (vgl. Abb. 2, 3 und 4) durch. Die Auffangfläche, ein Spiegel, besitzt die Form eines Paraboloids, dessen Achse nach dem zu untersuchenden Objekt gerichtet wird, und das entweder aus einem massiven Metallschirm oder bei grösseren Apparaturen aus einem engmaschigen Drahtgitter besteht. Im Brennpunkt sitzt der auf die zu empfangende Wellenlänge abgestimmte Dipol. Bei grösseren Teleskopen ist das Gewicht des Empfängers neben dem des Spiegels bescheiden, so dass jener direkt an das Teleskop angebaut werden kann, was von Wichtigkeit ist, wenn das Teleskop nicht fest aufgestellt werden soll, sondern wie ein astronomisches Fernrohr beweglich, um einem einmal eingestellten Objekt bei seiner täglichen Bewegung folgen zu können. Der Durchmesser der Radioteleskope stieg im Laufe der Jahre schnell auf 10 bis 20 m, und gegenwärtig wird in Manchester unter einem Aufwand von 5 Mill. Franken ein Riesenteleskop von 70 m Spiegeldurchmesser gebaut.

Das Trennungsvermögen T eines Teleskopes vom Durchmesser d beträgt, falls dieses auf der Wellenlänge λ arbeitet: $T = 1{,}2\,\lambda/d$. Ein Teleskop von 100 cm Öffnung liefert somit bei $\lambda = 5 \cdot 10^{-5}$ cm (grünes Licht) $T_{vis} = 6 \cdot 10^{-7} = 0{,}1''$, bei $\lambda = 10$ cm dagegen $T_{rad} = 1{,}2 \cdot 10^{-1} = 6{,}7°$. Während das optische Teleskop zwei Lichtquellen in einer Entfernung von 10 km noch trennen kann, wenn diese nur 5 mm voneinander abstehen, müssten entsprechende Radioquellen eine gegenseitige Entfernung von 1200 m besitzen, um gerade noch als zwei Quellen erkannt zu werden. Dieses extrem kleine Auflösungsvermögen ist gegenwärtig der grösste Hemmschuh der radioastronomischen Forschung. Selbst das erwähnte Riesenteleskop wird bei $\lambda = 1{,}8$ m ein Trennungsvermögen von nur 2° besitzen! Selbst mit den grössten Geräten wird es deshalb nicht möglich sein, ein Bild der Sonne, deren Scheibe ½° Durchmesser besitzt, zu erzeugen, wie man dies von optischen Teleskopen gewohnt ist, d. h. es ist nicht möglich, die Strahlung einzelner Stellen der Sonnenoberfläche zu messen, vielmehr erhält man immer nur die Gesamtemission der Sonne.

(Fortsetzung folgt.)

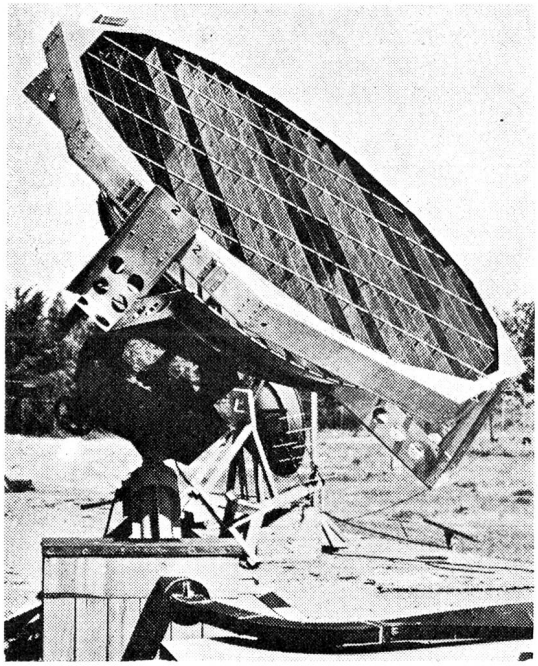

Abb. 3. Radioteleskop zur Untersuchung des Polarisationszustandes der solaren Strahlung (A. E. Covington)

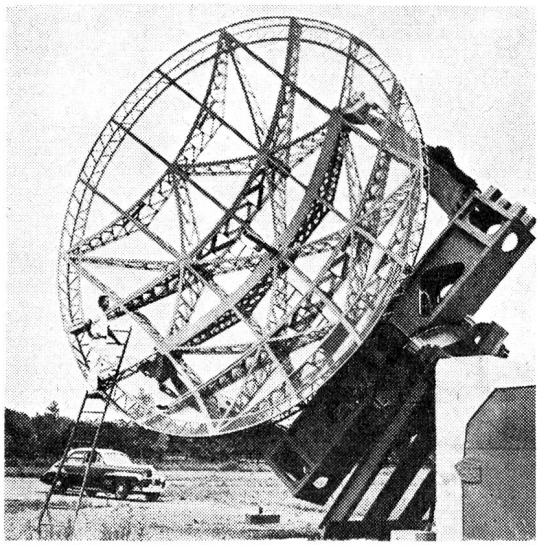

Abb. 4. Parallaktisch montiertes Radioteleskop des Bureau of Standards, Washington