

Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen
Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere
Band: 37 (1964)
Heft: 1

Artikel: Die Heliumzone in der Atmosphäre schrumpft
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-560187>

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: 13.01.2026

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

Die Heliumzone in der Atmosphäre schrumpft

noch eine Auslaufzeit verlangen, sondern beim Einschalten ohne Verzug mit der hohen Laufgeschwindigkeit einsetzen und beim Abschalten unmittelbar stoppen. Mechanische Geräte (Lochstreifensender, Magnetbandspeicher usw.) lassen das nicht zu; nur elektronische Verfahren (Ferritkernmatrizen, Dünnschichtspeicher usw.) erfüllen diese Bedingungen, sind aber bei grösserer Kapazität sehr teuer und erlauben lediglich bei nochmals höherem Aufwand ein gleichzeitiges Ein- und Auslesen. Welche Speicher den besten Kompromiss ergeben, wird sich erst im Verlauf von Untersuchungen bei der Entwicklung spezieller Anlagen für meteorische Streustrahlverbindungen erweisen. Die Regeleinrichtungen arbeiten selbstverständlich elektronisch; sie sind auf höchste Geschwindigkeit gezüchtet, damit von der kostbaren Übertragungszeit nichts verlorengeht.

Theoretische Entfernung: 2400 km

Die ersten Janet-Strecken in Kanada (Port Arthur—Toronto; Port Arthur—Ottawa; Ottawa—Halifax) und in den USA (Bozeman, Montana—Palo Alto, Kalifornien; Cedar Rapids, Iowa—Sterling, Virginia; Havana, Illinois—Riverhead, New York) überbrücken Entfernungen von 900—1500 km, doch liegt die theoretische Grenze bei 2400 km. Empfangs- und sendeseitig genügen meist drei bis vier einfache Yagiantennen mit fünf Elementen; sie entsprechen in Grösse und Aussehen den für UKW-Rundfunkempfang benutzten Dipolantennen auf den Hausdächern. Da die günstigsten Ionenspuren nicht auf dem Grosskreis zwischen Empfangs- und Sendeort, sondern seitlich davon auftreten (Abb. 3), ist ihre Richtcharakteristik so eingestellt, dass sie in der horizontalen Ebene aus zwei um $7,5^\circ$ gegen den Grosskreis geneigten Keulen besteht, die einen Erhebungswinkel von 8° gegen die Erdoberfläche aufweisen (Abb. 4). Aus dem Bild geht auch hervor, wie gering die Strahlbündelung im Vergleich zu der für Parabolspiegel von troposphärischen Streustrahlverbindungen typischen Halbwertsbreite von 2° ist.

Nicht nur der Antennen-, sondern auch der Geräteaufwand bleibt gering. Janet-Anlagen arbeiten mit Sendern von 0,5—1 kW Ausgangsleistung, also mit etwa dem hundertsten Teil der Leistung von Sendern für troposphärische Streustrahlverbindungen. Da nur sehr starke Nordlichter die Übertragung stören und Schwunderscheinungen nicht vorkommen, kann man auf Mehrfachempfang (diversity) verzichten, so dass ein Betriebsempfänger je Station ausreicht. Dieser minimale Aufwand gestattet es, Janet-Stationen transportabel auszuführen oder sogar in Flugzeuge einzubauen und auf diese Weise meteorische Streustrahl-Boden/Bord-Verbindungen herzustellen. Von Vorteil ist auch, dass die Sendungen nur in der weiteren Umgebung des Zielgebietes empfangen werden können, was ein unberechtigtes Abhören sehr erschwert.

Auf den zunächst als Störfaktoren empfundenen Ionenspuren von Meteoriten baute man ein neuartiges Übertragungssystem auf, das gegenüber anderen Systemen manche Vorzüge besitzt, wenn die intermittierende Arbeitsweise tragbar oder nicht hinderlich ist. Das mag als Beispiel dafür gelten, wie sich zuweilen auch in der Technik aus der «Not» eine «Tugend» machen lässt.

Neue Rätsel gibt der Wissenschaft die Heliumzone in der Erdatmosphäre auf, die in der oberen Ionosphäre die von 200 bis etwa 1000 km Höhe reichende Sauerstoffschicht überlagert und sie von der aus Wasserstoff bestehenden Aussenzone trennt. Der belgische Forscher Dr. Marcel Nicolett, dem vor zwei Jahren die Entdeckung gelang, gab die Ausdehnung der Zone mit 1500 km an. Wissenschaftler der US-Luftstreitkräfte zogen die Entdeckung allerdings vorerst in Zweifel, weil die Ergebnisse mit Messungen mit einer bei Nacht gestarteten Höhengsonde keinen Hinweis auf ein Vorhandensein des Heliumgürtels deuteten. Da gelang aber einem Forschungsteam des Instituts Goddard Space Flight Center und der Universität Kalifornien die gleiche Entdeckung wie dem Belgier Dr. Nicolett. Messdaten und deren Auswertung des Satelliten Explorer VIII und einiger zu verschiedenen Tageszeiten gestarteter Höhengsonden hatten die Grundlagen dazu geliefert. Die genaue Kenntnis der Breite des Heliumgürtels ist für die Nachrichtentechnik sehr wichtig, denn mit seiner Ausdehnung ändert sich auch die Zahl der ionisierten Moleküle und Atome und damit die Dichte der elektrisch leitenden Schichten in der Ionosphäre. Je mehr die Heliumschicht schrumpft, desto geringer ist allgemein die Anzahl der Elektronen, weil diese durch die Ionenarten, das heisst die mit positiver Elektrizität geladenen Restpartikel von Wasserstoff, Helium, Sauerstoff und Stickstoff bestimmt wird. Die freien Elektronen bilden die Reflexionsschichten für Funksignale im Nachrichtenverkehr um die Erde. Die Dichte der Elektronen in den einzelnen Schichten aber ist massgebend dafür, welche Frequenzen zu benutzen sind, um die besten Bedingungen für die Nachrichtenübermittlung zu gewährleisten. Nach Ansicht der amerikanischen Forscher ist damit zu rechnen, dass die Heliumschicht in den nächsten zwei Jahren weiter schrumpft und 1964 auch bei Tage eine Ausdehnung von nicht einmal 200 km erreicht. Die Schuld zu diesem Schwund wird dem starken Einfluss der Sonnenaktivität zugeschrieben. Auch variiere die Höhe der Schicht stark mit der Temperatur. Erst 1971, im Jahr des nächsten Sonnenfleckensmaximums und damit des Höhepunktes im 11-Jahres-Zyklus werde die Heliumzone wieder auf 2000 km angewachsen sein. In den kommenden Jahren rechnet man damit, dass für die Erforschung die herkömmlichen Instrumente nicht ausreichen und dass der Einsatz von empfindlichen Spezialgeräten unumgänglich sei.

Literatur:

- Forsyth, P. A., Vogan, E. L., Hansen, D. R., und Hines, C. O.: The principles of Janet — a meteor-burst communication system. Proc. IRE 45 (1957), S. 1642—1657.
Bliss, B. M., Wagner, R. J., und Wickizer, G. S.: Experimental facsimile communication utilizing intermittent meteor ionization. Proc. IRE 45 (1957), S. 1734—1735.
Davis, G. W. L., Gladys, S. J., Lang, G. R., Luke, L. M., und Taylor, M. K.: The Canadian Janet system. Proc. IRE 45 (1957), S. 1666—1678.
Montgomery, G. F., und Sugar, G. R.: The utility of meteor bursts for intermittent radio communication. Proc. IRE 45 (1957), S. 1684—1693.
Grosskopf, J.: Meterwellen-Ausbreitung durch meteorische Ionisation. Nachrichtentchn. Z. 11 (1958), H. 9, S. 455—460.
Roessler, E.: Verfahren und Anlagen für meteorische Streuübertragung. Nachrichtentchn. Z. 11 (1958), H. 10, S. 497—503.
Roessler, E.: Janet, Übertragung mit meteorischer Streuung. Elektron. Rdsch. 12 (1958), H. 12, S. 426—432.