Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

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

Band: 36 (1963)

Heft: 3

Artikel: Übertragungswege für den Nachrichtenverkehr der Zukunft

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-562628

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: 03.07.2025

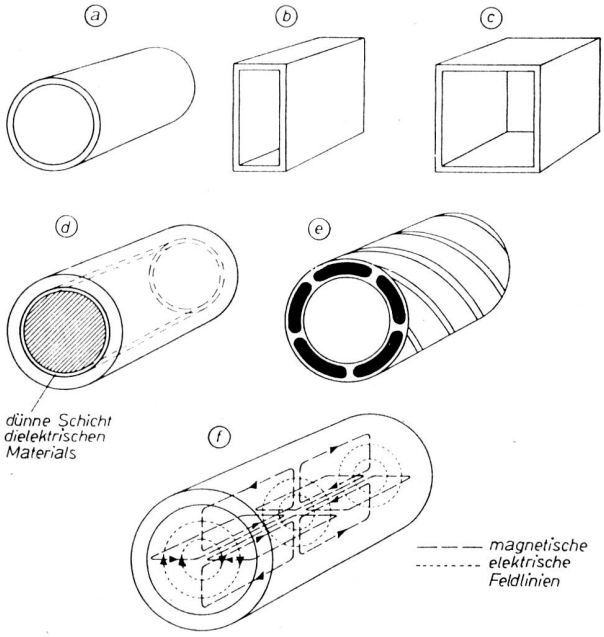
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Übertragungswege für den Nachrichtenverkehr der Zukunft

Der Bedarf an Nachrichtenkanälen aller Art wächst unablässig. Neben die vorhandenen Netze (Telephon-, Fernschreib-, Rundfunk- und Fernsehverbindungen), die sich infolge des wirtschaftlichen Wachstums ständig vergrössern und über Ländergrenzen greifen, treten Netze für neue Aufgaben (Industriefernsehen, schnelle Datenübertragung usw.). Nicht nur in der Anzahl, sondern auch in der Bandbreite steigen die Ansprüche an Nachrichtenkanäle; es sei nur darauf hingewiesen, dass die bestehenden Rundfunkverbindungen zwischen Studios und Sendern bzw. zwischen den verschiedenen Gesellschaften (Programmaustausch) bei Einführung des Stereobetriebes ersetzt werden müssen durch Kanäle mit vier- bis fünffacher Bandbreite.

Unter einem Kanal versteht man Einrichtungen zum Übertragen eines bestimmten Frequenzbandes über geeignete Wege. Die Bänder liegen in der Grössenordnung von 100 Hz für Fernschreib-, 3 kHz für Telephon-, 15 kHz für Rundfunk-, 75 kHz für Stereo-Rundfunk-, 4 MHz für Fernseh- und 10 MHz für Farbfernsehverbindungen. In den Band eines breiten Kanals können auch mehrere schmale Kanäle untergebracht werden, beispielsweise 18 bis 24 Schreibkanäle in einem Sprechkanal oder bis zu 960 Sprechkanäle in einem Fernsehkanal. Um möglichst viele Kanäle zu gewinnen, ist man bestrebt, über weite Entfernungen nur noch breitbandige Nachrichtenwege zu erstellen.

Heute gebräuchliche Breitbandwege sind Koaxialkabel und Richtfunkstrecken. Eine Koaxialtube erlaubt die Übertragung von Frequenzen bis zu mehreren Mega-Hertz. Reicht dieses Band nicht aus, so müssen weitere Koaxialtuben parallel ausgelegt werden. Teilweise sind deshalb bereits mehrere Koaxialtuben in einem gemeinsamen Kabelstrang zusammengefasst. Jede einzelne verlangt in verhältnismässig kurzen Abständen (Grössenordnung einige Kilometer) Breitbandverstärker, ein Kabel mit mehreren Tuben also gleich kleine Verstärkerämter. Auf diese Weise kommt man schnell an eine Grenze, die zu überschreiten wirtschaftlich nicht vertretbar ist.



Hohlleiter mit rundem (a), rechteckigem (b) und quadratischem (c) Querschnitt; zur Unterdrückung unerwünschter Wellentypen mit dielektrischem Material bedeckt (d) oder aus Wendeln aufgebaut (e); Feldlinien der H_{01}-Welle im Hohlleiter mit rundem Querschnitt (f).

Richtfunkstrecken arbeiten mit einem Träger hoher Frequenz (im 2-, 4-, neuerdings auch im 7-GHz-Bereich), der sich mit einem breiten Freuenzband modulieren lässt. Äussere Kennzeichen solcher Strecken sind die Parabol- und Hornstrahler auf den über das Land verstreuten Antennenanlagen. Da trotz scharfer Bündelung Anlagen des gleichen Frequenzbereiches sich gegenseitig stören, wenn sie zu nahe parallel laufen oder in einem zu kleinen Winkel zueinander angeordnet sind, kann man die Anzahl der Strecken nicht beliebig erhöhen. Ein Ausweichen auf noch höhere Frequenzen ist zwar möglich, doch macht sich oberhalb 15 GHz die Molekularabsorption der Atmosphäre hindernd bemerkbar.

Will man auf lange Sicht die Vielzahl der benötigten Kanäle zwischen den Knotenpunkten der Nachrichtennetze sicherstellen, so muss man bemüht sein, Frequenzbänder mit einer Breite von 1 GHz oder mehr zu übertragen. Dafür ist dann eine Trägerfrequenz von mindestens 20 GHz erforderlich. Für diese hohen Frequenzen kommen nur noch Wellenleiter in Betracht, also metallische oder dielektrische Eindrahtleitungen (Sommerfeld- und Harms/Goubau-Leiter) oder Hohlleiter. Eindrahtleiter scheiden für den Weitverkehr aus, weil sie eine zu hohe Dämpfung haben und ihrer kritischen Grenzradien wegen Schwierigkeiten mit der ausreichend freien Aufhängung bereiten dürften. Somit konzentrieren sich die Untersuchungen auf die Verwendbarkeit von Hohlleitern als neues Übertragungsmedium.

Hohlleiter

In runden oder eckigen Rohren kann sich eine Welle fortpflanzen, wenn eine der Querabmessungen grösser ist als die halbe Wellenlänge. Die nicht unterschreitbare Grenzfrequenz ist also durch die Masse des Hohlleiters bestimmt. Seine Dämpfung nimmt mit steigender Frequenz ab und wird erst bei sehr hohen Frequenzen wieder grösser. Die möglichen Betriebsfrequenzen liegen im Bereich 20 bis 100 GHz. Um die Absorptionsbänder des Wasserdampfs bei 22 GHz und des Sauerstoffs bei 60 GHz zu umgehen, empfiehlt es sich, den Hohlleiter zu evakuieren und mit einem Schutzgas (zum Beispiel mit trockenem Stickstoff) zu füllen.

Je nachdem, ob in Richtung der Hohlleiterachse nur elektrische oder magnetische Komponenten des elektromagnetischen Feldes verlaufen, spricht man von E- oder H-Wellen. Es können viele Typen von E- und H-Wellen entstehen, und zwar um so mehr, je grösser die Masse des Hohlleiters im Vergleich zur Wellenlänge sind (in einem Hohlleiter mit kreisförmigem Querschnitt und 50 mm Durchmesser sind bei 50 GHz etwa 95 H- und 80 E-Wellentypen möglich); sie zeigen unterschiedliche Ausbreitungsformen und -geschwindigkeiten. (Man bezeichnet die einzelnen Wellenlängen mit Indexziffern, zum Beispiel mit H_{01} die dämpfungsärmste und deshalb für Nachrichtenzwecke am besten geeignete Welle.)

Die geringsten Unregelmässigkeiten im Hohlleiter (Stellen mit verengtem oder erweitertem Durchmesser, leichte Krümmun-

gen des Rohres, Stoßstellen zwischen zwei Rohrabschnitten usw.) führen zu Reflexionen und Wellentypwandlungen, die Echos und eine wesentlich erhöhte Dämpfung zur Folge haben. Man wäre also gezwungen, die Rohre mit einer äusserst kostspieligen Präzision zu fertigen und exakt gerade zu verlegen (erlaubter Krümmungsradius 20 km). Wenn man die Innenseite des Rohres mit einer dünnen Schicht dielektrischen Materials bedeckt, als Filter dienende Scheiben einsetzt oder die Wand des Hohlleiters aus Ringen bzw. Wendeln bildet (Fig. 1), dann gelangt es, die unerwünschten Wellentypen zu unterdrücken und den erlaubten Krümmungsradius auf 100 bis 200 m zu verringern. Entwickelt wurden auch Krümmer (zum Umgehen von Hindernissen im scharfen Knick) und Überführungsstücke (zum Anpassen von Rohren verschiedenen Durchmessers) mit geringen Dämpfungswerten. Zur Lösung aller Probleme bedarf es noch vieler Versuche, ehe mit einem kommerziell verwertbaren Hohlleitersystem zu rechnen ist.

Die technischen Daten sind jedoch bereits bekannt. Über einen Hohlleiter lassen sich mehrere hundert Fernseh- oder mehrere hunderttausend Sprechkanäle übertragen. Die Dämpfung dürfte etwa 1 bis 3 dB/km betragen, so dass Verstärker nur in Abständen von 30 bis 60 km notwendig sind. Weder die Erzeugung und Verstärkung noch die (Pulscode-) Modulation der fraglichen Frequenzen bereitet Schwierigkeiten, zumal man sich des Molekularverstärkers (Maser) oder des parametrischen Verstärkers bedienen kann.

Noch vor dem ersten Einsatz von Hohlleitersystemen zeichnet sich eine neue Möglichkeit ab, Breitband-Nachrichtenwege zu erstellen. Den Schlüssel dazu bildet der aus dem Molekularverstärker hervorgegangene Lichtverstärker (Laser). -at.

Förderung der elektrischen Nachrichtentechnik

Im Jahre 1948 hat der Industrielle Gustav Hasler mit der «Stiftung Hasler-Werke Bern» eine Institution errichtet, deren Hauptaufgabe die Unterstützung von als gemeinnützig erachteten Bestrebungen auf dem Gebiet des schweizerischen Telephon- und Telegraphenwesens ist. Durch letztwillige Verfügung des Gründers sind der Stiftung sehr grosse Anteile an der Hasler AG und andern Unternehmungen vermacht worden. Die Stiftung ist daher in der Lage, regelmässig bedeutende Beträge für den in der Stiftungsurkunde festgelegten Zweck zur Verfügung zu stellen. Auf welche Weise sie zur Entwicklung des elektrischen Nachrichtenwesens unseres Landes beiträgt, schildert eine unter dem Titel «Die Förderung des elektrischen Nachrichtenwesens in der Schweiz durch die Stiftung Hasler-Werke Bern» erschienene Orientierungsschrift. Darin wird unter anderem mitgeteilt, dass die Stiftung bis Mitte 1961 eine Summe von über 4,9 Millionen Franken verteilt und im ganzen 253 Beitragsgesuche berücksichtigt hat. Unter den Empfängern der von der Stiftung gewährten Beiträge befinden sich unter anderem die technischen Hochschulen und technischen Mittelschulen unseres Landes. Sie erhalten von ihr immer wieder grössere Summen, mit denen sie Messinstrumente und Apparate für ihre Laboratorien und den Unterricht in der Nachrichtentechnik anschaffen können. Die Herausgabe zweckmässiger Lehrbücher für den Unterricht in der Nachrichtentechnik ist ein weiteres Gebiet, auf dem die Stiftung Mittel zur Verfügung gestellt hat.

Jahresbericht 1962 über den Brieftaubendienst

Die ersten Monate des Jahres 1962 waren — bedingt durch den Wechsel im Amt des Zentralverkehrsleiters Bft.D — sehr still. Nur die Sektion Uri meldete für den 16. und 17. Juni 1962 eine Felddienstübung an mit einem Einsatz von 80 Brieftauben und zwei Brieftaubenschlägen.

Nach meiner Amtsübernahme am 1. April 1962 versuchte ich erst einmal, mir eine Übersicht über die Brieftauben-Gruppen zu verschaffen. Dank der Mithilfe der Sektionspräsidenten war dies in kurzer Zeit möglich. Das Resultat war deprimierend, zeigte es sich doch, dass von 28 EVU-Sektionen nur 10 eine Brieftaubengruppe besitzen. Von diesen zehn Gruppen weisen nur zwei mehr als drei Aktivmitglieder auf, auf die man bei Übungen zählen kann.

Am 1. und 2. September 1962 fand dann in der Brieftaubenstation der Armee in Sand-Schönbühl der zentrale fachtechnische Brieftauben-Leiterkurs statt. Es nahmen daran acht Vertreter der Sektionen Baden, Luzern, St. Galler Oberland, Uzwil, Zürichsee rechtes Ufer, Thun und Bern teil. Weiter waren auch sieben Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Sektion Bern anwesend. Als Fachlehrer stellte sich Herr Hans Blaser, Chef des Brieftaubendienstes der Abteilung für Übermittlungstruppen, zur Verfügung. Das Resultat dieses Kurses zeigte sich schon an der Operation Lotus vom 22. und 23. September 1962. Es wurde im Sektor Brieftaubendienst grosser Einsatz gezeigt und gute Arbeit geleistet. Alle Zentren arbeiteten nach den gleichen Richtlinien und der persönliche Kontakt, der am fachtechnischen Kurs hergestellt wurde, tat sein übriges, um diese Übung für uns erfreulich zu gestalten. Eingesetzt wurden:

Zentrum	Brieftauben	Bft.-Schläge	Verbindungen
Wil	68	4	6
St. Galler Oberland	48	1	5
Uri	24	1	3
Zug	32	2	4
Thun	40	2	7
Basel	32	2	4
Baden	36	3	6
Thurgau (Auflass)	—	—	2
	280	15	37

Nach der Übung erhielt ich von jedem Brieftaubenleiter einen Übungsrapport und die Fachpapiere zugestellt. Gemachte Fehler wurden beanstandet und sollten nicht wieder vorkommen. Auf der Basis des gegenseitigen Vertrauens und der guten Zusammenarbeit ist der Weg zu einem Erfolg in der ausserdienstlichen Arbeit im Brieftaubendienst bestimmt zu finden.

Dienstchef M. Eschmann

Mitteilung an die Privatabonnenten

Dieser Nummer liegt der Einzahlungsschein für die Bezahlung des Abonnementsbetrages pro 1963 (Fr. 8.50) bei. Wir bitten um Überweisung bis Ende März 1963 — sofern dies bis heute noch nicht geschehen ist. Nach diesem Datum werden wir uns erlauben, ausstehende Abonnementsgebühren durch Nachnahme zu erheben. Für die prompte Regelung danken wir zum voraus bestens.

Administration des «Pionier»