Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

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

Band: 17 (1944)

Heft: 4

Artikel: Etwas über die Entwicklung der Sprechübertragung

Autor: Karth, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-561078

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: 10.12.2025

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

Etwas über die Entwicklung der Sprechübertragung

Von *W. Karth*, Muttenz

Die Nachrichtenübermittlung ist so alt wie die Menschheit. Der Urmensch, der seinen Arm hob, um seinem Genossen zu winken, hat telegraphiert, denn er hat eine Nachricht auf eine Entfernung übertragen, und eben das nennt man Telegraphie. Welch weiter Weg liegt aber zwischen dieser einfachsten Nachrichtenübermittlung und den modernen elektrischen Geräten, deren Entwicklung und Arbeitsweise im folgenden etwas umschrieben werden soll.

Wenn 2 Personen Nachrichten ohne Zuhilfenahme einer Leitung austauschen wollen, so wird der Aether, der sich über der Luftschicht befindet, als Träger der Wellen benützt. Elektrische Wellen sind künstlich hervorgerufene Erschütterungen des Aethers, die in Metern gemessen werden können. Je nach ihrer Länge sprechen wir von Lang-, Mittel- oder Kurzwellen, ja sogar Ultrakurzwellen. Wir bezeichnen mit Welle die Entfernung vom Anfang eines Wellenberges bis zum Ende des gleich anschliessenden Wellentales. Die Wellenlänge hat jedoch nichts mit der Stärke derselben zu tun. Die Wellenstärke richtet sich nach der Senderstärke.

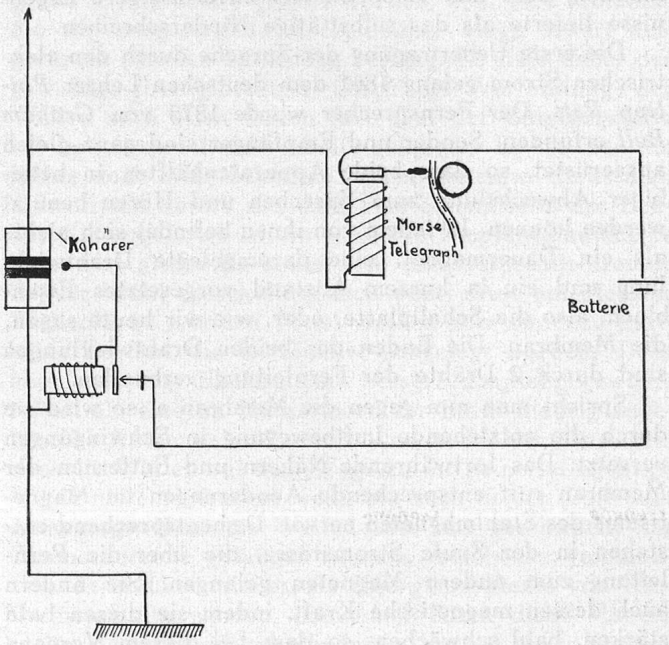
Die Wellen breiten sich rings um die Erregerstelle aus und werden mit zunehmender Entfernung schwächer.

Das älteste Mittel, den Aether in Schwingungen zu versetzen, ist der elektrische Funke. Als erster erkannte der Engländer *Hughes* die Beeinflussbarkeit des Aethers durch den Funken. Eine Erklärung hiefür fand aber erst Professor *Heinrich Hertz*, 1888. Für seine Versuche verwendete er einen einfachen Funkensender, der aus einem Funkeninduktor bestand, dessen beide Pole in 2 Metallkugeln endeten. Als Empfänger diente ihm ein offener Drahtring, an dessen Enden sich wieder 2 Kugeln befanden, zwischen denen beim Senden kleinste Fünkchen übersprangen. Hertz hatte damit den Grundstein zur drahtlosen Telegraphie gelegt.

Der eben beschriebene Sender vermochte nur über wenige Meter hinweg zu wirken. Verschiedene andere Forscher arbeiteten nun auf diesem Gebiet, aber nur die Erkenntnisse des Italieners *Marconi* führten zu grundlegenden Neuerungen. Er erfand den sogenannten Fritterempfänger, der die ankommenden Wellen mit viel grösserer Wirkung anzeigt als der Resonator von Hertz. Bei der Anwendung dieser Vorrichtung war es nicht mehr notwendig, die Wirkung der aufgefangenen Energie mit den Augen zu beobachten, denn Marconis Empfänger stellte ein Relais dar.

Alle Apparate, welche diesen Namen tragen, sind stets Schalter, die von fern her bedient werden. Ob die Schalttätigkeit nun mittels einer Drahtleitung oder ohne solche ausgelöst wird, ist gleichgültig. Durch die Relaiswirkung wird der Stromkreis einer am Empfangsort aufgestellten Stromquelle geschlossen, wodurch die ankommende Energie Kraftäusserungen zu vollbringen vermag, die ihre eigene Leistungsfähigkeit um ein Vielfaches übertreffen. Marconi hatte nun einen merkwürdigen Vorgang beobachtet. Metallspäne sind gewöhnlich Nichtleiter der Elektrizität. Wird solches Pulver in eine Glasröhre gebracht und in den Stromkreis einer Batterie gefügt, so vermag der Strom nicht zu fliessen. Das Metallpulver bietet einen zu grossen Widerstand. Sobald aber das Pulver von Aetherschwingungen getroffen wird, sinkt der Widerstand und die Strombahn ist geschlossen. Dieser Zustand bleibt bestehen, bis die Glasröhre erschüttert wird. Erst dann verliert das Pulver seine Leitfähigkeit wieder.

Man erklärte diesen Vorgang damit, dass zwischen den einzelnen Metallstückchen durch die auftreffenden Aetherwellen Fünkchen entstehen, wobei die Metallspäne durch die Erhitzung leicht aneinanderschmelzen und so eine zusammenhängende metallische Brücke



bilden. Die Röhre erhielt deshalb vom Erfinder den Namen Kohärer (vom lat. cohaerere = zusammenhängen). Später taufte man dieses Wort in das deutsche Fritter um.

Marconi benützte auch als erster eine Antenne und Erdung, sowohl am Sender wie am Empfänger, was die

Neue Träger des „Goldenen Funker-Blitzes"

bzw. des Abzeichens für gute Telegraphisten, gemäss Verfügung des EMD vom 29. 7. 42.

a) Genie-Trp.

Wm.	Wiedenkeller Hans,	15	einer Fk.-Einheit.
Kpl.	Palm Ernst,	23	
Pi.	Steiger Emil,	20	
Pi.	Tongi Alfons,	12	

b) Flieger- und Flab.-Trp.

Kpl.	Luchsinger Fridolin,	19	einer Verb. Kp.
Sdt.	Aberegg Robert,	19	
Sdt.	Burkhard Max,	22	
Sdt.	Meili Ernst,	23	

C. Uebrige Truppen:

Wm.	Leibundgut Louis,	11	einer Mot. H. P.-Einheit.

Hg.

Funkenwirkung noch wesentlich erhöhte. Obgleich mit diesem Sender und Empfänger eine Verständigung über den Bristol-Kanal erzielt wurde, arbeitete Marconis Empfänger, wegen vielen Störungen bei Gewittern, sehr unzweckmässig.

Während die Sender im Laufe der Jahre sehr leistungsfähig geworden waren, blieben die Empfänger in der Entwicklung zurück. Bis jetzt wurden die Morsezeichen, denn nur solche konnten gesendet werden, mechanisch aufgeschrieben. Durch die Erfindung des Detektors aber wurden die Zeichen mit Hilfe des Kopfhörers gehört. Dadurch fiel natürlich die dokumentarische Festlegung der Zeichen weg. Trotzdem hat sich aber der Hörerempfang durchgesetzt. Es zeigte sich nämlich, dass das Telephon viel zuverlässigere Ergebnisse lieferte als das selbsttätige Niederschreiben.

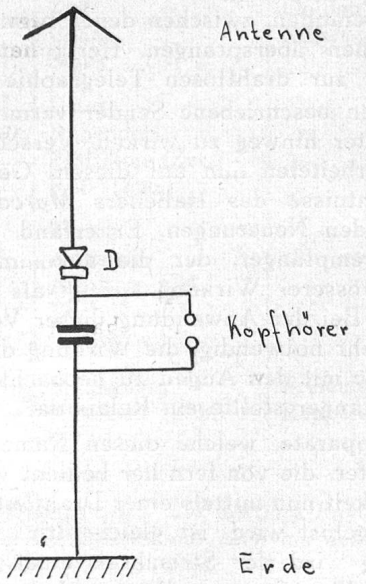
Die erste Uebertragung der Sprache durch den elektrischen Strom gelang 1861 dem deutschen Lehrer *Philipp Reis*. Der Fernsprecher wurde 1875 von *Graham Bell* erfunden. Sender und Empfänger sind ganz gleich ausgerüstet, so dass beide Apparatenhälften in beliebiger Abwechslung zum Sprechen und Hören benützt werden können. In jedem von ihnen befindet sich nichts als ein Dauermagnet, eine darumgelegte Drahtwicklung und ein in kurzem Abstand vorgesetztes Eisenblech, also die Schallplatte, oder, wie wir heute sagen, die Membran. Die Enden der beiden Drahtwicklungen sind durch 2 Drähte der Fernleitung verbunden.

Spricht man nun gegen die Membran a, so wird sie durch die entstehende Luftbewegung in Schwingungen versetzt. Das fortwährende Nähern und Entfernen der Membran ruft entsprechende Aenderungen im Magnetismus des Stahlmagneten hervor. Dementsprechend entstehen in der Spule Stromstösse, die über die Fernleitung zum andern Magneten gelangen. Sie ändern auch dessen magnetische Kraft, indem sie diesen bald stärken, bald schwächen, so dass bei diesem Vorgang zunächst die Schallplatte a und unter ihrem Einfluss dann auch die Schallplatte b die genau gleichen Schwingungen ausführen, wie sie vom Kehlkopf des sprechenden Menschen in der Luft erzeugt werden. Die Luft wird demnach bei b in die gleichen Schwingungen versetzt wie bei a, und so hört man bei b deutlich, was auf die Membran a gesprochen wird. Grosse Entfernungen können freilich mit diesem eben geschilderten Apparat nicht überbrückt werden, da die Ströme, welche die Leitung durchlaufen, viel zu schwach sind. Um diese zu verstärken, muss ein kräftigerer Strom zur Verfügung stehen, der die Schwingungsveränderungen hervorruft. Diese Möglichkeit schuf 1878 der Engländer E. Hughes. Bei seiner Anordnung haben Sprech- und Empfangsseite verschiedenes Aussehen. Sie sind nicht mehr austauschbar. Das Bellsche Telephon wurde weiterhin zum Hören verwendet. Was Hughes erfand, war das *Mikrophon*. Die Metallmembran ersetzte er durch eine dünne Kohlenplatte, die Spule durch einen dagegenfedernden Kohlenstift. Das eine Ende der Fernleitung wird mit der Platte, das andere mit dem Stift verbunden. Eine Batterie sorgt für die Verstärkung des Grundstromes. Wird gegen die Kohleplatte gesprochen, so wird sie bald kräftig an den Stift gedrückt, bald diesem nur leicht anliegen. Die dadurch entstehenden Stromschwankungen werden zum Telephon weitergeleitet. Die Platte rechts schwingt jetzt genau so wie die Platte links, doch sind ihre Schwingungen bedeutend stärker als vorher, da ein kräftigerer Strom zum Schwingen gebracht worden ist.

Im drahtlosen Empfänger, solange dieser als Telegraphenapparat dient, hat das Telephon nur die Aufgabe, lange und kurze Tonfolgen immer gleicher Art von sich zu geben, um so die Zeichen des Morse-Alphabets auszudrücken. Solange die Taste im Sender niedergedrückt ist, soll die Membran tönen. Wir wissen nun, warum das Telephon an Stelle des Schreibtelegraphen gesetzt werden musste, weil eben seine Membran durch viel geringere Energien in Bewegung gesetzt werden kann als der komplizierteste Morseschreibapparat.

Nur mit dem Kopfhörer allein können natürlich keine Wellen aufgefangen werden, dazu brauchen wir einen Wellenanzeiger. Der beim Sprechen vom Mikrophon beeinflusste Strom macht 100—10 000 Schwingungen in der Sekunde. Die Schwingungen in der Empfangsantenne aber pendeln 100—400 000mal in der Sekunde hin und her. Dieser Geschwindigkeit vermag die Membran des Telephons nicht mehr zu folgen. Wir benötigen also einen Wellenanzeiger, dessen Aufgabe es ist, die in der Empfangsantenne ankommenden Hochfrequenzschwingungen (d. h. viele Schwingungen in der Sekunde) in niederfrequente, also wenige Schwingungen, umzuwandeln. Das tut in ausgezeichneter Weise der Detektor, dessen Name vom lat. Wort detegere = abdecken abgeleitet ist. Er ist ein sehr einfacher Apparat mit vorzüglicher Wirkung.

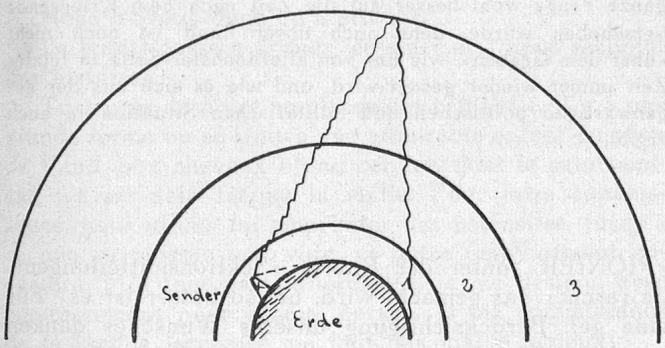
Wenn eine metallene Spitze mit leichtem Druck, also ohne feste Vereinigung, gegen ein Mineral bestimmter Art gelegt wird (z. B. Bleiglanz, Kupferkies, Pyrit), so zeigt sich die seltsame Tatsache, dass die Berührungsstelle den Strom immer nur in einer Richtung durchlässt. Schaltet man die Vorrichtung in einen Wechselstromkreis, so wird der Strom gleichgerichtet, indem z. B. die negativen Schwingungen abgedrosselt werden und nur die positiv gerichteten durchgelassen werden.



Die Wirkung könnte man mit einem Luftventil vergleichen, das ja die Luft auch nur in einer Richtung durchströmen lässt. Durch diese *Gleichrichterwirkung wird erreicht, dass der hochfrequente Strom in niederfrequenten umgewandelt wird.* Obenstehend ist die einfachste Art eines Detektorempfängers ohne Abstimmung, d. h. die Wellenlänge kann nicht gewählt werden.

Es ist vielleicht gut, an dieser Stelle nochmals zusammenzufassen, wie die Verständigung zwischen Sender und Empfänger bei Hörempfang zustandekommt.

Drückt der Telegraphist am Sender die Taste, welche die Stromquelle schliesst, kurze Zeit nieder, so gelangen nur während kurzer Zeit Schwingungen in die Empfangsantenne, das Telephon lässt deshalb einen kurzen Ton hören. Ebenso ist es umgekehrt, wenn der Telegraphist die Taste längere Zeit niederdrückt, so tönt das Telephon längere Zeit ohne Unterbrechung. Auf diese Weise kann jedes Morsezeichen übermittelt werden. Ungleich besser empfängt man mit Röhrengeräten, über welche ich in meiner nächsten Abhandlung berichten werde.



1. Luftschicht 1— 10 km
2. Stratosphäre 10— 50 km
3. Ionosphäre 50—200 km

Ein sehr wichtiger Bestandteil aller Sender und Empfänger ist die Antenne. Ich will deshalb darüber etwas näher eingehen.

Das Wort Antenne heisst eigentlich «Fühler, Taster». Man bezeichnet damit die Fühler der Schmetterlinge, mit denen sie sich von der umgebenden Welt Kunde verschaffen.

Genau so streckt auch die Radiostation ihre elektrischen Fühler in die Luft und saugt so die Wellen in sich auf, die sie aus allen Weltteilen erreichen. Die Wellen der Rundfunksender sind überall im Raum rings um die Erde. Je stärker die Sender waren, die sie ausstrahlten, um so weiter werden sie gelangen. Zum Mars aber gelangen sie nie, ebenso wenig zu andern Sternen, denn an der Ionosphäre brechen sie und werden zur Erde zurückgebogen.

Die Grundform der Antenne ist der von Marconi benutzte einfache, senkrecht emporgeführte Strahldraht. Während seither auf der Empfangsseite sozusagen nichts geändert hat, entstanden auf der Senderseite jedoch die verschiedenartigsten Antennenformen. Es seien hier nur die häufigsten Arten aufgezählt.

1. Fächerantenne,
2. Schirmantenne,
3. T-Antenne,
4. L-Antenne.

Alle diese Antennen strahlen die Wellen nach allen Richtungen aus. Bis jetzt ist noch keine voll befriedigende Richtantenne gebaut worden, d. h. eine Antenne, die die ausgestrahlte Energie über einen scharf umgrenzten Streifen zu senden vermag. Es fiele dabei der gewaltige Energieverlust durch die Verbreitung der Wellen nach allen Seiten fort. Auf der Empfangsseite ist das entsprechende bereits gelungen. Es ist dies die früher noch mehr bekannte Rahmenantenne. Stellt man diese Spule derart ein, dass eine Schmalseite der Sendestelle zugekehrt ist, so wird die Empfangslautstärke besonders gross. Es lassen sich dabei störende fremde Sender leicht ausschalten, auch wenn diese auf gleicher Wellenlänge arbeiten. Meist werden aber einfache Luftleiter benützt, die im Zimmer ausgelegt werden. Dass aber eine sog. Hochantenne bessern Empfang gewährleistet als eine im Häusermeer der Stadt niedrig angebrachte Antenne, wird sofort klar, wenn wir überlegen, dass die Wellen auf dem Wege zu ihr keinerlei wichtige Hindernisse vorfinden, wenn sie hoch in den Luftraum hinausragt. Dass die Wellen aber nur geschwächt zur Zimmerantenne gelangen können, ist ebenso verständlich, denn dann müssen sie eine ganze Reihe von Hindernissen überwinden, manchmal durch dicke Mauern vieler Häuser hindurchschwingen, um auf sie zu treffen. Die Wellen durchdringen Mauern, Glas, Porzellan, Holz usw., nicht aber metallische Gebilde. Trotzdem raubt ihnen dieses Durchdringen Kraft, woraus sich folgert, dass man mit einer Hochantenne bedeutend besser empfängt.

(Fortsetzung folgt)

Ein Rücktritt

Auf den 1. März 1944 ist Herr *Hptm. Witschi*, administrativer Adjunkt der Abteilung für Genie, zurückgetreten. Der Zentralvorstand hat dem Scheidenden den Dank und die Anerkennung des Verbandes ausgesprochen. Herr Hptm. Witschi war uns stets ein wohlwollender Berater in allen administrativen Angelegenheiten. Ein kleines Geschenk, ein Zinnteller mit Widmung, wird ihn stets an seine Zusammenarbeit mit dem EVU erinnern. Wir alle wünschen ihm ein recht langes und gesundes Geniessen seines Ruhestandes. *Mz.*

Um ein Mobilisationsdenkmal

Wie in letzter Zeit den Tagesblättern hat entnommen werden können, hat sich unter dem Vorsitz von Herrn Oberstdivisionär Dr. Eugen Bircher ein «Komitee zur Schaffung eines Fonds für ein Mobilisationsdenkmal» gebildet, welchem die Nationalräte Schirmer und Reichling, Alt-Nationalrat Walther, die Ständeräte Wenk und Löpfe und als Treuhänder Dr. Hans Frei in Baden angehören.

Das Komitee will die Mittel bereitstellen, welche notwendig sein werden, um in einem spätern Zeitpunkt ein Mobilisationsdenkmal im Sinne einer Mahnung zur Liebe, Dankbarkeit und Treue zu Volk, Armee und Heimat zu errichten.

Die Mittel sollen nicht gesammelt werden, sondern das Komitee bringt eine künstlerisch wertvolle Kleinplastik des Bildhauers Stanzani zum Verkauf, welche ein Bastpferd mit Führer darstellt.

Selbstverständlich arbeitet das Komitee vollständig ehrenamtlich und aus Liebe zur Sache, so dass der gesamte Nettoerlös diesem Fonds zugewiesen werden