

Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen
Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-
Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere
Band: 17 (1944)
Heft: 5

Artikel: Etwas über die Entwicklung der Sprechübertragung [Fortsetzung]
Autor: Karth, Werner
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-562051>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

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

Etwas über die Entwicklung der Sprechübertragung — Der Röhrenempfänger

(Fortsetzung)

Von Werner Karth, Muttenz

Mit meiner letzten Abhandlung «Etwas über die Entwicklung der Sprechübertragung» haben wir das Reich der Radiotechnik an einem wichtigen Wendepunkt verlassen; denn die Erfindung der Elektronenröhre beeinflusste sowohl das ganze Gebiet des Empfänger- und Senderbaus als auch das der Telephonie und Telegraphie.

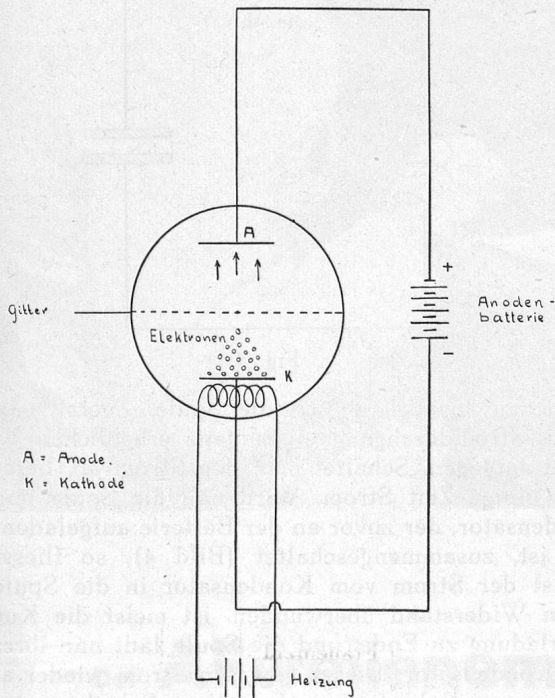


Fig. 1

Zuerst wollen wir uns näher mit diesen Röhren oder wie man sie oft fälschlicherweise auch nennt, Birnen oder Lampen, befassen.

Eine solche Röhre besteht zur Hauptsache aus einem luftleer gepumpten Glaskolben. An zwei sich gegenüberliegenden Polen sind 2 Metallplatten eingeschmolzen, von denen je ein Draht nach aussen führt. Werden diese beiden Pole an einer Gleichstromquelle, z. B. einer Anodenbatterie von 80—200 Volt Spannung angeschlossen, geschieht zunächst nichts, denn die beiden Metallplatten sind gut voneinander isoliert. Wird aber die Platte, die mit dem Minus-Pol der Batterie verbunden ist, auch Sprühpol oder Kathode genannt, auf etwa 2000 Grad erhitzt, so ändern sich die Dinge mit einem Schlage. Ein Teil der Elektronen, die sich zwischen den Molekülen jedes Metalles befinden, wird von der Kathode ausgesprüht. Elektronen sind winzige Teilchen negativer Elektrizität. Ob die Kathodenplatte indirekt durch einen Draht, der durch eine Heizbatterie erhitzt wird und den man unter der Platte hindurchführt, erhitzt oder geheizt wird oder ob man den Draht direkt selbst als Kathode benützt, ist gleichgültig. Die ausgesprühten Elektronen werden von der Batterie ständig ergänzt. Die zweite Platte, die sog. Anode, steht mit dem Plus-Pol der Batterie in Verbindung. Da sich ungleiche Elektrizitäten anziehen, sausen die Elektronen mit einer Geschwindigkeit von 6000 km in der Sekunde von der Kathode zur Anode (Bild 1). Wo können wir eine solche Röhre gebrauchen?

Wir sahen also, dass die negativen Elektrizitätsteilchen von der Kathode zur Anode wandern. Wie verhält sich die Röhre, wenn die Pole der Anodenbatterie vertauscht werden? Wandern die Elektronen auch jetzt durch die Röhre?

Nein, denn die negativen Elektrizitätsteilchen werden von der Plus-Kathode festgehalten. Und selbst wenn sie austreten könnten, die negative Platte stiesse sie einfach zurück, da gleichnamige Elektrizitäten einander abstossen.

Die Röhre ist also ein Ventil, das den Strom nur in einer Richtung durchlässt. (Erinnern wir uns an den Detektor!) Würde man an die Kathode und die Anode eine Spannung legen, die ständig ihre Richtung wechselt, z. B. unsern Netzwechselstrom, so liessen sie den Strom nur in einer Richtung durch, sie richten ihn gleich. Aber nicht nur im Netzteil des Empfängers ist diese Gleichrichterröhre, die den Gleichstrom für den Betrieb des Apparates liefert, von Bedeutung. Denn auch an anderer Stelle wird dieser Wechselstrom zugeführt. Dieser Wechselstrom ist die Rundfunkwelle selbst. Wir benützen also eine solche Röhre, die oft wegen ihrer Kleinheit mit einer Verstärkerröhre zusammen im gleichen Glaskolben eingebaut ist, an Stelle des Detektors.

Verstärken können wir mit dieser Röhre noch nicht. Dazu brauchen wir eine Verstärkerröhre, die sich von der erstbeschriebenen nur durch ein winziges Metallsieb, das sich zwischen Kathode und Anode befindet, unterscheidet. Dieses Sieb, Gitter genannt, hat zunächst keinen Einfluss auf den Elektronenstrom. Legen wir

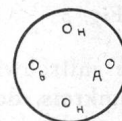
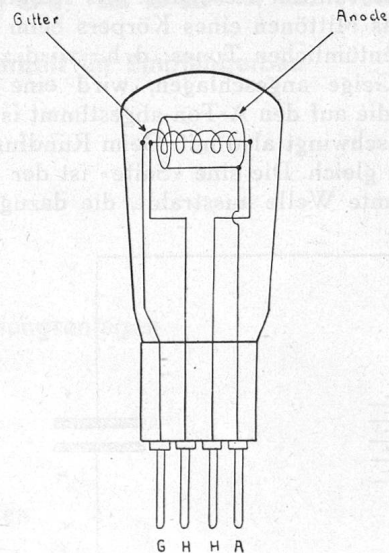


Fig. 2

aber eine kleine Minus-Spannung an das Gitter, so wird ein Teil der Elektronen vom Gitter abgestossen, d. h. sie gelangen nicht zur Anode.

Bei einer grossen Minus-Spannung wird der Elektronenstrom ganz unterbrochen. Bei einer Plus-Spannung wird der Strom mehr oder weniger stark beschleunigt.

nigt. Man kann also mit dem Gitter den Elektronenstrom steuern (Bild 2). Erfinder des Gitters ist der Amerikaner De Forest.

Wann verstärkt aber eine solche Röhre?

Da muss vorerst einmal gesagt sein, dass es eigentlich gar keine Verstärkerröhren gibt. Wie ein Projektionsapparat ein Bild nicht vergrößert, sondern mit Hilfe von diesem und Licht uns nur grösser scheinen lässt, so verwandelt eine Verstärkerröhre nicht einen schwachen Strom in einen starken. Sie vergrößert nur mit Hilfe einer Anodenbatterie kleine Stromschwankungen des Rundfunks, so dass wir das Hörbild grösser sehen, d. h. lauter hören.

Dem Gitter werden also z. B. die ständig zwischen Plus und Minus schwankenden Sprechströme eines Mikrophons zugeleitet. Diese winzigen Ströme verkleinern oder vergrößern in ihrem Takt den Elektronenstrom, und die Membran eines angeschlossenen Lautsprechers wird im selben Rhythmus hin- und herbewegt. Er spricht.

In der Praxis wird die Kathode allerdings stabförmig gebaut und um diese herum ein oder mehrere Gitter und zuletzt die ebenfalls röhrenförmige Anode.

Bevor wir uns mit der Verteilung der Röhren im Empfänger befassen, wenden wir uns einem andern wichtigen Teil des Radios zu.

Wenn wir Radio hören wollen, so heisst das: Wir wollen nur einen Sender, nämlich den, welchen wir auswählen, hören. Wir drehen an einem Knopf, und lautlos vollzieht sich im Radiokasten das Wunder der sog. Abstimmung, ohne die wir einen Ton- und Sprachsalat von einigen hundert Sendern zusammen geniessen könnten.

Zuerst einiges von der Resonanz. Als Resonanz bezeichnet man das Mittönen eines Körpers beim Erklängen des ihr eigentümlichen Tones; d. h.: wird z. B. die A-Seite einer Geige angeschlagen, wird eine andere beliebige Saite, die auf den A-Ton abgestimmt ist, ebenfalls tönen. Sie schwingt also mit. Beim Rundfunk liegt die Sache genau gleich. Die eine «Saite» ist der Sender, der eine bestimmte Welle ausstrahlt, die dazugehörige

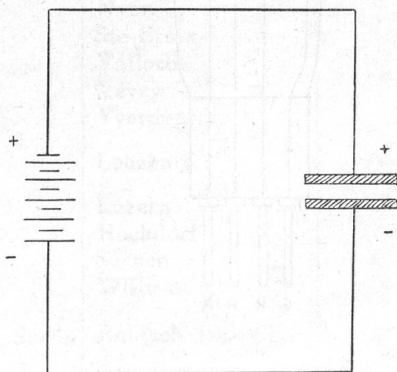


Fig. 3

«Saite» im Empfänger, die mitschwingen soll, finden wir im sogenannten Abstimmkreis, der aus einem Kondensator und einer Spule, also einer Drahtwicklung, besteht. Ein Kondensator ist hier ein Elektrizitätsspeicher. Er besteht aus zwei Metallplatten, die einander isoliert gegenüberstehen. Wird ein solcher Kondensator für einen Augenblick in den Stromkreis einer Batterie geschaltet, lädt er sich sofort mit Elektrizität voll (Bild 3). Die eine Platte wird positiv, die andere

negativ. Das Fassungsvermögen oder die Kapazität eines Kondensators können wir vergrößern, wenn wir die Platten vergrößern und sie ganz nahe zueinander bringen.

Die Spule besteht einfach aus einer Drahtwicklung. Sie kann mit einem grossen Schwungrad verglichen werden. Es dauert eine ganze Weile, bis es mit voller Drehzahl läuft, nachher aber dreht es, ohne unser Zutun, eine Zeit weiter.

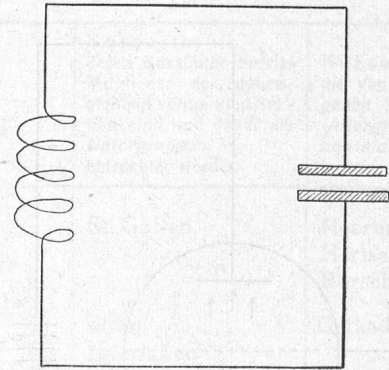


Fig. 4

Genau so verhält sich die Spule. Zuerst setzt sie einem Stromdurchgang einen ganz erheblichen Widerstand entgegen. Schaltet man den Strom ab, liefert sie noch einige Zeit Strom. Wird nun die Spule und der Kondensator, der zuvor an der Batterie aufgeladen worden ist, zusammengeschaltet (Bild 4), so fliesst zunächst der Strom vom Kondensator in die Spule. Ist deren Widerstand überwunden, ist meist die Kondensatorladung zu Ende, und die Spule lädt nun ihrerseits den Kondensator. Dieser gibt den Strom wieder an die Spule usw. Bald finden aber diese Schwingungen ein Ende, denn jedesmal geht ein Teil der Energie an Wärme verloren. Die Schwingungen werden gebremst oder, wie man sagt, gedämpft.

Jede solche Schwingung dauert eine bestimmte Zeit, und zwar um so länger, je grösser die Kondensatorladung ist. Machen wir den Kondensator grösser oder die Spule länger, so erfolgen die Schwingungen langsamer; der Schwingungskreis ist auf eine längere Welle abgestimmt. Die Veränderung des Kondensators ist ausserordentlich wichtig, denn sonst müsste für jede Wellenlänge, also für jeden Sender, ein anderer Kreis vorhanden sein. Bei der Abstimmung auf Lang-, Mittel- oder Kurzwellen schalten wir je eine andere Spule ein, bei Abstimmung der Wellenlängen innerhalb dieser Bereiche verwendet man den *Drehkondensator*.

Bei diesem kann das eine der beiden Plattenpakete aus dem andern herausgedreht werden, womit die Grösse der einander gegenüberstehenden Platten beliebig verändert werden kann. Will man jetzt einen Sender empfangen, braucht man bloss den Empfänger auf die entsprechende Welle einzustellen.

Um eine gute Trennschärfe zu erhalten, verwendet man heute meist zwei oder mehr Abstimmkreise. Nun wollen wir einmal die verschiedenen Abstimmkreise und Röhren miteinander verbinden. Ein Zwei-Kreis-Drei-Röhren-Empfänger baut sich also z. B. folgendermassen auf: Die Antenne wird durch die auf sie treffenden Wellen in Schwingungen versetzt. Die vom ersten Abstimmkreis herausgesiebte Welle wird von der sog. Hochfrequenzröhre verstärkt, also zuerst nicht gleichgerichtet. Diese verstärkte Welle wird dann in einen

zweiten Kreis geschickt, dort nochmals gesiebt und darauf dem Wellengleichrichter zugeführt. Dort wird die Niederfrequenz der Hochfrequenz abgenommen und schliesslich dem Niederfrequenz-Verstärker zugeführt. Dazu kommt noch die anfangs beschriebene Netzgleichrichterröhre, die bei der Bezeichnung nicht mitgezählt wird. Was wir jetzt haben, sind aber immer noch elektrische Stromschwankungen, die wir nicht hören können. Der Lautsprecher hat die Aufgabe, die Stromschwankungen in Luftschwankungen, d. h. in hörbare Töne umzuwandeln.

Ich will hier nicht weiter auf die verschiedenen Typen von Lautsprechern eingehen. Ihre Aufgabe ist etwa folgende: Die Stromschwankungen werden vom Verstärker einem Magnetsystem zugeleitet, das sie im gleichen Takt in mechanische Schwingungen umwandelt und auf eine trichterförmige Membran überträgt. Diese versetzt die Luft in entsprechende Schwingungen und erzeugt dadurch Töne. Die Preise der Lautsprecher richten sich vor allem nach der Qualität des Magnetsystems.

Damit wären die drei wichtigsten Abschnitte eines Empfängers besprochen. Natürlich besitzt er noch viele andere Bestandteile: Transformatoren, verschiedene andere Kondensatoren, Druckknopfabstimmung, magisches Auge, das eine besondere Röhre ist, und vieles anderes.

Zum Schluss noch einiges über die Behandlung des Radios. Natürlich nützen sich die einzelnen Bestandteile im Laufe der Zeit mehr oder weniger stark ab. Nach 2000 bis 3000 Brennstunden werden die Röhren unbrauchbar und auch einige Kondensatoren werden nach und nach defekt. Am besten ist es, wenn der Apparat alle 1 bis 2 Jahre vom Fachmann gründlich revidiert wird. Denn kleine Fehler können den Apparat schädigen und grosse Reparaturkosten sind oft die Folge. Auch sollte man es grundsätzlich unterlassen, irgendwelche Veränderungen im Radio selbst vorzunehmen. Ein wichtiges Kapitel vor dem Ankauf eines Radios ist die Antennenfrage. Der Empfang wird besser sein, wenn eine gute Hochantenne vorhanden ist, auch wenn der Apparat dafür etwas billiger gewählt wird.

Forts. folgt.

Vorschriften

für die Geschäftsführung der nordamerikanischen Rundfunkunternehmen im Kriege

Die Geschäftsstelle des Zensuramtes gab am 1. Februar 1943 die zweite Revision der Vorschriften für die Geschäftsführung der nordamerikanischen Rundfunkunternehmen heraus. Sie verbindet die ursprünglichen Bestimmungen mit den seither gemachten Erfahrungen. Das Prinzip der freiwilligen Zensur durch die Unternehmer bleibt weiter aufrecht. Diese müssen sämtliche Programme überwachen. Die amtliche Zensurstelle steht Tag und Nacht zur Verfügung, um in Zweifelsfällen angefragt zu werden. Wir geben nachstehend einen Auszug der wichtigsten Bestimmungen.

1. Nachrichten und Kommentare

Die Rundfunkunternehmer müssen alle Nachrichten unter Berücksichtigung der in diesen Vorschriften festgelegten Bestimmungen verfassen, gleichgültig, aus welchen Quellen sie solche Nachrichten beziehen.

Es wird besonders darauf hingewiesen, dass alle Vorschriften in den nachstehenden Bestimmungen durch den Vorbehalt eingeschränkt sind, demzufolge die zu Gehör gebrachten Nachrichten nur gesendet werden dürfen, wenn sie von den zuständigen Behörden genehmigt wurden. Nachrichten über die nachstehend angeführten Gegenstände werden gewöhnlich durch die Regierungsquellen zur Verfügung gestellt; in Kriegszeiten ist die Regierung am besten in der Lage, festzustellen, wann die Veröffentlichung von Nachrichten nicht zeitgemäss ist. Demnach dürfen Nachrichten der nachfolgenden Klassen nur mit Bewilligung der zuständigen Behörden gesendet werden:

a) *Wetter*, ausgenommen Warnungen des Wetterbureaus vor Wetterkatastrophen. Demgemäss müssen auch bei Sportveranstaltungen alle Angaben vermieden werden, die auf Witterungsverhältnisse schliessen lassen.

b) *Armee*, über irgendwelche Bewegungen. Stärke usw. des Heeres, der Luftwaffe und Marine. Ausgenommen davon sind Berichte aus Ausbildungslagern und Einheiten der Heimpolizei, Berichte über amerikanische Streitkräfte ausserhalb der Vereinigten Staaten, soweit solche offiziell bekanntgegeben wurden, individuelle Botschaften unter Angabe von Feldpostnummern ohne nähere Ortsangabe.

c) *Schiffe und Geleitzüge*, ausgenommen solche auf den Binnengewässern.

d) *Schäden durch feindliche Land- und Seeangriffe*, soweit sie militärische Objekte und militärisch wichtige Verkehrs- und Industrieanlagen betreffen, sowie Gegenmassnahmen oder Verteidigungspläne.

e) *Ereignisse zur See*, wie Versenkung oder Beschädigung von Schiffen infolge Kriegseinwirkungen.

f) *Feindliche Luftangriffe*, Schätzungen der Zahl angreifender Flugzeuge, abgeworfener Bomben, Beschädigungen militärisch wichtiger Objekte. Warnungen und Berichte von drohenden Luftangriffen, Berichte während Luftangriffen, Berichte, die Sensationen und Furcht verbreiten usw. Nach Luftangriffen dürfen allgemeine Beschreibungen der Aktionen gegeben werden.

g) *Akkreditierte Heeres- und Marineberichterstatte* müssen sich an die Vorschriften des Kriegs- und Marine-departements halten.

h) *Luftwaffe*, deren Bewegungen. Stärke usw., Ausrüstung, Konstruktionsdetails, Leistungen von Militärflugzeugen. Militärische Tätigkeit von kommerziellen Fluglinien oder der zivilen Luftpatrouillen.

i) *Befestigungen und Einrichtungen des Flugverkehrs*.

k) *Sabotage*. Angaben, die Saboteuren bei der Beschädigung kriegswichtiger Einrichtungen, Verkehrslinien usw. behilflich sein können.

l) *Produktion*. Gesamtangaben auf nationaler Grundlage über Gegenstände der Kriegsproduktion. Geheimgehaltene Pläne, Rezepte, Vorrichtungen usw., Statistiken über kriegswichtige Rohstoffe, Munitionstransporte, Produktion nach dem Leih- und Pachtgesetz.

m) *Unbestätigte Berichte und Gerüchte*.

n) *Interviews und Briefe* aus den Kampfgebieten; solche sind vor der Sendung den zuständigen Zensurbehörden vorzulegen.

o) *Kriegsgefangene, Internierte, Zivilgefangene*: Berichte über deren Ankunft, Bewegungen, Flucht, Identität, Unterbringung usw.