

Eine kleine Geschichte des Radios

Einführung

Um sich in die Zeit der technischen Entwicklungen einzufinden, nenne ich hier das Datum des Einsatzes der Dampfmaschine durch James Watt im Jahre 1765. Der stationäre Einsatz war dominierend, wobei auch Entwicklungen von durch Dampfmaschinen angetriebenen Fahrzeugen bekannt sind – bahnbrechend für diese Technik in der Fahrzeugtechnik ist die Konstruktion der Dampflokomotive durch Stephenson im Jahre 1829.

Die Elektrotechnik spielte für die Gesellschaft in dieser Zeit kaum eine Rolle, in der Forschung wurden in dieser Zeit bereits grundlegende Erkenntnisse gewonnen und dokumentiert. Allgemein bekannt sind die galvanischen Elemente, konstruiert im Jahre 1799 von Alessandro Volta nach den Beobachtungen von Luigi Galvani an den Froschschenkeln.

Theoretische Grundlagen zur Elektrizität fanden sich in den Aufzeichnungen des Niederländers Pieter van Musschenbroek.

Der dänische Physiker Hans Christian Ørsted entdeckte die elektromagnetische Wirkung von stromdurchflossenen Leitern im Jahre 1820, zwei Jahre später definiert André-Marie Ampère die Erkenntnisse präziser und begründet durch weitere Forschungen die Lehre der Elektrodynamik als weiteres Gebiet der Physik, die sich bis dahin speziell mit der Elektrostatik und einigen Naturereignissen beschäftigte.

Die elektromagnetischen Erkenntnisse führten zu den ersten Versuchen der Telegraphie Anfang der 30iger Jahre. In dieser Zeit wurde auch der erste praxistaugliche Elektromotor gebaut. Einige Jahre später – etwa 1845, konnten Swan und Starr mit ihren Kohlefadenglühlampen der Öffentlichkeit das elektrische Licht präsentieren.

Die Elektrizität beginnt Einzug in das gesellschaftliche Leben zu nehmen – oft auf spielerische Art und Weise – aber bald immer schneller und in größerem Umfang auf wirtschaftlicher Grundlage.

Viele Forscher beschäftigen sich in dieser Zeit mit den Erhaltungssätzen der Energie (Energie kann nicht vernichtet werden – sie wandelt ihre Form). James Clark Maxwell stellt 1865 für den Bereich der elektromagnetischen Wellen die Maxwell-Gleichungen auf. Heinrich Hertz gelang 1886 der Labornachweis dieser Theorie mittels Funkeninduktor und Resonator.

Als Guglielmo Marconi 1896 sein erstes Patent ‚Gerät zum Aufspüren von elektromagnetischen Wellen‘ beantragte, hatte er schon die Idee, ein Telegraphie-System ohne Leitungen zu schaffen. Telegraphie – die Informationsübertragung erfolgt durch elektrische Stromimpulse codiert z. B. mit dem Morse-Alphabet.

Antonio Meucci erfand 1860 das Telefon – die Informationsübertragung erfolgt durch modulierten elektrischen Strom. Seine Ideen wurden von Bell weiterentwickelt und 1876 zum Patent angemeldet. Etwa 1880 hatte man funktionierende Telefone, erst 1892 fand das erste offizielle Ferngespräch zwischen New-York und Chicago statt.

Von der Telephonie zur Radiophonie

Vergleichen wir die Technik von Telefon und Radio, so haben wir ganz ähnliche Systeme, beim Radio etwas komplexer:

Die Information wird als Geräusch, Musik oder Sprache mit Hilfe eines Mikrophons in elektrischen

Strom gewandelt. Dieser modulierte Strom überträgt die Information zum Empfänger und wird dort durch einen Kopfhörer oder Lautsprecher wieder in hörbaren Schall umgewandelt. Die Übertragung erfolgt beim Telefon durch einen verhältnismäßig hohen Strom über die Telefonleitung.

Beim Radio wird der vom Mikrophon erzeugte Strom im Radiosender in elektromagnetische Wellen gewandelt und zum Empfänger durch die Luft übertragen, dort im Radioempfänger demoduliert und durch den Kopfhörer oder den Lautsprecher wieder in hörbaren Schall gewandelt

Der Erfinder des Kopfhörers wurde bis heute nicht eindeutig definiert. Seit Erfindung der Telefonie als auch des Radios wurden kopfhörerähnliche Geräte verwendet. So handelte es sich etwa bei dem Telefon von Alexander Graham Bell (1876) bereits um einen Kopfhörer, der allerdings gleichzeitig auch als Mikrofon diente und daher bei der Benutzung abwechselnd zwischen Mund und Ohr hin und her bewegt werden musste. Der Gründer und Inhaber der Baldwin Radio Company in Salt Lake City, brachte 1910 seine „Baldy Phones“ genannten Kopfhörer auf den Markt.

Radiotelegraphie

1895 gelangen Marconi die ersten elektromagnetischen Übertragungen im Garten der Villa Griffone bei Bologna, seine Präsentationen bei der italienischen Regierung für eine Telegraphie ohne Kabel erlangten kein Interesse. So wandte er sich auf Anraten seiner englischsprechenden Mutter an die englische Regierung. William Henry Preece, Verantwortlicher bei der Englischen Post, interessierte sich sehr für die Ideen von Marconi. Er selbst experimentierte mit elektromagnetischen Wellen. Für ein Engagement verlangte er Übertragungen über längere Distanzen. So entwickelte Marconi seine Anlagen weiter und so gelang ihm 1899 die Kanalübertragung von Dover nach Wimereux etwa 46 Km. Französische und deutsche Vertreter der Postverwaltungen beobachteten die Übertragung auf Einladung von Preece (General Ferrié, Slaby und Graf von Arco). Marconi gefiel dies gar nicht, da sein Patentantrag noch nicht beschieden war. Im gleichen Jahr sendete Ducretet vom Festland zur Insel d'Ouessant.

Am 26. April 1900, erhielt Marconi sein Patent über die drahtlose Telegraphie. Im Folgejahr sollte es ihm gelingen, die erste drahtlose transatlantische Funkverbindung zwischen Europa und Kanada (3450 Km) zu realisieren. Mit diesen Knallfunkensendern ließen sich nur Morsezeichen übertragen (elektromagnetische Impulse in Form gedämpfter Wellen, der vom Funkenüberschlag erzeugte Knall soll noch in 3 Km Entfernung zu hören gewesen sein).

Da er keine notariellen Beweise vorlegen konnte, bezeichnete Edison ihn als einen Lügner – nach seinen Erkenntnissen konnten die Signale nicht der Erdkrümmung folgen.

Heute wissen wir, daß die Ionosphäre die elektromagnetischen Wellen reflektiert (KW) und die Erdoberfläche die Langwellen „leitet“ – so konnte Marconi mit seiner transatlantischen Übertragung erfolgreich sein.

Entwicklung der Sendeanlagen

Ebenfalls im Jahr 1900 gelingt es dem englischen Ingenieur William Dudell mit einer Lichtbogenlampe Töne (singing arc) zu erzeugen, Reginald Fessenden experimentiert daraufhin mit Tonübertragungen. Im Jahre 1903 gelangen ihm mit einem Maschinensender (Hochfrequenz-Dynamo) die ersten Tonübertragungen, auch mit dem von Valdemar Poulsen 1903 entwickelten Lichtbogensender konnte Poulsen ungedämpfte Wellen erzeugen und erfolgreich Töne senden.

In der Praxis beschäftigte man sich aber mit der Radiotelegraphie; in 1904 wurden in England die ersten Regelungen erlassen, um den Wellensalat einzudämmen (Wireless Telegraphy Act) – andere Länder folgten alsbald. Die Erzeugung der Sendefrequenz war sehr breitbandig und die Sender

störten sich gegenseitig! Zwar hatte Oliver Lodge schon 1897 eine Methode zur Senderfrequenzabstimmung erarbeitet, doch in der Praxis amüsierten sich viele Amateure mit ihren einfachen Sendeanlagen.

1906 sendete Fessenden ein Weihnachtskonzert mit einem verbesserten Maschinensender von 1 KW Leistung auf 81 KHz (etwa 3700m Wellenlänge) über 320 Km. Die Maschinensender dominierten die Langwellensender bis in die 40er Jahre.

Alexander Meißner entwickelte 1913 mit einer Elektronenröhre einen Oszillator, hierdurch war es möglich sehr hochfrequente elektrische Schwingungen zu erzeugen. Schnell erkannte man die bessere Tonqualität bei Verwendung von höheren Sendefrequenzen. Senderöhren sind auch heute noch in leistungsstarken Sendern im Einsatz.

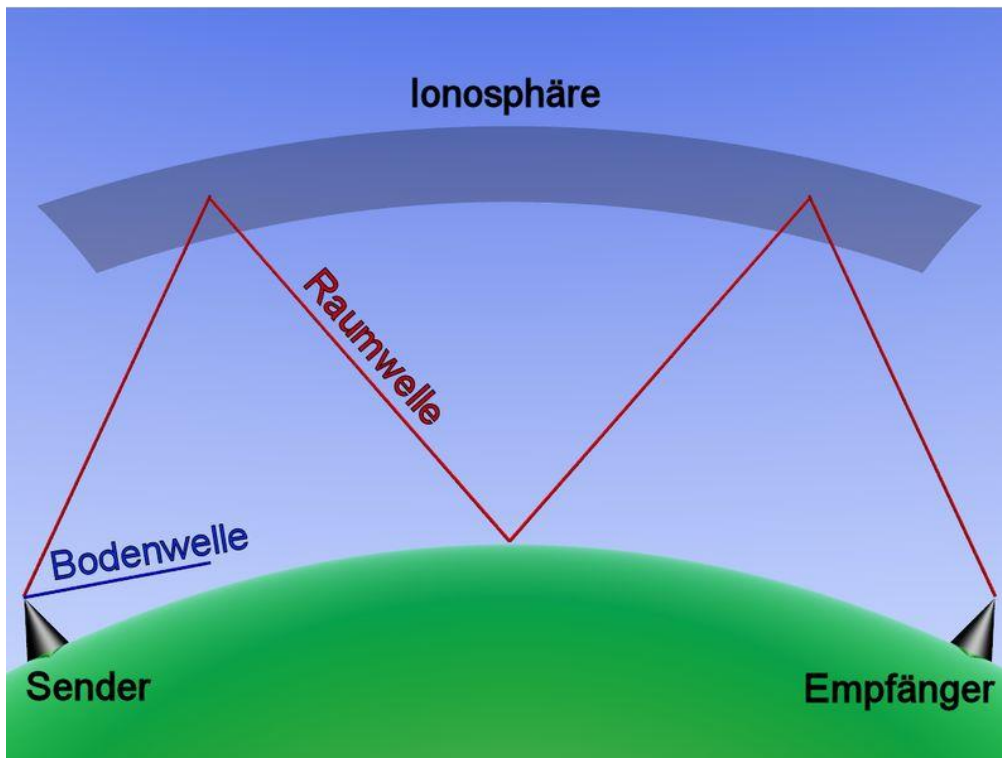
Entwicklung der Empfänger

Mir ist nicht bekannt, welche frühen Systeme zur Demodulation bei Tonübertragungen genutzt wurden, aber als Karl Ferdinand Braun 1906 den Kristalldetektor hierzu einsetzte, war ein weiterer großer Schritt in Richtung Radiotelephonie getan.

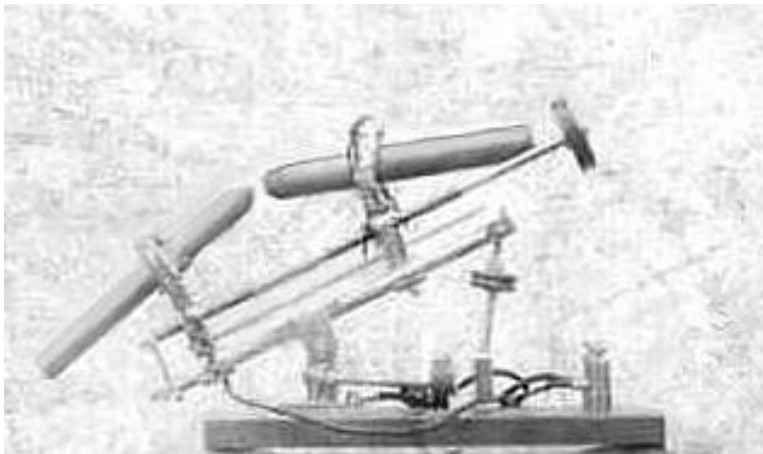
Parallel hierzu entwickelte John Ambrose Fleming die Elektronenröhre, die unter Ausnutzung des Edison-Richardson-Effektes, als Detektor genutzt werden konnte. Der nächste Schritt war die Erfindung der Triode ebenfalls 1906, einer Elektronenröhre, die zur Spannungsverstärkung eingesetzt werden kann.

Die Multiplikation der Sendestationen führte auf Empfängerseite zu Problemen bei der Abstimmung der Stationen. Auf dem Weg zum heute gebräuchlichen Superheterodynempfänger (kurz Super oder Superhet) gibt es 3 Entwickler die in den Jahren 1917 / 18 den Rückkopplungs- oder Pendelempfänger und damit das Superprinzip erfunden haben: für Frankreich Lucien Lévy, für Deutschland Walter Schottky und für die USA Edwin Howard Armstrong.

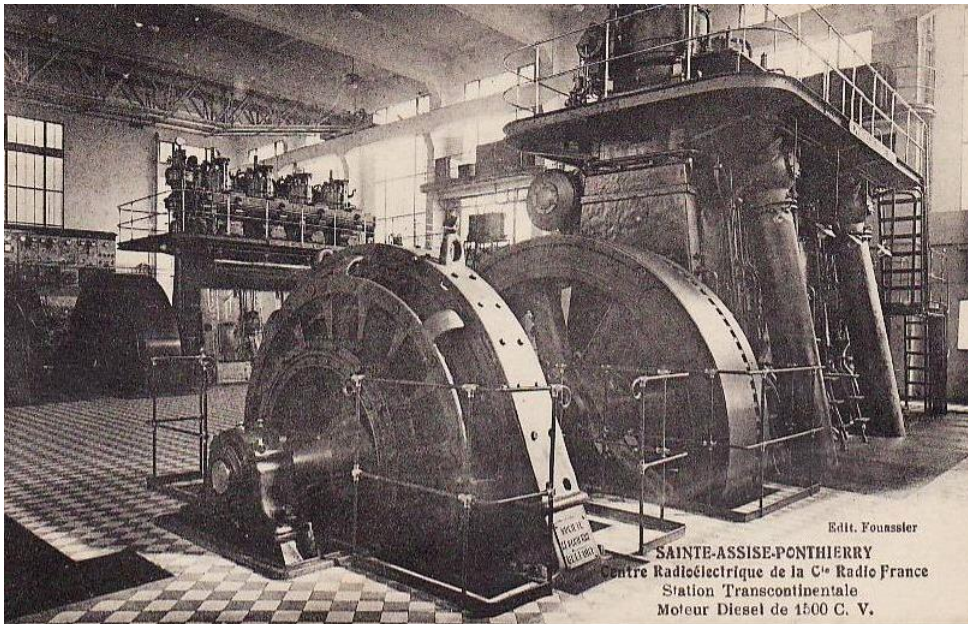
Ein weiter Schritt in Richtung Radio war die Entwicklung des elektrodynamischen Lautsprechers der Firma Magnavox 1921. Die Mehrheit der Radiohörer nutzten einfache Detektorempfänger mit Kopfhörern, selbst die ersten mit Elektronenröhren arbeitenden Empfänger waren oft mit Kopfhörern ausgerüstet.



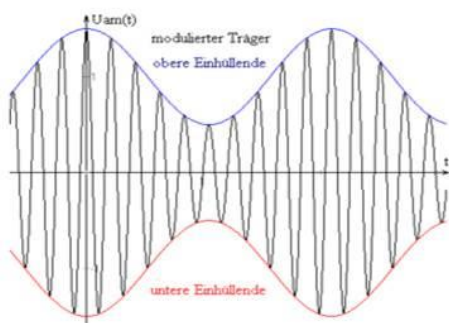
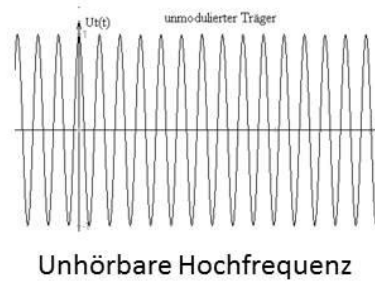
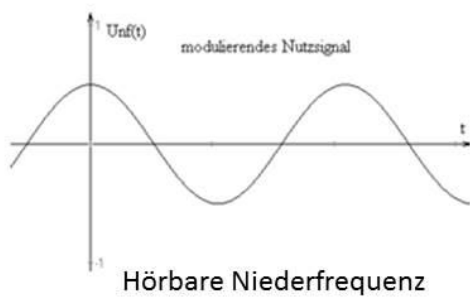
Problem der transatlantischen Übertragung



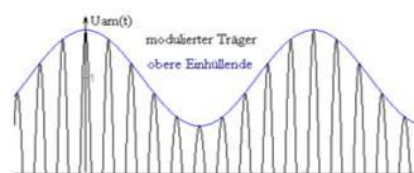
Aufbau einer Lichtbogenlampe



Maschinensender der Station Sainte Assise



Amplitudenmodulierte Sendefrequenz



Nach der Demodulation

Schema der Tonübertragung mittels Amplitudenmodulation

Eugène Ducretet (*27.November 1844in Paris; † 1915)

Im November 1897 machte er die ersten Versuche mit drahtlosen Übertragungen (französisch: TSF - Transmission sans fil)

zwischen seiner Werkstatt in Paris in der Rue Claude Bernard und dem 400 m entfernten Panthéon. Diese Experimente wurden auch dem Staatspräsidenten Felix Faure vorgeführt. Aufsehen erregte er, als er am 5. November 1898 vor Vertretern der Académie des sciences eine öffentliche Demonstration einer

drahtlosen Nachrichtenübertragung durchführte, zwischen der dritten Plattform des Eiffelturms und dem knapp 4 km entfernten Panthéon.



Anschließend kaufte die russische Marine ihre ersten Funkgeräte bei Ducretet. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war Ducretet einer der wenigen Hersteller von Funkgeräten und Zubehör, der dem damals in diesem Bereich führenden Italiener Guglielmo Marconi Konkurrenz machen konnte.

Späte Jahre und nach seinem Tod

Im Alter von 64 Jahren gab er im Jahre 1908 auch aufgrund einer Erkrankung die Leitung seines Unternehmens an seinen Sohn Ferdinand (1888-1928) und seinen langjährigen Chefingenieur Ernest Roger ab. Die Firma trat fortan als Ducretet-Roger auf. Sein Bruder Pierre, Offizier der Infanterie, fiel 1915 bei Verdun. Im selben Jahr stirbt Ducretet in Paris.

Zu Lebzeiten von Ducretet lag der Schwerpunkt seiner Produkte im gewerblichen Bereich. Dies änderte sich im Jahre 1931, als die Firma von dem von Elihu Thomson gegründeten Konzern übernommen wird und fortan unter Ducretet-Thomson firmiert. Ab dieser Zeit werden in großer Zahl Radios und (nach dem Zweiten Weltkrieg) auch Fernsehgeräte und Autoradios gebaut. Die letzten schon mit Transistoren bestückten Radios unter dem Namen Ducretet-Thomson kommen um 1957 auf den Markt, etwa 1970 verschwindet der Name Ducretet in dem Konzern Thomson.