

OTTO NUSSBAUMER
DIE ERSTE RADIOÜBERTRAGUNG VON MUSIK UND SPRACHE 1904

ANTON HELD

Aus der Überzeugung, dass aller Fortschritt die logische Folge früherer Erkenntnisse ist, stellen wir die Frage, was war Otto Nußbaumer bekannt und was konnte er frei nutzen, als er die Kombination zu einem physikalisch-technischen Weltereignis – der drahtlosen Telephonie – zusammenfügte ?

Spätestens nach O. GUERICKE (1619-1687) und E. J. KLEIST (1700-1748) waren rätselhafte „Fernwirkungen“ kräftiger Funkenentladungen bekannt. Nach A. GALVANI (1737-1798) oder A. VOLTA (1745-1825) bemerkte man beim Unterbrechen der nun auch zur Verfügung stehenden Batteriegleichströme Wirkungen, die man schließlich durch die Erfindung des Kohärsers von E. BRANLY (1890) – einer kurzen Glasröhre mit 2 Elektroden und gefüllt mit Eisenspänen, die beim Auftreffen elektrischer „Strahlen“ ihre Stromleitfähigkeit ändern – auch systematisch beobachten konnte.

G. MARCONI (1874-1937) schaltete eine Funkenstrecke direkt in einen geerdeten Luftdraht (Antenne) und konnte nachweisen, dass sich die elektrischen Wirkungen über kilometerweite Luftstrecken ausbreiten. Er bestätigte damit die theoretischen Ideen von lichtähnlichen elektromagnetischen Wellen des Engländer J. G. MAXWELL (1831-1879) und die realen Nachweise des Deutschen H. R. HERTZ (1857-1894).

Alle Experimente dieser fruchtbaren frühen Jahre hatten ein Handicap: Durch zu kleine Antennenkreiskapazitäten, Kopplungsverluste etc. waren die elektrischen Schwingungen stark gedämpft und klangen rasch ab. Es gelang nur kurze Energieimpulse zur Wirkung zu bringen. Speziell W. DUDDEL (1872-1917) propagierte daher seinen „Singenden Lichtbogen“ als Schwingungsgenerator. Als K. F. BRAUN (1850-1918) den geschlossenen elektrischen Schwingkreis einführte, konnte endlich durch induktive Koppelung an einen Antennenkreis ein energiereicherer Sender ziemlich ungedämpfter elektromagnetischer Wellen gebaut werden.

Auch am Physikalischen Institut der Universität Graz, unter der Leitung von A. ETTINGHAUSEN (1850-1925), befasste man sich mit dieser Entwicklung. Ab 1901 war hier OTTO NUSSBAUMER (1876-1930) technischer Assistent.

Zur Demonstration in den Hochschulvorlesungen baute NUSSBAUMER die bekannten Sende- und Empfangsanlagen für die Funkentelegraphie auf. Angeregt durch die damals schon sehr vielseitigen Fachzeitschriften wird er aber auch Versuche zur Funkentelephonie überlegt haben. Eines Tages brachte er in den Primärschwingkreis der Senderschaltung ein Induktorium (eine Art Hochspannungstransformator) ein und bemerkte mit Genugtuung, dass sich dadurch die Frequenz der Entladungen erhöhen ließ, was kürzere Wellenlängen, mehr Abstrahlungsenergie und geringere Dämpfung bedeutete. Sein Sender war daher schon von zeitlich sehr gleicher Schwingungsstärke (Amplitude) und hatte größere Reichweite. Der Empfang der ankommenden elektromagnetischen Wellen erfolgte mit Hilfe abgestimmter geschlossener Schwingkreise, in die immer der obligate Kohärer eingebunden war. NUSSBAUMERS neue Idee war es nun, durch eine induktive Ankoppelung eines Postmikrophons den Hochfrequenzschwingungen im Senderkreis zusätzlich eine niederfrequente (aus Schallschwingungen erzeugte) elektrische Schwingung zu überlagern. Im sekundären Empfängerkreis wurden diese wieder mit einem zum Kondensator parallel geschalteten Postmikrofon (es waren einfache Kohlekörnermikrophone) abgegriffen und damit schließlich hörbar gemacht. Im Juni 1904 gelang dies tatsächlich. Über eine Entfernung von knapp 30 m konnte zum ersten Mal auf der Welt in Graz Musik und Sprache drahtlos übertragen werden ! Neutrale und kritische Beobachter bestätigten Nußbaumers Priorität. Eine grundlegende Erklärung für die physikalischen Vorgänge konnte allerdings damals niemand geben und wir müssen heute feststellen, dass dem Assistenten Nußbaumer der Zufall hold war.

Die Schallmembrane eines Telephons (Lautsprechers) kann sich nur in niederfrequenten und gleichsinnigen Schwingungen bewegen. Die vom Sender übermittelten Wechselspannungsschwingungen müssen daher im Empfängerkreis „halbiert“ werden, ehe ihre variierenden, nun aber gleichsinnigen Amplituden als niederfrequente Tonschwingungen abgenommen und hörbar gemacht werden können. Dies gelingt mit einer elektronischen Vorrichtung – dem Detektor. Dieser wurde allerdings erst 3 Jahre später als Kristalldetektor von K. BRAUN erfunden. Der von Nußbaumer im Empfangskreis verwendete Kohärer eignet sich dazu nicht. Wieso gelang das Experiment trotzdem ?

Nußbaumer baute seinen Kohärer selbst, indem er ein Magnetstäbchen in Weicheisenpulver tauchte, den dadurch entstandenen „Pulverbart“ mit schwacher Flamme glühte und den so erzeugten kristallinen Eisenoxidklumpen in feine Körner zerrieb. Eingefüllt in das Glasrohr zeigte sich unerwartet eine zusätzliche Gleichrichterwirkung – Nußbaumers Kohärer wirkte als Detektor und erfüllte die wichtigste Empfängeraufgabe.

Nußbaumer hat seinen erfolgverheißenden Technikweg nicht lange fortgesetzt und nahm 1907 seinen Abschied von der Technischen Hochschule Graz. Nach einem Zwischenspiel in der Steiermark war er 16 Jahre lang technischer Beamter in Salzburg, wo er auch gestorben ist.

Die stürmische Entwicklung der drahtlosen Telephonie wurde dann weltweit von Großfirmen weitergeführt und führte in knapp 100 Jahren zu unserer heutigen internetvernetzten Rundfunkwelt.

Zeittafel

1838	Peter S. Munch	erste Nachrichten darüber, dass ein Glasröhrchen mit Eisenfeilspänen unter dem Einfluss elektrischer Entladungen seinen elektrischen Widerstand ändert (Fritter).
1850	David E. Hughes	Untersuchungen von Frittereigenschaften; Name: Kohärer (cohärere=zusammenhängen)
1886	Oliver Lodge	Bestimmung der Wandergeschwindigkeit gefärbter Ionen
1890	Edouard Branly	propagiert besonders „seinen“ Kohärer
1894	William d. B. Duddel	Entwicklung eines Lichtbogengenerators, die „sprechende (singende) Bogenlampe“, als fast kontinuierliche elektrische Schwingungsquelle
1897	Guglielmo Marconi	Erfindung der geerdeten Sendeantenne (Luftdraht), Demonstration drahtloser Übertragung von elektromagnetischen Signalen.
1899	Josef Tuma	drahtlose Übertragung von Morsezeichen bis zum Wiener Kahlenberg (7 km)
	Johann Chr. Schäfer	drahtlose Telegraphieversuche für die österreichische Marine in Triest
1901	Ernst Lecher	entdeckt Methoden zur Messung elektrischer Wellenlängen
	Augusto Righi	grundlegende Zusammenfassung: „Die Telegraphie ohne Draht“ (1903 in deutscher Sprache erschienen)
	Otto Nußbaumer	Anstellung als „Konstrukteur“ bei Professor Albert Eittinghausen am physikalischen Institut der Technischen Hochschule in Graz
1902	Karl F. Braun	erfindet den geschlossenen elektro-magnetischen Schwingkreis

1903	Valdemar Poulsen	Er baut den elektrischen Wellen-
		-generator (durch Elektrodenkühlung und Wasserstoffatmosphäre kontinuierliche frequenz-stabile Wellenerzeugung).
	Otto Nußbaumer	Er legt zur Bogenlampe einen Kondensator parallel, wodurch eine sichere Zündung erreicht wird.
	Max Reithoffer	gründet in Wien eine Versuchsstation für Telegraphie ohne Draht (später: Radiolabor)
1904	Otto Nußbaumer	Er führt sein Experiment der drahtlosen elektromagnetischen Telephonie durch.

Anschrift des Verfassers: OStR Mag. Dr. Anton Held
 Wilhelm Kreßstraße 15
 A-5020 Salzburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereinigung in Salzburg](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Held Anton

Artikel/Article: [OTTO NUSSBAUMER. DIE ERSTE RADIOÜBERTRAGUNG VON MUSIK UND SPRACHE 1904. 33-36](#)