

Michael Friedewald

Vom Nischenprodukt zum Massenmedium: Die schwierigen Anfänge des Funks in Deutschland ¹

Kaum eine Technik hat das Gesicht des 20. Jahrhunderts so sehr geprägt wie die elektronischen Massenmedien Radio und Fernsehen. Bevor aber Anfang der 1920er Jahre auch in Deutschland das Radiozeitalter begann, hatte die Funktechnik bereits eine mehr als 25-jährige bewegte Entwicklungsgeschichte hinter sich, in der nicht weniger als vier konkurrierende Sendertechnologien entwickelt, verwendet und auch wieder verdrängt wurden. Diese Vielfalt war das Resultat einer intensiven Suche nach effizienten Verfahren zur Erzeugung von Radiowellen.

Marconi und die Erfindung der drahtlosen Telegrafie

1894 besuchte Guglielmo Marconi, der Sohn eines wohlhabenden italienischen Kaufmanns, die Vorlesungen des Physikers Augusto Righi an der Universität in Bologna. Righi führte dort Experimente mit so genannten Hertz'schen Wellen vor, das heißt elektromagnetischen Schwingungen, die durch eine Funkenentladung zwischen den Enden zweier metallischer Elektroden entstehen. Eine solche Anordnung hatte bereits der deutsche Physiker *Heinrich Hertz* im Jahre 1888 dazu verwendet, um die Existenz elektromagnetischer Wellen nachzuweisen. Von besonderer technischer Bedeutung war, dass diese sich wie Licht ohne eine physische Verbindung durch den Raum ausbreiteten. Righi, Hertz und andere Physiker waren allerdings davon überzeugt, dass sich elektromagnetische Wellen wegen dieser Ausbreitungseigenschaften nur zur Überwindung geringer Entfernungen eigneten. In Unkenntnis dieser Einschätzung versuchte Marconi, die wissenschaftlichen Erkenntnisse für die Zwecke der drahtlosen Nachrichtenübermittlung zu nutzen.

Marconi baute Righis Apparatur nach und führte eigene Experimente durch – zunächst ohne großen Erfolg. Erst als er Arbeiten des russischen Physikers Alexander Popow aufgriff und begann, einen Pol der Funkenstrecke zu erden und den anderen mit einem langen vertikalen Draht zu verbinden, erzielte er eine Reichweite von bis zu zweieinhalb Kilometer und überwand dabei auch Hindernisse wie kleine Hügel. Als Empfänger und zum Nachweis der ankommenden Wellen und Signale wurde der von Edouard Branly entwickelte und von Oliver Lodge verbesserte Kohärer und ein Morse-schreiber verwendet. Marconis Telegrafiersystem bestand somit fast vollständig aus bereits bekannten Komponenten, die er auf geschickte Weise kombiniert hatte.

Nachdem er seine Erfindung der italienischen Regierung erfolglos angeboten hatte, zog Marconi 1896 nach England, das damals wirtschaftlich und technisch fortschrittlichste Land. Bei seiner Suche nach einem geeigneten Partner wendete er sich schließlich an William H. Preece, den Chefindgenieur der englischen Telegrafverwaltung. Preece schätzte das kommerzielle Potenzial der Erfindung richtig ein und unterstützte Marconis weitere Arbeiten auch finanziell. Durch die Gründung der Marconi Wireless Telegraph Company im Juli 1897 konnte Marconi auch die kommerzielle Anwendung seiner Erfindung realisieren. Das Geschäft der drahtlosen Telegrafie betrieb somit ein Privatunternehmen, während die bestehenden elektrischen Kommunikationstechnologien in Großbritannien seit 1869 verstaatlicht waren. Im November 1899 gründete Marconi auch eine amerikanische Niederlassung und dokumentierte damit seine globalen Unternehmensziele.¹

Marconis Leistung bestand also nicht nur in der Nutzung bekannter physikalischer Phänomene und Bauelemente für die drahtlose Nachrichtenübertragung. Sie bedeutete auch die Organisation eines neuartigen Vermarktungskonzeptes im Bereich der Seeschifffahrt, durch das das Netz herkömmli-

¹ Erscheint in In: Oestereich, Christopher (Hrsg.): Immer wieder etwas Neues: Wie ändern Erfindungen die Kommunikation? (=Kataloge der Museumsstiftung Post und Telekommunikation, Vol. ??), Heidelberg: Edition Braus, 2002.

cher elektrischer Kommunikationsmittel um Verbindungen zwischen fahrenden Schiffen und zwischen Schiff und Küste erweitert wurde. Sobald ein Schiff den Hafen verlassen hatte, war es bis dahin für Nachrichten nahezu unerreichbar. Diese Marktlücke besetzte Marconi im Jahr 1900 mit der Gründung der Marconi International Marine Communication Company und blieb auf diesem Gebiet bis etwa 1908 konkurrenzlos.

Anfangs setzte das Unternehmen auf den Verkauf einzelner Apparate an den Küstendienst und an Schiffsversicherer, war damit jedoch wenig erfolgreich, da die Apparate geschultes Bedienungspersonal erforderten. Die Wende zum kommerziellen Erfolg kam erst, als die Marconi-Gesellschaft dazu überging, die Apparate nicht mehr zu verkaufen, sondern inklusive Personal an die Reedereien zu vermieten. Benutzer von Marconi-Anlagen durften außer in Notfällen nur mit anderen Marconi-Anlagen telegrafisch in Verbindung treten. Das Unternehmen sicherte sich so praktisch ein Monopol. Diese wirtschaftliche Machtstellung schränkte der Internationale Funkentelegrafienvertrag von 1906 nur theoretisch ein, durch den Küstenstationen zum telegrafischen Nachrichtenaustausch mit jedermann verpflichtet wurden. Das Hauptanwendungsgebiet – der Verkehr zwischen Bordstationen – blieb aber rechtlich vorerst unregelt.²

Beginn der Funkentwicklung in Deutschland

Auch in Deutschland wurde seit Mitte der 1890er Jahre an der wissenschaftlich-technischen Entwicklung einer drahtlosen Telegrafie gearbeitet. Der Berliner Professor für Maschinenbau und Elektrotechnik Adolf Slaby hatte bereits mit Hertz'schen Wellen experimentiert, bevor er im Frühjahr 1897 auf persönliche Anregung des Kaisers als einziger Ausländer an einer dreitägigen Versuchsreihe Marconis in Südengland teilnahm. In der Folge spielte er eine wichtige Rolle beim Transfer der neuen Technologie nach Deutschland, so baute er als Erster Marconis Apparate nach. Unterstützt vom Kaiser und mithilfe von Marineeinheiten machten Slaby und sein Assistent Georg von Arco ab Sommer 1897 weitere Experimente. Sie erhielten schließlich den Auftrag, ihre Apparate so weiterzuentwickeln, dass Marconis Patent umgangen werden konnte. In Kooperation mit der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG) und mit wesentlicher Unterstützung des Reichsmarinemeisters wurden diese Arbeiten durchgeführt.³

Der Straßburger Experimentalphysiker Ferdinand Braun kam kurz nach Slaby eher zufällig mit der drahtlosen Telegrafie in Berührung, als er mit einem Gutachten über die „Induktionstelegrafie durch Wasser“ beauftragt wurde. In der Folge beschäftigte er sich auch mit den Arbeiten Marconis. Er untersuchte vor allem, wie sich die Reichweite eines Senders weiter erhöhen ließ. Beim einfachen Marconi-Sender geschah dies durch Vergrößerung der Antenne und Erhöhung der Funkenspannung, die eine Erhöhung der Sendeenergie bewirkte. Dies war wegen der hohen Spannung nicht nur gefährlich für den Benutzer, sondern auch wenig effektiv. Braun löste das Problem, indem er Arbeiten von Lodge über die Abstimmung von Schwingkreisen aufgriff und den Schwingkreis mit Funkenstrecke und großer Kapazität induktiv an die Antenne koppelte. Seine Assistenten erprobten die 1898 patentierte Schaltung im Sommer 1899 erstmals erfolgreich. Daraufhin gründete Braun die "Prof. Brauns Telegraphie GmbH" (Telebraun), die Brauns Erfindungen vermarkten sollte. Braun war jedoch Wissenschaftler und kein Geschäftsmann. Ständige finanzielle Schwierigkeiten sowie Auseinandersetzungen mit Adolf Slaby um die Gültigkeit seiner Patentansprüche frustrierten Braun und führten 1901 zur Beteiligung der Siemens & Halske AG an der Braun-Gesellschaft.⁴

Bald wurde klar: Die deutschen Militärs wünschte aus politischen Gründen ein in der deutschen Industrie ohne fremden Einfluss entwickeltes einheitliches drahtloses Telegrafiersystem. Insbesondere forderten sie verbesserte Möglichkeiten, um Nachrichten geheim zu halten. Die bis dahin verwendeten Sendertypen waren stark gedämpft und sendeten in keiner fest definierten Frequenz, mit der Folge, dass jeder, der ein Empfangsgerät besaß, die Signale problemlos empfangen konnte. Daneben sollte dieses System eine große Reichweite, Störungsfreiheit und Beweglichkeit aufweisen

und einen schnellen Verbindungsaufbau ermöglichen. Der Schlüssel zur Erfüllung dieser Forderungen war die "Abstimmung" von Sender und Empfänger, das heißt die Möglichkeit eine bestimmte Frequenz einzustellen, die auch das unbefugte Abhören des Funkverkehrs erschwerte.⁵

Die Besorgnis vor einem weltweiten nachrichtentechnischen Monopol Marconis – was gleichbedeutend war mit einem Monopol Großbritanniens – bestand im Übrigen nicht nur im Deutschen Reich, sondern auch bei anderen Großmächten. Dieses technologiepolitische Argument führte schließlich zum Eingriff Kaiser Wilhelms II. in die Unternehmenspolitik der bislang heftig konkurrierenden Elektrokonzerne. Sie schlossen einen Kooperationsvertrag und gründeten 1903 die Gesellschaft für drahtlose Telegrafie mbH (Telefunken). Die technische Leitung von Telefunken übernahm Georg von Arco. Nach Absprache zwischen AEG und Siemens sollte sich Telefunken zunächst für 20 Jahre auf die Lösung technischer Probleme und die Erfindung technischer Komponenten für die drahtlose Telegrafie konzentrieren. Telefunken übernahm weiterhin die Lieferung und Installation kompletter Funkanlagen, die die Mutterunternehmen produzierten. 1914 war das Unternehmen bereits in 39 Ländern vertreten.⁶

Innerhalb der ersten drei Geschäftsjahre arbeitete Telefunken eng mit den Militärbehörden zusammen. Die von den verschiedenen deutschen Forschergruppen entwickelten Sender- und Empfängertypen wurden zu einem einheitlichen System zusammengeführt. Zwar konnten Unbefugte immer noch Funktelegramme mitlesen, doch ohne genaue Kenntnis der verwendeten Frequenz war dies erheblich mühsamer. Das Militär betrachtete damit seine Forderungen an ein brauchbares Nachrichtenmittel als erfüllt. So entwickelte sich Telefunken zum führenden Anbieter militärischer Funktechnik.⁷

Gedämpfte und ungedämpfte Sender

Schon bald nach der Vorstellung von Marconis erster Sendeanordnung erkannten Fachleute, dass für die drahtlose Nachrichtenübertragung die Verwendung von ungedämpften, kontinuierlichen Schwingungen besonders vorteilhaft wäre.⁸ Der dänische Ingenieur Valdemar Poulsen stellte 1903 eine praktikable Methode vor, solche Schwingungen mithilfe eines in Wasserstoff brennenden Lichtbogens zu erzeugen. Poulsons Lichtbogensender bot Vorteile in Bezug auf die Abstimmung von Sender und Empfänger und eignete sich erstmals auch zum drahtlosen Telefonieren, also zur Übertragung von Sprache und Musik. Diese Eigenschaft war allerdings für das Heer und die Marine noch ohne Bedeutung. Sie interessierten sich für die Möglichkeit, Nachrichten verschlüsseln zu können, und die bot bis dahin nur die Telegrafie.

Die Lizenz der Poulsen-Patente für Deutschland und für einen Teil des europäischen Marktes erwarb die Berliner C. Lorenz AG. Zwischen 1906 und 1909 bestellten Heer und Marine dort eine größere Anzahl Lichtbogen-Stationen. Benutzt wurden sie aber nur zum Telegrafieren, der drahtlosen Telefonie wurde die Kriegsbrauchbarkeit noch abgesprochen.⁹ Auch Telefunken entwickelte seit 1906 eigene Lichtbogensender und führte erfolgreiche Versuche mit Sprachübertragung durch, bei denen Reichweiten von über 50 Kilometer erzielt wurden.¹⁰ 1908 ließ Georg von Arco die Arbeiten wegen der fehlenden Nachfrage aber wieder einstellen. Er begründete dies damit, dass „Telefunken wichtigeres zu tun habe, als eine derartige Telefonspielerei.“¹¹ Das Unternehmen konzentrierte sich stattdessen auf die Entwicklung und Vermarktung seines neuen Löschfunkensystems, das erste wirtschaftlich erfolgreiche Produkt der deutschen Funkindustrie.

1906 hatte der Danziger Physiker Max Wien die nach ihm benannte "Wien'sche Stoßerregung" des Senders entdeckt. Sie war die physikalische Basis von Telefunken's Löschfunkensendern, die 1909 auf den Markt kamen. Diese neuen Sender enthielten mehrere in Reihe geschaltete, plattenförmige Funkenstrecken mit nur wenigen Millimetern Elektrodenabstand. Durch Kühlung erloschen die Funken, bevor die Energie von der Antenne in den Sendekreis zurückschwingen konnte.¹² Damit

vermied man Energieverluste und konnte den Wirkungsgrad fast verdoppeln. Im Kopfhörer des Empfängers hörte man nun statt knackender Geräusche einen hellen klaren Ton, der sich gut von atmosphärischen Störungen unterscheiden ließ. Vorteile waren Betriebssicherheit und Störfreiheit sowie eine deutliche Erhöhung der Übertragungsgeschwindigkeit. Bei gleicher elektrischer Leistung erzielten Löschfunkensender dreimal größere Reichweiten als bisherige Sendertypen. Dies überzeugte die deutsche Admiralität, die sich Ende 1909 entschied, alle 90 deutschen Kriegsschiffe mit Telefunken-Stationen auszurüsten. Auch bei ausländischen Flotten waren Löschfunkenstationen von Telefunken bald sehr verbreitet. Das deutsche Heer bestellte bis 1914 allerdings nur 35 Löschfunkenstationen, vorwiegend solche mit geringer und mittlerer Reichweite bei geringen Abmessungen.¹³

Telefunken contra Marconi: Drahtlose Telegrafie in der zivilen Schifffahrt

Nachdem der militärischen Markt gesättigt war, versuchte Telefunken, seinen Geschäftsbereich auf den Seefunk in der zivilen Schifffahrt auszudehnen. Dies gelang bis zum Ersten Weltkrieg zumindest auf dem deutschen und einem Teil des europäischen Marktes. Funkstationen galten in der deutschen Handelsschifffahrt zunächst als entbehrlicher Luxus, den sich nur große Reedereien zu Reklamezwecken auf ihren Transatlantikrouten leisten konnten. Die beiden größten deutschen Schifffahrtsgesellschaften im Transatlantikverkehr, HAPAG und Norddeutsche Lloyd, hatten bereits langfristige Verträge mit Marconi abgeschlossen. Für kleinere Passagier- und Frachtdampfer war die Anschaffung von Funkanlagen noch zu kostspielig – insbesondere da viele Reeder wegen des noch schwach ausgebauten Stationsnetzes keinen Nutzen erkennen konnten. Die wichtige Rolle der drahtlosen Telegrafie für die Seenotrettung drang erst ab 1909 durch eine Reihe spektakulärer Seenot-Rettungsaktionen stärker ins öffentliche Bewusstsein.

Um das Löschfunkensystem für die zivile Handelsschifffahrt nutzbar und attraktiv zu machen, überarbeiteten Telefunken-Ingenieure die Sender- und Empfänger und machten die Geräte einfacher in der Bedienung. Den deutschen Reedern wurde die Anschaffung von Bordfunkeinrichtungen erleichtert, indem man, wie Marconi, den Bordfunk auf Schiffen mit eigenen Geräten und eigenem Personal selbst betrieb. Schließlich begann Telefunken auch mit dem Aufbau eines eigenen weltweiten Küstenstationsnetzes.¹⁴

Telefunken Konkurrent Marconi geriet ab 1909 wirtschaftlich wie politisch unter Druck. Seine fortdauernde Politik, die Nachrichtenübermittlung für jedermann zu verweigern, infolge des noch nicht von allen beteiligten Staaten ratifizierten Internationalen Funkentelegrafienvertrags von 1906, stieß weltweit auf Protest. Weil die britische Regierung die Umsetzung des Vertrages verzögerte, ergriff schließlich die staatliche Telegrafienverwaltung die Initiative. Sie kaufte alle englischen Küstenstationen von Marconi und gab sie für den öffentlichen Verkehr frei. Die Reichspost und militärische Stellen in Deutschland übten Druck auf die deutschen Reedereien aus, ihre Schiffe mit Funkgeräten aus deutscher Produktion auszurüsten. Sie unterstützten damit Telefunken bei der Markteinführung des Löschfunkensystems im Herbst 1909.¹⁵

Bald betrieben Marconi und Telefunken etwa gleich viele Bordstationen auf deutschen Schiffen. 1911 einigten sich die Konkurrenten schließlich; sie gründeten die Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegrafie m.b.H (DEBEG) und teilten die Seefunk-Märkte in Europa unter sich auf. Die DEBEG rüstete Schiffe mit den jeweils modernsten Funkgeräten aus, stellte das Personal und wickelte den gesamten Funkverkehr auch kaufmännisch ab. Ab diesem Zeitpunkt stieg die Zahl der Bordstationen auf deutschen Schiffen so stark an, dass Telefunken im Geschäftsjahr 1912/13 erstmals einen Gewinn erwirtschaftete.

Bis 1914 richtete die Reichs-Post- und Telegrafienverwaltung verschiedene Seefunkdienste ein, die der Sender Norddeich ausstrahlte und die den Anwendungsbereich der drahtlosen Telegrafie weiter

vergrößerten. Seit 1909 versorgte beispielsweise das „Wolff'sche Telegraphen-Bureau“, der führende deutsche Pressenachrichtendienst, die großen Passagierschiffe zweimal täglich mit den wichtigsten Nachrichten. Durch den für die Navigation wichtigen Zeitsignaldienst konnten ebenfalls seit 1909 Schiffschronometer täglich funkentelegrafisch sekundengenau auf die Greenwich-Zeit eingestellt werden. 1911 wurde der erste Wetternachrichtendienst eingerichtet, der sich zunächst auf wenige Meldungen über Luftdruck, Windstärke und -richtung sowie Sturmwarnungen beschränkte.¹⁶ Mit der Einführung des Schiffsfunks wandelte sich auch die Bedeutung der drahtlosen Telegrafie. Funk wurde nicht länger als Technologie für die Punkt-zu-Punkt-Kommunikation betrachtet, sondern als ein Mittel, mit dem man eine große Zahl von mehr oder weniger anonymen Empfängern erreichen konnte. Doch ohne die Möglichkeit der Sprach- und Musikübertragung konnte diese neue Form der Telekommunikation nicht das in ihr schlummernde Potenzial entfalten.¹⁷

Weltpolitik und transozeanischer Funkverkehr

1897/98 begann das Deutsche Reich eine überseeische Expansionspolitik, die ihm den vermeintlich zustehenden „Platz an der Sonne“ sichern sollte. In seinem Streben nach Weltgeltung setzte das Deutsche Reich neben propagandistischen Mitteln sein gesamtes ökonomisches und militärisches Potenzial ein. Hierzu gehörte unter anderem der Aufbau eines leistungsfähigen unabhängigen Nachrichtennetzes. Dafür bot sich vor allem die Funktechnik an, da sie nicht auf verletzliche Kabelverbindungen angewiesen war.¹⁸

Folglich begann sich die deutsche Industrie ab etwa 1908 ebenfalls mit dem Problem der drahtlosen Weitverkehrstechnologie zu beschäftigen. Zunächst schien die Löschfunkentechnik mit bis auf 100 Kilowatt gesteigerter Leistung die notwendigen Reichweiten zu liefern. Bereits im Juni 1911 gelang die Übermittlung einzelner Zeichen über eine Distanz von 5400 Kilometer zwischen Nauen und einer provisorischen Station im westafrikanischen Togo. Doch bald stieß man durch die natürlichen atmosphärischen Störungen an die Grenzen der Löschfunkentechnik. Inzwischen war die Idee, auch hochfrequente Ströme mit Dynamomaschinen, so genannten Maschinensendern, zu erzeugen, technisch realisierbar geworden. Der Maschinensender wurde schließlich für mehr als 15 Jahre zur wichtigsten Technologie für den transozeanischen Funkverkehr.¹⁹

Im deutschen Generalstab war man überzeugt, dass in einem europäischen Krieg die deutschen Seekabel nach Übersee zerstört und fremde Kabel durch die Seemacht England gesperrt würden. Das deutsche Seekabelnetz sollte daher durch Funkverbindungen ergänzt werden weil diese als unzerstörbar galten und feindliches Gelände überbrückten; außerdem lagen die Neuanlagekosten niedriger als bei Seekabeln.²⁰

Der Aufbau eines weltweiten Funknetzes bedeutete für die deutsche Industrie eine enorme technische Aufgabe. Kernstück des deutschen Funknetzes sollten die Verbindungen mit den deutschen Kolonien werden. Dazu baute Telefunken seine 1905 in Nauen bei Berlin errichtete Versuchsstation bis zum Jahr 1916 zu einer Großfunkstation für den Interkontinentalfunkverkehr aus. Bereits 1911/12 konnte man nachweisen, dass mit der vorhandenen Technologie eine drahtlose Verbindung über 5500 Kilometer mit der deutschen Kolonie Togo grundsätzlich machbar war. Die dortige Großstation in Kamina wurde im Frühjahr 1914 fertig gestellt und blieb die einzige Station in den deutschen Kolonien, die direkt mit Berlin in Verbindung treten konnte. Die Großstation in Windhuk (Südwestafrika, heute Namibia) konnte 1914 die Zeichen aus dem 8000 Kilometer entfernten Nauen immerhin empfangen. Ein regelmäßiger Funkverkehr mit Windhuk kam allerdings nicht mehr zustande. Alle deutschen Funkstationen fielen innerhalb weniger Wochen nach Kriegsausbruch den alliierten Operationen zum Opfer.²¹

Parallel zum Projekt des Kolonialfunks bemühte sich die Industrie, eine Funkverbindung nach Nordamerika zu verwirklichen. 1911 erwarb Telefunken ein Gelände für den Bau einer Station bei

Sayville (New York) und gründete die Atlantic Communication Company. Die Sendeleistung der dort errichteten Station wurde kontinuierlich auf 100 Kilowatt erhöht, sodass ab 1914 regelmäßiger Funkverkehr zwischen Sayville und Nauen aufgenommen werden konnte. Auch die unter Beteiligung der C. Lorenz AG gegründete Hochfrequenzmaschinen AG betrieb seit 1913 über ihre Großstationen Eilvese bei Hannover und Tuckerton (New Jersey) eine direkte Funkverbindung mit den USA.

Funktechnik im Ersten Weltkrieg

Die Befürchtung des Militärs, im Falle eines Krieges nachrichtentechnisch von der Außenwelt abgeschnitten zu werden, traf schon kurz nach Kriegsbeginn Anfang August 1914 ein. Britische Kabeldampfer kappten die fünf von Deutschland ausgehenden Kabel in die neutralen Länder Spanien und USA sowie in die westafrikanischen Kolonien. Das Deutsche Reich isolierte sich aber auch selbst. Mit der Mobilmachung wurde jegliche Telekommunikation mit dem feindlichen Ausland unterbrochen, privater Funkverkehr, soweit es ihn gab, eingestellt. Alle privat und öffentlich betriebenen Funkanlagen wurden für militärische Zwecke beschlagnahmt. Die Ausübung der Funkhoheit ging von der Reichspost an das Kriegsministerium über; das gesamte Nachrichtennetz wurde der Kaiserlichen Marine und dem Heer zur Verfügung gestellt. Private Gesellschaften, die als Lizenznehmer den Überseeverkehr betrieben hatten, mussten ihre Stationen dem Reich überlassen.

Die Großfunkstationen Nauen und Eilvese waren damit die alleinigen Außenverbindungen Deutschlands, über sie konnte der Nachrichtenverkehr nach Südamerika und Asien aufrechterhalten werden. Der Kriegseintritt der USA im April 1917 unterbrach auch den Funkverkehr mit den USA. Die Stationen Sayville und Tuckerton, über die deutsche Kreuzer und Untersee-Boote im Atlantik Befehle erhalten hatten, wurden der amerikanischen Marine unterstellt. Deutsche Übersee-Funkstationen in neutralen Ländern hatten von da an die Aufgabe, funktelegrafische Nachrichten "an alle" zu verbreiten. Zusammen mit den Stationen Norddeich, Nauen und Eilvese wurden sie für kriegspublizistische Zwecke genutzt.²²

Für die Kampfhandlungen auf den europäischen Kriegsschauplätzen entwickelte sich die Funktechnik zu einem strategischen und taktischen Kampfmittel. 1914 waren – neben den Landstationen der Marine – alle großen Schlachtschiffe, Kreuzer, Torpedo-, Untersee-Boote und Hilfsfahrzeuge mit funktelegrafischen Anlagen ausgerüstet. Der Übergang zum Grabenkrieg machte ab 1915 auch den massenhaften Einsatz von kleinen tragbaren Funkgeräten für die Truppe an der Front notwendig. 1917 wurden allein von Telefunken 500 solche Funkeinheiten ausgeliefert.

Seit etwa 1912 hatte man bei Telefunken auch die technische Weiterentwicklung der Elektronenröhre forciert. 1906 von Robert von Lieben konstruiert und patentiert, entwickelte Telefunken zeitgleich mit amerikanischen Erfindern eine Schaltung, mit der die Röhre als Mittel zur Erzeugung ungedämpfter hochfrequenter Schwingungen einsetzbar wurde. Seit 1914 stellte Telefunken solche Röhren serienmäßig her und produzierte ab 1915 etwa 2000 Empfangs- und 150 Senderöhren pro Woche. 1917 verwendete die Marine wie auch die Armee an der Westfront erstmals Röhrensender.²³

Bedeutungswandel – Von der drahtlosen Telegrafie zum Rundfunk

In den ersten 20 Jahren nach Erfindung des Funks wurde die einzigartige Möglichkeit, elektromagnetische Wellen in alle Richtungen gleichzeitig abzustrahlen, nicht entwickelt. Im Gegenteil, auf Wunsch der militärischen und staatlichen Nutzer wurde alles getan, um genau diese Eigenschaften zu unterdrücken. Auch wirtschaftlich hatte der Funk zunächst einen schweren Stand. Er wurde an den Leistungen der hoch entwickelten Telegrafentechnik in Hinblick auf Schnelligkeit, Zuverlässigkeit und geringe Kosten gemessen.²⁴ In keiner dieser Kategorien war der Funk annähernd konkurrenzfähig. Noch im Geschäftsbericht von 1913 räumte Telefunken ein, im Vergleich zu Seeka-

beln sei die drahtlose Telegrafie für Entfernungen von 3000 bis 6000 Kilometer nur ein minderwertiger Ersatz.

Doch selbst wenn man, wie die meisten Zeitgenossen, in den Begrifflichkeiten der Kabeltelegrafie dachte, hatte die neue Technologie unübersehbare Vorteile: Sie bot die Möglichkeit, Schiffe auf dem offenen Meer untereinander und mit der Küste zu verbinden. Schließlich ermöglichte sie den Nachrichtenaustausch überall dort, wo schwieriges Gelände oder politische Verhältnisse eine andere Lösung unmöglich oder unwirtschaftlich gemacht hätten.

Ab etwa 1910 deutete sich mit dem Aufkommen der ersten Funkdienste ein Umdenken an. Neben die Punkt-zu-Punkt-Verbindung trat erstmals die „Rundwirkung“ des Mediums.²⁵ Die Möglichkeit, Nachrichten an viele Empfänger gleichzeitig zu senden, wurde während des Ersten Weltkriegs erstmals als propagandistisches Mittel genutzt. In der Not von allen anderen Kommunikationswegen abgeschnitten zu sein, begann man in Deutschland, die ursprünglich unerwünschte „Rundwirkung“ elektromagnetischer Wellen zu nutzen, um Nachrichten „an alle“ zu senden.

Dies wies bereits auf den Rundfunk als eine völlig neue Nutzungsform. Doch erst die Elektronenröhre als Mittel zur Erzeugung ungedämpfter elektromagnetischer Wellen machte die Übertragung von Sprache und Musik technisch möglich und kommerziell sinnvoll. Die Universalität dieses neuen Bauelements und die Möglichkeit der massenhaften Fertigung führten nach der Einführung des allgemeinen Unterhaltungsrundfunks 1923 zum zivilen Massenabsatz von funktechnischen Produkten.

-
- 1 Oskar Blumtritt: Nachrichtentechnik. Sender – Empfänger – Übertragung – Vermittlung. München 1997 (2. Auflage); Hugh G. J. Aitken: Syntony and Spark. The Origins of Radio. New York und London 1976; Susan J. Douglas: Inventing American broadcasting, 1899–1922. Baltimore 1987.
 - 2 Michael Friedewald: Die "Tönenden Funken": Geschichte eines frühen drahtlosen Kommunikationssystems, 1905–1914. Berlin und Diepholz 1999.
 - 3 Eugen Nesper: Die drahtlose Telegraphie und ihr Einfluß auf den Wirtschaftsverkehr unter besonderer Berücksichtigung des "System Telefunken." Berlin 1905.
 - 4 Florian Hars: Ferdinand Braun 1850–1918: Ein wilhelminischer Physiker. Berlin und Diepholz 1999.
 - 5 Alfred Ristow: Die internationale Entwicklung und Bedeutung der Funkentelegraphie. Königsberg 1926.
 - 6 Fritz Beckmann: Die Organisationsformen des Weltfunkverkehrs. Bonn 1925.
 - 7 Nesper: Drahtlose Telegraphie (wie Anm. 3).
 - 8 Hugh G. J. Aitken: The continuous wave: Technology and American radio 1900–1932. Princeton 1985.
 - 9 Hermann Thurn: Drahtlose Telephonie in der Kriegsmarine. In: Marine-Rundschau 22 (1911), S. 970–984.
 - 10 Anita Kuisle/Peter A. Leitmeyr: ›Neuentdeckung‹: Zur Geschichte der drahtlosen Telephonie in Deutschland. In: Kultur und Technik 1/1988, S. 56–60.
 - 11 Zitiert in Otto Nairz: Aus vergangenen Tagen. In: 25 Jahre Telefunken. Festschrift der Telefunken-Gesellschaft 1903–1928. Berlin 1928, S. 251–284, hier S. 279.
 - 12 Eugen Nesper: Handbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie. Berlin 1921.
 - 13 Nesper, Handbuch (wie Anm. 12); Friedewald: Tönende (wie Anm. 2).
 - 14 Friedewald: Tönende Funken (wie Anm. 2).
 - 15 Hans Bredow: Im Banne der Ätherwellen (Bd. 1. Der Daseinskampf des deutschen Funks). Stuttgart 1954.
 - 16 Friedewald: Tönende Funken (wie Anm. 2).
 - 17 Svante Lindqvist: Of love and war and money: The historical role of communications technology. Polhem Tidskrift for Teknikhistoria, 10 (1992), S. 198–213.
 - 18 Michael Friedewald: Funkentelegraphie und deutsche Kolonien: Technik als Mittel imperialistischer Politik. In: Kai Handel (Hrsg.): Von der Telegraphie zum Internet – Kommunikation in Geschichte und Gegenwart. Freiberg 2002.

19 Aitken: Continuous wave (wie Anm. 8).

20 Daniel R. Headrick: *The invisible weapon: Telecommunications and international politics, 1851–1945*. New York, Oxford 1991.

21 Ebd., S. 141.

22 Douglas: *Inventing American broadcasting* (wie Anm. 1); Winfried B. Lerg: *Die Entstehung des Rundfunks in Deutschland: Herkunft und Entwicklung eines publizistischen Mittels*. Frankfurt am Main 1970.

23 Headrick, *Invisible weapon* (wie Anm. 20), S. 156ff.

24 Eduard Tenfelde: *Die Welttelegraphie als zuverlässiges Verkehrsmittel vor und nach dem Weltkriege*. Düsseldorf 1926.

25 Lindqvist: *Of Love* (wie Anm. 17).