

	Seite
Seraphim, Das Eisenbahnwesen Sowjetrußlands (N.-Z.)	229
Simon, Reparation und Wiederaufbau (N.-Z.)	235
Spethmann, Die Großwirtschaft an der Ruhr (N.-Z.)	233
Spies, Rheinkunde (N.-Z.)	45
Stieler, Die deutschen Eisenbahnen unter der alten und der neuen Reichsverfassung (Priv.-Doz. Dr. Esch, Köln)	47
Taschenbuch der Luftflotten, IV. Jahrgang 1924/25 (Dr. Klersch, Köln)	139
Taschenkalender für die Rheinschiffahrt 1925 (N.-Z.)	136
Voigt, Staat und Eisenbahnen in British-Indien (Priv.-Doz. Dr.-Ing. Heisterberg, Dresden)	286
Wasserstraßen-Jahrbuch 1924 (N.-Z.)	44
Weitz, Das neue Automobillrecht (Priv.-Doz. Dr. Esch, Köln)	46
Westdeutscher Schifffahrts- und Hafenkalendar 1925 (N.-Z.)	136
Literatur-Anzeigen (N.-Z.)	141, 188, 237
Verkehrsarchiv (Bearbeiter: Dr. Böttger, Dr. Klersch, Dr. Napp-Zinn)	
Nr. 1, abgeschlossen am 19. Januar 1925	V.-A. 1
Nr. 2, abgeschlossen am 20. Juli 1925	V.-A. 17
Nr. 3, abgeschlossen am 30. Oktober 1925	V.-A. 37

Druckfehler-Berichtigungen.

- S. 80, 7. Zeile von unten, hinter „(RGBl. S. 773)“ einzufügen: „entgegen“.
 S. 80, 6. Zeile von unten, zu streichen: „die Reichseisenbahn“.
 S. 113, 8. Zeile von unten, hinter „Wasserbauamt“ einzufügen: „in Frankfurt a. M., eine dem hessischen Wasserbauamt“.
 S. 116, 2. Zeile von oben, statt „Leistung“ lies „Leitung“.
 S. 119, 18. Zeile von unten, hinter „streichen muß“ einzufügen: „die Rentabilität“.

Die Schriftleitung der Hefte 1 und 2 (S. 1—96) lag in der Hand von Privatdozent Dr. Esch. Vgl. das Vorwort zu Heft 3, S. 97.

Neue Wege des Weltnachrichtenverkehrs.

Von Postrat H. Thurn, Berlin.

Erst die harten Lehren des Weltkrieges haben in Deutschland in weitesten Kreisen unseres Volkes das Vorständnis für die ungeheure Wichtigkeit der Weltwirtschaft geweckt und zum Bewußtsein gebracht, daß selbst die größten Aufwendungen für den Ausbau eines weltumspannenden, schnellarbeitenden telegraphischen Nachrichtendienstes nur ein Gebot der nationalen Selbsterhaltung sind. Ein Staat kann eine Weltbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkte nur schaffen und erhalten, wenn er die zur Stützung seines Außenhandels unerlässlichen Nachrichtenverbindungen besitzt, die es ihm ermöglichen, unmittelbar und ohne fremde Kontrolle mit den ausländischen Käufern und Verkäufern in schnellem und zuverlässigem Verkehr zu bleiben. Die Erkenntnis, daß es sich beim Wiederaufbau des deutschen Weltnachrichtendienstes nicht nur um eine Befriedigung der Interessen des Staates, sondern auch um das Wohlergehen jedes einzelnen handelt, ist gerade in letzter Zeit immer mehr Gemeingut des deutschen Volkes geworden.

1. Kabeltelegraphie.

Deutschland ist verhältnismäßig spät in eine aktive Kabelpolitik eingetreten. Der deutsche Handel war im ersten Jahrzehnt nach dem Kriege 1870/71 mit überseeischen Ländern zu gering, so daß eine Kabelverbindung weder erforderlich noch wirtschaftlich war. Die Leitung über englische Kabel reichte vollständig aus. Für England war Deutschland, da es kein beachtenswerter Konkurrent war, nicht gefährlich und wurde infolgedessen gut bedient. Am wichtigsten war der Verkehr mit den Vereinigten Staaten von Amerika, wohin die Handelsbeziehungen bald in schneller Weise sich immer mehr ausgestalteten. Da der Umfang des Verkehrs eine eigene Kabellinie zunächst noch nicht rechtfertigte, wurde mit Hilfe der englischen Anglo-American-Telegraph Company ein Weg in der Weise geschaffen, daß Deutschland ein Kabel von Emden nach Valentia (Westküste von Irland) legte, wo es mit einem von der Anglo-American-Telegraph Company zur Verfügung gestellten Kabel zu einer unmittelbaren Kabelverbindung Deutschland—Amerika geschaltet und 1883 in Betrieb genommen wurde. Als kaum Anfang der neunziger Jahre der Telegrammverkehr mit Nordamerika sehr angewachsen war, mußte man daran denken, für diesen wichtigen Auslandsverkehr neben der bestehenden Verbindung über das Kabel Emden—Valentia eine weitere, wenigstens zum größten Teil von fremden Verbindungen unabhängige deutsche Verbindung nach Nordamerika zu schaffen. Eine Fühlungnahme mit Werner von Siemens, betreffend Finanzierung des Kabelunternehmens, führte zu keinem Ergebnis, da sich ergab, daß damals in Deutschland das Kapital für ein so weit ausschauendes Unternehmen zu angemessenen Bedingungen nicht zu beschaffen war. Es wurde dann die Firma Felten & Guilleaume für den Kabelplan interessiert; jedoch erst nach mehrjährigen Bemühungen gelang es, eine Konzession für deutsche Kabel auf den portugiesischen Azoren zu erlangen, und so konnte, nachdem 1899 die Regierung der Vereinigten Staaten der neugegründeten Deutsch-Atlantischen Telegraphengesellschaft die Erlaubnis zur Anlandung eines deutschen Kabels auf amerikanischem Boden erteilt hatte, ein unmittelbares Kabel Emden—Azoren—Neuyork am 1. September 1900 in Betrieb

genommen und ein zweites Kabel in den Jahren 1903/04 gelegt und am 1. Juli 1904 dem Verkehr übergeben werden. Damit war im Nordatlantischen Ozean das deutsche Kabelbedürfnis zunächst befriedigt. Auf die Schwierigkeiten, die Deutschland zu überwinden hatte, um auch in den anderen Erdteilen, wo deutscher Handel und Verkehr unabhängige Kabelverbindungen erforderten, solche durchzusetzen, kann hier nicht näher eingegangen werden. Es sei nur kurz gestattet, den Umfang des deutschen Seekabelnetzes bei Ausbruch des Krieges zu schildern.

Sämtliche Seekabel sind durch private Kabelgesellschaften verlegt worden, und zwar waren beim Ausbruch des Krieges folgende Seekabel der deutschen Telegraphengesellschaften in Betrieb:

1. Deutsch-Atlantische Telegraphengesellschaft.

- a) ein Kabel von Emden nach Vigo (Spanien), seit 1896,
- b) zwei Kabel von Emden über die Azoren nach Newyork, seit 1900 bzw. 1903/04 — insgesamt 9567 Seemeilen.

2. Deutsch-Niederländische Telegraphengesellschaft.

- a) ein Kabel von Menado (Insel Celebes) nach Jap (Karolinen),
- b) ein Kabel von Jap nach Guam (Marianen),
- c) ein Kabel von Jap nach Shanghai (China) — insgesamt 3424 Seemeilen. } seit 1905.

3. Deutsch-Südamerikanische Telegraphengesellschaft.

- a) ein Kabel von Emden nach Teneriffa, seit 1909,
- b) ein Kabel von Teneriffa nach Monrovia (Liberia), seit 1910,
- c) ein Kabel von Monrovia nach Pernambuco (Brasilien), seit 1911, mit einer Zweiglinie,
- d) von Monrovia über Lome (Togo) nach Duala (Kamerun), seit 1913 — insgesamt 7355 Seemeilen.

4. Osteuropäische Telegraphengesellschaft.

ein Kabel von Konstantza (Rumänien) nach Konstantinopel — 185 Seemeilen — im Anschluß an eine Landlinie von Berlin nach Konstantza.

Um das deutsche Kabelnetz auf diesen Umfang — 20521 Seemeilen — rund 39000 km — zu bringen, hat es langer zäher Arbeit bedurft, zahlreiche, der Durchführung der Unternehmungen von Anfang an sich entgegenstellende Widerstände und Schwierigkeiten waren zu überwinden. Die Kabel haben den angestrebten Zweck, einen schnellen und zuverlässigen, von fremden Einflüssen unabhängigen Telegraphendienst Deutschlands mit denjenigen überseeischen Ländern zu gewährleisten, die für den deutschen Handel von besonderer Wichtigkeit sind, in jeder Beziehung erfüllt. Der Verkehr war in erfreulicher Entwicklung begriffen, als der Krieg ausbrach und zur vollständigen Stilllegung des Betriebs führte. Während des Krieges und nachher haben die Feindmächte unsere Kabel für ihre eigenen Zwecke benutzt, nachdem sie diese zum Teil umgelegt hatten. Die Hoffnungen, daß Deutschland beim Friedensschluß sein Kabelnetz zurück erhalten würde, haben sich nicht erfüllt. Das Diktat von Versailles hat uns eine „freiwillige Abtretung“ der Kabel auferlegt. Die deutsche Regierung mußte die deutschen privaten Kabelgesellschaften veranlassen, auf ihren Kabelbesitz zu verzichten und sie für den Verlust entschädigen. Das Völkerrecht ist also nicht verletzt worden.

Der Wert der vorstehend erwähnten Kabel oder Kabelteile soll auf Grund der

„ursprünglichen“ Anlagekosten mit einer „angemessenen Abschreibung für Abnutzung“ berechnet und Deutschland auf die Wiedergutmachungsschuld „gutgeschrieben“ werden.

Durch diese Bestimmung des Versailler Friedensvertrages sind $\frac{9}{10}$ des gesamten Kabelbesitzes den deutschen Kabelgesellschaften und der deutschen Volkswirtschaft verloren gegangen. Die Deutsch-Niederländische und die Osteuropäische Telegraphengesellschaft haben ihren ganzen Kabelbesitz verloren; der Deutsch-Atlantische Telegraphengesellschaft verbleiben heute nur noch 1299 Seemeilen, der Deutsch-Südamerikanischen Telegraphengesellschaft 818 Seemeilen. Beiden Gesellschaften sind lediglich einige Stümpfe in deutschen Hoheitsgewässern bzw. im Englischen Kanal und an der brasilianischen, afrikanischen und nordamerikanischen Küste verblieben, die tot im Meere liegen.

Durch die Wegnahme der Kabel ist dem deutschen Handel ein außerordentlich schwerer Schlag zugefügt worden. Deutschland sind die unentbehrlichen unabhängigen Telegraphenverbindungen gerade mit Ländern genommen worden, die für den Wiederaufbau seines Handels in erster Linie in Frage kommen. In einer Zeit, wo Handelsbeziehungen nur unter ausgiebiger Benutzung der modernen Schnellnachrichtsmittel unterhalten werden können, ist die Entziehung aller Kabel für den deutschen Handel gleichbedeutend mit dem Durchschneiden seines Lebensnervs. Der deutsche Kaufmann wird gezwungen, seine ganze telegraphische Korrespondenz im wesentlichen über fremde Linien gehen zu lassen.

Ohne Kabel kann Deutschland auf die Dauer nicht auskommen. Diese Erkenntnis hat sich auch in anderen Ländern, die mit uns in regen Handelsbeziehungen stehen, Bahn gebrochen, und namentlich in den Vereinigten Staaten von Amerika sind schon seit langem Stimmen laut geworden, die die baldige Wiederherstellung unmittelbarer Kabelverbindungen mit Deutschland fordern. Angesichts der überaus schwierigen Lage haben sich die deutschen Telegraphengesellschaften vereinigt, um gemeinsam den Wiederaufbau des deutschen Seekabelnetzes zu betreiben. Natürlich hat auch die Deutsch-Atlantische Telegraphengesellschaft in erster Linie ihr Augenmerk auf die Schaffung neuer Kabel zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten gerichtet. Die Verhandlungen mit den amerikanischen Kabelgesellschaften zwecks Legung neuer überseeischer Kabel zwischen Deutschland und Amerika sind nach Überwindung großer Schwierigkeiten zu einem Abschluß gelangt.

Inzwischen ist am 6. September in Lissabon der Gesellschaftsvertrag über Landung und Betrieb eines von Emden ausgehenden deutschen Seekabels auf den Azoren von dem Aufsichtsratsvorsitzenden und der Direktion der Deutsch-Atlantischen Telegraphengesellschaft mit der Portugiesischen Regierung (dem Handelsminister und dem Generaldirektor der Posten und Telegraphen) unterzeichnet worden. Damit ist die Wiederherstellung einer unmittelbaren Seekabelverbindung von Emden nach Newyork sichergestellt. Nachdem inzwischen auch die Finanzierung des Unternehmens gewährleistet ist, dürfen wir erwarten, daß mit dem Wiederaufbau der ersten großen deutschen Seekabelverbindung in nächster Zeit begonnen werden wird.

Bisher konnte man nur mit einer verhältnismäßig geringen Geschwindigkeit von 150 Buchstaben in der Minute auf den großen transatlantischen Kabeln telegraphieren. Durch eifrige Forschungen der Telegraphentechniker ist es in jüngster Zeit möglich geworden, unter Benutzung von Elektronenröhren und Erhöhung der Induktivität Wege anzugeben, wie ein modernes Telegraphenkabel zu bauen ist, das einen Betrieb mit Schnelltelegraphen, die sofort Druckschrift liefern, zuläßt und wie solche Kabel mit diesen Telegraphen betrieben werden müssen. Die Induk-

tivität des Seekabels wird dadurch praktisch erhöht, daß man den Kupferleiter mit einem magnetischen Material geeigneter Zusammensetzungen umgibt.

Die Western-Union Co. hat bei der Western Electric für die Strecke Newyork—Azoren ein 2300 Meilen langes Seekabel in Auftrag gegeben, dessen Leiter mit einem Material hoher Permeabilität umgeben ist. Die Western Electric benutzt hierzu eine Legierung von Nickel und Eisen, Permalloy genannt, und hofft, 1500 Zeichen in der Minute auf einem solchen Kabel übermitteln zu können.

Bei Gelegenheit einer Vorführung von technischen Neuerungen auf dem Gebiete des Telegraphen- und Fernschreibwesens, die am 14. Oktober 1924 im Lichte hofes des Reichspostmuseums vor Vertretern der technischen Presse stattfand, führte Oberpostrat Wollin vom Telegraphentechnischen Reichsamte eine Anordnung vor, die ein etwa 4000 km langes Seekabel neuer Bauart nachbildete und auf dem mit Hilfe des Siemens-Schnelldrucktelegraphen eine Telegraphiergeschwindigkeit bis zu dessen Höchstgrenze von etwas über 800 Buchstaben in der Minute praktisch erzielt wurde.

Wir dürfen hoffen, daß Deutschland bald in Besitz eines solchen Kabels nach Amerika sein wird.

Abb. 1 zeigt uns die wichtigsten Kabelverbindungen zu Anfang 1924.

2. Die Funktelegraphie.

Wenngleich die Funktelegraphie wohl kaum jemals das Kabel entbehrlich machen dürfte, so ist sie doch heute ein äußerst wertvolles Nachrichtenmittel besonders für diejenigen Staaten, die nicht in der Lage sind, sich ein eigenes Seekabelnetz anzuschaffen. So sehen wir, wie alle Großstaaten, insbesondere aber Deutschland, schon vor Ausbruch des Krieges das Bestreben hatten, sich für ihren internationalen Nachrichtenverkehr funktelegraphische Großstationen, die nicht nur zur Verbindung des Mutterlandes mit den Kolonien, sondern auch zur Verbindung der im wichtigen Handelsverkehr stehenden Länder erforderlich sind, aufzubauen. Abb. 2 zeigt uns das Weltprojekt¹⁾, nach dem, soweit Deutschland in Frage kam, durch die von der Reichsregierung finanziell unterstützte Funktelegraphengesellschaft unmittelbare Funkverbindungen mit den Schutzgebieten und mit Nord- und Südamerika hergestellt werden sollten. Bei Ausbruch des Weltkrieges war von diesen Verbindungen gerade fertiggestellt eine gute Funkverbindung mit Togo (Kamina) und mit Südwestafrika (Windhuk), ferner bestand eine Funkverbindung von Nauen nach Sayville (Long Island) und von Eilvase nach Tuckerton (Abb. 3). Sämtliche Kolonialfunkstellen fielen in die Hände der Feinde, nachdem diese wichtige Kriegswaffe vorher von den Beamten und Ingenieuren unbrauchbar gemacht worden war. Die beiden amerikanischen Großfunkstellen, die sehr viel zur Übermittlung von wichtigen Handelstelegrammen auch der befreundeten und benachbarten neutralen Stationen benutzt wurden, fielen natürlich nach Kriegserklärung Amerikas an Deutschland für den Verkehr aus.

Nach Friedensschluß gab sich nunmehr für Deutschland als dringendste Aufgabe die Verbesserung des telegraphischen Überseeverkehrs. Die Wiederaufnahme des deutschen Überseehandels war durch die Fortnahme der deutschen Seekabel außerordentlich erschwert. Die deutschen Telegramme nach Übersee mußten fast ohne Ausnahme über fremde Kabelnlinien laufen und waren neben unvermeidlicher Verzögerung allen möglichen Zufälligkeiten ausgesetzt. Dem deutschen Handel namentlich mit Nord- und Südamerika, der sichere und schnellste Beförderung

¹⁾ Vergl. „Funktelegraphische Weltprojekte“ in Telefunken-Zeitung, Nr. 12 (1913).

erfordert, wenn er den Wettbewerb mit dem Handel fremder Länder überhaupt bestehen soll, wurde dadurch ein nicht übersehbarer Schaden zugefügt. Es war daher für Deutschland von größter Wichtigkeit, einen möglichst ausgedehnten Ausbau der drahtlosen Verbindungen mit außereuropäischen Ländern anzustreben.

Nachdem im Juli 1919 Amerika die Großfunkstelle New Brunswick und Anfang März 1920 Annapolis zum Verkehr mit der von Telefunken gebauten Großfunkstelle Nauen zur Verfügung gestellt hatte, konnte im August 1920 die der in den Dienst gestellt werden. Die Radio Corporation of America ist in der Lage, einen Verkehr über Amerika hinaus zu vermitteln, da sie mit der All American Cable Company und auch mit der Western Union Beziehungen unterhält. Es wurde nun mit der Transradio A.-G. ein dreißigjähriger Vertrag abgeschlossen, wonach diese amerikanische Gesellschaft eine Funkstelle ihrer Radiozentralanlage (Rocky Point) ausschließlich zum Verkehr mit Nauen zur Verfügung stellte. Inzwischen ist es gelungen, auch in Monte Grande bei Buenos Aires eine Großfunkstelle durch Telefunken errichten zu lassen, die von der Transradio Compania Radio-Telegraphica nach dem Vorbilde von Nauen gebaut wurde und in erster Linie für einen unmittelbaren Verkehr mit Deutschland bestimmt ist. Ein unmittelbarer Funkverkehr von Deutschland nach Südamerika, der Anfang dieses Jahres unter Zuhilfenahme einer Funkempfangsanlage in Sylt eröffnet worden ist, ist für unser Wirtschaftsleben von größter Bedeutung. Abb. 4 gibt einen Überblick über die Funkverbindungen der Welt nach dem Stande von 1924, während Abb. 5 das deutsche Auslandsfunknetz zeigt, aus dem auch die europäischen Funkverbindungen mit Spanien, Italien, England, Holland, Rumänien, Jugoslawien, Ungarn, Österreich, Bulgarien, Estland, Lettland und Rußland ersichtlich sind, die von Transradio durch ihre Großfunkstellen Nauen und Eilvase und von der der Deutschen Reichspost betriebenen Hauptfunkstelle Königswusterhausen ausgehen. Betrieben werden die betreffenden Sender von der Transradio-Betriebszentrale bzw. der Betriebszentrale des Haupttelegraphenamts in Berlin. Von sonstigen Funkverbindungen, die für Deutschland von besonderem Interesse sind, sei noch die besonders wichtige Funkverbindung von Holland (Assel) nach Java (Bandöeng) erwähnt. Diese Linie weicht von der üblichen Ost-Westlinie ab und überbrückt ebenso wie die nach Buenos Aires Entfernungen von über 12 000 km, eine Leistung, die bisher noch von keiner Seite übertroffen worden ist. Mit der Eröffnung dieser beiden Linien hat sich der Funkverkehr zwei weitere wichtige Straßen im Weltnachrichtenverkehr erschlossen, die ihm bisher versperrt waren. Damit dürfte das nun bereits seit zehn Jahren von den Weltmächten angestrebte Weltfunknetz zur Tatsache geworden sein, nachdem die Vereinigten Staaten durch die beiden Pazifiklinien von der Westküste Amerikas nach der Ostküste Asiens den Grundstein bereits gelegt hatten.

Neben der Transradio-Betriebszentrale in Berlin ist eine zweite Betriebszentrale für den Überseeverkehr in Hamburg eingerichtet worden, um dem Verkehr aus den Küstenorten den Umweg über Berlin zu ersparen. Außerdem sind noch weitere Maßnahmen zur Abkürzung der Laufzeit der Telegramme, z. B. Zusprechen der Übersee-Telegramme, zwischen Amt und Absender bzw. Empfänger getroffen worden.

Wie groß der Verkehr auf den Seekabel- und Funkverbindungen nach Amerika ist, geht aus der nachfolgenden Statistik hervor:

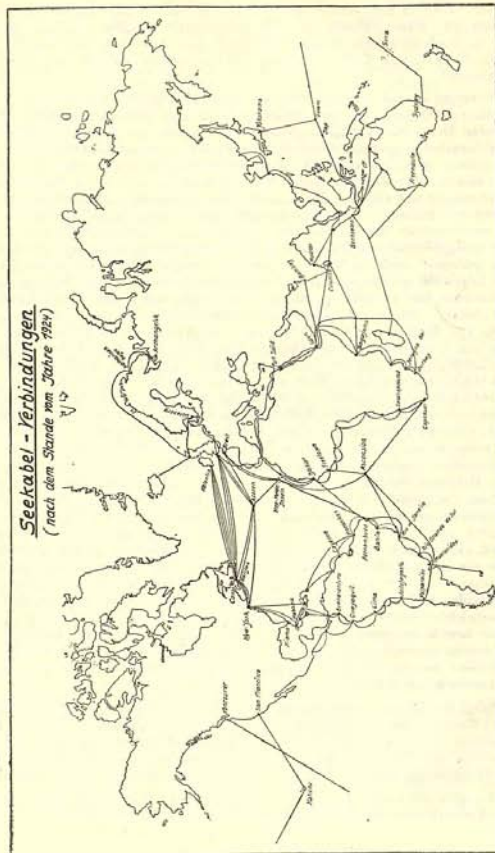


Abb. 1.

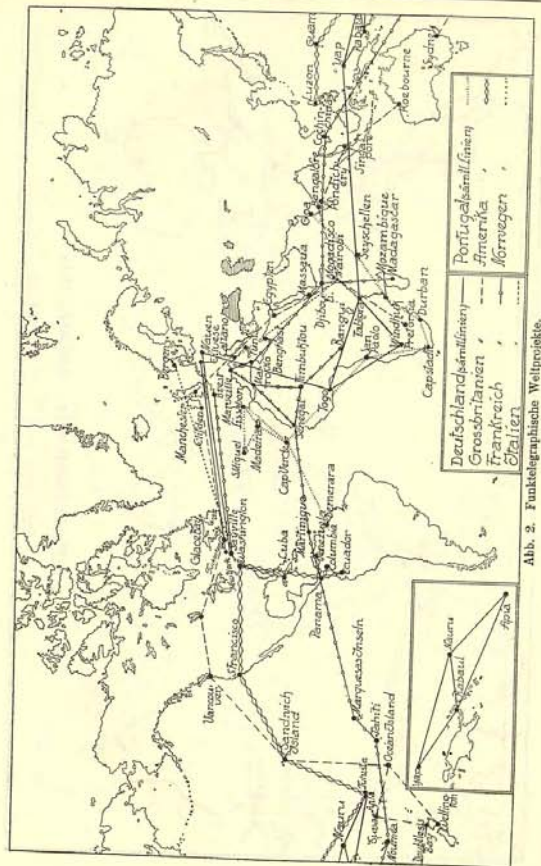


Abb. 2. Funktelegraphische Weltprojekte.

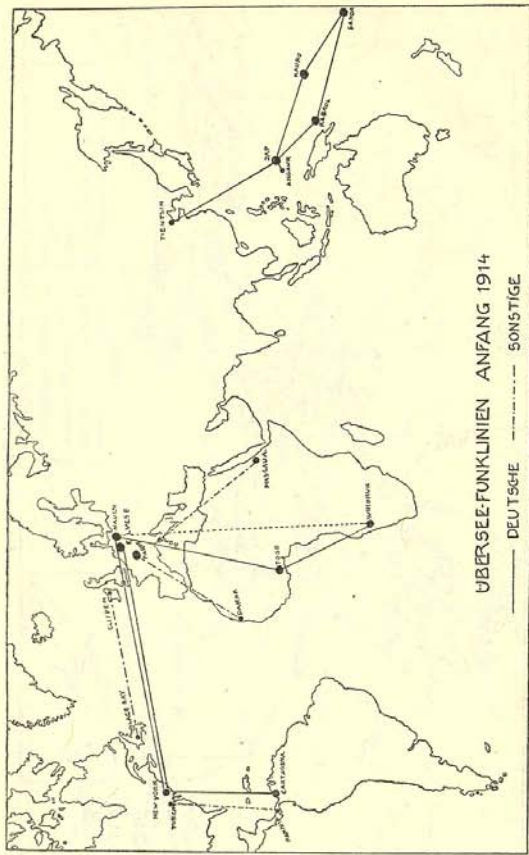


Abb. 3.

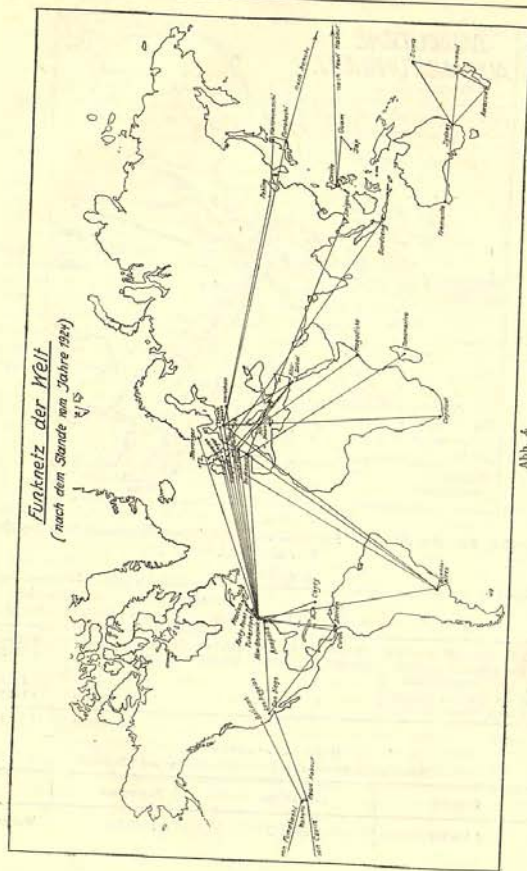


Abb. 4.

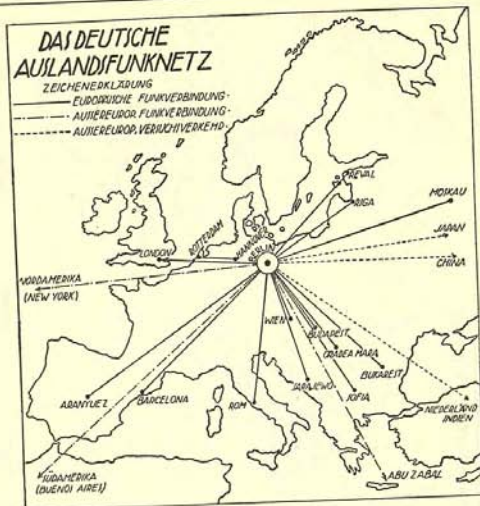


Abb. 5.

Übersicht über den deutschen Seekabel- und Funk-Telegrammverkehr nach Amerika im Jahre 1923.

A. Seekabel.

	Abgehend		Ankommend		Gesamtverkehr	
	Stück	Wörter	Stück	Wörter	Stück	Wörter
Endverkehr mit Amerika	188 603	2 612 510	345 763	4 153 980	534 366	6 766 490
Endverkehr insgesamt	286 406	3 479 933	464 833	5 364 335	751 239	8 840 274
Durchgangsverkehr:					37 056	470 650
a) aus Ländern Europas					74 429	1 118 197
b) nach Ländern Europas						
					Zusammen	17 195 611

B. Funktelegraphie.

(Amerikaverkehr der Großfunkstellen Nauen und Eilwese.)

Gesandt	Empfangen	Zusammen	Wörter.
4 475 287	2 622 117	7 097 404	

Besondere Erwähnung verdient noch ein Zweig des Funkdienstes, dessen rasche Entwicklung zur Weltbedeutung erst in den letzten Jahren deutlich geworden ist: der Rundfunk- und Rundspruchverkehr¹⁾. Der grundlegende Gedanke, von einer Sendestelle aus in beliebigem Umkreis (je nach der technischen Leistung des Senders) beliebig viele Empfangsstellen gleichzeitig mit Nachrichten zu versorgen, war anfänglich wohl nur der Presse genehm, deren Bestreben nicht auf die sonst unerlässliche Geheimhaltung, sondern gerade auf öffentliche Ausbreitung gerichtet ist. Es bestand zwar schon länger eine Nachrichtenverbreitung „an Alle“, die den Schiffen in See und einer größeren Zahl von Beobachtungsstellen im In- und Auslande Welternachrichten, Zeitzeichen und Warnungsrufe übermittelte, — doch beschränkten sich diese Dienste zumeist auf die Sicherung und Wohlfahrt des Verkehrs und auf bestimmte meteorologische oder wissenschaftliche Aufgaben. Erst mit der Einrichtung des Presserundfunks, der auch seine Daseinsberechtigung den Lehren des Krieges verdankt, trat die Durchführungsweise schärfer hervor, die große Allgemeinheit in aller Welt unmittelbar, unbehindert und schnell — also zuverlässiger als durch Schrift und Druckschrift — mit Vorgängen und Zuständen bekanntzumachen. Die Funkpresse hat dazu beigetragen, die einseitige, oft tendenziöse Art im Weltnachrichtendienst abzulösen. Heute schon wird dem täglichen Überseepressendienst von Nauen, dem Europapressedienst und dem drahtlosen Wirtschaftsdruck von Königswusterhausen im Auslande große Bedeutung beigegeben, die oft auch eines neidvollen Hinweises auf das Fehlen einer ähnlichen weitreichenden Berichterstattung in vielen anderen Ländern nicht entbehrt.

Es ist noch nicht vorabzusehen, welche Rolle vielleicht einmal der in allen Kulturländern so schnell beliebt gewordene Unterhaltungsrundfunk für den Weltnachrichtenverkehr spielen wird. Daß Absichten und Ansätze dieser Art da sind, beweist die Einreihung von Werbenachrichten, fremdsprachlichen Lehrgängen und Weltwirtschaftsfragen in den Vortragstoff sämtlicher Rundfunkbetriebe. Und die Liebhabertätigkeit drängt ja dazu, den Rundfunk zum Weltverständigungsmittel zu machen. Wir müssen darauf unser Augenmerk richten, bevor es einmal dazu kommen soll, daß die technisch fortgeschrittenen Funkfreunde in aller Herren Länder sich drahtlos „von Haus zu Haus“ unterhalten und die Wege des Weltnachrichtenverkehrs — nicht entbehrlich machen, sondern behindern!

Außerordentlich wichtig und bedeutsam werden die Beratungen der nächsten Weltfunkkonferenz werden. Deutschland wird als Mitglied sowohl des Welttelegraphen- als auch des Weltfunktelegraphenvereins auf diesen Konferenzen vertreten sein und dafür Sorge tragen, daß seine berechtigten Forderungen und Wünsche berücksichtigt werden. Dies ist notwendig, damit die Deutsche Reichspost auch in bezug auf den Auslandsfunkverkehr den früheren hohen Grad ihrer Leistungsfähigkeit wieder erreicht oder ihn gar noch übertrifft. Wie in aller Zeit, so ist auch heute noch die Deutsche Reichspost der Anschauung, daß der deutsche Auslandsfunkdienst nur dann als leistungsfähig angesehen werden kann, wenn er eine möglichst vollkommene, durchaus sichere, schnelle und dabei trotzdem verhältnismäßig billige Verkehrsvermittlung darstellt, die sich den wechselnden Verkehrsverhältnissen schnell anpaßt. Wie in Vergangenheit und Gegenwart, so wird auch in Zukunft der deutsche Auslandsfunkverkehr nach diesen Grundsätzen abgewickelt werden. Der internationale elektrische Nachrichtendienst Deutschlands wird dadurch in die Lage versetzt werden, der deutschen Volkswirtschaft im allgemeinen und dem deutschen Außenhandel im besonderen als feste

¹⁾ Vergl. Thurn, Der Rundfunk. Verlag Gerhard Stalling, Oldenburg 1924.

und zuverlässige Stütze zu dienen und auf diese Weise auch einiges zum Wiederaufbau des Vaterlandes beizutragen.

3. Das Fernkabelnetz.

Der Wirtschaftskörper eines Landes kann nur gedeihen, wenn er ein leistungsfähiges Nachrichtennetz besitzt; der Wiederaufbau des deutschen Fernsprechnetzes ist daher eine Aufgabe, die die Technik¹⁾ lösen muß, will sie den weitgesteckten Zielen des Verkehrs genügen. Der Weltkrieg hat uns bereits infolge der Verteilung der kämpfenden Truppen über weite Gebiete Europas und bis nach Asien hinein Aufgaben gestellt, die wir nach Entwicklung des Fernsprechverstärkers durch die deutsche Technik schon damals lösen konnten, so daß die Befehlsstellen der Westfront mit denen der Ostfront bis nach Konstantinopel durch Fernsprecher miteinander verkehren konnten. Wenn nun heute durch die Küste zu Küste durch den ganzen Kontinent über 8000 km möglich ist, so kann für einen solchen Verkehr zwischen den europäischen Hauptstädten bei erheblich geringeren Entfernungen ein technisches Hindernis nicht bestehen.

Bei Schaffung eines europäischen Fernsprechnetzes handelt es sich darum, alle Gebiete Europas mit entwickelten oder für die Entwicklung reifen Verkehrsbeziehungen durch ein zusammenhängendes Fernsprechnetz miteinander in Verbindung zu bringen, und zwar so, daß dieses Netz planmäßig abseits geliebten Gebiets an den Verkehr heranziehen zu können. Eine solche Aufgabe läßt sich in Europa durch ein oberirdisches Leitungsnetz wegen der vielen Störungen, denen diese Leitungen ausgesetzt sind, nicht lösen. Dazu kommt ferner die Unmöglichkeit, in den verkehrsdichten Gebieten überhaupt neue Leitungen in der erforderlichen Menge durchzuführen. Im Umkreis der Großstädte oder in industriereichen Gegenden, z. B. im rheinisch-westfälischen Industriegebiet, sieht man, wie kein Bahndamm, keine Landstraße, kein Nebenweg frei ist von überlasteten oberirdischen Telegraphen- und Fernsprechnlinien; es dürfte also ein vergebliches Beginnen sein, hier noch zahlreiche und besonders empfindliche Leitungen des zwischenstaatlichen Fernsprechverkehrs betriebssicher hindurchzuführen. Auch die oberirdischen Starkstromlinien beengen den Raum für die Telegraphenlinien in immer mehr steigendem Maße und gefährden im übrigen bei naher Nebeneinanderführung den Betrieb.

Bei allen diesen Erwägungen ist schließlich die Kostenfrage entscheidend. Craemer hat a. a. O. nachgewiesen, daß für Länder mit einem dichten Leitungsnetz dessen Umwandlung in ein Kabelnetz sich bezahlt macht, und zwar deshalb, weil der Kupferverbrauch für neuzeitliche Fernkabel mit Drähten von 0,9 und 1,4 mm Durchmesser im Vergleich zu Freileitungen mit mindestens 3 mm Durchmesser sehr gering ist. Besonders günstige Verhältnisse liegen überall da vor, wo ein ausgedehntes starkdrähtiges Freileitungsnetz besteht. In dieser Beziehung befindet sich Deutschland in bevorzugter Lage, weil vor Einführung der Verstärker infolge der großen Entfernungen zwischen den Hauptorten des eigenen Landes zahlreiche starkdrähtige Verbindungsleitungen geschaffen werden mußten, deren Kupfer sich jetzt für das Kabelnetz verwerten läßt. Hinsichtlich der laufenden Kosten ist zu bemerken, daß nach langjährigen Erfahrungen der Deutschen Reichspost die Unterhaltungskosten für Kabel nur einen kleinen Bruchteil der Unterhaltungskosten für

¹⁾ Vergl. Ministerialrat Dr. Craemer, Das europäische Fernkabelnetz in „Das Fernkabel“, Heft 4 (1923).

ein Freileitungsnetz bilden. „Ein entscheidender Umstand für die Zweckmäßigkeit der Verkabelung des interurbanen Fernsprechnetzes ist,“ wie Craemer a. a. O. ausführt, „die zu erwartende Steigerung des Verkehrs und damit der Betriebs-einnahmen. Bei längeren oberirdischen Leitungen geht der Nutzungsgrad sehr zurück, so daß man im großen Durchschnitt nur auf etwa 100 Gesprächseinheiten für den Tag rechnen kann, während für eine Verkabelung bei vorsichtiger Veranschlagung eine Zahl von 150 Gesprächseinheiten nicht zu hoch gegriffen ist. Das bedeutet bei gleichen einmaligen und laufenden Aufwendungen eine ebensolche Steigerung des Ertrages.“

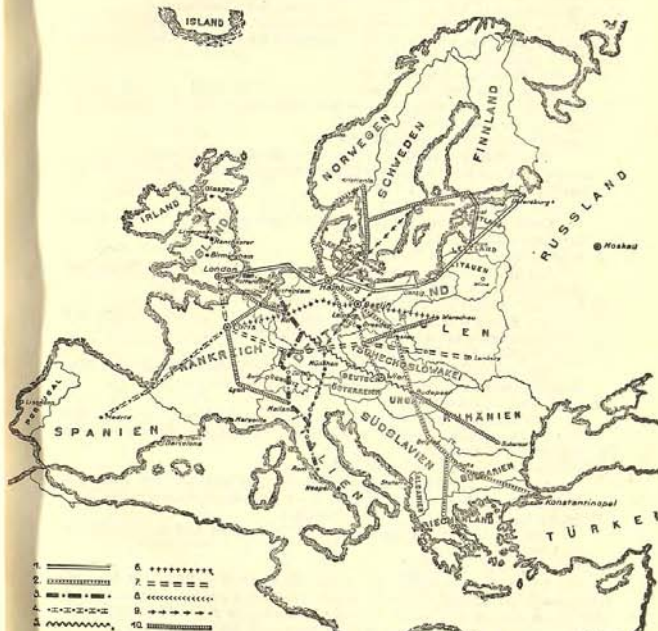


Abb. 6. Europäische Fernkabelwege.

Anzahl der Sprechkreise	Verbindung	Bemerkungen	Anzahl der Sprechkreise	Verbindung	Bemerkungen
?	<i>Oesterreich-Frankreich.</i> Paris—Wien	über Straßburg-Nürnberg, nach Vollendung des Kabels Paris-Straßburg.		<i>Belgien—Holland.</i> Ein unterirdisches Kabel zwischen Brüssel und der holländischen Grenze ist in Aussicht genommen.	
4	<i>Oesterreich—Ungarn.</i> Budapest—Wien		1	<i>Belgien—Schweiz.</i> Brüssel—Basel (über Nancy)	im Bau.
?	<i>Oesterreich—Italien.</i> Wien—Triest		1	<i>Dänemark—Schweiz.</i> Kopenhagen—Zürich	über Frankfurt-Main.
?	Innsbruck—Verona		1	<i>Spanien—Frankreich.</i> Bordeaux—Madrid	
?	<i>Oesterr.—Jugoslavien.</i> Belgrad-Budapest-Wien		1	Cette—Barcelona.	
2	<i>Oesterreich—Schweiz.</i> Wien—Zürich		1	<i>Spanien—Schweiz.</i> Barcelona—Genf	über Lyon.
3	<i>Oesterreich—Tschechoslowakei.</i> Prag—Wien		?	<i>Finnland—Lettland.</i> Riga—Helsingfors	über Reval
1	Mähr.—Osttau—Wien			<i>Finnland—Schweden.</i> Legung eines Seekabels zwischen Stockholm u. Abo (9 Sprechkreise)	
2	Peßburg—Wien			<i>Frankreich—England.</i> London—Paris (Schweiz-Italien)	Unmittelbare und Durchgangsverbindungen.
1	Znaim—Wien		36	<i>Frankreich—Italien.</i> Paris—Turin Paris—Mailand Paris—Rom	Diese unmittelbaren Verbindungen sollen nach Inbetriebnahme des Kabels Paris—Lyon hergestellt werden.
3	<i>Belgien—Frankreich.</i> Brüssel—Paris	Der Bauplan eines unterirdischen Kabels Brüssel—Paris wird bereits bearbeitet.		<i>Frankreich-Luxemburg.</i> Paris—Luxemburg	
?	<i>Belgien—England.</i> Ein viertes Seekabel mit 21 Sprechkreisen wird 1924/1925 gelegt werden.		1	<i>Frankr.—Skandinavien.</i> (Dänemark, Norwegen, Schweden)	über Hamburg nach der Inbetriebnahme des Kabels Paris—Oslo
?	London—Brüssel		1	Paris—Kopenhagen	
?	London—Antwerpen		1	Paris—Oslo	
1	<i>Belgien—Italien.</i> Brüssel—Mailand		1	Paris—Stockholm	
1	<i>Belgien—Luxemburg.</i> Lüttich—Luxemburg				
1	Brüssel—Luxemburg				
1	Antwerpen—Luxemburg				

Anzahl der Sprechkreise	Verbindung	Bemerkungen	Anzahl der Sprechkreise	Verbindung	Bemerkungen
7	<i>Frankreich—Holland.</i> Paris—Holland (Amsterdam u. Rotterdam)	sollen mit Hilfe der in dem projektierten Kabel Paris—Lille—Brüssel übrigen Verbindungen hergestellt werden.	4	<i>England—Holland.</i> London—Rotterdam	Neues englisch-holländische Kabel.
3	Lille—Holland (Amsterdam u. Rotterdam)		3	London—Amsterdam	
			1	London—Haa	
			4	Vorrat	
			1	<i>England—Schweden.</i> Stockholm—London	über Deutschland.
	<i>Frankreich—Schweiz.</i> Lyon—Genf		2	<i>England—Schweiz.</i> London—Basel	
3	Nancy—Basel		2	London—Genf	
1	Belfort—Basel		2	London—Zürich	
1	Genf—Thonon			<i>Ungarn—Italien.</i> Budapest—Fiume (oder Triest)	über Zagreb.
3	Genf—Annee		?	<i>Ungarn—Polen.</i> Budapest—Krakau	über Kaschau.
3	Paris—Genf (1925)		1	<i>Ungarn—Rumänien.</i> Budapest—Bukarest	über Trad.
3	Paris—Zürich	Diese Sprechkreise werden aus dem Kabel Paris—Schlettstadt—Basel hergenommen, dessen Vollendung für 1926 in Aussicht steht. Sollte dieses Kabel nicht gleichzeitig mit dem Kabel Paris—Strasbourg fertig werden, so würde die französische Verwaltung sich der durch die Verkabelung freierwerdenden Leitungen bedienen, um wenigstens behelfsmäßig diese Sprechkreise herzustellen	1	Budapest—Groß-Waradin—Klausenburg	
3	Paris—Basel		1	Budapest—Temesvar	
3	Paris—Bern			<i>Ungarn—Jugoslavien.</i> Budapest—Maria-Theresienstadt	
3	Paris—Neuenburg		1	Baja—Maria-Theresienstadt	
			1	Szegedin—Maria-Theresienstadt	
			1	<i>Ungarn—Schweiz.</i> Budapest—Zürich	üb. Feldkirch, über Wien.
			1	<i>Ungarn—Tschechoslowakei.</i> Prag—Budapest (Belgrad—Zagreb)	
			1	Brün—Budapest	
			1	Mähr.—Osttau—Budapest	
			1	Preßburg—Budapest	
			1	Kaschau—Budapest	
	<i>Frankreich—Tschechoslowakei.</i> Paris—Plauen—Prag			<i>Italien—Holland.</i> Amsterdam—Mailand	
1	<i>England—Italien.</i> London—Mailand (über Basel)		1	<i>Italien—Jugoslavien.</i> Belgrad—Triest	

Anzahl der Sprechkreise	Verbindung	Bemerkungen	Anzahl der Sprechkreise	Verbindung	Bemerkungen	
1	Italien—Schweiz.		1	Norwegen—Holland.		
1	Mailand—Bern	im Bau.	1	Amsterdam—Christiania		
1	Mailand—Genf					
1	Mailand—Basel			1	Holland—Schweiz.	
1	Mailand—Zürich			1	Basel—Rotterdam	über Köln.
1	Mailand—Lugano			1	Zürich—Amsterdam	
1	Genaua—Zürich					
1	Genaua—Lansanne					
1	Genaua—Genf					
	Italien—Tschechoslowakel.		1	Polen—Tschechoslowakel.		
1	Prag—Triest	über Linz und Tarvis		Prag (Mähr.—Ostrau)—Warschau		
1	Prag—Mailand					
	Luxemburg—Holland.	über den Brenner oder über die Schweiz, je nach dem Ausfall des Studienergebnisses.	1	Rumänien—Tschechoslowakel.		
1	Luxemburg—Rotterdam			Kaschau—?		
	Luxemburg—Schweiz.		1	Jugoslawien—Tschechoslowakel.		
	Basel—Luxemburg		1	Prag—Zagreb	über Budapest.	
			1	Prag—Belgrad		
				Schweiz—Tschechoslowakel.		
			1	Prag—Zürich.		

Zu diesen Vorschlägen für den Ausbau des europäischen Fernsprechnetzes haben einzelne Verkehrsverwaltungen noch weitere Änderungen und Ergänzungen vorgeschlagen, die ausführlich im Heft 7, 1924, „Das Fernkabel“ zusammengestellt sind. Unter diesen Arbeiten sind u. a. vorgesehen je eine Verbindung von Wien nach Hamburg und Leipzig über Passau, ferner Verbindungen von Metz, Mühlhausen (Elsaß) und Straßburg nach Berlin, München, Baden-Baden, Frankfurt (Main), Karlsruhe, Mannheim, Mainz, Nürnberg, Stuttgart, Köln, Trier. Die Anzahl der Fernspreitleitungen von Paris nach Deutschland soll im Betriebnahme des Fernsprekabels Paris—Straßburg etwa Mitte 1926 sechs Verbindungen besitzen zwischen Paris und Berlin, Paris und Frankfurt (Main), Paris und Mainz, Paris—Köln, Hamburg und Düsseldorf sowie drei Verbindungen zwischen Paris und Nürnberg. Von der Verbindung zwischen Deutschland und Holland sind drei Verbindungen erhalten soll. Zwischen Belgien und Frankreich soll ein siebzehnjähriges Kabel Brüssel—Paris verlegt werden; zwischen Paris und London sind sechsunddreißig Verbindungen vorgesehen, die zum Teil dem Durchgangsverkehr nach der Schweiz und Italien dienen sollen.

Den deutschen Anteil an dem europäischen Kabelnetz (6650 km) zeigt Bild 7,

1) Das 1912 begonnene deutsche Fernkabelnetz besitzt nach einer Mitteilung des Telegraphentechnischen Reichsamts („Das Fernkabel“, Heft 7/1924) nach dem Stande vom 1. Oktober 1924 eine Kabellänge von 3283 km. Die wichtigsten Linien sind Berlin—Frankfurt (Main) 525 km, Berlin—München 826 km, Berlin—Köln—Düsseldorf—Duisburg 787 km, Berlin—Hannover—Hamburg—Lübeck—Bremen—Emden und Bremen—Münster (Weßf.) 884 km und Berlin—Stettin 147 km. Die Gesamtlänge aller Sprechkreise in diesen Kabeln mit Einschluß der Vierer beträgt rund 505 000 km. Im Bau sind 1319 km Kabellinie mit rund 195 000 km Sprechkreislänge.

das gleichzeitig die Entwicklung des deutschen Fernkabelnetzes in den letzten Jahren uns deutlich vor Augen führt (Das Fernkabel, Heft 7, 1924). Man sieht, wie überall an den deutschen Grenzen die Verbindungen nach den Nachbarländern ausstrahlen, und wie auf diese Weise das ganze europäische Netz zusammengehalten wird. Die Lage Deutschlands in Europa und die topographische Gestaltung unseres Erdteils bedingt es, daß die meisten Hauptlinien des zwischenstaatlichen Verkehrs den Weg über deutsches Gebiet nehmen müssen. Dies hat zur Folge, daß unser Land im europäischen Verkehrsnetzen und in der gesamten europäischen Wirtschaft als Bindeglied zwischen Westen und Osten, Süden und Norden immer eine unersetzbare Stelle einnehmen wird. Craemer schreibt hierüber: „Dies meint auch der italienische Exminister Nitli, wenn er in dem Vorwort zu seinem Buche „Frankreichs Versündigung an Europa“ ausspricht: Deutschland wird auch unvermeidlich wieder die zentrale Triebkraft des wirtschaftlichen Lebens des kontinentalen Europas werden. In diesem Satz ist die uns auf dem Gebiet des Verkehrs und ins-

VON DER D-F-K-G-TER DEN JAHREN 1921—1924 GELEISTETE FERNKABELARBEITEN

STAND 4. 10. 1924.

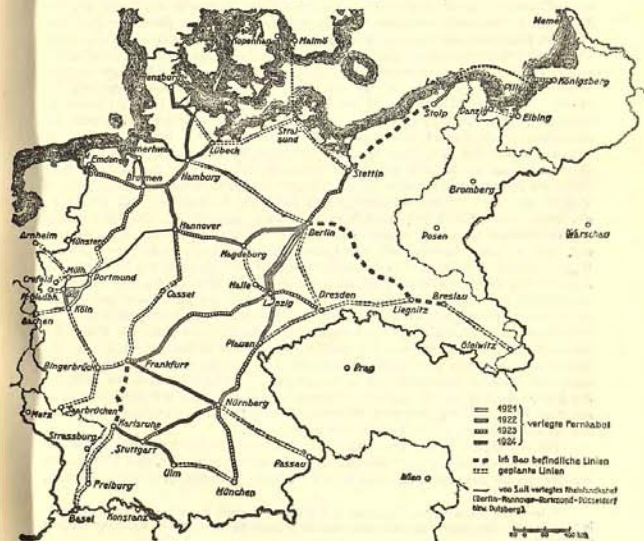


Abb. 7.

besondere des europäischen Nachrichtenverkehrs zufallende Aufgabe umrissen. Nicht so, daß wir damit einen Anspruch zu erheben hätten, sondern so, daß wir uns klar darüber werden müssen, wie wir der uns fallenden Aufgabe gerecht werden können."

Die deutsche Telegraphenverwaltung steht dieser Aufgabe nicht fremd gegenüber, sondern hat die Bedürfnisse des zwischenstaatlichen Verkehrs bei ihren Plänen immer schon berücksichtigt, dies um so mehr, als ja gerade von der baldigen Fertigstellung des deutschen Fernkabelnetzes das Zustandekommen und die Entwicklung des europäischen Netzes in erster Linie abhängt.

Die deutsche Elektrotechnik wird dieser für die gesamte europäische Wirtschaft überaus wichtigen Aufgabe gewachsen sein. Außer der amerikanischen ist zur Zeit allein die deutsche elektrotechnische Industrie imstande, ganz aus eigener Kraft Fernkabelanlagen mit allem Zubehör zu bauen. Wir dürfen daher mit vollem Vertrauen in die Zukunft blicken und gewiß sein, daß das deutsche Fernkabelnetz ein leistungsfähiges Glied des großen europäischen Fernsprechnetzes bilden wird.

Auf der in der Zeit vom 28. April bis 3. Mai 1924 stattgefundenen Pariser Fernsprechkonferenz konnte die deutsche Delegation den Nachweis erbringen, daß die Bauweise der deutschen Fernkabel der amerikanischen-englischen gleichwertig sei und allen im Fernsprechweitverkehr zu stellenden Anforderungen genüge. Die deutschen Erfahrungen und Vorschläge sind auf der Konferenz eingehend erörtert worden und haben das lebhafteste Interesse der führenden Fernsprechtechniker der übrigen Länder auf sich gezogen, was um so höher eingeschätzt werden muß, als die Western Electric Company, die in einer auf der Konferenz verteilten Denkschrift die Amerika in Betracht kommt, in einer auf der Konferenz verteilten Denkschrift die deutschen Errungenschaften herabzusetzen versucht hatte¹⁾. Ob allerdings diese Fernsprechkonferenz den Weg zu einer europäischen Fernsprechgemeinschaft ebnen hat, muß die Zukunft beweisen. Geheimrat Lindow vom Reichspostministerium, der Führer der deutschen Delegation, äußert sich hierüber im „Funk“, Heft 6 vom 6. Juni 1924 folgendermaßen: „Es ist jedenfalls zu begrüßen, daß überhaupt ein Weg in dieser Richtung beschritten, ein Anfang gemacht ist. Die Entwicklung der Verhältnisse wird bald erkennen lassen, welcher Weg weiterführt, denn es handelt sich um eine Aufgabe, die zur Lösung drängt und ein Stillstehen auf dem Wege zum Ziel nicht mehr zulassen wird. Unerlässliche Voraussetzung ist allerdings, daß der Weg nicht gewaltsam gesperrt wird. Wenn die Besetzung großer deutscher Gebietssteile am Rhein durch die Alliierten bleibt, und wir wie bisher aus militärischen oder politischen Gründen an der Ausgestaltung des Fernsprechnetzes gehindert werden, dann sind alle Konferenzen zweck- und erfolglos. Die Frage der Besetzung ist für fast alle Länder Europas von großer Bedeutung, denn sie alle brauchen in höherem oder geringerem Grade den Verkehr mit und über Deutschland. Die deutsche Abordnung hat es deshalb für ihre Pflicht gehalten, im Schlusse der Pariser Tagung auf die Lage im besetzten deutschen Gebiet hinzuweisen und es als eine vornehme Aufgabe aller Mitglieder des Beratenden Ausschusses bezeichnet, an der Änderung dieser Verhältnisse mitzuarbeiten.“

Die von der deutschen Abordnung auf der alleuropäischen Fernsprechkonferenz geforderte Genehmigung der Rheinlandkommission zum Ausbau des Fernsprech-kabelnetzes im besetzten deutschen Gebiet ist leider bis heute nicht erteilt worden.

¹⁾ In einem Aufsatz „Amerikanische und deutsche Technik des Fernsprechweitverkehrs“ im Heft 7/1924 „Das Fernkabel“ wird von berufener Seite zu dieser Veröffentlichung Stellung genommen.

Obwohl alle an der Konferenz beteiligten Telegraphenverwaltungen der Überzeugung waren, daß ohne Aufheben dieser Hemmungen der Ausbau des deutschen und auch des europäischen Fernkabelnetzes nicht in der erwünschten Weise durchführbar sein wird, scheint man sich auf seiten der Rheinlandkommission leider immer noch nicht zu dieser Überzeugung durchgerungen zu haben.

Die Bedeutung der Modellversuchstechnik für die Binnenschifffahrt.

Von Dr.-Ing. E. Foerster-Hamburg.

Der selbstverständliche Sinn jeder Fortschrittsarbeit in der Technik der Schifffahrt ist die größtmögliche Steigerung der Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit. Hierzu gehört, daß alle einschlägigen Fortschrittsbestrebungen und Vorschläge, welche in diesem Sinne Vorteil versprechen, so geprüft werden, daß dafür nur ein Minimum an Kosten und Lehrgeld aufgewendet wird. Das kennzeichnendste Beispiel im Gesamtgebiet der Technik für die Ersetzung naturgroßer Versuche durch solche an kleinen Modellen ist die Technik der Modellversuche im Schiffbau. Diese Technik ist jetzt etwas über fünf Jahrzehnte alt und wurde in Schottland begonnen. Die theoretische Grundlage für die Möglichkeit, zuverlässige Schlußfolgerungen aus dem Verhalten der Modelle auf dasjenige naturgroßer Schiffe zu machen, entstammt dem Newtonschen Ähnlichkeitsgesetz, welches bestimmte Beziehungen zwischen mathematisch ähnlichen Körpern in funktioneller Abhängigkeit vom Maßstabverhältnis festlegt. — Das unsterbliche Verdienst, diese mathematischen Grundsätze für den Schiffbau praktisch anwendbar gemacht zu haben, gebührt William Froude, welcher durch naturgroße und modellmäßige Schleppeversuche nachwies, daß ein Modell von einem bestimmten Maßstabverhältnis α , wenn es mit der Geschwindigkeit des naturgroßen Schiffes, dividiert durch die Quadratwurzel von α , geschleppt wird, die gleiche Wellenbildung, wie das naturgroße Schiff, zeigt und in seinem Widerstand eine ganz bestimmte Relation zum Widerstand des Schiffes selbst hat. Später wurde festgestellt, daß für die Arbeit des Schraubpropellers etwas Ähnliches gilt: Wenn der Modellpropeller mit der Umdrehungszahl des naturgroßen, multipliziert mit der Quadratwurzel von α , gedreht wird, so stellen sich bestimmte, rechnerisch übertragbare Beziehungen zwischen der Arbeit des Modellpropellers und der des naturgroßen heraus. Vor allem entspricht der effektive Schub eines mit der sogenannten korrespondierenden Tourenzahl gedrehten Modellpropellers dem Widerstand eines mit der korrespondierenden Geschwindigkeit fahrenden Modells. Diese Beziehungen treffen nun theoretisch nicht genau zu, weil die physikalischen Eigenschaften des Wassers für die Modellverhältnisse andere sein müßten, als für das naturgroße Schiff. Aus diesem Grunde ist die Modellversuchstechnik auch heute noch als eine empirische Wissenschaft zu bezeichnen, welche auf dem Wege der Massenerfahrung und der Variation der Modellmaßstäbe, sowie der massenweisen Kontrolle der Versuchsergebnisse durch Betriebserfahrungen der Schiffe versucht, das Gesetz der Abweichungen von der anerkannten Hauptbeziehung durch die Sammlung von Erfahrungskonstanten zu erkennen.