Die Verlegung des Bodenseekabels

Autor(en): **Trechsel, W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri**

Band (Jahr): **2 (1924)**

Heft 4

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-873948

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

schnittlich 35 m Länge. Die Gesamtlänge der gestörten Strecke beträgt demnach 28 × 35 = 980 m. Direkte Augenzeugen, welche uns über den Zerstörungsprozess unmittelbaren Bericht erstatten könnten, waren in fraglicher Nacht leider keine zugegen, so dass wir bloss aus den Beschädigungen an

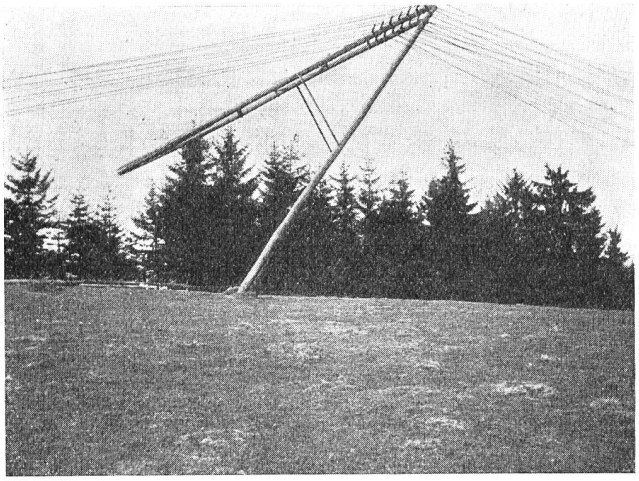

Fig. 2.

den gestürzten Tragwerken und zerrissenen Gestängekonstruktionen auf den Hergang schliessen können.

In erster Linie vermochte der Eisansatz sämtliche 26 aktiven Drahtleitungen (3 mm Bronze) zwischen zwei Stützpunkten vollständig zu zerreissen. Hernach ist beidseitig dieser Spannweite das Doppelgestänge von dem anormal einseitig auftretenden Drahtzuge zerstört worden, wie dies aus dem Bilde Nr. 4 mit aller Deutlichkeit hervorgeht. Die Zersplitterung der Doppelstangen, wie auch die übrigen Brüche der Tragwerke, erfolgten naturgemäss an der Stelle des schwächsten Querschnittes.

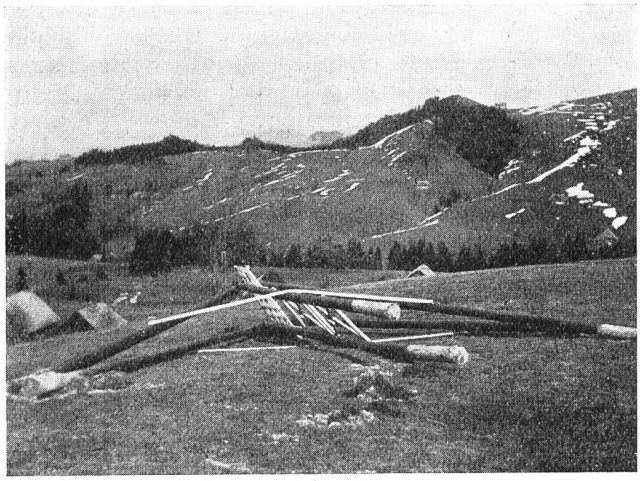

Fig. 3.

Das hervorragendste Merkmal der zerstörten Linienstrecke auf der „Brachweid" liegt aber offenbar in dem Umstande, dass die drei sehr kräftig gebauten Abspanngestänge (siehe Aufnahmen Nr. 1 bis 3) — ein Tragwerk (Bild Nr. 3) wies sogar *beidseitige* Verstrebungen auf — in dem aufgeweichten Weideland keine genügende Standfestigkeit mehr fanden und trotz richtig eingebauten Steinkränzen durch den gewaltigen Drahtzug glatt aus dem Boden herausgerissen wurden. Wesentliche Beschädigungen an den herausgerissenen und umgeworfenen Abspanngestängen sind keine wahrgenommen worden.

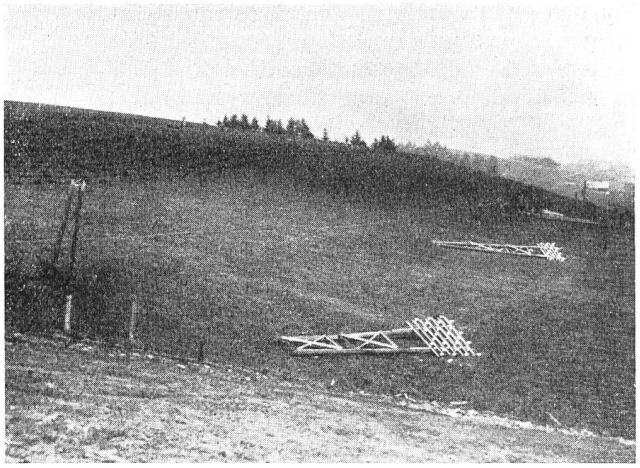

Fig. 4.

Wenn diese drei Tragwerke dem auf sie einwirkenden einseitigen Drahtzuge standgehalten hätten, wäre wohl die Drahtleitung zerrissen worden, keineswegs aber die übrigen Liniengestänge. Den gemachten Erfahrungen soll nun beim Wiederaufbau der zerstörten Linienstrecke volle Rechnung getragen werden, indem statt drei *vier* Abspanngestänge zum Einbau gelangen werden. Gemäss den neuesten bautechnischen Methoden sollen dabei die sogen. „Choindezsockel" Verwendung finden. Die Erfahrung wird dann zeigen, inwieweit sich die vorgesehenen Verstärkungen bewähren werden und ob sie die gefährdete Linienstrecke über die Brachweid bei allfällig wieder auftretendem Rauhreif- und Nebelwetter vor weiteren Verheerungen zu schützen vermögen.

Es mag vielleicht noch interessieren, zu vernehmen, dass die ältesten Leute auf Rengg und Bramegg sich nicht erinnern, je einen solchen starken Eisansatz beobachtet zu haben. *A. St.*

Die Verlegung des Bodenseekabels.

Von W. Trechsel, Bern.

Ein Seekabel ist für uns schweizerische Landratten etwas Aussergewöhnliches. Ein kurzer Bericht über die Verlegung des in Nr. 2 dieser Zeitschrift beschriebenen neuesten Bodenseekabels dürfte daher allgemeinem Interesse begegnen.

Die Vorarbeiten. Tiefseemuffen in Kabeln werden, wo immer möglich, vermieden. Da sie eine ganz erhebliche Zug- und Druckbelastung aufzunehmen haben, wird ihre Konstruktion kompliziert und teuer. Das neue Bodenseekabel besteht deshalb,

wenigstens soweit es sich um das eigentliche Seekabel handelt, aus nur 3 Teilen: einem Tiefseekabel von zirka 11,5 km Länge und 2 Küstenkabeln von 800 und 600 m Länge. Das Tiefseekabel hat ein Gesamtgewicht von 152 Tonnen. Für solche Kabel ist der Transport auf Haspeln nicht mehr möglich. Sie werden im Kabelwerk auf einzelnen aneinander gekoppelten Eisenbahnwagen in Ringen und verschiedenen Lagen aufgeschossen, am Ort der Verlegung direkt aus den Eisenbahnwagen auf das Verlegungsschiff übergeleitet und dort zu einem Stapel wieder in Ringen und Lagen aufgeschichtet.

Beim Auslegen des Kabels während der Fahrt besteht die Gefahr, dass zu viel Kabel abläuft, und dass sich auf dem Seegrund Ringe bilden. Um den Ablauf der Kabellänge jederzeit genau mit der zurückgelegten Strecke in Uebereinstimmung zu bringen, ist eine Bremseinrichtung nötig, die die Regulierung des Kabelablaufes gestattet. Sie muss auch mit einer treibenden Kraftmaschine versehen sein, damit bei zu schwachem Kabelzug, d. h. zu geringer Seetiefe, Kabel ausgegeben werden kann. Eine

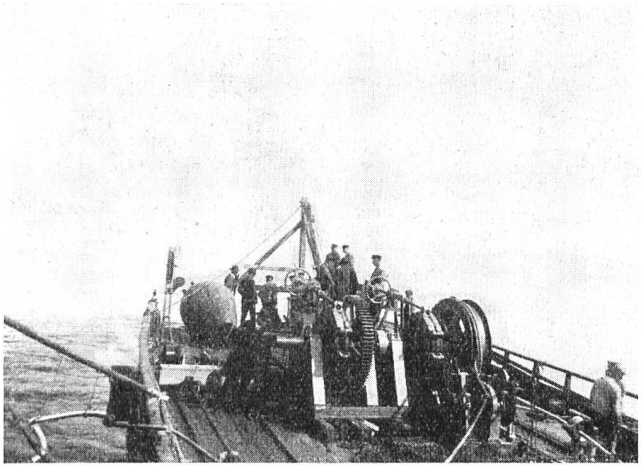

Fig. 1.

solche Bremseinrichtung besteht aus ein bis zwei Bremstrommeln, die durch hölzerne Bremshaken gebremst werden können, und einer Kabeltrommel, über die das Kabel in 2—3 Windungen abläuft. Eine ausrückbare Kupplung verbindet, wenn nötig, die Bremsvorrichtung mit der Antriebsmaschine. Diese Maschinenteile besitzen ansehnliche Abmessungen und Gewichte. Die beim Bodenseekabel verwendete Kabeltrommel hatte z. B. einen Durchmesser von über 2 m und eine Breite von zirka 40 cm. Als Triebmaschine diente eine zweizylindrige Dampfmaschine. Der Hertransport und die Aufstellung der ganzen Maschinerie auf dem Verlegungsschiff bildete eine weitere, für das Gelingen der ganzen Arbeit wichtige Vorarbeit.

Bei der Verlegung langer Seekabel werden speziell gebaute Kabeldampfer verwendet. Für die Verlegung des Bodenseekabels musste ein grosser Leichter (Trajektkahn) besonders eingerichtet werden. Auf dem Vorderteil des Schiffes wurde der Stapel aufgeschichtet und darüber ein Gerüst gebaut, dessen oberster Teil einer grossen Holzrolle als Lager diente. An verschiedenen Stellen längs des Decks wurden eiserne Führungsständer mit Lagern zur Führung des Kabels angeschraubt. Schliesslich erhielt auch das Heck des Schiffes einen Aufbau mit dem Ablauflager.

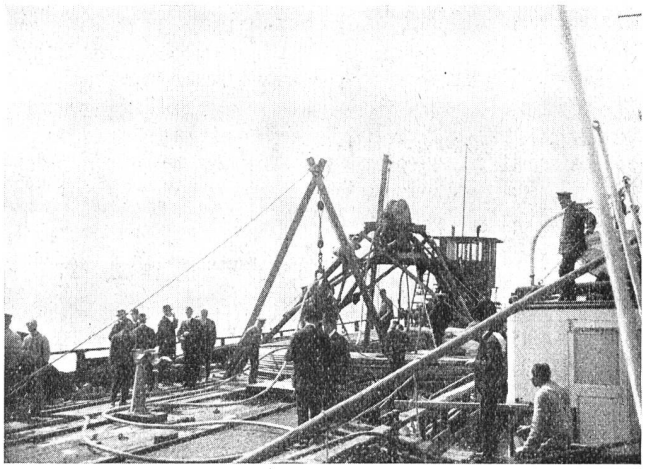

Fig. 2.

Der verwendete Trajektkahn besass keine Triebmaschine. Er wurde mit einem Raddampfer seitlich zusammengekoppelt und durch Gerüsthölzer versteift. Um den beiden fest verbundenen Schiffen, deren Steuerkraft durch die einseitige Ankoppelung und den Zug des seitlich ablaufenden Kabels geschwächt war, jederzeit die beabsichtigte Fahrtrichtung geben zu können, musste ein weiterer kleiner Schraubendampfer vermittelst einer Stahltrosse vorgespannt werden.

Das zirka 600 m lange Küstenkabel der Schweizerseite war auf einer grossen Trommel in einen andern Leichter eingelassen und auf horizontaler Welle drehbar aufgestellt worden. Die Bremsung erfolgte hier durch 2 über die Kufen des Haspels gelegte Eisenbänder.

An den beiden Ufern wurde die Landung der Kabel vorbereitet; man durchbrach die Quaimauern

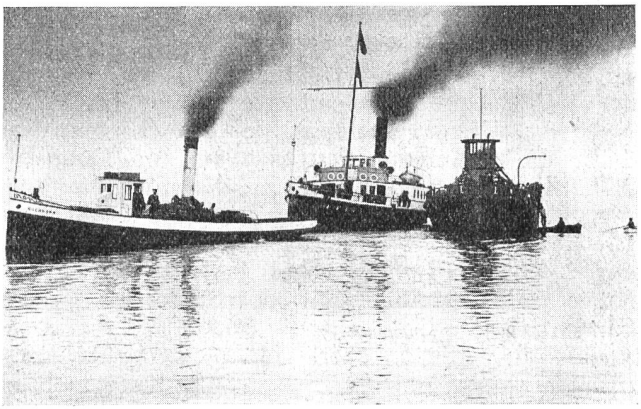

Fig. 3.

an den Eintrittstellen und hob den Kabelgraben bis zu der Muffe aus, die Land- und Seekabel verbinden soll.

Eine weitere wichtige Vorbereitungsarbeit bildete die Festlegung der Verlegungsrichtung. Das neue

Kabel sollte zirka 600 m östlich vom bestehenden Telephonkabel zu liegen kommen und unmittelbar neben diesem das Ufer erreichen. Die dadurch bedingten Eckpunkte im Kabeltracé mussten durch am Seegrund verankerte Bojen (birnförmige Schwimmkörper aus Eisenblech) bezeichnet werden. Die Richtung der langen Tiefseestrecke war mit Hülfe mehrerer Richtungspunkte am Ufer festgelegt. Die Tiefenverhältnisse waren aus der Schiffahrtskarte bekannt und konnten für jeden Punkt der Fahrtlinie ermittelt werden. Ausserdem waren Einrichtungen zur Lotung (Tiefenbestimmung) und zur Längenmessung vorhanden.

weit an das Ufer in Friedrichshafen geführt, als es ihr Tiefgang gestattete, worauf die Dampfmaschine der Verlegungseinrichtung in Funktion trat und das Ende des Küstenkabels durch die Bremstrommel ans Land schob. Um ein glattes Abstossen über Wasser zu ermöglichen, mussten ungefähr alle 10 m kleine Boote unter das Kabel gelegt werden, die sich mit diesem langsam dem Ufer zu bewegten und im richtigen Moment wieder vom Kabel losgebunden wurden. Ausserdem musste vom Ufer aus durch Ziehen die Richtung gesichert werden.

Die Arbeit begann bei ganz wolkenlosem, klarem und windstillem Wetter. Gegen 9 Uhr kam von

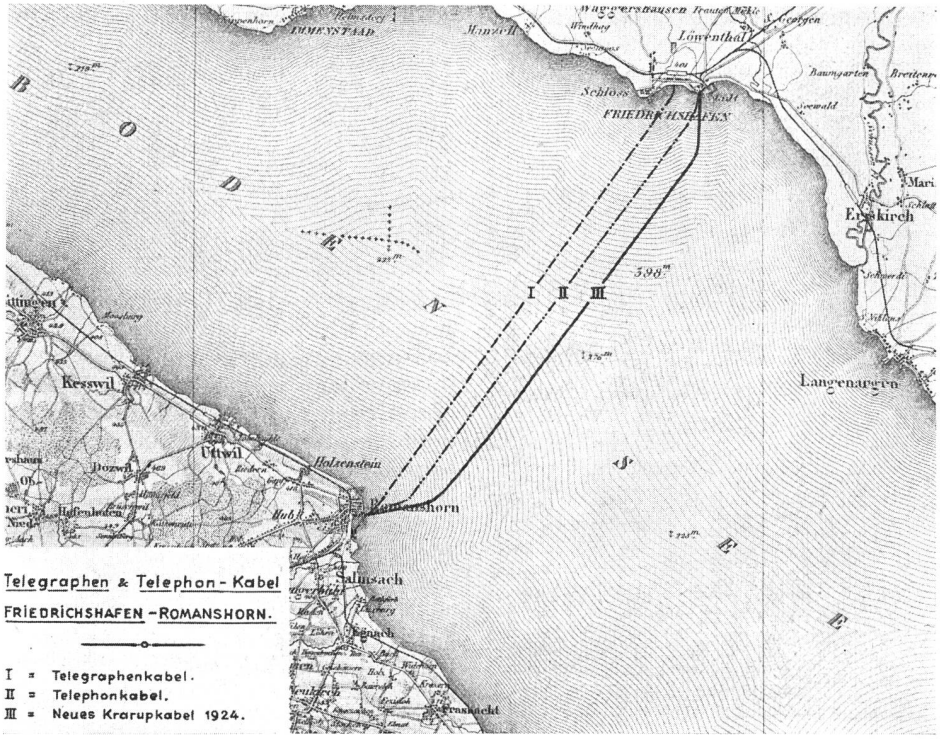

Fig. 4.

Die Legung. Mit der Legung des Küstenkabels am Schweizerufer wurde Montag den 7. April, vormittags 9 Uhr begonnen. Der Leichter, in welchem der Kabelhaspel eingebaut war, wurde bis in die Nähe des Ufers geschleppt, das Kabelende wurde durch die Quaimauer gestossen und am Land mit 2 Pfählen befestigt. Ein kleiner Schraubendampfer zog sodann den Leichter in der Richtung der Küstenstrecke über das seichte Ufer, das eine Tiefe von nur 2—3 m aufweist, wobei das Kabel über das Lager am Heck ablief. An der Stelle, an der das Küstenkabel endigt, geht die seichte Uferpartie in einen steilen Abhang über. Nachdem eine Tiefe von zirka 30 m erreicht war, wurde das Kabelende an einer mitgebrachten Boje mit einer Kette befestigt und vom Schiff heruntergelassen.

Das Küstenkabel der deutschen Seite war schon im Werk mit dem Tiefseekabel zusammengespleisst worden und lag mit diesem zuoberst auf dem Stapel des Trajektkahns. Die Legung vollzog sich deshalb anderen Tages als erste Arbeit am frühen Morgen. Die beiden zusammengekoppelten Schiffe wurden so

Westen her starker Nebel, der die Fortführung der Arbeit zu verhindern drohte. Aber schon nach kurzer Zeit hoben sich die Nebel wieder, und die Hauptlegungsarbeit konnte um 9 Uhr 45 Min. beginnen. Die miteinander verbundenen Schiffe bewegten sich mit stark wechselnder Schnelligkeit dem Verlegungstracé entlang. Während der ganzen Fahrt bestand die Hauptsorge der leitenden Ingenieure darin, die verlegte Kabellänge mit der zurückgelegten Tracélänge in Uebereinstimmung zu halten. Fortlaufend wurde deshalb der Standort der Verlegungsschiffe mit der abgelaufenen Kabellänge durch Ablesungen am Umdrehungszähler der Bremstrommel verglichen und je nach dem Resultat durch stärkere oder schwächere Bremsung, d. h. langsameren oder schnellern Ablauf, korrigiert. Erhebliche Schwierigkeiten traten auf der 2—3 km langen Strecke ein, die eine Seetiefe von bis 250 m aufweist, indem die Bremsen nicht mehr mit der gewünschten Gleichförmigkeit reguliert werden konnten und oft zu viel Kabel auf einmal abgaben oder bei stärkerer Bremsung die Maschine ganz still setzten. Dadurch ge-

staltete sich auch der Ablauf der Kabel vom Stapel, wo das Kabel durch eine Anzahl Arbeiter von Hand nach der Rolle geführt werden musste, sehr schwierig.

Während der ganzen Verlegung stand das Kabel unter beständiger Mess-Kontrolle. Sofort nach der Landung des Kabels war in Friedrichshafen das Aderbündel am Ende freigemacht und mit den Messinstrumenten zur Messung des elektrischen Widerstandes und Isolationswiderstandes verbunden worden. Auch auf dem Schiff wurde das andere Ende geöffnet und durch Messungen kontrolliert. Durch eine telephonische Verbindung war für die gegenseitige Verständigung bei diesen Messungen gesorgt.

Etwas vor 3 Uhr nachmittags war die tags zuvor am Ende des Küstenkabels am Schweizer-Ufer befestigte Boje erreicht. Das Ende des Küstenkabels musste nun gehoben und aufs Schiff gelegt werden, damit die Zusammenspleissung beider Kabel durchgeführt werden konnte eine sehr zeitraubende und verantwortungsvolle Arbeit, die bis über Mitternacht hinaus dauerte. Die Tiefseemuffe enthält 3 wasserdichte Hüllen aus Bronze, Blei und Eisen. Die schweren Z-förmigen Armaturdrähte sind in einem konisch gedrehten Ring gefangen, über das Kabel zurückgelegt und abgebunden. Die ganze Muffe wird durch 4 Rundeisenschrauben von 20 mm Durchmesser vom Zug vollständig entlastet. Mit dem nachfolgenden, vorsichtigen Ueberbordlassen der Muffe war diese Arbeit und damit auch der Hauptteil der Kabelverlegung beendigt.

Landkabel und Endverschlüsse wurden am nachfolgenden Tage verlegt und angespleisst.

Fig. 5.

Die Abnahmemessung ergab völlig befriedigende Resultate. Die im Heft Nr. 2 angegebenen Garantiewerte sind überall erreicht, im allgemeinen sogar erheblich übertroffen. Es wurden gemessen:

	Stamm	Vierer
Spezifische Dämpfung β (Mittelwerte) .	0,01645	0,01805
Charakteristik	550 Ohm	230 Ohm
Uebersprechen (Stamm/Stamm) (Mittelwerte) b =	10,9	für den Frequenzbereich von n = 500 — 2000
Mitsprechen (Stamm/Vierer und umgekehrt) b =	8,2 bis 8,6	
Uebersprechen der Telegraphenstammleitungen auf die Telephon-Stamm- und Viererleitungen	$b < 13.0$	

Das Kabel wird in nächster Zeit dem Betrieb übergeben. Möge das wohlgelungene, gemeinsam durchgeführte Werk stets ein festes Band friedlichen Verkehrs zwischen den angrenzenden Staaten bilden.

Der neue automatische Kassierapparat der Hall Telephone Accessories Ltd. in London.

Von E. Nussbaum, Bern.

I. Bisherige Verhältnisse im Sprechstationswesen.

Auf Ende 1923 bestanden 863 von der Verwaltung betriebene öffentliche Sprechstationen mit einem gesamten Ortsverkehr von 2,417,500 und einem Fernverkehr von 1,750,725 Gesprächen. Der durchschnittliche Verkehr einer Sprechstation beläuft sich demnach auf 2800 Orts- und 2028 Ferngespräche, und diesem Verkehr entspricht ein Ertrag von 280 + 405 = 685 Franken an Zuschlagsgebühren.

Die 863 Sprechstationen stellen ein Telephonnetz von der Grössenordnung desjenigen von Thun dar. Aber ihr Verkehr entspricht demjenigen des Netzes Luzern mit 2825 Teilnehmern. Der durchschnittliche Ortsverkehr einer öffentlichen Sprechstation ist 4,44 und der Fernverkehr etwa 6,3 mal grösser als derjenige der übrigen Teilnehmerstationen.

Ein Telephonanschluss weist einen durchschnittlichen Tagesverkehr von nicht einmal 2 Ortsgesprächen auf. Wenn man bedenkt, dass auf einer interurbanen Telephonleitung stündlich 12—15 Gespräche erledigt werden können und dass ein Tagesverkehr von 100 Gesprächen pro Leitung die Regel

Le nouvel appareil à prépaiement de la Hall Telephone Accessories Ltd. à Londres.

Par E. Nussbaum, Berne.

I. Conditions actuelles dans le service des stations publiques.

A la fin de 1923, les stations publiques exploitées par l'administration accusaient un effectif de 863 unités et un mouvement total de 2,417,500 conversations locales et de 1,750,725 conversations interurbaines. Le trafic moyen d'une station publique comportait donc 2800 conversations locales et 2028 interurbaines, ce qui équivaut à une recette en surtaxes de 280 + 405 = 685 francs.

Les 863 stations publiques représentent un réseau téléphonique de la grandeur de celui de Thoune. Quant à leur trafic, il est comparable à celui du réseau de Lucerne, qui compte 2825 abonnés. Le trafic local moyen d'une station publique est 4,44 fois et le trafic interurbain environ 6,3 fois plus considérable que celui des autres stations d'abonnés.

Un raccordement téléphonique accuse un mouvement journalier moyen d'à peine 2 conversations locales. Si l'on considère que sur un circuit téléphonique interurbain on arrive à liquider de 12 à 15 demandes de conversation par heure, et qu'un trafic journalier de 100 conversations par circuit