

Verschiedenes = Divers = Notizie varie

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **36 (1958)**

Heft 4

PDF erstellt am: **21.07.2024**

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.

Telephonie ankommt. Wie auf jedem anderen Gebiete, darf auch hier nichts überstürzt werden. Niemandem käme es in den Sinn, einen Lastwagen zu 15 Tonnen anzuschaffen, um einem regelmässigen Kunden täglich 100 Gramm Butter zu liefern. Dieses Beispiel wird sicher von jedem normalen Mensch als undenkbar und absurd betrachtet. Es ist jedoch nur wenig übertrieben, denn Fälle, da die 100 Gramm durch 10 oder 20 kg ersetzt werden, kommen überall, und häufiger als man glaubt, vor. Sie fallen aber nur demjenigen auf, der mit offenen Augen durch die Welt geht. Wenn ein Verkäufer mit den wunderbaren

Eigenschaften seiner Ware prahlt, so tut er nur seine Pflicht, denn um verkaufen zu können, muss er einen guten Köder an seiner Angel haben. Es liegt aber am Käufer, sich nicht blindlings durch diesen Köder in Versuchung bringen und wie ein Fisch fangen zu lassen. Wie Professor *Oulès* es in seinem Werk hervorhebt, muss man den gesunden Menschenverstand walten lassen, das heisst, man muss sich die Sache überlegen, wirtschaftlich denken und ein wenig rechnen, so wie es derjenige, der einen Strohhut oder ein Paar Schuhe kaufen will, im täglichen Leben tut. So wird ein jeder auf seine Rechnung kommen.

Verschiedenes - Divers - Notizie varie

Eine bedeutsame Kabellegung im Murtensee

Auf den 25. Februar dieses Jahres hatte die PTT-Verwaltung zu einer Presseorientierung nach Murten eingeladen. Anlass dazu gab die auf diesen Zeitpunkt anberaumte Auslegung eines Kabels im Murtensee. Wenn die Auslegung eines Seekabels an sich schon interessant ist und von der Bevölkerung wo immer mit Aufmerksamkeit verfolgt wird, so war es die Kabellegung im Murtensee in besonderem Sinne, handelte es sich doch um das längste bisher an einem Stück fabrizierte und ausgelegte Telephon-Seekabel der Schweiz. So hatte denn eine stattliche Zahl von Redaktoren, Journalisten, Photo-, Fernseh- und Radioreportern der Einladung Folge geleistet. Zu den leitenden Persönlichkeiten der Telegraphen- und Telephonabteilung der Generaldirektion PTT, der Telephondirektion Freiburg, der Lieferfirma, die dem Vorgang verständlicherweise beiwohnten, gesellten sich die Vertreter der kantonalen Behörden und der an der Kabellegung unmittelbar interessierten Gemeinden.

Im Hafen von Murten lag das von der Firma Sand- und Kiesverwertung AG., Nidau, geheuerte Motorlastschiff, genannt «Büren a/A.», das für den Zweck provisorisch als Kabellegeschiff umgebaut bzw. ausgerüstet worden war. Nachdem das für die Ausfahrt bereite Schiff und seine kostbare Last – ein Kabel von 3016 m Länge, 300 × 2, 0,8 mm Durchmesser – bestaunt und besichtigt war und das Klicken der Photoapparate ein Ende genommen hatte, fuhr die an die 70 Personen zählende Gesellschaft in die nächst Murten gelegene Gemeinde Meyriez, wo das Kabellegeschiff, von Môtier herkommend, landen musste. Auf dieser Baustelle (Fig. 1) waren alle Vorbereitungen getroffen: die Graben für die Aufnahme des Kabels waren ausgehoben, ferner befand sich hier die Pfahlbatterie, an der das Zugseil verankert war, an dem sich das Schiff mittels einer auf Deck montierten Motorwinde in möglichst gerader Linie von Môtier nach Meyriez ziehen sollte. Aufgefallen ist weiter eine grosse Visiertafel, die dem Navigator die Einhaltung des genauen Kurses ermöglichen sollte. Nachdem sich die Teilnehmer umgesehen und die nötigen Erklärungen erhalten hatten, ging die Fahrt wieder zurück durch das malerische Städtchen Murten an den Hafen. Die Gesellschaft nahm hierauf Platz in dem am Quai verankerten Diesel-Motorschiff «Cygne» (Fassungsvermögen 250 Personen) der Société de Navigation de Neuchâtel, das für die Presseorientierung eigens geheuert worden war. Hier fand nun im grossen Restaurationsraum die eigentliche Presseorientierung statt.

Herr Dipl.-Ing. *G. A. Wettstein*, Direktor der Telegraphen- und Telephonabteilung der Generaldirektion PTT, hiess die Anwesenden willkommen und überbrachte die Grüsse der Generaldirektion PTT. Besonders Gruss entbot er den Vertretern der Behörden, d. h. Herrn Kantonsingenieur *L. Desbiolles*, in Vertretung des verhinderten Herrn Staatsrat *Cl. Genoud*, Herrn *O. Patthey*, Gemeindepräsident von Meyriez, Herrn Stadtschreiber *E. Zehnder*, in Vertretung von Herrn *S. Karlen*, Gemeindepräsident von Murten, Herrn *L. Chervet*, Gemeindepräsident von Vully-le-Bas, Herrn *L. Perrottet*, Gemeindepräsident von Vully-le-Haut, Herrn *R. Matthey*, Direktor der Société de Navi-

gation de Neuchâtel. Besonders willkommen hiess er die Damen und Herren der Presse, des Radio- und des Fernsehdienstes und der schweizerischen Filmwochenschau sowie die Photoreporter.

Weitern Gruss entbot Herr Direktor Wettstein dem Geschäftsführer der «Pro Telephon», Herrn *K. Boner*, den Vertretern der Kabelwerke Brugg AG., den Herren Verwaltungsratspräsident *W. O. Suhner* und *H. Meier-Linth*, Vizepräsident des Verwaltungsrates, sowie den Herren Direktoren *P. Müller* und *Dr. O. Seiler*. Ein freundlicher Willkommgruss galt Herrn *Jean Guje*, alt Telephondirektor von Freiburg, unter dessen Leitung bereits ein grosser Teil der Vorarbeiten für die Auslegung des Telephonkabels geleistet wurde, sowie seinem Nachfolger im Amte, Herrn Telephondirektor *A. Bassin* von Freiburg und seinen übrigen anwesenden Mitarbeitern der PTT-Verwaltung.

Im Anschluss an seine Begrüssung führte Direktor Wettstein unter anderem aus, dass vielleicht beim einen oder andern der Gedanke aufgestiegen sei, bei den Seekabeln handle es sich um altehrwürdige Überreste einer längst verschwundenen Epoche. Die Kabellegung im Murtensee, der wir im Begriffe ständen bei-zuwohnen, bewiese aber das gerade Gegenteil. Wohl sei insofern eine Wandlung eingetreten, als die Seekabel bis zur Jahrhundertwende dazu bestimmt waren, *oberirdische* Linien miteinander zu verbinden; seither sind sie als Bindeglieder der Erdkabel zu betrachten.

Unmittelbar nach der Einführung der Telegraphie, das heisst in den ersten Anfängen des oberirdischen Linienbaues, war es nicht möglich, grosse Flüsse, Seen oder gar Meere mit metallischen Leitern bautechnisch einwandfrei zu durchqueren. Mit der Ausdehnung des Leitungsnetzes drängte sich eine Lösung des Problems auf, vieladerige metallische Verbindungen auf dem Seeweg herstellen zu können. Es bedurfte vieler, mit finanziellen Risiken verbundener Versuche, bis der heutige Stand der Seekabeltechnik erreicht war. Die Herren *Ch. Lancoud*, Chef der Liniendienste der Telegraphen- und Telephonabteilung, und *A. Bassin*, Telephondirektor in Freiburg, werden im folgenden kurz über die geschichtliche Entwicklung der Seekabel in der Schweiz im allgemeinen und über den Aufbau und den Betrieb des vor der Auslegung stehenden zweiten Murtenseekabels im besonderen orientieren.

Herr Direktor Wettstein schloss seine Worte mit dem Hinweis darauf, dass wir uns in Murten auf der Grenze zwischen Deutsch und Welsch befinden, weshalb er sich erlaubt habe, das Wort in deutscher Sprache an Presse und Gäste zu richten. Die nachfolgende Orientierung durch seine Mitarbeiter würde dagegen in französischer Sprache erfolgen.

Wenn die PTT-Verwaltung die Auslegung des zweiten Murtenseekabels ausnahmsweise mit einer kleinen Feier verbinde, so möchte sie damit nicht nur ihr Interesse, sondern ebenso ihre Sympathie mit dieser schönen Gegend bekunden; sie möchte aber auch unterstreichen, dass es sich um das längste Erd- und Seekabel handelt, das je in einem Stück fabriziert wurde und nun eben ausgelegt werden soll. Die Fabrikation besorgten die *Kabelwerke Brugg AG.*, denen er für die gewissenhafte Ausführung des Auftrages im Namen der PTT-Verwaltung den Dank ausspreche.

Herr *C. Lancoud* wies in seinem historischen Abriss einleitend darauf hin, dass erste Versuche, elektrische Zeichen über isolierte Drähte durch das Wasser zu übertragen, in die dreissiger Jahre des letzten Jahrhunderts fallen. Es blieb indessen bei den Versuchen und Vorschlägen, bis mit dem Bekanntwerden der Guttapercha und der durch *Werner von Siemens* erfundenen Bleikabelpresse die Voraussetzungen gegeben wurden, um auch eine Zeichenübertragung unter Wasser zu ermöglichen. Mit dem Siegeslauf der Morsetelegraphie wurde dann die Frage brennend. In den Jahren 1850/1851 gelang es nach einigen fruchtlosen Versuchen, England mit dem Kontinent zu verbinden; das Kabel führte von Dover nach Cap Griz-Nez in Frankreich.

Das erste interkontinentale Kabel wurde zwischen Italien und Algier ausgelegt, das heisst zwischen Cap Santa Croce bei Spezia und Cap Garde bei Bône, und berührte auch Korsika. Die Arbeiten hierfür begannen im Jahre 1854 und dauerten infolge zweier fruchtloser Versuche bis zum 8. September 1857. Das Kabel blieb nur zwei Jahre in Betrieb.

Von diesem Zeitpunkt an wurde die Verwendung von Unterseekabeln geläufig, doch war die weitere Entwicklung langsam, denn es waren noch grosse Schwierigkeiten zu überwinden. Zwischen 1851 und 1860 wurden etwa fünfzig Kabel ausgelegt, die zusammen eine Länge von rund 18 500 Kilometern aufwiesen, von denen im Jahre 1860 aber nur noch deren zwanzig im Betrieb standen.

Im Jahre 1854 griff *Cyrus West Field* in New York die Frage einer telegraphischen Verbindung zwischen der Neuen und der Alten Welt auf und gründete im Jahre 1857 die «Atlantic Telegraph Company». Nach einigen erfolgversprechenden Versuchen begann man mit der Legung eines Kabels mit einem Leiter zwischen Irland und Neufundland. Die Kabellegung endete mit einem Misserfolg. Man begann von neuem und am 5. August 1857 wurde die erste telegraphische Verbindung über den Atlantik hergestellt, die aber unglücklicherweise nach einem Monat bereits unterbrochen war. 1865 versuchte man es abermals, doch ging die Operation fehl. Ein im Jahre 1866 unternommener Versuch war endlich erfolgreich, und am 4. August 1866 konnte eine bleibende Telegraphenverbindung Amerika-Europa der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden.

Seit den Anfängen der Telephonie, das heisst um das Jahr 1880, verlegte man bereits auch Telephonkabel. Diese waren aber noch sehr kurz, denn die damalige Kabeltechnik vermochte den Anforderungen der Telephonie noch nicht zu genügen. Erst 1891 wurde ein vieraderiges Telephonkabel durch den Ärmelkanal gelegt. Aber es verstrichen 90 Jahre seit der Auslegung des ersten Telegraphenkabels und 80 Jahre seit der Erfindung des Telephons, bis die erste transatlantische Verbindung mit Hilfe eines Telephonkabels verwirklicht werden konnte, obwohl Alexander Graham Bell bereits um das Jahr 1878 hoffte, Amerika und Europa über ein Telegraphenkabel telephonisch verbinden zu können. Warum also dieser Rückstand?

Die Technik der Fernkabel war bis ungefähr gegen das Jahr 1920 sehr unvollkommen, datiert doch die Erfindung der Verstärkerröhre erst aus dem Jahre 1907. Sodann gestattete erst die Entwicklung und Vervollkommnung der Mehrfachtelephonie und



Fig. 1. Die Kabel-Baustelle in Meyriez

deren Verstärker einen wirtschaftlichen Bau und Betrieb solcher Anlagen. Erst im Laufe der Jahre 1955...1956 konnte die erste drahtgebundene transatlantische Telephonverbindung zwischen Schottland und Neufundland hergestellt werden, bestehend aus zwei koaxialen Kabeln mit 36 Sprechkanälen.

Jedes Kabel hat eine Länge von rund 3600 km und ist mit 51 Verstärkern ausgerüstet; sie liegen stellenweise bis 4100 m tief auf dem Meeresgrund. Der Schweiz steht im Kabel ein Stromkreis zur Verfügung.

Im Jahre 1957 wurde eine ähnliche Telephonverbindung zwischen Point Arena und Hawaii durch den Pazifischen Ozean hergestellt. Jedes der koaxialen Kabel hat eine Länge von 3900 km und ruht stellenweise in einer Tiefe von 5500 Metern.

Voraussichtlich im Jahre 1959 soll ein zweites transatlantisches Kabel zwischen Penmarch in der Bretagne (Frankreich) und Sydney Mines in Neuschottland gelegt werden, von dem der Schweiz zwei bis drei Kanäle zustehen sollen.

Gegenwärtig gibt es in der Welt mehr als 400 000 km Unterseekabel, was ungefähr zehnmal dem Erdumfang gleichkommt. Wenn man weiss, dass die langen Telegraphenkabel im allgemeinen aus nur einem Draht bestehen, und dass die jüngst ausgelegten Unterseetelephonkabel zurzeit erlauben, 36 Telephonkanäle oder – sofern erforderlich – 864 Telegraphenstromkreise zu bilden, so kann man den ausserordentlichen Beitrag ermessen, den die Kabeltechnik für die Entwicklung einer weltweiten Nachrichtenübermittlung geleistet hat.

Seit den Anfängen der Telegraphie blieb die schweizerische Verwaltung in der Entwicklung nicht zurück. Seit 1854 bis auf unsere Tage wurden 116 km Seekabel versenkt (Grenzkabel mit Deutschland eingerechnet), von denen heute 82 km bereits ausser Betrieb sind. Gegenwärtig betreibt die Verwaltung ein Netz von



Fig. 2.
Ansicht von Môtier am Mont Vully

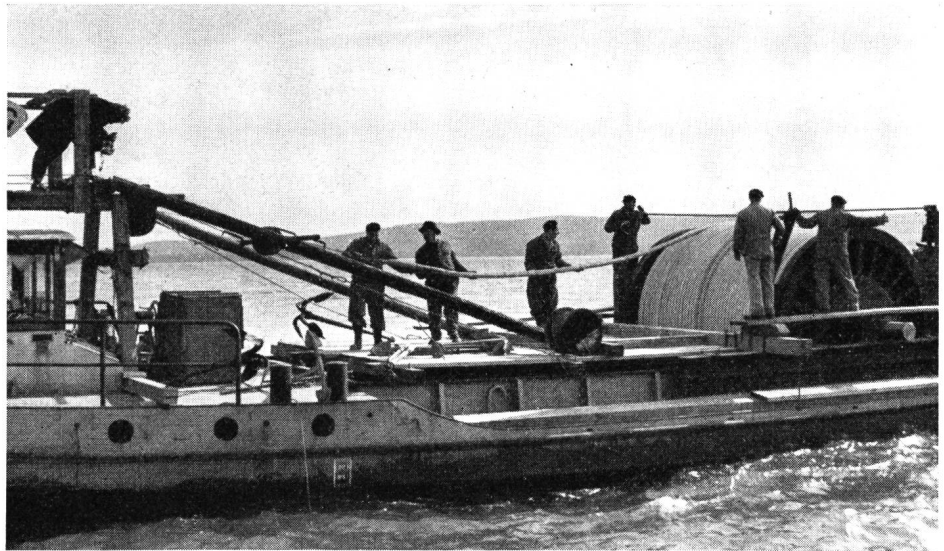


Fig. 3.
Das Kabel ist zum Ausziehen an Land bereit

34 km Länge. Es umfasst sowohl Abonnen-ten-, Bezirks- als auch Krarup- und Pupin-Fernkabel, Kabel mit Hochfrequenzstromkreisen sowie die modernsten, die koaxialen Kabel.

Gewiss, das Netz ist klein im Vergleich zu den Kabellängen, die im gesamten in den Wassern versenkt sind oder zu den 45 000 km Landkabel, die die schweizerische PTT-Verwaltung besitzt. Dennoch spiegelt dieses Netz die Entwicklung in der Übermittlungstechnik über den Draht wider, und es kann am heutigen Tage angezeigt sein, kurz seine Geschichte Revue passieren zu lassen.

Das erste schweizerische Seekabel wurde im Jahre 1854 zwischen Spissenegg bei Luzern und Stansstad im Vierwaldstättersee verlegt. Es vervollständigte die Telegraphen-Freileitung, die Luzern über den Brünig mit Interlaken und Bern verband. Das Kabel, hergestellt in der Eidgenössischen Telegraphenwerkstätte in Bern, hatte eine Länge von 3000 m und bestand aus einem galvanisierten Eisendraht, umgeben von einem Guttaperchamantel, der durch eine Armatur aus Eisendraht geschützt war; das Kabel wog 1750 Kilogramm. Am 12. September 1854 nachmittags konnten die ersten Telegramme ausgewechselt werden. Im Oktober 1861 wurde die Übermittlung unterbrochen, denn das Kabel war an mehreren Stellen beschädigt. Man entschied sich, es durch eine der inzwischen erbauten Strasse entlang geführte Luftleitung zu ersetzen.

Erinnern wir uns, dass durch das Gesetz vom 23. Dezember 1851 der Telegraph in der Schweiz eingeführt wurde und dass dieses Gesetz unter anderem die bereits genannte Linie schon vorsah. Zu Beginn des Jahres 1854 war die Linie noch nicht in Be-

trieb, was eine Intervention der kantonalen Telegraphenkommission von Stans verursachte.

Um die Schwierigkeiten zu umgehen, denen man begegnet wäre, wenn man eine Freileitung entlang den Ufern des Vierwaldstättersees gebaut hätte, legte man im Jahre 1856 ein eindrähtiges Kabel in der Länge von ungefähr 5 km zwischen Flüelen und Bauen und ein anderes von etwa 4 km zwischen Winkel und Stansstad für den Telegraphenstrang über den St. Gotthard. Die der Linienführung sich entgegenstellenden Schwierigkeiten verschwanden mit dem Bau der Axenstrasse zwischen Brunnen und Flüelen. Man ersetzte dann diese Kabel gegen 1863 durch eine am rechten Ufer des Sees entlang geführte Freileitung. Das letzte Kabel, das im Vierwaldstättersee verlegt wurde, war das im Jahre 1935 verlegte 81paarige Telephonkabel, das Brunnen mit Treib verbindet.

Auch der Bodensee wurde sehr oft als Trasse für Telegraphen- und Telephonlinien zwischen der Schweiz und Deutschland benützt. Im Jahre 1856 wurde ein Kabel mit einem Kupferleiter von 13 km Länge durch die württembergische Verwaltung zwischen Romanshorn und Friedrichshafen ausgelegt. Es blieb bis 1891 im Betrieb. Dann, im Jahre 1862, wurde ein neues Kabel mit einem Leiter von 23,4 km Länge zwischen Rorschach und Lindau versenkt. Da dieses unglücklicherweise in der Nähe des Einflusses des Rheins in den Bodensee zu liegen kam, war es in sehr kurzer Zeit durch das von der Strömung mitgetragene Geschiebe beschädigt. Man hob das Kabel, verlegte es weiter in den See hinaus und reparierte es viermal. Es blieb bis gegen das Jahr 1934 in Betrieb.

Im Jahre 1892 verlegte man ein Kabel mit zwei Drähten zwischen Romanshorn und Friedrichshafen, das das beschädigte Kabel aus dem Jahre 1891 ersetzte. Während der Kabellegung war das Wetter neblig, so dass das Verlegeschiff nur mit Hilfe der Busssole gesteuert werden konnte; plötzlich stellte man fest, dass der Kabelhaspel, der 14 km Kabel enthielt, leer war und dass Romanshorn noch etwa 2,5 km entfernt lag! Es musste ein neues Stück fabriziert werden. Am 28. Januar 1892 konnte das Kabel in Betrieb genommen werden und blieb es bis ins Jahr 1945.

Die dauernde Entwicklung der Verkehrsbeziehungen mit Württemberg und Bayern erforderte die Legung eines neuen Kabels zwischen Romanshorn und Friedrichshafen. Es enthält sieben Paare eines Kupferleiters, erstmals papier-lufttraum-isoliert. Zum erstenmal in der Schweiz schaltete man Pupinspulen, das heisst Selbstinduktionsspulen, ein, um die Dämpfung zu reduzieren. Die Arbeiten begannen im Herbst 1905 und wurden von zahlreichen Zwischenfällen begleitet. Das Kabel konnte am 8. und 9. August 1906 versenkt werden.

Nachdem der Verkehr immer zunahm, verband man 1924 Romanshorn und Friedrichshafen von neuem mit einem Kabel, diesmal von 20 Paaren, das 16 Telephon- und 6 Telegraphenstromkreise enthielt. Man wendete das Selbstinduktionssystem nach Krarup an, das darin besteht, einen feinen Eisendraht um den



Fig. 4. Kein Tausendfüssler – sondern Männer, die mit behenden Händen das ausgezogene Kabel in Zoreskanäle legen und diese verschrauben



Fig. 5.
Das Küstenstück des Kabels ist im Zoreskanal zur Versenkung bereit

Kupferleiter zu legen, was erlaubte, die Schwierigkeiten, denen man im Jahre 1906 bei der Einschaltung von Pupinspulen begegnete, zu umgehen. Die beiden Kabel sind noch heute in Betrieb.

Im Jahre 1860 versenkte man ein eindrähtiges Kabel von ungefähr 4400 m im Langensee zwischen Magadino, Vira und Locarno. Kurze Zeit nach der Auslegung stellte man einen Isolationsfehler fest, so dass das Kabel bereits 1861 ausser Betrieb war. Ein zweites Kabel, diesmal ein Telephonkabel, wurde erst im Jahre 1950 zwischen Locarno und San Nazzaro ausgelegt; es enthält 34 Paare. Ebenfalls im Tessin legte man im Jahre 1934 im Luganersee ein Telephonkabel zwischen Morcote und Brusino.

Im Zürichsee wurde 1938 ein 6460 m langes Pupinkabel in drei Teilstücken zwischen Busskirch und Altendorf, Rapperswil und Ufenau und Ufenau und Pfäffikon ausgelegt.

Erwähnen wir noch im besondern zwei wichtige und sehr moderne Anlagen. Die erste ist das 4tubige Koaxialkabel im Luganersee zwischen Melide und Bissone, das im Jahre 1955 ausgelegt wurde. Dieses Breitbandkabel bildet einen Teil des europäischen Leitungsnetzes Nord-Süd. Im Gegensatz zu dem unlängst ausgelegten transatlantischen Kabel besteht dieses nicht vollständig aus Polythen und ist somit empfindlicher. Es enthält Hunderte von Telephon-, Telegraphen- und Rundspruchstromkreisen und, sofern erforderlich, hindert nichts daran, auch Fernsehkanäle darin unterzubringen.

Eine zweite neuzeitliche Anlage ist jene des Kabels von Spisenegg nach Stansstad, teilweise ausgerüstet für Hochfrequenztelephonie, das im Jahre 1957 über das gleiche Trasse ausgelegt wurde, wie seinerzeit das erste schweizerische Telegraphenseekabel. Von einem Durchmesser von nahezu 89 mm und einer Länge von 2450 m ist es unser dickstes Kabel, das bisher versenkt wurde. Diese beiden Kabel wurden von den Kabelwerken Cortailod hergestellt und verlegt.

Weitere Seekabel wurden ausgelegt:

- 1926 im Luganersee
- 1929 } im Grimsel-Stausee
- 1939 }
- 1936 im Murtensee

Aber die Entwicklung geht weiter. Dieses Jahr werden wir noch verschiedene Kabel durch den Zürich- und Greifensee auslegen, unter anderem zwei Teilstücke des Koaxialkabels der schweizerischen West-Ost-Verbindung nach St. Gallen; ferner im Vierwaldstättersee ein Kabel, das Flüelen mit Isleten verbindet.

Die im 20. Jahrhundert ausgelegten Seekabel sind von vollkommener Betriebssicherheit. Tatsächlich mussten wir noch an keiner dieser Anlagen irgendeine Reparatur vornehmen.

Nach diesem interessanten Überblick über die in der Zeit von mehr als hundert Jahren in der Schweiz ausgelegten Seekabel befasste sich Herr Telephondirektor *A. Bassin* (Freiburg) in seinem Votum im besondern mit den Kabeln des Murtensees. Seine Ausführungen sind im nachfolgenden auszugsweise wiedergegeben:

Das Gebiet des Murtensees ist begünstigt durch ein verhältnismässig mildes Klima und einen fruchtbaren Boden. Schon vor Jahrtausenden hat diese liebliche Gegend die Pfahlbauer angezogen, die ihre Bauten an den Seeufern errichteten. Im Jahre 1476 versuchte Karl der Kühne die kleine Stadt Murten einzunehmen!

Die anziehende Wirkung dieser Gegend resultiert nicht nur aus ihren klimatischen und landschaftlichen Vorzügen, sondern darüber hinaus aus der Tatsache, dass sie zum einen die Sprachgrenze zwischen Deutsch und Welsch bildet, zum andern aber, dass sich die Kantone Freiburg und Waadt in den Murtensee teilen. Die Siedlungen um und über den Gestaden des Sees haben bedeutend an Grösse zugenommen und im Zeitalter des «Wochenendes» sind die Häuschen wie die Pilze aus dem Boden geschossen. Aus dem allgemein guten Geschäftsgang zog auch die Gegend zwischen dem Murten- und Neuenburgersee, das sogenannte Wistenlach, seine Vorteile. Der allgemeine Aufschwung äusserte sich unter anderem auch in einer erfreulichen Zunahme der Zahl der Telephonanschlüsse.

Bis zum Jahre 1936 waren die Telephonteilnehmer des Wistenlachs im Ortsnetz von Praz zusammengeschlossen. Die manuelle LB-Zentrale wurde von Herrn Pantillon bedient. Im Zuge der Modernisierung des Telephonbetriebes beschloss die Generaldirektion PTT anfang der dreissiger Jahre, die Telephonteilnehmer des Wistenlachs an die manuelle ZB-Zentrale von Murten anzuschliessen. In diesem Zusammenhang wurde am 13. und 14. Oktober 1936 ein bei den Kabelwerken Brugg AG. in Auftrag gege-



Fig. 6. Direktor *G. A. Wettstein* (rechts) und Inspektor *F. Weber* vom Liniendienst der TT-Abteilung verfolgen die Arbeiten sichtlich zufrieden. Im Hintergrund das grosse Visier, das für den Auszug des Stahlseiles von Meyriez nach Môtier diente

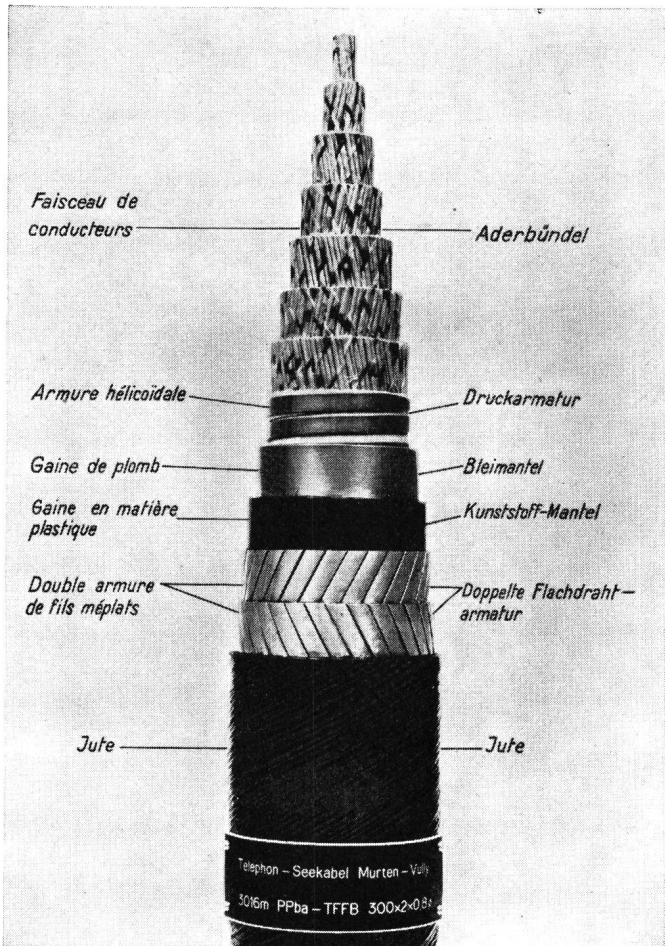


Fig. 7. Der Aufbau des 46 Tonnen schweren und 3016 Meter langen Telephon-Seekabels, das trotz seines Gewichtes und seiner Länge Präzisionsarbeit erkennen lässt

benes Seekabel zwischen Praz und Murten ausgelegt. Die Gesamtlänge des Kabels (100×2 ; 0,8 mm Durchmesser) betrug 2850 m, die in zwei Teilstücken von 1500 und 1350 m geliefert wurden, wovon 2787 m im See versenkt wurden. Das Gewicht betrug 32,5 Tonnen.

Der Transport des Kabels von Brugg nach Pfauen (Faoug) erfolgte mit der Bahn. Die erste Kabellänge von 1500 m wurde am 13. Oktober auf ein improvisiertes Kabelverlegeschiff umgewickelt und anschliessend ausgelegt. Über Nacht wurde das Kabelende an einem im See verankerten Floss festgebunden. Am nächsten Tage wurde das zweite Teilstück von 1350 m Länge zum Floss herangeführt und hierauf durch eine dauerhafte Spleissung mit dem ersten Teilstück verbunden und schliesslich versenkt. Bei der Einschaltung des Kabels wurden 47 Teilnehmer direkt mit der ZB-Zentrale Murten verbunden; mit der Aufnahme des automatischen Betriebes in der Zentrale Murten, die am 29. Oktober 1940 erfolgte, wurden auch die Abonnenten des Wistenlachs der Vorteile der Automatik teilhaftig. Die Zahl der Abonnenten betrug Ende 1942 = 93, Ende 1947 = 118. Heute, etwas mehr als 21 Jahre nach dem Auslegen des ersten Kabels, zählt das Wistenlach 171 Abonnenten, während deren 61 noch auf einen Anschluss warten.

Anstatt nun in Praz wiederum eine Zentrale zu bauen, nachdem man diese im Jahre 1936 aufgehoben hatte, was eine durchschnittliche Verteuerung der Gesprächstaxen von Fr. 16.— je Teilnehmer und Jahr verursacht hätte, beantragte die Telephondirektion Freiburg die Auslegung eines zweiten Kabels, ein Vorschlag, dem die Generaldirektion PTT beipflichtete.

Da Herr Telephondirektor Bassin den Technischen Mitteilungen PTT einen besonderen Aufsatz über die mit dem Kabel und der Kabeltechnik zusammenhängenden Fragen in Aussicht gestellt hat, sehen wir davon ab, die an der Presseorientierung

bekanntgegebenen Daten wiederzugeben. Wir verweisen die Leser auf den in einer späteren Nummer erscheinenden Bericht.

Der Transport des Kabelhaspels mit dem 3016 m langen Kabel (300×2 ; 0,8 mm Durchmesser) erfolgte, wie im Jahre 1936, mit der Bahn von Brugg nach Faoug, doch wegen der Grösse des Haspels geschah dies mit Hilfe eines besonderen Tiefgangswagens der Schweizerischen Bundesbahnen. In Faoug wurde das Kabel vom Eisenbahnwagen direkt auf das bereits erwähnte improvisierte Kabelverlegeschiff, das heisst auf die darauf montierte Kabeltrommel umgewickelt. Für die Kabellegung wurde, wie schon im Jahre 1936, ein Seeprofil zwischen Môtier und Meyriez aufgenommen, was durch Herrn A. Kuriger, Grundbuchgeometer in Murten, geschah.

Für das Auslegen des Kabels wurde das Verlegeschiff mit einer starken Motor-Seilwinde ausgerüstet, mit deren Hilfe das Schiff mit seiner schweren Last (46 t) an einem in Meyriez an einer kräftigen Pfahlbatterie verankerten und nach Môtier ausgezogenen Stahlseil in möglichst gerader Linie über den See gezogen werden soll. Erste Bedingung für das Gelingen des Vorhabens sei ein ruhiger See.

Die neue Kabelanlage im Murtensee und der damit verbundene Ausbau des Netzes am Mont Vully kosteten die PTT-Verwaltung rund Fr. 520 000, wovon Fr. 50 000 auf das Freileitungsnetz entfallen. Gestützt auf den in den Jahren 1947...1954 festgestellten Zuwachs der Teilnehmerzahl, soll die Kapazität des zweiten Murtenseekabels genügen, um bis etwa 1980 alle Neuabonnenten durch Einzelanschlüsse bedienen zu können.

Nachdem das Motorlastschiff «Büren a/A.» den Hafen von Murten in Richtung Môtier (Fig. 2) verlassen hatte, sprang, nach Beendigung der Presseorientierung, auch der Dieselmotor der «Cygne» an und nahm Kurs auf den Murten gegenüberliegenden Mont Vully. Da der Landungssteg von Môtier durch das Kabellegeschiff gesperrt war, ging die Fahrt nach Praz und von hier im Postauto nach Môtier, wo wir eben rechtzeitig vor Beginn der Auslegung des ersten Küstenteilstückes ankamen. Die dem Berichte beigegebenen Aufnahmen des Verfassers sollen dem Leser einige Ausschnitte aus der Kabellegung vermitteln.



Photographie A. S. L.

Fig. 8. Das Kabellegeschiff stösst von Land, die Kabellegung beginnt



Fig. 9.
Das Schiff während der Überfahrt von Môtier nach Meyriez



Fig. 10.
Mitten im See. Man beachte links die Militärpontons, die als Steuerhilfen dienen. Auf der Kommandobrücke amtiert ein Ingenieur der Kabelwerke Brugg AG am Telemeter als Navigator

Während der frühe Morgen einen prächtigen Tag versprochen hatte, überzog sich der Himmel gegen Mittag mit einem hohen, lichten Gewölk, und es setzte ein heftiger Wind ein, der in kürzester Zeit den ganzen See in Bewegung brachte. Hoch schlugen die Wellen am Schiff empor, und ab und zu erwischte einer der auf dem Landungssteg stehenden Zuschauer einen leichten Spritzer. Die ersten Arbeiten waren inzwischen so weit gediehen, dass weder das Schaukeln des Schiffes noch des langen Faßsteges die Arbeiten behindern konnten. Figur 3 zeigt den Beginn der Kabelauslegung. Mit Hilfe eines sogenannten Kabelstrumpfes, der über das verlötete Kabelende gestreift wird, einem Stahlseil und einer im nahen Gelände fest verankerten, von einigen Männern bedienten Seilwinde, beginnt der Auszug. Das Kabel geht über die improvisierte Kommandobrücke auf Rollen und fällt dann langsam ab auf den etwa 50 m langen Faßsteg, wo dann eine Reihe kräftiger Arme das Kabel in Empfang nehmen und die Arbeit an der Seilwinde erleichtern. Sorgsam wird das Kabel ausgetragen und an Land bis zur vorgesehenen Spleißstelle in den vorbereiteten Graben gelegt. Nachdem dies im Beisein einer grossen Zuschauermenge geschehen war, wurde das Kabel in Zoreskanäle gelegt und diese hierauf verschraubt (Fig. 4). Als die an der Küste notwendigen Arbeiten getan waren, hätte nach Programm das Schiff am Mittag zur Auslegung starten sollen. Wellengang und Wind liessen es aber ratsam erscheinen, zuzuwarten, denn die Gefahr, von dem mit dem Stahlseil vorgesehenen Trasse abgetrieben zu werden, wäre zu gross gewesen; gegen die aufgebrachten Elemente wären die getroffenen Vorkehrungen nicht aufgekommen. Es galt zu warten, bis sich der See wieder beruhigt und gelegt hatte. Wann mag dies sein? Heute noch, oder erst morgen? Es liess sich nicht voraussagen. Vorläufig ging man zum Mittagessen. Die Kabelmannschaften wurden in Môtier verpflegt, während das Presseschiff, das wir in Praz wieder bestiegen, gleich einer Nußschale wiederum Murten zuschaukelte, wo die PTT-Verwaltung und die Kabelwerke Brugg AG, im Hotel Krone zu einem gemeinsamen Mittagessen eingeladen hatten. Die Seeluft hatte ihre Wirkung getan und es wird kaum einem der Teilnehmer

am Appetit gefehlt haben. Gleichwohl war eine gewisse Unruhe im Saal zu verspüren. Immer wieder richteten sich die Blicke weg vom Teller, durch die grossen Fenster auf den tief unten liegenden See und hinüber nach Môtier. Man prüfte den Wellengang des Sees – wird es noch möglich werden? – und mit Feldstechern wurden um und auf dem in Môtier liegenden Kabelschiff die Bewegungen beobachtet, die allenfalls auf eine Abfahrt schliessen liessen.

Siehe da! Trotz des fahlgrauen Himmels, durch den gelegentlich ein mageres Licht durchzublicken vermochte, hatte sich der Wind gelegt und der Spiegel des Sees wurde so glatt, als wäre er ein seichter Tümpel. Das bedeutete Aufbruch! Aufbruch in Môtier, wo es hiess, «Alle Mann auf Deck!» Aber auch in der Krone in Murten leerte sich der Saal fluchtartig. Dank den zur Verfügung



Fig. 11. C. Lancoud, Chef der Liniendienste (links), und Telephondirektor A. Bassin verfolgen die Kabellegung vom Presseschiff aus

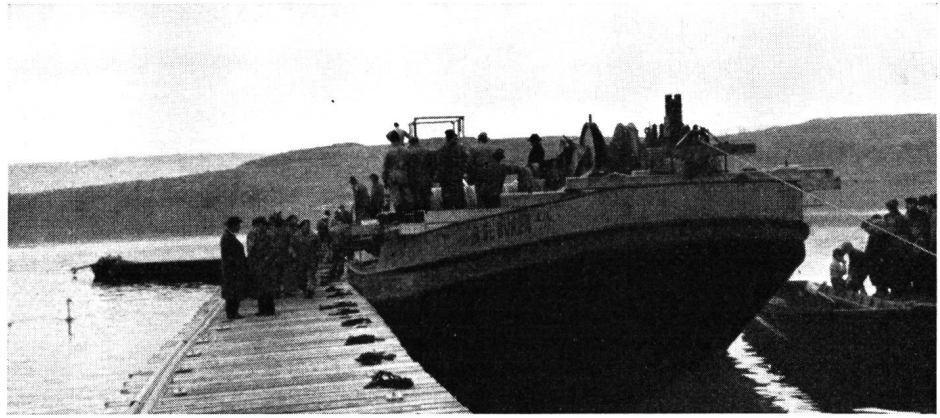


Fig. 12.
Ankunft des Schiffes am Faßsteg in Meyriez

stehenden Postautos waren wir in wenigen Minuten im Hafen – und schon lief der Diesel der «Cygne» wieder auf hohen Touren und brachte uns über den See. Inzwischen war das Kabelgeschiff bereits von Land gestossen (Fig. 8). Als «Steuerhilfen» fuhren zwei schwere Militärpontons mit kräftigen Aussenbordmotoren mit, deren Aufgabe es war, gemäss den drahtlos übermittelten Befehlen des Steuermanns auf der Kommandobrücke, das Schiff im vorgesehenen Trasse bzw. im Kurs zu halten, denn das

Stahlseil, das auf dem Schiff aufrollte, hätte die Einhaltung der geraden Linie nicht gewährleistet, hatte doch das hinten am Schiff abrollende Kabel ebenfalls steuernde Wirkung. Die Figuren 9 und 10 zeigen das Schiff «auf hoher See», wie wir es unterwegs angetroffen haben. Behutsam ging die Fahrt, und ebenso langsam rollte das Kabel ab und sank auf den Seegrund.

Nachdem die «Cygne» das Kabelschiff während einer Strecke begleitet hatte und die Mitfahrenden den Vorgang in der Nähe verfolgt und photographiert hatten, und nachdem Radio Lausanne die Herren C. Lancoud und A. Bassin (Fig. 11) noch kurz interviewt hatte, nahm die «Cygne» wieder Kurs nach Murten.

In Meyriez wurde das Kabelgeschiff vor allem von der Schuljugend, den künftigen Abonnenten und Mitbenützern des Kabels, sehnd erwartet. Es war für sie ein nicht alltägliches Erlebnis, an das sie sich noch lange erinnern werden.

Spiegelglatt war der See, als sich das Schiff langsam dem Ufer und dem bereitgestellten Faßsteg in Meyriez näherte. Auch Herr Direktor *K. F. Breitenstein* von der Sand- und Kiesverwertung AG. in Nidau hatte sich auf dem Platz eingefunden, um sein Schiff in Empfang zu nehmen. Um 17 Uhr 30, nach einer Überfahrtszeit von $2\frac{3}{4}$ Stunden, landete die «Büren a/A.» in Meyriez (Fig. 12). Das Werk war gelungen, sowohl zur Freude der Lieferfirma, der Kabelwerke Brugg AG., als auch der PTT-Verwaltung. Wie genau das Kabel berechnet und wie wohl die Überfahrt gelungen war, dafür zeugte bei der Ankunft das auf der Kabeltrommel verbliebene Kabelstück. Die wenigen Wicklungen (Fig. 13) reichten genau aus, um das Kabel, gleich wie in Môtier, in Zoreskanälen im vorbereiteten Graben bis zur Spleißstelle zu führen, wo es mit dem Landkabel verbunden wird. Damit war die Kabellegung zu Ende. In Wort und Bild wurde hierauf die Öffentlichkeit über dieses in der Geschichte des schweizerischen Nachrichtenwesens bedeutsame Ereignis unterrichtet, wofür an dieser Stelle bestens gedankt sei.

W. Schiess

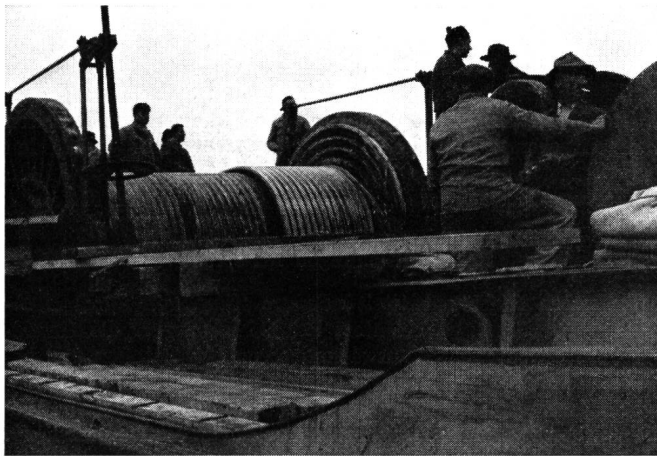


Fig. 13. Gut gemessen! Gut gefahren! Die auf der Kabeltrommel verbleibenden wenigen Wicklungen reichen genau aus, um das Seekabel an der vorgesehenen Spleißstelle mit dem Landkabel zu verbinden

Literatur - Littérature - Letteratura

Schaafsma, A. H., und F. G. Willemze. Moderne Qualitätskontrolle. Statistische und organisatorische Grundlagen der Qualitätsgestaltung. = Philips' Technische Bibliothek. Eindhoven N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, 1955. 468 S., 172 Abb. und 73 Tabellen. Preis Fr. 34.75.

Damit die moderne Technik mit ihrer Massenfertigung die Qualität ihrer Erzeugnisse überhaupt noch überwachen und heben kann, ist sie in zunehmendem Masse auf die Methoden der mathematischen Statistik angewiesen. In den USA sind diese Methoden hauptsächlich während des letzten Krieges eingeführt worden; in Europa dagegen finden sie im allgemeinen nur zögernd Eingang. Dementsprechend existiert darüber nur eine spärliche europäische Literatur. Vor dem Erscheinen des vorliegenden Buches, das übrigens aus dem Holländischen ins Deutsche, Französische und Englische übersetzt worden ist, gab es überhaupt kein umfassendes deutschsprachiges Werk, so dass es schon

deshalb alle Beachtung verdient. Daneben besitzt es aber auch die Qualitäten, die von einem derartigen, von kompetenter Seite herausgegebenen Werk erwartet werden dürfen.

Das Buch ist in erster Linie für die Praxis bestimmt. Es umgeht komplizierte mathematische Theorien und behandelt dafür praktisch brauchbare und bereits erprobte Methoden, ohne jedoch ins Populäre abzugleiten. Die Ausführungen werden durch viele aus der Praxis stammende Beispiele wirksam untermauert. Das Buch besitzt ausserdem den sicher sehr geschätzten Vorteil, dass seine Hauptteile in sich abgeschlossen sind, was ein gesondertes Studium allfällig besonders interessierender Gebiete ermöglicht. Natürlich sind damit auch Nachteile verbunden; die notwendig gewordenen Wiederholungen vermehren nicht nur den an und für sich schon gewichtigen Buchumfang, sondern führen auch zu Zeitverlust beim vollständigen Durcharbeiten des Stoffes. Lesern mit guten mathematischen Kenntnissen wäre mit konzentrierte-