

Kabel zwischen den Kontinenten : das Legen und die Erhaltung von Überseekabeln

Autor(en): **Switil, Karl**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **5 (1950)**

Heft 12

PDF erstellt am: **05.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-654389>

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.

Kabel zwischen den Kontinenten

Das Legen und die Erhaltung von Überseekabeln

Von Dr. Karl Switil

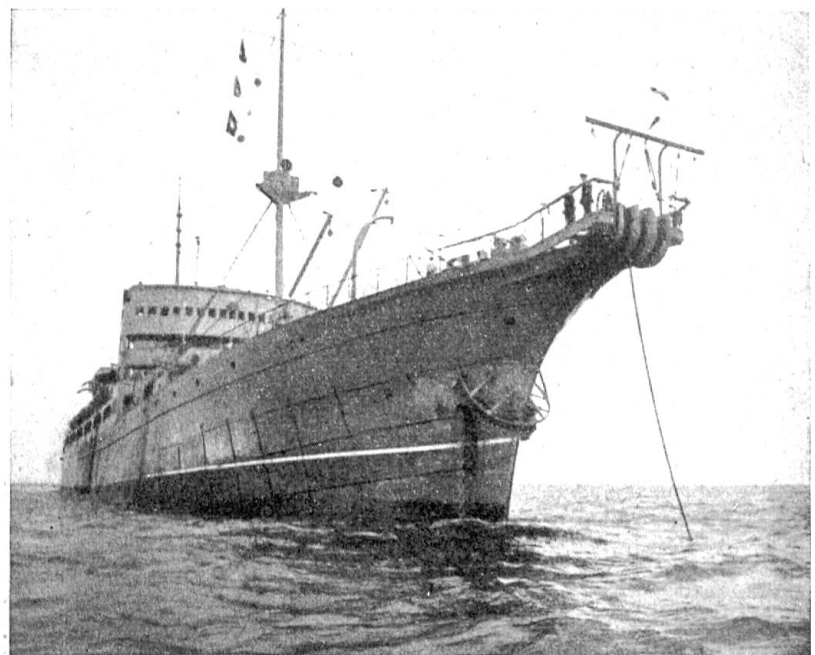
Es mag verwunderlich erscheinen, daß man heute noch, trotz drahtloser Telegraphie und Telephonie, ungeheure Summen aufwendet, um die rund 700.000 km langen, bestehenden Überseekabel instand zu halten, und sogar noch neue Kabel legt, für welchen Zweck man moderne, große Kabellegerschiffe bauen muß. Man sollte meinen, daß bei der ungeheuren Entwicklung des Nachrichtenwesens das Transozeankabel vom drahtlosen Nachrichtenverkehr verdrängt würde, und doch ist dem nicht so, ebensowenig wie bisher die Überlandtelegraphen- und -telephonleitungen verschwunden sind. Der Grund hiefür liegt einmal darin, daß bei ungünstigen atmosphärischen Bedingungen der drahtlose Funk- oder Sprechempfang bis zur Unhörbarkeit gestört werden kann, wobei namentlich in äquatorialen Breiten tropische Stürme den Empfang wesentlich und häufig beeinträchtigen, zum anderen kann bei Radiogrammen niemals die aus politischen oder geschäftlichen Gründen erforderliche Geheimhaltung gewahrt werden.

So haben die Seekabel und damit auch die Kabellegerschiffe ihre Bedeutung beibehalten und wenngleich nicht anzunehmen ist, daß neben dem bisher bestehenden ausreichenden Übersee-Telegraphkabelnetz noch viele neue Kabelrouten gelegt werden, so sind doch immerwährende Ausbesserungen notwendig oder technisch bessere und leistungsfähigere Kabel müssen gegen überaltete ausgetauscht werden. Die Kosten eines solchen Unternehmens sind in der Gegenwart nicht viel niedriger als vor etwa 100 Jahren, da die ersten Transozeankabel gelegt wurden, sie sind — und das mag vielleicht überraschen — aber noch

immer geringer, als die Anlage von Überland-Telegraphenlinien durch unwegsame Dschungel- oder Wüstengebiete.

Wenngleich also das System der drahtlichen Nachrichtenübermittlung über die Weltmeere heute nach wie vor das wichtigste ist, da weitaus die meisten Nachrichten diesen Weg nehmen, so haben sich im Laufe der hundert Jahre und selbst in der letzten Zeit immer wieder technische Verbesserungen nicht allein in bezug auf die Qualität der Kabel selbst, sondern auch in bezug auf die Kapazität und Verstärker-einrichtungen ergeben. So wurde erst kürzlich in der Nähe der Roberts Bay (Neufundland) der Bau einer neuartigen Verstärkeranlage in Angriff genommen, die in 540 m Tiefe auf dem Grunde des Atlantischen Ozeans arbeiten wird und in dem 3700 km langen Überseekabel nach Penzance (England) liegt. Diese Anlage wird nicht nur eine bessere Hörbarkeit der Signale, sondern auch eine Steigerung der Wortzahl von 300 bis 600 pro Minute ermöglichen. Sobald befriedigende praktische Erfahrungen vorliegen, beabsichtigt die Western Union Telegraph Company, von der diese Anlage entwickelt wurde, sie auch an anderen Stellen ihres 55.000 km umfassenden atlantischen Kabelnetzes einzubauen, wodurch

Abb. 1. Das größte Kabellegerschiff der Welt, H. M. T. S. „Monarch“, hat die Verbindung zwischen dem dänischen Küstenkabel und dem neu zu verlegenden Koaxialkabel hergestellt. Die Anker werden gelichtet, das Schiff nimmt Kurs auf die englische Küste



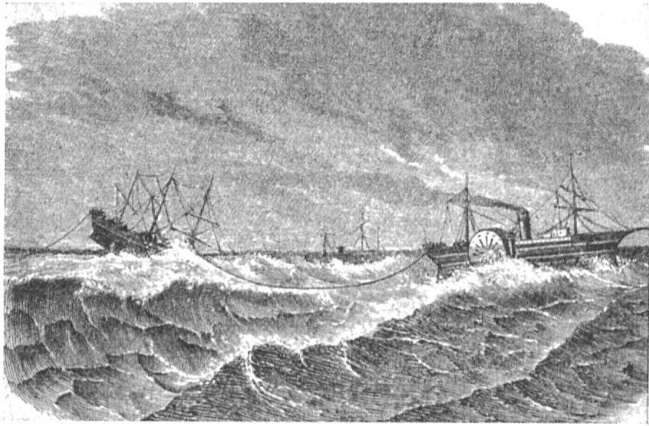


Abb. 2. So etwa vollzog sich die Verlegung eines Überseekabels um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, als man daranging, die ersten Transozeanverbindungen zu schaffen

eine wesentliche Erhöhung der Sendekapazität erreicht wird. Damit ist wiederum eine Entlastung des drahtlosen Funkverkehrs gegeben, bei dem der Mangel an Wellenlängen geradezu ein unlösbares Problem geworden ist.

Die Geschichte der Überseekabel

Die Geschichte der Überseekabel beginnt um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in England und 90% aller seither in Betrieb genommenen Linien sind britischen Ursprungs. Auch heute werden 95% aller Überseekabel in Großbritannien erzeugt und zum Großteil von britischen Kabellegerschiffen gelegt, denn die britische Postverwaltung verfügt noch immer über die größte Kabellegerflotte und vor allem über das modernste Schiff dieser Art, den „Monarch“ (Abb. 1).

Im Jahre 1840 legte Professor Wheatstone, ein Pionier auf dem Gebiet des Telegraphenwesens, dem britischen Parlament ein Projekt vor, demzufolge England mit dem Kontinent

durch ein Seekabel verbunden werden sollte. Da man aber damals noch keine geeignete Isoliermöglichkeit für Kabel gefunden hatte, denn erst sechs Jahre später machte Werner von Siemens die ersten Versuche, Leitungsdraht mit einer Guttapercha-Umhüllung zu isolieren, kam der Plan erst im Jahre 1851 auf Betreiben des Ingenieurs Brett zur Durchführung. Von Dover wurde das Kabel in gerader Richtung auf das Kap Griz-Nez in den Kanal versenkt, die ersten Depeschen wurden gewechselt, doch schon nach wenigen Stunden war die Verbindung unterbrochen. Anscheinend hatte sich das damals noch primitiv gefertigte Kabel an einer Klippe durchgescheuert. Wohl war die Durchführbarkeit des Projektes damit bewiesen, gleichzeitig aber auch aufgezeigt, daß bei einem Seekabel noch andere Umstände zu berücksichtigen waren als bei der Verlegung unterirdischer Kabel, die inzwischen schon weite Verbreitung gefunden hatten. Das zweite durch den Kanal gelegte Kabel bestand schon aus mehreren mit Guttapercha isolierten Kupferdrähten, dann folgte eine dicke Umhüllung von mit Teer getränktem Hanf, und hatte außen eine Anzahl gewundener, dicker, verzinkter Eisendrähte, die wiederum eine starke Isolierumhüllung trugen. Die heute verwendeten Kabel sind noch weiter vervollkommenet, wobei man zur Isolierung der Kupferleitung eine besondere Kunststoffmasse, „Telcothen“, verwendet.

Nachdem sich das zweite durch den Kanal gelegte Kabel bewährte, wurden weitere unterseeische Leitungen geschaffen. England wurde mit Irland, Italien mit Sizilien, Frankreich mit Korsika und die dänischen Inseln untereinander verbunden. In Nordamerika konnte eine Verbindung zwischen dem Festlande und der Prinz-Edwards-Insel sowie mit Neufundland hergestellt werden und bald dachte man daran, eine Kabelverbindung mit Europa zu schaffen.

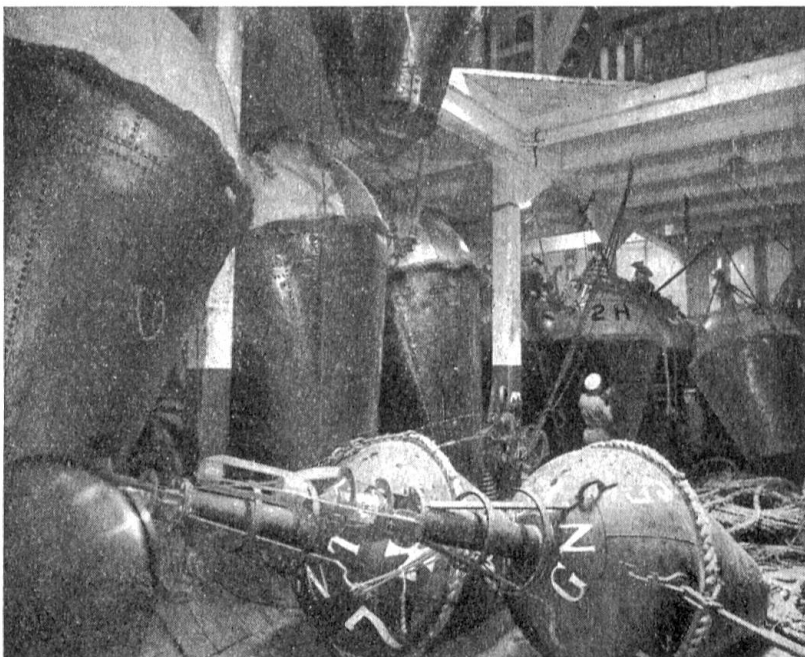


Abb. 3. Im Laderaum des „Monarch“ sind die Kabelbojen untergebracht, die zur Kennzeichnung der Kabelenden oder -verbindungen dienen. Im Vordergrund zwei dänische Bojen, die durch britische ersetzt worden sind

Im Jahre 1855 wurde in London die „Atlantic Telegraph Company“ gegründet und zwei Jahre später schritt man an die Versenkung des Transatlantikkabels (Abb. 2), nachdem vorher eine eingehende Vermessung des Meeresgrundes gemacht und die Kabellänge auf 4000 Kilometer berechnet wurde. Dieses Unternehmen scheiterte, das Kabel riß und versank auf den Meeresgrund. Im folgenden Jahr wurde der Versuch wiederholt. Die beiden Schiffe „Agamemnon“ und „Niagara“ starteten von der irischen und neufundländischen Küste, trafen sich in der Mitte des Atlantik und fügten die Kabelenden aneinander. Die Verbindung war hergestellt; Königin Viktoria und Präsident Buchanan tauschten Glückwünsche aus, aber die Signale wurden von Tag zu Tag schwächer, bis sie nach vier Wochen völlig verstümmten. Bald stellte sich heraus, daß Fehler bei der Herstellung und Lagerung des Kabels begangen wurden, und dies sowie die mangelhafte Konstruktion der Auslegemaschine waren der Grund für das Versagen. Anfang 1864 wurde das dritte Kabel in Auftrag gegeben, das nicht weniger als 8200 Tonnen wog, und von dem damals größten Dampfschiff, dem „Great Eastern“, ausgelegt. Am 23. Juli wurde das irische Küstenkabel mit dem Tiefseekabel an Bord des Schiffes verbunden, das bereits über eine verbesserte Aufwindemaschine verfügte und nach einem von Werner von Siemens bei der Kabellegung durch das Rote Meer entwickelten System mit der Küstenstation in ständiger Verbindung stand. Allein auch bei diesem Kabel traten Schäden auf, und als man daranging, einen zu beheben, und die Maschinen stoppten, trieb das Kabel durch die starke Meeresströmung ab und riß. Nun folgten tagelange Bemühungen, das Kabel wieder aufzufischen; dreimal hatte man es nahezu bis an die Wasseroberfläche gebracht und jedesmal glitt es von neuem in die Tiefe. Am 17. August kehrte die Expedition nach der irischen Küste zurück, allein dieser Mißerfolg führte im folgenden Jahr zu neuen Bemühungen, die diesmal von Erfolg gekrönt waren. In 14 Tagen konnte der „Great Eastern“ ohne größere Zwischenfälle ein neues Kabel versenken und am 4. August 1866 wurde die transatlantische Linie dem allgemeinen Verkehr

Abb. 4. Das Auslegen einer Boje ist namentlich bei schlechtem Wetter und hohem Seegang eine äußerst schwierige Aufgabe. Von der Genauigkeit ihrer Durchführung hängt aber die spätere Bergung des Kabels ab

übergeben. Gleichzeitig gelang es auch, das im Vorjahr verlorene Kabel zu bergen und zu ergänzen, so daß damit zwei Kabelverbindungen zwischen Europa und Amerika geschaffen waren.

Bis zum Herbst 1870 wurden unzählige Depeschen über diese beiden Kabel gewechselt, als sie plötzlich ausfielen. Inzwischen war aber schon vom „Great Eastern“, der damit die Tradition der Kabellegerschiffe begründete, ein amerikanisch-französisches Kabel verlegt worden, das von Brest nach St. Pierre führte und beträchtlich länger als die Irland-Neufundland-Verbindung war. Bald wurden jedoch die beiden britischen Kabel ausgebessert, die Zahl der Transatlantikkabel erhöhte sich in den folgenden Jahren und heute bestehen mindestens 6 englische, 6 amerikanische und 5 französische Verbindungen allein mit Nordamerika.

Überseekabel umspannen die Erde

Die Kabelverbindungen blieben natürlich nicht allein auf den Nordatlantik beschränkt. Die Kolonialmächte gingen daran, solche auch nach ihren überseeischen Besitzungen zu schaffen. Schon um 1865 wurde der Ausbau des Weges nach Indien beendet und 1871 nach Australien und China weitergeführt. Außerdem wurde der Bau von Anschlußlinien nach den Küsten und Inselgruppen betrieben. Im Jahre

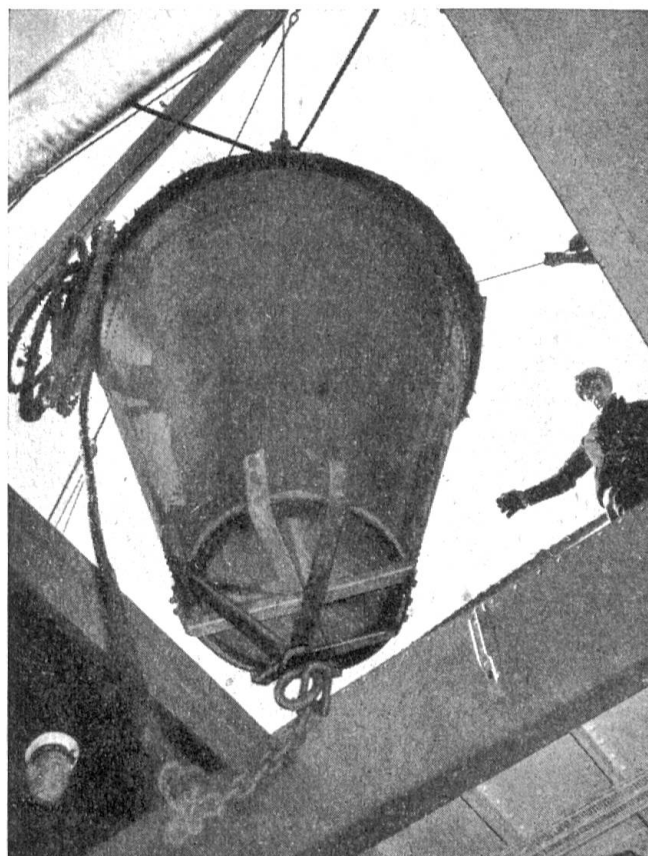




Abb. 5. Das neu zu verlegende Kabel läuft unter Aufsicht eines Deckoffiziers ab. Die Skala im Vordergrund zeigt die Spannung in cwt (hundred-weights) an, während das Gewicht pro Meile etwa 10 Tonnen ausmacht

1879 folgte die Verbindung nach der Ostküste Afrikas, sechs Jahre später bauten die Franzosen die Verbindung mit ihren westafrikanischen Besitzungen aus und während so der afrikanische Kontinent von Seekabeln umspannt wurde, geschah das gleiche in Südamerika, wo sowohl an der West- als auch an der Ostküste Kabel verlegt wurden, nachdem amerikanische Linien von New York bereits nach den Antillen führten. Auch zwischen Südamerika und Europa war über die Kap Verdeschen Inseln und Madeira eine Kabelverbindung mit Europa hergestellt worden. Binnen vier Jahrzehnten waren die wichtigsten Überseekabel verlegt worden, die erste große Periode der Überseekabelverlegung beendet.

In diesem Zusammenhang gewannen die früher als Versorgungsstützpunkte für die Handelsschiffahrt bedeutenden Inseln und Inselgruppen in der Weite der Weltmeere eine neue Aufgabe: sie wurden wichtige Relaisstationen im Übersee-Telegrammverkehr. Dies traf insbesondere für die Azoren, Madeira, die Kap Verdeschen Inseln, Ascension, die Bahamas, Mauritius, die Seychellen und die Keelinginsel zu. Noch bestand aber keine Kabelverbindung über den Pazifik. Im Jahre 1883 waren die wichtigsten Linien in den chinesischen und japanischen Gewässern geschaffen worden, aber

erst 1900 begann man ein britisches Kabel von Vancouver nach der Insel Fanning und über die Fidschiinseln nach den Norfolkinseln zu verlegen, von wo aus eine Linie nach Brisbane (Australien) und die andere nach Neuseeland geführt wurde. Diesem britischen Kabel, das eine Länge von 14.540 km hatte, folgte bald ein amerikanisches von San Franzisko über Hawaii, die Midwayinseln und Guam nach Manila. Somit war die ganze Erde von einem Kabelnetz umspannt und bis 1909 durchfuhren die Kabelleger die Meere. Englands Kabellegerflotte betrug damals 33 Schiffe, dann folgten die USA. mit 7, Frankreich mit 6, Dänemark mit 3 und Deutschland mit 2 Schiffen. Ähnlich waren auch die Besitzverhältnisse der Kabellinien, die gleichfalls vorwiegend britischen Gesellschaften gehörten.

Erst wieder nach dem ersten Weltkrieg hatten die Kabelleger eine erhöhte Aktivität zu verzeichnen. Viele Kabel mußten nach 30- bis 40jähriger „Dienstzeit“ ersetzt werden, der zunehmende Telegrammverkehr machte neue Verlegungen erforderlich, Deutschland mußte den polnischen Korridor durch Seekabelverbindungen umgehen. Bis in die Mitte der zwanziger Jahre dauerte die Konjunktur, dann flaute sie ab und erst nach Ende des zweiten Weltkrieges setzte wieder eine verstärkte Tätigkeit der Kabellegerschiffe ein.

Das größte und modernste Kabellegerschiff

Im vergangenen Jahr lief das neuerbaute Flaggschiff der britischen Kabellegerflotte, der H.M.T.S. „Monarch“, zu seiner ersten Charterfahrt aus. Der „Monarch“ ist mit 8050 BRT. der derzeit größte und modernste Kabelleger der Welt. Die britische Postverwaltung als Eigentümerin des Schiffes kalkulierte, daß die Einstellung eines großen Kabellegers nicht nur wirtschaftlicher wäre, weil auf die Zubringerschiffe bei Verlegung sehr langer Kabel verzichtet werden kann und die Arbeit auch bei hoher See und schlechtem Wetter durchführbar ist, während kleinere Schiffe einen schützenden Hafen aufsuchen müssen, sondern daß man vermutlich über kurz oder lang doch darangehen dürfte, auch T e l e p h o n - Überseekabel über

weite Entfernungen zu verlegen, die bisher nur auf verhältnismäßig kleinen Strecken im Festlands-Insel-Verkehr üblich sind. Schon die technischen Fortschritte lassen die Verlegung von großen Transozean-Telephonkabeln als Trägerfrequenz- oder Breitbandkabel erwarten, ebenso wie sich die weitere Auswechslung alter Kabel als notwendig erweisen wird.

So bezog sich der letzte Charterauftrag des „Monarch“, der vorerst an der südamerikanischen Küste tätig war, auf die Verlegung eines neuen Koaxialkabels von Dänemark nach Großbritannien, das imstande ist, vier der bisher bestandenen sieben Kabelverbindungen zu ersetzen. Wohl hätten die Dänen diese Aufgabe auch mit ihren eigenen Kabelleger-schiffen bewältigen können, doch wären infolge der beschränkten Kapazität dieser Schiffe mehrere Verbindungen auf hoher See und zahlreiche Bojenoperationen notwendig gewesen,

was beim „Monarch“ in Fortfall kam, der damit die Arbeit in wesentlich kürzerer Zeit und mit geringeren Kosten bewältigen konnte.

Der „Monarch“ wird von zwei in Wechselwirkung stehenden Dampfmaschinen angetrieben, die dem Schiff nicht nur eine bessere und exaktere Manövrierfähigkeit verleihen, sondern auch den Strom für ein elektrisch betriebenes Kabelgetriebe liefern, das erstmalig auf Kabelschiffen in Verwendung tritt. Bevor das Kabel aus dem Kabeltank im Inneren des Schiffes zur Auslegemaschine gelangt und über den Bug abrollt, passiert es eine Trommel, die mit einer sinnvoll konstruierten Synchronvorrichtung versehen ist, so daß Schiffsgeschwindigkeit und die durch die Unebenheiten des Meeresgrundes bedingte ungleiche Ablaufgeschwindigkeit des Kabels ständig in Übereinstimmung gebracht werden. Abgesehen von diesen modernen Vorrichtungen, die die Arbeit

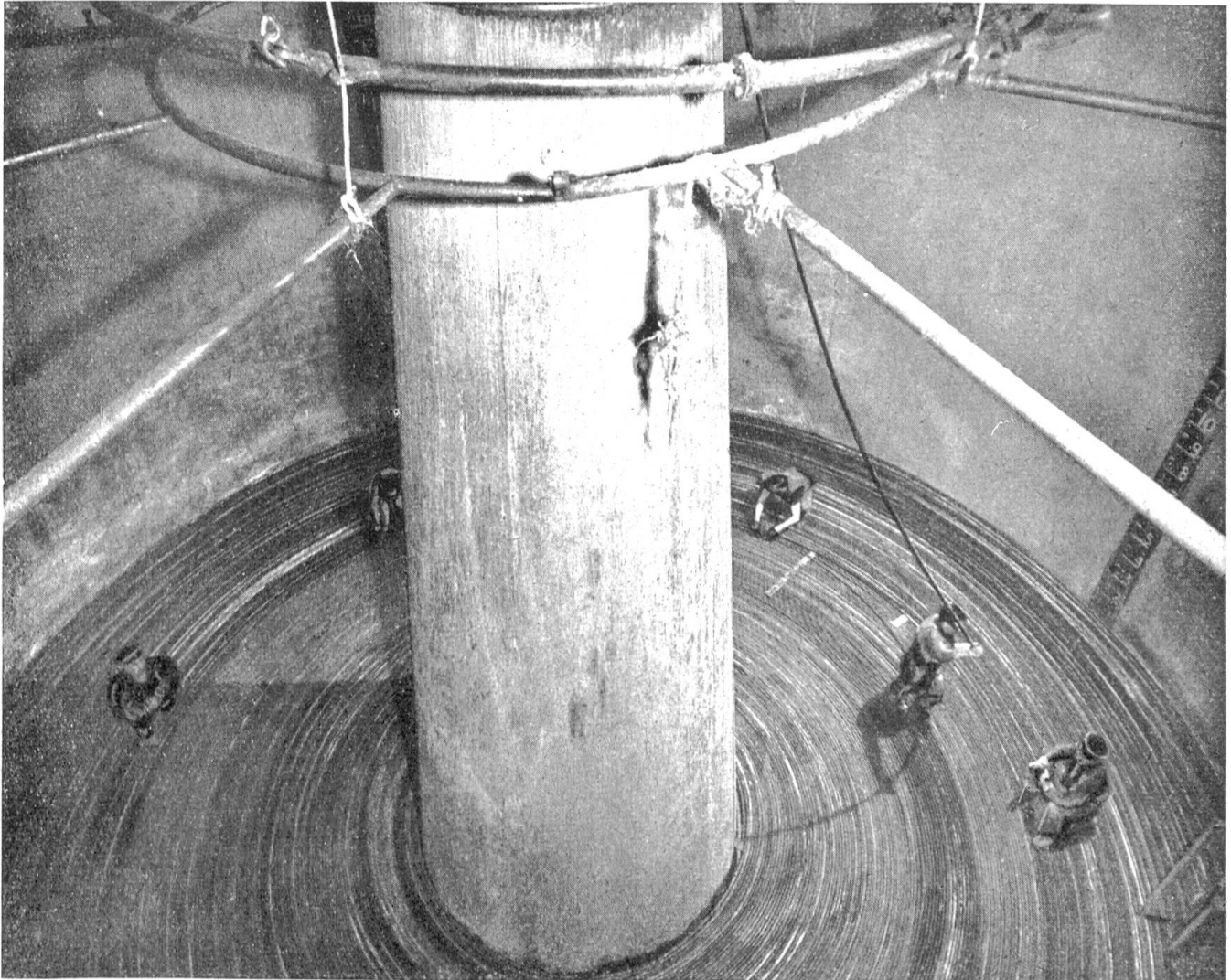


Abb. 6. Die Einschiffung des Kabels in den Kabeltank des Schiffes erfordert größte Exaktheit und dauert oft Wochen. Das genaue Einlegen des Kabels sichert auch ein störungsfreies Ablufen bei der Verlegung

der Kabelleger wesentlich erleichtern, ist doch genaueste Navigation die Grundbedingung für das Gelingen jedes einzelnen Unternehmens. So sind oft außer Sichtweite des Ufers, inmitten einer riesigen Wasserfläche, die nach ihrer Position in den Seekarten eingezeichneten Bojen (Abb. 3), welche die Kabelverbindungen oder -enden bezeichnen, genau anzusteuern oder all die Schwierigkeiten zu bewältigen, die im Falle schlechten Wetters beim Aufholen oder Verlegen des Kabels oder auch bei der Bergung und Aussetzung von Bojen auftreten (Abb. 4). Darüber hinaus sind noch der genaue Kurs einzuhalten und die Geschwindigkeit des Schiffes trotz allem der Spannung des Kabels anzupassen, denn es ist nicht nur

darauf zu achten, daß das Kabel nicht reißt, sondern auch zu vermeiden, daß zu viel Kabel abläuft und sich in Ringen auf den Meeresboden legt (Abb. 5).

Ebenso wie die fehlerlose Herstellung eines Überseekabels eine schwierige Arbeit ist und das Einlegen in den Kabeltank des Schiffes größte Umsicht erfordert (Abb. 6), so bedarf es auch bedeutender Sachkenntnis und Erfahrung der Führung und Mannschaft der Kabelleger-schiffe, die nicht allein die Verlegung und Instandhaltung der Seekabel auszuführen haben, sondern auch durch Lotungen und Sondierungen jene Grundlagen schaffen müssen, die für eine einwandfreie Verlegung und gute Einbettung des Kabels notwendig sind.

UMWELT UND VERERBUNG

Neue Ergebnisse der Zwillingsforschung

Das Studium der Zwillinge bietet der Wissenschaft besondere Möglichkeiten, genau abzugrenzen, wie stark sich die vererbten Eigenschaften durchsetzen und in welchem Maße die Einflüsse der Umwelt wirksam werden. Bekanntlich unterscheidet man zwischen „unähnlichen“ und „ähnlichen“ Zwillingen. Als „unähnlich“ bezeichnet man jene, die nur Geschwisterähnlichkeit besitzen. Die anderen jedoch, die „wie ein Ei dem anderen“ gleichen, weisen eine viel weitergehende, oft geradezu frappante Ähnlichkeit auf. Nach ihrer Entstehungsart bezeichnet man die ersteren als „zweieiige“ Zwillinge, da hier zwei Eizellen von zwei väterlichen Samenzellen befruchtet wurden. Demgegenüber entstehen „eineiige“ Zwillinge aus einer einzigen befruchteten Eizelle, die durch abnormale Spaltung, also infolge einer Entwicklungsstörung, zwei Individuen schafft, die aber immer gleiche, identische Erbanlagen besitzen.

Alles, was an eineiigen Zwillingen gleich oder ähnlich ist, z. B. die Zugehörigkeit zu einer Blutgruppe, die Form der Nase und der Ohren, die Fingerleisten, Zahnstellung usw., ist erbbedingt, alles, was sie unterscheidet, ist umweltbedingt. Da sich der Erschei-

nungstyp eines Menschen, der sogenannte Phänotyp, aus den Kräften der Vererbung und der Umwelt zusammensetzt, hat sich die Biologie unserer Tage so stark der Zwillingsforschung zugewandt, um zu klären, wo die Grenzen der beiden Kräfte liegen. Das große unbestreitbare Verdienst der Zwillingsforschung besteht darin, auf körperlichem Gebiet Tuberkulose, Rachitis, Brechungsfehler des Auges, Vergrößerungen der Rachen- und Gaumenmandeln, Puls- und Blutdruckveränderungen sowie viele weitere Leiden als zumeist erblich bestimmt erkannt zu haben, was für Behandlung und Verhütung dieser Gebrechen ganz neue Fernblicke eröffnet.

Besonders interessant sind die Erkenntnisse der Zwillingsforschung auf seelischem Gebiet! Mit fast 100%iger Sicherheit wurde die Erbbedingtheit des Schwachsinn entdeckt, und diesem Befund entsprechen auch umfassende Feststellungen über die Vererbung der Intelligenz. In geringerem Maße, aber immer noch deutlich vom Erbgut her bestimmt, sind auch die Fallsucht (Epilepsie) und das manisch-depressive Irresein. Das sogenannte Spaltungsirresein hingegen, die Schizophrenie (Spaltung des Geistes), zeigt eine stark umweltbedingte Veränderlichkeit. M. W.