



## ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dessauerstrasse 13.

N<sup>o</sup> 144.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 40. 1892.

### Frithjof Nansens neue Nordpolexpedition.

Von Dr. Adolf Miethe.  
Mit sechs Abbildungen.

Der norwegische Forscher Nansen, welcher sich vor einigen Jahren durch seine mit ausserordentlicher Kühnheit und grossartigem Glück ausgeführte Durchquerung Grönlands auf Schneeschuhen bekannt gemacht hat, plant, wie unsere Leser wissen werden, eine neue Nordpolreise mit dem ausdrücklichen Ziele, den Pol selbst zu erreichen, ja, vom Behringsmeer her über denselben fort zu segeln oder zu treiben. Dieses Project, so abenteuerlich es auch auf den ersten Blick erscheint, hat viele Chancen für sich, wenigstens wenn man Nansen selbst über dasselbe reden hört, und in der That, auch für einen Kühlbetrachtenden erscheint es nicht ganz ausgeschlossen, dass das wagehalsige Project glückt.

Sehen wir zunächst, worauf Nansen die Möglichkeit des Gelingens seines Planes baut. — Es ist bekannt, dass alle die vielen Nordpolexpeditionen, die im Laufe der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts von den Culturstaaten Europas ausgerüstet worden sind, ohne Erfolg geblieben sind. Unsere Kenntnisse der Circumpolarzone sind zwar durch dieselben wesentlich gefördert worden, aber das letzte Ziel, die Erreichung

des Poles, ist ein frommer Wunsch geblieben. Nansen behauptet nun, der Grund dieser Erscheinung sei nicht die Unmöglichkeit oder Schwierigkeit, den Pol zu erreichen, sondern vielmehr der fehlerhafte Plan, der allen diesen Expeditionen zu Grunde gelegen hat. Es liegt nahe, den Spuren des Golfstroms folgend das Ziel der Polarexpeditionen erreichen zu wollen. Die ungeheuren Mengen warmen Wassers, welche dieser gewaltige Strom durch das nordatlantische Becken gegen den Pol zu drängt und welche die atlantischen Westküsten unseres Continentes so wesentlich erwärmen, scheinen von vornherein den Weg zur Erreichung des Poles vorzuzeichnen. In der That sind auf diesem Wege die nördlichsten Punkte erreicht worden, welche bis jetzt von menschlichen Augen erblickt worden sind. Aber dieser Weg, sagt Nansen, ist ein falscher; alle die Expeditionen, welche ihn einschlugen, oder welche doch mittelbar denselben zu erreichen suchten, indem sie durch die Baffinsbai dem Pole zustrebten, müssten missglücken, weil sie gegen die Gewalten der Natur ankämpften. Sie fanden nämlich sämmtlich, nachdem sie eine gewisse Strecke weit nach Norden vorgedrungen waren, einen kalten Polarstrom vor, welcher ihnen eine undurchdringliche Barriere von Packeis entgensetzte; eine einzige Expedition hat bis jetzt einen andern Weg ein-

geschlagen, es ist das die, welche unter De Long's Führung auf der *Jeannette* durch die Behringsstrasse den Pol zu erreichen suchte. Es ist bekannt, dass diese Expedition, durch die Munificenz eines reichen amerikanischen Bürgers ausgestattet, im Jahre 1879 Amerika verliess, die Behringsstrasse durchfuhr und bis nach Wrangelsland gelangte. Im Herbst des Jahres 1879 fror das Schiff dort in das Eis ein und wurde von einer Strömung längs der nord-sibirischen Küste bis nach den Neusibirischen Inseln geführt, wo die *Jeannette* am 13. Juni 1881, also nach fast zweijährigem Treiben im Eise, durch den Druck der Eismassen zerquetscht, sank. Das weitere Schicksal der Expedition ist bekannt.

Es verging eine Zeit, ohne dass irgend etwas über den Verbleib des gesunkenen Schiffes bekannt wurde; aber zwei Jahre nachdem die *Jeannette* gesunken war, wurde an der grönländischen Ostküste in der Nähe von Julianenhaab eine Anzahl von Gegenständen gefunden, welche unzweifelhaft von dem gesunkenen Schiffe herührten. Dieselben wurden von einem dänischen Beamten, Lytgen, gesammelt und nach Kopenhagen geschickt, wo sie mit Sicherheit recognoscirt werden konnten. Diese Gegenstände waren folgende: erstens eine handschriftliche Proviantliste mit der eigenhändigen Unterschrift De Long's, dann ein geschriebenes Verzeichniss der Boote der *Jeannette*, ausserdem ein Paar Beinkleider aus Oelzeug, welche mit dem Namen eines Matrosen der *Jeannette* gezeichnet waren, sowie mehrere andere Gegenstände. Dieser Fund, dessen Echtheit zunächst angezweifelt wurde, giebt einen merkwürdigen Fingerzeig über die Stromverhältnisse zwischen den Neusibirischen Inseln und Grönland. Werfen wir einen Blick auf unsere Kartenskizze, so sehen wir den Ort der Strandung der *Jeannette* nördlich von den Neusibirischen Inseln eingezeichnet und die Stromrichtungen, soweit sie bekannt sind, angegeben. Die ausgezogene Linie durch die Behringsstrasse hindurch bei Wrangelsland vorbei zeigt den Kurs, den die *Jeannette* bis zu ihrem Untergang genommen. Die punktirte Linie ist nach Nansens Ueberzeugung der Weg, auf welchem die gestrandeten Gegenstände die Südspitze Grönlands erreichten, und in der That erscheint dieser Weg ziemlich plausibel, denn einmal ist ein starker Polarstrom bekannt, welcher bei der grönländischen Ostküste vom Pol herabfließt, und sodann ist durch Nordenskjölds und Tegetthoffs Expeditionen sichergestellt (die Reise des Letzteren findet sich ebenfalls als punktirte Linie auf der Karte), dass längs der asiatischen Küste der Strom im Allgemeinen von West nach Ost läuft. Es bleibt also für die von der *Jeannette* aufgefundenen Gegenstände nur ein Weg übrig, und das ist der punktirte Weg,

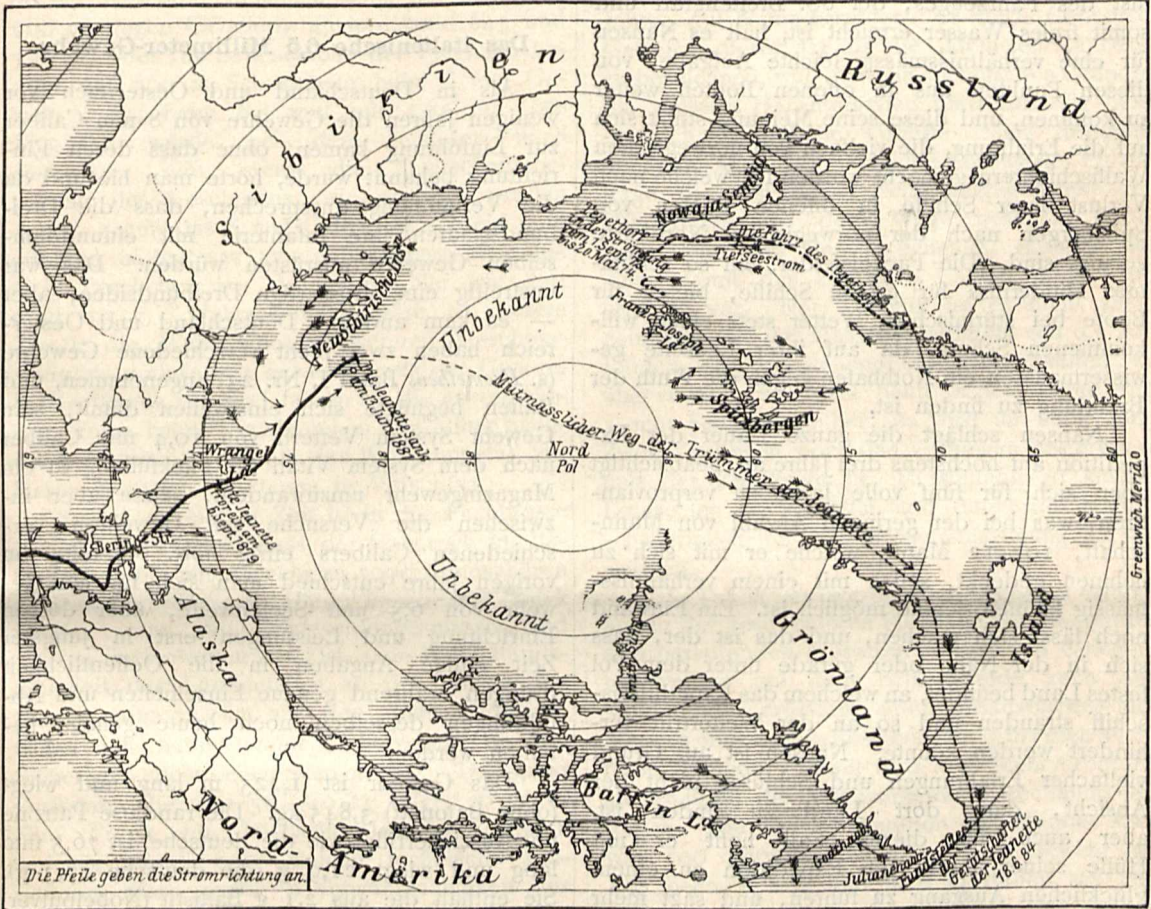
welcher über den Pol oder ganz nahe bei ihm vorbei führt. Auch einen directen Beweis hat Nansen für diese seine Ueberzeugung. Stellt man die Zeit, welche die aufgefundenen Gegenstände auf ihrer Reise unterwegs gewesen sind, in Rechnung, so findet man, dass dieselben ungefähr durchschnittlich täglich zwei Seemeilen zurückgelegt haben. Diese Geschwindigkeit der Fortbewegung hatte aber auch die *Jeannette*, als sie kurz vor ihrer Strandung einen rein nördlichen Kurs einschlug. Aber hiermit nicht zufrieden, hat Nansen noch durch zwei Gründe es wenigstens wahrscheinlich gemacht, dass über den Pol weg von dem Behringsmeer her ein starker Meeresstrom nach der grönländischen Ostküste führt. Die Bewohnbarkeit der Ostküste Grönlands nämlich durch Eskimos wird allein durch den Umstand ermöglicht, dass hier fortwährend durch den südwestlichen Strom grosse Mengen von Treibholz ans Ufer geworfen werden. Diese Treibholzmengen entstammen fast ausschliesslich sibirischen Waldungen und sind mit dem Laufe der nordsibirischen Flüsse in das Eismeer geflösst. Man hat unter diesen Treibholzstücken 17 Arten sibirischer Hölzer gefunden, unter ihnen ganz spezifische Vertreter der nordasiatischen Flora. Nansen selbst hat solche Treibholzstücke untersucht und hat aus ihrem Aussehen den Schluss ziehen können, dass dieselben nicht allzulange unterwegs gewesen sein dürften. So konnten an einem Stammende deutlich die Axthiebe wahrgenommen werden, mittels derer der Baum an den Ufern irgend eines sibirischen Flusses gefällt worden war; ja noch mehr, es ist ein Fundstück der ostgrönländischen Küste bekannt geworden, welches unzweifelhaft von der Küste Nordamerikas, von Alaska, herstammt. Dr. Ring fand in der Nähe von Godthaab ein eigenthümlich bearbeitetes Holzstück, welches mit dem Treibholz ans Ufer geworfen war, und welches er sofort als ein Wurfholz erkannte, das aber vollkommen unähnlich den Wurfhölzern war, welche die Eskimos der grönländischen Westküste benutzten. Dr. Ring war deswegen der Ansicht, dass das Stück nach Ostgrönland gehöre und mit dem auf unserer Karte angedeuteten ostgrönländischen Strom nach Godthaab gelangt sei. Er übergab es deswegen der Universitätssammlung in Christiania als der ostgrönländischen Sammlung angehörig; dort wurde es aber von dem bekannten norwegischen Polarreisenden Jakobsen als ein Stück erkannt, welches nicht nach Ostgrönland gehört, sondern welches sich in dieser Form nur bei einem einzigen Eskimostamm wiederfindet, der an der Nordküste Alaskas zu Hause ist.

Es mag dem Leser überlassen bleiben, diese Gründe auf ihre Stichhaltigkeit zu prüfen; immerhin wird zugegeben werden müssen, dass eine nicht geringe Wahrscheinlichkeit vorhanden

ist, dass die Nansensche Schlussfolgerung richtig sei. Wenn man aber diese Meinung Nansens als richtig zugiebt, dann wird man auch nicht mehr an der möglichen Ausführung seines Planes, welcher jetzt der Verwirklichung entgegengeht, zweifeln können. Der Plan Nansens ist ebenso einfach wie wohldurchdacht. Er will den Weg, welchen die Jeannette-Expedition eingeschlagen hat und welchen er für den einzig

sich sah. Im Herbst wird er dann in diesen Breiten einfrieren, und zwar, wie er selbst sagt, „je fester, desto besser“, und wird sein Schiff möglichst so mit den solidesten Eisschollen verbinden, dass er mit dem ganzen Eiscomplex, ohne allzu starkem Drücken der treibenden Massen ausgesetzt zu sein, mit dem hypothetischen Strom nach Norden abweicht. Er glaubt, dass er nach Verlauf von zwei Jahren wieder

Abb. 447.



Nord-Polar-Karte.

richtigen zur Erreichung des Poles hält, ebenfalls verfolgen; er will die Behringstrasse passiren und in nördlicher Richtung so weit wie möglich vorzudringen suchen. Durch nordamerikanische Walfischjäger ist bekannt, dass sich im Juni der Weg nach den Neusibirischen Inseln eisfrei zu gestalten pflegt. Hier angelangt, will der kühne Forscher zunächst Strom- und Wasser-Verhältnisse studiren und dann von dort aus sich weiter nach Norden vorwärts arbeiten, was nach seiner Meinung bis in den September möglich sein wird, da die Jeannette-Expedition in diesen Gegenden noch eisfreies Wasser vor

auf der nordatlantischen Seite des Eismeres den 80. Breitengrad erreichen wird, dass er dort unter den Wirkungen des Golfstromes vom Eise freikommen und entweder mit dem geteteten Schiff oder auf Booten die norwegische oder grönländische Küste wird erreichen können. Für den Fall, dass das Schiff, über dessen Einrichtung wir später noch zu sprechen haben werden, unter dem Druck des Eises zu Grunde gehen sollte, sind folgende Vorkehrungen getroffen. Es ist unzweifelhaft, dass es gelingen wird, vor dem vollständigen Sinken des Fahrzeuges, welches erfahrungsmässig im festen

Packeise langsam geschieht, Boote und Proviant zu retten. Der Proviant soll dann über verschiedene Stellen des Eises vertheilt werden, so dass, wenn beim Bersten der Massen ein Theil des Proviantes verloren geht, in jedem Fall so viel gerettet wird, dass die Expedition sich mit den Resten erhalten kann. Die Boote selbst sollen mit Zelten versehen werden, welche aus einer doppelten Lage von Segeltuch mit einer Zwischenstopfung von Renthierhaaren bestehen werden und genügenden Schutz gegen Kälte und Nässe darbieten. Wenn einmal, sei es auch mit Verlust des Fahrzeuges, der 80. Breitengrad und somit freies Wasser erreicht ist, hält es Nansen für eine verhältnissmässig leichte Aufgabe, von diesen Punkten aus in offenen Booten weiter zu kommen, und diese seine Meinung stützt sich auf die Erfahrung, die vielfach von norwegischen Walfischfahrern gemacht worden ist, welche nach Verlust ihrer Schiffe in offenen Booten von Spitzbergen nach der norwegischen Nordküste gelangt sind. Die Packeisfelder, ein so schlimmes Hinderniss für grosse Schiffe, bieten für Boote bei stürmischem Wetter stets einen willkommenen Schutz, da auf ihrer Leeseite gewissermassen ein Nothhafen gegen die Wuth der Brandung zu finden ist.

Nansen schlägt die ganze Dauer der Expedition auf höchstens drei Jahre an, beabsichtigt aber sich für fünf volle Jahre zu verproviantiren, was bei der geringen Anzahl von Mannschaft, 10–12 Mann, welche er mit sich zu nehmen gedenkt, selbst mit einem verhältnissmässig kleinen Schiffe möglich ist. Ein Einwand noch lässt sich machen, und das ist der, dass sich in der Nähe oder gerade unter dem Pol festes Land befindet, an welchem das Expeditionsschiff stranden und so an der Weitertrift verhindert werden könnte. Nansen ist auf Grund vielfacher Erfahrungen und Schlüsse nicht der Ansicht, dass dort Land zu finden ist, aber auch für diesen Fall hofft er mit Hülfe seiner Boote die Expedition zu einem glücklichen Ausgang zu führen, und sagt mehr lakonisch als beruhigend: „Sollte dort oben Land sein, so ist es jedenfalls ein ausserordentlich interessantes Land, auf dem sich schon lohnt, eine Zeit lang zuzubringen.“ Andererseits bleibt noch die Möglichkeit, dass der Strom, welchen Nansen mit so viel Sicherheit mit dem geistigen Auge erblickt, nicht direct über den Pol führt, sondern einige Grade davon entfernt bleibt. In diesem Falle allerdings wird die Erreichung des mathematischen Punktes des Poles selbst kaum ausführbar sein, da es nicht gerathen erscheinen dürfte, auf dem beweglichen Eise das Schiff in einer Expedition zu verlassen, weil das Wiederfinden eventuell unmöglich sein möchte. Wenn Land vorhanden, und wenn wirklich Nansens Schiff dieses Land erreicht,

so wird er jedenfalls auch den Pol erreichen, und zwar mit Hülfe der Schneeschuhe, ein Beförderungsmittel, dessen Ueberlegenheit auf der letzten Expedition schlagend bewiesen worden ist. Ob allerdings dann der übrigen Welt die Erfahrungen und Beobachtungen des kühnen Mannes zu nutze kommen werden, ist eine Frage, welche nicht leicht zu beantworten sein dürfte. Auch Nansen geht auf dieselbe nicht weiter ein.

(Schluss folgt.)

#### Das italienische 6,5 Millimeter-Gewehr.

Als in Deutschland und Oesterreich vor wenigen Jahren die Gewehre von 8 mm Caliber zur Einführung kamen, ohne dass deren Einrichtung bekannt wurde, hörte man hie und da die Vermuthung aussprechen, dass die Dreibundsstaaten ihre Infanterie mit einunddemselben Gewehre ausrüsten würden. Das war unstreitig eine grossartige Dreibundsidee, aber — es kam anders. Deutschland und Oesterreich haben zwei recht verschiedene Gewehre (s. *Prometheus* Band I, Nr. 23) angenommen, und Italien begnügte sich einstweilen damit, sein Gewehr System Vetterli von 10,4 mm Caliber nach dem System Vitali für Packfüllung in ein Magazingewehr umzuwandeln, setzte aber inzwischen die Versuche mit Gewehren verschiedenen Calibers eifrig fort. Bereits im vorigen Jahre entschied man sich für ein Gewehr von 6,5 mm Seelenweite, über dessen Einrichtung und Leistungen erst in jüngster Zeit einige Angaben in die Oeffentlichkeit drangen, während genaue Einzelheiten und Abbildungen desselben noch heute geheim gehalten werden.

Das Gewehr ist 1,225 m lang und wiegt (ohne Bajonett) 3,845 kg. Die randlose Patrone mit Ausziehhülse (wie die deutsche) ist 76,5 mm lang und wiegt 21,9 g (die deutsche 27,3 g). Sie enthält die aus 2,1 g Ballistit (Nobelpulver) bestehende Ladung und das 10,5 g wiegende Stahlmantelgeschoss von 31,4 mm Länge. Der grösste Durchmesser des letzteren beträgt 6,7 mm, also 0,2 mm für die Einpressung in die Züge, deren der Lauf 4 von 0,15 mm Tiefe besitzt. Der Verschluss mit Magazin für 5 Patronen und Einrichtung für Patronenzuführung ist dem des deutschen Gewehrs ähnlich. Damit wird nun auch Italien in die Reihe der Heere treten, welche grundsätzlich nur noch aus dem Magazin feuern, während beim Vetterli-Vitali-Gewehr, ebenso wie beim englischen Lee-Medford- und dem schweizerischen Schmidt-Gewehr die Einzelladung noch die Regel bildet und die Magazinfüllung für die bedrängten Gefechtslagen aufgehoben werden soll.

Die Geschwindigkeit des Geschosses an der Mündung des italienischen Gewehrs beträgt 730 m, also 110 m mehr als beim deutschen Gewehr 88. Dementsprechend und bedingt durch seinen kleineren Durchmesser ist auch die Durchschlagskraft des Geschosses eine erheblich grössere. Auf 12 m Entfernung drang dasselbe 69 cm tief in Rothbuchenholz ein, das deutsche Gewehr 88 erreicht nur 52 cm; auf 2500 m Entfernung ging es nur durch 11 cm Fichtenholz. Aus demselben Grunde ist auch der bestrichene Raum ein grösserer. Gegen Infanterie beträgt er bei stehenden Schützen 500, bei liegenden 600 m, gegen Cavallerie entsprechend 645 und 720 m, oder die Scheitelhöhe der Flugbahn beträgt auf 600 m Schussweite beim 8 mm Gewehr 2,86, beim 6,5 mm nur 1,65 m. Die Flugbahn würde bei dem letzteren noch gestreckter sein, wenn die Querschnittsbelastung des Geschosses, wie erwartet werden durfte, gegen das 8 mm Caliber eine Steigerung erfahren hätte, was aus unbekanntem Gründen nicht geschehen ist; sie beträgt hier wie dort rund 0,3 g. Wahrscheinlich wäre zu diesem Zweck die Wahl eines schwereren Geschossmaterials nothwendig gewesen, was der General Wille bereits vor zwei Jahren als die unvermeidliche Folge beim Heruntergehen im Caliber nachwies; er brachte deshalb das Wolframmetall zur Herstellung der Geschosse in Vorschlag.

Schon seit einiger Zeit ist in der Fachpresse besprochen worden, dass der Gasdruck im italienischen 6,5 mm Gewehr zu 5000 Atmosphären gemessen worden sei. Dieser ungeheuere Druck würde, wenn die Laufwandung massiv und 1,5—2 Seelenweiten dick ist, eine Widerstandsfähigkeit des Laufmetalles an der Elasticitätsgrenze von 74 kg auf den qmm bedingen, wobei ein nothwendiger Ueberschuss für die Sicherheit nicht eingerechnet ist. Da guter Gussstahl aber nur 36—40 kg trägt, so ist es eine Frage von höchstem Interesse, durch welches Metall oder welche technische Einrichtung diese grosse Widerstandsfähigkeit des Laufes erzielt worden ist. Eine Steigerung der Wandstärke über 1,5 Caliber hinaus wäre zwecklos, da sie bis zu 2 Caliber das Widerstandsvermögen des Laufes nur unmerklich, darüber hinaus nicht mehr erhöht. Vermuthlich ist die künstliche Metallconstruction wie bei den Ringkanonen angewendet. Im deutschen Gewehr 88 beträgt der Gasdruck 3200 Atmosphären, die grösste Wandstärke des Laufes 0,75 des Calibers, und es wurde neuerdings das wiederholt vorgekommene Zerspringen von Gewehrläufen beim Schiessen dieser ungenügenden Laufstärke zugeschrieben.

Die Versuche mit dem 6,5 mm Gewehr in Italien haben die Frage nach der unteren Calibergrenze von Neuem zur Tagesfrage ge-

macht. Ein Rückblick auf den Entwicklungsgang der Handfeuerwaffen rechtfertigt die Zurückhaltung, die Seelenweite von 6,5 mm schon als diese Grenze für Gewehre anzusehen. Beim Heruntergehen vom alten Caliber von 17—18 mm über die Zwischenstufe des Dreyseschen Zündnadel- und des österreichischen Lorenzgewehres auf 11 mm wurden allerlei taktische und technische Bedenken laut. Man meinte, dass das kleine Caliber die Biegungsfestigkeit des Laufes für den Kampf, besonders das Handgemenge, bedenklich vermindere, das Ziehen und Reinigen der Seele sei schwierig u. s. w. Trotzdem gingen wir vor wenigen Jahren auf 8 mm herunter. Es wurde Gebrauch, Gewehre dieser Art als die „kleinsten Calibers“ zu bezeichnen, weil man aus technischen Gründen ein weiteres Heruntergehen für unzulässig hielt, obgleich ballistische Gründe dazu drängten, nachdem auch die glückliche Lösung der Pulverfrage die von dieser Seite entgegenstehenden Hindernisse aus dem Wege geschafft hatte. Italien hat den Beweis geliefert, dass in der That damit das kleinste Caliber noch nicht erreicht war. Der Technik ist es nicht allein gelungen, die der Massenanfertigung von 6,5 mm Läufen entgegenstehenden Schwierigkeiten zu überwinden, sie stellt heute schon Läufe von 5 mm Seelenweite her; es wird ihr auch ohne Zweifel gelingen, noch das Verbiegen des Bohrers und der Zugstange bei Herstellung so kleiner Laufseelen zu verhüten und damit die Hauptschwierigkeit für die Massenanfertigung zu beseitigen.

Die Taktik gewinnt bei dem kleineren Caliber ausser der gestreckteren Flugbahn und der daraus sich herleitenden grösseren Anzahl von Gelegenheitstreffern auf dem Schlachtfelde auch den Vortheil der grösseren Munitionsausrüstung des Mannes ohne dessen Mehrbelastung, in Folge leichterer Munition. Damit wird dem Mehrverbrauch an Munition der Magazingewehre Rechnung getragen. Die Taschenmunition des Mannes stieg von 100 Patronen beim 11 mm Gewehr auf 150 beim 8 mm und wird in Italien auf 200 steigen. Ob nun aber mit dem Kleinerwerden des Calibers auch der Nachtheil wirklich verbunden ist, dass die Verwundungen, abgesehen von ihrer günstigeren Heilung, weniger gefechtsunfähig machen, wie behauptet wird, das müssten geeignete Versuche noch erst feststellen.

J. Castner. [2057]

### Die unterseeische Schildwache.

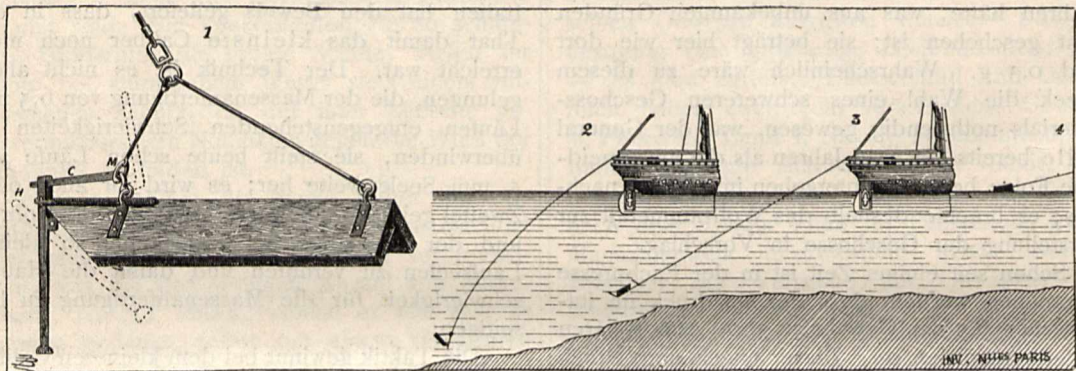
Mit einer Abbildung.

Unter dem Namen „Submarine Sentry“ beschreibt die *Revue universelle des inventions nouvelles* einen von M. James erfundenen Apparat, welcher den Zweck hat, dem Capitän eines

Schiffes selbstthätig und augenblicklich anzuzeigen, wenn es in weniger tiefe Gewässer gerathen ist. Dieser Apparat ist derartig construirt, dass er sich im Wasser wie ein Papierdrache in der Luft hält. Ebenso wie sich letzterer in derselben Höhe hält, wenn der Wind gleichmässig bleibt und die Schnur nicht weiter abgelassen wird, vermag der beschriebene Apparat in derselben Tiefe des Wassers zu verweilen, vorausgesetzt, dass die Schnelligkeit des Schiffes zwischen 5 und 13 Knoten bleibt und die Länge des Stahldrahts, an welchem der Apparat befestigt ist, nicht verändert wird. Die metallene Schnur (s. Abb. 448) ist um eine Art Trommel gewunden und bringt, wenn sich der Apparat unter Wasser befindet, durch ihre Spannung ein anhaltendes Summen der Trommel hervor, welches aufhört, wenn der Apparat an die Oberfläche des Wassers steigt. Wenn dagegen die „Schild-

jedesmalige Tiefe, in welcher er sich befindet, kann auf dem Schiffe durch eine besondere Vorrichtung abgelesen werden. — Die Submarine Sentry ist nach der *Revue universelle* dazu berufen, im Dienste der Hydrographie, besonders zur Auffindung isolirter Felsen, eine wichtige Rolle zu spielen. Man begreift allerdings, dass ein Schiff, welches die Tiefenverhältnisse einer Küste untersuchen soll, beim Sondiren an zwei Punkten leicht eine dazwischen liegende Klippe übersehen kann, während dies bei der Sentry, welche stets in gleicher Tiefe nachgezogen wird, ausgeschlossen erscheint. Zwei englische Kriegsschiffe, welche die Hydrographie des Rothen Meeres untersuchen, sind mit der Submarine Sentry ausgerüstet, um auf Klippen zu fahnden, und einer der grossen englischen Handelsdampfer entging durch den Besitz dieses Apparates dem Untergang, da er

Abb. 448.



Die unterseeische Schildwache.

wache“, welche einfach aus zwei dachförmig an einander gelegten hölzernen Platten besteht, die an ihrem vorderen Ende mit einem eisernen Hebel *H* versehen sind, auf den Grund stösst, so wird durch den plötzlichen Ruck der über die Stange *C* gehakte Hebel ausgehakt und dadurch bewirkt, dass der Ring *M* von *C* abgleitet, der Hebel abfällt und der nunmehr von seiner Last erleichterte Apparat an die Oberfläche emporsteigt. Dadurch wird aber auf dem Schiffe eine Glocke oder ein anderes Alarmsignal in Thätigkeit gesetzt. Der Capitän oder wachhabende Officier ist augenblicklich gewarnt und hat Zeit, die nöthigen Anordnungen zur Sicherung des Schiffes zu geben. Die Abbildung zeigt den Apparat 1) in normaler Lage unter dem Wasser, 2) im Augenblick, wo er den Grund berühren will, 3) an die Oberfläche steigend, 4) auf dem Wasser schwimmend.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass bei einer Geschwindigkeit des Schiffes zwischen 5 und 13 Knoten der Apparat in einer Tiefe von 30 Faden auf  $\frac{1}{2}$  Faden genau functionirt. Die

sich einer Bank genähert hatte, welche auf den englischen Seekarten noch nicht verzeichnet war. Die *Revista general de marina* berichtet ferner, dass die Dampfer *Salerno* und *Cleanthes* sich beide auf der Höhe von Souther Point im dichten Nebel befanden; sie waren einander so nahe, dass man die beiderseitigen Dampfpfeifen deutlich hörte. Der *Salerno*, welcher mit der Submarine Sentry ausgerüstet war, wurde durch dieselbe gewarnt, sobald sich die Tiefe des Wassers verminderte, während der *Cleanthes* auf Felsen gerieth und zu Grunde ging.

Die Sicherheit, welche dieser sinnreiche und nützliche Apparat den Schiffen bietet, wird besonders von den vielen englischen Capitänen bei der Landung an den englischen Küsten, welche häufig in dichten Nebel gehüllt sind, gewürdigt. Der grosse transatlantische Dampfer *Eider*, welcher kürzlich in der Nähe der Insel Wight bei nebligem Wetter scheiterte, und der französische Dampfer *Tunise*, der im Kanal von Bristol auf den Grund gerieth, wären sicherlich gerettet worden, wenn sie mit der Submarine

Sentry versehen gewesen wären. — Wenn sich der Apparat wirklich so bewährt, wie die *Revue universelle* angiebt, so dürfte es nicht mehr lange dauern, bis er zur Ausrüstung eines jeden grossen Schiffes gehören wird.

Ht. [1992]

### Das Heliometer.

Von E. Thiemé.

Mit vier Abbildungen.

Die glänzenden Resultate, welche die physikalische Astronomie in den letzten zwei Jahrzehnten errang, haben derselben zu einem Ansehen verholfen, wie es vielleicht keine andere Wissenschaft geniess. Neben diesen Errungenschaften sind andere Zweige derselben Wissenschaft im Bewusstsein des grossen Publikums fast vollständig in den Hintergrund getreten; und dennoch muss jeder nüchterne Fachmann zugestehen, dass auch auf diesen Gebieten der Astronomie in der letzten Zeit Grosses geleistet worden ist. Dies wird besonders im Hinblick auf den Umstand erhärtet, dass die physikalische Astronomie auf den Schultern ihrer Schwester, der messenden Astronomie, gross geworden ist. Die messende Astronomie, kaum älter als die physikalische Astronomie, galt noch bis in die Mitte dieses Jahrhunderts hinein als der wichtigere der beiden Zweige astronomischer Forschung. Dieses bescheidene Zurücktretten aber lässt es gerechtfertigt erscheinen, auch einmal weitere Kreise wieder an die ausserordentlichen Leistungen der messenden Astronomie zu erinnern. Die Erfolge, welche hier errungen werden, sind meist nicht so in die Augen springend, sie bestricken nicht so das populäre Interesse, aber sie sind von weitesttragender Bedeutung für unsere Erkenntniss der Vorgänge im Weltraum geworden und sind es noch heute. Wir wollen eine kurze Betrachtung einem der hauptsächlichsten Instrumente der astronomischen Messtechnik widmen, dem Heliometer, anlässlich der Aufstellung eines solchen Instrumentes von grössten Dimensionen auf der Sternwarte des Caps der Guten Hoffnung.

Mit der Geschichte des Heliometers verknüpfen sich zwei der bedeutendsten Namen der astronomischen Wissenschaft, Fraunhofer und Bessel. Bessel war es, welcher zum ersten Mal darauf hinwies, dass ein Instrument dieser Gattung am meisten geeignet sein müsse, scharfe, sogenannte Relativmessungen zu machen, d. h. Messungen, welche irgend zwei gegebene Gestirne mit einander verbinden. Solche Messungen sind von ausserordentlicher Wichtigkeit, weil aus ihnen vielfach leicht gewisse Folgerungen gezogen werden können, welche aus den sogenannten absoluten Messungen schwer zu ziehen sind. Es ist leicht einzusehen, dass es genauer

gelingen wird, die directe Entfernung zweier sehr benachbarter Gestirne zu bestimmen, als durch Anschluss derselben einzeln an irgend einen Fixpunkt am Himmel ihre Distanz mittelbar festzulegen. Dem ersteren Zweck dient das Heliometer. Sein Name aber bezeichnet nicht mehr sein Wesen. Ursprünglich war es erdacht worden, um den Durchmesser der Sonne zu bestimmen, heutzutage aber dient es sehr verschiedenen Messungen am Fixsternhimmel, an den Planeten und ihren Oberflächen. — Bessel wünschte ein solches Instrument für seine Sternwarte in Königsberg zu besitzen, aber wie er selbst sagt, gab es nur einen Mann, der es herstellen konnte, Fraunhofer in München. Fraunhofer stand damals auf der Höhe seiner Kraft, und drei Jahre vor seinem zu früh erfolgten Tode begann er den Bau des Instrumentes, welches in Bessels Händen einen Weltruf erlangen sollte. Der grosse Optiker erlebte nicht mehr die Fertigstellung seiner Arbeit, aber das Besselsche Heliometer bildet eins von den ruhmreichsten Werken deutscher Optik, welches so lange klassisch bleiben wird, als überhaupt Menschen Astronomie pflegen.

Wenden wir uns jetzt kurz zu den Principien, auf welchen das Heliometer beruht. Das Objectiv eines Fernrohres ist bekanntlich so beschaffen, dass es die von irgend einem Gestirn auf dasselbe fallenden Strahlen in einem Punkte sammelt. In je vollkommenerem Maasse dies geschieht, um so vollkommener ist das Objectiv. Wenn wir daher irgend einen Theil einer solchen Linse durch einen Schirm verdecken, so wird dadurch am Bilde selbst nichts geändert, nur seine Helligkeit nimmt entsprechend der bedeckten Fläche ab. Wenn wir also andererseits z. B. ein solches Objectiv quer durchschneiden, so dass es in zwei halbkreisförmige Stücke zerfällt, so werden diese beiden Stücke, wenn sie in der ursprünglichen Weise wieder mit einander vereinigt werden, ebenso wirken wie das Objectiv vor der Zerschneidung; rücken wir aber durch irgend eine Vorrichtung die beiden Objectivflächen parallel der Schnittfläche aus einander, so werden an Stelle eines Bildes zwei entstehen, deren Distanz von der Verschiebung der beiden Objectivhälften gegen einander abhängen wird. Veranschaulicht wird dieser Vorgang leicht durch die Abbildungen 449 und 450. In Abbildung 449 stellt der Kreis das zerschnittene Objectiv dar, und zwar in seiner ursprünglichen Lage, so dass dasselbe eine einzige optische Achse hat. Es seien nun  $P$  und  $S$  ein Planet und ein Stern, deren gegenseitige Distanz zu messen ist. Verschieben wir die beiden Objectivhälften  $A$  und  $B$  in der in der Figur angedeuteten Weise, so wird das Bild des Planeten in zwei Bilder zerfallen,  $P$  und  $P'$ , ebenso wird das Bild des Sternes verdoppelt werden in  $S$  und  $S'$ . Wir werden nun leicht

die beiden Objectivhälften so weit gegen einander verschieben können, dass das Bild  $P'$  auf das Bild  $S$  fällt, oder so, dass das Bild  $S'$  auf das Bild  $P$  fällt; einmal werden wir zu diesem Zwecke die Hälfte  $B$  nach rechts, das andere Mal um denselben Betrag nach links zu verschieben haben in der Weise, wie es Abbildung 450 andeutet. Es sei nun mit den beiden Objectivhälften ein Maassstab verbunden, welcher die Verschiebung derselben auf das Genaueste zu messen erlaubt, so wird einer gewissen Bogen-  
distanz der Gestirne eine ganz bestimmte Linearverschiebung der beiden Objectivhälften entsprechen, und umgekehrt wird die abgelesene Linearverschiebung der beiden Objectivhälften ein genaues Maass für die Winkeldistanz der Gestirne abgeben. Die Beziehung zwischen diesen beiden Grössen wird allein von der Brennweite des Objectives abhängen und leicht aus der gegebenen Brennweite desselben abzuleiten sein. Dies ist das Princip, welches dem Heliometer zu Grunde liegt; wir haben damit auch bereits erkannt, welche Umstände auf die Güte der Messungen, die mit dem-

Abb. 449.

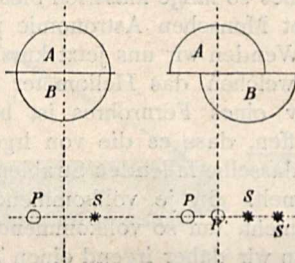
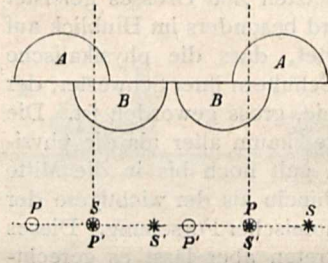


Abb. 450.



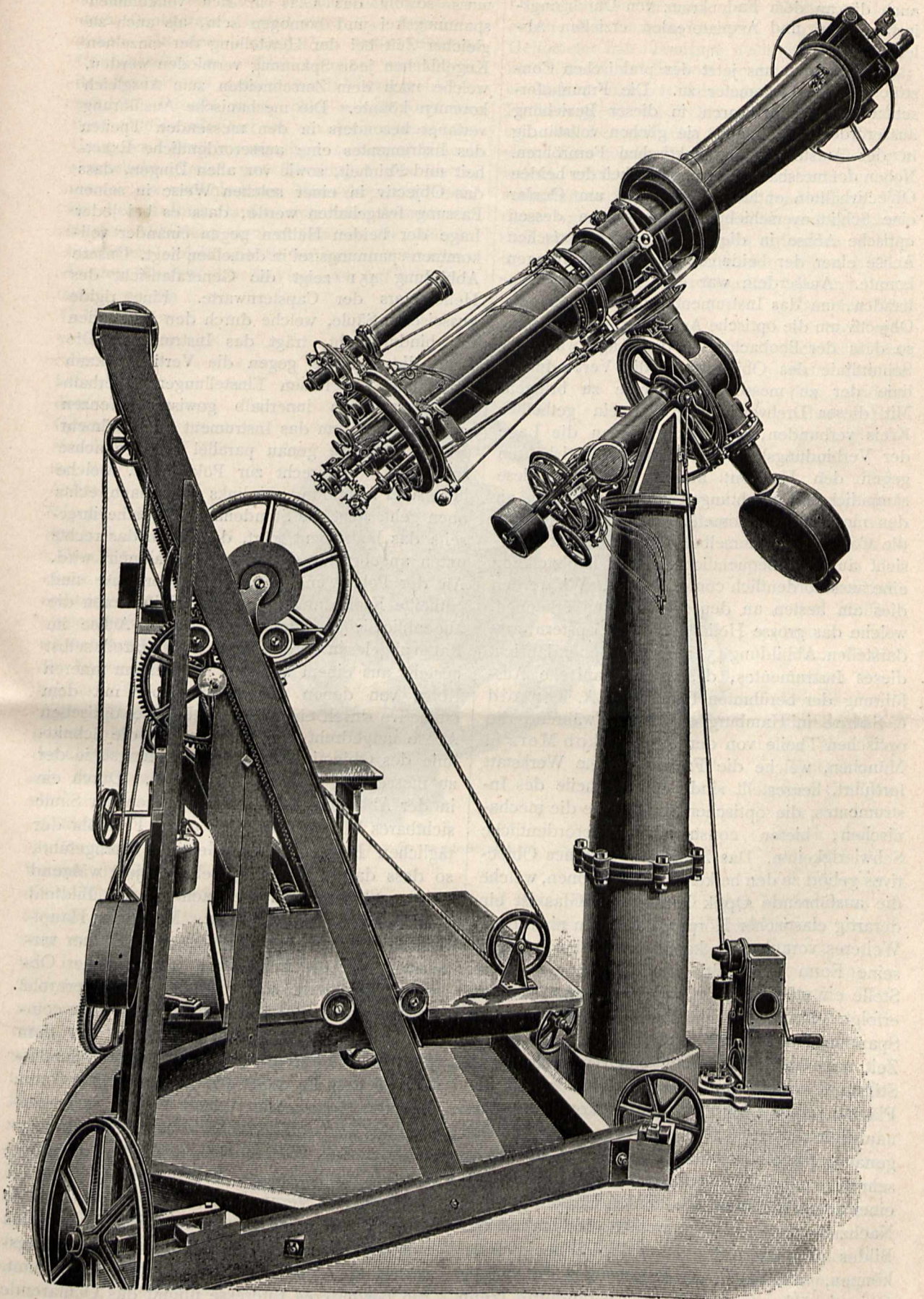
selben zu erlangen sind, von Einfluss sein werden. Es wird dies einmal die Güte des Objectives selbst sein, d. h. die vorhin gestellte Bedingung, dass das Objectiv in seiner Gesamtheit wirklich alle auf dasselbe fallenden Strahlen in einem Punkte sammelt. Bekanntlich aber ist diese Bedingung nur mit gewissen Einschränkungen zu erfüllen, welche einerseits in der Natur der Linsen, andererseits aber in der Natur des Lichtes selbst begründet sind. Das Licht nämlich erleidet beim Durchgang durch Oeffnungen gewisse Anomalien der Ausbreitung, welche man mit dem Namen Diffraction oder Beugung bezeichnet, und diese Beugungserscheinungen sind um so intensiver, je kleiner die angewandte Oeffnung ist. Ausserdem hängt die Form der Beugungserscheinungen von der Form der angewandten Oeffnung ab. Bei einer kreisförmigen Oeffnung z. B. stellen sich die Beugungserscheinungen als feine concentrische Ringe dar, welche das Brennpunktsbild des Objectives umgeben. Im Fall einer kreisförmigen Oeffnung werden sie also die bestimmte Festlegung des Brennpunktsbildes nicht erschweren, weil sie symmetrisch um dasselbe angeordnet sind. Ganz anders liegen die Umstände bei

einer halbkreisförmigen Oeffnung; hier nehmen die Beugungsfiguren sehr complicirte Gestalten an und liegen nicht mehr symmetrisch um das Hauptbrennpunktsbild. Es wird also der Beobachter bei Benutzung eines halbkreisförmigen Objectives geneigt sein, den Ort des optischen Bildes in einem gewisse Sinne verschoben aufzufassen, und es werden sich daher bei der Benutzung des Heliometers leicht gewisse systematische Fehler in die Messungen einschleichen, die ziemlich uncontrolirbar und um so gefährlicher sein werden, je kleiner die Oeffnung des angewandten Instrumentes ist. Die ausgezeichneten Resultate aber, welche die Heliometermessungen an guten Instrumenten und durch geschickte Beobachter ergeben haben, beweisen, dass dieser Fehler doch noch wesentlich kleiner ist als die bei anderen derartigen Messungen unvermeidlichen zufälligen Fehler.

Sodann wird die Genauigkeit der Messung mittels des Heliometers nur dann eine vollkommene sein, wenn die Brennweite des angewandten Objectives dem Beobachter absolut genau bekannt ist. Der letz-

tere Umstand bietet mehrere Schwierigkeiten, einmal nämlich ist die Messung der Brennweite einer Linse in dem Fall, dass eine grosse Genauigkeit erfordert wird, eine an sich nicht ganz leichte Aufgabe, und zweitens ist die Brennweite selbst bei irgend einem Linsensystem nicht unter allen Umständen constant, dieselbe variirt nämlich sowohl mit der Lage des Linsensystems gegen den Horizont als auch mit der Temperatur desselben. Es ist nicht gleichgültig, ob man die Brennweite einer Linse bei horizontaler oder vertikaler Lage ihrer optischen Achse misst, da bei der Elasticität des Glases die Linsenkörper sich unter der Einwirkung der Schwere verbiegen. Durch die Temperatur werden ausserdem die Brechungsverhältnisse der einzelnen Linsen in verschiedener Weise beeinflusst, so dass genau genommen das System für jede Temperatur eine andere Brennweite hat. Dieser letztere Einfluss ist ein durchaus nicht geringer, er kann bei Linsen von langer Brennweite mehrere Centimeter erreichen und somit das durch die Messung erlangte Resultat wesentlich beeinflussen. Dieser letztere Fehler schädigt übrigens nicht nur die mit dem Heliometer gewonnenen Messungen, sondern





Heliometer für die Sternwarte des Caps der Guten Hoffnung.

auch die an dem Fadenkreuz von Durchgangsinstrumenten und Aequatorealen erzielten Ablesungen.

Wir wenden uns jetzt der praktischen Construction der Heliometer zu. Die Fraunhofer'schen Instrumente waren in dieser Beziehung ausserordentlich einfach, sie glichen vollständig in der Aufstellung parallaktischen Fernröhren. Neben der messbaren Verschiebbarkeit der beiden Objectivhälften enthielten sie auch am Ocular eine Schlittenverschiebung, damit man dessen optische Achse in die Richtung der optischen Achse einer der beiden Objectivhälften bringen konnte. Ausserdem war eine Einrichtung vorhanden, um das Instrument oder vielmehr sein Objectiv um die optische Achse herum zu drehen, so dass der Beobachter in der Lage war, die Schnittlinie des Objectivs in die Verbindungslinie der zu messenden Objecte zu bringen. Mit dieser Drehvorrichtung war ein getheilter Kreis verbunden, auf welchem man die Lage der Verbindungslinie der beiden Objectivhälften gegen den Horizont ablesen konnte. Diese sämtlichen Einrichtungen finden wir auch an den modernen Heliometern wieder, wenn auch die Construction derselben wesentlich mit Rücksicht auf die Bequemlichkeit der Beobachtung eine ausserordentlich complicirte ist. Wir werden dies am besten an den Abbildungen erkennen, welche das grosse Heliometer der Capsternwarte darstellen. Abbildung 451 zeigt eine Generalansicht dieses Instrumentes, dessen mechanische Ausführung der berühmten Fabrik von A. Repsold & Söhne in Hamburg entstammt, während die optischen Theile von der Firma Jakob Merz in München, welche die Fraunhofersche Werkstatt fortführt, hergestellt sind. Beide Theile des Instrumentes, die optischen sowohl wie die mechanischen, bieten constructiv ausserordentliche Schwierigkeiten. Das Zerschneiden eines Objectives gehört zu den heikelsten Operationen, welche die ausführende Optik kennt; das Glas ist ein derartig elastischer Körper, dass man nicht ohne Weiteres voraussetzen kann, dass es im Uebrigen seine Form beibehält, wenn an irgend einer Stelle ein mechanischer Eingriff in seine Substanz erfolgt. Innerhalb desselben spielen sich stets Spannungserscheinungen ab, welche erst einige Zeit nach der Bearbeitung einen vollkommenen Stillstand erreichen. Wenn daher auch die Flächen eines Objectives mit vollkommener Genauigkeit hergestellt sind, oder mit anderen Worten genaue Kugelabschnitte darstellen, so ist es sehr wohl möglich, dass nach dem Durchschneiden einer solchen Fläche die beiden Hälften gewisse Nachziehungen erleiden, welche die Qualität des Bildes in ausserordentlicher Weise beeinflussen können, ja vielleicht die Brennweiten der beiden Objectivhälften gegen einander verändern. Wenn solche Nachziehungen vermieden werden sollen,

muss sowohl das Glas in sich vollkommen spannungsfrei und homogen sein, als auch zu gleicher Zeit bei der Herstellung der einzelnen Kugelflächen jede Spannung vermieden werden, welche nach dem Zerschneiden zum Ausgleich kommen könnte. Die mechanische Ausführung verlangt besonders in den messenden Theilen des Instrumentes eine ausserordentliche Exactheit und Feinheit, sowie vor allen Dingen, dass das Objectiv in einer solchen Weise in seiner Fassung festgehalten werde, dass es bei jeder Lage der beiden Hälften gegen einander vollkommen spannungsfrei in derselben liegt. Unsere Abbildung 451 zeigt die Generalansicht des Heliometers der Capsternwarte. Eine rigide gusseiserne Säule, welche durch den Fussboden frei hindurchgeht, trägt das Instrument. Die Lage dieser Säule gegen die Vertikale kann mit Hülfe von feinen Einstellungen unterhalb des Fussbodens innerhalb gewisser Grenzen variirt werden, um das Instrument oder vielmehr seine Polarachse genau parallel der Weltachse zu stellen. Senkrecht zur Polarachse, welche in unserer Abbildung von links unten nach rechts oben geht, steht die Stundenachse, welche ihrerseits das Instrument trägt, das durch das rechts unten angebrachte Gegengewicht balancirt wird. An der Polar- und an der Stundenachse sind getheilte Kreise angebracht, mit Hülfe deren die augenblickliche Lage der optischen Achse im Raum abgelesen werden kann. Das Fernrohr selbst besteht aus einem äusseren und einem inneren Rohr, von denen das innere Rohr mit dem Objective durch einen Zahntrieb in der optischen Achse umgedreht werden kann, um die Schnittlinie des Objectives in die Verbindungslinie der zu messenden Gestirne zu bringen. Durch ein in der Abbildung rechts unten neben der Säule sichtbares Uhrwerk wird das ganze Fernrohr der täglichen Bewegung der Gestirne nachgeführt, so dass das einmal eingestellte Object während einer mehrstündigen Beobachtung im Bildfeld des Instrumentes verbleibt. Mit dem Hauptfernrohr ist in bekannter Weise ein Sucher verbunden, der die Auffindung lichtschwacher Objecte erleichtern soll. Links vom Fernrohr erblickt man in der Abbildung einen sehr complicirten Beobachtungsstuhl, welcher von dem Astronomen während der Messung durch Schnurläufe so dem Fernrohr nachgeführt werden kann, dass das Ocularende desselben stets in Augenhöhe des Beobachters bleibt. Diese Beobachtungsstühle sind im Wesentlichen englische Erfindung, haben aber in neuerer Zeit ihren Weg auch auf festländische Sternwarten gefunden. Man sucht nämlich principiell die Arbeit des Beobachters möglichst zu erleichtern, weil dadurch erfahrungsmässig die Genauigkeit der Messungen zunimmt. Ein besonderes Interesse nimmt das Ocularende des Heliometers in Anspruch, weil dort gewisser-

maassen all die Fäden zusammenlaufen, welche dem Beobachter Gewalt über das Instrument geben. In dem vorliegenden Falle ist diese Concentration aller Einrichtungen zu Händen des Beobachters ausserordentlich weit getrieben worden; derselbe kann, ohne seinen Kopf von dem Ocularende fort zu wenden, einmal den Gang des Uhrwerkes reguliren, sodann aber auch sämtliche Kreise und Theilungen des Instrumentes an verschiedenen Mikroskopen ablesen. Zu diesem Ende laufen dort eine Anzahl von in der Abbildung 452 sichtbaren Mikroskopen zusammen, welche die Bilder von den verschiedensten Theilen des Instrumentes auf räumlich sehr engem Gebiete vereinigen. Der

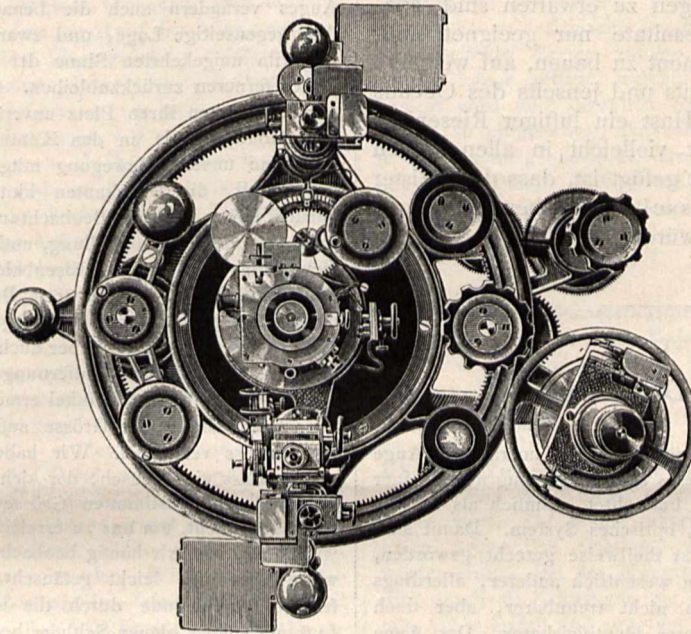
Beobachter hat es ausserdem in der Gewalt, jede einzelne Stelle, an der eine Ablesung erfolgen soll, durch einen Druck auf einen Knopf elektrisch zu beleuchten; wünschterz. B. die Lage der beiden Objectivhälften gegen einander abzulesen, so lässt er eine kleine Glühlampe aufleuchten, welche durch

einen Hohlspiegel ihr Licht auf die dem Mikroskopobjectiv gegenüber liegende Stelle der Messvorrichtung wirft. Durch passend angeordnete Prismen und Linsen wird das vom Mikroskop entworfene Bild der Theilung bis zu einem Ocular fortgeleitet, welches sich dicht neben dem eigentlichen Fernrohrocular befindet. Dies Fernrohrocular selbst ist mit einer Anzahl feiner Mikrometerfäden versehen und durch einen Schlittenapparat nach allen Richtungen hin beweglich, so dass Messungen innerhalb eines ziemlich beträchtlichen Bildfeldes ermöglicht werden. Die runden und eckigen Knöpfe, welche neben den Ocularen sichtbar sind, führen zu den verschiedenen Klemmungen der Theilkreise und Achsen, und ihre Form ist deswegen verschieden, damit der Beobachter sie auch im Dunkeln unterscheiden kann und genau weiss, welchen Knopf er z. B. zu ergreifen hat, wenn er die Schnittrichtung der beiden

Objectivhälften in eine ganz bestimmte Lage gegen den Horizont bringen will. Das Cap-Heliometer hat ausserdem noch eine Einrichtung im Objectiv, welche von grosser Wichtigkeit ist; es kommt nämlich sehr häufig vor, dass die Entfernung von zwei Objecten bestimmt werden soll, welche von sehr verschiedener Helligkeit sind. Eine solche Verschiedenheit der Helligkeit jedoch erschwert einmal die Beobachtung und schmälert auch die Genauigkeit der Messung. Um diese verschiedenen Helligkeiten auszugleichen, sind nun am Objectiv Klappen vorhanden, welche es ermöglichen, eine der beiden Objectivhälften mehr oder minder abzublenden; dadurch kann das eine Bild so weit geschwächt werden, dass es dem andern nahezu an Helligkeit gleichkommt.

Es dürfte überflüssig sein, auf weitere Einzelheiten in der Construction des Heliometers einzugehen, da dieselben von keinem principiellen Interesse sind. Das Vorstehende wird genügen, um dem Leser einen Begriff von der Wirkungsweise

Abb. 452.



Ocularende des Heliometers für die Sternwarte des Caps der Guten Hoffnung.

und dem Princip des wichtigen Instrumentes zu geben, und die schönen Abbildungen, welche wir *Engineering* verdanken, sind geeignet, in grossen Zügen eine vollständige Vorstellung zu geben, und diese allein ist es, nicht das Verständniss der Details, welche hier angestrebt wird.

Das Heliometer ist noch heutzutage wie vor 60 Jahren allen anderen Messinstrumenten auf seinem Gebiet weitaus überlegen und wird bei Relativmessungen nur dann übertroffen, wenn dieselben so kleine Distanzen betreffen, dass sie an den Mikrometern unserer gewöhnlichen grossen Fernrohre ausgeführt werden können. In diesem Fall allerdings reicht die Genauigkeit dieser letzteren Instrumente in Folge ihrer erheblich grösseren optischen Kraft viel weiter, besonders dann, wenn die zu messenden Distanzen so klein werden, dass sie an der Grenze der Wahrnehmbarkeit eines heliometerartigen Instru-

menten sich befinden. Und diese Grenze der optischen Fähigkeit eines solchen Instrumentes ist eine ziemlich beschränkte, das Cap-Heliometer hat ein Objectiv von kaum 200 mm Durchmesser, ist also im Vergleich zu unseren modernen Riesenfernrohren ein wahrer Zwerg. Den Plan aber, ein Heliometer zu bauen, dessen optische Kraft jenen Rieseninstrumenten gleich käme, hat man selbst in Amerika nicht gefasst, dem Lande, in welchem auf grosse Ideen grossartige Ausführungen zu folgen pflegen. Und warum ist dies wohl nicht geschehen? Einmal vielleicht der ausserordentlichen Schwierigkeit der Ausführung wegen, dann aber wohl auch aus dem in der Einleitung erwähnten Grunde, dass mit dem Heliometer keine Aufsehen erregenden Entdeckungen zu erwarten sind, sondern dass seine Resultate nur geeignet sind, mühsam das Fundament zu bauen, auf welchem augenblicklich diesseits und jenseits des Oceans mit beängstigender Hast ein luftiger Riesenbau aufgeführt wird, der vielleicht in allen seinen Theilen nicht so fest gefügt ist, dass der Meister des Heliometers, Bessel, demselben seine volle Zustimmung geben würde.

[2033]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Als wir jüngst photographische Camera und Auge verglichen, haben wir dieses Sinneswerkzeug nur in einer seiner Wirkungssphären betrachtet, nämlich als ein die Aussenwelt abbildendes, optisches System. Damit sind wir aber dem Auge erst theilweise gerecht geworden, sein Nutzen ist noch ein wesentlich anderer, allerdings von dem erstgenannten nicht trennbarer, aber doch damit nicht ohne Weiteres identificirbarer. Das Auge ist nämlich das Organ der Raumvorstellung. „Ohne Auge kein Raum“ kann man sagen; denn der Raum ist an sich nichts Wesenhaftes. Mancher Leser wird diesem Ausspruch nicht beipflichten; können wir doch auch mit geschlossenen Augen durch die Tastwahrnehmungen uns eine Raumvorstellung bilden, können wir doch z. B. auch in einem vollkommen dunkeln Zimmer uns orientiren, ja nach unserer durch blosses Tasten gewonnenen Vorstellung eine Zeichnung entwerfen, auf der wir Sopha, Tisch, Schrank und Stühle richtig in ihrer gegenseitigen Stellung angeben. Gewiss können wir das! aber das beweist nichts gegen unsere Behauptung, dass nur das Auge die Raumvorstellung vermittelt; dass wir auch den Tastsinn nach dieser Richtung verwerthen können, kommt einfach daher, dass wir das Raumbild, welches unser Auge uns lieferte, unzählige Male von Kindesbeinen auf mit unseren Händen controlirten, dass wir die Raumvorstellung mit gewissen Eindrücken unseres Tastsinnes combinirten und so erfahrungsmässig aus einem gewissen Gefühl auf eine gewisse Gestaltung rückschliessen.

Aber wie ist es mit dem Blindgeborenen? Auch er kann sich, wie wir wohl wissen, in einem ihm bekannten Raume ebenso gut zurechtfinden wie ein Sehender.

Hat er nicht eine Vorstellung des Raumes durch blosser Combination der Eindrücke, welche die Tastorgane ihm lieferten? Keineswegs! Die Orientirung des Blinden ist eine vollkommen von der unsrigen verschiedene. Er redet zwar auch von Entfernung, Grösse, Relief, Form, aber alle diese Worte bezeichnen in seiner Vorstellung Begriffe, welche aus ganz anderen Bausteinen gefügt sind wie beim Sehenden.

Aber lassen wir dies bei Seite und sehen einmal zu, wie unsere Augen zu einer Raumvorstellung kommen, welcher Mittel wir uns bedienen, um die räumliche Gestaltung irgend eines Objectes wahrzunehmen. Das vornehmste und wichtigste unter ihnen ist der sogenannte stereoskopische Effect, durch das Zusammenwirken beider Augen hervorgerufen. Aber auch ein Auge ist im Stande, eine Raumvorstellung zu geben, jedoch, unabhängig von Erfahrungsschätzungen, nur dann, wenn es bewegt wird. Bei einer Ortsveränderung des Auges verändern auch die benachbarten Gegenstände ihre gegenseitige Lage, und zwar scheinen nähere Objecte im umgekehrten Sinne der Bewegung des Auges hinter ferneren zurückzubleiben. Ganz entfernte Gegenstände behalten ihren Platz unverändert. So sehen wir den Mond abends an den Kanten der Dächer entlang im Sinne unserer Bewegung mitgehen, oder, was dasselbe sagt, die Dachkanten hinter unserer Bewegung zurückbleiben. Diese Beobachtung verschafft uns eine ganz genaue Raumvorstellung, und wir sind bei schneller Bewegung, z. B. auf der Eisenbahn, im Stande, aus der Schnelligkeit der scheinbaren Bewegung der Objecte einen bündigen Schluss auf ihre grössere oder geringere Entfernung zu machen. Aber auch ein unbewegtes Auge schätzt aus Erfahrung Entfernungen. Diese Schätzungen werden durch den Bildwinkel ermöglicht, den irgend ein Object von bekannter Grösse aufweist, also durch das Gedächtniss vermittelt. Wir haben unzählige Male gesehen, dass ein Mensch, der sich auf unserer Netzhaut in einer ganz bestimmten Grösse abbildet, so und so lange gebraucht, um uns zu erreichen; unser Gedächtniss wird aber, wie wir häufig beobachten können, durch gewisse Umstände leicht getäuscht. Wir wissen, dass fernere Gegenstände durch die Undurchsichtigkeit der Luft mit einem blauen Schleier bedeckt werden, welcher die Localfarbe mehr oder minder verschluckt. Diese Erscheinung, Luftperspective genannt, dient unserm Gedächtnisse neben der scheinbaren Grösse als Anhalt. Ist aber einmal die Luft ausserordentlich klar und rein, wie häufig im Gebirge, so schätzen wir alle Entfernungen zu gering, und in Folge dessen erscheinen uns die Berge klein, Häuser auf den Matten wie Spielzeug, Felsen wie Kieselsteinchen. Höchst auffallend ist diese Erscheinung z. B. im Sommer in hohen Breiten, wo sich oft in Folge besonderer Klarheit der Luft Entfernungen von 100 km über die See hin bis auf Rufeweite zu nähern scheinen. Das Umgekehrte findet im Nebel statt, wo oft Gegenstände in Folge ihrer unwillkürlich zu gross geschätzten Entfernung riesenhaft erscheinen.

Auf ganz kurze Strecken in der Nähe des Auges wirkt auch dessen Einstellungsapparat als erfahrungsmässiger Entfernungsmesser. Der Umstand, dass wir das Auge für nahe Gegenstände verschieden accomodiren müssen, giebt eine Art von Maass der Entfernung. Aber gerade hier läuft gelegentlich eine Art der Täuschung unter, die unseres Wissens noch nie hervorgehoben wurde, welche aber unser höchstes Interesse verdient. Es ist die Täuschung durch die Farbe des Gegenstandes. Da das Auge nicht achromatisch ist, so haben rothe

Strahlen eine längere Vereinigungsweite als blaue. Die Folge davon ist, dass ein rother Gegenstand in einer gewissen Entfernung eine stärkere Krümmung der Krystalllinse erfordert und somit näher erscheint als ein blauer. Von der geradezu verblüffenden Täuschung können wir uns leicht überzeugen, wenn wir nur recht kräftige, reine Farben anwenden. Am schönsten kann man die besagte Thatsache an rothen Mohnblumen auf grünem Grunde beobachten; die Blume scheint zwischen uns und dem Hintergrund herausgelöst in der Luft zu schweben. Dagegen tritt eine Kornblume vor einem dunkelrothen Hintergrund tief zurück und erscheint wie ein Loch in demselben. Mit farbigem Papier lassen sich die angedeuteten Erscheinungen auf das schlagendste zeigen. Die Maler machen von der beregten Thatsache merkwürdigerweise scheinbar keinen bewussten Gebrauch. So sehen wir auf der diesjährigen Berliner Ausstellung von Meyerheim eins seiner virtuoson Affenportraits. Der Kopf projectirt sich auf einem brennendrothen Azaleenbusch; die Folge ist, dass der Kopf des Affen gewissermaassen in die Blüten hineingedrückt erscheint und nicht von ihnen loskommt. Das Gegenstück dazu bildet eine Gruppe blühender Cactusse vor einem grauen und schwarzen Hintergrunde von H. v. Preuschen, die in Folge ihrer Farbe viel mehr als ihrer lebenswahren Darstellung weit aus dem Rahmen hervorzutreten scheinen. Es wird unseren Lesern leicht gelingen, ähnliche Beispiele in grosser Menge aufzufinden.

Auf den stereoskopischen Effect, hervorgebracht durch zwei Augen, wollen wir heut nicht näher eingehen; wir können sein Zustandekommen und die Erklärung der einschlägigen Erscheinungen als bekannt voraussetzen. Nur einige damit zusammenhängende weniger bekannte Umstände wollen wir kurz andeuten. Warum schliessen wir z. B., wenn wir die plastische Wirkung eines Bildes so recht deutlich sehen wollen, das eine Auge und schauen durch die hohle Hand mit dem andern danach hin? Die hohle Hand ist ja leicht erklärlich; sie soll die störende Umgebung abblenden und so den Eindruck der Wirklichkeit vermehren. Aber auch warum wir durch ein Auge sehen, ist klar. Wir wollen dadurch instinctiv vermeiden, dass wir den stereoskopischen Effect im Bilde vermissen. Das Bild ist auf eine Fläche gemalt, daher kann es für beide Augen, wenigstens wenn es nahen Vordergrund enthält, nicht vertieft aussehen, weil der stereoskopische Effect eben fehlt und nur unvollkommen durch andere Hilfsmittel, Luftperspective, Farbengebung ersetzt ist. Bei der Betrachtung mit einem Auge fällt der stereoskopische Effect von selbst fort und unserer Phantasie ist freier Spielraum gelassen, die Tiefen zu sehen, wenn nur die Vorbedingung dazu, geometrische und Luftperspective, geschaffen sind. Zum Schluss noch eine interessante Thatsache. Es genügt nämlich nicht zum körperlichen Sehen, dass der Gegenstand nahe genug sei und beiden Augen zugänglich, sondern er muss auch eine bestimmte Lage haben. Um uns davon zu überzeugen, spannen wir einen grauen Faden horizontal parallel der Zimmerwand in ca. 1 m Entfernung von der Thüre aus. Ein in das Zimmer Eintretender ist nicht im Stande, die Entfernung des Fadens von der Thür anzugeben, sondern wird ihn für direct vor dieselbe gespannt halten. Der Grund ist nicht schwer anzugeben: da der Faden horizontal ausgespannt ist, seine beiden Enden nicht sichtbar sind und auch die Verbindungslinie beider Augen horizontal, so entwerfen beide Augen dasselbe, auch räumlich gleichliegende Bild. Der stereoskopische Effect und damit die richtige Versetzung der

Schnur in den Raum tritt erst ein, wenn wir den Kopf schräg halten, so dass die Verbindungslinie des Auges mit der Längsausdehnung des Fadens einen merkbaren Winkel einschliesst. [2054]

\* \* \*

**Ein neues Unterseeboot.** Die bisherigen Unterseeboote haben anscheinend den Erwartungen nicht ganz entsprochen, und es hat, soweit bekannt, noch keine Marine einen ernstlichen Anlauf zu ihrer Einführung gemacht. Auch wurde das Publikum durch allerlei abenteuerliche Berichte über neue Unterseeboote misstrauisch gemacht, die in Spanien, Portugal und Amerika auftauchten. Vielleicht rührt der Misserfolg zum Theil daher, dass man die unterseeischen Fahrzeuge durchaus zu einem Kriegsmittel erheben wollte, das heisst, ihnen gleich die schwierigsten Aufgaben zumuthete, während es vorerst näher lag, sie als ein Hilfsmittel bei Taucherarbeiten zu verwenden. Von dieser Erwägung ausgehend, hat ein italienischer Ingenieur Namens Migliardi, der *Electrical Review* zufolge, ein Unterseeboot von 8,50 m Länge gebaut, welches durch Electricität fortbewegt wird und angeblich 100 m tief tauchen kann. Es ist so eingerichtet, dass ein Theil der Mannschaft, in Taucheranzüge gesteckt, dasselbe verlassen kann, um den Meeresgrund nach versunkenen Gegenständen abzusuchen und diese zu heben. V. [2016]

\* \* \*

**Schwingende Panzerthürme.** Dem *Génie Civil* zufolge hat der französische Major Mougin, technischer Leiter der Eisenwerke von Saint-Chamond, für die Bukarester Festungswerke einen Panzerthurm oder vielmehr eine Panzerkuppel geliefert, welche sich in einem wesentlichen Punkte von den meisten bisherigen unterscheidet. Zumeist wird die Schussbereitschaft dadurch erzielt, dass die Kuppel durch einen Mechanismus gehoben wird. Die Schiesscharte wird auf diese Weise einen Augenblick sichtbar, worauf die Kuppel sich wieder senkt. Bei der Mouginschen Panzerkuppel wird dies durch ein Schwingen der Kuppel um eine horizontale Achse erzielt und zwar um 10 Grad. Das Schwingen bewerkstelligen ein Gewicht und von der Mannschaft gehandhabte Hebel. Es vergehen nur zwei Secunden, bis die Kuppel schussfertig ist, das heisst, bis die Schiesscharte aus dem Vorpanzer herausieht. Nach erfolgtem elektrischen Abfeuern der beiden 15 cm Parallel-Geschütze schwingt die Kuppel von Neuem, was zur Folge hat, dass die Scharten nicht mehr sichtbar sind. R. [1983]

\* \* \*

**Windkraft zur Electricitätserzeugung.** Auch diese Frage geräth allmählich in Fluss, vielleicht in Folge der Anregungen aus den im *Prometheus* beschriebenen Anlagen in den Vereinigten Staaten, in London und bei Havre. Davon zeugt u. A. ein Vortrag des Oberstlieutenants Buchholz im Elektrotechnischen Verein. Dem Vortrage sei Folgendes entnommen:

Die Menge Wind, die jedes Jahr über einen Ort hinzieht, bleibt merkwürdig constant, so dass man von einer mittleren Kraft sprechen darf, und es wechselt nur die Windstärke den Tag über derart, dass sie in der Regel um 12 Uhr mittags am grössten, um 12 Uhr Nachts am kleinsten ist. Glücklicherweise haben wir aber jetzt in den elektrischen Accumulatoren ein aus-

gezeichnetes Mittel, die überschüssige Kraft des einen Tages derart aufzuspeichern, dass sie den etwaigen Fehlbetrag des andern Tages deckt, ebenso wie wir durch Sammelbecken die Flüsse reguliren. Die Verschiedenheiten sind übrigens in Flachländern nicht so gross, als man meint, und es gehört z. B. in Norddeutschland eine absolute Windstille, namentlich bei Tage, zu den Seltenheiten. Wir besitzen ausserdem in den Halliday'schen Windrädern Maschinen, die so vollkommen sind, dass sie arbeiten, auch wenn der Mensch den Wind kaum spürt. Die Verwandlung der Windkraft in Elektrizität aber bietet den grossen Vortheil, dass man damit Licht wie auch Kraft erzeugen kann.

Auch wir sind mit dem Vortragenden der Ansicht, dass man bisher die Kraft des Windes viel zu wenig ausgenutzt hat, und dass, sobald dies erkannt ist, die uralte Windmühle in verjüngter Gestalt wieder zu Ehren kommen wird. In Verbindung mit Accumulatoren dürfte sie namentlich auf dem Lande und am Meere sehr bald den verschiedensten Zwecken dienstbar gemacht werden. A. [2014]

\* \* \*

**Rettung aus Seegefahr.** Dem *Scientific American* zufolge machte Woodbridge Davis in New York erfolgreiche Versuche mit einer neuen Vorrichtung zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem gestrandeten Schiffe und dem Lande. Die Vorrichtung besteht in einem sternförmigen Drachen, welcher zusammenlegbar und daher leicht unterzubringen ist. Durch seine Triebkraft bringt der Drache eine Boje durch die Brandung; diese Boje spielt die Rolle der Person, welche sonst die Drachenleine festhält, und sie ist durch eine stärkere Leine, die sie durch das Wasser zieht, mit dem Schiff verbunden. Sind die erforderlichen Rettungsmannschaften zur Stelle, so bergen sie die Boje und stellen mit Hilfe der Leine eine widerstandsfähigere Verbindung zwischen Schiff und Strand her. Die Vorrichtung dürfte hauptsächlich dazu dienen, die Verbindung von dem Schiffe aus herzustellen. Die meisten Strandungen kommen nämlich vor, wenn der Wind landwärts weht, was natürlich eine Vorbedingung für das erfolgreiche Ablassen des Drachens bildet. Weht der Wind vom Lande her, so ist der Wellengang gleich Null und die Verbindung vom Schiffe oder vom Strande aus durch Boote leicht herzustellen. D. [2032]

\* \* \*

**Selbstthätiger Billet-Ausgeber.** In der letzten Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde erläuterte Reg.-Baumeister zur Megede den von ihm erfundenen Apparat, welcher nicht bloss Fahrkarten, sondern auch Billets zu Schausstellungen aller Art gegen Einwerfen einer Münze selbstthätig verausgibt und den Cassirer ersetzen soll. Der Apparat weist eine Papierrolle auf, ähnlich derjenigen des Morsetelegraphen, deren Streifen unter einem mit einem Zählwerk verbundenen Druckapparat hinweg durch zwei Transportrollen nach einer Schere befördert wird, durch welche dicht vor der Oeffnung ein bedrucktes Billet abgeschnitten wird. Wer das Geldstück eingeworfen, nimmt dann das Billet heraus. Die Geldstücke stapeln sich in einer Röhre in der Reihenfolge ihres Einwerfens derart, dass es theoretisch möglich ist, den Betrüger, der etwa ein falsches Geldstück eingeworfen, abzufassen. Theoretisch sagen wir, da der Betrüger längst über alle Berge ist, ehe man die Fälschung er-

kennen kann; es sei denn, dass man für jeden Apparat einen Controlbeamten anstellt, der jedes Geldstück gleich nach dem Einwerfen prüft. Dann ist aber der Apparat überflüssig, indem ein Cassirer das Gleiche leistet und nicht mehr kostet. V. [1953]

\* \* \*

**Gefahren elektrischer Anlagen.** In der letzten Sitzung der *Electric Light Association* zu Buffalo gab A. Foote folgende Statistik der in 425 Städten der Vereinigten Staaten im Jahre 1890 durch Elektrizität veranlassten Brände und Unfälle:

Gesamtzahl der Brände	39849
Zahl der durch die Elektrizität verursachten Brände	518
Zahl der durch die Elektrizität verursachten Unfälle	31
Zahl der Unfälle mit tödtlichem Ausgange	1.

Hierzu bemerkt die *Elektrotechnische Zeitschrift* mit Recht, diese Zahlen seien verschwindend klein, wenn man die grosse Verbreitung der elektrischen Anlagen in Amerika und namentlich den Umstand in Betracht zieht, dass diese Anlagen in der Neuen Welt in Bezug auf Sorgfalt der Ausführung und Feuersicherheit Manches zu wünschen übrig lassen. A. [1954]

\* \* \*

**Elektrische Locomotiven.** Auch der Betriebsinspector Bruneau von der Paris-Mittelmeer-Bahn und der bekannte Elektriker Desroziers beschäftigen sich, nach einer vorliegenden Schrift (*Étude sur la traction électrique des trains de chemins de fer*) mit der actuellen Frage der Ersetzung des Dampfes durch die Elektrizität bei der Beförderung der Personenzüge und sogar der Güterzüge. Unserer Quelle zufolge bauen sie bereits eine elektrische Locomotive von 1250 PS, d. h. doppelt so stark als unsere jetzigen Maschinen, welche im Stande sein soll, die schwersten Eilzüge mit einer Geschwindigkeit von 120 km in der Stunde zu befördern. Diese Locomotive lehnt sich offenbar an die von uns beschriebene Zipernowskische an. Sie empfängt gleichfalls den Strom von aussen mittelst Leitungen, und es bethätigt dieser Strom zwei Elektromotoren, welche unmittelbar auf der Achse der Triebräder sitzen. Diese haben einen Durchmesser von 2,30 m. Die Maschine ist zum besseren Durchschneiden der Luft vorn pflugartig gebaut, während der letzte Wagen des Zuges ebenfalls spitz ausläuft. Die Wagen sind durch bewegliche Wände verbunden, damit sich die Luft nicht in den Zwischenräumen verfängt.

Bei ihrem Vorgehen gehen die Genannten davon aus, dass die Dampf locomotiven den Anforderungen der Jetztzeit nicht mehr gewachsen sind, und zwar bezüglich der Kraftleistung wie der zu fordernden Geschwindigkeit, weil die von einem hin und her gehenden Mechanismus unzertrennlichen ungleichmässigen Beanspruchungen eine wesentliche Steigerung der Schnelligkeit ausschliessen. Bei gleichem Gewicht werde eine elektrische Locomotive Doppeltes leisten. Allerdings erhöhen sich bei Anwendung der Elektrizität die Zugkosten, doch würde eine Vermehrung der Zahl der Reisenden um nur drei bei jedem Zuge zwischen Paris und Marseille die Mehrkosten ausgleichen. Diese drei Reisenden finden sich aber schon, sobald man die Strecke in 9 statt in 15 Stunden zurücklegt. A. [1955]

Eine schwimmende Sommerwohnung. (Mit einer Abbildung.) In Deutschland giebt es unseres Wissens nur eine schwimmende Sommerwohnung. Es ist das Ketsch getakelte Boot *Daheim*, Eigner Fabrikant Neuss in Berlin, welches für gewöhnlich im Wannsee vor Anker liegt und von dort aus mit Hilfe seiner Segel oder eines Schleppers Ausflüge auf der Havel unternimmt. Die Engländer wissen dagegen die Annehmlichkeiten einer Sommerwohnung besser zu schätzen, die zwar etwas feucht zu sein pflegt, welche aber, wenn es

soll nämlich vor Allem die fast unbekanntenen, an Alligatoren reichen stillen Gewässer Floridas durchforschen. Er ist deshalb ganz flach gebaut und hat nicht mehr als 75 cm Tiefgang. Die Länge beträgt 30 m. Der Schiffskörper enthält die Maschine, die Kohlen, eine Eiskammer und mehrere Vorrathskammern. Darüber erhebt sich ein Deckhaus, dessen unteres Geschoss für die Mannschaft sowie für Pferdestallungen bestimmt ist; das obere Geschoss enthält die Räume des Eigners und seiner Gäste; das Ganze krönt das Steuermanshaus und ein

Abb. 453.

Das amerikanische Hausboot *Kaiman*.

dem Besitzer an einem Orte nicht mehr gefällt, ohne Schwierigkeit nach einem andern Platze geschafft wird. Auf der Themse und den andern englischen Flüssen schwimmen etwa sechshundert derartige Hausboote. Neuerdings findet das gute Beispiel auch in Amerika Nachahmer. Unsere Abbildung, die wir *Scientific American* verdanken, veranschaulicht das Herrn Lorillard in New York gehörende Hausboot *Kaiman*. Das Fahrzeug unterscheidet sich in einem Punkte sehr wesentlich von den englischen Vorbildern. Weil es für weitere Fahrten in Gewässern berechnet ist, wo Schlepper zu den unbekanntenen Dingen gehören und das Segeln sich wegen des dichten Pflanzenwuchses an den Ufern von selbst verbietet, ist es mit zwei Schrauben und einer Dampfmaschine von 200 PS ausgestattet. Der *Kaiman*

Maleratelier. Da das erste Geschoss vier Schlafzimmer, einen Speisesaal und ein Wohnzimmer aufweist, kann der Besitzer mehrere Freunde als Gäste aufnehmen.

D. [1793]

\* \* \*

**Fernsprechwesen in Stockholm.** Die Allgemeine Telephongesellschaft in der Hauptstadt Schwedens hat bekanntlich beschlossen, die Jahresgebühr für den Anschluss an ihr Netz von 90—140 M. auf 11,50 M. herabzusetzen. Dagegen ist, laut der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, für jedes Gespräch noch eine Abgabe von 11½ Pf. (10 Oere) zu erlegen. Zu dem Zwecke sind die Telephonapparate mit einem Zähler versehen, der die Zahl der Gespräche selbstthätig verzeichnet. Für die

billigen Telephone sind 14 besondere Aemter eingerichtet. Daneben bleiben die Aemter bestehen, welche die zu dem alten Satze angeschlossenen, den Fernsprecher ohne Beschränkung benutzenden Theilnehmer bedienen.

Hoffentlich folgt die deutsche Telephonverwaltung dem Beispiel der Stockholmer Gesellschaft. A. [2013]

## BÜCHERSCHAU.

G. Pizzighelli. *Anleitung zur Photographie für Anfänger*. Mit 166 Abbildungen. 4. Auflage. Halle a/S. 1892, Verlag von Wilhelm Knapp. Preis 3 Mark.

Der bekannte Pizzighellische Leitfaden liegt hier in vierter, abermals wesentlich vermehrter Auflage vor, was allein schon ein günstiges Zeichen für die andauernde Beliebtheit ist, deren er sich bei den Jüngern der Photographie erfreut. Für unsern Geschmack ist die Menge des darin dem Anfänger Dargebotenen fast zu gross, wir möchten für die nächste Auflage eher eine Reduction, dafür aber eine desto klarere und ausführlichere Darstellung des Gebotenen befürworten. Was der Pizzighellischen Anleitung ihre Beliebtheit verschafft und bisher dauernd erhalten hat, ist die Thatsache, dass die grosse Mehrzahl der gegebenen Vorschriften von dem Verfasser erprobt ist und auf Grund eigener Erfahrung als zuverlässig dargestellt wird. Durch ihre Befolgung wird der junge Photograph nur selten in jenen Zustand der Rathlosigkeit versetzt werden, dem man so leicht anheim fällt, wenn man sich auf die Angaben von Zeitschriften und grossen Sammelwerken verlässt, welche häufig auf nur wenigen Versuchen beruhen und daher bei ihrer Wiederholung sehr leicht zu Misserfolgen Veranlassung geben. Einer besonderen Empfehlung bedarf die Pizzighellische Anleitung wohl kaum. [1987]

\* \* \*

H. Timm. *Wie gestaltet sich das Wetter? Eine praktische Anleitung zur Vorherbestimmung der Witterung*. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartlebens Verlag. Preis 3 Mark.

Von einer populär-wissenschaftlichen Schrift, welche an das grosse Publikum gerichtet ist, kann man vor Allem fordern, dass sie das tatsächlich Wahre von dem Zweifelhafte und Irrthümlichen ganz strenge scheidet. Geschieht dieses nicht, so ist der Hauptzweck, nämlich die Belehrung des Publikums, nicht allein verfehlt, sondern es wird der Sache mitunter empfindlich geschadet. Der Verfasser giebt in dem vorliegenden Schriftchen eine Unmasse von Wetterregeln, welche angeblich der Erfahrung entnommen sind, die aber meistens noch der nüchternen statistischen Prüfung entbehren. Mag die eine oder die andere Regel einigen praktischen Werth haben, so giebt es doch manche unter ihnen, welche, wie sorgfältige Untersuchungen gezeigt haben, für die Wetterprognose entweder gar nicht oder doch nur in sehr bedingter Weise Verwerthung finden können. Jedenfalls erscheint es verfehlt, alle Wetterregeln als gleichwerthig neben einander zu stellen. Sehr anerkennenswerth ist es indessen, dass der Verfasser den hundertjährigen Kalender sowie die Bauernregeln in das Reich der Fabel verweist und insbesondere, dass er die Meinung, dass der Mond einen merklichen Einfluss auf unser Wetter ausübe, als eine irrite verwirft, indem er hier

einem Aberglauben entgegentritt, so krass und weit verbreitet, wie er kaum seinesgleichen findet.

Andererseits finden sich in dem Buche einige grobe Verstösse, von denen wir nur einige hier erwähnen wollen. Auf Seite 86 ist eine Erklärung des Gradienten gegeben, wobei auf die nothwendige Gleichheit der Höhen über dem Meeresspiegel und auf die Richtung, nach welcher der Gradient gemessen wird, keinerlei Rücksicht genommen wird. — Ferner ist auf Seite 49, wo die Umstände angegeben werden, unter welchen Wasser langsamer oder rascher verdunstet, ganz verschwiegen worden, dass auch die Bewegungsgrösse der Luft dabei eine ganz bedeutende Rolle spielt. — Die Figuren sind mannigfaltig zusammengewürfelt und gewähren den Eindruck, als wenn es dem Verfasser möglichst darum zu thun war, alte Clichés ausgiebig zu verwerthen. Wir finden da durch einander Abbildungen von Thermometern nach Réaumur und Celsius, Barometer mit Zoll- und Millimetertheilung, so dass der Leser nicht weiss, woran er sich halten soll. Manche in Bezug auf die Sache untergeordneten Figuren nehmen, jedenfalls als Verzierung dienend, ganze Seiten ein u. dgl. m. Schliesslich sei noch bemerkt, dass die Figuren Seite 87 und 88 nicht von Herrn Prof. Köppen, sondern von Prof. Möller herrühren. Sie sind dem *Wetterberather* von Möller oder einem Referate in der *Metereol. Zeitschrift* (1887, S. 3) entnommen. W. J. v. B. [2000]

## POST.

Herrn A. V. Sie fragen mit Bezug auf den Artikel über geographische Längenbestimmungen in Nr. 72 an, wie auf See die Nord-Süd-Linie gefunden werde, um dann die Ortszeit zu ermitteln. An eine Anwendung eines Meridiankreises könne doch da nicht gedacht werden.

In der That sind auf See feste Instrumente absolut unanwendbar und muss man sich daher in anderer Weise helfen. Wir wollen dies auseinanderzusetzen suchen. Es handelt sich ja nicht um Findung der Meridianlinie, sondern um Ermittlung der Ortszeit. Hierzu ist nichts nöthig, als den Zeitpunkt der Culmination eines Gestirns, d. h. seines höchsten Standes über dem Südhorizont, zu finden, denn die Zeiten dieser Culminationen (auf den Erdmittelpunkt reducirt) finden sich in den nautischen Tafeln. Man bedient sich zu diesen Beobachtungen des Sextanten, eines leichten Instrumentes, welches mit Hülfe von Spiegeln und Theilkreis die Höhe des Gestirns über dem Horizont genau zu messen gestattet. Das Instrument bedarf keiner festen Aufstellung, sondern wird in der Hand gehalten.

Handelt es sich um Zeitbestimmungen, so kann der Moment der Culmination damit nicht genau genug beobachtet werden, sondern man beobachtet das Gestirn in einiger Entfernung vor dem Meridian, stellt dann die Höhe fest ein und wartet, bis dasselbe den Meridian passirt und wieder die gleiche Höhe erreicht hat. Beide Beobachtungen werden zu abgelesenen Uhrzeiten gemacht, und der Meridiandurchgang des Gestirns liegt dann genau in der Mitte. Selbstverständlich wird die Geschwindigkeit des Schiffes in der Zwischenzeit durch Loggung festgestellt und die Rechnung passend danach reducirt. [1972]