



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 241.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. V. 33. 1894.

Der Llano Estacado.*)

Im Südwesten der Vereinigten Staaten, theils in Texas, theils in New Mexico, liegt der Llano Estacado, auf Englisch Staked Plain, auf Deutsch allenfalls durch „bepfählte Ebene“ wiederzugeben. Sein Ruf ist schlecht, denn man kennt ihn nur als unbewohnte Oede, die scheinbar für immer in diesem Zustande verbleiben muss. Die neuesten Ansiedelungsbestrebungen und die Forschungen des Geologen CUMMINS lassen den Llano Estacado schon in etwas günstigerem Lichte erscheinen, und es mag daher für den deutschen Leser einiges Interesse haben, auf den abgelegenen Erdenwinkel einen Blick zu werfen. Für den amerikanischen Bürger hat der Llano an Interesse bedeutend gewonnen, seit die Fort Worth and Denver City-Bahn seine Nordostecke berührt und die Texas and Pacific-Bahn seinen südlichen Theil schneidet.

Dass der Name Llano Estacado darauf zurückgeht, dass in alten Zeiten Expeditionen, die ihn durchzogen, ihren Weg von Wasserstelle zu Wasserstelle mit Pfählen bezeichneten, die wahrscheinlich Büffelschädel trugen, ist wohl als

richtig anzunehmen, doch lässt sich nicht nachweisen, wer dieses Mittel zuerst benutzte, wann und wo es geschah. Ueberreste so bezeichneter Wege sind, soweit bekannt, nicht vorhanden. Mit einiger Wahrscheinlichkeit weist die Ueberlieferung auf goldsuchende Spanier im sechzehnten Jahrhundert, die ihr Lager in der Gegend des späteren Fort Sumner (am oberen Pecos) aufgeschlagen hatten und von dort mit Comanche-Indianern nach deren Jagdgründen am Ostrand des Llano zogen, um Lebensmittel zu holen. Auf dem Rückwege verirrtten sie sich und theilten sich in mehrere Gruppen, deren eine das Lager glücklich erreichte. Sie zog dann aus, um die anderen zu suchen; und dabei soll der Weg zur Sicherung der Rückkehr mit Pfählen bezeichnet worden sein.

Eine neue Erklärung des Namens hat J. W. HAWES in der Amerikanischen Encyclopädie versucht: er denkt an die pfahlähnlichen Stengel der Yuccapflanze. Dieselbe kommt aber auf dem Llano nicht vor, sondern erst weiter westlich.

Der Llano Estacado liegt annähernd zwischen dem 100. und 103. Grade w. Gr. und zwischen dem 31. und 35. Parallelkreise und bildet ein Plateau, das nach Osten, Norden und Westen mit scharfen Rändern, nach Süden dagegen allmählich abfällt. Die Steilabhänge sind 50 bis

*) Nach einem Bericht von W. F. CUMMINS in dem *Third Annual Report of the Geological Survey of Texas*. Austin 1892.

120 m hoch. Das ganze Plateau hat eine sanfte Neigung von Nordwesten nach Südosten, dieselbe ist aber so allmählich, dass man sie nur mittelst Messung bestimmen kann, während der Llano als Ganzes dem blossen Auge wagerecht erscheint. Steht man mitten auf der Ebene, so entsteht demnach der Eindruck, als hebe sich das Land nach allen Seiten hin. Am Fossil Creek, im äussersten Nordwesten, liegt der Llano etwa 1375 m über dem Meeresspiegel; die Berge erheben sich noch etwa 60 m höher; Amarillo, im äussersten Nordosten, liegt in 1100 m Meereshöhe, die Stationen der Texas and Pacific-Bahn, am Südrande, in 800 bis 950 m.

Der Oberflächenneigung entspricht im wesentlichen die der Gesteinsschichten, welche die Plateaumasse bilden, und so kommt es, dass die ihr entspringenden Flüsse nach Südosten fliessen. So ziemlich alle, wie namentlich der Colorado, der Brazos und der Red River mit ihren Zuflüssen, haben sich tiefe Cañons ausgewaschen, deren steile Ränder nur an wenigen Stellen zu Pferde passirt werden können. Auf dem Llano selbst findet man eine Anzahl von Seen, süsse und salzige, von denen viele dauernd Wasser führen.

Die trostloseste Gegend des ganzen Llano sind die White Sand Hills, die man etwa dreissig Kilometer westlich von der Station Duro der Texas and Pacific-Bahn antrifft, südlich von der Südostecke von New Mexico. Ein Gebiet, das von Norden nach Süden etwa 100 und von Westen nach Osten etwa 24 km misst, ist dort mit kleinen Hügeln von 3 bis 10 m Höhe bedeckt, die ganz aus reinem weissen Quarzsand bestehen, der offenbar vom Winde dort zusammengeweht worden ist; warum, das ist nicht ganz klar. Manche suchen die Ursache in den dort wachsenden krüppeligen Eichen, *shinoak* genannt, welche dem dahergewehten Sande Widerstand boten und so die Ansammlung hervorriefen.

Der geologische Aufbau des Llano Estacado ist bisher nur wenig studirt worden, da die meisten Expeditionen nur einzelne Punkte des Umfanges berührten und für allgemeine Schlüsse keine genügende Grundlage gewinnen konnten. CUMMINS hat den ganzen Llano, insbesondere seine Abfälle, bereist und durch das Studium zahlreicher Durchschnitte, wie die Cañons sie so musterhaft bieten, die Natur der Schichten und ihre Lagerung festgestellt. Man findet fast ausnahmslos obenauf tertiäre Schichten, darunter solche der Kreidezeit, dann der Trias, der permischen Formation und endlich der Steinkohlenformation. Stellenweise bilden die Kreideschichten die Oberfläche. Dieser Aufbau erklärt die Wasserverhältnisse des Llano Estacado. Früher war man der Ansicht, dass es sehr schwierig sei, auf ihm überhaupt zu Wasser zu gelangen. Auf den ersten neueren Zügen durch

den Llano wurde gar kein Wasser angetroffen, und als zur Zeit des californischen Goldfiebers Expeditionen seinen Gefahren zu trotzen versuchten, bezeichneten die Leichen Tausender von Rindern und zahlreicher Menschen die Pfade. Jetzt ist es bekannt, dass man durch Graben oder Bohren überall auf dem Llano zu Wasser gelangen kann, und dass der Wasservorrath der Tiefe so gut wie unerschöpflich ist. Unterhalb der tertiären Schichten befindet sich eine wasserführende Schicht, desgleichen unterhalb der Kreideformation. Die letztere besteht aus Sand und Kies und führt den Namen Trinity Sands. Wird eine dieser Schichten erreicht, so sammelt sich Wasser und steigt in dem Bohrloche oder Brunnen mehrere Fuss über den tiefsten Punkt. Je nach der Dicke der Schichten hat man in eine Tiefe von zwanzig bis dreihundert Fuss zu gehen. Dieses sind die Maasse, zwischen denen sich die Dicke der tertiären Schichten bewegt, und zwar in der Richtung von Südosten nach Nordwesten zunehmend. Bereits sind Hunderte von Brunnen auf dem Llano angelegt worden, und noch ist kein Fall bekannt, dass die Tiefe vergeblich um Wasser angegangen worden wäre, es sei denn, dass man in unmittelbarer Nähe eines Cañon gebohrt hätte, wo der natürliche Abfluss das Uebergewicht behält.

Die Quellen, welche die nach Osten und Südosten abfliessenden Flüsse speisen, entströmen ebenfalls den genannten wasserführenden Schichten. Eine der mächtigsten Quellen am Rande des Llano führt den Namen Big Springs. Sie liegt an seiner Südostecke, nahe der gleichnamigen Station der Texas and Pacific-Bahn. Die Quelle entspringt in einer Schlucht unter einem ungeheuren Kalksteinblock, der einer um 45 m höher gelegenen Schicht entstammt. Aus dem oberen Theile der Schlucht stürzt nach Regenfällen über diesen Kalksteinfelsen Wasser, das ein Becken von zehn Meter Weite und drei bis sechs Meter Tiefe ausgewaschen hat, in welchem das Quellwasser sich sammelt. Den Ursprung eines Flusses bildet diese Quelle nicht; das Wasser verläuft sich vielmehr im Sande. Die Quelle liefert an 400000 l täglich; und jetzt wird die Hauptmasse derselben in ein halbwegs nach dem Städtchen Big Springs gelegenes Sammelbecken gepumpt, von wo aus es durch ein Röhrensystem das Städtchen und die Eisenbahnwerkstätten versorgt.

Die oben erwähnten Seen befinden sich in flachen Becken, die bisweilen 10 m unter dem Niveau des umliegenden Landes liegen und deren Entstehung nicht bekannt ist. Einzelne haben steile, scharf geschnittene Ränder, welche die Schichtung des Gesteins zeigen. Diese könnten durch Einstürze in der Tiefe entstanden sein. Man hat vorgeschlagen, Seen durch Baggern

zu vertiefen und zu Sammelbecken zu machen. Das wird aber nicht ohne sorgfältige Untersuchung in jedem einzelnen Falle geschehen können, da man sonst vielleicht nur das Absickern erleichtern und den See zum Verschwinden bringen würde.

(Schluss folgt.)

Die Selbstverstümmelung (Autotomie) der Thiere.

(Schluss von Seite 508.)

Während die Autotomie bei den Wirbelthieren nur ausnahmsweise vorkommt, so dass sie ausser bei den Eidechsen kaum beobachtet wurde, ist sie bei Gliederthieren äusserst häufig und findet sich bei Insekten, Spinnen und Krebsen ungemein verbreitet. Hier betrifft die Selbstverstümmelung meist die Beine, die sich ebenso wie der Schwanz der Eidechsen keineswegs in Folge ihrer Zerbrechlichkeit, sondern ebenfalls durch einen Reflexact loslösen, sobald sie mit starkem Druck festgehalten werden. Bei Krabben, Langusten, Hummern und unseren gewöhnlichen Flusskrebse war diese Fähigkeit schon dem RÉAUMUR bekannt; sie ist in neuerer Zeit ausser von FRÉDERICQ⁶⁾ namentlich von H. DEWITZ⁷⁾ untersucht worden, der dem Schreiber dieser Zeilen oft gezeigt hat, mit welcher Leichtigkeit unser Flusskrebs die Beine dicht am Leibe abwirft, sobald die Fussspitze abgeschnitten, gekniffen oder gebrannt, d. h. die Nervenenden heftig gereizt werden. Der Bruch erfolgt immer an einer bestimmten, dazu eingerichteten Stelle, und eine besonders von FRÉDERICQ untersuchte anatomische Einrichtung bewirkt alsbald den Schluss der Wunde und verhindert die Verblutung. Bei diesen langbeinigen Thieren war es gewissermaassen eine nothwendige Sicherheitsmaassregel, von der Einklemmung eines einzelnen Beines nicht das Leben des ganzen Thieres abhängig zu machen, und es scheinen diejenigen Thiere, welche die meisten Beine haben, dieselben auch am leichtesten preiszugeben, also in erster Reihe Krebse, Spinnen, Pycnogoniden⁸⁾, dann aber auch Heuschrecken, kleine Fliegen (Tipuliden) und viele andere Insekten. Man ist gewissermaassen erstaunt, diese Eigenschaft bei der langbeinigen Wasserwanze (*Hydrometra*) nicht ausgebildet zu finden, allein das Fehlen dieser Wohlfahrts-einrichtung erklärt sich bei ihnen leicht, weil

für sie die Wasseroberfläche einen ziemlich gefahrlosen Tanzsaal, wenigstens etwaige Einklemmungen betreffend, darbietet.

Uebrigens sind die Beine der Insekten doch nicht die einzigen Körperanhänge, die sie in der Gefahr preisgeben. Abgesehen von dem Stachel der Bienen und Wespen, entledigen sich die Ameisen, sobald sie ihren Hochzeitsflug vollendet haben, ihrer Flügel, indem sie dieselben, scheint es, sich selbst ausrauben. Die Termiten Südamerikas befreien sich, wenn man sie an einem Flügel festhält, durch schnelles Losreißen desselben. Das Abreißen erfolgt hierbei in der Richtung einer schon vorher vorhandenen Linie, welche den Flügel quer durchschneidet und sich über drei Viertel seiner Breite ausdehnt. Diese Linie lässt sich, wie FRENZEL sagt, mit dem Zuge des Diamanten vergleichen, der vorher auf einer Glasscheibe die Linie angiebt, in welcher die Glasscheibe nachher durchbrochen werden soll. Ueber die Autotomie bei Insekten im allgemeinen ist eine grosse Menge von Arbeiten namentlich in französischen Zeitschriften erschienen.⁹⁾

Man kennt nur eine kleine Zahl von Mollusken, welche die Autotomie ausüben. Eine zur Gattung *Helicarion* gehörende Schnecke der Philippinen amputirt den hinteren Theil des Fusses mit dem Schalenrande und entflieht, während der Feind das saftige Stück verzehrt. Die Harfenschnecke (*Harpa ventricosa*) und zwei Schnecken Cubas verfahren ähnlich. Die *Solen*-Arten unserer Küsten, deren Schalen Messerscheiden gleichen, wissen sich gleichfalls zu befreien, indem sie einen Theil ihres Fusses opfern. *Tethys fimbriata*, eine Nacktschnecke des Mittelmeers, deren allgemeine Gestalt derjenigen einer grossen Wegschnecke gleicht, trägt auf der Oberfläche des Rückens zwei Reihen dicker, fleischiger Auswüchse. Bei der geringsten Gefahr schleudert das Thier eine oder mehrere dieser Papillen dem Feinde zur Beute hin und entschlüpft so der Gefahr, selbst verschlungen zu werden. Seit langer Zeit hatte man sich über die Bedeutung dieser Papillen gestritten, und viele Zoologen hatten sie, weil sie sich nach dem Abwerfen lebhaft bewegen, für Schmarotzerwürmer (*Phoenicurus redivivus*) gehalten, die sich reihenweise auf dem Rücken der Schnecke festgesogen hätten und gelegentlich losliessen.¹⁰⁾ Auch bei *Aeolis papillosa* hat man ein solches Abwerfen der Rückenpapillen beobachtet, während *Doris*

6) FRÉDERICQ, *Arch. de Biologie* III. p. 235; *Arch. de Zoolog. experim.* 1883; *Rev. scientif.* 1886. II. p. 613 und 1887. I.; *Travaux du Laboratoire* II. 1887—88 p. 613 und IV. 1891—92 p. 1.

7) *Biologisches Centralblatt*, Juni 1884.

8) P. GAUBERT, Autotomie bei den Pycnogoniden, *Bull. de la Soc. zool. de France* XVII p. 224. GAUBERT, Autotomie bei den Spinnen, *Bull. de la Soc. philomat. de Paris* 1892. IV. p. 78.

9) Vergl. DE VARIGNY, P. PARIZE, DE OERTHEL, P. HALLEZ in der *Revue scientifique* 1886. II. p. 107, 309, 379 und 1887. I. p. 92 und 629; ferner GIARD im *Bull. sc. du Nord* XVII. p. 308 und PREYER in den *Mittheil. d. Zool. Station von Neapel* VI. 1887 p. 205.

10) C. PARONA, *Atti della Societa Ligustica di Scienze naturali* II. 1891 und *Atti della R. Università di Genova* 1891.

cruenta in der Gefahr einen Theil seines Mantels preisgibt.

Ueberhaupt haben sich die Fälle von Autotomie, seit sich die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf dieses seltsame Vertheidigungsmittel gerichtet hat, beträchtlich vermehrt. Man könnte noch eine lange Liste von Würmern, Stachelhäutern, Pflanzenthiere und selbst von Protozoen aufführen, die in der Gefahr ähnlich verfahren; die Seesterne, welche ihre Arme fahren lassen, und die Holothurien, die bei der geringsten Beunruhigung ihre Eingeweide auswerfen, sind seit langem bekannt. Auch hier beobachtet man, dass diese Thiere meist nur Theile preisgeben, die ihnen wieder wachsen.

Hinsichtlich der Ursache und des Nutzens dieser Einrichtungen springt es in die Augen, dass wir eine Wohlfahrtseinrichtung vor uns haben, denn der preisgegebene Theil rettete gegebenen Falles das Ganze. Die teleologischen und anthropocentrischen Erklärungen der älteren Naturkundigen versagen hier natürlich vollständig; Niemand würde heute zu behaupten wagen, dass die Eidechsen ihren Schwanz und die Krabben ihre Beine fahren lassen, nur um die Weisheit der Naturforscher zu üben und ihnen Stoff zu akademischen Abhandlungen zu liefern. Wenn wir uns fragen, wie sich der merkwürdige Mechanismus ausgebildet haben kann, welcher der Krabbe erlaubt, ihr Bein so leicht abzubrechen, so giebt die Evolutionstheorie, unbeschadet der auch hierbei noch übrigbleibenden Räthsel, allein eine befriedigende Erklärung.

Blieben wir, um die Fragestellung zu vereinfachen und zu fixiren, bei dem Beispiel der Kruster stehen. Es ist wahrscheinlich, dass die ersten Krebse, welche Autotomie übten, dabei nicht viel mehr betheiligt waren als der Vogel, der, um zu entschlüpfen, einige Schwanzfedern in der Hand seines Verfolgers lässt. Diese brutale Art sich zu befreien, die gleichwohl mit gewissen Muskelanstrengungen verbunden ist, hat sich im Laufe der Generationen bei bestimmten Thieren in eigenthümlicher Weise vervollkommnet. Die ursprünglich ungeordneten Muskelzusammenziehungen wirken dann gemeinsam nach einem bestimmten Punkte des gefährdeten Beines der Krebse. Der Panzer desselben ist an dieser Stelle derartig modificirt worden, dass er, ohne der allgemeinen Gebrauchsfähigkeit des Fusses Eintrag zu thun, an diesem Punkte leicht zu durchbrechen ist. Diese anatomische Vervollkommnung hat sich nach hier nicht näher auseinanderzusetzenden, weil bekannten Gesetzen der Evolutionslehre vollzogen: aus zufällig entstandenen nützlichen Abänderungen, die durch Vererbung übertragen wurden, hat die natürliche Zuchtwahl, das Ueberleben des Passendsten, die Einrichtungen immer zweckentsprechender gestaltet.

Die heute lebenden Kruster bieten uns zwei Stadien dieses Vorganges als festgehaltene und beständig gewordene Einrichtungen. Auf den beiden Enden der Reihe befindet sich auf der einen Seite der Hummer, auf der andern die Krabbe. Ein Hummer, welchen man bei einem der nicht zangentragenden Füße festhält, geräth in eine wahre Wuth; sein ganzer Körper bewegt sich in heftigen Zuckungen. In Folge dieser ungeordneten Bewegungen befreit sich das Thier oftmals, indem das festgehaltene Bein in der Membran, welche das zweite, dicht am Körper sitzende Glied von dem dritten trennt, abbricht.

Das ist ein Beispiel der primitiven, brutalen, durch Furcht und Selbsterhaltungstrieb hervorgerufenen Autotomie. Bei ihr sind die Befreiungsbewegungen wohl ohne Zweifel freiwillige.

Ganz anders gehen die Dinge bei einer Krabbe vor sich. Man zwänge eins ihrer Beine am Endgliede; das einen Augenblick erregte Thier beruhigt sich sofort wieder, erhebt das ergriffene Glied ein wenig, um es gegen harte benachbarte Theile zu stützen, man hört ein leichtes Knacken, und das Bein fällt an derselben Stelle wie beim Krebse oder Hummer ab. Der Bruch wird durch die Zusammenziehung eines einzelnen Muskels, des Autotom-Muskels vollzogen¹¹⁾, er erfolgt an der Stelle einer vorher vorhandenen, rings um das Bein laufenden Furche, welche die Verbindungsstelle des zweiten und dritten Beingliedes bezeichnet. Diese beiden Glieder, welche beim Krebs durch eine Membran getrennt sind, verschmelzen hier zu einem einzigen Stücke. Dennoch setzt dieses Stück einem in der Richtung der Beinachse erfolgenden Zuge eine grosse Widerstandskraft entgegen; es zerbricht im Gegentheil mit Leichtigkeit unter dem Einfluss einer geringen Anstrengung, die im Sinne der Spannung des Autotom-Muskels wirkt. Wir haben es also mit einem sehr vollkommenen und sehr specialisirten Mechanismus zu thun, der seiner Rolle viel besser angepasst ist als der auf allgemeine Contractionen in Wirkung tretende des Krebses. Ja noch mehr, die bei dem Hummer, wie wir gesehen haben, scheinbar noch unter dem Einfluss des thierischen Willens erfolgende autotomische Bewegung hat sich bei der Krabbe in eine Reflexbewegung umgewandelt.

Die Autotomie würde demnach als eine ursprünglich freiwillige und absichtliche Bewegung zu betrachten sein, die den Instinkt der Selbsterhaltung zum Ausgangspunkte hat und dahin strebt, den Körper mit Gewalt aus den feindlichen Umspannungen zu befreien, entschlossen, den ergriffenen Theil zu opfern. Diese Bewegung würde sich nach und nach vervollkommen und dem zu erreichenden Zwecke auf

11) *Mém. cour. et autres de l'Acad. Roy. de Belgique* 1891 und *Travaux du Laboratoire* IV. 1891—92. p. 1.

bessere Art angepasst haben: zur selben Zeit würde sie ihres freiwilligen Charakters entkleidet und zu einem reinen Reflex-Acte geworden sein.

Im allgemeinen kann es als eine Regel von allgemeiner Gültigkeit betrachtet werden, dass häufig wiederholte freiwillige Bewegungen sich unmerklich in Reflexbewegungen umbilden, so dass für ihre Ausführung schliesslich ein Willensact nicht mehr erforderlich ist. Jedermann weiss, dass die Schulung der körperlichen Leistungen des Menschen zum guten Theil auf diesem Vorgange beruht. Der angehende Reiter, welcher zum ersten Male in seinem Leben ein Pferd besteigt, hat nur einen Gedanken, nämlich den, sich im Sattel zu halten, alle Anstrengungen seines Willens richten sich auf die Bewegungen, die dahin zielen, ihn im Gleichgewicht zu halten. Nach und nach unter dem Einflusse der Uebung gewöhnt sich unser Anfänger, nicht mehr ängstlich seinen Bewegungen folgen zu müssen, sie vielmehr unbewusst auszuüben. Nach Verlauf einer gewissen Zeit werden diese Bewegungen zu reinen Reflexacten. Ebenso beschreibt der geübte Schlittschuhläufer auf dem Eise die genauesten und oft schwierigsten Curven sozusagen mechanisch, ohne einer unaufhörlichen Aufmerksamkeit oder Ueberwachung durch den Willen zu bedürfen. Es giebt also nichts Unmögliches in dem Gedanken, dass sich eine ähnliche Umformung der autotomen Bewegungen im Laufe der Entwicklung vollzogen haben kann. E. K. [3267]

Anlagen zum Docken von Seeschiffen.

Von HERMANN WILDA.

Mit elf Abbildungen.

Mit dem steigenden Seeverkehr, der wachsenden Grösse der Seeschiffe und dem grösseren Capitalswerth, der auf ihre Herstellung verwendet werden muss, um sie den Concurrenzkampf der Seeschiffahrt treibenden Nationen erfolgreich bestehen zu lassen, musste naturgemäss die Herstellung von Einrichtungen, die den Schiffen ermöglichen sollten, diesen Wettstreit erfolgreich durchzukämpfen zu können, Hand in Hand gehen.

Wohl kein Werk des menschlichen Erfindungsgeistes ist den entfesselten Naturgewalten, den wilden Stürmen und dem Anprall der wüthenden See mehr preisgegeben und in Folge dessen leichter Verletzungen ausgesetzt, als das Länder verbindende Kamel des Meeres. Die hölzernen Schiffe des Alterthums und des Mittelalters mit ihren winzigen Verhältnissen, ihrer, verglichen mit modernen Seeschiffen, leichten und billigen Herstellung, liessen besondere, kostspielige Bauten zu ihrer Erhaltung nicht erforderlich erscheinen, um so weniger, als grosse

Reparaturen den Kosten eines Neubaues fast gleichkamen. Heutzutage aber müssen für den Bau eiserner und stählerner Seeschiffe Hunderttausende, ja Millionen aufgewendet werden, und diesen Capitalswerth gilt es zu erhalten, so dass auf die Instandhaltung ausserordentlich hohe Summen verwendet werden können und dabei doch der Eigenthümer mit Gewinn zu arbeiten vermag.

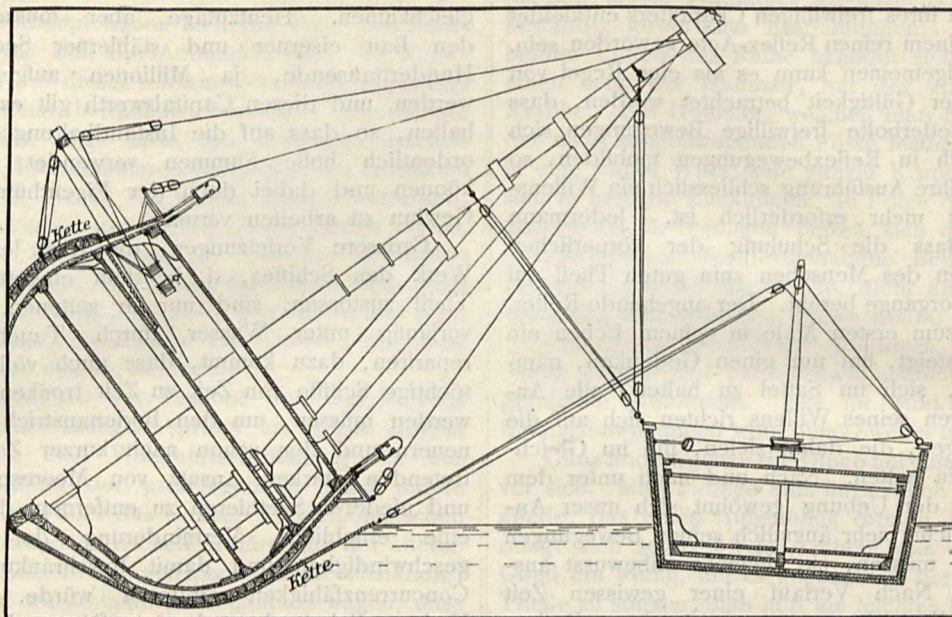
Grössere Verletzungen, die dem lebenden Werk des Schiffes, d. h. dem eingetauchten Theil zustossen, sind nur in seltenen Fällen vorläufig unter Wasser durch Taucher zu repariren, dazu kommt, dass auch völlig seetüchtige Schiffe von Zeit zu Zeit trocken gelegt werden müssen, um den Bodenanstich zu erneuern und den schon nach kurzer Zeit eintretenden starken Ansatz von Meerespflanzen und niederen Seethieren zu entfernen, da sonst eine erhebliche Verminderung der Fahrgeschwindigkeit und damit Beschränkung der Concurrenzfähigkeit eintreten würde. Diese Nothwendigkeit hat dazu geführt, dass die Grösse eines für eine bestimmte Fahrt gebauten Schiffes, ausser durch die Wassertiefe der Häfen, wesentlich durch die Grösse der vorhandenen und leicht zu erreichenden Reparatereinrichtungen bedingt wird.

Bei kleineren Schiffen, heutzutage ausschliesslich bei Segelschiffen, wird, um solche Theile der Aussenhaut, die sonst unter Wasser liegen, zu besichtigen oder auszubessern, nur noch in seltenen Fällen das sogenannte Kielholen angewendet, und auch nur dann, wenn das Docken mit zu grossen Kosten verbunden wäre oder sonstige Hilfsmittel fehlen. Ersteres besteht darin, dass man dem Schiffe entweder durch einseitige Belastung oder durch Anziehen von Seilen, die um die Masten gelegt sind, eine geneigte Lage giebt. Abbildung 237 zeigt das Kielholen von einem schwimmenden Prahm aus; dasselbe kann natürlich auch vom Lande aus erfolgen.

Die am häufigsten verwendete Methode, um grössere Schiffe zwecks Besichtigung und Reparatur ihrer Unterwassertheile trocken zu legen, das Docken, geschieht entweder in gewöhnlichen Trockendocks, Schwimmdocks, hydraulischen Hebedocks oder Schraubendocks.

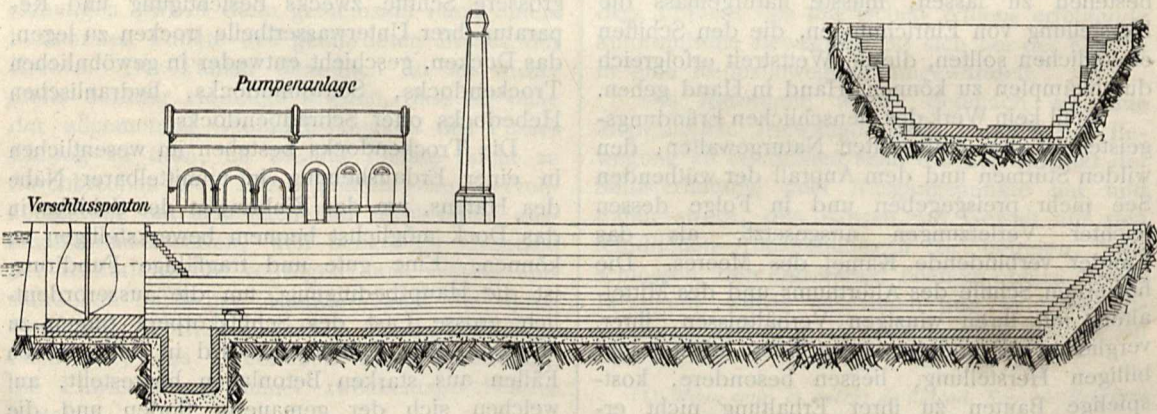
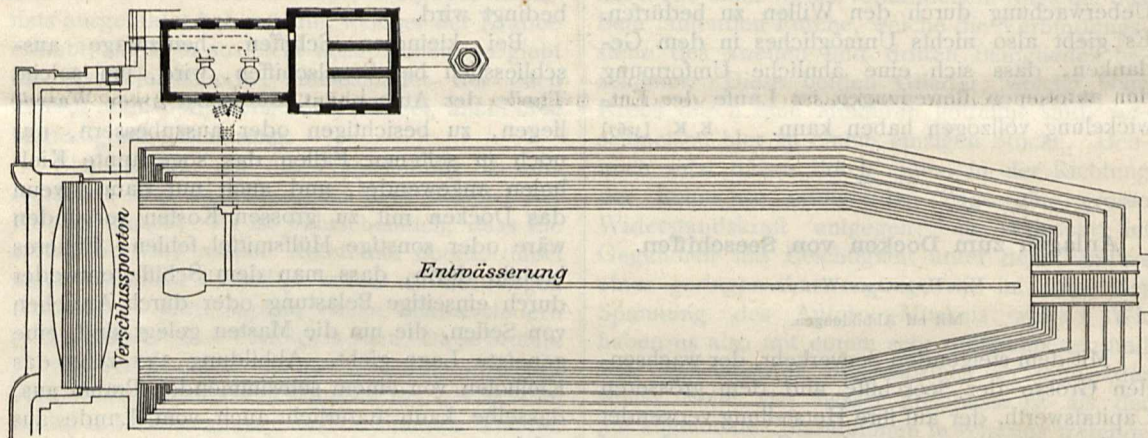
Die Trockendocks bestehen im wesentlichen in einer Erdaushebung in unmittelbarer Nähe des Hafens, um das Einbringen des Schiffes in das Dock möglichst bequem bewerkstelligen zu können. Eine gute und tragfähige Fundirung ist die Hauptbedingung, um die ausserordentlich grosse Last des Schiffskörpers tragen zu können. Das Fundament wird in den meisten Fällen aus starken Betonlagen hergestellt, auf welchen sich der gemauerte Boden und die unter ungefähr 45⁰ geböschten Seitenmauern

Abb. 237.



Kielholen von einem Prahm aus.

Abb. 238.



Trockendock. Grundriss, Längs- und Querschnitt. Maassstab 1 : 580.

erheben. Letztere sind über ihre ganze Höhe mit Stufen aus Holz oder Stein versehen, um die Docksohle bequem erreichen zu können und den seitlichen Abstützungen des Schiffes ein gutes Widerlager zu bieten.

Der Abschluss der Dockaushebung gegen den Wasserstand des Hafens geschieht in verschiedener Weise, durch gewöhnliche Schleusenthore, deren in den meisten Fällen zwei Paar angeordnet sind, um bei Reparaturen eines Thores nicht das Dock ausser Thätigkeit setzen zu müssen, oder in neuerer Zeit meist durch schwimmende Pontons, wie auch Abbildung 238 zeigt. Die Form dieses Verschlusspontons ist der Form eines Schiffskörpers nicht unähnlich. Mit Kiel, Vorder- und Hintersteven legt sich der Ponton gegen Mauervorsprünge der Dockkammer und schliesst sie wasserdicht gegen das Hafengewässer.

Das eigentliche Docken geht nun in folgender Weise vor sich. Nachdem der Verschlussponton vom Eingang des Docks entfernt ist, wird das Schiff in das mit Wasser gefüllte Dockbassin geschleppt. Auf den Boden desselben sind schon vorher die Stapelklötze in Abständen von ungefähr 1 m bis zu solcher Höhe gelegt worden, dass bei Senkung des Wasserstandes der Schiffskiel sich auf dieselben auflegt, und dann wird durch seitliche Abstützungen dafür gesorgt, dass eine Neigung des Schiffskörpers nach rechts oder links unmöglich gemacht wird.

Mit dem Einströmen des Hafengewässers in das Dockbassin kommt auch gleichzeitig am Verschlussponton der Auftrieb zur Geltung, er beginnt zu schwimmen und muss daher, wenn er wieder an den Dockeingang gelegt ist, so weit gesenkt werden, dass sein Kiel, der wie Vorder- und Hintersteven zur besseren Dichtung meist mit Kautschuckstreifen belegt ist, sich an den Bodenvorsprung der Dockkammer legen kann. Die Senkung geschieht durch Einlassen von Wasser in den Verschlussponton. Er ist daher, wie Abbildung 239 zeigt, mit Wasserballasträumen

versehen, die nach Bedarf durch eine im Ponton befindliche Pumpenanlage gefüllt werden können, indem man das Hafengewässer direct durch Oeffnen von Ventilen in den Ponton einströmen lässt; auf demselben Wege erfolgt das Leerpumpen, wenn der Ponton zum Schwimmen gebracht werden soll.

Liegt nun das Schiff in richtiger Lage im Dock fest, und ist die Abstützung in gehöriger Weise erfolgt, so wird das Dock durch eine am Lande befindliche Pumpenanlage entleert, der Schiffskörper senkt sich und gelangt zur Auflage auf den Stapelklötzen, so dass mit der Reparatur begonnen werden kann.

Der Umstand, dass ein vorhandenes Trockendock nur eine Verwendung für Schiffe von begrenzten Dimensionen zulässt, und die verhältnissmässig theure Anlage haben in den letzten Jahrzehnten dazu geführt, besonders da, wo grössere Wassertiefen zur Verfügung stehen, die Trockendocks durch Schwimmdocks zu ersetzen, die gestatten, ein Schiff auch dann noch trocken zu legen, wenn die Schiffslänge die Längenausdehnung des Schwimmdocks bedeutend übertrifft.

Bei Anwendung der Schwimmdocks wird die Tragfähigkeit eiserner Pontons benutzt, um dieselben durch Füllen mit Wasser so tief zu senken, dass das trocken zu legende Schiff über den Boden des gesenkten Docks fahren kann und

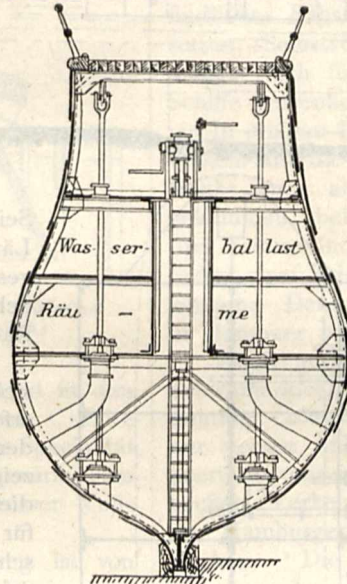
beim Aufschwimmen des geleerten Docks auf demselben zur Auflagerung kommt. Dieser Gedanke ist in verschiedener Weise zur Ausführung gekommen. Entweder stellt man die Docks freischwimmend her und legt sie an geeigneten Stellen des Hafens durch Anker fest, oder man bringt sie durch Ufercon-

structionen mit dem Lande in feste Verbindung.

Erstere Anordnung wird hauptsächlich dort verwendet, wo der Wasserstand stark von Ebbe und Fluth beeinflusst wird, oder wo starker Schiffsverkehr ein Verlegen des Docks zeitweilig erforderlich machen kann.

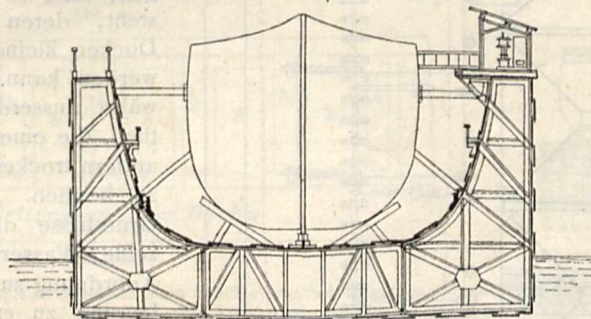
Nach der Art der Bauausführung lassen sich die Schwimmdocks in solche mit doppelter und

Abb. 239.



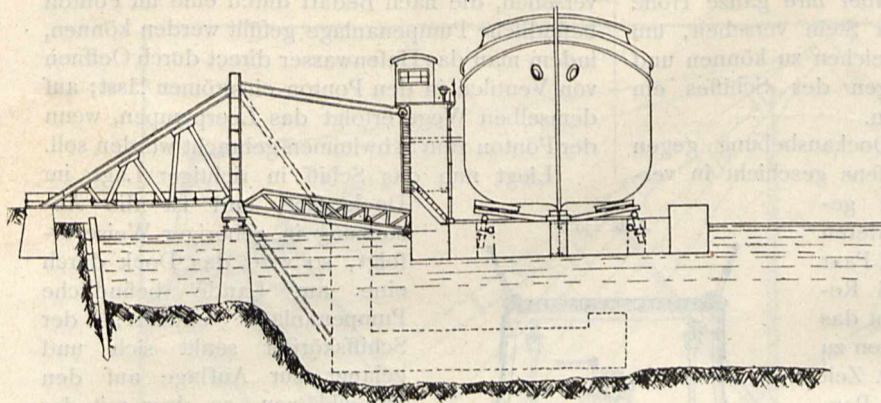
Verschlussponton für Trockendock. Querschnitt. Maassstab 1 : 127.

Abb. 240.



Schwimmdock mit Seitenwänden. Querschnitt.

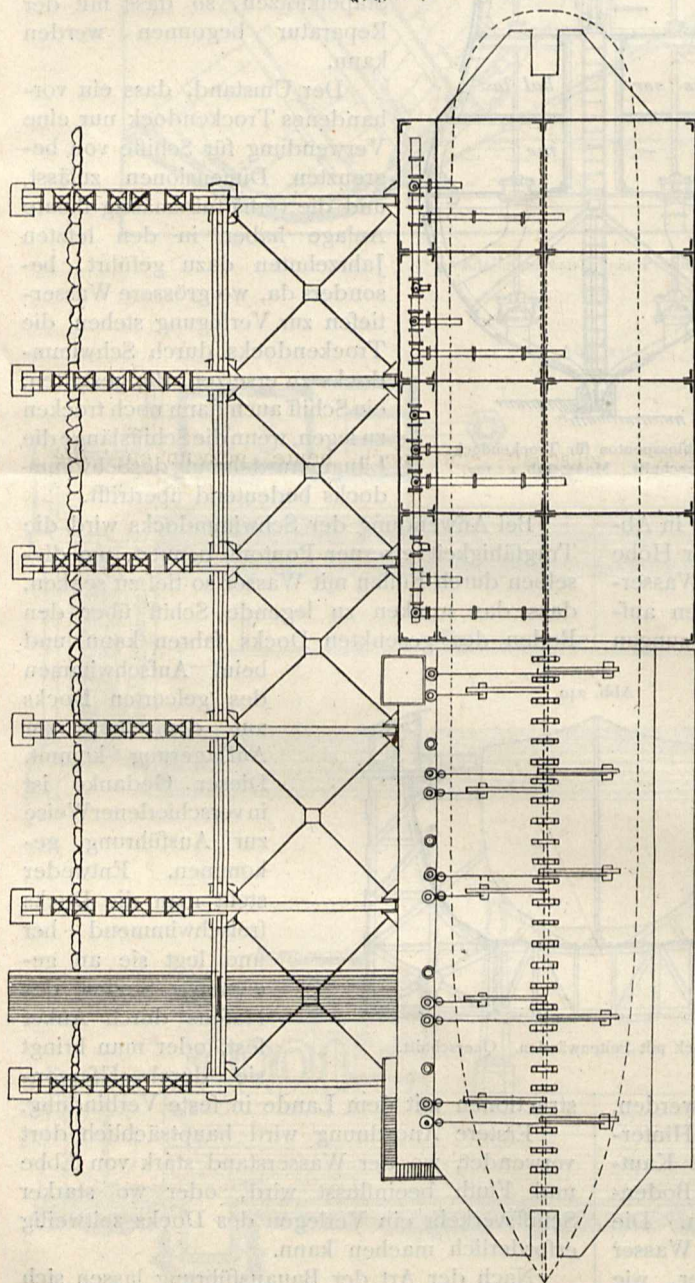
Abb. 241.



solche mit einfacher Seitenwand eintheilen. Bei den zweiseitigen Schwimmdocks (Abb. 240) sind beide Seitenwände hochgeführt und dienen nebst dem Boden als Behälter für den zum Versenken erforderlichen Wasserballast, während die Schmalseiten offen sind und dem Schiffe die Einfahrt gestatten. Bei den einseitigen Docks dagegen ist nur eine

Seitenwand vorhanden, die andere Längsseite ist ebenfalls offen und gestattet daher die Aufnahme von Schiffen beträchtlicher Breite, wie Raddampfer sie oft haben.

Bei allen Schwimmdocks befinden sich die zum Füllen und Entleeren erforderlichen Pumpenanlagen auf dem Dock selbst. Abbildung 241 zeigt in Seitenansicht und Grundriss die Anordnung eines im Jahre 1892 für die Flensburger Schiffsbaugesellschaft erbauten Schwimmdocks, das Schiffe bis zu 3000 t = 3000000 kg Gewicht aufzunehmen vermag. Dasselbe ist mit einseitiger Längswand angeordnet und so mit dem Ufer verbunden, dass es dem Steigen und Fallen des Wasserstandes folgen kann. Die punktirte Seitenansicht zeigt die Lage des versenkten Docks an. Aus dem Grundrisse ist ersichtlich, dass es aus zwei Theilen besteht, deren jeder für sich zum Docken kleinerer Fahrzeuge benutzt werden kann. Diese Theilung gewährt ausserdem den grossen Vortheil, die eine Dockhälfte mittels der andern trocken legen und ausbessern zu können. Ebenso ist aus dem Grundrisse die Eintheilung in einzelne Wasserballasträume und die Anordnung zu ihrer Füllung und Entleerung zu erkennen. Jede Hälfte ist mit einer selbständigen Pumpeneinrichtung versehen, die sich auf dem oberen Theile der Seitenwand befindet und die das Füllen und Entleeren durch Rohre, die von einem durchgehenden Hauptrohr abzweigen und von denen jedes in einen Wasserraum des Docks mündet, bewerkstelligt. Mit dieser Anlage sind schon Seeschiffe von 3000 t

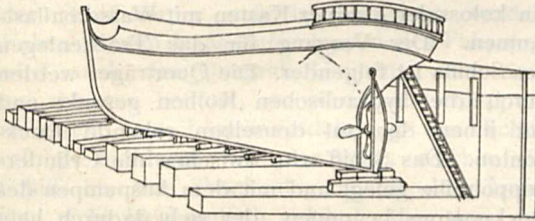


Schwimmdock. Seitenansicht und Grundriss. Maassstab 1:540.

Wasserverdrängung in einer halben Stunde trocken gelegt worden.

Die einseitigen Schwimmdocks sind auch, wie z. B. in dem spanischen Hafen Cartagena, frei schwimmend hergestellt worden. Man ist aber dann genöthigt, zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts sogenannte Schwimmer, Luftkästen, anzubringen. Abbildung 242 zeigt eine derartige Ausführung.

Abb. 242.

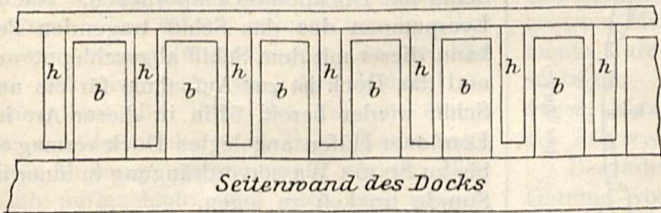


Einseitiges Schwimmdock zum Aufbringen des Schiffes auf einen Landhelling. (Petersburg, Marinedock.)

Die einseitigen Schwimmdocks sind in den letzten Jahren von der englischen Firma Clarke & Stansfield, die den Dockbau als Specialität betreibt und von der auch die Entwürfe zum Flensburger Dock herrühren, zu grosser Vollkommenheit ausgebildet worden.

Eine sehr interessante Ausführung ist von derselben Firma für die russische Regierungswerft in Kronstadt hergestellt worden, ein Sectionsdock, das die Möglichkeit bietet, ein am Lande auf dem Bauhelling befindliches Schiff ohne weiteres in das Dock zu nehmen, um die Vollendungsarbeiten auszuführen und auf diese Weise den nicht immer gefahrlosen Stapellauf der besonders schweren Kriegsschiffskolosse zu umgehen. Es ist, wie Abbildung 243 zeigt, ein

Abb. 243.



Grundriss.

Einrichtung zum Absetzen eines Schiffes vom Schwimmdock auf einen festen Helling.
b Bodentheile des Schwimmdocks, h fester Helling.

einseitiges Dock, dessen Boden aber aus einzelnen, von einander getrennten Theilen besteht. Der dazu gehörige Landhelling *hh* lässt sich in seiner Anordnung aus Abbildung 243 und 244 ersehen. Er ist ebenfalls in einzelne Theile so zerlegt, dass die einzelnen Bodentheile des Dockes zwischen die Einschnitte des Hellings passen. Soll nun z. B. ein am Lande befindliches Schiff in das Dock verholt werden, so ist nur er-

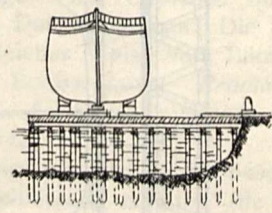
forderlich, das Schiff, wie der technische Ausdruck lautet, umzustapeln, d. h. die Stapelklötze von dem festen Landhelling abzutragen und auf den Bodensectionen aufzubauen; wird nun das Dock aus den Wassereinschnitten herausgeschleppt, so ist der Landstapel für eine neue Kiellegung sofort frei, eine Versenkung des Docks ist hierbei nicht erforderlich. Ganz auf dieselbe Weise lässt sich ein im Dock befindliches Fahrzeug auf den festen Landhelling setzen. Selbstverständlich lässt sich diese Dockanlage auch für die Aufnahme schwimmender Schiffe versenken.

In einigen Hafenplätzen mit starkem Schiffsverkehr sind die an den Längsseiten geschlossenen Docks auch als Doppeldocks zur Ausführung gekommen, bei denen zwei Dockräume durch drei Seitenwände gebildet werden und welche daher zwei Schiffe zu gleicher Zeit aufnehmen können. Derartige Anlagen befinden sich z. B. in Hamburg und Liverpool.

Wenn auch in den letzten zwanzig Jahren Schwimmdocks in den meisten Häfen von Bedeutung erbaut worden sind, so giebt es doch nur wenige Anlagen, die im Stande wären, die Seeriesen unserer Tage, wie die den transatlantischen Verkehr vermittelnden Schnelldampfer der Hamburger und Bremer Gesellschaften, zu docken. Die Doppelschraubendampfer der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actiengesellschaft sind noch heute gezwungen, die grösseren Reparaturen ihrer Aussenhaut in England ausführen zu lassen, da in Deutschland Dockeinrichtungen von genügender Grösse fehlen.

Eine von den oben beschriebenen Einrichtungen ganz abweichende Dockconstruction ist in den hydraulischen Hebedocks zur Aus-

Abb. 244.



Schnitt durch den Landhelling.

führung gekommen, deren grösster Vertreter sich im Hafen von Bombay findet.

Die Zahl der ausgeführten hydraulischen Docks ist bis jetzt nicht gross, aber ihre bedeutenden Vortheile sichern ihnen eine weite Verbreitung; so ist z. Z. in New Orleans ein solches Dock im Bau, dessen Verhältnisse alle bisherigen Ausführungen übertreffen und für die Zukunftsleviathane für lange Zeit genügen werden.

Dock mit hydraulischer Hebevorrichtung (Bombay). Ansicht und Querschnitt.

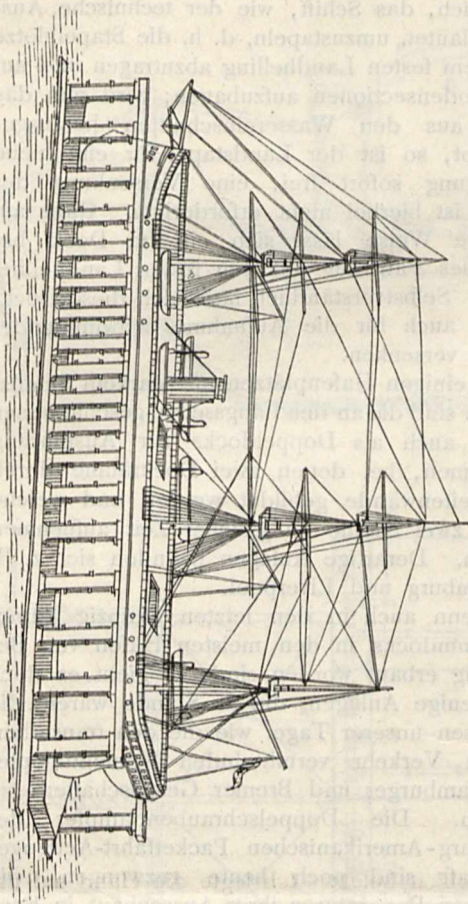


Abb. 245.

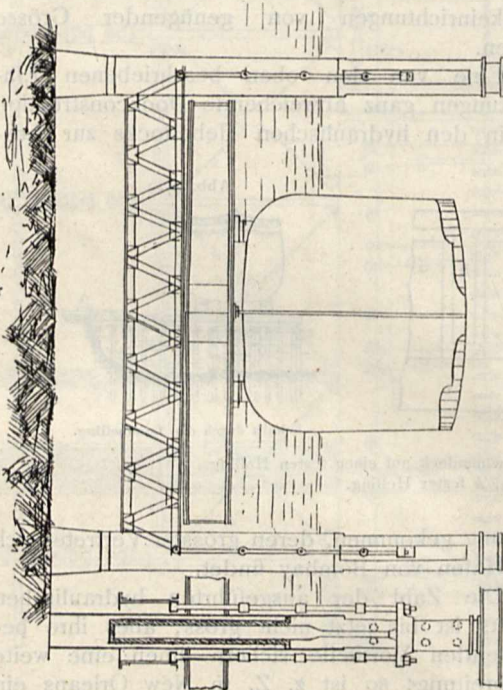
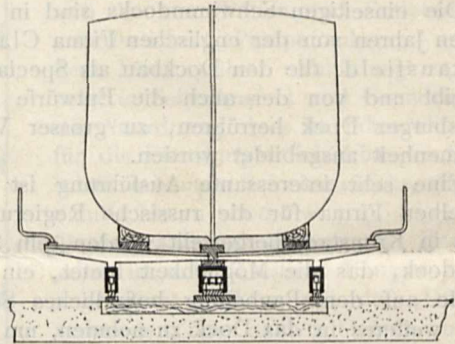


Abb. 246.

Abbildung 245 zeigt die allgemeine Anordnung des hydraulischen Docks in Bombay,

Abbildung 246 die Queransicht. Eine Doppelreihe von 16—20 Cylindern, die in den Boden des Hafens gerammt sind, trägt vermittelst hydraulischer Kolben und Gestänge zwischen je zwei gegenüberliegenden Cylindern eine Trägerconstruction, die mit den Kolben durch hydraulischen Druck gehoben und gesenkt werden kann. Durch eine sinnreiche Construction ist erreicht, dass die Hebung aller einzelnen Querträger ganz gleichmässig vor sich geht. Auf den Querträgern ruht das eigentliche Dock, ein kolossaler eiserner Kasten mit Wasserballasträumen. Der Vorgang für das Trockenlegen des Schiffs ist folgender. Die Querträger werden durch die hydraulischen Kolben gesenkt und mit ihnen der auf denselben ruhende Dockponton. Das Schiff wird zwischen die Cylinderdoppelreihe gelegt und mit dem Auspumpen des Dockpontons begonnen, der sich dadurch hebt und auf dem das Fahrzeug zur Auflage kommt.

Abb. 247.



Schlittenanordnung einer Patentschleppe.

Die Hebung des Dockbodens kann auch durch die Träger selbst erfolgen, welche bei ihrer Hebung durch die hydraulischen Kolben das Schiff mit Dockponton emporheben. Nach dem Leerpumpen des das Schiff tragenden Pontons kann dieser mit dem Schiff abgeschleppt werden, und das Dock ist zur Aufnahme für ein anderes Schiff wieder bereit. Ein in dieser Art in den Londoner Häfen angelegtes Dock vermag Schiffe bis zu 8000 t Wasserverdrängung in einer halben Stunde trocken zu legen.

Bei den nur in einer amerikanischen Ausführung bekannten Schraubendocks ist die hydraulische Hebevorrichtung durch vertikal stehende Schraubenspindeln ersetzt.

Während bei grösseren Seeschiffen das Trockenlegen im Dock die einzige Methode ist, die es ermöglicht, Ausbesserungen rasch und gründlich vorzunehmen, werden kleinere und mittelgrosse Schiffe häufig noch durch directes Auflandschleppen vom Wasser aus trocken gestellt.

Das Aufschleppen ist ein dem Stapellauf entgegengesetzter Vorgang. Am häufigsten

werden heutzutage die Patentschleppen benutzt. Das Schiff wird hierbei auf Schlitten gesetzt, die von dem geneigten Helling aus auf Schienen zunächst unter das Vorderende des Fahrzeugs gebracht und nun mit diesem durch Dampfwinden oder hydraulische Aufzugsvorrichtungen auf Land gezogen werden. Den Querschnitt eines derartigen Schlittens zeigt Abbildung 247. Je mehr das Schiff mit seiner Länge am Lande zur Auflagerung kommt, desto mehr Schlitten müssen untergeschoben und auf ihnen der Schiffskörper gehörig festgelegt werden. Neben diesem Längsaufschleppen des Fahrzeugs wird auch das Queraufschleppen, wenn auch nur seltener, benutzt, wobei die Aufschleppung senkrecht zur Längenausdehnung des Schiffs erfolgt, hierdurch wird der Weg, welchen das Schiff bis zur Trockenlegung zu durchlaufen hat, nicht unwesentlich gekürzt, aber dem entgegen das Wiederzuwasserbringen erschwert, da das Querablaufen weit gefährlicher ist als die gebräuchlichere Methode des Längsablaufs.

[306r]

Ueber Kugelblitze.

VON F. SAUTER, PROFESSOR am Realgymnasium in Ulm a. D.

(Fortsetzung von Seite 507.)

BUCHWALDER, ein schweizerischer Ingenieur, hatte ein geodätisches Signal auf der Spitze des Säntis im Canton Appenzell in 2504 m oberhalb des Meeresniveaus aufgestellt. Den 5. Juli 1832 war, sagt BUCHWALDER, der Berg von Wolken bedeckt, der Wind war sehr heftig; um 6 Uhr begann der Regen und der Donner wiederhallte in der Ferne. Hagel fiel in solcher Menge, dass er in wenigen Augenblicken den Säntis mit einer 4 cm dicken Eisschicht bedeckte. Um 8 Uhr 15 Minuten grollte der Donner von neuem, und sein Gebrüll, welches immer näher kam, war ohne Unterbrechung bis 10 Uhr hörbar. Ich ging weg, um den Himmel zu erforschen und die Tiefe des Schnees einige Schritte von dem Zelte zu messen. Kaum hatte ich diese Messung vorgenommen, als der Blitz mit Wuth aufleuchtete und mich und meinen Gehülfen zum Rückzuge in mein Zelt zwang. Dann umhüllte den Säntis eine dicke und wie die Nacht schwarze Wolke; der Regen und der Hagel fielen in Giessbächen; der Wind blies rasend; die nahen und in einander vermengten Blitze ähnelten einem Brande; der Donner mischte darin seine überstürzten Schläge. Ich fühlte, dass wir im Mittelpunkte des Gewitters uns befanden. Mein Gehülfe konnte sich einer Schreckensbewegung nicht erwehren und er fragte mich, ob wir keine Gefahr liefen. Ich beruhigte ihn, indem ich ihm erzählte, dass zur Zeit, als BIOT und ARAGO ihre geodätischen Beobach-

tungen in Spanien machten, der Blitz auf ihr Zelt fiel, aber nur ihre Kleider gestreift hätte, ohne sie selbst zu berühren. Ich war in der That ruhig; denn gewöhnt an das Grollen des Donners, studirte ich noch, wenn er mich noch näher bedrohte. In diesem Augenblicke erschien eine Feuerkugel zu den Füßen meines Genossen und ich fühlte mich am linken Schenkel von einer heftigen Bewegung, die ein elektrischer Stoss war, getroffen. Mein Gehülfe hatte ein klägliches Geschrei ausgestossen: „Ach mein Gott!“ Ich wendete mich gegen ihn und ich sah auf seinem Antlitze die Wirkung des Blitzschlages. Die linke Seite seines Gesichtes war von braunen oder rothen Flecken durchfurcht. Seine Augen, seine Augenwimpern, seine Augenbrauen waren gekräuselt und versengt; die Lippen und Nasenlöcher waren braunviolett; seine Brust schien sich noch für Augenblicke zu heben, aber bald hörte das Athemgeräusch auf. Ich rief ihn an, er antwortete mir nicht. Sein rechtes Auge war offen und glänzend; es schien mir, dass aus demselben noch ein Strahl des Bewusstseins ging; aber das linke Auge blieb geschlossen, und als ich das Augenlid erhob, sah ich, dass das Auge getrübt war. Ich nahm indess an, dass er auf der rechten Seite sehend blieb, denn als ich versuchte, das Auge dieser Seite zu schliessen, ein Versuch, welcher dreimal von mir wiederholt wurde, öffnete es sich wieder und schien belebt. Ich legte die Hand auf das Herz, es schlug nicht mehr; ich stach seine Gliedmaassen, den Körper, die Lippen mit einem Zirkel, alles war unbeweglich, er war todt.

Der physische Schmerz entriss mich dieser unglückseligen Betrachtung. Mein linker Schenkel war gelähmt und ich fühlte ein aussergewöhnliches Zittern. Ich erfuhr andererseits ein allgemeines Beben, eine Beklemmung und unregelmässige Herzschläge. Ich erreichte mit der grössten Mühe das Dorf St. Johann. Die Instrumente waren in gleicher Weise vom Blitze zerschlagen. (Nach BUCHWALDER, *Resultate der trigon. Messungen in der Schweiz*; KÄMTZ, *Lehrb. der Meteorol.* p. 327.)

Besonders interessant ist eine besondere Gattung von Kugelblitzen, nämlich die sogenannten Rosenkranzblitze (*éclairs en chapelet*), auch Perlen-, Punkt- oder Funkenblitze genannt. Bei diesen Erscheinungen zeigt sich entweder der ganze Lichtstrahl in eine Reihe glänzender Funken resp. kleiner Kugeln aufgelöst, oder ein Zickzackblitz zerfasert sich am Ende in sprühende Funken. Die Rosenkranzblitze scheinen eine Art Uebergangsstadium von der gewöhnlichen, geschlängelten oder geradlinigen Form der Blitze in die der Kugelblitze zu sein.

Als Beispiele für obige Gattung von Kugelblitzen mögen folgende dienen:

Am 18. August 1876 brach über Paris nach einer Reihe sehr heisser und trockener Tage ein heftiges Gewitter los, das von heftigen Regengüssen begleitet war. Dieses Gewitter, von dem PLANTÉ von einem der höchsten Punkte der Umgegend von Paris, nämlich von der Anhöhe von Meudon aus, wo sich PLANTÉ damals gerade befand, mit Aufmerksamkeit die verschiedenen Entwicklungsstadien verfolgte, gab ihm Gelegenheit, eine sehr seltene, in der Meteorologie seither nur wenig bekannte Blitzform zu beobachten, deren Natur, wie PLANTÉ glaubt, vielleicht ein neues Licht auf die Bildung der Kugelblitze werfen dürfte. Das Gewitter brach etwa um 6 Uhr Morgens in der Umgegend von Paris aus. Eine dichte Wolke verdunkelte den Himmel, worauf bald eine ganze Reihe von Blitzen der verschiedensten Art erschienen. Die einen waren zickzackförmig, andere hatten die Gestalt von Curven mit mehrfachen Punkten oder mit geschlossener Peripherie. Einer der Blitze, in sich selbst zurückgeschlungen, hatte beinahe genau die Gestalt der unter dem Namen „Folium von DESCARTES“ bekannten Curve. Diese Blitze schienen im allgemeinen aus leuchtenden Punkten zusammengesetzt zu sein, ähnlich den leuchtenden Furchen, die auf einer feuchten Oberfläche durch einen hochgespannten elektrischen Strom erzeugt werden. Gegen 7 Uhr Morgens, in dem Augenblicke, als das Gewitter sich gegen Paris hin ausbreitete, drang aus der Wolke ein sich von allen anderen auszeichnender Blitz gegen den Erdboden hin, wobei er eine Curve beschrieb, die einem ins Längliche gezogenen **S** ähnlich war. Der Blitz war während einiger Augenblicke sichtbar und bildete eine Art „Rosenkranz“, der aus lauter leuchtenden, an einem schmalen, leuchtenden Faden angebrachten Kügelchen bestand. Dieser Blitz schien Paris in der Richtung nach Vaugirard zu treffen. Die Tagesblätter veröffentlichten in der That, dass der Blitz in Vaugirard, Grenelle u. s. w. eingeschlagen habe, und ausserdem, dass er in kugelförmiger oder eiförmiger Gestalt gesehen worden sei. Es ist wahrscheinlich, dass der Blitzschlag gleichzeitig an verschiedenen Stellen entstand und dass er in der Nähe des Bodens in mehrere Körner getheilt wurde, denn man hat nur einen einzigen Blitz die Erde in dieser Richtung erreichen sehen. Der Regen war sehr ausgiebig, so dass die von der elektrischen Entladung durchsetzte Luft ganz und gar mit Wasserdampf gesättigt war. PLANTÉ giebt folgenden Auszug aus einigen am Samstag, den 19. August 1876 erschienenen Zeitungen: „Das lang ersehnte Gewitter ist endlich eingetroffen. Gegen Mitternacht begannen die Blitze geräuschlos die Wolken zu durchfurchen, indem sie von Minute zu Minute an Intensität zunahmen. Gegen 4 Uhr Morgens

folgten sie sich unaufhörlich wie die Raketen bei einem Kunstfeuerwerk. Es fiel auf, dass die Donnerschläge von dem gewöhnlichen Rollen verschieden waren. Es war nicht das klassische Krachen, sondern eine Reihe dumpfer Schläge wie bei einer Kanonade. Der Blitz schlug an mehreren Orten unter sonderbaren Erscheinungen ein. So drang z. B. am Boulevard von Vaugirard 259 das elektrische Fluidum durch den Kamin ein, durchschritt ein von einem Dienboten, der glücklicherweise abwesend war, bewohntes Zimmer und verliess, nachdem es einen Sack mit Wäsche angezündet hatte, das Zimmer, wobei zwei Fensterscheiben zertrümmert wurden. Beinahe zu derselben Zeit schlug der Blitz in das Haus Nr. 99 der Rue d'Assas ein. Der Blitz erschien in eiförmiger Gestalt, zerstörte den westlichen Giebel des Hauses und schleuderte ihn auf eine weite Entfernung hin in die benachbarten Gärten.“ Der Blitz schlug auch unter Kugelgestalt in das Haus Nr. 35 der Rue de Lyon ein, was in gleicher Weise von allen Zeitungen erwähnt und durch eine angestellte Untersuchung von PLANTÉ als richtig befunden wurde.

Unter anderen Augenzeugen sagte ein im ersten Stocke dieses Hauses wohnender Apothekergehülfe aus, dass er in einer gegenseitigen Entfernung von einigen Metern zwei Feuerkugeln in demselben Augenblicke fallen sah, von deren Glanz er ganz geblendet wurde, und welche, als sie den Erdboden erreichten, verschwanden. Obgleich PLANTÉ von Meudon aus den Blitz, welcher an dieser Stelle von Paris einschlug, wegen des dichten Regens nicht gesehen hat, so glaubt er doch aus der in Vaugirard beobachteten Erscheinung eines Rosenkranzblitzes schliessen zu dürfen, dass der in der Rue de Lyon beobachtete Blitz von derselben Art war. Uebrigens hatten jene Blitze, welche im Innern der Regenwolken entstanden, eher das Aussehen von Reihen glänzender Punkte als jenes von gleichmässigen Lichtlinien. Die bei diesem Gewitter in der Atmosphäre vorhandene Elektrizitätsmenge war eine so beträchtliche, dass sehr merkwürdige Influenzerscheinungen, ähnlich dem St. Elmsfeuer, beobachtet wurden. So schreibt z. B. TRÉCUL (*Comptes rendus* t. 83, p. 478, 1876):

„Während des Gewitters, das am Morgen des 18. August über Paris hereinbrach, war ich zwischen 7 und 8 Uhr eben damit beschäftigt, an meinem geöffneten Fenster einen Brief zu schreiben, als plötzlich mehrere heftige Donnerschläge vernommen wurden, welche den Eindruck machten, als ob der Blitz in der Nachbarschaft eingeschlagen habe. Zu gleicher Zeit senkten sich gegen mein Papier leuchtende kleine Säulen nieder, von denen die eine eine ungefähre Länge von zwei Metern besass; sie hatten den Anschein, als wenn sie aus entzündetem

Gase beständen. Keinerlei Detonation fand statt, nur liess sich vor ihrem Erlöschen ein kleines Geräusch wahrnehmen.“ (PLANTÉ, *Recherches*, Paris 1883, p. 200—208, siehe auch PLANTÉ, *Elektr. Ersch.* p. 23—30.)

Nachdem PLANTÉ seine Beobachtungen über Rosenkranzblitze veröffentlicht hatte, liefen an denselben von verschiedenen Seiten Berichte ein, welche in der That die Existenz dieser Art von Blitzen bestätigten. In einer an die Akademie der Wissenschaften am 20. November 1876 gerichteten Mittheilung schreibt M. RENOÜ, dass die PLANTÉSche Beobachtung ihm einen ganz ähnlichen Fall ins Gedächtniss zurückrief, der sich allerdings einige Zeit vorher zutrug und von dem er selbst Augenzeuge war. „Während eines heftigen Gewitters, das sich am Abend des 20. Juli 1859 an den Brücken der Braye, Gemeinde Sougé, an der Grenze der Departements de la Sarthe und de Loir-et-Cher entlud, schien es mir,“ sagt M. RENOÜ, „dass der Blitz in einige Pappeln einschlug, die am Ufer der Braye 200 bis 250 m von meinem Standpunkt entfernt sich befanden, wobei der Blitz eine vertikale, wenig gekrümmte Lichtlinie beschrieb, welche aus lauter intensiv leuchtenden Kugeln, genau wie ein Rosenkranz, bestand. Diese Erscheinung“, sagt RENOÜ, „war augenblicklich, und nach dem Eindruck, den sie mir hinterlassen hat, habe ich den Durchmesser dieser Kugeln auf den zehnten Theil des Durchmessers der Sonne geschätzt, dies würde bei einem Winkel von 3 Minuten auf eine Entfernung von 200 bis 250 m einem Durchmesser jener Kugeln von ungefähr 20 cm entsprechen und auf einen solchen Durchmesser schätzt man auch jene Feuerkugeln, die man schon zu wiederholten Malen die Innenräume von Wohnungen langsam durchwandern sah.“ (PLANTÉ, *Elektr. Ersch.* p. 27, siehe auch *Comptes rendus* t. 83, p. 1002, 1876, PLANTÉ, *Recherches*, Paris 1883, p. 206.)

E. DAGUIN, Professor der Physik am Lyceum zu Bayonne, schrieb im Journal *La Nature* vom 3. September 1887: „Die Perlenblitze bilden ein ziemlich seltenes Phänomen. Gestatten Sie mir, zu Ihrer Kenntniss die Ergebnisse einer dreifachen Beobachtung, welche ich diesbezüglich gemacht habe, zu bringen. Die drei in Frage stehenden Blitze gingen von oben nach unten und waren aus discontinuirlichen, verlängerten, schwach angeschwollenen und verästelten Linien gebildet. Die beiden ersten sprangen bei einem heftigen Gewitter, den 24. Juni von 7 Uhr 30 Minuten bis 8 Uhr Abends, gegen den Südwesten von Bayonne; der letzte schlug bei Cap Breton (Landes) in eine Kiefer des Waldes, der dem Orte, an welchem ich beobachtete, benachbart war, den 13. August gegen 3 Uhr Nachmittags. In den drei Fällen

konnte ich sehr deutlich die Structur des Blitzes, dank dem Fortbestehen des Lichteindrucks auf die Netzhaut, beurtheilen.“ (PLANTÉ, *Elektr. Ersch.* p. 28.) (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es war ein wundervoller Frühlingstag, als ich am Ufer des herrlichen Luganersees auf das Dampfboot wartete, welches mich nach Ponte-Tresa bringen sollte; der Himmel erstrahlte in jenem reinen Kobaltblau, welches wir im Norden so selten zu sehen bekommen, und schimmernde weisse Schäfchen, die langsam an ihm dahin zogen, spiegelten sich in den klaren Fluthen des herrlichen Sees. Drüben am andern Ufer lag das prachtvolle Massiv des Monte Generoso in den leichten blauen Duft gehüllt, der einer schönen Gebirgslandschaft den letzten Zauber verleiht, während zu meiner Rechten der Monte San Salvatore als kolossaler Kegel zum Himmel emporragte; ganz oben auf seiner höchsten Spitze konnte man deutlich das Hotel erkennen, zu dem seit kurzem die berühmte Drahtseilbahn emporführt und welches die Italiener zum Schrecken aller philologischen Puristen „Salvatore-Kulm“ getauft haben.

Der Dampfer war pünktlich, und nun begann in der Gesellschaft guter Freunde jene reizende Rundfahrt durch die seltsam verschlungenen Arme des Luganersees, deren Jeder mit Vergnügen gedenkt, der schon Gelegenheit hatte, sie auszuführen. Immer und immer wieder ändert der Dampfer den Kurs; immer und immer wieder überrascht er uns, indem er einbiegt, wo wir nie und nimmermehr eine Fortsetzung des Sees erwartet hätten, und bei jeder neuen solchen Wendung bietet sich dem entzückten Auge ein neues, zauberisches Bild dar. Immer neue groteske Felsbildungen thun sich vor unseren Blicken auf und eine ganze Schweiz von malerisch geformten Bergen zieht als Wandelbild an uns in den wenigen Stunden vorüber, während deren wir auf der klaren Fluth dahin gleiten. Wie hat nur dieses kleine Fleckchen Erde Platz für so viele Berge?

Des Räthsels Lösung wird uns zu Theil, wenn wir einen Blick auf die Karte werfen; die vielen Berge von immer wechselnder Gestalt, die wir zu sehen vermeinten, sind in Wirklichkeit nur ein einziger, der Monte San Salvatore, um den wir fortwährend herum gefahren sind, wobei er uns immer neue Anblicke seines schön geformten Leibes gewährte, während am gegenüberliegenden Ufer der Generoso seinem Beispiel langsam folgte und sein mehrgipfliges Haupt ganz langsam und unmerklich veränderte. Und als wir dann auf der kleinen schmalspurigen Bahn in der Schlucht der hüpfenden und brausenden Tresa hinübergefahren waren nach Luino und von dort auf dem stolzen Lago Maggiore unsere Reise fortsetzten, da blickte wieder der San Salvatore neckend zu uns herüber, und wieder hatte er ein anderes Gesicht! Hätten wir nicht die Karte bei uns gehabt und auch das Hotel immer und immer wieder erkannt, wir hätten es nicht glauben mögen, dass der langgestreckte Kamm, den wir noch von Intra aus sahen, wirklich derselbe Zuckerhut sei, der uns so freundlich gegrüsst hatte, als wir beim Erwachen in Lugano zum Fenster hinaus gesehen hatten.

Wie mit dem Salvatore, so geht es uns mit allen Bergen, wenn auch freilich die wenigsten sich so bequem umgehen und von allen Seiten betrachten lassen wie

jenes Wahrzeichen des schönen Tessin. Jeder Berg hat tausend Gesichter und zeigt uns immer neue, so oft wir ihn betrachten mögen. Der stolze Block des Glärnisch, der so drohend das schöne Glarus beschattet, verwandelt sich in einen langgestreckten zackigen Kamm, wenn wir vom Klönthal zu ihm emporblicken; und stehen wir gar oben auf dem Gipfel des „Ruchen Glärnisch“, dann gähnen weite Spalten und terrassenförmige Klüften zu unseren Füßen, wo wir von unten nur glatte Wände erkennen konnten. Ich kenne einen Mann, der sich die Erforschung der Gestalt dieses einen Berges zur Aufgabe gemacht und mehr als ein Jahrzehnt unverdrossen gearbeitet, Profile gezeichnet und Modelle geformt hat, ehe er seine Aufgabe als gelöst betrachten konnte.

Natürlich gibt es Menschen, welche das Alles ganz selbstverständlich und durchaus nicht merkwürdig finden; ein Berg ist ein complicirtes körperliches Gebilde, von dem man den Grundriss und eine ganze Anzahl von Aufrissen kennen muss, wenn man seine Gestalt verstehen will; mir aber ist diese Erscheinung zu allen Zeiten mehr als ein geometrisches Problem gewesen. Ich bin in den Bergen aufgewachsen und liebe sie, wie das Kind die Mutter liebt; ihre Vielgestalt, die schon dem Knaben ein Wunder dünkte, hat auch für den Mann den Reiz nicht verloren. Und ich gedenke des Tages, an dem ich als junger Student grübelnd in einer Clubhütte sass. Kein Laut störte die grandiose Einsamkeit des ungeheuren Felsenkessels, der mich umgab; vor mir lag in stiller Majestät die Schneewand, welche ich noch vor dem Grauen des nächsten Tages erklimmen wollte, roth übergossen von dem Licht der scheidenden Sonne, die sich wie ein glühender kupferner Ball zu den Felsen hinabsenkte; und wie eine Offenbarung war es, was mir auf diesen glühenden Strahlen zugetragen ward.

Nicht die Berge allein sind es, die wir in ihrer wahren Gestalt nie und nimmermehr erblicken werden, obgleich unser Geist forschend und sinnend sich bestrebt, aus Messungen und Profilen sich ein Bild von ihr zu machen, die ganze Natur ist wie die Riesen, die sie in kecker Laune emporgethürmt hat. Was immer uns in der Natur entgegentritt, ist nur Erscheinung, nur eines der zahllosen Bilder, die immer aufs neue sich uns darbieten, so oft wir unsern Standpunkt wechseln mögen. Und weil wir niemals alle Standpunkte werden einnehmen können, von denen sich die Dinge betrachten lassen, werden wir auch niemals das wahre Wesen der Dinge ergründen. Wohl aber ziemt es sich für den Mann, der des Namens eines Naturforschers würdig werden will, so viele Standorte aufzusuchen, als er vermag, und jedwedes Ding von möglichst vielen Seiten zu betrachten, denn nur dann wird er der vollen Erkenntniss, die er nicht zu erreichen vermag, wenigstens nahe kommen. Und zurückgreifend in den Schatz des Wissens, den vor ihm seine Väter gesammelt haben, wird er sich bestreben, auch ihre Auffassung der Welt zu verstehen, es wird ihm dann sein eignes Schaffen in neuem Lichte erscheinen, und mit dem Stolze auf das durch eigene Arbeit Errungene wird sich die demüthige Erkenntniss verbinden, dass das Beste, was jeder Forscher zu thun vermag, nur gleichkommt einigen Profilen, die er den tausenden hinzufügt, welche die Menschheit gebraucht, um das wahre Wesen eines Dinges zu erkennen!

Wo Menschen schweigen, werden Steine reden! Fürwahr, in jener schweigenden Nacht haben die Felsen zu mir gesprochen, und ich habe ihre Lehre bewahrt in einem feinen Herzen; und wer von meinen Lesern

wüsste sich nicht aus seinem eigenen Leben ähnlicher Momente zu erinnern, wo die Natur selbst vor ihm aufstand und in gewaltigen Worten die dröhnende Wahrheit sprach, die uns bis ins tiefste Innere hinein erzittern macht! Wohl Dem, der ihr zu lauschen versteht!

WITT. [3326]

* * *

Einfluss von kleinen Verunreinigungen auf die Eigenschaften von Metallen und Legirungen. Es ist bekannt, dass viele Metalllegirungen und Metalle durch sehr geringe Verunreinigungen durch fremde Substanzen in ihren fundamentalsten physikalischen Eigenschaften verändert werden. Die Eigenschaften des Stahles beruhen z. B. auf einer gewissen Menge dem Eisen beigemischten, resp. mit ihm chemisch verbundenen Kohlenstoffes. Ebenso verändert das Eisen durch kleine Beimischungen von Aluminium seine Eigenschaften in merklicher Weise. Ganz besonders merkwürdig sind aber folgende Beispiele: Ein Gehalt von 0,03 g an Antimon pro kg Blei macht das Metall ausserordentlich oxydirbar und veranlasst, dass dasselbe im geschmolzenen Zustande leicht brennbar wird. Gold, welches 0,0005 g Blei auf 1 g der Metallmischung enthält, ist so brüchig, dass es sich überhaupt nicht mit dem Hammer schmieden lässt. Nickel hielt man früher für ein äusserst sprödes, weder walz- noch hämmerbares Metall, bis man erkannte, dass es diese Eigenschaften nur einem Gehalt an Wasserstoff verdankt. Wenn man Kupfer auf das kg 1,5 g Eisen hinzufügt, wird ersteres hart und brüchig, 0,1 % Antimon oder Wismuth machen schon das Metall zum Walzen ungeeignet. 6 g Zink pro kg Kupfer bilden mit diesem ein Metallgemisch, welches in der Rothgluth spröde ist, 5 g Arsenik auf die gleiche Kupfermenge erzeugen denselben Effect, während 10 g Arsenik das Kupfer kaltbrüchig machen. Dass die elektrische Leitungsfähigkeit des Kupfers durch kleine Mengen fremder Metalle ausserordentlich beeinflusst wird, ist bekannt. Besonders interessant ist der Einfluss ganz geringfügiger Zusätze auf die Zugfestigkeit gewisser Metalle. Kupfer hat eine Zugfestigkeit von etwa 12000, enthält dasselbe einen Zusatz von Zinn, etwa 6 %, so steigt diese Zahl auf 14000. Tritt noch ein Zusatz von Phosphor hinzu, so erreicht die Zugfestigkeit 40000. Kupfer, dem $7\frac{1}{2}$ % Aluminium beigemischt sind, hat eine Zugfestigkeit von 30000, die bei 10 % Aluminium auf 45000 steigt. [3310]

* * *

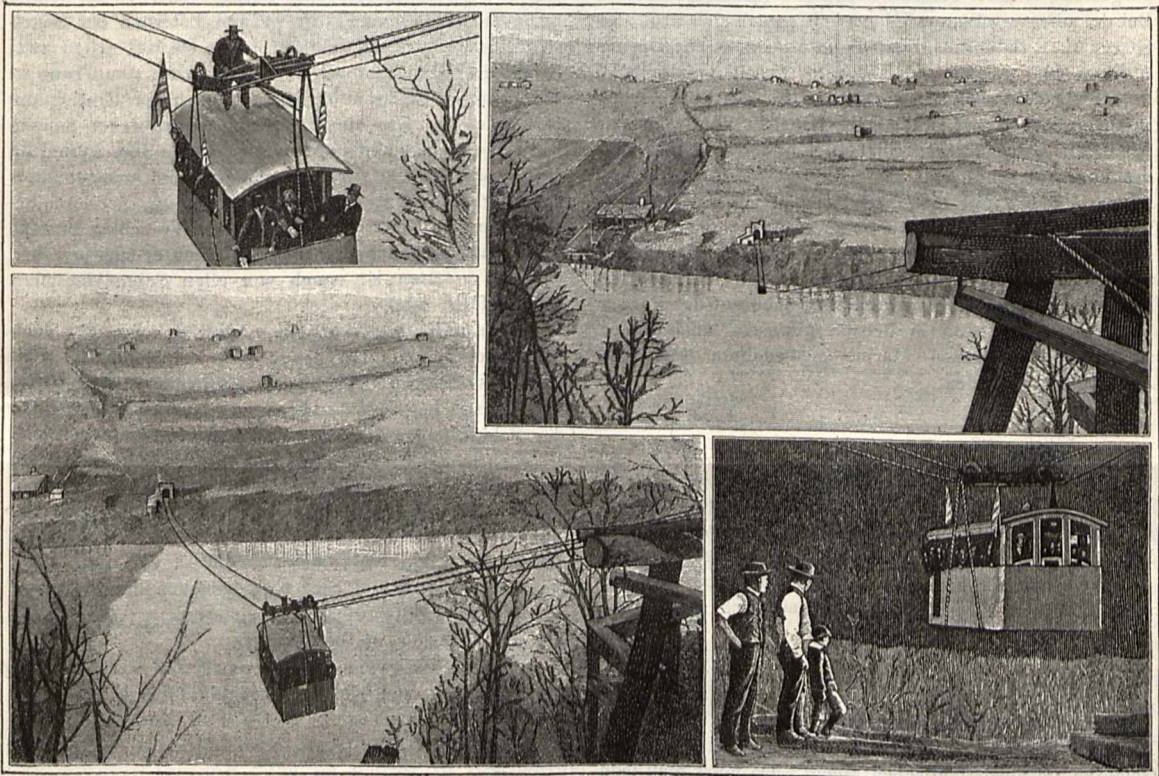
Die Aufsuchung des magnetischen Nordpols der Erde, d. h. des Punktes, an welchem sich die Magnetnadel senkrecht zur Erde wendet, ist erst ein einziges Mal erfolgt, nämlich am 1. Juni 1831 durch Sir JAMES CLARK ROSS im amerikanischen Eismeer, der den Punkt in der Nähe des Cap Adelaide an der Westspitze der Insel Boothia fand. Da es nun von erheblichem wissenschaftlichen Interesse ist, festzustellen, ob sich der Magnetpol noch an demselben Punkte befindet, oder ob er in den 62 seither verflossenen Jahren seine Stellung geändert hat, wie dies sehr wahrscheinlich ist, so organisiert die Regierung der Vereinigten Staaten eine Expedition unter Leitung des Professor LANGLEY, die im Frühling aufbrechen wird und den Winter in einer zu Repulsebay zu errichtenden Niederlassung zuzubringen gedenkt. [3274]

* * *

Luftbahn in Knoxville (Tennessee). (Mit einer Abbildung.) Eine wirklich luftige Bahn ist in Knoxville über den Tennessee River im Betrieb. Sie dient zur Verbindung der Stadt Knoxville mit dem gegenüberliegenden Ufer, und das eine Ende des Seiles hat eine Höhe von über 110 m über dem Spiegel des Flusses. Der Personenwagen, welcher die Beförderung vermittelt und der 16 Passagiere aufnehmen kann, hat eine Länge von etwa 4 m und vorn und hinten, ähnlich wie unsere Pferdebahnen, offene Plattformen. Derselbe hängt an 2 Drahtseilen von 30 mm Dicke, während er durch ein drittes Drahtseil, ähnlich wie die gewöhnlichen amerikanischen Kabelbahnen, fortbewegt wird. Die Länge der Spannung beträgt etwas über 300 m, und

einer ziemlich unangenehmen Lage, denn sie mussten mit Hilfe von Seilen aus der Höhe von 60 m bis zum Flusspiegel hinuntergelassen werden, wo sie von einem Boote aufgenommen wurden. — Die Kraft wird von einer Dampfmaschine geliefert, welche mit zwei 20pferdigen Maschinen ausgerüstet ist. Die Fahrt in der Richtung nach oben nimmt etwa $3\frac{1}{2}$ Minuten in Anspruch, während die Thalfahrt einfach durch die Schwere des Wagens in ca. 30 Secunden von statten geht. Unsere nebenstehende Abbildung zeigt einige Details der Einrichtung. Jedenfalls bietet diese Bahn einen neuen Beleg zu der Thatsache, dass in Amerika Verkehrseinrichtungen möglich sind, welche man bei uns kaum in den Bereich der Erwägung ziehen würde. Einmal würden

Abb. 248.



Luftbahn in Knoxville (Tennessee).

die Kabel sind auf beiden Enden in passender Weise äusserst solide verankert. Da dieselben eine Tragfähigkeit von je 120 t haben, so ist ein Bruch derselben selbst bei vollbesetzten Transportwagen vollständig ausgeschlossen, da der Transportwagen mit den Passagieren wohl kaum mehr als 2000 kg wiegen dürfte. Für den Fall, dass das Betriebsseil reissen sollte oder dass die am Wagen angeordnete Klammer, welche die Fortbewegung des Wagens verursacht, sich öffnen sollte, sind automatische Bremsen angeordnet, die den Wagen sofort zum Stehen bringen. Dieselben sind erst kurzlich in Wirkung getreten. Als der Wagen beinahe schon den höchsten Punkt erreicht hatte, wurde durch irgend einen Umstand die Klammer geöffnet und der Wagen sauste mit furchtbarer Geschwindigkeit rückwärts, wurde aber, nachdem er eine gewisse Strecke zurückgelegt, automatisch gehemmt. Die Passagiere befanden sich in

unsere betriebspolizeilichen Vorschriften eine derartige Bahn überhaupt zur Personenbeförderung wohl nicht dulden, und zweitens dürfte sich ein derartiges Unternehmen von Seiten des Publikums keines besonderen Entgegenkommens erfreuen. M. [3321]

* * *

Dampfturbinen. In Nr. 219 des *Prometheus* findet sich eine Mittheilung über die LAVALsche Dampfturbine. Nach Mittheilungen von Professor VON IHERING im Aachener Ingenieurverein scheint dieser Motor in der Praxis recht guten Erfolg zu haben; bei einer Turbine wurde durch mehrere Sachverständige bei 64 effectiven Pferdestärken Leistung ein Dampfverbrauch pro Pferdekraftstunde von rund 9 kg festgestellt, was bei achtfacher Wasserverdampfung einem Kohlenverbrauch von 1,12 kg entspricht.

Dieses ist ein sehr günstiges Resultat, welches nur selten von den grösseren und besten Dampfmaschinen erreicht wird. In der Turbine wird nur die lebendige Kraft des aus einer Düse gegen die Schaufeln strömenden Dampfes ausgenutzt; eine Expansivität des letzteren, wie bei den Dampfmaschinen, findet in dem Rade nicht statt; man lässt vielmehr den gespannten Dampf schon in dem Einströmungskanal, welcher zur Mündung hin sich erweitert, expandiren, so dass derselbe hier mit atmosphärischer Spannung austritt. Durch die Volumenvergrößerung bei der Expansion wird eine vergrößerte Ausströmungsgeschwindigkeit erzeugt (ca. 800 m pro Sec.) und so also die im gespannten Dampfe enthaltene Energie in lebendige Kraft umgewandelt, welche auf die Schaufeln der Turbine übertragen wird. Die LAVALSche Dampfmaschine war bereits auf der Pariser Weltausstellung 1889 ausgestellt, ist aber seitdem bedeutend verbessert worden. Bei der oben erwähnten Gelegenheit sprach sich Professor GUTERMUTH dahin aus, dass die alte PARSONSche Dampfmaschine, bei welcher die Expansionsarbeit des Dampfes in der Maschine selbst ausgenutzt wird, der LAVALSchen in theoretischer und praktischer Hinsicht überlegen sei; besonders habe sie den Vortheil, nur 9 bis 10 000 Umdrehungen (gegenüber 25 bis 30 000 bei der LAVALSchen) zu machen, wodurch eine directe Kuppelung mit Dynamomaschinen möglich sei. Die PARSONSchen Dampfmaschinen seien bereits auf den Ausstellungen 1886 in Manchester und Newcastle in grossem Maassstabe zur elektrischen Beleuchtung verwendet worden und auch auf der Pariser Weltausstellung 1889 in Betrieb gewesen, auch haben sie in der englischen Marine ausgedehnte praktische Anwendung gefunden. [3318]

* * *

Ein neuer Fundort für Diamanten ist in Oregon, Wis., entdeckt worden. Hier wurde im vergangenen October in einem Schwemmland, welches viele Quarzkrystalle enthielt, ein kleiner, halbdurchsichtiger Krystall gefunden, der sich nach Untersuchungen als ein Diamant auswies. Der Krystall ist dodekaëdrisch und wiegt fast 4 Karat. [3308]

* * *

Sicherheitslicht für Schnelldampfer. Bei Nacht und Nebel sind Eisberge und Schnelldampfer die grössten Gefahren im nordatlantischen Meere. Da muss man jede Anregung mit Freuden begrüssen, die im Stande ist, die Schnelldampfer den langsameren Schiffen und Fischerfahrzeugen kenntlich zu machen und die ausserdem den Schnelldampfern die auf dem Kurse liegenden Eisberge beleuchtet. Der französische Linienschiffsleutnant F. BOYER hat eine solche Anregung gegeben, die um so beachtenswerther ist, als sie nur geringe Unkosten für die Schnelldampfer macht. BOYER schlägt vor, im vorderen Theile der Schnelldampfer, sei es auf einem Gestell auf der Commandobrücke oder auf einem Mast, einen elektrischen Scheinwerfer so aufzustellen, dass er die Kursrichtung des Schiffes beleuchtet. Zu einem Scheinwerfer von 5–7 Seemeilen Sichtweite gehört keine sehr starke elektrische Kraft; elektrische Maschinenanlagen sind heutzutage auf allen Schnelldampfern. Also die Unkosten, um deren Leistungen für den Betrieb eines Scheinwerfers zu erhöhen, können nur ganz gering sein. Dieser Scheinwerfer soll ein Strahlenbündel auf die Kursrichtung werfen, das durch Schirme im horizontalen Sinne möglichst schmal gehalten wird. Alle anderen

Schiffe, die in dieses Strahlenbündel hineingerathen, wissen, in welcher Gefahr sie sind. Sie werden dann entweder selbst aus Besorgniss vor dem daherrasenden Seewindhunde so schnell wie möglich aus dem Strahlenbündel herauslaufen oder, wenn sie dies nicht können oder nach dem Strassenrechte ihrer Lage es nicht dürfen, so haben sie grosse Aussicht, nicht vom Schnelldampfer überlaufen oder durchschnitten zu werden. Denn während der Wachhabende auf dem Schnelldampfer von dem hoch und vor ihm aufgestellten Scheinwerfer nicht belästigt und im Ausguck nicht gehindert wird, ist er zugleich im Stande, mit Hilfe des elektrischen Strahls Schiffe, die seine Kursrichtung kreuzen, früher und genauer zu entdecken und danach die nöthigen Rudermanöver rechtzeitig genug zu machen. Bei den grossen Geschwindigkeiten der heutigen Schnelldampfer genügen die vom Gesetz jetzt vorgeschriebenen Positionslaternen der Schiffe nicht mehr; besonders die grünen Laternen der Segelschiffe sind meist so schlecht, dass sie nur selten zwei Seemeilen weit sichtbar sind. Da keine Aenderung in der heutigen Laternenführung mit der neuen Einrichtung verbunden ist, also die Einführung eines solchen Scheinwerfers auf Schnelldampfern gar keine internationalen Gesetzesänderungen nöthig macht, so kann man im Interesse der Sicherheit der Seefahrer und der Seereisenden nur wünschen, dass der zweckmässige Vorschlag BOYERS recht bald praktisch erprobt und, wenn er sich bewährt, wie zu erwarten ist, auch von allen Schnelldampfern durchgeführt wird.

Grossen Nutzen kann ein solcher Scheinwerfer auch bei Nebel haben. Oft genug tritt bei Nebel der Fall ein, dass die sich begegnenden Schiffe zwar gegenseitig ihre akustischen Signale hören, aber doch über die Lage der Schiffe gegen einander im Unklaren bleiben. Nach Versuchen, die vom Admiral VON WICKEDE im deutschen Panzergeschwader im Jahre 1881 angestellt wurden, durchdringen die elektrischen Strahlenbündel auch bei Tage den Nebel weit genug, dass man nach dem Lichtschein die Lage eines andern Schiffes auf etwa einen Kilometer Abstand mit Sicherheit erkennen kann, während der dunkle Schiffskörper des Gegenseglers erst auf ganz kurzem Abstände in Sicht kommt.

Man vergesse nie, dass gesteigerter Verkehr stets Erhöhung der Sicherheitsmaassregeln fordert!

G. WISLICENUS [3302]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- KLEIN, DR. JOS. *Chemie. Anorganischer Theil.* (Sammlung Götschen Nr. 37.) 8°. (159 S.) Stuttgart, G. J. Götschensche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.
- PENCK, DR. ALBRECHT, Prof. *Bericht der Central-Kommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland* über die zwei Geschäftsjahre von Ostern 1891 bis Ostern 1893. Sonder-Abdruck aus den Verhandlungen des X. deutschen Geographentages in Stuttgart, 1893. Wien, beim Verfasser. Gratis.
- BEHRENS, WILHELM JULIUS, Dr. phil. *Lehrbuch der allgemeinen Botanik.* Fünfte, durchgesehene Auflage. Mit 4 analyt. Tabellen u. zahlr. Orig.-Abbildgn. in 411 Figuren vom Verf. n. d. Natur auf Holz gez. gr. 8°. (VIII, 250 S.) Braunschweig, Harald Bruhn. Preis 3,60 M.