



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
DER ANGEWANDTEN NATURWISSENSCHAFTEN

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 55.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. II. 3. 1890.

Der Expositionsmesser von A. Watkins.

Mit Abbildung.

Die moderne Photographie, welche für fast alle ihre Zwecke sich die sinnreichsten Apparate und Methoden dienstbar gemacht hat, überlässt die Entscheidung einer der wichtigsten Fragen ausschliesslich dem subjectiven Ermessen des Photographen — die Bestimmung der Expositionszeit.

Wer eine Aufnahme machen will, wird sich vor Allem Rechenschaft darüber geben müssen, wie lange er seine Platte der Wirkung des vom Objectiv entworfenen Bildes aussetzen will. Exponirt er zu kurze Zeit, so prägen sich nur die hellsten Theile des Bildes der Platte ein, die dunkleren bleiben ohne Wirkung — man erhält ein unterexponirtes Negativ, welches, wie der bekannte Photochemiker Abney einst sagte, „nur gut dazu ist, als abschreckendes Beispiel eingerahmt zu werden“. Besser ist es schon, etwas über die richtige Expositionszeit hinauszugehen; aber auch hier darf man sich nicht zu viel erlauben; denn eine allzu lange Belichtung bewirkt „Solarisation“, d. h. das zu stark belichtete Bromsilber verliert wieder die Fähigkeit, vom Entwickler geschwärzt zu werden. Die Lichter des Negativs vermögen alsdann

nicht sich kräftig zu entwickeln, und das Bild wird flau, dünn und contrastlos. Wirklich schöne Bilder werden nur erhalten, wenn man die richtige Expositionszeit ziemlich genau trifft, weder zu lange, noch zu kurz belichtet.

Es wäre nun leicht, eine gewisse Regel für diese Expositionszeit festzustellen, wenn dieselbe bloss von einem Factor abhinge, von der Helligkeit des Sonnenlichtes. Es kommen aber noch eine Reihe von anderen Momenten hinzu, welche die Sache wesentlich complicirter machen.

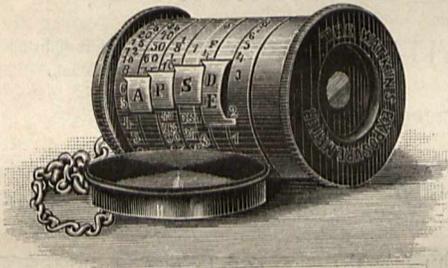
Zunächst ist das, was wir als Helligkeit empfinden, keineswegs identisch mit photographischer Helligkeit, denn die auf unser Auge wirkenden Lichtstrahlen sind verschieden von denen, welche das Bromsilber der Platte afficiren. Das Tageslicht besitzt eine sehr wechselnde Zusammensetzung. Es kann vorkommen, dass das Licht eines sehr hellen Tages photographisch sehr dunkel, d. h. arm an den sogenannten chemischen Strahlen ist. Andererseits zeichnen sich oft trübe Tage durch ausserordentliche actinische Lichtwirkung aus. Es ist dies namentlich in den Monaten März und April oft der Fall, während sehr helle Herbsttage nicht selten den Photographen zur Verzweiflung treiben.

Nächst der von der optischen Helligkeit so ganz verschiedenen actinischen Wirkung des

Lichtes kommt die Empfindlichkeit der Trockenplatten in Betracht; dieselbe wechselt ganz enorm bei Platten verschiedener Herkunft. Man pflegt die Platten mit Hilfe des Warnerke'schen Sensitometers — der aber ebenfalls kein zuverlässiges Instrument ist — zu classificiren. Die Platten des Handels schwanken von 16 bis zu 25 Grad Warnerke. Die letzteren sind mehr als 5mal so empfindlich, wie die ersteren.

Neben der Empfindlichkeit der Platten kommt alsdann die Farbe des aufzunehmenden Gegenstandes in Betracht. Eine rothe Terracottafigur verschluckt so viel Licht, dass man, um sie zu photographiren, dreimal so lange belichten muss, als wenn man einen Gipsabguss der gleichen Figur anwendet; nimmt man aber eine Figur aus Marmor, welcher das Licht sehr vollständig zurückwirft, so kann man in noch kürzerer Zeit ein Bild erzielen. Es ist dies der Grund, weshalb es so schwer ist, Landschaften mit Wolken

Abb. 20.



zu photographiren. Das ausserordentlich actinische Licht des Himmels und der Wolken bewirkt unfehlbar Ueberexposition in einer Zeit, welche zur Aufnahme der dunkler gefärbten irdischen Theile des Bildes eben ausreicht.

Der letzte Factor, der ebenfalls in Betracht zu ziehen ist, ist glücklicherweise so völlig in der Gewalt des Photographen, dass er gerade durch weise Ausnutzung desselben ungünstige Combinationen der drei ersten einigermaassen auszugleichen vermag. Desto mehr muss aber auch er in Rechnung gezogen werden. Es ist dies die Oeffnung des Objectivs. Unsere stärksten Landschaftsplanate arbeiten mit einer Oeffnung, die etwa $\frac{1}{6}$ der Brennweite ist. Es ist dies eine ausserordentliche Lichtstärke, welche meist durch Einschubung von Blenden herabgemindert werden muss. Die Expositionszeit wächst nun umgekehrt proportional dem Quadrate der Blendendurchmesser, d. h. wenn ich eine Blende anwende, deren Durchmesser bloss $\frac{1}{12}$ der Brennweite ist, so muss ich viermal so lange belichten, als mit der vollen Oeffnung von $F/6$ (mit F bezeichnet man allgemein die Brennweite einer Linse.)

Wenn man nun eine Aufnahme machen will, so ergibt sich aus den genannten vier Factoren

die richtige Belichtungszeit. Blende und Platte stehen der Wahl des Photographen frei, Lichtstärke und Farbe muss er nehmen, wie er sie findet. Man pflegt nun im Allgemeinen die Beurtheilung dieser Verhältnisse der Uebung des Einzelnen zu überlassen. Der Anfänger wird fast immer fehlgreifen, dagegen befähigt uns einige Uebung zu einer oft staunenswerth richtigen Abschätzung der Verhältnisse, vorausgesetzt allerdings, dass dieselben nicht allzu sehr von der Regel abweichen. Findet dies statt, so schießt auch der geübte Photograph nicht selten einen Bock, der Anfänger aber wird wieder um viele Stufen auf der vermeintlich schon erklommenen Leiter der Erfahrung herabsinken.

Man hat daher seit langer Zeit versucht, die Frage nach der Belichtungszeit einer Lösung entgegenzuführen. Sehr werthvoll sind zu diesem Zweck die von Burton ausgearbeiteten Expositionstabellen; in denen unter Annahme einer mittleren Plattenempfindlichkeit die Belichtungszeit für verschiedene Objecte und verschiedene Objectivöffnungen in Secunden angegeben ist.

Auf einem andern Wege haben Decoudun und Görz die gleiche Frage zu lösen versucht mit Hilfe ihrer sogen. Photometer. Es sind das kleine Instrumente, welche nach Einschubung der richtigen Blende auf die matte Scheibe aufgesetzt werden. Durch Drehung an einem Knopf werden immer dickere Schichten einer transparenten Substanz vor das Bild gelegt, während gleichzeitig ein Zeiger sich auf einem Zifferblatt verschiebt. Im Moment, wo das Bild aufhört, durch das Sehloch des Apparates durchzuscheinen, liest man den Zeiger ab und erhält die Expositionszeit in Secunden.

Die Burton'schen Tabellen und das Photometer leiden an dem gemeinsamen Fehler, dass sie die wechselnde, von der optischen Helligkeit so ganz verschiedene Actinität des Lichtes unberücksichtigt lassen.

Auf einem ganz neuen und offenbar wissenschaftlich correcteren Wege hat A. Watkins, ein englischer Liebhaber-Photograph, das Problem zu lösen gesucht. Seinen zu diesem Zwecke erdachten, sehr sinnreichen Apparat führen wir unseren Lesern in unserer Abbildung 20 vor. Derselbe besteht aus einer Messingbüchse von 6,5 cm Länge und 3,5 cm Dicke. Beide Enden sind durch Deckel verschlossen, von denen einer auf unserer Abbildung geöffnet ist. Er ist ziemlich schwer und hängt an einer 23 cm langen Messingkette. Er bildet ein Halbsecundenpendel, welches beim Gebrauch benutzt wird, indem man die Doppelschwingungen zählt und so genaue Secundenangaben, unabhängig von einer Uhr, erhält. Diese genaue Zeitmessung ist nothwendig zur Bestimmung der actinischen Lichtwirkung, welche mit Hilfe des in dem runden Glasfensterchen des geschlossenen

Büchsendeckels befindlichen lichtempfindlichen Papiers geschieht. Von dem im Innern aufgerollten Papier zieht man ein frisches Stückchen vor und beginnt mit dem Zählen der Secunden in dem Moment, wo man das Licht auf das Papier fallen lässt. Man hält dabei das Photometer so, dass dieselben Lichtstrahlen es treffen, welche auch den zu photographirenden Gegenstand beleuchten. Das Papier ist ein Bromsilberpapier, es wird durch das Licht blaugrau gefärbt, und zwar durch denselben Theil des Spectrums, der auch die Platte beeinflusst. Die Empfindlichkeit des Papiers ist so abgestimmt, dass directes Sonnenlicht am 15. Juli Mittags 12 Uhr das Papier in zwei Secunden ebenso stark bläut, wie der Ton der zum Vergleich hergestellten gemalten Hälfte des Photometerfensterchens unserer Büchse. Man wird also zu allen anderen Zeiten mehr als zwei Secunden brauchen, bis die beiden Halbkreise des Fensterchens im Farbenton übereinstimmen. Die Anzahl der nöthigen Secunden bezeichnet Watkins als Actinometerzahl und bedient sich ihrer zur Berechnung der Expositionszeit.

Zu diesem Zwecke befinden sich auf dem Mantel der cylindrischen Büchse bewegliche Ringe, von denen drei je eine Theilung und einen Index tragen. Der vierte trägt keine Theilung, aber einen nach beiden Seiten weisenden Index. Ausserdem finden sich neben diesen vier beweglichen zu beiden Seiten zwei feststehende Ringe, von denen jeder eine Theilung trägt. Die Art nun, wie man sich dieser Vorrichtung bedient, erinnert an den Gebrauch des Rechenschiebers. Man beginnt damit, die beweglichen Ringe so zu stellen, dass die vier Indices auf einander übergreifen. Dann muss die Drehung des ersten Ringes alle anderen mitnehmen. Man stellt nun den Index des ersten Ringes auf der Scala der ersten feststehenden Theilung auf die gefundene Actinometerzahl. Der zweite Index dient zur Berücksichtigung der Plattenempfindlichkeit, welche Watkins durch empirische Zahlen ausdrückt, die er für fast alle englischen Platten bestimmt und tabellarisch geordnet hat. Arbeitet man z. B. mit gewöhnlichen Ilfordplatten, deren Plattenzahl dreizehn ist, so schiebt man den zweiten Index auf der Scala des ersten beweglichen Ringes auf diese Zahl. Der dritte Index soll die Farbe der Gegenstände berücksichtigen. Auch diese drückt Watkins durch Zahlen aus. Der Mittelton einer Landschaft ist für ihn hundert, die stark actinische Farbe der See würde durch zehn auszudrücken sein, der dunkelbraune Ton eines Eichenschranke durch 300. Man stellt den dritten Index auf diese Zahl ein, welche man auf der Scala des zweiten beweglichen Ringes vorfindet. Auf dem dritten beweglichen Ringe sind die Objectivöffnungen

durch die bekannten Brüche $F/4$, $F/8$ u. s. w. eingetragen. Man stellt den Doppelindex des inneren Ringes so, dass sein linker Zeiger die Blende deckt, die man zu benutzen gedenkt, dann zeigt sein rechter Zeiger das Facit des ganzen Rechenexempels auf dem letzten feststehenden Ringe in Secunden der Expositionszeit oder in Bruchtheilen von Secunden.

Wie man sieht, ist das Instrument überaus sinnreich erdacht. Ohne behaupten zu wollen, dass dasselbe unter allen Umständen richtige Angaben liefert, können wir doch sagen, dass wir bereits Meinungsdivergenzen mit dem Expositionsmesser gehabt haben, bei denen nicht wir, sondern er schliesslich Recht behielt. Auch glauben wir, das Instrument schon deswegen unseren Lesern signalisiren zu sollen, weil dasselbe den ersten Versuch bildet, die geschilderte Frage auf wissenschaftlich correctem Wege ihrer Lösung entgegenzuführen. Witt. [752]

Der Flug der Vögel und des Menschen durch die Sonnenwärme.

Von Otto Lilienthal.

Mit vier Abbildungen.

Wer ein offenes Auge für die Wunder der Schöpfung besitzt, wird häufig Gelegenheit gefunden haben, die schönste aller Bewegungen, welche lebende Wesen auszuführen im Stande sind, das kreisende Schweben der Vögel, zu beobachten. Dieser herrliche, anstrengungslose Flug der grösseren Vögel spornt uns immer wieder an, die Lösung der Flugfrage zu versuchen, obwohl vielfache Aeusserungen wissenschaftlicher Autoritäten über dieses Problem uns wenig Anlass geben, mit der Flugfrage uns eingehend zu beschäftigen. Jeder kreisende Vogel fesselt dennoch unsere Aufmerksamkeit in hohem Grade und lässt in uns den Trieb, gleich ihm das Luftmeer zu durchheilen, nicht versiegen. Beharrlich gemahnt uns der schwebende Vogel an das Vorhandensein gewisser kraftsparender, den Flug erleichternder Eigenschaften unserer Atmosphäre. Wie könnten wir sonst wohl begreifen, dass diese schweren Vogelkörper auf ihren ausgebreiteten Schwingen ruhend von der Luft getragen werden. Und nicht nur gleiten diese Vögel dahin, ohne an ihrer Schwebhöhe einzubüssen, nein, sie schrauben sich sogar in wundervollen Spirallinien höher und höher, oft so hoch und weit, dass sie unseren staunenden Blicken entweichen.

Wer Sinn und viel Gelegenheit für derartige Naturbeobachtungen hat, der wird auch keine Zweifel mehr hegen, dass hier keine Sinnestäuschungen vorliegen, sondern dass der

Schwebeflug ein wirkliches Schweben ist, und dass die scheinbar ruhig gehaltenen ausgebreiteten Fittiche wirklich ohne eigentliche Kraftanstrengungen als Träger des Vogelleibes dienen.

Die Erscheinungen eines derartigen Fluges sind etwa folgende: Ein schöner Sommertag führte uns durch Wald und Flur, da sehen wir plötzlich nahe über uns an dem blauen Hintergrunde des Himmels zwei Raubvögel fliegen, welche nur dann und wann vereinzelt Flügelschläge ausführen, während sie im Uebrigen die weit ausgebreiteten hellgrauen, mit dunkelfarbigen Bändern gezeichneten Flügel fast regungslos ausbreiten. Schön geschwungene Kreise beschreibend, ziehen sie langsam dahin und erheben sich, mit dem Winde abtreibend, bis zu bedeutender Höhe. Es ist ein Pärchen des gemeinen Mäusebussard, eines der häufigsten Raubvögel unserer Gegenden, den zu beobachten wir fast bei jedem sommerlichen Ausfluge Gelegenheit haben.

Noch schönere Fliegeerscheinungen bieten sich uns dar, wenn wir sumpfige Gegenden aufsuchen und die durch einander kreisenden Reiher, Kraniche und Störche bei ihrem Fluge betrachten können, namentlich um die Zeit des Abzuges, wo förmliche Fliegeübungen zur Schulung des jungen Nachwuchses von diesen Vögeln angestellt werden, um sich für die grosse Reise nach dem Süden vorzubereiten. Es sammeln sich dann namentlich die Störche eines grösseren Districtes und zieren den Himmel über uns mit den herrlichsten Flugbewegungen, indem sie scheinbar regellos durch einander ihre Kreise ziehen, in uns aber das Gefühl der vollkommensten Sicherheit hervorrufen, indem wir sehen, welche erhabene Ruhe und welche bewusste Verwerthung der Luftströmung in ihrem Fluge sich ausprägt.

Worüber wir beim Anschauen dieser schwungvollen Bewegungen am meisten in Erstaunen gerathen, das ist die Anstrengungslosigkeit derselben; denn die segelnden Vögel ersparen sich die Arbeitskraft erfordernden Flügelschläge und machen der Beobachtung gemäss nur geringe Wendungen und Drehungen mit ihren Schwingen, um sie gleichsam für jeden Zug ihres Kreisens richtig einzustellen und beständig der gewünschten Bewegung anzupassen.

Es fragt sich nun, wie diese Kraftersparniss hervorgerufen werden kann gegenüber dem eine grössere mechanische Leistung beanspruchenden, durch starke Flügelschläge begleiteten Ruderfluge.

In der Nähe der Erdoberfläche, wo der Wind stets unregelmässig und schwächer bläst, sowie bei Windstille bemerkt man den Schwebeflug der Vögel niemals; deshalb ist es schon lange kein Geheimniss mehr, dass der Schwebeflug

von den Vögeln nur bei Wind von gewisser Stärke ausgeführt werden kann. In den Wirkungen des Windes müssen daher die Vögel den Ersatz für ihre Flügelschläge finden, und während sonst die Fliegewirkung durch Muskelarbeit verbrauchende Flügelschläge erzielt wird, muss ein geeigneter Wind ebenso im Stande sein, einen aufwärts- und vorwärtstreibenden Druck auf den frei schwebenden Vogel auszuüben.

Die Arbeitskraft, welche den unter den Flügeln der segelnden Vögel erforderlichen heben- und treibenden Luftwiderstand hervorruft, wird also vom Wind selbst geleistet, und die Erscheinung des Schwebefluges ist mithin auf jene Ursachen zurückzuführen, welche den Wind überhaupt entstehen lassen.

Wir wissen, dass die Sonnenwärme es ist, der die Ruhelosigkeit unserer Atmosphäre, das ewige Hin und Her und der Kreislauf der Windströmungen zugeschrieben werden muss. Die Stürme und Winde sind ununterbrochen in Thätigkeit, das Gleichgewicht in dem Luftocean unserer Erde wieder herzustellen, welches beständig durch die Wandelbarkeit der Sonnenwärme und deren verschiedenartige Wirkungen gelöst wird.

Diese Strömungen sind theils regelmässige, theils unregelmässige. Der regelmässige Druck- und Temperatenausgleich der Luft findet seinen Ausdruck am vollkommensten in den Passatwinden des wärmeren Erdgürtels. In den Zonen des veränderlichen Niederschlages hingegen wird durch die verschiedenartigsten Einflüsse eine gewisse Gesetzmässigkeit der Windverhältnisse fast unkenntlich gemacht.

Wenn nun auch vielerlei Umstände auf die Windbildung beeinflussend einwirken, immerhin ist (ausser den für uns wenig erkenntlichen, unter dem Einflusse des Mondes stehenden Ebbe- und Flutherscheinungen unserer Atmosphäre) der wechselnde Sonnenschein, welcher unsere Erde in 24 Stunden einmal umläuft, als die eigentliche Quelle der Windbewegungen zu betrachten.

Diese wandelbare Wärmequelle leistet nun aber auch jene Arbeit, welche die Vögel sich nutzbar machen, indem sie auf dem Winde ruhend dahinsegeln. Diese Hebewirkung, welche wir an den mit regungslosen Flügeln dahinschwebenden Vögeln erkennen, müssen wir als ein Product jener Arbeit betrachten, welche das Dahinwehen der Luft über die Erdoberfläche verursacht, und welches wiederum auf die erwärmenden Wirkungen der Sonnenstrahlen zurückzuführen ist.

Ein grosser Theil des unserer Atmosphäre von der Sonne eingepflanzten Arbeitsquantums wird nun von der Reibung der Luft in sich selbst und an der Erdoberfläche absorbiert; denn wo überhaupt Bewegung irdischer Körper stattfindet,

da sind auch Bewegungswiderstände vorhanden, die an dieser Bewegung zehrend wirken und eine Verlangsamung der Bewegung hervorrufen. Diese Verlangsamung wird dort am grössten sein, wo die Widerstandswirkung am nächsten liegt. Der Wind wird daher an der Erdoberfläche nicht nur gewöhnlich am schwächsten wehen, sondern bei gleichbleibenden Ursachen für die Entstehung

Der Wind weht immer dorthin, wo Anhäufungen der Atmosphäre nöthig sind, und es ergibt sich aus dieser einfachen Vorstellung nicht bloß die Möglichkeit, sondern auch die Nothwendigkeit schwach ansteigender Windbewegungen.

Wenn nun auf diese Weise eine Erhebung der Luft aus niederen Schichten in höhere gefolgt werden kann, so müssen wir nothgedrungen

Abb. 21.

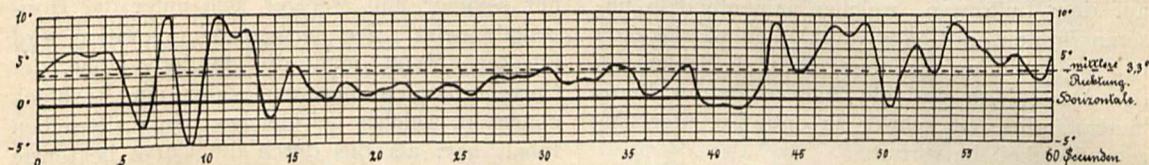


Abb. 22.

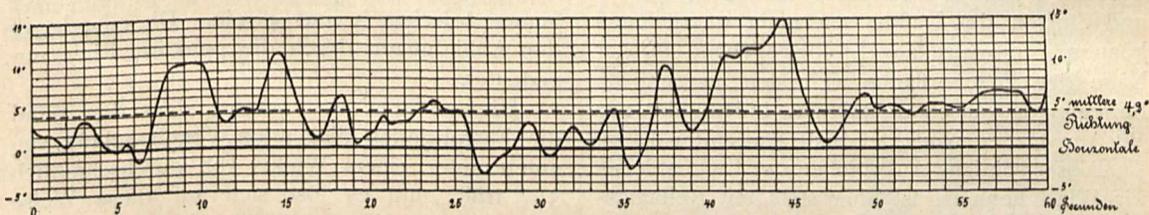


Abb. 23.

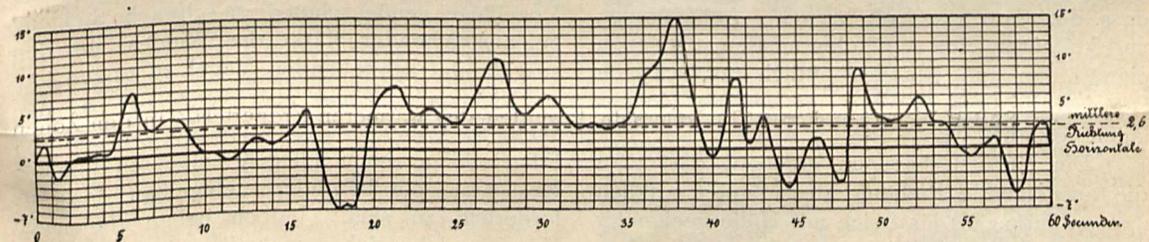
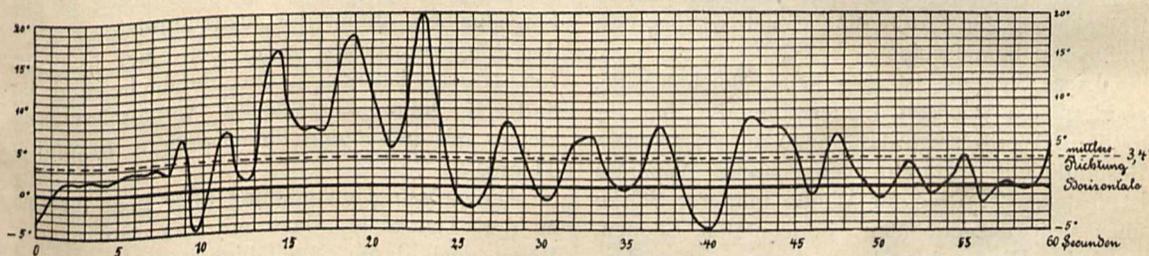


Abb. 24.



Schwankungen des Windes in der Höhenrichtung während einer Minute.

dieses Windes wird auch der Wind selbst durch die Reibung an der Erdoberfläche bei seinem Dahinwehen in den niederen Schichten sich verzögern müssen. Bei dieser Verlangsamung der Luftbewegung über der Erdoberfläche ist es aber sehr wohl denkbar, dass eine stete Abgabe von Luft aus den unteren Schichten an höher gelegene Schichten stattfindet; das heisst, es kann durch die Reibung des luftförmigen Mediums an der Erdoberfläche eine schwach steigende Windrichtung gebildet werden, deren Steigungswinkel gewissermassen dem Reibungswinkel der Luft entspricht.

nach einer Erklärung für das Wiederherabkommen der Luft aus höheren Schichten in tiefer gelegene forschen. In dem Centrum der Entstehung des Windes müssen wir das Aequivalent suchen, welches der allmäligen Steigung der Luft entspricht und in einer allgemeinen Luftsenkung sich äussert.

Wir haben uns einen Luftberg vorzustellen, der von Luftthälern umgeben ist, und in diese Thäler so lange hineinfließt, bis durch die eingetretene Umformung der Witterung und Druckverhältnisse andere Gleichgewichtsbedingungen entstanden sind.

Vielfach wird hierbei die in starker Bewegung befindliche Luft durch ihre Trägheit über ihr Ziel hinausschiessen und mit rückläufiger Bewegung hin und her pendeln oder seitlich abgelenkt in grossen Wirbeln sich auslaufen.

So erzeugt die Wechselwirkung der Sonnenwärme durch Ausdehnung der Luft, durch Verdunstung und Niederschläge mit ihren vielseitigen Folgen einen Wellenschlag und eine Strömung auf dem Luftocean, welcher namentlich in unseren Breiten ein Chaos von Unregelmässigkeiten bei wechselnden Erhebungen und Senkungen der Atmosphäre und ein Schwanken des Barometerstandes mit schwer zu enträthselnder Gesetzmässigkeit hervorruft.

In den für uns leicht erreichbaren Höhen werden wir aber das directe stärkere Sinken und Steigen der Luftmassen nicht wahrnehmen können, weil vertikale Luftbewegungen in der Nähe der Erdoberfläche sich stets in seitliche Bewegungen umsetzen müssen, indem hier nur ein Ausweichen nach der Seite stattfinden kann.

Dieses seitliche Ausweichen der Luft, welches wir Wind nennen, ist aber stets mit Reibungswirkungen verknüpft, und diese haben durch ihren verzögernden Einfluss wiederum zur Folge, dass dort, wo die Luft hinweht, Anhäufungen und Aufthürmungen stattfinden müssen, aus denen eine, wenn auch durchschnittlich nur schwach ansteigende Luftbewegung für gewisse Höhenlagen resultirt.

Der Versuch hat nun ergeben, dass man die aufsteigende Richtung des Windes wirklich messen kann. Es lässt sich mit Hilfe geeigneter Apparate derjenige Winkel angeben, unter dem sich die dahinwehende Luft über die durch Reibung an der Erdoberfläche sich verzögernde Luftmasse hinaufschiebt.

Diese Steigung ist aber keine gleichmässige, sondern sie wechselt immerwährend, aber ihr mittlerer Werth zeigt dafür eine um so grössere Beständigkeit. Durch obengenannte Apparate ist festgestellt, dass für Winde mittlerer Stärke über weit ausgedehnten, horizontalen Ebenen, wo keine Hindernisse die Luftbewegung störten, die mittlere Steigung des Windes zwischen 3° und 4° über der Horizontalen liegt.

Die Schwankungen des Windes nach der Höhenrichtung zeigen gewisse Perioden, und wenn man durch besondere Vorrichtungen diese Schwankungen in Form von Curven direct durch den Wind graphisch auftragen lässt, so zeigt sich am deutlichsten die hierbei stattfindende Gesetzmässigkeit. Der Mittelwerth für die Elevation des Windes während einer Minute ist fast immer derselbe. Aber auch die Anzahl der Schwankungen für diesen Zeitraum weicht nicht viel von einander ab. Durchschnittlich ergeben sich pro Minute 20 Maxima und Minima, er-

kenntlich an den Bergen und Thälern des Curvenzuges.

Die Abbildungen 21 — 24 sind solche vom Wind selbst gezeichnete Diagramme. Die Vorrichtungen zur Gewinnung dieser Resultate sind beschrieben in dem Werke „Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst“. Berlin, Gärtner's Verlag.

Man sieht aus den Linienzügen, welche grösstenteils über der Horizontalen liegen, dass der Wind mehr eine steigende Richtung hat und nur seltener und weniger sich unter die Horizontale neigt. Die mittlere Windelevation wird erhalten, wenn man die mittlere Höhe der Curvenordinaten bestimmt oder ein Rechteck construirt, welches bei gleicher Länge denselben Inhalt hat, als die durch die Curve begrenzte Fläche. Die erhaltene mittlere Steigung des Windes während einer Minute stellt sich fast immer zwischen 3° und 4° ein. Dieselbe ist in den Abbildungen durch die punktirte Linie angedeutet.

Hieraus geht nun hervor, dass der Wind die Flügel jedes fliegenden Vogels schräg von unten unter einem Winkel von durchschnittlich $3\frac{1}{2}^{\circ}$ trifft, und es löst sich auf diese Weise eines der wunderbarsten Fliegerräthsel; denn mit Rücksicht auf die etwas gewölbte Form der Vogelflügel genügt schon diese schwache Steigung bei ausreichender Stärke des Windes, um den ausgebreitet schwebenden Vogel zu tragen.

Nicht alle Vögel aber verstehen es, den Wind so vollkommen auszunützen, dass sie der Flügelschläge beim Fliegen entbehren können. Es scheint ein besonderer Flügelbau dazu erforderlich zu sein. Jedoch haben diejenigen Vögel, welche sich vornehmlich des Segelfluges bedienen, nicht gerade verhältnissmässig grosse Flügelflächen. Einer der ausdauerndsten Segler, der Albatros, besitzt sogar bei einer Schwere von 10—15 kg nur $\frac{1}{2}$ qm Flugfläche und ist dadurch seine Flügelfläche verhältnissmässig kleiner, als bei irgend einem andern fliegenden Thiere.

Die grösste Genugthuung aber liegt für uns in der Thatsache, dass mit der Grösse der Vögel auch deren Segelfähigkeit zunimmt, und dass gerade die grossen, schweren Raub- und Seevögel, sowie die meisten grossen Sumpfvögel, die im Marabustorch ein recht beträchtliches Gewicht erreichen, dass diese schweren Thiere am besten auf den eigentlichen Segelflug sich verstehen und uns Menschen, die wir doch noch schwerer sind, als diese genannten Segler, eine gewisse Anwartschaft verleihen, durch geschickte Flügelconstruction auch des anstrengungslosen Schwebefluges theilhaftig zu werden.

Gegenwärtig wird an diesem Problem von verschiedenen Seiten gearbeitet, und wer weiss, ob nicht hier oder da schon wirkliche greifbare Erfolge erzielt worden sind, so dass wir vielleicht

unvermuthet eines Tages auch einen Menschen mit seinem Apparate über uns am Firmamente seine Kreise werden ziehen sehen.

Es wäre dies nur die nothwendige Folge von Bestrebungen, zu denen wir nicht blos berechtigt, sondern als Menschen sogar verpflichtet sind, und deren Richtigkeit der segelnde Vogel uns täglich beweist.

Fragen wir uns aber, wer diejenige Arbeit leistet, welche doch immerhin aufgewendet werden muss, wenn durch beständig unterhaltenen Luftwiderstand auch bei segelndem Fluge das Herabfallen aus der Luft verhindert werden soll, so kommen wir stets auf die Sonnenwärme zurück, welche als Ursache der Winde auch den schwebenden Vogel in der Luft trägt und vielleicht auch einst die Triebkraft beim freien Schwebefluge des Menschen sein wird. [693]

Schichau's Torpedoboote für Italien.

Von C. Stainer.

(Schluss.)

Schichau's Torpedoboote zeichnen sich aus durch den ruhigen, geräuschlosen Gang ihrer dreicylindrigen Verbundmaschinen mit dreifacher Expansion, welche trotz des künstlich verstärkten Zuges keine Funken auswerfen. Die Verbundmaschinen ermöglichen zur Erreichung schneller Fahrt 320—340 Schraubenumdrehungen in der Minute. Die dreifache Expansion des Dampfes, sowie der künstliche Zug für die Feuerung durch Unterwindgebläse bei verschlossenen Aschenfällern mit erwärmter Luft (Schichau'sche Patent-Feuerung) haben einen verhältnissmässig sparsamen Verbrauch an Kohle zur Folge, so dass die Boote bei ihrer ausgezeichneten Seefähigkeit zu selbstständigen Fahrten von 5000 Seemeilen befähigt sind. Wie das geräuschvolle Arbeiten der Maschine und das Auswerfen von Funken aus den Schloten das Gelingen einer überraschenden Annäherung an den Feind bei Nacht nicht wahrscheinlich macht, so wird das Aufwerfen einer grossen Bugwelle infolge ungünstiger Bugform und Profile des Schiffsrumpfes sowohl bei Tage, wie nachts bei elektrischer Beleuchtung weithin zum Ver räther. Ein von Yarrow im Jahre 1884 für die deutsche Marine geliefertes Probeboot warf eine so hohe, schäumende Bugwelle auf, dass es deshalb für unbrauchbar erklärt werden musste. Von allen diesen Mängeln sind, wie allseitig rühmend hervorgehoben wird, Schichau's Torpedoboote frei.

Unsere Abbildungen stellen eins der fünf Torpedoboote (*Aquila*, *Avoltojo*, *Falco*, *Nibbio*,

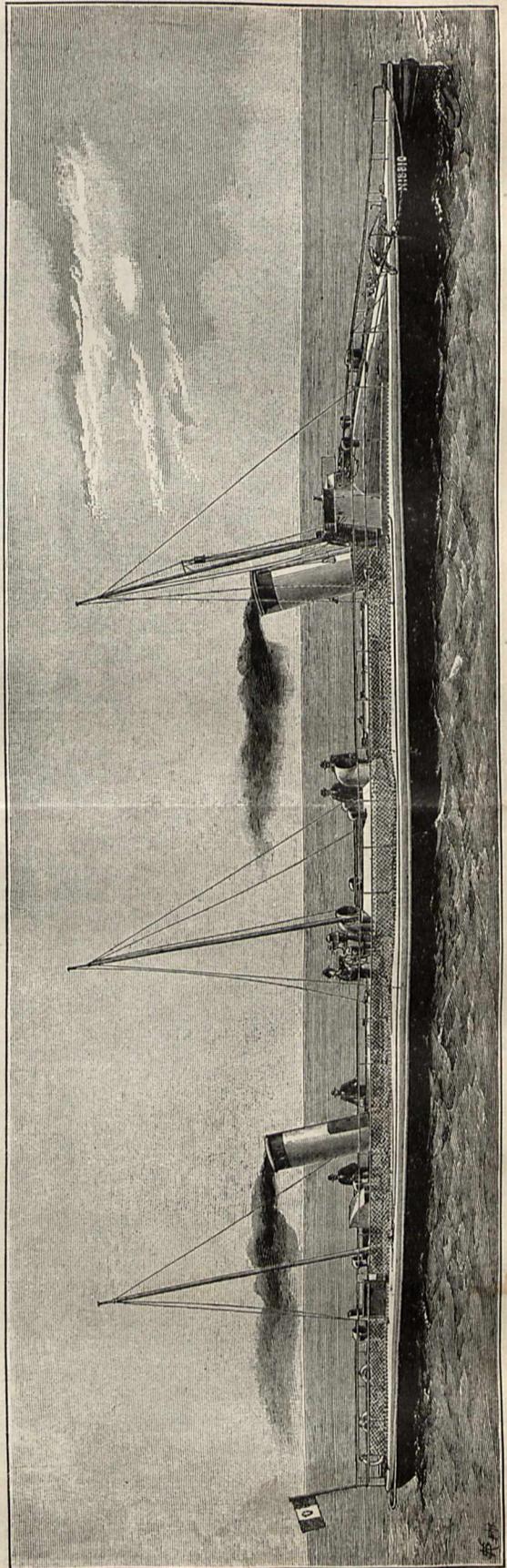
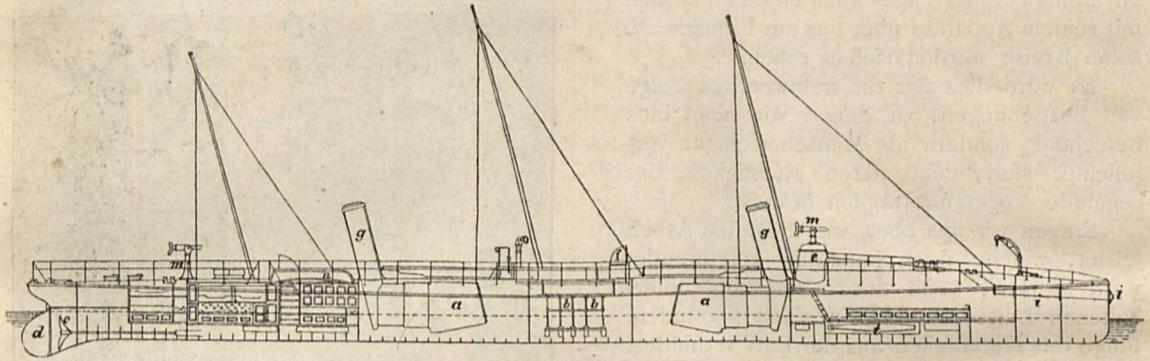


Abb. 25.

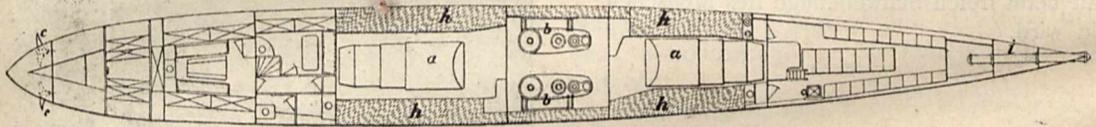
Ansicht des italienischen Torpedobovis „Nibbio“, erbaut auf der Werft von F. Schichau in Elbing.

Abb. 26.



Längenschnitt des „Nibbio“.

Abb. 27.



Horizontalschnitt in der Wasserlinie des „Nibbio“.

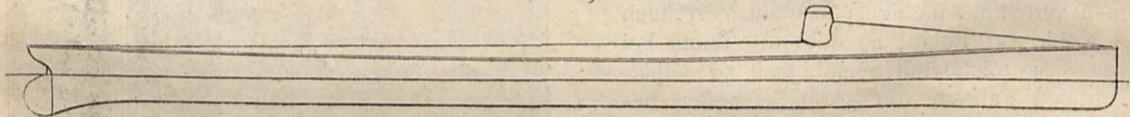
Abb. 28.



Decksplan des „Nibbio“.

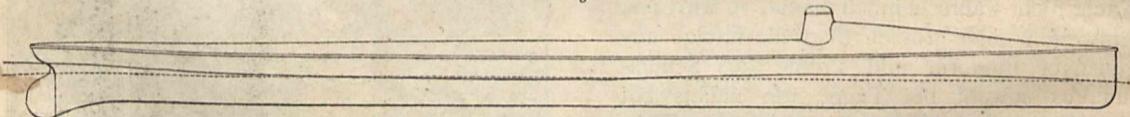
Erläuterungen zu Abb. 26 bis 28. *a* Kessel, *b* Maschinen, *c* Schiffsschrauben, *d* Steuerruder, *e* Commandothurm, *f* Ventilator, *g* Schloten, *h* Kohlenbunker, *i* Bugrohr für Torpedolancirung, *k* Torpedolancirrohre auf Drehscheiben (Torpedokanonen), *l* Oberlichter für den Maschinenraum, *m* Revolverkanonen, *n* Beiboot, *o* Compassgehäuse, *t* Torpedo in der Torpedokammer.

Abb. 29.



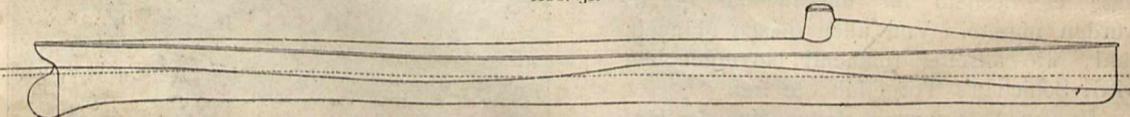
Wellenlinie bei 14 Knoten Fahrgeschwindigkeit.

Abb. 30.

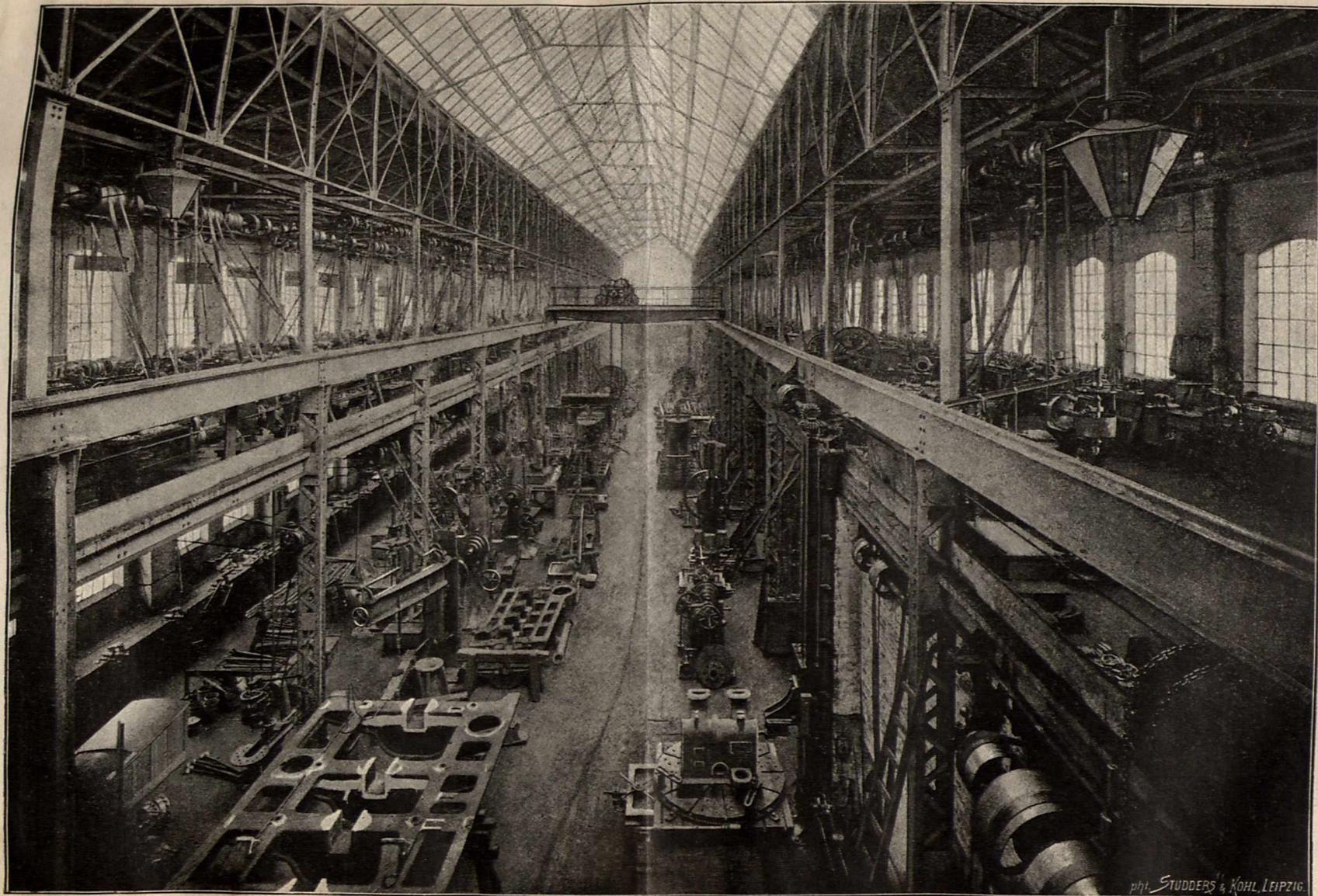


Wellenlinie bei 18 Knoten Fahrgeschwindigkeit.

Abb. 31.



Wellenlinie bei 26,5 Knoten Fahrgeschwindigkeit.



ph. STUDDERS & KOHL, LEIPZIG.

Eine Werkstattshalle der Schichau'schen Fabrik in Elbing. Nach einer Photographie.

Spaviero) dar, welche im Sommer 1888 von Schichau an die italienische Marine abgeliefert wurden und die sich bei ihrer theilweise recht stürmischen Ueberfahrt von Elbing nach Spezia so bewährten, dass weitere umfangreiche Bestellungen unter der Bedingung einer Fahrgeschwindigkeit von 27,5 Knoten (50,9 Kilometer!) folgten. Die Boote — sie werden in der italienischen Flottenliste „Torpedoavisos“ genannt — sind 46,5 m lang, 5,2 m breit, haben 2,3 m Tiefgang und ein Gewicht von 160 Tonnen.

Das von Schichau gewählte Verhältniss der Breite zur Länge des Schiffes verdient besondere Beachtung. Je schmaler ein Schiff im Verhältniss zu seiner Länge ist, um so leichter durchschneidet es das Wasser und begünstigt somit die Fahrgeschwindigkeit, opfert indessen dadurch an Tragfähigkeit und beim Ueberschreiten einer gewissen Grenze diejenigen Eigenschaften, welche ihm unentbehrlich sind, bei stürmischem Wetter die hohe See zu halten; denn mit dem Herabgehen des Breitenverhältnisses wächst die Neigung zum Schlingern und Kentern. Bei Schichau's Booten verhält sich die Breite zur Länge wie 1 : 9, sie haben dabei 27 Knoten Geschwindigkeit erreicht. Die Mehrzahl der Thornycroftboote in der englischen Marine aus dem Baujahr 1886 und 1887 hat bei 90 Tonnen Gewicht ein Breitenverhältniss von 1 : 10 und 19 Knoten Fahrgeschwindigkeit. Dagegen haben die französischen Hochseetorpedoboote aus dem Baujahr 1886 bei 67 Tonnen Gewicht ein Breitenverhältniss von 1 : 12,3 und 20 Knoten Geschwindigkeit. Bei den grossen Flottenübungen im Jahre 1888 haben die englischen Torpedoboote nach dem Bericht der commandirenden Admirale sich auf hoher See wenig bewährt, und wir haben bereits erwähnt, dass von den französischen Normand-Booten, obgleich sie ein Breitenverhältnis 1 : 10,7 hatten, zwei kenterten. Wir wollen indessen bemerken, dass das Kentern nicht allein hierdurch hervorgerufen wird, sondern auch auf eine ungünstige Schwerpunktage, sowie andere Mängel ursächlich zurückzuführen ist. Schichau's augenfällige Ueberlegenheit beruht vorweg auf seinen ausgezeichneten Schiffsmaschinen. Wie vortrefflich aber auch das Profil seiner für Italien gelieferten Boote die Wasser-Verdrängung in der Fahrt bewirkt, das lassen die Darstellungen Abb. 29 bis 31 erkennen. In ihnen giebt die punktirte Linie die Wasseroberfläche des starken Schiffes (Wasserlinie) an, durch die starken Linien aber werden die durch die Fahrt des Bootes hervorgerufenen Wellenlinien angezeigt, welche infolge der Wasser-Verdrängung um so höher anschwellen müssen, je schneller die Fahrt ist.

Der Schiffsrumpf der italienischen Hochseetorpedoboote Schichau's, dessen Seitenwände aus etwa 5 mm dickem Stahlblech gefertigt sind,

ist durch Querschotten (senkrechte Wände) aus starken Stahlblechen in 12 wasserdichte Abtheilungen (Abb. 27) getheilt, welche die Schwimmfähigkeit des Bootes auch dann noch sichern, wenn alle Abtheilungen vor den Kesseln infolge von Havarie oder Leckschiessens mit Wasser gefüllt sind. Die Querschotten sollen ausserdem bei den Angriffen mit Bug voraus die feindlichen Geschosse der Schnellfeuerkanonen nicht der Länge nach durch das Schiff bis zu den Kesseln und Maschinen hindurchgehen lassen; an den Breitseiten sind die letzteren durch die Kohlenbunker geschützt.

Der zum Betriebe der beiden dreicylindrigen Verbundmaschinen erforderliche Dampf wird in zwei nach dem Locomotivtyp (mit Feuerbüchse) für 13 Atmosphären Dampfspannung gebauten Kesseln mit je 158 qm feuerberührter Oberfläche erzeugt. Die drei Dampfzylinder haben 46, 66 und 93 cm Durchmesser bei 43 cm Kolbenhub. Die Pressung des Unterwindes für die Feuerung hebt im Manometer eine Wassersäule von 30—40 mm Höhe. Jede der 1100 Pferdekräfte indicirenden Maschinen treibt selbständig eine dreiflüglige Schraube von 1,8 m Durchmesser. Diese Zwillingschrauben ermöglichen einen Drehkreis des Bootes in voller Fahrt von 300 m Durchmesser.

Für die Erzeugung des elektrischen Lichtes, für die Bewegung des Steuerruders, sowie zum Betriebe der Luftpumpen für das Ausstossen der Torpedos aus dem Bugrohr mit Pressluft sind besondere Hilfsmaschinen vorhanden. In allen Abtheilungen des Schiffes befinden sich Pumpen, welche im Stande sind, zusammen in einer Stunde 800 t Wasser über Bord zu schaffen. Die erwähnten Kohlenbunker fassen 40 Tonnen Kohlen, welche für eine Fahrt von 5000 Seemeilen bei 10 Knoten Geschwindigkeit ausreichen. Das Torpedoboot ist mit einem elektrischen Nachtsignalapparat, welcher am Vordermast hinter dem Commandothurm aufgehängt ist (Abb. 25), 3 Torpedolancirohren mit je 2 Torpedos, sowie 1 Schnellfeuer- und 2 Revolverkanonen ausgerüstet. Von den 3 Lancirohren ist eins als Bugrohr fest eingebaut, 2 andere stehen auf dem Oberdeck auf Drehscheiben (Abb. 28, über den Kesseln). Aus letzteren Rohren werden die Torpedos mit Pulver geschossen.

Das Gewicht des vollständig ausgerüsteten Schiffes mit vollen Kohlenbunkern beträgt 160 Tonnen. Das Boot *Nibbio* hatte jedoch bei seiner Probefahrt am 22. August 1888 in der Ostsee bei Pillau nur 145 Tonnen Gewicht. Während einer dreistündigen ununterbrochenen Fahrt erreichte das Boot mit nur 2000 Pferdekräften und 320 bis 325 Schraubenumdrehungen in der Minute eine Geschwindigkeit von 26,8 Knoten. Der Preis eines solchen Bootes beträgt 323 000 Mark.

Im Mai 1890 hat Schichau ein dem *Nibbio* ganz ähnliches Boot, den Torpedoéclairer *Adler* an Russland abgeliefert, welches die höchste Geschwindigkeit von 27,4 Knoten (à 1852 m), im Durchschnitt 26,55 Knoten, erreichte. Zum werthschätzenden Vergleich dieser Leistung sei bemerkt, dass das als Musterboot in der Presse und in Fachzeitschriften vorweg viel gerühmte französische Torpedoboot 1. Klasse *Ouragan*, welches 25 Knoten laufen sollte, nur 17 erreichte; das für die französische Marine gelieferte Thornycroftboot *Coureur*, welches vertragsmässig 25 Knoten laufen sollte, brachte es nie über 23, und das amerikanische Herreshoffboot *Cushing*, welches nach den Absichten der Fabrik 30 Knoten erreichen sollte, kam, nachdem seine Kessel ausgewechselt worden, glücklich auf 20 Knoten, obgleich vertragsmässig 22 Knoten ausbedungen waren.

Man versprach sich bisher von den Torpedobooten besonders erspriessliche Dienste bei der Blokade von Kriegshäfen, sowohl beim Angriff, wie bei ihrer Vertheidigung. Man war der Ansicht, dass beide Gegner in erster Linie den Torpedobooten die Angriffe auf vor Anker liegende Schiffe übertragen würden, weshalb man für ankernde Panzerschiffe Torpedoschutznetze einführte. Die Ergebnisse der grossen englischen Flottenübungen haben aber den Glauben an die Durchführbarkeit einer Blokade derart erschüttert, dass von vielen Seiten ihre Nutzlosigkeit als erwiesen betrachtet wird. Bestätigt sich dieses Urtheil in weiteren Erfahrungen, so würde auch die Verwendung der Torpedoboote in gewissen Beziehungen sich anders gestalten und ihr Schwerpunkt mehr und mehr in die Aufgaben des strategischen Aufklärungsdienstes fallen. Die kleineren nicht seegängigen Boote bleiben dann auf den Dienst an der Küste beschränkt. Gewinnt diese Ansicht allgemeinere Zustimmung, so hat Italien mit dem Typ seiner Hochseetorpedoboote (*Torpedoavisos*) von ausgezeichneten Seeigenschaften, grosser Schnelligkeit und weitreichender Actionsfähigkeit ohne Zweifel den rechten Weg gezeigt, und deutschem Fleiss und Können gebührt das Verdienst, dass dieser Weg mit sicherem Erfolg beschritten werden konnte.

Schichau hat sich mit seinen unübertroffenen Schiffsmaschinen und Torpedobooten Krupp und Gruson an die Seite gestellt. Alle drei leisten gleich Hervorragendes und erfreuen sich eines unbestrittenen Weltrufes in der von ihnen vertretenen Specialität. Alle drei haben auch das gemeinsame Geschick, dass ihre Fabriken durch die Intelligenz und Thatkraft ihrer Begründer aus kleinen Anfängen zu ihrer jetzigen Höhe aufstiegen. Schichau's Fabrik, in Elbing 1837 gegründet, beschäftigt jetzt mehr als 100 Beamte und 3000 Arbeiter und ist im Stande, jede

Woche ein Torpedoboot fertig zu stellen. Durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Schichau sind wir in der Lage, unseren Lesern einen Einblick in eine der grossen Werkstatthallen der Fabrik nach einer Photographie geben zu können.

[530]

Die elektrische Strassenbahn in Bremen.

Das Problem der elektrischen Strassenbahnen hat in den letzten Jahren vielleicht mehr als irgend ein anderes die findigsten Köpfe der Elektrotechnik beschäftigt. In der That ist die Idee, die von einer feststehenden Kraftquelle, einem Wasserfall oder einer grossen Dampfmaschine gelieferte Energie in freie Bewegung zu verwandeln, schon deshalb unendlich verlockend, weil sie eben ausserhalb des Traditionellen liegt. Einen Bach oder Strom als Zughier eines Strassenwagens zu benutzen —, das hätte noch vor dreissig Jahren für helle Verrücktheit gegolten, heute wissen wir, dass dies nicht nur möglich, sondern auch bequem, billig und praktisch ist; namentlich da, wo uns die elementare Kraft des fliessenden Wassers zu Gebote steht, muss die elektrische Strassenbahn die billigste und beste sein, ebenso wie es unter solchen Umständen die elektrische Beleuchtung ist. Aber auch wo wir die zum Betrieb der Dynamomaschinen nöthige Kraft durch Dampfmaschinen erzeugen müssen, bietet die Elektrizität gewisse Vorzüge; denn sie tritt hier in Concurrenz mit der Zugkraft der Pferde, lebender Thiere, deren Kraft bekanntlich sehr kostspielig ist. Die Thatsache ferner, dass der elektrische Motor unter dem Strassenbahnwagen liegt, während das Pferd vor denselben gespannt werden muss, ist in belebten Strassen von nicht geringer Bedeutung, denn der für Fuhrwerke verfügbare Platz wird bei elektrischem Betriebe verdoppelt. All diese Vortheile haben den praktischen Amerikanern weit früher eingeleuchtet, als uns, obwohl die Idee der elektrischen Strassenbahn keineswegs jenseits des Oceans entstand, sondern ihre erste probeweise Verwirklichung schon 1879 in Berlin erlebte. So sehen wir denn, dass in Amerika viele Städte bereits zur elektrischen Strassenbahn übergegangen sind, darunter namentlich auch die Weltstadt Boston, welche das neue System in wahrhaft gigantischem Maassstabe adoptirt hat. Ueber die Einzelheiten dieser amerikanischen Neuerungen haben wir in diesen Blättern wiederholt berichtet. Der Leser wird sich erinnern, dass es wesentlich zwei, übrigens einander recht ähnliche Systeme sind, welche in Amerika allgemeineren Eingang gefunden haben, nämlich dasjenige von Sprague und das von der Thomson-Houston-Gesellschaft

auf Grund der Patente von van Depoele und Bentley-Knight ausgearbeitete Thomson-Houston-System.

Während sich so jenseits des Oceans die Einführung eines neuen Verkehrsmittels in grossartigstem Maassstabe vollzog, haben wir in Europa eigentlich nicht viel Anderes gethan, als die Vorzüge der einzelnen Systeme auf Grund theoretischer Erwägungen zu discutiren. Die kleine elektrische Bahn von Lichterfelde nach dem Cadettenhause, die älteste aller elektrischen Bahnen, hat sich als völlig unanwendbar für den Betrieb auf städtischen Strassen erwiesen, und hat daher kaum dazu gedient, dem System Freunde zu gewinnen. Eine zweite Bahn, welche vor Kurzem in Budapest eröffnet wurde, scheint sich besser zu bewähren, doch hat man bisher wenig über dieselbe erfahren.

Unter diesen Umständen ist es von Interesse, dass eine grosse deutsche Stadt sich entschlossen hat, genau nach amerikanischem Muster ihre hauptsächlichsten und belebtesten Verkehrsstrassen mit elektrischen Bahnen nach dem Thomson-Houston-System zu versehen, und dass sie diesen Entschluss mit grösster Schnelligkeit und Energie durchgeführt hat. Es ist dies die freie Hansastadt Bremen, in deren Hauptverkehrsadern man vom frühen Morgen bis zum späten Abend die elektrischen Wagen ohne alle Störung Tausende von Passagieren befördern sehen kann. Auch in dieser Beziehung erweist sich Bremen, wie in so vielen anderen, als eine „Vorstadt Amerikas“, von der aus die elektrischen Bahnen ohne Zweifel ihren Siegeszug über Europa antreten werden.

Die Länge der dem Betrieb übergebenen elektrischen Strassenbahn zu Bremen beträgt etwa 2 km. Sie führt vom Markt, dem Centrum der Stadt, über den Domshof, Schlüsselkorb durch das Heerdenthor zum Centralbahnhof und von hier nach dem Bürgerpark, dem Platze der diesjährigen nordwestdeutschen Ausstellung. Die Zuleitung des Stromes erfolgt durch zwei dicke Bronzedrähte, welche in einer Höhe von 6 Metern über der Mitte der Geleise ausgespannt sind und durch Eisendrähte mit hohen, gleichzeitig zur Stassenbeleuchtung dienenden gusseisernen Pfosten verbunden sind, und in ihrer Lage gespannt erhalten werden. Ueber den Weichen findet eine Gabelung der Drähte mit Hülfe von Bronzeclammern statt, in welche die Drähte eingespannt sind. Ueber diesem System von Drähten liegt ein zweites Netz eiserner Drähte, welches lediglich den Zweck hat, herabfallende oder im Verlegen befindliche Telephondrähte vor der Berührung mit den mächtig geladenen Bahndrähten zu sichern, da eine solche Berührung denselben Effect haben würde, wie ein in ein Telephonsystem einschlagender Blitz. Die ganzen Strassen sind also mit einem doppelten

Gewebe von Drähten überspannt. Man kann nicht sagen, dass dieses Spinnwebgewebe auf den ersten Blick einen sehr ästhetischen Eindruck macht. Doch gewöhnt sich das Auge rasch an den ihm neuen Anblick; schon nach wenigen Tagen bemerkt man die vielen Drähte nicht mehr. Die ganze Strecke ist zweigleisig, nur in der engen Schlüsselkorbstrasse wird die Bahn auf ein Geleise zusammengezogen, so dass hier die Wagen sich nicht begegnen dürfen. Drähte und Geleise folgen willig jeder Krümmung der Strasse.

Die Uebertragung des Stroms auf den Wagen geschieht durch einen eigenthümlichen, einer Angelruthe gleichenden elastischen Hebel, der vom Verdeck des Wagens emporsteigt und das an seiner Spitze befindliche Bronzerädchen gegen den Leitungsdraht drückt. Die Ableitung des Stroms geschieht durch die Schienen. Der zugeleitete Strom setzt die Elektromotoren in Bewegung, von denen sich unter jedem Wagen zwei befinden. Gerade in der Construction eines zuverlässigen, für die äusserst schwierigen Verhältnisse einer Strassenbahn geeigneten Motors liegt das grosse Verdienst der Thomson-Houston-Gesellschaft.

Der zugeleitete Strom ist seiner Menge nach sehr bedeutend, und auch die Spannung ist ziemlich erheblich, wie man an den starken Funken sehen kann, welche zwischen Draht und Rolle, sowie zwischen Rädern und Schienen fortwährend überspringen und nicht nur abends, sondern sogar am Tage sichtbar sind. Normal soll die Spannung 500 Volts betragen. Während der Fahrt bewirkt der übergehende Strom ein pfeifendes Geräusch, dessen Ton um so höher ist, je rascher der Wagen fährt. Abends dient der zugeleitete Strom auch zur Beleuchtung der Wagen, welche zu diesem Zweck mit Glühlampen überreich versehen sind und daher in strahlender Helligkeit erglänzen.

Der ganze Betrieb vollzieht sich mit der grössten Sicherheit und Präcision. Die geräumigen Wagen laufen selbst bei grösster Ueberfüllung mit voller Schnelligkeit und büssen an derselben selbst dann nichts ein, wenn ihnen ein ebenfalls überfüllter nicht elektrischer Beiwagen angehängt wird. Ein vollbesetzter Strassenbahnwagen wiegt 6500 kg. Zur Regulirung der Fahrt kann der Schaffner durch Drehung einer vorn am Wagen neben der Bremse befindlichen Kurbel Widerstände ein- und ausschalten. Wenn der Wagen stehen soll, so wird der Strom natürlich abgesperrt und gleichzeitig wird gebremst. Ein Wagen kann auf den andern fast unmittelbar folgen; offenbar ist die vorhandene Centrale auf eine weit grössere, als die dem Verkehr übergebene Linie berechnet und die Stromerzeugung eine entsprechende. Bemerkenswerth ist die Fähigkeit der elektrischen Wagen, fast augenblicklich

in schnellster Fahrt zu halten. Dank dieser Eigenschaft hält der Wagen auf Wunsch für jeden ein- und aussteigenden Fahrgast — ein grosser Vorzug gegen das auf Schonung der Pferde, nicht aber der Fahrgäste berechnete Theilstreckensystem unserer Pferdebahnen.

Im Grossen und Ganzen beweist die elektrische Strassenbahn in Bremen, dass die enthusiastischen Schilderungen, welche uns von diesem neuen Verkehrsmittel von jenseits des Oceans zuzugingen, nicht übertrieben sind. Sie genügt den strengsten Anforderungen des Publicums, hoffentlich wird sie auch denen der Actionäre gerecht werden. Aesthetische Rücksichten werden ihr vielleicht verbieten, ihr Drahtnetz in der Umgegend unserer Monumentalbauten auszuspannen. In lebhaften Verkehrsstrassen aber dürfte sie sich sehr bald als bequemstes und angenehmstes Transportmittel für immer einbürgern. Angesichts aber der nimmer endenden Erwägungen für und wider elektrische Bahnen ist die Entschlossenheit der alten Hansastadt, mit der dieselbe den gordischen Knoten mit dem Messer des praktischen Versuchs durchschnitt, dankbarst zu begrüssen. S. [699]

RUNDSCHAU.

Dass die Redaction einer Zeitschrift, ganz gleich welcher Art, mit Ueberraschungen und seltsamen Anfragen reich gesegnet ist, ist ein so oft besprochenes Thema, dass wir unseren Lesern nicht zumuthen wollen, von uns einen Herzerguss darüber zu vernehmen. Nur eines wollen wir sagen, dass dieser Erguss keine Klage sein sollte, sondern dass wir nur unserer Freude Ausdruck geben würden, mit unseren Abonnenten im Gedankenaustausch zu stehen und zu bleiben. Auch pflegen wir stets Anfragen aus unserm Leserkreise entweder brieflich oder, wo ein allgemeines Interesse vorausgesetzt werden kann, durch unsere Post zu erledigen. Vor Kurzem aber wurde uns eine Frage gestellt, die uns seltsam und eigenartig reizvoll erschien; sie lautete: „Was bleibt übrig, wenn man ein Haus seiner Fundamente, seiner Mauern und seines Daches beraubt?“ „Gar nichts“ wird der geehrte Leser sagen; das sagten wir auch und wollten die Anfrage ad acta legen, obwohl sich der Fragesteller genannt hatte und uns bekannt war. Aber der Gedanke wollte uns nicht aus dem Kopfe: „Was bleibt denn eigentlich übrig?“ Vor wenig Jahren noch wäre unsere erste rasche Antwort correct genug gewesen, aber heute ist sie es nicht mehr. Die Frage ist interessant genug, um sie etwas eingehender zu prüfen.

Nehmen wir an, dass wir es mit einem ganz modernen Hause zu thun hätten, etwa mit dem im Centrum einer Grossstadt gelegenen, mit allen erdenklichen Hilfsmitteln der Neuzeit ausgestatteten Wohnhause eines reichen Privatmannes, dann würde nach Entfernung der Fundamente, der Mauern und des Daches noch ein ganzes Gewebe von feineren Organen übrig bleiben, eine Art von Nervensystem, dessen Fäden in enger Verschlingung den steinernen Körper durchsetzen und ihn zum lebenden Organismus machen.

Da sehen wir zunächst mächtige Röhren von aussen

in das Haus eindringen und sich in den Räumen derselben verästeln und verzweigen — die Gas- und die Wasserleitung. Das Gas wird der Küche und anderen Räumen zugeführt, dient zum Kochen und Braten, speist auch in jedem Raume einige Lampen, welche angezündet werden können, wenn die elektrische Leitung versagen sollte. Die Wasserleitung liefert überall frisches Trink- und Waschwasser. Ein Arm derselben führt zu einem Kessel, in welchem das Wasser durch Dampf- oder Gasheizung erwärmt und durch eine besondere Warm-Wasserleitung den Bade-, Wasch- und Kochräumen zugeführt wird. Ein drittes, von der Strasse aus in's Haus eindringendes Rohr führt demselben aus der städtischen Centraldampfkesselanlage Dampf zu, welcher zur Heizung des Hauses benutzt wird, während ein viertes die nöthige Druckluft zur Ventilation, und, im Sommer, zur Abkühlung der Räume herbeileitet. Die Verzweigungen all dieser Rohre liegen im ganzen Hause frei in zugänglichen, aber nicht auffälligen Kanälen, so dass jederzeit jedes Rohr reparaturfähig ist.

Ein anderes Rohrsystem führt aus dem Hause heraus. Es ist das Abflusssystem für das Wasser, in welches auch die Condensationswässer des Dampfes eintreten. Dieses System vereinigt sich mit den Kanälen, die die sonstigen Abflüsse des Hauses den städtischen Sielen zuführen.

Neben den Rohrleitungen sehen wir zahlreiche Drahtleitungen in das Haus hinein und aus demselben heraus-treten. Da ist zunächst die aus dicken Kabeln bestehende Leitung der städtischen Electricitätswerke, welche, sich mehr und mehr verzweigend, die Beleuchtung jeden Raumes im Hause vermittelt. Sie tritt unterirdisch in's Haus ein und verlässt dasselbe auf dem gleichen Wege. Natürlich besitzt das Haus ein Telephon, dessen dünne Bronzedrähte entweder ober- oder unterirdisch eintreten können. Der Besitzer des Hauses ist ein vorsichtiger Mann, er ist daher durch besondere Leitung mit einer Feuermeldestation verbunden, und da er Kaufmann ist, so hat er sich an eine Centralstelle für Verbreitung von Nachrichten anschliessen lassen; in seinem Arbeitszimmer steht ein zierlicher Apparat, der ganz automatisch Papierstreifen mit den neuesten Meldungen abrollt. Eine besondere Drahtleitung im Innern des Hauses setzt die Ruflocken für die Dienerschaft, sowie die Hausglocke in Bewegung; eine andere dient zum Betriebe des Alarmapparates, welcher an allen Fenstern und Thüren angebracht ist. Endlich sei noch der Leitung gedacht, welche den auf dem Dache des Hauses befindlichen Blitzableiter mit dem Erdboden verbindet.

Unser Fragesteller hatte ganz Recht — es bleibt recht viel übrig, wenn man ein Haus seiner Fundamente, seiner Mauern und seines Daches beraubt, namentlich dann, wenn man sich zu dem Experiment ein ganz modernes Haus aussucht! [774]

* * *

Photographie der Marsoberfläche. Prof. Pickering, Observator auf dem M. Hamilton, Californien, hat mit Hilfe des grossen Teleskops der Licksternwarte einige ausgezeichnete Photographien der Marsoberfläche erzielt. In zwei auf einander folgenden Nächten, am 9. und 10. April, wurden 14 Aufnahmen gemacht, die je zwei und zwei so exponirt waren, dass sie das Aussehen der Planetenfläche an zwei auf einander folgenden Marstagen zur gleichen Zeit gaben. Sämmtliche Photographien zeigten die dunkeln Marsmeere sehr deutlich, sowie die Schneekalotte am südlichen Pol. Merkwürdigerweise war auf allen am 10. April genommenen Photographien der Polfleck grösser als am 9. April, an welchem Tage er wie durch Wolken verdeckt erschien. Am 10. April erschien er glänzend hell und erstreckte sich bis — 30° areographischer Breite.

Die Folgerung, dass ein plötzlicher Schneefall auf der Planetenfläche zwischen dem 9. und 10. April stattgefunden, ist vielleicht nicht ganz von der Hand zu weisen. (*Brit. Journ. of Ph.* 26. Sept. 1890.) [754]

* * *

Gleichstrom-Transformator. Dem Gleichstrom hafete bisher der Uebelstand an, dass er sich nicht gleich dem Wechselstrom mittelst Transformatoren abschwächen liess. Galt es, Elektrizität in die Ferne zu leiten, wobei der Kostenersparniss bei der Leitung wegen, nur hochgespannte Ströme anwendbar sind, so war, da solche Ströme in die Häuser nicht eingeführt werden dürfen, der Wechselstrom allein herrschend. Nunmehr tritt, wie wir der *Elektricitäts-Zeitung* entnehmen, Herr W. Lahmeyer in Aachen mit einem Gleichstrom-Umformer hervor, welcher die bei der Abschwächung des Gleichstromes bisher zu Tage getretenen Uebelstände beseitigen soll, freilich auf einem ziemlich umständlichen Wege. Es wird nicht, wie bei den Wechselstrom-Transformatoren, unmittelbar Strom in Strom verwandelt, sondern der hochgespannte Strom erst in Bewegung, und diese in niedriggespannten Strom umgesetzt. Die Vorrichtung besteht aus einem elektrischen Motor, dem der hochgespannte Strom zugeleitet wird. Dieser Motor wird dadurch in Bewegung gesetzt und treibt seinerseits eine Dynamomaschine, welche den niedriggespannten Strom erzeugt. Der neue Transformator bedarf also, weil aus einer Vorrichtung mit Bewegung bestehend, der Aufsicht, während der Wechselstrom-Umformer ganz selbstthätig arbeitet. Auch steht zu befürchten, dass bei der engen Vereinigung der beiden Maschinen der hochgespannte Strom in die Leitungen für den niedriggespannten übertritt, sobald die Isolirung nicht mit ganz besonderer Sorgfalt ausgeführt ist. Es ist also bei der an sich geistreichen und wohlgedachten Lahmeyerschen Erfindung die grösste Vorsicht von Nöthen. Auch werden sich erhebliche Stromverluste bei derselben nicht vermeiden lassen.

A. [725]

* * *

Telephon-Automaten. Es hat an Versuchen nicht gefehlt, Concert- oder Opernvorträge telephonisch zu übertragen, derart, dass auch Fernstehende des Genusses theilhaftig werden. Der Erfolg war bisher jedoch gering, vielleicht weil dem Publicum mit dem blossen Anhören nicht gedient ist. Es will auch sehen. Aus diesem Grunde vermögen wir für die Vorrichtung von B. Marinovitch und G. Szarvady in Paris kaum eine grosse Zukunft zu erhoffen, und wir erwähnen sie mehr der Merkwürdigkeit halber. Der Telephon-Automat wird an verkehrreichen Orten aufgestellt. Wer ein Geldstück hineinwirft, bewirkt damit die selbstthätige Verbindung eines Hörtelephons mit einem in einem Theater, Concertsaal etc. aufgestellten Mikrophon oder Telephon-Empfänger. Die Verbindung dauert 5 Minuten. Wer länger hören will, muss vor Ablauf ein neues Geldstück hineinwerfen. Auf einem Schild neben dem Apparat erscheint die Angabe des Theater- oder Musikstückes, welches demnächst zur Ausführung gelangt. Zehn Minuten vor Schluss des Actes oder Musikstückes wird das Publicum vor dem Einwerfen eines Geldstückes gewarnt. Eine artige Spielerei, weiter nichts.

(Deutsches Patent Nr. 52744).

A. [739]

* * *

Eine Segel-Dampf-Yacht. Obwohl Deutschland eine erhebliche Anzahl reicher Leute aufzuweisen hat, die sich den vornehmsten Luxus, denjenigen einer eigenen seegehenden Yacht, recht wohl gönnen könnten, ist unseres Wissens keiner von unseren Millionären bisher auf den Gedanken verfallen. In England und neuerdings auch in den Vereinigten Staaten, sowie hie und

da in Frankreich gilt dagegen in den vornehmen Kreisen der Besitz einer Yacht mit Recht für ebenso unumgänglich, wie der von Pferden und Wagen, oder eines eigenen Hauses. Aus dieser Erkenntniss schöpft Alt-England einen doppelten Vortheil. Der Schiffbau erhält durch die Aufträge auf Yachten eine wichtige Förderung, andererseits bilden die geschulten Mannschaften der Tausende von Yachten eine unerschöpfliche Reserve für die Flotte.

Die bekannteste unter den englischen Yachten ist die Lord Brassey gehörende *Sunbeam*, deren Weltreisen von der zu früh verstorbenen Gemahlin des genialen Schiffbauers so anmuthig beschrieben wurden. Neuerdings gesellte sich zu ihr, wie wir *Engineering* entnehmen, eine ähnliche Yacht, die *Lady Torfrida*, welche im Auftrage von Sir W. G. Pearce in Glasgow gebaut wurde. Aehnlich, sagen wir, da das Schiff, im glücklichen Gegensatz zu manchen neueren Yachten und nach dem Vorbilde der *Sunbeam*, als ein Segelfahrzeug gedacht ist, dessen Mannschaft nur im Nothfalle, z. B. wenn der Wind ausgeht, oder beim Einfahren in den Hafen etc. zum Dampf greift. Die mit dem höchsten Luxus ausgestattete Yacht hat drei Masten und ist als Schooner getakelt. Ihre Segelfläche beträgt etwa 1400 m² und es dient ihr 79 t Bleiballast als Gegengewicht. Die Dreifach-Expansions-Maschine verleiht dem Schiffe eine Geschwindigkeit von nahe an 12 Knoten. Sie treibt eine zweiflügelige Schraube, die beim Segeln wenig aufhält. Beachtenswerth ist es auch, dass die *Lady Torfrida* als Beiboot einen kleinen Naphtadampfer führt, von der Art, wie diejenigen, welche Spree und Havel befahren. Ihre Ausmaasse sind folgende: Länge in der Wasserlinie 47,10 m, Länge über Deck 55,80 m, Breite 8,10 m, Tiefe 5,10 m.

D. [740]

* * *

Ebbmotoren. Nachdem neuerdings Decoeur mit einem Project zur Ausnutzung der Kraft der Gezeiten bei Havre hervorgetreten, stellt ein in Melbourne ansässiger Ingenieur, Namens Diamant, dem *Génie civil* zufolge, ein ähnliches Project auf, welches insofern besser durchdacht erscheint, als es die Kraft des Wassers vollständiger ausnutzt, und als die Motoren fortlaufend und mit gleicher Kraft arbeiten. Diamant benutzt hierzu Sammelbecken und Turbinen, die sich mit dem Wasserstand heben und senken. Die Dämme, welche die Behälter umschliessen, werden nach einem neuen, von Diamant ersonnenen System hergestellt und kommen nicht allzu theuer zu stehen.*)

V. [710]

* * *

Fähre mit beweglichem Deck. Grosse Schwierigkeiten verursachte bei Fahren auf Gewässern, deren Wasserstand sich periodisch verändert, namentlich wenn sie der Ebbe und Fluth unterworfen sind, der Höhenunterschied zwischen der Landungsbrücke und dem Deck des Fährschiffes. In der Regel behilft man sich auf etwas primitive Weise damit, dass man die Landungsbrücke mittelst Schrauben je nach Bedürfniss hebt und senkt, wobei aber die übergesetzten Fahrzeuge eine Steigung zu überwinden haben. Weit praktischer erscheinen unter diesen Umständen die Fahren, deren Deck selbst sich der Höhe der Landungsbrücke entsprechend heben und senken lässt. Das Verdienst, dergleichen Fahren zum ersten Male in wirklich zweckmässiger

*) So dürftig auch die vorliegenden Angaben sind, so haben wir sie doch unseren Lesern nicht vorenthalten wollen, weil wir die Ausnutzung der von den Gezeiten hervorgebrachten ungeheuren Kräfte als die wichtigste mechanische Aufgabe der Zukunft ansehen, von deren Lösung der Fortbestand und die Weiterentwicklung unserer Cultur abhängig ist. Anm. d. Herausgebers.

Weise ausgeführt zu haben, gebührt der Firma W. Simons & Co. in Renfrew. Wie wir *Engineering* entnehmen, haben die Genannten neuerdings einen *Elevating deck ferry steamer* für Glasgow gebaut, welcher sich ausgezeichnet bewährt. Für gewöhnlich ruht das bewegliche Deck auf dem stehenden Deck des 24 m langen, 12,90 m breiten Dampfers. Dieser bewegliche Theil ist natürlich etwas kleiner (23,40 m lang, 9,60 m breit), so dass ringsherum ein Gang für die Bedienung des Schiffes verbleibt. Das bewegliche Deck, welches die überzusetzenden Eisenbahnwagen etc. trägt, ruht auf sechs Schrauben, welche eine Hebung desselben um 4,20 M. gestatten. Die Maschine treibt die Fähre und dreht die Schrauben mittelst Wellen und Zahnradgetriebe. Sie liegt unter dem festen Deck und weist 320 Pferdestärken auf. Die Fähre hat an jedem Ende ein Steueruder, so dass sie nicht zu wenden braucht. Sie vermag 300 Passagiere, vier beladene Eisenbahnwagen und drei gewöhnliche Wagen zu befördern. D. [711]

* * *

Ein Versuchs-Eisenbahnzug. Die französische Nordbahn hat, nach *Génie civil*, einen Versuchszug aus 16 Wagen zusammengestellt, bei welchem das Gewicht der Reisenden durch Blei ersetzt wird, so dass die Schwere derjenigen eines gewöhnlichen Schnellzuges gleichkommt. Es galt die Ermittlung der höchst zulässigen Geschwindigkeit für den gewöhnlichen Betrieb. Bei dem veranstalteten Probefahren zwischen Paris und Calais wurde eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 76 km in der Stunde erzielt. Zwischen einzelnen Stationen erreichte der Zug jedoch 90—95, ja einmal 115 km. Die betreffende Locomotive hatte Triebräder von 2,45 m Durchmesser. Natürlich gelten die ermittelten Zahlen nur für die Strecke und das Betriebsmaterial der genannten Bahn. Me. [713]

* * *

Das Erygmatoskop. Der französischen Akademie der Wissenschaften unterbreitete der bekannte Elektriker Trouvé einen obige Bezeichnung tragenden Apparat, welcher die Untersuchung der von einem Tiefbohrer durchbohrten Erdschichten erleichtern soll. Derselbe besteht aus einer starkleuchtenden Glühlampe, die in einen Cylinder eingeschlossen ist. Die eine halbkugelförmige Fläche des Cylinders bildet den Reflector, während die andere, aus Glas bestehende die Lichtstrahlen durchlässt, welche die durchbohrten Erdschichten hell erleuchten. Der an der Mündung des Schachts stehende Beobachter sieht mit Hilfe eines Fernrohrs in dem Spiegel das Bild der Erdschichten. Der Apparat hängt an einem Kabel aus zwei isolirten Leitungsdrähten, welche um eine Winde gewickelt sind. Den Strom liefert eine tragbare Batterie. Das Instrument gestattet angeblich die Untersuchung des Bodens bis zu Tiefen von 2—300 Metern. V. [714]

* * *

Elektrischer Betrieb von Orgelgebläsen. Die Elektrizität wird bekanntlich zur Bethätigung der Orgelmaschinerie, d. h. zum Oeffnen und Schliessen der Ventile, bereits vielfach verwendet, und sie hat hierdurch Ermöglichung der Theilung der Orgeln in mehrere von einander entfernte Werke Wunder gewirkt. Wie *Electrical Review* meldet, wird der elektrische Strom nunmehr auch zur Bethätigung der Gebläse der beiden Orgeln der Old Trinity Church in New York angewendet. Der hierzu aufgestellte Elektromotor arbeitet durchaus geräuschlos, was unbedingt erforderlich ist. Er wird von der Claviatur aus regulirt, und es ist die Vorrichtung dazu derart, dass der Orgelspieler jeden Augenblick die volle Kraft der Gebläse entfalten kann. Bei dem Betriebe durch Menschenkraft war dies nicht möglich. A. [729]

Schiffbau-Statistik. Einer in *Industries* veröffentlichten Uebersicht entnehmen wir folgende Zahlen: Gebaut wurden im Jahre 1889

in Grossbritannien	656	Schiffe mit	1 180 346 t	Gehalt
„ Deutschland	79	„ „	101 984 „	„
„ den Ver. Staaten	115	„ „	84 832 „	„
„ Frankreich	22	„ „	42 921 „	„
davon entfallen auf Segelschiffe:				
in Grossbritannien	74	Schiffe mit	119 279 t	Gehalt
„ Deutschland	19	„ „	21 370 „	„
„ den Ver. Staaten	98	„ „	56 460 „	„
„ Frankreich	6	„ „	1 579 „	„
und auf Dampfschiffe:				
in Grossbritannien	582	Schiffe mit	1 061 067 t	Gehalt
„ Deutschland	60	„ „	80 614 „	„
„ den Ver. Staaten	17	„ „	28 372 „	„
„ Frankreich	16	„ „	41 342 „	„

Als Baumaterial herrscht Stahl jetzt unbedingt vor; dann kommt Holz und in dritter Reihe Eisen.

Was die auf Deutschland bezüglichen Zahlen anbelangt, so ist zu berücksichtigen, dass die deutschen Rheder ihre Schiffe noch vielfach in England zu bestellen pflegen. D. [731]

* * *

Irisch-schottischer Tunnel. Sir E. Watkin, dessen Project eines Tunnels zwischen Dover und Calais bisher an den unverständigen Befürchtungen der Engländer scheiterte, redet nunmehr dem Bau eines Tunnels zwischen Irland und Schottland, bezw. zwischen Whitehead und Portpatrick das Wort. Gegen den Bau lässt sich die Franzosenfurcht nicht in's Feld führen: man könnte sie sogar als einen Grund für die Ausführung des Unternehmens aufstellen, indem der Tunnel für den Fall, dass die Franzosen mit ihrer Flotte das Irische Meer beherrschen sollten, die ungestörte Verbindung zwischen England und Irland sichern würde. Grosse Schwierigkeiten würde aber, wie *Industries* ausführen, die zum Theil 270 m übersteigende Tiefe des Irischen Kanals in den Weg legen. Der Tunnel läge also streckenweise 300 m unter dem Seespiegel. Auch ist der Felsen hier viel härter, als zwischen Dover und Calais. Die Kosten veranschlagt das Blatt auf 120—140 Millionen Mark. Dass ein solcher Tunnel dazu beitragen würde, auch die unglücklichen politischen Verhältnisse in Irland zu verbessern, scheint nicht ausgeschlossen. Me. [732]

* * *

Eine Musterfabrik. Vorbildlich dürfte die in der Ackerstrasse zu Berlin belegene Dynamomaschinen-Fabrik der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft sein. Wie die *Annalen für Gewerbe und Bauwesen* berichten, wird die ganze Fabrik elektrisch betrieben. Es liefern zwei grössere Dynamomaschinen den Strom zum Betriebe sämmtlicher Werkzeuge, der Aufzüge und des Krahnens, und sie speisen zugleich die Lampen. Es fallen also die lästigen und gefährlichen Transmissionswellen fort, die Entfernung zwischen der Kraftquelle und dem Arbeitsort ist unbegrenzt, und man kann jeden Winkel zur Aufstellung von Arbeitsmaschinen ausnutzen. Ein wesentlicher Vortheil des elektrischen Betriebes ist es auch, dass man, bei der Leichtigkeit der Elektromotoren und der Biegsamkeit der Leitungen, das Werkzeug dem Arbeitsstück nähern kann, was bei schweren Stücken sehr wesentlich ist. A. [737]

* * *

Giesserei von Westinghouse. Die berühmte Maschinenfabrik von Westinghouse in Pittsburgh, welche zu ihren Luftdruckbremsen, wie zu ihren Dynamomaschinen, Dampfmotoren etc. unzählige Gusseisentheile von gleicher Grösse benöthigt, hat, laut *Scientific American*, eine sehr sinnreiche Einrichtung zur Beschleunigung der Giessarbeit getroffen. Es ist dies eine end-

lose Bahn, welche sich durch den Former- und Giesselei-Raum hinzieht. Auf derselben fahren, durch eine stehende Dampfmaschine und ein Seil getrieben, 158 kleine Wagen langsam im Kreise herum. Hierbei wird jeder Wagen auf der einen Seite des Raumes mit einer Form geladen, und gelangt hernach auf der andern Seite vor die Cupolöfen, wo Giesser mit Giesslöffel bereit stehen und die Form füllen. Immer weiter fortschreitend, kommen die Formen schliesslich in einen andern Raum, wo sie abgeladen und nach Erkalten des Gusses zer schlagen werden. Der Sand wird alsdann mechanisch hochgehoben und fliesst von selbst nach der Formerwerkstatt zurück.

V [736]

Telegraphenbetrieb mit Sammlern. Wie die *Elektrische Zeitschrift* meldet, wurde am 30. August auf dem Haupttelegraphenamt zu Berlin eine Sammlerbatterie in Betrieb genommen und damit der grössere Theil der so lästigen, bisherigen Kupferelemente in den Ruhestand versetzt. Benutzt werden Tudor-Zellen, die in einem Raum unter dem Apparatsaal aufgestellt und in zwei hinter einander geschaltete Gruppen von je 40 Zellen getheilt sind. Eine dritte gleich starke Gruppe dient als Aushilfe. Für gewöhnlich erfolgt die Ladung der Zellen durch die Berliner Electricitätswerke; man kann aber auch die auf dem Telegraphen-Ingenieur-Bureau des Postamts befindliche Dynamomaschine dazu benutzen, welche mit dem Haupttelegraphenamt durch ein Kabel verbunden ist. Die Umschaltung erfolgte ohne jede Störung des Betriebes.

A. [720]

Gitterwerk-Maschine. Golding in Chicago verdanken wir laut *Engineering* eine sehr sinnreiche Maschine, welche Blechtafeln völlig selbstthätig zu einem Gitterwerk gleichsam aus einander zerrt. Zunächst stanzt sie in die Stahlblechtafel treppenförmig untereinander stehende, parallele Schnitte, sodann dehnt sie das so gebildete Netz, Dank der Elasticität des Materials, nach Belieben aus. Sie liefert alle gewünschten Muster und zwar in zehn Stunden 1200 Meter Gitterwerk. Breite desselben 2,10 m. Die Erzeugnisse der Maschine werden zu Zäunen, sowie besonders als Einlage zu Wandverkleidungen aus Gyps verwendet. Diese wichtige neue Erfindung ist offenbar nichts Anderes, als eine technische Ausnutzung des alten und jedem Kinde wohlbekannten Principes, nach dem zur Weihnachtszeit Papierstreifen in Ketten und Netze zum Schmuck des Weihnachtsbaumes verwandelt werden.

V. [722]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Rich. Neuhauss. *Lehrbuch der Mikrophotographie.* Mit 61 Abb. in Holzschnitt, 4 Autotypien, 2 Taf. Lichtdruck und 1 Photogravüre. Braunschweig 1890. Harald Bruhn. Preis 8 M.

Der durch seine Leistungen auf mikro- und makrophotographischem Gebiete bekannte Verfasser behandelt in dem vorliegenden Werke das bisher in der deutschen Litteratur etwas zu kurz gekommene Gebiet der Mikrophotographie in einlässlicher Weise und erläutert seine interessanten und vielfach neuen Mittheilungen durch vorzügliche Abbildungen. Er verfällt dabei nicht in den Fehler vieler grösserer Lehrbücher, kritiklos alles bisher Bekannte zu compiliren, sondern übt eine meist dankenswerthe, an vielen Stellen aber zu scharfe Kritik an dem bisher Geleisteten. Wenn er auch sich dadurch bei dem Leser als wirklich praktischer Arbeiter auf dem von ihm geschilderten Gebiete einführt und damit die Garantie

giebt, dass die von ihm gelehrt und empfohlenen Methoden ausführbar, erprobt und zweckmässig sind, so verfällt er doch andererseits in eine gewisse Einseitigkeit, indem er das, was für seine Zwecke sich nicht bewährt hat, als überhaupt unbrauchbar verwirft. Der Verfasser ist Bakterienkundiger, und ihm erscheint daher die Photographie der Bakterien als das höchste erreichbare Ziel der Mikrophotographie überhaupt. Nun aber hat die Photographie dieser kleinsten Lebewesen nur eine Bedingung zu erfüllen: die möglichste Schärfe des Bildes. Die Methoden, welche dieses Ziel zu erreichen gestatten, sind für den Verfasser überhaupt die einzig zulässigen. In völlig correcter Weise prüft er sie an den Testobjecten aus der Klasse der Diatomaceen, speciell an der höchst schwierigen *Amphipleura pellucida*, deren Zeichnung er in einer Weise gelöst und photographisch wiedergegeben hat, wie es vor ihm nur Wenigen gelungen ist.

So gerne wir dies anerkennen, so sind wir doch der Ansicht, dass die Mikrophotographie dazu berufen ist, auch höhere Aufgaben zu lösen, als blos die, die höchste erreichbare Definition mikroskopischer Objecte dauernd festzuhalten. Viel umfassender ist die Aufgabe, grössere, aber immerhin noch mikroskopische Objecte, welche mit einem gewissen Relief begabt sind und deren Zeichnung bisher grosse Schwierigkeiten bereitet, also die Mehrzahl der Diatomaceen, Foraminiferen, Polycystinen, Desmidien, kleinste Insekten, Krystalle u. dgl. durch Photographie correct abzubilden, so dass diese Abbildungen als Hilfsmittel für Bestimmungen dienen können. Hier kommt neben der Definition auch die Plasticität des Bildes zur Geltung. Es würde den grossen Werth des Neuhausschen Werkes erhöhen, wenn der Verfasser auch auf Fälle dieser Art genügend Bedacht genommen hätte, um so mehr, da auf die Wichtigkeit dieser Aufgabe und die Art ihrer Lösung bereits hingewiesen worden ist.

Witt. [695]

POST.

Herrn Dr. L. G. in F. — Ihre Anfrage über die Einrichtung der zur Beobachtung der Wettererscheinungen dienenden meteorologischen Stationen werden Sie schon in einer der nächsten Nummern eingehend beantwortet finden. Eine treffliche Abhandlung über diesen Gegenstand aus berufenster Feder befindet sich in unserer Redactionsmappe.

Herrn J. F. H. in W. — Wir danken Ihnen dafür, dass Sie uns auf die hochinteressante Marine-Ausstellung in Bremen aufmerksam machten. Wir haben uns beiläufig dieselbe in Augenschein zu nehmen und hoffen, über die zahlreichen interessanten Objecte dieser Ausstellung in nicht zu ferner Zeit zusammenfassend berichten zu können.

Herrn Carl Weissbecker in Reutlingen. Ihr Wunsch, das Ausgabedatum auf den Nummern zu haben, ist seit Beginn des neuen Jahrgangs erfüllt. Sie finden das Datum links unten auf der ersten Seite der Nummer. Mit der Umformung der Rubrik „Bücherschau“ sind wir beschäftigt; hoffentlich entspricht das Resultat Ihren Wünschen. Röhren mit flüssiger Kohlensäure liefert Ihnen jede Handlung chemischer Utensilien; dieselben sind aber kostspielig und nicht ganz gefahrlos. Als photographische Zeitschriften empfehlen wir Ihnen die *Photogr. Mittheilungen* (Verl. v. R. Oppenheim, Berlin) und das *Photogr. Wochenblatt* (Verl. v. Benekendorff, Berlin). Beide sind vorzüglich redigirt und bringen rechtzeitig alles Neue. Der übrige Inhalt Ihres Briefes ist Angelegenheit der Verlagsbuchhandlung und wurde von derselben bereits in Ihrem Sinne erledigt.

Die Redaction. [772]