

der Kgl. Techn. Hochschule
BERLIN



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 131.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 27. 1892.

Die wissenschaftliche Untersuchung der Thiersprachen.

Von Carus Sterne.

Mit sechs Abbildungen.

Der Wunsch, die Sprache der Thiere zu verstehen, ist so alt wie die Menschheit. Die griechische Mythe erzählt, dass dem Seher Melampus junge Schlangen, deren Eltern er begraben und deren Junge er behütet hatte, zum Danke die Ohren ausleckten, und dass er seitdem die Sprache der Vögel und aller Thiere verstand, sogar die der Holzwürmer, aus deren Gespräch er den nahen Einsturz eines Hauses noch zur rechten Zeit erfuhr. Von ähnlichen Sagen ist die deutsche Dichtung ganz erfüllt. Hugin und Munin, die beiden auf den Schultern Odins sitzenden Raben, bringen dem Gotte Kunde aus allen Welten, die sie durchflogen haben; aus dem Sange vorüberfliegender Schwäne erfährt der dänische Friedleif von dem Raube des Königssohns; Siegfried gelangt durch den zufälligen Genuss von Fafnirs Herzblut zum Verständniss des Adlergesprächs, welchem er für seine Sicherheit wichtige Nachrichten entnimmt. Fast alle alten Völker legten den Stimmen der Thiere prophetische Bedeutsamkeit bei, und die alten Perser wählten, wie Herodot erzählt, den zum König, dessen Ross

zuerst wieherte. Heute freilich pflegen nur noch Kinderlieder und Kindermärchen sich mit der Deutung der Thierstimmen zu beschäftigen, und „Des Knaben Wunderhorn“ theilt ein Gespräch zwischen Hofhund und Katze, Ente und Hahn mit, in welchem die Hofthiere ihre Ansichten über die bevorstehende Einquartierung austauschen und jedes in dem ihm eigenen Dialect und Tonfall redet. Den mannigfachen Sinn, welchen bei uns der Volksmund in die Ausrufe der verschiedenen Thiere legt, hat Wilhelm Wackernagel in einer gelehrten Abhandlung (*Voces variae animalium*. Basel 1867) dargelegt, und ältere wie neuere Dichter haben sich darin gefallen, die Lieder der Vögel und das Froschgequak nachzuahmen und zu deuten. Man darf nur an die Itys-Dichtung der Alten, das Lerchenlied Ronsards, das Schwalbenlied Rückerts oder an das erinnern, was Julius Mosen aus dem Liede der Goldammer heraus hörte:

Horch', ein Vöglein singet:

„Wie, wie hab ich dich lieb!“

Aber schon lange haben aufmerksamere Thierbeobachter wahrgenommen, dass die Thierrufe je nach Zeit und Gelegenheit sehr verschieden erklingen und dass sich darin offenbar allerlei Stimmungen, Wünsche, Drohungen u. s. w. erkennbar genug ausdrücken. Dem solchen Beobachtungen abgewandten Geschäftsmann rufen die

Katzen immer nur Miau! und die Hunde unabänderlich Wau! Wau!, aber der Jäger unterscheidet, auch wenn sein Gefährte ihm voraus-eilt, sehr scharf das Bellen des Jagdeifers von dem des Aegers, oder das drohende Knurren, das Heulen der Verzweiflung, der Bitte und der Freude, z. B. wenn der Hund seinen länger abwesend gebliebenen Herrn wiedersieht und nun förmliche Sprechversuche anstellt, um seinen stürmischen Gefühlen Luft zu machen. Schliesslich kann der Mensch die Sprache des Hundes ebenso vollständig verstehen lernen, wie der Hund die seinige in allen ihn betreffenden Aeusserungen versteht, und das gilt auch für die anderen Hausthiere, mit denen er sich näher beschäftigt. Schon der alte Lukrez hat diese Klangverschiedenheiten der Thierstimmen nach den wechselnden Stimmungen in seinem Lehrgedicht von der Natur der Dinge wohl auseinandergesetzt (V. Buch, 1013 ff.):

Giebt doch das stumme Vieh, ja selber die Thiere des
Waldes

Laut und Stimme von sich, die ungleichartig erschallen,
Treibet sie Furcht oder Schmerz und wandelt sie fröh-
liche Lust an.

Im Liede der Vögel tritt zum einfachen Klang eine Modulation und Artikulation, die sehr ausdrucksvoll werden kann, und eine ähnliche Schmiegsamkeit der Stimme besitzen viele Affen, ja es giebt sogar singende Arten darunter. Von einem Rollschwanzaffen (*Cebus Azarae*) erzählt Rengger, der ihn lange in seiner Heimath beobachtete, dass er in der Aufregung wenigstens sechs verschiedene Laute von sich giebt, welche bei anderen Affen ähnliche Erregungen hervorrufen. Von dem nahe verwandten Kapuziner-Affen Brasiliens (*Cebus capucinus*) berichtete schon Linné, dass er zwar für gewöhnlich, wie die meisten seiner Gattungsgenossen, eine klagende winselnde Stimme habe, weshalb man die ganze Sippschaft wohl auch als Winselaffen bezeichnet, dass er aber seine Feinde mit furchtbarem Geschrei zu verscheuchen pflege, dann wieder wie eine Cikade zwitschere und erzürnt wie ein Hündchen belle. Bei unserm Buch- und Edelfinken gehört nur eine geringe Aufmerksamkeit dazu, um beim Zuhören seine Stimmung aus dem Schlage zu erkennen. „Seine Lockstimme, das bekannte ‚Pink‘ oder ‚Pink‘,“ sagt Brehm, „wird sehr verschieden betont und erhält dadurch mannigfache Bedeutungen. Im Fluge lässt er häufiger als das ‚Pink‘ ein gedämpftes ‚Güpp, Güpp‘ vernehmen, bei Gefahr warnt er durch ein zischendes ‚Siuh‘, auf welches auch andere Vögel achten; in der Begattungszeit zirpt er; bei trübem Wetter lässt er ein Knarren vernehmen, welches die Thüringer Knaben durch das Wort ‚Regen‘ übersetzen. Der Schlag besteht aus einer oder zwei regelmässig abge-

schlossenen Strophen, welche vielfach abändern, mit grösster Ausdauer und sehr oft, rasch nach einander wiederholt, vorgetragen, von den Liebhabern genau unterschieden und mit besonderen Namen belegt werden. Die Kunde dieser Schläge ist zu einer förmlichen Wissenschaft geworden, die jedoch ihre eigenen Priester verlangt und einem nicht in deren Geheimnisse eingeweihten Menschen immer dunkel bleiben wird.“ In Thüringen, im Harz und in Oberösterreich unterschied man früher, als die Liebhaberei auf ihrer Höhe stand und fabelhafte Summen für einen guten Schläger bezahlt wurden, zwanzig und mehr Finkenlieder, die ihre besonderen, oft sehr drolligen Namen erhielten, wie „Reit herzu!“ „Weingesang!“ „Gutjahr!“ „Bräutigam!“ u. s. w., und deren Inhalt man nach der Klangwirkung oft recht glücklich zu übersetzen wusste. Das „Lied ohne Worte“ des Bräutigamschlages wurde z. B. übersetzt:

„Fink, Fink, Fink, willst du nicht den Bräut'gam zieren?“
während der Weingesang lauten sollte:

„Fritz, Fritz, Fritz, willst du mit zum Weine gehn?“

Heutzutage könnte man solche Lieder weit genauer mittelst des Phonographen feststellen und zur genaueren Untersuchung wiedergeben. Dieser Weg ist denn auch in neuerer Zeit eingeschlagen worden, um die Thiersprachen näher zu ergründen. Wahrscheinlich hat das in allen Grossstädten oft wiederholte Experiment, verlaufene Hunde, die den Namen ihres Herrn am Halsbande trugen, mittelst des Telephons zu recognosciren, wobei sie die Stimme des Herrn sofort zu erkennen pflegen und telephonisch ihr Freudengebell zurückgeben, den ersten Anstoss gegeben, die Thierstimmen mittelst des Phonographen einer genaueren Prüfung zu unterwerfen. Mit besonderem Erfolge hat dies Professor Garner in Washington durchgeführt und namentlich mit Affen eine Reihe von Versuchen angestellt, die bemerkenswerthe Ergebnisse lieferten. Er verband sich für diese Studien mit dem Director des dortigen zoologischen Gartens, und man trennte zunächst ein Pärchen des schon erwähnten Kapuzineraffen, welches lange in demselben Käfig gehalten worden war, indem man nunmehr Männchen und Weibchen in getrennten Räumen unterbrachte. Das Weibchen wurde sodann veranlasst, seine Klagen über die Trennung dem Trichter eines Phonographen anzuvertrauen, worauf man den Apparat in den Käfig des Männchens brachte und die Töne wiederholen liess. „Die Ueberraschung und Bestürzung des Thieres“, berichtet Garner, „waren gross. Ganz richtig führte es die Töne auf das Horn zurück, aus dem sie kamen; da es aber seine frühere Gefährtin nicht sah, so steckte es den Arm in das Horn bis zur Schulter, zog ihn dann enttäuscht zurück (Abb. 298) und rief

wiederholt ins Horn hinein. Dann zog es sich zurück, näherte sich aber bald wieder dem Horn und betrachtete dasselbe mit augenscheinlichem Interesse. Der Ausdruck seines Gesichts war dabei lebhaft und fesselnd.“

Nach diesem immerhin zu einigen Hoffnungen berechtigenden Anfange versuchte Garner die genauere Analyse der einzelnen Laute, die er sich mittelst des Phonographen beliebig oft wiederholen konnte, und begann nunmehr ganz deutliche Klang- und Artikulations-Verschiedenheiten an denselben zu unterscheiden, die er

durstig war und nach seinem gewöhnlichen Trank, Milch, verlangte, drehte der Affe sofort den Kopf um, sah den Professor aufmerksam an und antwortete, als ihm derselbe drei- oder viermal dasselbe „Wort“ wiederholte, sehr deutlich mit demselben Wort, drehte sich dann um, holte sein Trinkgeschirr und hielt dasselbe hin, indem er das Wort mehrmals wiederholte. So war nun das erste Einverständniss hergestellt; der Wärter gab ihm Milch und der Affe trank mit Begierde, wiederholte auch den Laut noch drei- bis viermal, um das Gefäß ebenso oft

Abb. 298.



Kapuziner-Affe am Phonographen.

bei der unmittelbaren Belauschung des Thieres früher nicht wahrzunehmen im Stande gewesen war, deren Nachahmung mittelst der eigenen Stimme ihm aber nunmehr nach einiger Uebung gelang. Er lernte dabei allmählich 8—9 verschiedene Laute kennen, die durch Modulation der Stimme noch erheblich vervielfältigt zu werden schienen und von denen er sich durch geschickt angestellte Versuche überzeugete, dass sie mannigfache Stimmungen und Wünsche des Thieres ausdrückten. Bei mehreren der Laute konnte dann auch ohne Schwierigkeit die richtige Bedeutung derselben ermittelt werden. Als er z. B. vor dem Käfig des Kapuziner-Affen den Laut wiederholte, welchen derselbe nach des Wärters Angabe auszustossen pflegte, wenn er

neu gefüllt zu erhalten. Aber auch wenn er bei einer andern Gelegenheit Wasser anstatt der Milch erhielt, gebrauchte er dasselbe Wort, woraus dann natürlich geschlossen werden musste, dass dasselbe weder Milch noch Wasser im Besonderen, sondern ganz allgemein Durst — Trinken — Flüssigkeit! in der Affensprache bedeutet. In dem Gehirn des Affen sind diese Begriffe und Thätigkeiten wahrscheinlich noch ebensowenig wie in dem eines kleinen Kindes geschieden, welches Durst, Getränk, Mutterbrust u. s. w. ebenfalls mit einem und demselben Worte bezeichnet.

Bald wurde dann ein anderes Wort ermittelt, welches stets in Verbindung mit einer festen Nahrung, sei es eine Frucht (Banane,

Apfel) oder eine Rübe, ein Brödchen u. s. w., gebraucht wurde, und somit entweder die feste Speise im Allgemeinen, oder das Verlangen nach derselben, oder das Gefühl, welches zu einem solchen Verlangen antreibt, oder vielmehr alles dies gemeinsam ausdrückt. Auch hierbei wiederholte der Affe das betreffende „Wort“, welches Garner den Augenzeugen seiner Versuche im Voraus mitgetheilt hatte, sobald ihm ein Leckerbissen gezeigt wurde. Es mag hier am Orte sein, auf die völlig menschliche Art und Weise hinzuweisen, wie Affen essen und trinken, wie es die für sich selber sprechenden beiden Bilder (Abb. 299 und 300) nach den unübertrefflichen Momentaufnahmen von Ottomar Anschütz in Lissa (Posen) versinnlichen. Sie trinken natürlich ebenso geschickt aus einer Tasse, einem Becher oder Weinglase, und benehmen sich dabei so gesittet, dass der Director des Berliner Aquariums seinen jungen Gorilla mit an den Gesellschaftstisch bringen konnte, woselbst er vergnügt und geschickt mit den anderen Gästen vor dem Trinken anzustossen pflegte. Den Trinksprüchen und Reden hörte er aufmerksam zu, übertraf aber die Redner in der Tugend, keine zu halten.

Herr Anschütz, der die Affen so genau beobachtet und so oft photographirt hat, versicherte einst dem Schreiber dieser Zeilen, dass sie nicht den geistigen Ausdruck mancher anderer Thiere in ihrem Auge zeigen. Das kommt aber wahrscheinlich von ihrem quecksilbernen, irrlichterirenden Wesen her, welches sie veranlasst, die Augen beständig überall zu haben, denn im Uebrigen fühlen sie sich gar sehr als Herren aller geschwänzten Wesen und drücken ihr Superioritätsgefühl anderen Thieren gegenüber durch Quälereien derselben aus, wie kleine Kinder. Jedenfalls kamen sie den Bemühungen von Prof. Garner sehr verständnisvoll entgegen, und es wurde ihm nicht schwer, auch das Affenwort für Schmerz und Krankheit, sowie ein anderes festzustellen, welches soviel wie: „Gefahr im Anzuge!“ oder: „Man rette sich schleunigst!“ zu bedeuten schien, denn dieses Wort regte den Versuchsaffen dergestalt auf, dass er bis zur höchsten Stelle seines Käfigs flüchtete und, wenn es drei- oder viermal wiederholt wurde, vor Angst schier von Sinnen kam. Alsdann schien es, dass ihn der Gedanke einer unsichtbaren Gefahr völlig beherrschte, und der Professor konnte nun ohne allen Erfolg die süssesten Klänge für Essen und Trinken vor den Ohren des hungrigen oder durstigen Affen ertönen lassen, er war für längere Zeit nicht zum Herabsteigen von seinem sichern Beobachtungsplatz zu bewegen. Man muss sich dabei erinnern, dass der Affe weder damals noch früher eine Misshandlung von Seiten seines Interviewers erlitten hatte; seine Vorsicht schien vielmehr auf

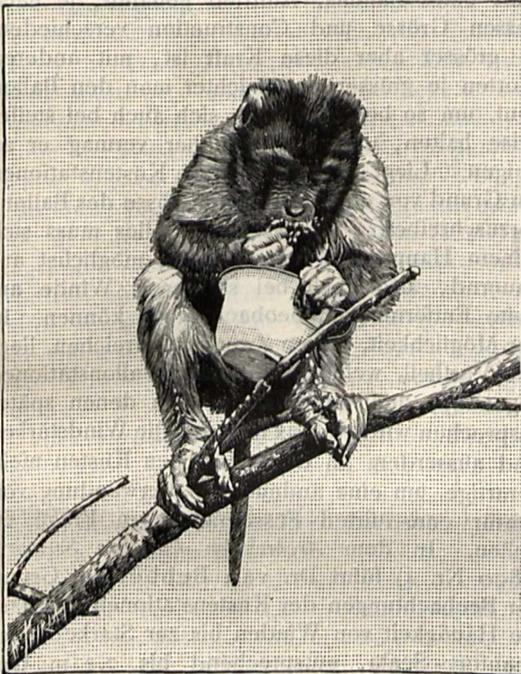
der Ueberzeugung zu beruhen, dass dieser Mann, der so genau die Bedürfnisse der Affen verstand, sicher nicht „Feuer“ gerufen hätte, wenn keines vorhanden wäre.

Die Warnungsrufe pflegen, nebenbei bemerkt, zu den wenigen Thierworten zu gehören, die über den Kreis der Artgenossen hinaus, auch von den in der Nachbarschaft lebenden Thieren verstanden werden. Rengger, Brehm und Houzeau, welcher letzterer ein mehrbändiges Werk über die geistigen Fähigkeiten der Thiere geschrieben hat, erwähnen, dass Hühner mehrere verschiedenartige Warnungsrufe bei vom Boden oder vom Himmel her drohenden Gefahren ausstossen, je nachdem also ein Huhn z. B. einen Marder oder einen Habicht erblickt, und beide Rufe sowie noch ein dritter werden, wie Darwin angiebt, vom Hunde wohl verstanden. Es giebt auch unter der Sippschaft der Kranichvögel besondere Arten, die man Hirtenvögel nennt, weil sie sich gern zu Schirmherren einer kleinen Gemeinde anderer Thiere aufwerfen und dieselbe durch ihren Schrei vor drohender Gefahr warnen, wobei es natürlich für die Schützlinge von Wichtigkeit wird, aus der Art des Schreies sofort zu erfahren, ob die Gefahr vom Boden her oder aus der Höhe droht, denn den Raubvögeln entgehen sie häufig durch Verkriechen oder unbewegliches Festdrücken an den Boden, dessen Farben mit ihren Rückenzeichnungen harmoniren, vierfüßigen Räubern dagegen durch Emporfliegen auf einen sichern Ruhepunkt. Houzeau, der sich vor vielen Jahren eingehend mit der Hühnersprache beschäftigt hat, war bereits im Stande, innerhalb derselben nicht weniger als zwölf verschiedene „Worte“ zu unterscheiden, und ein bekannter Pariser Geflügelzüchter, Prevôt du Haudray, kündigt soeben an, dass er sich, dem Beispiele Garners folgend, mit der phonographischen Analyse der Hühnersprache beschäftigt habe und dabei zu merkwürdigen Ergebnissen gelangt sei, die er demnächst der Pariser Akademie der Wissenschaften vorzulegen gedenke.

Aus alledem geht hervor, dass Prof. Garner ein aussichtsvolles Untersuchungsfeld eröffnet hat, um unser Ohr für die Verschiedenheit von Lauten zu schärfen, denen wir bisher theilnahmslos gegenüberstanden, ähnlich als wenn sich in unserer Gesellschaft Leute in einer uns fremden Sprache unterhalten. Auch da glauben wir immer dieselben Laute zu hören, und ich habe einen Anglophoben oft versichern hören, ein englisches Gespräch höre sich täuschend so an, als ob eine Schaar Katzen Miau schriehen. Auch die Affen der verschiedenen Länder und Erdtheile können sich nach Garner nur schwer durch die Sprache verständigen; sie scheinen zwar einzelne Laute der anderen, aber keineswegs alle zu verstehen, jedenfalls antworten sie

stets nur in der eigenen Sprache. Die Affensprachen bestehen nach seinen Untersuchungen vorwiegend aus Vokallauten, während Consonanten darin nur sehr schwach vernehmbar sind. Die am häufigsten vorkommenden Vokale sind *u* und *i*, demnächst *a*, während *e*, *ei* und *o* mehr oder weniger fehlen. Dagegen ist eine deutliche Artikulation erkennbar, wie schon daraus hervorgeht, dass Garner manche Affenworte durch aus Vokalen und Consonanten zusammengesetzte Silben wiederzugeben sucht. Es ist überhaupt ganz falsch, zu glauben, dass den Thieren die Fähigkeit der Artikulation abgehe; viele Vögel

Abb. 299.



Essender Affe.

Nach Momentaufnahmen von Ottomar Anschütz (Lissa, Posen).

artikuliren sogar sehr vollkommen, wie nicht nur aus ihren Liedern, sondern noch klarer aus dem Umstande hervorgeht, dass sie oft zahlreiche Sätze der menschlichen Sprache mit der grössten Deutlichkeit wiederzugeben lernen. Selbst der Hund, der im wilden Zustande nicht einmal bellt und sich seine ausdrucksvolle Tonsprache erst in der menschlichen Gesellschaft angeeignet hat, soll zuweilen Worte der menschlichen Sprache deutlich wiederzugeben lernen, und schon Leibniz soll von einem ihm vorgeführten sprechenden Hunde einen (mir unbekannt gebliebenen) Bericht erstattet haben.

(Schluss folgt.)

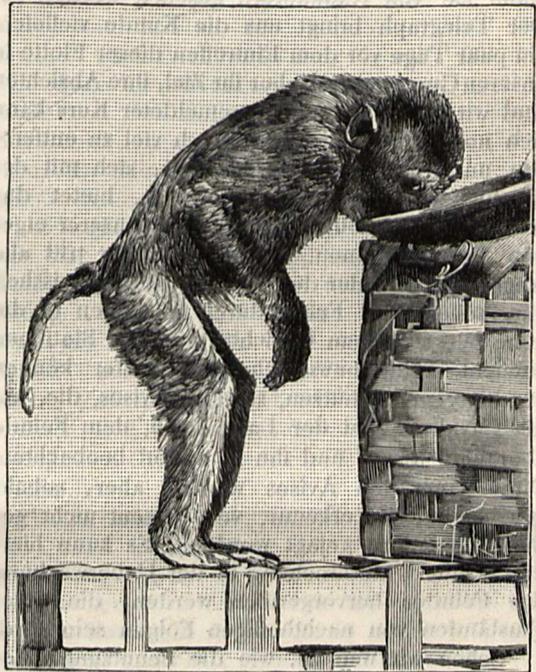
Marine-Luftschiffahrt.

Von H. Moedebeck,

Hauptmann und Compagniechef im Schleswigschen Fussartillerie-Bataillon Nr. 9.

Bei der Marine gestaltet sich das Erkunden in vieler Beziehung anders als bei der Landarmee. Das Meer mit seiner bei klarer Luft endlosen Uebersicht verräth auf grosse Entfernungen Schiffe und Küsten. Andererseits wird die Erkundung feindlicher Küsten dadurch erschwert, dass alle zu ihnen hinführenden Fahr-

Abb. 300.



Trinkender Affe.

strassen durch Aufnahme der Seezeichen und möglicherweise auch durch versteckt angelegte Torpedosperren unsicher gemacht worden sind, und ein näheres Herankommen selbst da gefährlich machen, wo Kanonenfeuer nicht zu fürchten ist.

Wir wollen nun versuchen, im Folgenden darzulegen, in wie weit der Luftballon in der Marine zum Recognoscirungs- und Nachrichtendienst berufen sein könnte und welche Vortheile man von ihm erwarten dürfte.

Das Erkunden auf See zerfällt hinsichtlich des Gegenstandes in drei Abschnitte, nämlich in Recognosciren von:

- 1) Schiffen und deren Kurs,
- 2) Hafen- und Befestigungs-Anlagen,
- 3) Wasserstrassen, Einfahrten und Sperren.

Schiffe können sowohl von Schiffen als vom Lande aus erkundet und beobachtet werden, und es kann dabei das Interesse vorliegen, nicht bloss die feindlichen, sondern auch die eigenen Kriegs- und Kauffahrteischiffe, die vielleicht von irgend einer Seite her erwartet werden, zu erspähen. Betrachten wir den Fall, dass wir von dem Herandampfen einer feindlichen Flotte nach unseren Küsten Kunde erhalten und uns über deren Ziel vergewissern wollen, um denselben mit der nöthigen Kraft entgengetreten, sie womöglich vernichten zu können. Die ersten Nachrichten erhalten wir aus fremden Häfen oder Küstenplätzen, welche die feindliche Flotte passirt hat oder in deren Nähe sie von Kauffahrern gesehen worden ist. Der Telegraph bringt uns die Kunde vielleicht ein paar Tage vor dem Eintreffen dieser Flotte in unseren Gewässern. Ueber ihr Ziel, ihre Absichten sind wir im Unklaren, ihr gemeldeter Kurs kann sich noch ändern; sie war noch viel zu entfernt von uns. Die erste Gelegenheit, sich mit der feindlichen Armada zu verbinden, bietet das Auftauchen derselben in der Sicht unserer eigenen Küstenstationen. Aber auch hier tritt alle Augenblicke wieder der Zustand der Ungewissheit ein, sobald der Feind durch Auslaufen in die hohe See sich dem Gesichtskreise der Stationen entzieht. Nur bewegliche Beobachter können uns hiergegen schützen, schnelle Avisos, die, wie die Cavallerie bei der Landarmee, dem Feinde überallhin folgen und ihn immerfort beobachten. Diese lauenden Avisos werden aber, sobald der Gegner sie erkennt, von diesem nicht geduldet, sondern gejagt werden. Es kann hierdurch eine Unterbrechung in der Ueberwachung des Feindes hervorgerufen werden, die unter Umständen von nachtheiligen Folgen sein wird.

Sehen wir nun zu, wie die Benutzung eines Fesselballons die erwähnten Verhältnisse ändert. Gegen den in 500 m Höhe befindlichen Ballonbeobachter vermag weder der Wächter im hohen Leuchthurm noch der Auslugger in den niedrigen Marsen des Avisos aufzukommen. Wenn die Luft durch beigemengten Wasserdunst nicht an Durchsichtigkeit verlöre, müsste er nach der Theorie einen Kreis von 97,8 Kilometer Radius übersehen. Legen wir unserer Betrachtung einmal unsere heimische Nordseeküste zu Grunde und stellen wir uns eine derartige Ballonstation auf der Insel Helgoland vor, so würde man von dort aus die Ostküste Holsteins bis zur Insel Sylt, die Elb- und Wesermündung, den Jadebusen bis nach Wilhelmshaven und die friesischen Inseln bis Juist mit dem Blick beherrschen können. Welches schöne Resultat gegenüber allem bisher Vorhandenen! Jedes feindliche Unternehmen, welches gegen den Jadebusen, die Weser- und Elbmündung geplant ist, kann rechtzeitig erkannt und gemeldet

werden, jeder feindliche zur Erkundung ausgesandte Aviso kann durch entgegengeschickte Torpedoboote unschädlich gemacht und der eigene vom Feinde gejagte Kundschafter rechtzeitig aufgenommen und geschützt werden. Wir haben freilich bei dieser Betrachtung die günstigsten Verhältnisse zu Grunde gelegt, klare Luft und Stille. Die Beleuchtungs- und Witterungszustände bringen bei ihrem beständigen Wechsel auch ein Schwanken der Leistungsfähigkeit des Ballons als Observatorium mit sich. Gegen undurchsichtige neblige Luft lässt sich nichts machen, wohl hingegen kann man gegen windiges, böiges Wetter bis zu einem gewissen Grade ankämpfen. Bekanntlich ist der Ueberschuss an Steigkraft eines Ballons, Auftrieb genannt, je nach dessen Grösse und Construction verschieden. Je grösser aber diese Kraft ist, mit anderen Worten je grösser und leichter man den Ballon baut, um so besser wird er sich auch bei steifer Brise halten, und um so höher vermag er zu steigen. Liegt aber bei festen Küstenstationen ein Grund vor, eine bestimmte Grösse des Ballons vorzuschreiben? Gewiss nicht, alles muss sich seinem Hauptzweck unterordnen, möglichst andauernd, also auch bei stärkerem Winde auf weite Entfernungen, beobachten zu können. In der Möglichkeit, diesen Zweck zu erreichen, liegt der Vortheil, welchen stationäre Ballonstationen gegenüber den beweglichen, von denen später gesprochen wird, voraus haben. Die Windstärken sind ausserdem an den deutschen Küsten nicht derartige, um eine andauernde Verwendung von hierfür construirten Fesselballons in Frage zu stellen. In dem *Archiv der deutschen Seewarte* (1890 Nr. 4) führt Dr. van Bebber auf Grund der Beobachtungen der Küstenstationen an, dass die Häufigkeit von Winden bis zur Stärke 4 der Beaufort-Scala, entsprechend bis 7,2 m Geschwindigkeit pro Secunde, innerhalb Jahresfrist für die Nordsee 83%, für die Ostsee 82% beträgt. Wo sich eine solche Aussicht für die Benutzung eines Fesselballons eröffnet, kann man befriedigender Resultate sicher sein. Man dürfte nun wohl mit Recht einwenden, dass jene Beobachtungen am Erdboden angestellt seien und die Windstärke nach oben zunähme. Das ist gewiss in vielen Fällen durch Ballonfahrten und durch Messen der Wolkengeschwindigkeiten nachgewiesen worden. Es lässt aber andererseits die Registrirung derjenigen Fälle, bei denen umgekehrt die Geschwindigkeit mit der Höhe abnimmt, heute noch viel zu wünschen übrig, und doch gehören auch diese nicht zu den Seltenheiten. Die Geschichte der Ballonfahrten weist deren viele auf, und auch der Verfasser dieser Zeilen hat das Glück gehabt, derartige Zustände bei einigen seiner Ballonfahrten anzutreffen. Diese mitunter auftretende Abnahme der Windgeschwindigkeit nach oben kann aber für

unsere Ballonstation nur dann von Werth sein, wenn sie sich in vom Ballon erreichbaren Luftschichten vollzieht. Wo Land und Wasser an einander grenzen, findet eine zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten mehr oder minder ausgeprägte lokale Luftbewegung statt, die auf der Verschiedenheit der Wärme-Aufnahme und -Ausstrahlung von Land und Wasser beruht. Hierdurch hervorgerufene Winde können dem Luftschiffer oft sehr unbequem werden, reichen aber selten sehr hoch in die Atmosphäre hinauf. Am meisten ausgeprägt treten diese Erscheinungen bei Sonnen-Auf- und Untergang auf. Ferner kommt es häufig vor, dass man am Erdboden böigen Wind, gewissermaassen eine Luftbrandung antrifft, die den Ballondienst unten ausserordentlich erschwert, von der man dagegen in wenig Hundert Metern Höhe nichts mehr spürt. Es muss der deutschen Seewarte vorbehalten bleiben, diese Windverhältnisse mit Hilfe von Fesselballons zu studiren, in ähnlicher Weise, wie es zur Zeit der deutsche Verein zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin mit seinem 800 m hoch steigenden Fesselballon *Meteor* sich angelegen sein lässt. Für unsern Küstenballon würden wir aus diesen Studien einen Anhalt dafür gewinnen, welche Höhe für ihn erreichbar sein muss, um diese lokalen Windbewegungen zum Vortheil der Beobachtung ausnutzen zu können.

Der Fesselballon an Bord, der bewegliche Beobachter, benöthigt ein vom Küstenballon abweichendes kleineres Material, welches mit geringen Mitteln in kürzester Zeit beobachtungsbereit zu machen sein muss. Hierfür geeignete kleine, leichte Ballons können selbstverständlich nicht viel Tragkraft haben und dürften mit einem Beobachter nur Höhen von 300 bis 400 m erreichen, die aber immerhin noch eine Umsicht von 61 bzw. 71 km Radius gestatten. Die englischen Goldschlägerhautballons möchten für dieses Material den Vorzug verdienen. Das Füllgas wird in comprimirtem Zustande mitgeführt und erforderlichen Falls auf elektrolytischem Wege unter Zuhülfenahme einer Schiffsmaschine ergänzt (nach System Latchinoff). Die Füllung geschieht auf Deck, der Aërostat wird an der Spitze des Fock- oder Besan-Mastes befestigt. Die Befestigung an der obersten Stenge ist nöthig, weil der Ballon sich andernfalls bei Bewegungen des Schiffes leicht mit Rundholz und Takelwerk verwickelt. Soll ein Torpedoboot den Ballon führen, so muss die Füllung und Adjustirung desselben auf dem Lande oder auf einem anderen Schiffe vorher bewerkstelligt werden.

Eine nur in der Marine mögliche, ganz eigenartige Kunst bildet das Manövriren des Schiffes mit dem Ballon. Sie besteht darin, dass man die Geschwindigkeit des Schiffes zu Gunsten der Ballonbeobachtung ausnutzt. Geht beispiels-

weise der Kurs des Schiffes vor dem Wind mit 12 Knoten Geschwindigkeit (6 m pro Secunde), so vermag der Ballon selbst bei einer steifen Brise, z. B. Beaufort 7 = 13,3 m pro Secunde, während der Fahrt in der Luft zu verbleiben. Auch ein Abweichen des Schiffes um 4 Strich der Windrose von der Windrichtung nach jeder Seite hin dürfte die fortgesetzte Erkundung kaum beeinträchtigen. Bei Gegenwind hingegen kann die Ballon-Erkundung bei frischer Brise nur durch Beilegen oder durch Wenden und Zurückfahren des Schiffes erfolgen. Die Erkundung letzterer Art würde eine der Zeit nach beschränkte sein, und vor Fortsetzung des einzuschlagenden Kurses müsste der Ballon jedesmal eingeholt und auf Deck gut verankert werden, damit er gegen Wind und Wetter geschützt ist. Wind vom Steuer- oder Backbord würde dasselbe Manöver nur dann erforderlich machen, wenn man die Steighöhe des Ballons zu vergrössern wünscht. Luftschiffer und Seemann müssen sich hierbei zunächst zusammen einarbeiten, an einem guten Gelingen dürfte kaum gezweifelt werden.

Es giebt noch eine weitere äusserst kühne Art der Ballon-Erkundung auf hoher See, eine Recognoscirung, die einen entschlossenen kaltblütigen Beobachter erfordert: das Aufsteigen im Freiballon vom Schiffe aus. Je nachdem der Wind nach dem Lande oder nach der See hin weht, lässt sich diese Erkundung längere oder kürzere Zeit hindurch ausführen, und — welche herrliche Uebersicht muss sie bieten?! In 1000 m Höhe beträgt der Radius des Umkreises 113 km, in 2000 m Höhe 160 km! Für den gefährlicheren Fall, dass der Ballon in die See getrieben wird, muss er zur Sicherheit mit einem Seeanker ausgerüstet werden. Ein solcher Apparat besteht aus einem Tau, an dessen Ende mehrere Platten senkrecht zum Tau stehend befestigt sind. Ins Meer gelassen, verhindert der Widerstand des Wassers gegen diese Platten das Fortfliegen des Ballons. Eine andere Art Wasseranker besteht aus einem kegelförmigen Sack, der, ins Meer getaucht, sich mit Wasser füllt und auf diese Weise den Aërostaten an die Meeresoberfläche fesselt.

Was schliesslich die Beobachtung selbst anbelangt, bis zu welchen Entfernungen man Schiffe und Flaggen erkennen und wie man den Kurs von Fahrzeugen annähernd bestimmen kann, alles das muss durch die Praxis festgestellt werden.

Im Vorstehenden haben wir mehr die Verhältnisse des Vertheidigers im Auge gehabt; der Angreifer kann den Ballon zur Erfüllung noch anderer wichtiger Aufgaben vorthellhaft benutzen, wiewohl die Verwendung desselben auf See in vorbeschriebener Weise für ihn ebenfalls maassgebend ist. Er ist bezüglich des Nachrichtenwesens weniger begünstigt, weil sein Verkehr mit dem Lande ein unterbrochener ist

und nur durch seine Avisos unterhalten wird. Um so mehr wird er das Bedürfniss nach baldiger Erkundung der Stärke und Vertheilung der feindlichen Kräfte empfinden, denn alle seine Unternehmungen kann er erst auf dieser Kenntniss aufbauen. Für den Angriff auf Küstenwerke und für das Forciren von Häfen wird der Fesselballon ein werthvoller Kampfgenosse werden, der einen Einblick gestattet in die Lage und Armirung der Küstenbatterien, in die Anordnung der Hafensperren und in die Stärke und Aufstellung der im Hafen anwesenden feindlichen Armada. Ferner vermag der Beobachter über die Wirkung des Artilleriekampfes dem Geschwaderchef genau zu berichten, und somit zur Bestimmung des für den Angriff günstigen Augenblicks wesentlich mit beizutragen. Gelingt es, die activen Vertheidigungsmittel des Gegners hinter die Hafensperre zurückzutreiben, so handelt es sich darum, den feindlichen Schiffen im Kielwasser zu folgen. Diese Aufgabe ist da nicht leicht durchführbar, wo die Einfahrt eng und der Hafen mit Defensivtorpedos gesperrt ist. Bei ruhiger See und klarem Wasser soll es für den Ballonbeobachter möglich sein, die Lage der Seeminen im Wasser wie überhaupt jede Untiefe zu erkennen. Bei Versuchen in der Nähe von Toulon in Frankreich zeigte das Wasser eine überraschende Durchsichtigkeit, man konnte selbst den Kurs des Unterseebootes *Gymnote* unter dem Wasser genau mit dem Auge verfolgen. In unserm Wattenmeere werden wir freilich die Klarheit des herrlich blaugrünen Mittelmeeres nicht finden, aber trösten wir uns, dieses trübe Wasser gewährt uns, wie wir hieraus erkennen werden, auch einen besonderen maritimen Schutz. Es sei aber hieran anschliessend nicht unerwähnt gelassen, dass diese Erkundung des Meeresgrundes vom Ballon aus unter Umständen in den noch wenig bekannten Meeren unserer Colonien vielleicht nützlich sein kann.

Betrachten wir weiter den Marine-Fesselballon bei einer Blockade. Schiffe, die in den Hafen hineinwollen, werden die hierfür günstigste Gelegenheit auf hoher See, oder irgendwo gedeckt, nicht allzu weit von jenem Hafen abwarten. Diese bei Tage von oben her zu erkunden, dürfte eine leichte Aufgabe sein. In der Nacht aber kann der Ballonbeobachter im Verein mit der geschickten Verwendung elektrischer Scheinwerfer sowohl einem Blockadebrecher wie überhaupt jeder feindlichen Unternehmung, besonders Angriffen von Torpedobooten, das Gelingen ihres Planes wenn nicht vereiteln, so sicherlich wesentlich erschweren. Es hat sich herausgestellt, dass Torpedoboote bei etwas Seegang selbst bei Tage sehr nahe an Schiffe, ohne entdeckt zu werden, heranfahren können. Auch hiergegen wird der Marineballon seine Nützlichkeit bethätigen.

Die Ausrüstung des Marine-Fesselballons soll ihn schliesslich auch zum Gebrauch bei Landungen befähigen. Hierzu gehört ein leichter, durch Matrosen zu transportirender Kabelwagen, der zugleich mit dem nöthigsten Zubehör versehen ist. In den unbekanntem Gebieten unserer Colonien können diese Landungsballons bei jeder Unternehmung unschätzbare Dienste leisten, das beweisen die Feldzüge der Engländer und Italiener im Sudan und in Abessynien, der Franzosen in Tonkin, der Holländer in Sumatra, wo überall leichte Ballons Verwendung fanden. Sie verfehlen gewöhnlich auch nicht, auf die wilden Völker einen tiefen moralischen Eindruck zu machen, ganz besonders wenn sie nebenbei für diesen Zweck ausgeschmückt werden. Man mag hierüber lachen, aber man pflegt im Allgemeinen mit allen Mitteln zu wirken, welche Erfolg versprechen, und wenn letzterer sich mit solchen auf kindliche Gemüther Eindruck machenden Ballons erreichen lässt, soll man ihn nicht von der Hand weisen.

In zweiter Linie kann der Aërostat im Marine-dienst auch zum Signalisiren Verwendung finden. Der Signalballon, in Frankreich erfunden, ist in der russischen Marine bereits seit längerer Zeit (System Kosztowits) eingeführt. Man nimmt zu Signalzwecken meist kleinere, möglichst hellgefärbte Ballons, deren Kabel mit einer elektrischen Leitung versehen wird, um damit im Innern oder sonstwie am Ballon angebrachte elektrische Lampen zum Glühen zu bringen. Den ausgeschickten Avisos können hiermit vom Lande oder von anderen Schiffen aus nachts auf weite Entfernungen Zeichen gegeben werden; selbstverständlich kann dasselbe von Schiffen aus nach dem Lande hin geschehen. Unter Benutzung des Signalbuches lässt sich das Telegraphiren auch verhältnissmässig beschleunigen, was nicht der Fall ist, sobald nach dem Morse-Alphabet jeder Buchstabe gegeben wird. Das Signalisiren zwischen den Schiffen und dem Fesselballon ist auch am Tage angängig, wenn ein weithin sichtbares Zeichen vom Ballon aus gegeben wird.

Die Grundzüge der Marine-Luftschiffahrt sind hiermit zum Ausdruck gebracht. Seit dem Jahre 1888 durch den französischen Marine-Lieutenant Serpette ins Leben gerufen, scheint sie sich neuerdings auch in anderen Marinen einzubürgern. Da die Luftschiffahrt ja ebenso wie die Marine vom Wetter abhängt, dürfte sie sich bei letzterer leichter einführen, als dies bei der Landarmee der Fall war, die für Sturm und böses Wetter kein richtiges Verständniss besitzt.

Auch der Luftschiffdienst hat mehr Aehnlichkeit mit dem der Marine als mit dem des Landheeres, und es ist aus diesem Grunde schon öfters die Frage aufgetaucht, ob es nicht angebracht sei, der Luftschiffertruppe eine mehr der der Marine ähnlich zugeschnittene Uniform zu geben.

Wie die Marine-Luftschiffahrt sich bei uns entwickeln wird, ist eine Frage, deren Beantwortung erst die Zukunft enthüllen wird. Wir dürfen indess überzeugt sein, dass auch sie sich in guten Händen befindet, und somit das Beste hoffen und erwarten. [1863]

Elektrische Telegraphie ohne Draht.

Mit drei Abbildungen.

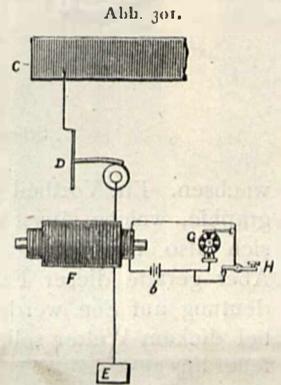
Der leitende Draht scheint in der Telegraphie unentbehrlich zu sein. Dennoch ist längst bekannt, dass sich elektrische Vorgänge auch in dielektrischen Mitteln von einem Leiter zum andern fortpflanzen können. Ladet man z. B. eine von zwei einander gegenüberstehenden Metalltafeln, von denen die andere mit der Erde in leitender Verbindung steht, mit Elektrizität, so zieht die andere sofort aus der Erde die entgegengesetzte Elektrizität an. In dem die Tafel mit der Erde verbindenden Draht entsteht daher in dem Moment, in welchem die andere Tafel eine Veränderung ihres elektrischen Zustandes erfährt, ein Strom, und man bezeichnet diese Erscheinung mit dem Namen „Influenz“, wenn man auch weiss, dass das Wort sich heute nicht mehr mit unserer Vorstellung des inneren Vorganges deckt.

Diese Thatsache ist offenbar die Grundlage einer neuen Erfindung des „grossen Mannes von Menlo Park“ Th. A. Edison, die wie viele seiner Erfindungen mehr den scharfen Blick des praktischen Mannes als die sinnende Bedachtsamkeit des Forschers verräth. Die Edisonsche Patentschrift, welche sich auf seinen „Telegraphen ohne Draht“ bezieht, ist gerade nicht besonders klar, aber das Princip wird doch vollkommen deutlich, so dass wir an der Hand der nachstehenden Abbildungen die Einrichtung unseren Lesern klar zu machen versuchen wollen. Die beiden Stationen, welche sich telegraphisch verständigen wollen, sind mit zwei gleichen Apparaten ausgestattet, welche an Einfachheit nichts zu wünschen übrig lassen (Abb. 301). Eine Batterie *b* ist durch einen Draht und die primäre Spule eines Transformators oder Inductionsapparates geschlossen. In diesem Draht ist ein Taster *H* eingeschaltet, der die Leitung unterbricht, sobald er niedergedrückt wird. Wenn dies geschieht, wird der Strom gezwungen, durch eine Zweigleitung zu gehen, in welche ein Stromunterbrecher (*G*) angeordnet ist. Dieser Stromunterbrecher kann entweder selbstthätig arbeiten (Neef'scher Hammer) oder durch einen besonderen elektrischen oder mechanischen Motor bethätigt werden.

Solange also der Taster in Ruhe bleibt, durchfliesst ein gleichmässiger Strom die primäre

Spirale des Transformators; in der secundären Spule *F'* entsteht also kein Strom. Wird aber der Taster herabgedrückt, so durchfliesst die primäre Spule ein alternirender Strom, der entsprechende Inductionsströme in der secundären Spule erzeugt. Die beiden Drahtenden der Secundärspule sind nicht verbunden, sondern führen das eine zu einer Erdplatte *E*, das andere zu einer über der Station angebrachten Metallfläche *C* von grosser Ausdehnung. An beliebiger Stelle zwischen Erdplatte und Metallfläche befindet sich auch noch das empfindliche Telephon *D*. Sobald auf der Aufgabestation der Taster herabgedrückt wird, entstehen in der Platte *C* schnell aufeinander folgende wechselnde elektrische Zustände, da sie bei jeder Stromunterbrechung im Hauptstrom je zweimal entgegengesetzte Ladungen annimmt. Diese Zustände wirken influenzierend auf die Metallplatte der Empfangsstation, deren secundäre Spule in Folge dessen von alternirenden Strömen durchflossen wird. In dem eingeschalteten Telephon werden diese Stromstösse als ein fortlaufender Ton hörbar, der so lange dauert, als der Taster auf der Aufgabestation niedergedrückt bleibt. So wird zwischen beiden Stationen eine Verständigung möglich. Bedingung ist dabei, dass die Luftplatte der Aufgabestation influenzierend auf die Luftplatte der andern Station wirken kann, dass also beide sich hoch über ihre Umgebung erheben und dem die Influenz schwächenden Einfluss von Terrainunebenheiten, Häusern und Bäumen entrückt sind.

Es lässt sich leicht denken, dass solche Telegraphie ohne Draht nur auf kurze Distanzen ausführbar ist. Edison spricht aber von ganzen Seen, ja Meeren, welche so ohne Kabel elektrisch überbrückt werden sollen. Eine Vorstellung der für diesen Zweck in Aussicht genommenen Vorrichtungen giebt Abbildung 302. Die beiden Stationen sind durch die Häuser dargestellt, neben denen die die glockenförmigen Metallflächen *C* tragenden Mastbäume errichtet sind. Der Verkehr zwischen zwei Schiffen kann in der in Abbildung 303 versinnbildlichten Weise bewerkstelligt werden. Hier werden die Erdplatten durch Metallbleche im Schiffsboden repräsentirt, während die Collectorplatten zwischen den Mastbäumen ausgespannt werden sollen und aus einem mit dünner Metallfolie überzogenen Streifen Baumwollstoff bestehen.

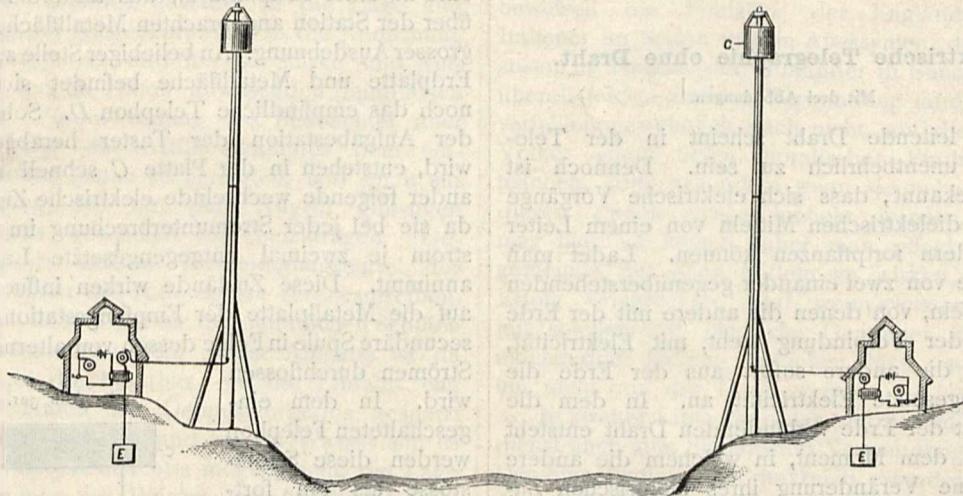


Apparat für elektrische Telegraphie ohne Draht.

Es ist kaum wahrscheinlich, dass diese Art der Telegraphie weiter reichen wird, als die Sichtweite beträgt; denn die Dichtigkeit der Elektrizität oder vielmehr die Unterschiede in der elektrischen Ladung auf den Flächen müssen mit zunehmender Entfernung ins Ungeheure

Pausen befehlen den Capitän, welcher Stelle des Landes er sich nahe befindet. Um diesen Zweck, der vielleicht die einzige Form des gegenwärtigen Nutzbarmachens des neuen Systems darstellt, zu erreichen, braucht auf dem Schiffe nichts vorhanden zu sein als eine Drahtleitung

Abb. 302.



Schematische Darstellung zweier Stationen für elektrische Telegraphie ohne Draht.

wachsen. Ein Vortheil gegen die optische Telegraphie, welche längst ad acta gelegt ist, würde sich also nur bei Nacht und Nebel ergeben. Aber gerade dieser Fall kann von höchster Bedeutung auf See werden. Bekanntlich werden bei dickem Wetter selbst die kräftigsten Leuchtfener aus geringer Entfernung unsichtbar, der Sturm, der im Takelwerk braust, übertönt die Klänge der Sirenen oder die Signalschüsse, so dass der Schiffer trotz aller Vor-

sichtsmaassregeln die Nähe des Landes nicht eher erfährt, bis ihn der weisse Schaum der Brandung zu spät befehrt. Hier könnte die neue Erfindung von wichtiger Bedeutung werden. Die elektrischen Wellen, welche die Warnstation aussendet, durchdringen Sturm, Nebel und Finsterniss, das Telephon in einem Raum des Schiffes, welcher möglichst gegen alles Geräusch von aussen zu schützen ist, beginnt in bestimmten Pausen zu tönen, und die Höhe des Tones, welche genau der Unterbrechungszahl des Primärstromes auf der Station entspricht, sowie die Länge der

mit einem eingeschalteten Telephon, deren eines Ende zu einem metallenen Korbe auf der Mastspitze und deren anderes Ende zu einigen isolirten metallenen Platten unterhalb des Schiffsbodens führt. In ähnlicher Weise könnten bei Nebel die Schiffe einen unsichtbaren Gürtel

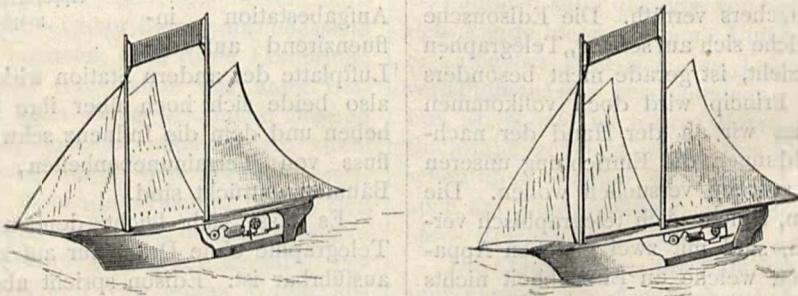
elektrischer Wellen um sich verbreiten, in dessen Sphäre kein anderes Schiff, ohne gewarnt zu werden, eindringen könnte.

Das alles ist noch Zukunftsmusik, aber viel-

leicht weniger phantastisch, als der Gedanke, die transatlantischen Kabel auf diesem Wege unnöthig zu machen!

M. [1783]

Abb. 303.



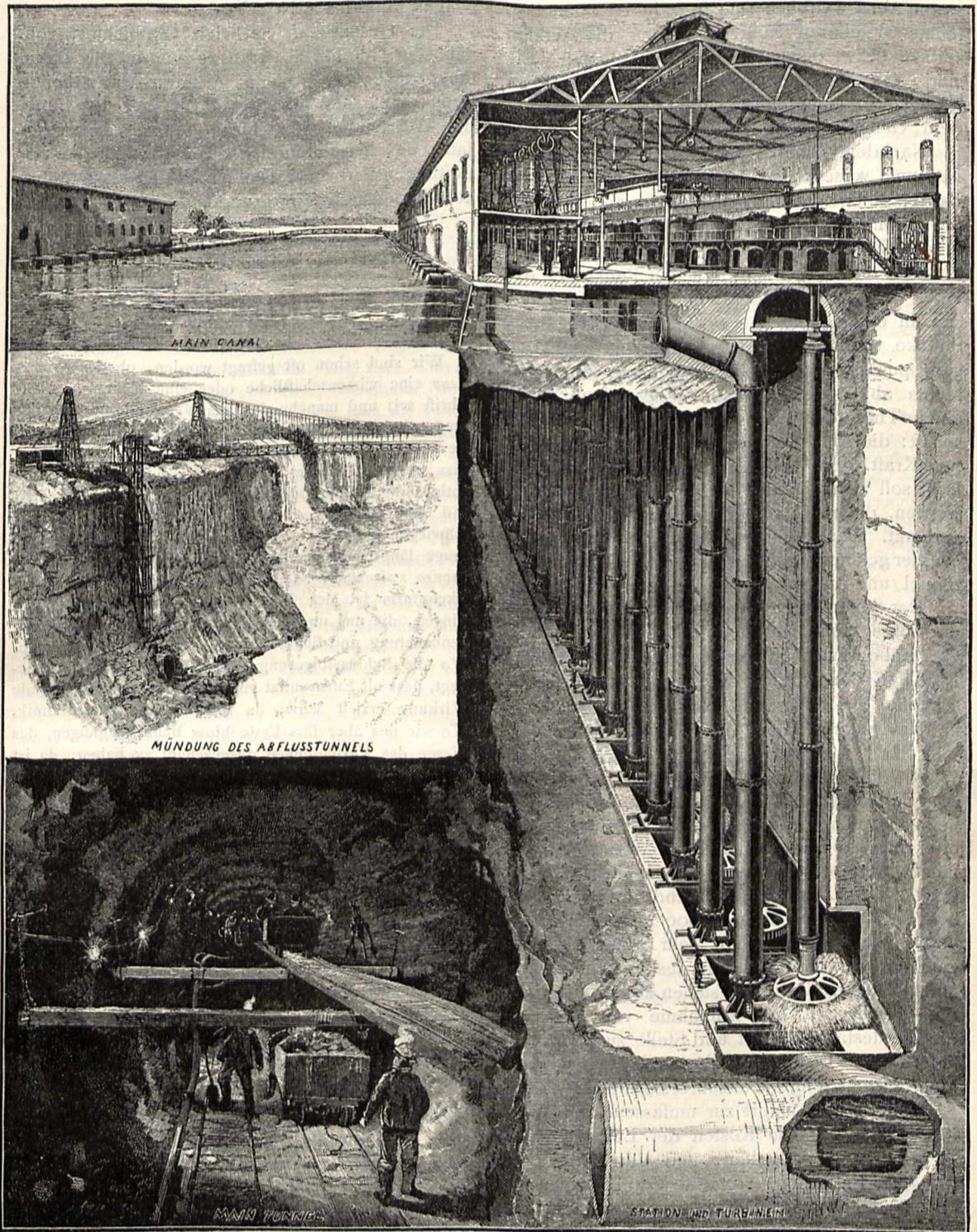
Schematische Darstellung des telegraphischen Verkehrs ohne Draht zwischen Schiffen.

Ausnutzung der Niagarafälle.

Mit einer Abbildung.

Wir sind heute in der Lage, die früheren Mittheilungen (*Prometheus* II. Jahrg., S. 425) über das grossartige Unternehmen der Ausnutzung

Abb. 304.



Anlage zur Ausnutzung der Wasserkräfte der Niagarafälle.

eines kleinen Theils des Gefälles des St. Lorenz-Flusses, Dank dem *Scientific American*, zu ergänzen. Wie aus beifolgender Abbildung ersichtlich, besteht die Anlage, wie sie schliesslich ausgeführt wird, zunächst aus einem Stichkanal,

welcher aus dem Flusse oberhalb der Fälle gespeist wird. Das Wasser desselben strömt mit grosser Gewalt durch die in der Abbildung rechts sichtbaren, aus dem Stichkanal gespeisten senkrechten Röhren zu den am Ausgang der

Röhren angeordneten Turbinen von 2500 PS. Deren Achsen drehen sich in weiteren dünneren, rechts sichtbaren Röhren, welche die Wellen stützen bzw. denselben als Lager dienen. Sie sind mit Dynamomaschinen oder sonstigen Maschinen unmittelbar verkuppelt, welche in dem Gebäude oben rechts Aufstellung finden.

Nachdem das Wasser die Turbinen in Drehung versetzt, wird es durch den noch im Bau begriffenen Sammel- und Abflusstunnel (siehe die Abbildungen in der Mitte und unten links) in den Fluss zurückgelangen. Der Bau dieses Tunnels bildet den schwierigsten Punkt der Anlage. Er hat eine Länge von 2175 m und zieht sich in einer Tiefe von 60 m unter der ganzen Strecke von der Wasserentnahme bis zum Ausgangspunkte in der Niagaraschlucht hin. Die rechts abgebildete Anlage bildet nämlich nur einen Theil der Werke der Niagarafall-Gesellschaft: die Anlage zur Fernleitung der gewonnenen Kraft. Ein bedeutender Theil der Wasserkraft soll vielmehr an Fabriken direct abgegeben werden, die man längs des Stickschkanals zu bauen gedenkt. Das von diesen Fabriken verbrauchte Wasser gelangt durch Seitenkanäle in den Sammel-tunnel und durch diesen in den Fluss zurück.

Der Sammel-tunnel hat eine Breite von 5,70 m und eine Höhe von 6,30 m. Er wird mittelst Gesteinbohrmaschinen erhohrt, die ihrerseits durch Durchluft den Antrieb erhalten. Da die rasend schnelle Strömung und der Druck besonders in dem unteren Theil des Tunnels den Felsen sehr bald aushöhlen würden, so werden die Wände hier mit gusseisernen Platten ausgekleidet.

Die Niagarafall-Gesellschaft hofft einen erheblichen Theil der Kraft an Ort und Stelle oder in dem nahen Buffalo zu verwerthen. So nimmt, unserer Quelle zufolge, eine Zellstofffabrik 6000 PS in Anspruch, während Buffalo angeblich für die Beleuchtung 3000 PS fordert. Die Stadt würde hierbei ein sehr gutes Geschäft machen, da die Dampfpferdestärke in Buffalo auf 35 Dollars jährlich zu stehen kommt, während die Gesellschaft bei Entnahme von 3000 PS die Pferdestärke an Ort und Stelle zu 12 Dollars liefern will. Da nun, Dank dem hochgespannten Mehrphasenstrom, wie er zum ersten Male zwischen Lauffen und Frankfurt zur umfassenden Anwendung gelangte, die Kosten der Leitungen sich nicht allzu hoch stellen, und der Kraftverlust bei einer Entfernung von etwa 160 km höchstens ein Drittel beträgt, so hofft die Gesellschaft die jetzigen Dampfmaschinen in Buffalo bedeutend unterbieten zu können.

In No. 128 berichteten wir über das Project, einen erheblichen Theil der am Niagara gewonnenen Kraft nach dem 600 km entfernten Chicago zu leiten. Ueber diesen Punkt schweigt leider unsere Quelle, deren Angaben übrigens stellenweise sehr unklar sind. Dagegen spricht

Scientific American von der Uebertragung der Niagarakraft nach New York.

Die Gesellschaft hat sich verpflichtet, vom nächsten October ab Kraft zu liefern. Bis dahin muss daher die Anlage in ihren Haupttheilen fertig sein. Es bliebe also bis zur Eröffnung der Ausstellung in Chicago noch ein halbes Jahr, das heisst hinreichend Zeit zum Bau der Leitungen und zur Aufstellung der Elektromotoren auf dem Ausstellungsgrunde. V. [1893]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wir sind schon oft gefragt worden, ob der *Prometheus* eine wissenschaftliche oder eine technische Zeitschrift sei; und manchmal schien Verwunderung aus der Frage zu klingen, weshalb wir uns nicht für eine oder die andere Richtung entschieden, oder eine leise Mahnung, dass es nicht gut sei, zwei Herren zu dienen, und nothwendig, früher oder später dem einen zuzuschwören und den anderen zu verlassen. Wir aber haben geschwiegen und uns im Stillen gefreut, dass für uns die Frage längst entschieden war. Für uns giebt es keine Grenze zwischen Wissenschaft und Technik. Die Naturerkenntniss ist der Inbegriff des Wissens von allen Dingen, die uns umgeben, soweit dieses Wissen durch Beobachtung und Schlussfolgerung erlangt werden kann. Wo die Schlussfolgerung in solchen Bahnen sich bewegt, dass als Endresultat eine unser Können erweiternde Wirkung erzielt wird, da kommen wir zur Technik. Wo wir uns aber fürs Erste bloss damit begnügen, das Wesen des Vorhandenen durchschaut zu haben, da ist Wissenschaft. Wer aber kann die Grenze feststellen, wo eins ins andere übergeht? Wo das, was eben noch dem Gebiete der abstracten Wissenschaft angehörte, urplötzlich zur Grundlage der Technik wird? Wissenschaft und Technik sind untrennbar mit einander verbunden. Sie wandern beide den Königsweg des Experimentes. Auf das Resultat dieses Experimentes kommt es an, ob bloss unser Erkennen oder auch unser Können erweitert wird, und je nachdem das eine oder auch das andere erreicht wird, betrachten wir das Resultat als ein rein wissenschaftliches oder als ein technisches. Nicht diejenigen gerathen in Zwiespalt, die Beidem mit gleicher Liebe folgen, sondern diejenigen, welche glauben, das eine vom anderen loslösen oder trennen zu können.

Als Galvani seinen historischen Versuch mit den zuckenden Froschschenkeln anstellte, da konnte er nicht ahnen, dass anderthalb Jahrhunderte später seine Beobachtungen zur Grundlage einer ausserordentlich grossartigen Technik werden würden. Aber auch innerhalb des Weges, der uns von Galvanis und Voltas abstracten Forschungen zur heutigen Elektrotechnik führt, liegen Tausende von Fällen, in denen rein wissenschaftliche Beobachtungen bloss einer unbedeutenden Modifikation bedurften, um zur Grundlage wichtiger technischer Erfindungen zu werden. Wer erinnert sich nicht aus seiner Schulzeit des von Pfaff und van Marum angegebenen Versuchs mit dem Platindraht, der beim Durchleiten des elektrischen Stromes durch seinen inneren Widerstand glühend wird? In Edisons geschickten

Händen ist dieser Versuch zum elektrischen Glühlicht geworden, das heute Tausende von Häusern hell erleuchtet. Wenn der grosse Forscher Faraday, der vielleicht strenger als irgend ein anderer Gelehrter für eine vollkommene Trennung von Wissenschaft und Technik eintrat, heute noch unter uns weilte, so würde er fast alle Ergebnisse seiner eigenen, mit so bewundernswerthem Scharfsinn ersonnenen Versuche als Gemeingut der Technik wiederfinden.

Aber nicht nur auf dem Gebiete der Physik brauchen wir die Beispiele für das Handinhandgehen von Wissenschaft und Technik zu suchen. Wir finden sie in gleicher Fülle in allen anderen Zweigen menschlichen Wissens. Schen wir uns einmal um in dem weiten Reiche der Chemie. In den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts bestand das höchste Ziel der chemischen Forschung in der Auffindung neuer Elemente. Die Untersuchung höchst seltener Mineralien lieferte eine ganze Anzahl von neuen Metallen, das Cer, Didym, Lanthan, Yttrium, Zirkon und Thor, Vanadium, Niob, Tantal u. a. m. Wer hätte je geglaubt, dass die Untersuchung dieser Substanzen, von denen die erstgenannten noch heute als die „Metalle der seltenen Erden“ zusammengefasst werden, je zu anderen als rein wissenschaftlichen Resultaten führen würde? Und doch haben heute schon mehr als die Hälfte der genannten Metalle ihre Anwendung in der Technik gefunden. Thor, Lanthan und Yttrium sind die Hauptbestandtheile der Leuchtkörper des Auerschen Gasglühlichtes. Zirkonerde dient zur Erzeugung der Glühkörper für das Knallgasgebläse und bildet einen in vieler Hinsicht ausgezeichneten Ersatz der von Drummond für den gleichen Zweck vorgeschlagenen Kalkstäbe. Didym soll als Zusatz zu gewissen, zur Nachahmung von Edelsteinen hergestellten Glasflüssen benutzt werden. Cer und Vanadin finden Verwendung in der Kattendruckerie zur Erzeugung des Anilinschwarz auf baumwollenen Geweben.

Als dann in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts die organische Chemie der bevorzugte Schauplatz der reinwissenschaftlichen Forschung wurde, da liess auch hier die technische Verwendung der erzielten Resultate nicht lange auf sich warten. Hofmanns unsterbliche Untersuchungen über Aminbasen wurden zur ersten Grundlage jener wunderbaren Errungenschaft der Technik, der Industrie der künstlichen Farbstoffe. Als dann vor 26 Jahren Kekulé mit seinen originellen Betrachtungen über die Natur des Kohlenstoffs und über die Lagerung der Atome im Benzolmolecul hervortrat, da hat er wohl schwerlich daran gedacht, dass seine theoretischen Speculationen dereinst die wichtigste Grundlage für den weiteren Ausbau eben jener neuen Technik werden würden, die damals noch im Entstehen begriffen war.

Vor etwa achtzehn Jahren begann eine neue Richtung in der rein wissenschaftlich-chemischen Forschung sich geltend zu machen. Es war dies die Thermochemie, die Betrachtung der Wärmetönung, der bei chemischen Processen in Form von Wärme frei werdenden oder absorbirten Energie. Man sollte meinen, und in der That war dies bei Aufnahme der neuen Richtung die Ansicht der meisten Chemiker, dass solche Betrachtungen der chemischen Technik ganz gleichgültig sein könnten. Aber die Zeit hat gelehrt, dass die Thermochemie der chemischen Industrie die grössten Dienste geleistet hat. Sie hat uns erst zu einer richtigen Beurtheilung der in unseren Oefen und Feuerungsanlagen und bei zahllosen anderen chemisch-technischen Vorkehrungen zu Stande kommenden Erscheinungen geführt. So wichtig

ist diese neue Lehre geworden, so umgestaltend hat sie auf unsere ganze Technik gewirkt, dass heute kein technischer Chemiker mehr ohne Berücksichtigung der bei seinen Operationen auftretenden Wärmetönung auszukommen vermöchte.

Heute ist es ein anderes Gebiet, dem sich die abstracte chemische Forschung zugewandt hat. Untersuchungen über die Natur der Lösungen sind es, welche heute unser Interesse beanspruchen, Betrachtungen über das Wesen der „Ionen“, jener unfassbaren Moleculartheile, denen man die Eigenart der Lösungen zuschreibt und die den mit ihrer Untersuchung beschäftigten Forschern die scherzhafte Bezeichnung als „Ionier“ eingetragen haben. Wer vermag zu sagen, wie bald dieses neue Ionien, ein Land, an dessen Grenzen heute selbst noch so mancher Mann der Wissenschaft Halt machen zu müssen glaubt, schon von der Technik erobert sein wird? Vielleicht wird kein Jahrzehnt unserer raschlebigen Zeit verfließen, ehe die Ionen in den Betrachtungen der Erfinder, in Patentschriften und technischen Studien eine Rolle spielen. Dann wird die reine Forschung schon wieder neuen Gebieten sich zugewandt haben.

Was wir hier für Physik und Chemie darzuthun versuchten, das gilt auch für alle anderen Gebiete menschlichen Wissens. Jeder Zweig der Naturerkenntniss ist mit einem Gebiete unserer Technik unlösbar verbunden. Hand in Hand, mit gleichem Schritt wandern beide ihre Wege. Die reine Forschung beobachtet und erklärt, die Technik zieht die Nutzenanwendung und beschafft neues Material zur Forschung.

Wir aber, die wir als Zuschauer den wundersamen Leistungen beider folgen, müssen beiden die gleiche Theilnahme widmen. Denn es liegt in der geheimnissvollen Beziehung zwischen Wissenschaft und Technik begründet, dass, wer die eine von beiden verachtet, von der anderen verschmäht wird. Wer da glaubt, ein Techniker sein zu können, ohne der Wissenschaft zu huldigen, wird bald seinen eigenen Problemen rathlos gegenüberstehen; wer aber als Mann der Wissenschaft auf die Technik mit Geringschätzung herabschaut, wird den Boden unter seinen Füssen schwinden sehen und in die Wolken unverständlicher Abstraction emporgetragen werden. Wohl dem, der dann noch rechtzeitig den Fallschirm findet, an dem er sich auf den Boden des Realen niederlässt.

Der *Prometheus* aber will weder in den Wolken schweben, noch im Staube kriechen. Das ist der Grund, weshalb er eine Zeitschrift für Wissenschaft und Technik ist.

[1875]

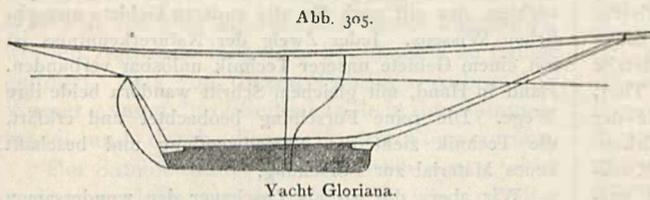
* * *

Elektrischer Schneepflug. Die bekannte Firma Thomson Houston hat, nach dem *Elektrotechnischen Anzeiger*, einen besonders für elektrische Strassenbahnen berechneten Schneepflug gebaut, der an die bekannten Strassenkehrmaschinen lebhaft erinnert. Nur sind hier neben den Bürstenwalzen, welche den losen Schnee von dem Geleise wegfegen, Walzen mit scharfen Schaufeln angeordnet, welche die Schneedecke, wenn erforderlich, erst zertheilen und lockern. Beide Walzenpaare sind zum Hochheben und Senken eingerichtet. Gedreht werden sie je von einem Elektromotor, während zwei weitere Elektromotoren den Schneepflug fortbewegen. Selbstverständlich wäre der Schneepflug auch auf nicht elektrischen Strassenbahnen anwendbar. Erforderlich wäre hierzu nur die Ersetzung der Elektromotoren durch eine Dampf- oder Petroleum-Maschine. Mo. [1873]

Neuerungen im Yachtbau. (Mit zwei Abbildungen.)

Wir erleben jetzt eine neue Auflage der traurigen Erfahrungen mit den Siemensschen elektrischen Bahnen, die erst dann in Aufnahme kamen, als die Amerikaner sich der Sache bemächtigt hatten. Vor etwa zehn Jahren baute Professor Raoul Pictet ein flaches Fahrzeug, welches vorne nur sehr wenig, hinten dafür ziemlich tief ins Wasser tauchte. Das Fahrzeug sollte sich dem Wasser gegenüber etwa verhalten, wie der Papierdrache der Luft gegenüber, also durch die auf den schrägen flachen Boden einwirkende Wassermasse, je grösser die Geschwindigkeit, desto mehr aus dem Wasser gehoben werden, und schliesslich beinahe auf der Oberfläche dahingleiten. Schleppversuche ergaben in der That, dass zu einer Geschwindigkeit von 23 km nicht mehr Schleppkraft erforderlich war, als zu einer solchen von 15 km, und dass das Boot bei 23 km nur ungefähr halb so viel Wasser verdrängte, als bei langsamer Fahrt.

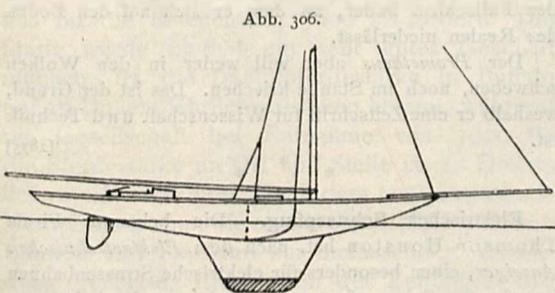
Leider hat man in Europa die Sache nicht weiter verfolgt, und es war dem blinden Schiffbauer Herreshoff in New York vorbehalten, der Pictetschen Erfindung durch seine *Gloriana* (Abb. 305) zum Siege zu verhelfen.



Yacht Gloriana.

Die Yacht, deren Längsschnitt sich dem Dreieck bereits sehr nähert, zeichnet sich, wie ersichtlich, durch einen sehr schrägen Vorderstevan aus, welcher, in Verbindung mit dem ziemlich flachen Boden, annähernd die gleiche Wirkung hervorbringt wie der schräge und flache Pictetsche Schiffboden. Nur besitzt *Gloriana* als Segelyacht eine schwere Bauchflosse aus Blei, welche sie zum Tragen der Segelfläche befähigt.

Der Dreieckform nähert sich eine andere von Herreshoff für Herrn Morgan gebaute Yacht (Abb. 306) noch



Yacht für Morgan.

mehr. Wie aus der Abbildung ersichtlich, ist das sonst übliche bewegliche Schwert durch eine feste Bauchflosse aus Stahl ersetzt, die einen schweren Bleibarren als Ballast trägt. Ausserdem entspricht die Form des Bodens des Hinterschiffs derjenigen des Vorschiffs. Sehr eigentümlich ist das Steuerruder.

Die *Gloriana* leistet in Bezug auf Geschwindigkeit Ausserordentliches.

D. [1857]

Artesische Brunnen. In neuerer Zeit fängt man auch bei uns in Deutschland an, den artesischen Brunnen mehr Aufmerksamkeit zu schenken als bisher. So lässt z. B. die Stadt Zeulenroda für die Wasserbeschaffung eine Tiefbohrung von 500 mm Durchmesser und 150 m Tiefe im Schiefergebirge ausführen, deren Leistungsfähigkeit 400 cbm in 24 Stunden betragen soll. Auch die Stadt Cassel hat sich zur Wasserbeschaffung von 4000 cbm per 24 Stunden für eine Tiefbohrung von 150 m Tiefe und 600 mm Durchmesser im Buntsandstein entschieden. Die genannten Arbeiten werden, wie das *Bayerische Ind- und Gewerbeblatt* mittheilt, von der Firma Paul Horra in Naumburg a. S. ausgeführt. Genannte Firma hat überdies auch folgende Bohrungen besorgt: für die Stadt Gottesberg in Schlesien einen Brunnen, 80 m tief und 400 mm Durchmesser, der 421 cbm Wasser liefert; für eine Papierfabrik in Cassel, 90 m tief, 600 mm Durchmesser, 3000 cbm; für eine Papierfabrik in Weissenfels 120 m tief, 600 mm Durchmesser, 2000 cbm, und überdies viele kleine Anlagen.

Wir wollen bei dieser Gelegenheit erwähnen, dass der artesische Brunnen von La Chapelle 720 m tief ist und in 24 Stunden 6000 cbm Wasser liefert. Derselbe wurde im Jahre 1889 vollendet, nachdem die Bohrung 24 Jahre vorher begonnen wurde.

Zu Aire in der alten Provinz Artois, jetzt besser bekannt unter dem Namen Pas de Calais in Frankreich, ist ein derartiger Brunnen, dessen Wasser schon über ein Jahrhundert lang fliesst, und in dem alten Karthäuser Convent in Lilles ist ein Brunnen, der bereits aus dem 12. Jahrhundert stammt.

Amerika besitzt gegenwärtig auch ziemlich bedeutende artesische Brunnen, so z. B. jenen von Fort Worth in Texas, der über 300 m tief ist und in der Minute 2700 l Wasser liefert oder in 24 Stunden 3888 cbm. Früher galt jener von Bourne in Lincolnshire als der grösste artesische Brunnen; er gab ungefähr 2250 cbm Wasser im Tage. Auf die Verwendung des den artesischen Brunnen entströmenden Wassers als bewegendes Element zum Antrieb von hydraulischen Maschinen wurde bereits an anderer Stelle hingewiesen (vgl. *Prometheus* II, S. 80. 812).

[1830]

* * *

Schwefelvorkommen im transkaspischen Gebiet. Das merkwürdige Vorkommen von Schwefel zwischen den Städten Gök-Tepe und Khiva besteht darin, dass sich inmitten einer ebenen Sandfläche etliche 40 konische, kaum 10 m hohe Hügel vereinzelt vertheilt vorfinden. Diese Hügel sind die eigentlichen Schwefellagerstätten. Das Innere dieser konischen Hügel besteht ausschliesslich aus weissem oder grauem Mergel, in welchem lagerartige oder gangförmige Nester des Schwefelerzes eingeschlossen sind. Das Schwefelerz selbst ist theils ein dichter, theils ein breccienartiger Sandstein, der ein aus Schwefel bestehendes Bindemittel enthält und bis 60% gediegenen Schwefel einschliesst.

Vorläufig angestellte Berechnungen über den Schwefelgehalt eines Hügels ergaben als Resultat, dass in demselben gegen $\frac{1}{2}$ Million Tonnen ausbringbaren Schwefels vorhanden sein können. Da nun in diesem Theile der Steppe kein Mangel an billigen Arbeitskräften besteht, auch genügend Kamele vorhanden sind, um den Transport zu bewerkstelligen, so erscheint es nicht unmöglich, dass hier der Zukunft eine neue Quelle der Schwefelgewinnung vorbehalten ist.

Man will dieses gewiss höchst interessante Schwefelvorkommen auf todt Schlammvulkane zurückführen, indem man eine gewisse Aehnlichkeit mit den Schlammvulkanen auf der Halbinsel Taman bei Kertsch auf der östlichen Hälfte der Krim gefunden haben will. [1837]

* * *

Praktische Versuche über den Vogelflug. Der Ingenieur O. Lilienthal in Berlin, der bekannte Verfasser des Buches über den Vogelflug, ist gegenwärtig damit beschäftigt, denselben durch praktische Versuche weiter zu erforschen. Er hat sich besonders dem Segelflug zugewendet, den unsere grössten Flieger in so ausgezeichnete Weise verstehen. Sein Apparat ist sehr einfach: er besteht aus zwei Flügeln, einem Weidenholzgestell mit lackirtem Shirtingüberzug. Die Flügel gewähren ihm 7,5 m Klawerweite bei 2 m grösster Breite und 8 □ m Fläche. Herr Lilienthal hat es bereits dahin gebracht, dass er von 5 bis 6 m hohen Gerüsten mit ausgebreiteten Flügeln gegen den Wind herabspringt und hierbei einen 20 bis 25 m weiten Sprung durch die Luft ausführt. Durch verschiedene Neigung der Flügel kann man dem Fluge etwas Wellenförmiges geben. Der gelehrte Ingenieur wird die lehrreichen Versuche systematisch fortsetzen. (*Zeitschrift für Luftschiffahrt.*) Schleiffarth. [1851]

* * *

Erdöl in Peru. Das Vorkommen von Petroleum in Peru zwischen Payta und Tumbes im Departement Piura ist schon seit längerer Zeit bekannt. Erwähnung fand dasselbe bereits vor 1860, indem man dort Asphalt von der Erdoberfläche und aus einem kleinen Pechsee bei Caxitambo sammelte; aber erst vor wenigen Jahren begann, wie Dr. C. Ochsenius in der *Chem.-Ztg.* schreibt, eine rationelle Ausbeutung des dabei aufgefundenen Steinöls. Der Druck, unter dem dasselbe hier steht, ist nicht genügend, um es bis zu Tage zu treiben, es muss deshalb aufgepumpt werden. 28 Bohrlöcher, 45—240 m tief, sind bereits niedergestossen worden, und die tägliche Ausbeute soll zwischen 1000 und 2000 Barrels liegen (1 Barrel = 158,98 l). Eine Rohrleitung von 11 km Länge lässt das geläuterte Petroleum von den Oelbrunnen bis zum Verschiffsplatz, dem neu angelegten Hafen von Palena, laufen; von da wird es in Blechgefässen auf Flössen an Bord geschafft.

Als weitere Erdölfundorte in Peru werden genannt: Cerro de Pasco im Departement Junin und Punto im Departement Punto. Asphaltvorkommen, die wahrscheinlich mit Steinöllagerstätten in Verbindung stehen, werden ausserdem erwähnt am Hügel Condorocana in der Provinz Augares (schon 1760 bekannt) und Sacsamarca, beide im Departement Hunacavelica; dann Pastos de Mito und Chumpi. Letztere Vorkommen sind jedoch noch nicht hinreichend untersucht. [1836]

* * *

Die Laufbrücke des Oberstlieutenant Bidault. (Mit zwei Abbildungen.) Hindernisse, wie sie kleine Gewässer im Kriege bieten, hat man stets durch Anlage von Laufbrücken zu beseitigen versucht, für welche man in der Nähe befindliches Material in zweckmässiger Weise auszunutzen suchte. War man auf diese Weise nie in Verlegenheit, eine Brücke fertig zu stellen, so brauchte man doch mehr oder minder Zeit zum Zusammenbringen und Vorbereiten des Materials, sowie zum schliesslichen Bau solcher Brücken. Im Gefecht selbst wird die Zeit hierzu

selten vorhanden sein, es bildeten daher derartige Wasserläufe wirkliche Hindernisse; trotzdem aber musste deren Ueberwindung auch in diesem Falle angestrebt werden. In einer recht einfachen ansprechenden Weise hat ein französischer Officier, Oberstlieutenant Bidault, diese Aufgabe zu lösen versucht. Die Laufbrücke desselben (Abb. 307) ist eine Hängebrücke und besteht aus den

Abb. 307.

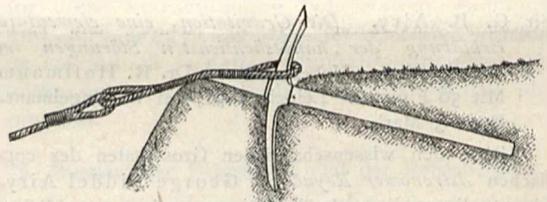


Laufbrücke aus Drahtgeflecht von Oberstlieutenant Bidault.

Trägern in Gestalt zweier Stahldrahtkabel von 4,2 mm Durchmesser und dem Belag aus Drahtgeflecht. Die Stahl Drahtkabel endigen in Schleifen; sie sind durch die Maschen am Rande des Geflechts durchgezogen. Das Drahtgeflecht hat eine Breite von 0,60 m bei 6 m Länge. Die Maschen sind 31 mm gross. Zur Auseinander spannung des Geflechtes dienen einfache Holzstäbe, die in Abständen von 0,60 m in demselben angebracht sind. Die Brücke lässt sich zu einer Rolle von 40 bis 50 cm Durchmesser zusammenwickeln und wiegt nur 6 kg. Oberstlieutenant Bidault möchte jede Infanterie-Compagnie mit einer solchen Brücke ausgerüstet wissen, die auf dem das Schanzzeug tragenden Maulesel oder für kurze Entfernungen selbst auf dem Tornister der Mannschaften transportirt werden könnte.

Der Bau dieser Brücke geht ungemein schnell vor sich. An jedem Uferrande werden in der richtigen Auseinanderstellung zwei Hacken eingegraben in der Art, wie Abb. 308 zeigt. Die Schleifen der Stahldraht-

Abb. 308.



Befestigung der Laufbrücke Bidaults an den Ufern.

kabel werden über die herausstehenden Spitzen gelegt und die Theile dabei nach Möglichkeit gestreckt.

Diese Hängebrücke soll ein Gewicht von 2000 kg tragen können. Eine Compagnie passirt dieselbe unter verschiedenen Verhältnissen in 8 bis 10 Minuten. Das Material zweier Compagnien lässt sich leicht durch zwei Haken mit einander vereinigen, man erhält aber hierbei einen sehr starken Durchhang und ganz beträchtliche Schwan kungen der Brücke, welche ein Herabfallen von Leuten sicher zur Folge haben dürften. Der Uebergang selbst kann ausserdem nur in einreihiger Formation erfolgen.

Oberstlieutenant Bidault hat auch im Verein mit dem Genie-Capitän Cahen ein besonderes leichtes Brückenmaterial für Avantgarden, für Infanterie-Colonnen und Trains construiert, über letzteres ist aber noch nichts bekannt gegeben worden. (*Rapport de la commission chargée de rechercher et d'étudier à l'exposition universelle de 1889 les objets, produits, appareils et procédés pouvant intéresser l'armée; Ministère de la guerre, sous-commission du génie; Paris 1892.*)

Schleiffarth. [1850]

BÜCHERSCHAU.

Seglers Taschenbuch, das Wissenswürdigste für Anfänger im Segelsport. Herausgegeben von der Redaction des *Wassersport.* Berlin 1891, bei A. Braun & Comp. Preis 4 Mark.

Das vorliegende kleine, elegant ausgestattete Werk verdient unter anderen Schriften sportlichen Inhalts rühmend hervorgehoben zu werden. Der Herausgeber weiss mit der Sorgfalt, die nur dem erfahrenen Segler eigen, dasjenige, was zu wissen dem Anfänger in der Segelkunst noth thut, auszuwählen und in liebenswürdiger, dem Stoffe angemessener Form vorzutragen. Ein Lehrton, der hier wenig am Platze wäre, ist glücklich vermieden. Das, was den Segler vor allen anderen Sportlern auszeichnen muss, die Vorsicht, verbunden mit einem raschen Blick und schnellem Entschluss, kann zwar Niemandem gelehrt werden und Mancher lernt es nie, aber der Sinn dafür kann dadurch geweckt werden, dass immer und immer wieder darauf hingewiesen wird, dass im Segelboot sich nur besonnene Ruhe, nie tollkühner Wagemuth bewährt. Was ferner bei der Lectüre besonders anheimelt, ist die Liebe zur Sache, welche sich in jeder Zeile verräth; man fühlt, dass der Verfasser einer von denen ist, welche wie wenige „voll und bei“ zu segeln wissen, oder wie wir uns dies übersetzen wollen „ebenso schneidig wie unsichtig“, und der sich und sein Boot, das ihm mehr als einen Haufen Bretter und Takelwerk von so und so viel Mark Werth vorstellt, stets „in trim“ hat.

Wir empfehlen das wirklich gediegene Buch allen unseren Lesern, welche sich für den Segelsport, die schönste aller Uebungen für Körper und Geist, interessiren, auf das Wärmste. Miethe. [1891]

* * *

Sir G. B. Airy. *Die Gravitation, eine elementare Erklärung der hauptsächlichsten Störungen im Sonnensystem.* Uebersetzt von Dr. R. Hoffmann. Mit 50 Figuren. Leipzig 1891, bei W. Engelmann. Preis 3 Mark.

Unter den wissenschaftlichen Grossthaten des englischen *Astronomer Royal*, Sir George Biddel Airy, nimmt die vorliegende Arbeit vom rein menschlichen Standpunkt aus betrachtet eine hohe Stelle ein. Der Versuch, die Mechanik des Himmels in populärer und doch fast erschöpfender Weise vorzutragen, ist ein kühnes Unternehmen, vor dem Mancher, der den Stoff mathematisch vielleicht vollkommen beherrscht, zurückschrecken dürfte. Airy hat mit einem Lehrtalent, wie es Wenigen eigen ist, diese schwere Aufgabe glänzend gelöst. Es ist ja bekannt, dass die Probleme der Bewegung der gravitirenden Körper im Raume zu den schwerfälligsten und schwierigsten gehören, welche die angewandte Mathematik aufzuweisen hat, und dass die Analysis speciell auf dem Gebiete der Störungen noch lange nicht das letzte Wort gesprochen hat.

So einfach die Beziehungen zwischen zwei Körpern sind, solange der eine derselben von überwiegender Masse ist, so furchtbar complicirt gestalten sich die Verhältnisse, wenn mehrere Körper, deren Massen derselben Grössenordnung angehören, gravitiren.

Das vorliegende Werk setzt Interesse für die Astronomie voraus, denn das Thema ist keines von denen, die durch die äussere Grossartigkeit der erlangten Resultate Jeden fesseln; die Triumphe, welche der menschliche Geist hier errungen, sind stille Triumphe, wie sie

in der Studirstube des Denkers gefeiert werden. Aber Jeder, welcher Sinn für astronomisch-mathematische Forschungen hat, wird das Buch mit höchstem Interesse lesen.

Referent erinnert sich, dass ihm das fast vergriffene englische Original der vorliegenden Uebersetzung von einem älteren Freunde empfohlen wurde, als er als Student der Astronomie die Hochschule bezog, und dass er damals aus diesem Buch einen Ueberblick über die Erscheinungen gewann, der ihm bei späteren Studien von grossem Werth wurde. Denn zwischen der mathematischen Erkenntniss einer Thatsache und ihrer wirklichen logischen Erschöpfung durch das Bewusstsein ist eine weite Kluft aufgerichtet, die nicht Jeder selbstständig zu überspringen vermag. Die mathematische Form mag uns geläufig sein, wir mögen sie in und an sich verstehen, der logische Inhalt kommt uns aber vielleicht nicht zum Bewusstsein.

Wir sind daher überzeugt, dass das vorliegende Werk mit seiner einfachen Sprache, seiner geistvollen und doch überaus einfachen Beweisführung nicht nur in Laienkreisen, sondern auch in den Kreisen der Astronomen Nutzen stiften wird, eine Ansicht, die wir mit dem verdienstvollen Uebersetzer theilen. Möge es eine weite Verbreitung zum Vortheil der Wissenschaft finden!

- c. [1891]

POST.

Herrn C. H., Völklingen. Wir empfehlen Ihnen für Ihre Zwecke die nachfolgenden Werke: „Niaudet, die galvanischen Elemente“ und „Mix & Genest, Haustelegaphie“, in denen Sie alles Gewünschte finden dürften.

Herrn Hermann Sack, Friedenau. Sie wünschen Näheres über die zweckmässigsten Mittel zum Leitendmachen von getrockneten Blättern behufs späterer Galvanisirung zu erfahren, beziehen sich auch auf eine englische Vorschrift, in der das Ihnen unbekanntes Wort „Woodnaphtha“ vorkommt. Mit letzterem Ausdruck bezeichnet man rohen Methylalkohol oder Holzgeist, wie Sie ihn in jeder Droguenhandlung bekommen können. Für das Leitendmachen können wir Ihnen bloss Vorschläge machen, deren praktische Erprobung wir Ihnen allerdings überlassen müssen. Ein sorgfältiges Anpinseln mit fein vertheiltem Ceylon-Graphit dürfte in den meisten Fällen zum Ziele führen. Ein vorzügliches, für die feinsten Objecte geeignetes Verfahren besteht darin, dieselben in eine Auflösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff einzutauchen und nach dem Verdunsten des Lösungsmittels in eine verdünnte Auflösung von salpetersaurem Silber zu legen. Das niedergeschlagene Phosphorsilber ist ein vorzüglicher Leiter. — Wir wollen nicht verfehlen, Sie darauf aufmerksam zu machen, dass die Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff im höchsten Grade feuergefährlich ist und schon beim blossen Auftrocknen auf porösen Gegenständen leicht in Brand geräth.

Herrn H. Czerny, Heidelberg. Eine deutsche Uebersetzung des Meldolaschen Buches wurde vor einiger Zeit beabsichtigt, dieselbe ist aber unseres Wissens bisher nicht erschienen.

Herrn Rempel, Gelsenkirchen. Wir haben Ihrem Wunsche entsprochen und die Abfassung eines Artikels über das Sciopticon und die für dasselbe anwendbaren Beleuchtungsmethoden veranlasst.

Die Redaction. [1894]