



# ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANGEWANDTEN NATURWISSENSCHAFTEN

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<sup>o</sup> 46.

Alle Rechte vorbehalten.

Bd. I. 46. 1890.

Inhalt: Dynamomaschinen der Thomson-Houston-Gesellschaft. Von K. Strecker. Mit 27 Abbild. — Ueber das L. Grabau'sche Verfahren zur Gewinnung von Aluminium auf chemischem Wege. Von Dr. N. v. Klobukow. Mit einer Abbild. — Vom Segeln. Von G. van Muyden. Mit sieben Abbild. — Rundschau. — Bücherschau. — Post.

## Dynamomaschinen der Thomson-Houston-Gesellschaft.

Von K. Strecker.  
Mit 27 Abbildungen.

In einer früheren Nummer dieser Zeitschrift wurden einige Maschinen der obengenannten Gesellschaft kurz beschrieben und die Verwendung der einen dieser Maschinen für die elektrische Schweissung ausführlich behandelt. Wir wollen uns heute mit denjenigen Maschinen beschäftigen, welche vermöge ihrer Verwendung zur Erzeugung des elektrischen Lichtes unserm Interesse näher stehen; und wir wollen die Betrachtung der besonderen Maschine benutzen, um im Allgemeinen die Wirkungsweise der Dynamomaschinen etwas näher kennen zu lernen.

Eine Dynamomaschine besteht aus zwei Haupttheilen: einem feststehenden und einem drehbaren Theil. In der Regel ist der feststehende Theil der Elektromagnet oder Feldmagnet, im Allgemeinen ein Eisenstab, um welchen der elektrische Strom in vielen Windungen herum geführt wird. Der Feldmagnet kann sehr mannigfache Gestalt besitzen; oft ist

ein Theil desselben, das Joch, zur Grundplatte der ganzen Maschine gewählt, wie die Abbildung auf Seite 443 zeigt; dann erheben sich aus der Grundplatte zwei gerade Eisenstäbe, die mit Kupferdraht bewickelt sind, die Magnet-schenkel; auf den Schenkeln sitzen die Polschuhe, grössere Eisenstücke, welche zur Verbreiterung der Eisenkerne der Schenkel an den Enden dienen. Fließt durch die Bewickelung der Schenkel ein Strom, so werden dieselben zu starken Magneten.

Fig. 1.

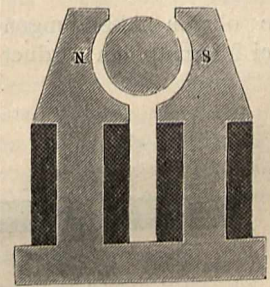
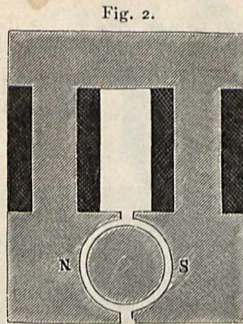


Fig. 1 zeigt schematisch einen Schnitt durch eine Maschine dieser Anordnung. Das einfachschraffierte ist Eisen, die gekreuzten Linien geben die Bewickelung an. In anderen Maschinen stehen die Schenkel auf den Polschuhen und tragen das Joch (daher der Name

des letzteren [Fig. 2]). Wieder in anderen sind die Schenkel wagrecht angeordnet, während das Joch senkrecht steht; diese Anordnung erhält man leicht durch Drehung der Fig. 2. Ordnet man zwei solcher Feldmagnete so an, dass die Polschuhe gemeinsam werden, so erhält man die Fig. 3. Die in Fig. 4 gewählte



Stellung der Schenkel und des Joches ist hier nach leicht verständlich; dies ist die Anordnung, die wir bei der Thomson-Houston-Maschine antreffen, die wir nachher noch genauer betrachten wollen.



Es gibt ausserdem noch eine grosse Zahl anderer Anordnungen für die Feldmagnete der Dynamomaschinen, von denen aber nur noch zwei Arten hervorgehoben werden sollen; die erste ist die Klasse der Maschinen mit Innepolen, die weiter unten beschrieben wird; die zweite sind die mehr-

Fig. 3.

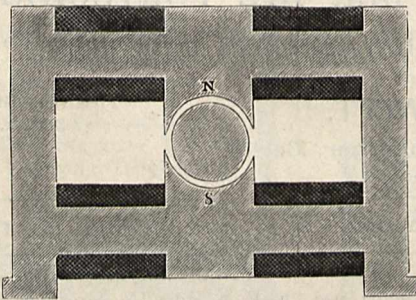
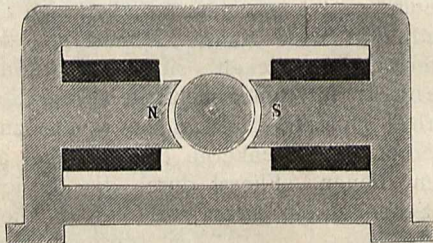


Fig. 4.



poligen Maschinen. Die obigen Abbildungen zeigen Maschinen mit zwei Magnetpolen; ordnet man deren vier an, also zwei Paar, so erhält man die vierpolige, nimmt man drei Paar, so entsteht die sechspolige Maschine u. s. f. Dies ist nur eine Vervielfachung der einfachen zweipoligen Maschine, wie sie Fig. 5 und 6 zeigen; von den mehrpoligen Maschinen giebt es daher auch wieder verschiedene Formen.

Der zweite bewegliche Theil der Dynamo-

maschine heisst Anker. Er hat diese Bezeichnung bekommen nach dem Anker, welcher bei den allbekannten stählernen Hufeisenmagneten verwendet wird.

Hier haben wir eine geringere Mannichfaltigkeit, als bei der Anordnung der Feldmagnete.

Der Anker besteht zunächst aus einem eisernen Kern, der aus Blech oder Draht hergestellt wird, und einer Kupferdrahtbewicklung, in der der Strom erzeugt werden soll.

Der eiserne Kern ist auf der Ankeraxe befestigt, damit er gedreht werden kann. In den obigen Abbildungen ist der Anker nur als runde Scheibe zwischen den Polschuhen gezeichnet.

Die beiden Hauptformen des Ankers sind der Trommelanker und der Ringanker; die Figg. 7, 8 und 9 stellen dieselben dar. Wir sehen den aus Blechscheiben hergestellten und auf der Ankeraxe be-

festigten Eisenkern des Trommelankers in Fig. 7 ohne Bewicklung, in Fig. 8 mit derselben. Fig. 9 zeigt den Ringanker theils mit, theils ohne Bewicklung. Beim Trommelanker umkleidet die Bewicklung den Eisenkern nur auf dem äusseren Mantel; beim Ringanker um-

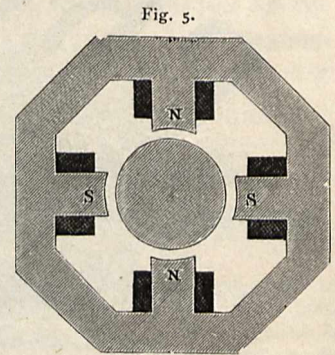


Fig. 6.

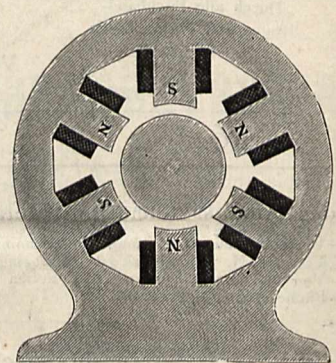


Fig. 7.

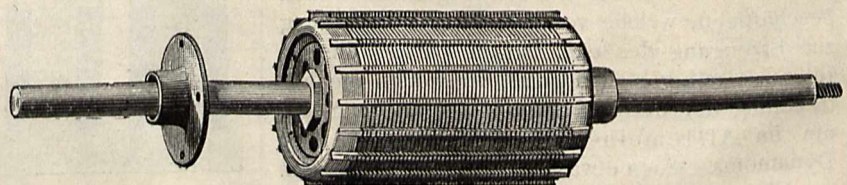
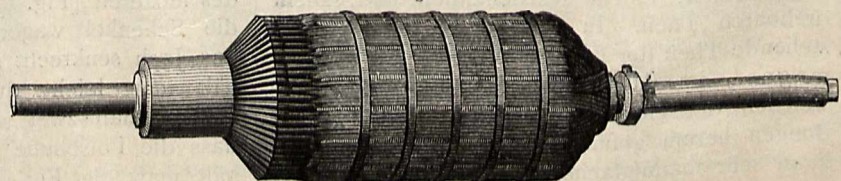


Fig. 8.





### Ueber das L. Grabau'sche Verfahren zur Gewinnung von Aluminium auf chemischem Wege.

Von Dr. N. v. Klobukow.

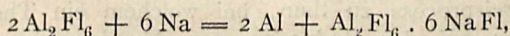
Mit einer Abbildung.

Aus einem früheren Artikel über Aluminium und dessen Legirungen\*) haben unsere Leser die zur Aluminiumgewinnung auf chemischem Wege dienenden Verfahren von Saint-Claire-Deville, Frismuth, Netto und Castner kennen gelernt. Wir erinnern nur kurz daran, dass dies lauter sog. „Alkali-Reductionsverfahren“ waren, bei welchen die Abscheidung des Aluminiums aus dessen geschmolzenem Natrium-Doppelchlorid bezw. Natrium-Doppelfluorid, unter Zusatz von geeigneten „Flussmitteln“, durch Einwirkung von metallischem Natrium erfolgte.

Nummehr beilen wir uns, über ein weiteres einschlägiges Verfahren zu berichten, wie ein solches von L. Grabau (1887) in Vorschlag gebracht wurde\*\*) und sich gegenwärtig in der vom Erfinder in Nienburg a. d. Weser errichteten Aluminiumfabrik — somit der ersten deutschen Fabrik, in welcher das Aluminium auf chemischem Wege gewonnen wird — mit sehr gutem Erfolg in Betrieb befindet.

Das Grabau'sche Verfahren ist zwar auch ein „Alkali-Reductionsverfahren“, doch unterscheidet es sich wesentlich von den bisher bekannten Methoden dieser Art, sowohl durch die Wahl der zu reducirenden Aluminiumverbindung, als auch durch seine rationelle Betriebsführung, welche sich durch hohe Ausbeuten an fast chemisch reinem Aluminiummaterial untrüglich documentirt.

Bei dem zu betrachtenden Process erfolgt die Reduction des Aluminiums aus dem nichtschmelzbaren und erst bei heller Rothglühhitze flüchtigen Aluminiumfluorid ( $\text{Al}_2\text{Fl}_6$ ), welches, nach einem weiter zu beschreibenden Verfahren, aus Aluminiumsulfat ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) dargestellt wird. Das auf Dunkelrothgluth (600—700°) vorgewärmte Aluminiumfluorid wird mit dem vorher geschmolzenen Natrium zusammengebracht und wählt man die Mengenverhältnisse der beiden aufeinander reagirenden Körper derart, dass nach der Reaction das leichtflüssige Aluminium-Natrium-Doppelfluorid ( $\text{Al}_2\text{Fl}_6 \cdot 6 \text{NaFl}$ ) sich neben dem reducirten Aluminium vorfindet. Die Mengenverhältnisse ergeben sich aus nachstehender, den gedachten Vorgang veranschaulichenden Gleichung:



welche bedeutet, dass nur die Hälfte der theoretischen, zur vollständigen Reduction des Alu-

miniumfluorids erforderlichen Natriummenge anzuwenden ist.

Indem nun das auf genannte Temperatur vorgewärmte pulverförmige Aluminiumfluorid auf das (eventuell vorher geschmolzene) Natrium geschüttet wird, tritt die Reaction ohne weitere Wärmezufuhr ein und schreitet, unter dem Schutz der Aluminiumfluoriddecke, allmähig von unten nach oben fort, so dass nur unbedeutende Mengen von Natrium — durch Verdampfen oder Verbrennen — verloren gehen können.

Durch die bei dieser Reaction freiwerdende Wärme — die Masse erhitzt sich fast bis zur Weissgluth — schmilzt das gebildete leichtflüssige (Schmelzpunkt 800°) Aluminium-Natrium-Doppelfluorid zu einer dünnflüssigen Masse, ein leichtes Ansammeln des reducirten Aluminiums zu einem Regulus veranlassend, und erstarrt zum Theil an den passend temperirten Wandungen des Reducionsgefässes zu einer Kruste, deren Anwesenheit einer Verunreinigung der Schmelze durch das Material der Gefässwandungen wirksam vorbeugt.

Wie man sieht, ist bei diesem Verfahren die Anwendung von „Flussmitteln“ vermieden worden; das ist nun wesentlich, weil die Beschaffung von reinen Flussmitteln beim Grossbetrieb mit bedeutenden Unkosten verbunden wäre. Von besonderer Wichtigkeit erscheint der Umstand, dass die zu reducirende Aluminiumverbindung nicht vorher geschmolzen zu werden braucht und dass die geschmolzenen Reactionproducte durch die erwähnte Salzkruste vor Berührung mit den Wandungen des Reducionsgefässes geschützt werden. Denn es ist ohne Weiteres klar, dass bei den bislang geübten Reducionsverfahren aus (durch Ofenfeuerung) vorher geschmolzenen und in Fluss gehaltenen Aluminiumverbindungen eine Verunreinigung der Schmelzmasse durch das Material der Schmelzgefässe unvermeidlich erschien und daher auch das reducirte Aluminium nicht rein erhalten werden konnte.

Die zur Ausführung des Verfahrens dienenden einfachen Vorrichtungen sind in beistehender Figur abgebildet. In einem Ofen *O* befinden sich zwei eiserne, von aussen mit Chamotte, von innen mit basischem Material bekleidete Gefässe *A* und *B* eingemauert, von denen das erste zum Vorwärmen des Aluminiumfluorides dient und unten mit einem Schieber *S* verschlossen ist, während im zweiten das Natrium geschmolzen wird, das mittelst des Hahnes *H* in das dicht unter *A* anzubringende Reducionsgefäss *R* abgelassen werden kann. Letzteres besteht aus Eisen, ist, wenn nöthig, von aussen mit einer passenden Bekleidung versehen, durch welche die zur Bildung der mehrfach genannten erstarrten Kruste erforderlichen Abkühlungsverhältnisse geregelt werden, und kann durch

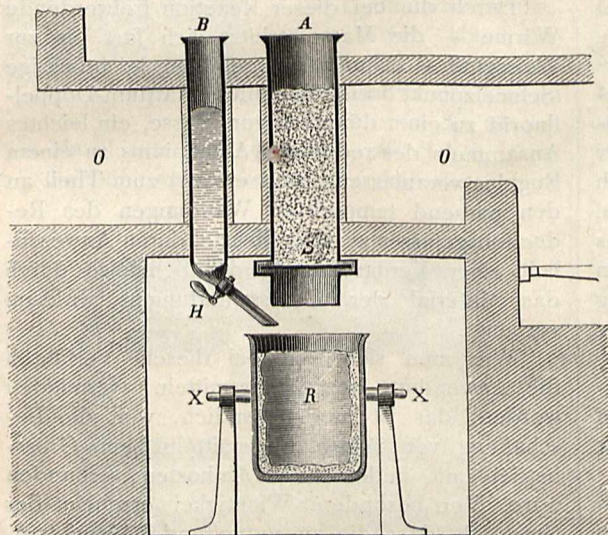
\*) *Prometheus*, Seite 149 u. 167.

\*\*) Vergl. D. R. Pat. Nr. 47031, 48535 und 49311.



Drehung um die Axe XX bequem entleert werden. Uebrigens kann eine passende Kühlung der Wandungen des Reductionsgefässes auch in der Weise bewerkstelligt werden, dass man es doppelwandig macht und mit Kühlwasser speist.

Nachdem das Aluminiumfluorid auf Dunkelrothgluth (600°) erwärmt ist — was man an dem beginnenden Entweichen weissen Rauches erkennt — wird die entsprechende Menge Natrium



in *B* rasch eingeschmolzen und sofort in das Reductionsgefäss abgelassen. Nun wird der Schieber *S* geöffnet und lässt man die ganze Masse des Aluminiumfluorides mit einem Male auf das Natrium fallen; nach erfolgter Reaction — welche nur einige Secunden dauert — und nachdem man das Reductionsgefäss zum raschen Absetzen des reducirten Aluminiums etwas hin- und hergeschüttelt hat, wird dasselbe in ein gekühltes Metallgefäss entleert. Die im Reductionsgefäss gebildete Kruste bleibt haften und ist der Apparat für die nächste Reduction direct benutzbar; das zu einem Regulus vereinigte Aluminium lässt sich von der erstarrten Schmelze durch einige Hammerschläge leicht trennen. Bringt man in das Reductionsgefäss an Stelle des geschmolzenen festes Natriummetall, so ist die Ausführung der Operation nur insofern verschieden, als man das Aluminiumfluorid etwas stärker (700°) vorwärmen muss.

Die nach dem Grabau'schen Verfahren erzielten Ausbeuten an Aluminium entsprechen nahezu 90 Procent derjenigen Aluminiummenge, welche das angewandte Natrium bei theoretischer Ausbeute hätte liefern können; das erzeugte Aluminium enthält kaum 0,25 Procent Verunreinigungen. Das Bestreben, der Industrie ein wirklich reines Aluminium zur Verfügung zu stellen, erscheint namentlich in allen den Fällen

gerechtfertigt, wo es sich um die Verwendung von Aluminium als solches handelt, während zur Herstellung von Aluminiumlegirungen auch unreinere Aluminiumsorten Verwendung finden können.

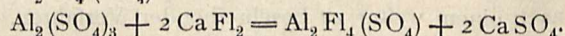
Schon Deville hat darauf hingewiesen, dass selbst die Anwesenheit von geringen Mengen (einige Zehntel Procent) fremder Körper genügt, um die Gesamteigenschaften des Aluminiums auffallend zu verändern. Es ist in der That erwiesen worden, dass schon Spuren fremder Bestandtheile (gewöhnlich Silicium und Eisen) die Schönheit der Farbe, den Glanz, die Luftbeständigkeit, Dehnbarkeit etc. beeinträchtigen.

Auch scheint die Frage einer billigen Darstellung von Natrium neuerdings von Grabau mit sehr glücklichem Erfolg gelöst worden zu sein. Da uns jedoch zur Zeit noch keine näheren Angaben über diesen Theil der Fabrikation vorliegen, so begnügen wir uns anzudeuten, dass wir es hier mit einer elektrometallurgischen Gewinnung von Natrium aus geschmolzenem Chlornatrium zu thun haben\*), und behalten uns vor, seinerzeit auf die Methode zurückzukommen.

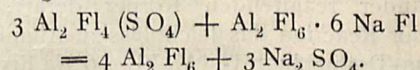
Was die Darstellung des Aluminiumfluorides anlangt, so geschieht diese durch Umsetzung von Aluminiumsulfat mit Flussspath (Calciumfluorid:  $\text{Ca Fl}_2$ ) und

Aluminium-Natriumdoppelfluorid, welches letzteres, wie wir gesehen haben, als Nebenproduct der Aluminiumgewinnung erhalten wird.

Eine Lösung von Aluminiumsulfat wird zunächst in der Wärme mit fein gepulvertem Flussspath behandelt, wobei sich, unter Abscheidung von Calciumsulfat, eine lösliche Aluminiumfluorsulfatverbindung von der Zusammensetzung  $\text{Al}_2 \text{Fl}_4 (\text{SO}_4)$  bildet:



Die Lösung wird nun eingedampft, der Rückstand mit Aluminium-Natrium-Doppelfluorid gemischt, getrocknet und geglüht, wobei eine Umsetzung in Aluminiumfluorid und Natriumsulfat vor sich geht:



Durch Auslaugen des Glührückstandes mit Wasser wird das Aluminiumfluorid vom löslichen Natriumsulfat getrennt.

Wie man sieht, haben wir es hier mit einem Kreisprocess zu thun, bei welchem ein Theil des bei der Reduction von Aluminiumfluorid gebildeten Aluminium-Natrium-Doppelfluorids zur Darstellung der zuerst genannten Verbindung dient, während der Rest in Form eines sehr

\*) Vgl. D. R. P. 51 898.



reinen „künstlichen Kryoliths“ ein werthvolles Nebenproduct bildet.

Als Ausgangsmaterialien dienen demnach bei dem besprochenen Verfahren die billigen und in reinem Zustande leicht zu erhaltenden Verbindungen: Aluminiumsulfat, Flussspath und Chlornatrium; als Nebenproducte der Aluminiumgewinnung werden erhalten: künstlicher Kryolith, Chlor, Natriumsulfat und Calciumsulfat.

[525]

**Vom Segeln.**

Von G. van Muyden.

Mit sieben Abbildungen.

In seinem trefflichen *Seglers Handbuch*\*) dem wir die Abbildungen 1 und 6 entnehmen, definiert Capitän-Lieutenant Muchall-Viebrook die Kunst der Ausnutzung der Windkraft zur Fortbewegung von Schiffen wie folgt:

„Man versteht unter Segeln die Kunst, ein Fahrzeug mittelst der Segel durch Benutzung des Windes zu bewegen, und zwar nicht nur in der Richtung des Windes, sondern auch in einer Linie, die mit der Windrichtung einen mehr oder minder grossen Winkel bildet.“

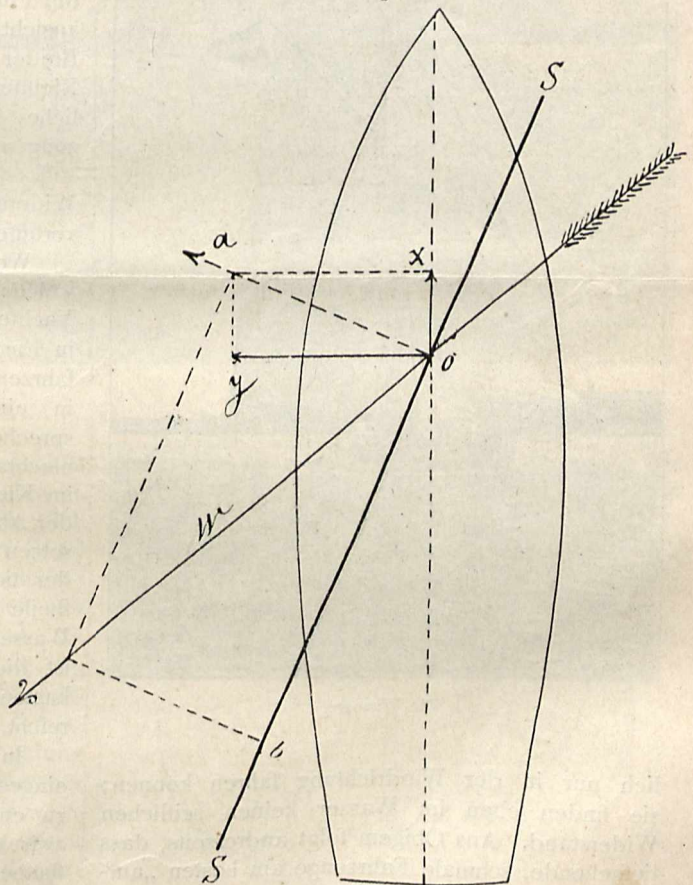
An dieser Definition hätten wir nur eine Kleinigkeit auszusetzen. Sich in der Windrichtung mit Hilfe eines oder mehrerer Segel treiben zu lassen, also vor Wind zu fahren, wie es in der Vorzeit ausschliesslich geschah, ist unter normalen Verhältnissen kaum als eine „Kunst“ anzusehen. Die „Kunst“ beginnt eigentlich erst, wenn man in einer Linie segeln will, die mit der Windrichtung einen Winkel bildet, und zwar nehmen die Schwierigkeiten mit der Spitze dieses Winkels zu, derart, dass das Fahren „am Winde“, d. h. nahezu dem Winde entgegen, die höchste Geschicklichkeit seitens des Steuermanns und der Mannschaft in Anspruch nimmt.

Wir wollen nun sehen, durch welche Mittel es der erfindungsreiche Mensch schliesslich so weit gebracht hat, dass ein Segelfahrzeug in jeder Richtung, nur nicht direct gegen den Wind fahren kann. Hierzu ist es aber erforderlich, dass wir uns über die Wirkung des Windes auf die Segelfläche Klarheit verschaffen.

Die nebenstehende Abbildung (Fig. 1) stellt eine ziemlich dicht am Winde segelnde Yacht dar, d. h. eine Yacht, die dem Winde in Zickzack-

linien entgegenfährt. Der Pfeil *W* bezeichnet die Windrichtung, die Linie *S* die Stellung der Segel. Die Kraft des Windes, welche unter einem gewissen Winkel auf einen Punkt *o* der Segelfläche wirkt, lässt sich, wie Muchall-Viebrook treffend ausführt, nach dem Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte zerlegen: in die Kraft *oa*, welche unter rechtem Winkel auf das Segel wirkt, und die Kraft *ob*, welche dem Segel entlang gleitet und daher wirkungslos bleibt. Die Kraft *oa* lässt sich wiederum in die Kraft *ox* zerlegen, welche die Yacht vorwärts treibt, und in die Kraft *oy*, welche zu *ox* rechtwinkelig ansetzt und das Fahrzeug zur Seite drückt. „Da nun, bemerkt der Genannte, die dem Vorwärtsgang entgegenstehende Widerstandskraft bedeutend geringer ist, als der seitliche Widerstand, so wird auch die Abtrift (d. h. die seitliche Bewegung) im Verhältniss zur Fortbewegung nur gering sein und sich verringern, je mehr

Fig. 1.



der seitliche Widerstand, welcher durch den Druck des Wassers auf den eingetauchten Theil der Yacht hervorgerufen wird, zunimmt.“

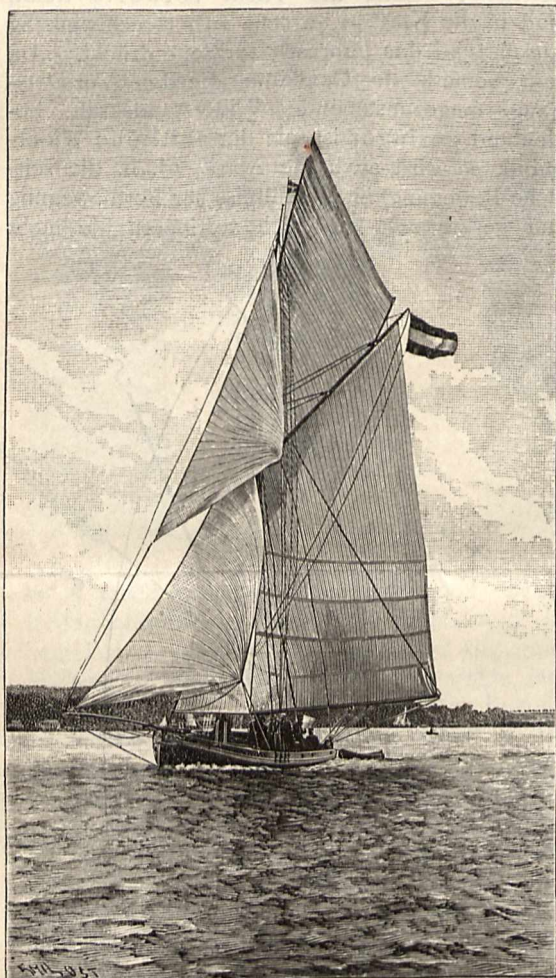
In diesen wenigen Zeilen liegt das ganze Geheimniss des Segelns in einer andern, als der Windrichtung. Es ergibt sich daraus auf's

\*) Berlin, Verlag des *Wassersport*.



Klarste, dass ein solches Segeln nur möglich ist, wenn der eingetauchte Theil des Schiffs der Abtrift einen grösseren Widerstand bietet, als der Widerstand, den der Bug des Fahrzeuges beim Durchfahren des Wassers findet, wenn das Schiff also lieber vorwärts fährt, als nach der Seite abtreibt. Hieraus erklärt sich, warum ungeladene, flache Kähne, wie sie auf Binnengewässern noch vielfach üblich sind, eigent-

Fig. 2.



Die Wannsee.

lich nur in der Windrichtung fahren können; sie finden eben im Wasser keinen seitlichen Widerstand. Aus Obigem folgt andererseits, dass tiefgehende, schmale Fahrzeuge am besten „aufkreuzen“, d. h. am leichtesten und erfolgreichsten in einer Richtung fahren, bei welcher der Wind mit der Kiellinie einen möglichst spitzen Winkel bildet. Auf diesem Princip beruht der Bau der sich förmlich in den Wind hineinbohrenden Kielyachten, welche Gattung Fahrzeuge in England ihre höchste Ausbildung fand.

Selbstverständlich lässt sich das Princip, dass ein tiefgehendes Fahrzeug am besten segelt, nicht in's Aeusserste treiben. Es hat Alles seine Grenze. Mit dem Tiefgang wächst der Widerstand, den das Wasser der Fortbewegung des Schiffs entgegensetzt; andererseits verbietet die Beschaffenheit vieler Seeküsten, sowie der meisten Binnengewässer, den Bau allzu tief gehender Schiffe und Yachten, so namentlich in den Vereinigten Staaten und in unseren norddeutschen Gewässern. Hier sind nur flache Fahrzeuge angebracht, d. h. Fahrzeuge, die nach Obigem kaum im Stande wären, anders als vor Wind zu fahren. Glücklicherweise hat ein erfindungsreicher Kopf ein Mittel eronnen, um ein flaches Fahrzeug, sobald es in tieferes Wasser kommt, mit einem Ruck in ein tiefgehendes zu verwandeln und demselben die sich hieraus ergebenden Vortheile zu sichern. Das Mittel besteht in dem sogenannten Schwert. Wer sich besonders gewisse norddeutsche und niederländische Fischerboote, sowie die Flusskähne unserer Binnengewässer genauer ansieht, bemerkt häufig an den Seiten zwei Bretter, von denen das in Lee (d. h. in der Richtung, nach welcher der Wind weht) befindliche, heruntergelassen wird, sobald das Fahrzeug aufkreuzen oder mit halbem Winde fahren soll. Dieses Brett vergrössert den seitlichen Widerstand, freilich in ungenügender Weise, und verhütet somit die Abtrift einigermaassen.

Weit vollkommener ist das eigentliche Schwert, welches auf unseren und den amerikanischen Yachten die Regel bildet und neuerdings sogar in England, der Heimath der tiefgehenden Lustfahrzeuge, Eingang findet. Das Schwert besteht in einem der Grösse des Fahrzeuges entsprechenden, starken Brett oder einer Eisenblechtafel, welche durch einen geeigneten Schlitz im Kiel heruntergelassen wird, sobald die Yacht der Abtrift einen grösseren Widerstand entgegensetzen soll. Dadurch erlangt sie die Vortheile der tiefgehenden Fahrzeuge, ohne deren Nachteile mit in den Kauf zu nehmen. Da das Wasser aber durch den Schlitz eindringen würde, ist dieser von einem Brunnen, dem Schwertkasten, umgeben, der bis über die Wasserlinie reicht, und in dem das aufgeholtte Schwert ruht.

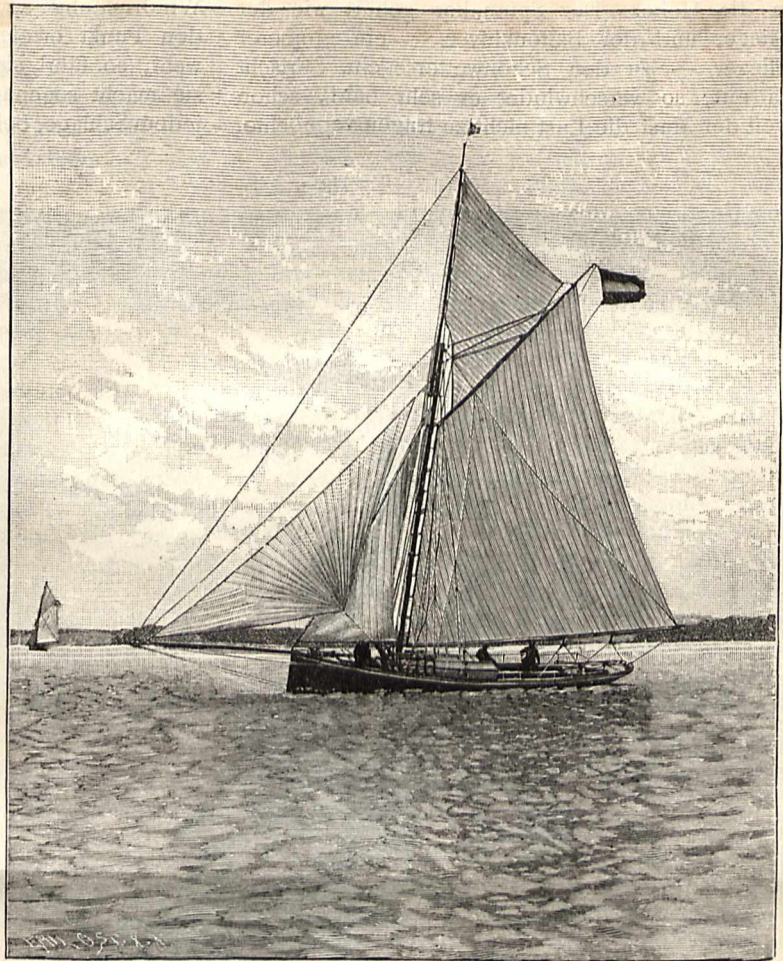
In den letzten Jahren hat man allmählig eingesehen, dass es rathsam sei, den Extremen zu entsagen und Fahrzeuge zu bauen, welche zwischen den tiefgehenden, schmalen und den flachen, breiten die Mitte halten. Zu dieser Umkehr haben hauptsächlich die wiederholten Siege amerikanischer Rennyachten über die besten englischen, tiefgehenden Kutter beigetragen. So entstand der sogenannte Mitteltyp, welcher in den Vereinigten Staaten ausgezeichnete Vertreter zählt, und nach welchem die besten Rennyachten gebaut sind. So u. a. die sieggewohnte *Wannsee* (Fig. 2) des Directors Ulrich und die nicht



minder erfolgreiche, aus Stahl gebaute *Ostsee* (Fig. 3) des Professors Otzen, deren Spantenriss beikommende Abbildung (Fig. 4)\*) veranschaulicht. Die Linien rechts vor der senkrechten bezeichnen den Spantenverlauf des Vorschiffs, die Linien links denjenigen des Hinterschiffs. Die *Ostsee* ist ebenso wie die flachen Yachten mit einem Schwert versehen; dasselbe braucht jedoch nicht so häufig in Thätigkeit zu treten, weil der Tiefgang des Fahrzeuges grösser ist.

Die oben beschriebene Eigenschaft der Segelschiffe, gegen den Wind aufzukreuzen, sich förmlich in den Wind hineinzubohren, tritt hauptsächlich bei den mit sogenannten Gaffelsegeln versehenen Fahrzeugen zu Tage, d. h. mit Segeln, welche in der Normalstellung parallel zum Kiel liegen. Raagetakelte, wie die meisten Seeschiffe, also Fahrzeuge, deren trapezförmige Segel in der Normallage mit dem Kiel einen rechten Winkel bilden, besitzen die Eigenschaft bei Weitem nicht in dem Maasse. Ausserdem erfordern diese Segel eine zahlreichere, geübtere Mannschaft, weil sie sich nicht ausschliesslich vom Deck aus bedienen lassen. Die Sportfahrzeuge führen deshalb ausschliesslich Gaffelsegel. Gestalt und Stellung dieser Segel veranschaulichen die vorstehenden Momentaufnahmen der obengenannten Yachten bei der Havelregatta am 18. Mai 1890 (Fig. 2 und 3). Der Mast steht, wie ersichtlich, ungefähr auf einem Drittel der Länge des Schiffskörpers. Hinter demselben ist das trapezförmige Grosseegel angeordnet, und es trägt die Verlängerung des Mastes, Stänge geheisen, ausserdem darüber bei der *Ostsee* ein dreieckiges, bei der *Wannsee* ein trapezförmiges Topsegel. Vor dem Mast, zwischen dem Vorderstevan bzw. dem Klüverbaum steht ein kleineres dreieckiges Segel, die Fock, und ein grösseres, der Klüver. Darüber spannt sich noch bei der *Wannsee* ein Flieger. Vor Wind führen die Rennyachten endlich, als Ersatz für die alsdann verdeckten Vorsegel, einen Spinnaker, d. h. ein sehr grosses drei-

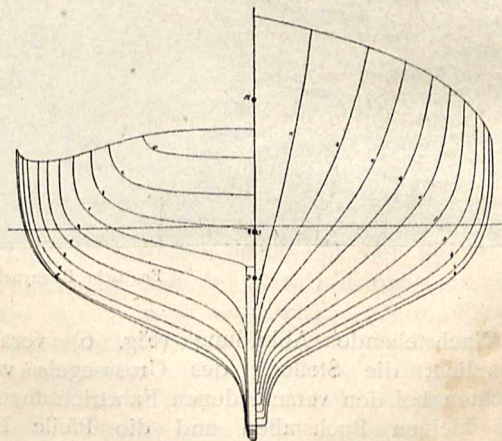
Fig. 3.



Die Ostsee.

eckiges Segel, welches von der Mastspitze bis zum Deck reicht, und auf der dem Grosseegel

Fig. 4.



entgegengesetzten Seite ausgebaut wird. (S. nachstehende Abbildung einer englischen Rennyacht. Fig. 5.) Steht das Grosseegel also z. B. auf der Back-

\*) Der Zeitschrift *Wassersport* entnommen.



bordseite, so steigt der Spinnaker auf Steuerbord in die Höhe. Der Spinnaker gehört wie der Flieger und der Ballonklüver — ein grösserer Flieger — zu den Schönwettersegeln. Frischt es auf, so verschwindet er sehr bald, schon weil der Mast die Last nicht zu tragen vermöchte.

Die Yacht segelt alsdann am Winde, d. h. der Windrichtung so nahe wie möglich. Soll sie den Punkt erreichen, von welchem der Wind weht, so fährt sie dabei in einer Zickzacklinie, sie macht sogenannte Schläge, und kommt bei jedem Schläge, bei geschickter Führung, dem Ziele

näher. Weht es von *b* her, so stehen das Grosseegel, und natürlich ebenso die Vorsegel, in der Stellung *B*. Man nennt die Fahrtrichtung halben Wind; mit Dreiviertelwind fährt dagegen das Fahrzeug, wenn der Wind von *c* kommt, wobei das Segel die Stellung *C* einnimmt. Weht der Wind endlich gerade von hinten, also von *d*, so bildet das Grosseegel, wie ersichtlich, mit dem Kiel einen Winkel von 90 Grad.

Letztere Fahrtrichtung, vor Wind geheissen, ist, der allgemeinen Annahme entgegen, keineswegs vortheilhaft und man vermeidet sie am liebsten dadurch, dass man in einer Zickzacklinie mit Dreiviertelwind fährt. Warum? Weil der auf das Segel und den Mast

hebelartig wirkende Wind das Vorschiff in's Wasser drückt, was die Fahrt hemmt, und weil die hinter dem Grosseegel versteckten Vorsegel keinen Wind bekommen. Letzterem Nachtheil beugt man allerdings bei schönem Wetter, wie oben bemerkt, durch Setzen eines Spinnakers vor.

Am schnellsten fährt ein Segelschiff bei Dreiviertelwinde, nahezu ebenso rasch bei halbem

Fig. 5.



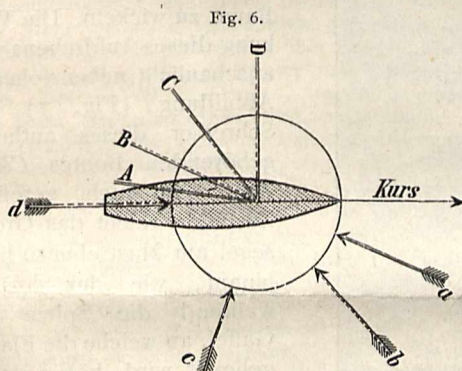
Englische Rennyacht.

Nachstehende Abbildung (Fig. 6) veranschaulicht die Stellung des Grossegels von Yachten bei den verschiedenen Fahrtrichtungen. Die kleinen Buchstaben und die Pfeile bezeichnen die Windrichtung, die grossen Buchstaben die entsprechende Stellung des Segels. Weht es in der Richtung *a*, so hat das Segel die Lage *A*, und ist also ganz dicht geholt.



Winde; am Winde kommt man begrifflicher Weise am langsamsten vorwärts. Namentlich gilt dies von raagetakelten Schiffen. Fahrzeuge mit Gaffelsegel, besonders die tiefgehenden Kutter, entwickeln auch am Winde eine bedeutende Geschwindigkeit. Hier kommt es ganz besonders auf die Bauart des Unterwasserschiffes und das richtige Stehen der Segel an.

Wenn der Wind ein in derselben Richtung segelndes Fahrzeug vorne in's Wasser drückt, so wird er es, wenn er beinahe von vorne oder von der Seite kommt, erst recht aus der Senkrechten bringen, da das Fahrzeug weniger breit ist als lang, und das Gewicht des dem Winde zugekehrten Theils des Schiffsrumpfes somit weniger wirkt, als das Gewicht des Hinterschiffs. Der seitliche Druck des Windes ist so bedeutend, dass ein Segelfahrzeug bei der ersten stärkeren Seitenbrise kentern würde, zumal wenn es, wie die Sportyachten, einen sehr hohen,



rankenden Mast und übermässig viel Zeug trägt. Wie wirkt man nun der gefährlichen Krängung unter dem Druck des Windes, der sogenannten Leelage entgegen? Die dem Seehandel gewidmeten Segelschiffe erzielen die erforderliche Stabilität mit Hilfe ihrer Ladung, welche begrifflicher Weise möglichst tief unten im Kielraume bezw. derart verstaut wird, dass die specifisch schwereren Güter unten zu liegen kommen. Sehen sich die Schiffe genöthigt, die Rückreise ohne Ladung anzutreten, so nehmen sie an deren Stelle Sand, Steine, neuerdings auch Wasser, als Ballast ein.

Anders bei den Sportfahrzeugen. Da die Ladung hier wegfällt, so ist der künstliche Ballast permanent. Steine, Sand oder Wasser besitzen aber ein zu geringes specifisches Gewicht, als dass sie hier verwendbar wären. Sie nehmen zu viel Raum ein und wirken nicht gehörig, weil man keine ausreichende Menge davon in dem beschränkten Raume unter dem Fussboden unterbringen kann. Als sich der Segelsport zu entwickeln begann, griff man daher zu Eisenbarren als Ballast; bald stellte sich aber dieses Metall als ungenügend heraus, und

so ging man allmählig zu dem specifisch viel schwereren Blei über, welches freilich zehn Mal mehr kostet. Zu Gold oder Quecksilber als Ballast hat sich unseres Wissens noch kein Sportsmann verstiegen; sie würden allerdings noch besser wirken.

Damit noch nicht zufrieden, verlegte man den grössten Theil des Bleiballastes, der bisher unten zwischen den Spanten lag, in den Kiel, wo er natürlich, weil viel tiefer liegend, der krängenden Wirkung der seitlichen Winde im Verhältniss kräftiger entgegenwirkt. Mit einem genügend schweren Bleikiel versehene Yachten sind praktisch unkenterbar und sie richten sich stets wieder auf, auch wenn die Krängung so stark ist, dass das halbe Deck unter Wasser liegt, und die Segel das Wasser fast berühren.

Dazu ist es freilich erforderlich, dass das Wasser in's Innere nicht einzudringen vermag; sonst würde der Bleikiel das Fahrzeug erst recht zum Sinken bringen. Neben der Unkenterbarkeit bildet daher die Unsinkbarkeit ein Haupterforderniss einer Sportyacht. Bei kleinen Fahrzeugen erzielt man diese Eigenschaft durch Anordnung von Luftkästen unter Deck und unter den Sitzbänken. Der Auftrieb derselben wird so bemessen, dass sie das Boot nebst Mannschaft über Wasser halten, auch wenn das Innere mit Wasser ganz gefüllt ist. Bei grösseren, schwer beballasteten Fahrzeugen verbieten sich die Luftkästen schon wegen der erforderlichen Ausmaasse. Man ersetzt sie durch vollständige Eindeckung des Fahrzeuges. Nur hinten bleibt ein schmaler Sitzraum für die Mannschaft übrig, der selbst wasserdicht gemacht und derart bemessen ist, dass das Gewicht des etwa eindringenden Wassers nicht in Betracht kommt. Die Luken im Deck sind natürlich auch wasserdicht verschliessbar. Musterhaft ist in dieser Hinsicht die Einrichtung der oben erwähnten *Ostsee*. Der offene Raum auf Deck dient eigentlich nur zur Unterbringung der Beine der Mannschaft, und es sitzt diese auf Deck. Die Bequemlichkeit leidet freilich unter einer solchen Anordnung und es eignen sich daher Yachten mit wasserdichtem Deckraum für längere Fahrten nicht.

Nach dieser Abschweifung kommen wir auf den Ballast mit einigen Worten zurück. Das Gewicht desselben steht mit der Grösse des Fahrzeuges, mit der Bauart desselben und mit der Segelfläche im Verhältniss. Tiefere, schmälere Yachten erheischen mehr Ballast, als flache, breite, zumal er bei diesen, weil er nicht tief genug angeordnet werden kann, nicht in dem Maasse wirkt, wie bei den tiefen Kuttern. Die *Ostsee* hat aussen im Kiel 1500 kg Ballast, innen 2750; die tiefen kaiserl. Segelyachten *Lust* und *Liebe* führen bei einer Länge von etwa 15 m ungefähr 8000 kg, die grossen englischen und



amerikanischen Yachten 50—70 000 kg. Bei denselben verschlingt also der Bleikiel allein schon ein kleines Vermögen.

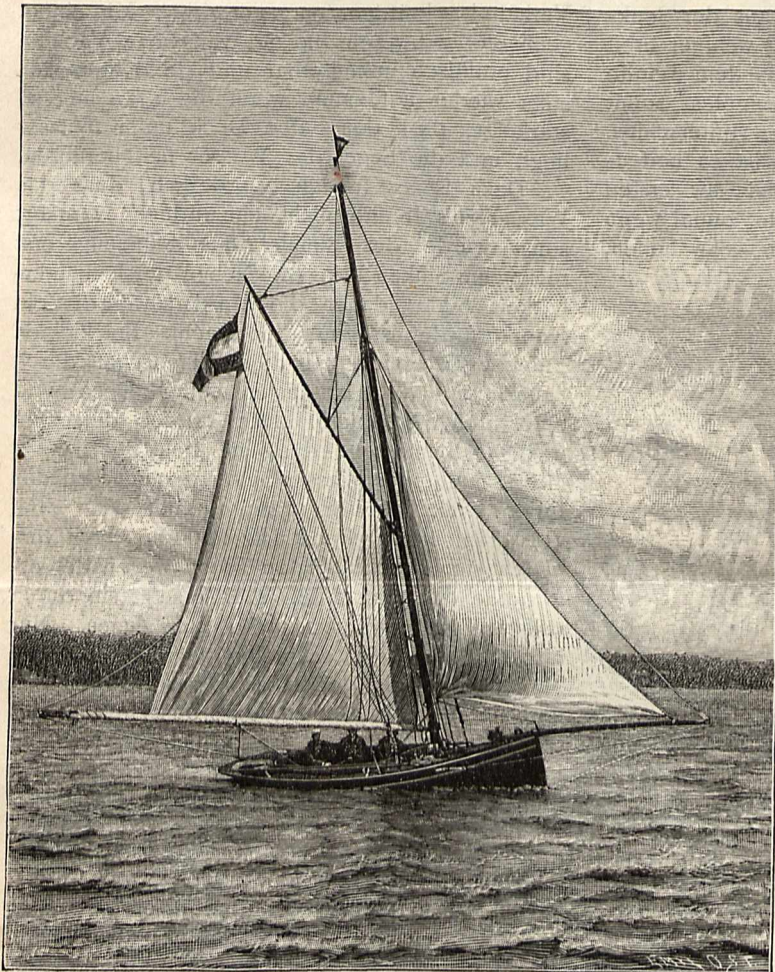
Bei Yachten des flachen und mittleren Types sucht man vielfach den Schwerpunkt durch Anwendung von eisernen, obenein mit Blei beschwerten Schwertern tiefer nach unten zu drücken. Doch setzt die Schwierigkeit der genügenden festen Befestigung solcher Schwerter

nicht, so verschwindet das eine Vorsegel, oder es werden die grösseren Vorsegel durch kleinere ersetzt. Zugleich verringert man die Fläche des Grossegels der Windstärke und Stabilität der Yacht entsprechend.

Auf seegehenden Fahrzeugen geschieht dies dadurch, dass man den unteren Theil des Segels aufwickelt und mittelst der Reffbändsel in diesem Zustande festhält. Bei binnenländischen Yachten

wendet man ein allerdings weniger sicheres, dafür aber bedeutend praktischeres und rascher zum Ziele führendes Verfahren an. Das Grossegel ist unten an den Baum angereiht. Man braucht alsdann nur diesen Baum mit Hilfe einer daran angebrachten Vorrichtung einige Male herumzudrehen und damit das Segel um den Baum zu wickeln. Die Wirkung dieses Aufdrehens veranschaulicht nebenstehende Abbildung (Fig. 7) des Schreiber dieses antheilig gehörenden Bootes *Clara-Luise*. Im nicht gerefften Zustande reicht das Grossegel am Mast ebenso hoch hinauf, wie der Klüver, während die Spitze der Gaffel, an welche die Flagge geheisst wird, höher strebt, als die Mastspitze. Durch das Reffen wurde die Fläche des Grossegels, wie ersichtlich, etwa um die Hälfte verkleinert und das Boot dadurch befähigt, die wehende steife Brise auszuhalten.

Nimmt der Wind noch zu, artet er gar zum Sturm aus, so ersetzt man die Vorsegel durch einen Sturmklüver, sowie das Grossegel vielfach durch ein



Die Clara-Luise.

und des Heraufholens eines so bedeutenden Gewichts diesem Auskunftsmittel ziemlich enge Schranken.

Die Sportfahrzeuge führen im Verhältnisse zu der eingetauchten Fläche meist zwei bis drei Mal mehr Segel, als Handelsschiffe gleicher Grösse. Dies kommt ihnen bei leichter Brise sehr zu statten, und sie machen schon bei einem Hauche eine hübsche Fahrt. Dafür sind sie aber genöthigt, viel früher zum Reffen, d. h. zur Verkleinerung der Segelfläche zu greifen. Frischt der Wind auf, so nimmt man zunächst Topsegel und Flieger herunter; genügt das

kleines, drei- oder viereckiges Trysegel. Bricht aber das Unwetter so plötzlich herein, dass zum Reffen, geschweige denn zum Auswechseln der Segel keine Zeit übrig bleibt, so vermag der Segler durch Vieren der Piek, d. h. Herunterlassen der eben genannten Gaffel, die Segelfläche im Nu um nahezu die Hälfte zu verkleinern.

Die schwierige Kunst des Segelns lässt sich aus Büchern nicht erlernen; sie ist ein Kind der Praxis und der Gewöhnung, und es bringt jede längere Fahrt eine Bereicherung der Kenntnisse auf diesem Gebiete. Am schwierigsten



durchaus nicht geläufigen Schluss, dass die Verbrennungswärme eines zusammengesetzten organischen Körpers mit der seiner Bestandtheile nicht identisch sein könne.

Dass neben so vielem Richtigen und Werthvollen auch mancherlei Irrthümliches mit unterliefe, darf uns nicht Wunder nehmen. Irrthümlich war das Gesetz der einfachen Vielfachen, welches Hess gefunden zu haben meinte, irrthümlich seine Polemik gegen die Schlüsse, welche Daniell aus seinen bekannten elektrolytischen Versuchen gezogen hatte. Allein auch die Irrthümer eines so durchaus originellen Kopfes, wie Hess es war, bieten Interesse, und so möchten wir die Lectüre des Büchleins allen Fachgenossen auf das Wärmste empfohlen haben.

H. Jahn. [589]

## POST.

Gr. Lichterfelde, den 10. August 1890.

An die Redaction des Prometheus.

Die Rubrik „Rundschau“ des *Prometheus*, namentlich der einleitende allgemeine Theil mit seinen weitgehenden Ideen und Betrachtungen bildet für mich einen wesentlichen, sehr werthvollen Theil der Zeitschrift, und besonders stehe ich der Universalität in der Naturforschung und deren Bethätigung für praktische Dinge durchaus sympathisch gegenüber. Auch die Ausführungen in Nummer 43 über Erfindungsschutz, Patentgesetzgebung, Patentlitteratur und endlich — als ideales Ziel — Weltpatente, enthalten manchen guten Kern, und sind gegenwärtig, wo allerorten über die Verbesserung der deutschen Patentgesetzgebung berathen wird, als leitende Gesichtspunkte sehr zeitgemäss. Aus diesen Gründen nun möchte ich nicht eine leicht irrthümlich zu verstehende Aeusserung der „Rundschau“ über Patentinhaber ohne nähere Aufklärung vorübergehen lassen. Es heisst dort: „Wenn wir offen sein wollen, so müssen wir's frei heraus sagen — aus idealen Motiven hat noch Niemand der Menschheit gedient; praktische Männer haben sie gefördert, indem sie sich selbst zu fördern meinten.“ Dieser Ausspruch erhält allerdings eine gewisse Einschränkung schon durch den Zusammenhang, in welchem er gethan ist. Es heisst vorher mit viel Recht: „Wo wären wir heute, wenn ein James Watt, ein Stephenson, Bessemer, Gramme ihre Ideen hätten brachliegen lassen, anstatt, durch Hoffnung auf persönlichen Gewinn getrieben, dieselben zu patentiren.“ Und darauf folgend, wieder mit viel Recht: „Daraus ergibt sich, dass der Staat das Gemeinwohl um so stärker fördern wird, je günstiger für den Erfinder er sein Patentgesetz gestaltet, je grössere und verlockendere Vortheile er durch dasselbe dem Erfinder darbietet.“ Aber trotz dieses Zusammenhanges ist der Ausspruch, wie er gethan ist, eine schwere Anschuldigung aller derjenigen, welche für das Gemeinwohl Grosses geleistet haben, namentlich aller grossen Erfinder, und ich befinde mich jedenfalls im Einklange mit vielen Lesern des *Prometheus*, wenn ich gegen den Ausspruch in dieser Form energisch Protest einlege. Er macht bei dem unbefangenen Leser mindestens etwa den Eindruck, als könnten die Anhänger der culturfortschrittlichen Richtung der Neuzeit nicht umhin, ein ihnen allerdings unbequemes Geständniss dahin abzulegen, dass im Grunde diese Richtung zum krassen Egoismus führe und den Sinn für's Gemeinwohl ganz in den Hintergrund treten lasse. Ich irre sicher nicht in der Annahme, dass hier *cum grano salis* etwas ganz Anderes verstanden werden sollte, was allerdings in der That für die Erfolge des Erfindungsschutzes höchst wichtig ist, in anderer Weise zuweilen schon von grösseren Förderern der modernen Industrie zum Ausdruck gebracht worden ist und thatsächlich die höchste Beachtung von Seiten der Industrie, des Capitals und des Staates verdient. Die in Bezug auf das Patentwesen

meist noch herrschende Ansicht, dass die Anregungen, welche durch Patente gegeben werden können, auch wenn diese Patente selbst nicht zur Ausführung gelangen, vorwiegend die Industrie fördern, erhält durch die thatsächlichen Erfahrungen der letzten Jahrzehnte keine Bestätigung. Der Reichthum an technologischen Ideen hat praktisch nur sehr wenig genützt, sondern die Erfolge der Praxis haben sich stets an gut einschlagende Patente geknüpft, bei welchen auch der Erfinder seine Rechnung und wohlverdiente Belohnung fand. Die persönlichen Opfer, welche die Ausbildung einer Erfindung bis zur fertigen gewerblichen Verwerthbarkeit und danach ihre Einführung in die Praxis selbst dem Erfinder auferlegen, sind in der Regel so gross, dass nur bedeutende persönliche Vortheile, wie sie ein kräftiger, dem Erfinder möglichst günstiger Patentschutz in Aussicht stellt, als Antrieb hinreichen, den Erfinder mit der Energie auszustatten, den Kampf mit den Schwierigkeiten der Durchführung der Erfindung überhaupt mit Ernst und Nachdruck aufzunehmen, und wenn er inmitten der Schwierigkeiten steckt, auch mit Zähigkeit durchzuführen. Es ist die naturgemässe Folge hiervon, dass in der Praxis ohne persönliche Erfolge des Erfinders die Erfindung als solche zerfällt, wie Spreu vor dem Winde, und niemand weniger zum Erfinder taugt, als ein rein ideal angelegter Mensch. Und es ist auch jedem erfindenden Freunde des industriellen Fortschritts zu rathen, sich mit dieser harten Thatsache in Harmonie zu setzen, und sich das Beispiel solcher Erfinder, welche einer Vorliebe für die Ausbildung und Einführung einer technischen Erfindung von allerdings grosser volkswirtschaftlicher Bedeutung ihr Vermögen und oft ihre ganze Existenz zum Opfer brachten, als eindringliche Warnung dienen zu lassen. Aber dieser Anpassungsvorgang im Kampfe um's Dasein, welcher die Fortexistenz und Stärkung der Gattung „Inventor“ sichert, um in Darwin's und Edison's Sprache zugleich zu reden, hindert Niemand, auch „aus rein idealen Motiven der Menschheit zu dienen“, wie das Wirken vieler im öffentlichen Leben stehender Männer zeigt, welche gleichzeitig nebenbei auch Inhaber pecuniär werthvoller Patente sind.

Ich halte es allerdings für ein besonderes Verdienst des *Prometheus*, in Deutschland, wo bis fast zur gegenwärtigen Zeit das Patentwesen um öffentliche allgemeine Anerkennung seiner volkswirtschaftlichen Bedeutung zu kämpfen hatte, kräftig dafür einzutreten, dass die Ueberschätzung technologischer Ideen zu Ungunsten der praktisch etwas leistenden Patentinhaber aufhört und der Deutsche sich gewöhnt, nicht mehr stets von dem „erfinderischen Amerikaner“, sondern häufiger von der praktischen Erfindungsgabe des Deutschen zu reden, welcher vermöge der Neigung zur Vertiefung in Ursache und Wirkung in hohem Maasse zur Ausbildung von Erfindungen geeignet ist, falls er nur wieder die Achtung vor der praktischen industriellen Arbeit in ihrer nothwendigen weitgehenden fachlichen Theilung, dem so oft mit Geringschätzung besprochenen „Fach- und Specialwissen“, in ihr altes wohlbegründetes Recht einsetzt.

Mit dem Ausdruck besonderer Hochachtung

Dr. Kronberg.

[629]

Es bedarf wohl kaum einer besondern Erklärung unsererseits, dass auch wir den von unserm Herrn Correspondenten angezogenen Satz lediglich und ausschliesslich auf die praktische Durchführung von Erfindungen, nicht aber auf menschliche Thätigkeit überhaupt bezogen wissen wollen. Dass wir die Existenz rein idealen Schaffens zugeben und würdigen, haben wir mehr als einmal ausdrücklich erklärt. Der Herausgeber.

Zuschriften an die Redaction sind zu richten an den Herausgeber Dr. Otto N. Witt, Westend bei Berlin.



Anzeigen finden durch den Prometheus weiteste Verbreitung. Annahme bei der Verlagsbuchhandlung, Berlin S.W. 46, und bei allen Inserat-Agenturen.

# ANZEIGEN.

Preis für das Millimeter Spaltenhöhe 20 Pfennig.  
Bei Wiederholungen entsprechender Rabatt.  
Größere Aufträge nach Vereinbarung.

Zu **Gasfeuerungs-Anlagen** für jede Art von Schmelz-, Glüh- u. Brönnöfen, Abdampf- u. Calcinaröfen, D. R.-P. Nr. 34392, 46726, Kessel- u. Pfannenfeuerungen, Trockenanlagen u. dergl. liefert **Bauzeichnungen, Kostenanschläge, Brochüren u. s. w**  
**Dresden-A., Hohe Str. 7. Rich. Schneider, Civilingenieur.**

**Lanolin-Salbe** bestes Hausmittel bei rauher, rother Haut, aufgesprungenen Händen und Lippen.

**Bestes Mittel** bei Schrunden, Brandwunden, Schnittwunden, Quetschungen, Durchtaufen, Bunsensein.

**Bestes Mittel** zur Conservirung und Erhaltung einer guten Haut, besonders bei kleinen Kindern.

**Bestes Mittel** gegen Hämorrhoidalleiden.

Zu haben in allen Apotheken.

**Chem. Tinten** in Pulverform, sofort löslich, gleich zu benutzen. — Dauerhafte, unauflöschliche, nie bleichende  
von Dr. PITSCHKE, Chemiker in BONN.

**Eisen-Gallustinte,**

vom Kaiserl. General-Postamt durch Verfügung empfohlen. Probepäckchen à 1 Liter 80 Pfg. Amtlich geprüfte Normaltinte für Tintenclassse I. à Liter 1 Mark, à Kilogr. 14 Mark. Alle Sorten feinster farbiger Tinten nach Wahl der Farbe à 1/2 Liter 1 Mark. Versendung unter Nachn. oder vorh. Einsend. Preis-Cour. u. Prosp. frei. Wiederverk. Rabatt.

**Fachschule für Elektrotechnik**  
am k. k. Technologischen Gewerbe-Museum,  
**Wien IX., Währingerstrasse 59.**

Nachdem die Genehmigung zur Errichtung dieser Fachschule Seitens des hohen Ministeriums für Cultus und Unterricht erfolgt ist, werden im October dieses Jahres der 1. und 2. Jahrgang dieser aus 4 Jahren bestehenden Fachschule eröffnet. Die Zahl der Schüler ist eine limitirte. Anmeldungen sind an die Direction des Institutes schriftlich zu richten. Ueber die provisorische Aufnahme entscheidet eine am 2. und 3. October stattfindende Aufnahme-Prüfung. Die definitive Aufnahme hängt von dem Verhalten der Schüler während der ersten 6 Wochen des Schuljahres ab. Das Unterrichts-Honorar beträgt 120 fl. pro Schuljahr, unbemittelte und würdige Schüler können nach Ablauf des ersten Semesters vom halben oder ganzen Schulgelde befreit werden und auch Unterstützungen (Stipendien) erlangen. Von der Aufnahmegebühr per 2 fl. und der Taxe für Materialverbrauch und Werkzeugsabnutzung per 1 fl. monatlich findet eine Befreiung nicht statt.  
Der Director: Exner.

Bureau für  
**Patent-Angelegenheiten**  
G. BRANDT  
BERLIN S.W. Kochstr. N<sup>o</sup> 4  
Technischer-Leiter J. BRANDT, Civil-Ingenieur  
Seit 1873 im Patentfache thätig.

Geg. monatl. Ratenzahlg. v. 3 Mk. an  
lief. wir das bekannte grossartige Werk  
**Meyers Convers.-Lexikon**  
mit über 3000 Abbild., Karten u. Plänen  
in 16 Orig.-Bänden à 10 M. Die Zusendung erfolgt franco.

Zu dens. Beding. lief. wir auch jedes andere gewünschte Werk, wie **Brehms Thierleben, Allg. Naturkunde** etc.  
Prospecte gratis und franco.  
**Lichtherz, Grossmann & Co.,**  
Reisebuchhandlung, Trier.

**Gebrüder Klinge**  
Leder- u. Riemenfabrik  
Dresden-  
Löbtau.  
**Treibriemen**  
Holvetia-  
Näh- u. Binde-  
riemen etc. etc.  
Gekittete Riemen  
für elektrischen Betrieb.  
Grösste Riemenfabrik Deutschl.

**C. A. F. KAHLBAUM**

Chemische Fabrik

**BERLIN, SO.**

Organische und Anorganische  
Präparate,

**Sammlungen**  
für Unterrichtszwecke.

**Silberputz,**

bestes Putzpulver für alle Metalle,  
6 mal prämiirt und in den meisten Apotheken eingeführt, empfehlen die  
**Schlemmwerke in Löbau in Sachsen.**  
Muster etc. kosten- und portofrei.

Katalog über  
**Mikroskope**

und mikroskopische Hilfsapparate  
ist erschienen und wird gratis und  
franco versandt.

**Paul Waechter, Berlin SO.,**  
Köpnickerstr. 112.

**W. SPINDLER**

Berlin C. und  
Spindlersfeld bei Coepenick.

**Färberei**  
und Reinigung  
von Damen- und Herren-  
Kleidern, sowie von Möbel-  
stoffen jeder Art.

Waschanstalt für  
Tüll- und Mull-Gardinen,  
echte Spitzen etc.

Reinigungs-Anstalt für  
Gobelins, Smyrna-, Velours-  
und Brüsseler Teppiche etc.

Färberei und Wäscherei  
für Federn und Handschuhe.

**Färberei.**

**PATENTE** für In- und Ausland  
besorgen und verwerthen  
**Berlin SW. II. (Etablirt 1874.) Brydges & Co.**  
Königgrätzerstrasse 101.