

PROMETHEUS



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 166.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 10. 1892.

Der deutsche Urwald.

Studie aus den vierziger Jahren.

Von Prof. Dr. Fr. Knapp.

Der südliche Theil des Böhmerwaldes, von dem nördlichen durch die Flussthäler des Regen und der Ilz geschieden, erstreckt sich tief ins Bayerland bis an das linke Ufer der Donau, in der südöstlichen Ecke noch über diese hinaus auf das rechte. Er führt nach dieser seiner Lage den besondern Namen „Bayrischer Wald“. Das die Erhebung bildende Gestein, der Granit*), durchbricht an zahlreichen Stellen, namentlich aber an den über den Grat des Gebirges auf einer Meereshöhe von 1200 — 1400 m aufsteigenden Gipfeln, den aufliegenden Gneis,*)

*) Ein solcher Granitdurchbruch liefert das ausgezeichnete Material des Steinbruchs von Hauzenberg, ein Gestein von kleinem, ungemein gleichförmigem Korn, das wahre „Kümmel- und Salzkorn“, von vortrefflicher Wirkung bei Steinmetzarbeiten. Es ziert in mannigfaltigen Denkmälern die Bauernkirchhöfe der Umgegend, sowie das bekannte von Volz erbaute gothische Schloss des Grafen Armansperg bei Deggendorf. Auch zum Vorbau der Walhalla von Gärtner ursprünglich bestimmt, waren in seinem Auftrage zwölf riesige Monolithen hergestellt, die jedoch nach dessen Tod und Unterdrückung

Von den Hochpunkten des Gebirges, von der Spitze des Arber z. B. herab, gewährt das Waldgebirge einen eigenartig grossartigen, imposanten Anblick: die unabsehbare Ausdehnung des ungeheuren, bis zum Horizont gestreckten Fichtenwaldes mit seiner dunklen Färbung, der Mangel an dem Grün des Laubholzes, der Mangel an Thaleinschnitten und Wiesen, an Dörfern und Ansiedelungen, wirken zusammen zu einem wuchtigen Ernst, einer düsteren Melancholie der Landschaft, die an dem schroffen Abhang der böhmischen Seite, mit den abstürzenden Felsen und den dunklen, fast schwarz erscheinenden Seen mit über einander liegenden versunkenen Fichtenstämmen in ihrer Tiefe, noch einen Zug von Wildheit annimmt. Es ist der „wilde Wald“ der Märchen. Noch im Jahre 1820 ist der letzte Bär, dessen Höhle

seines Plans durch Klenze im Bruche liegen blieben. An anderen Stellen geht dieser Granit in eine gigantische Grobkörnigkeit über, bei fast ganz fehlendem Glimmer, so dass jedes Korn Feldspat und Quarz mehrere Centner wiegt. Die Brüche dieser Granitform liefern den Quarz zum böhmischen Krystallglas. — Das Vorkommen der Porzellanerde zwischen Oberzell, Griesbach und Wegscheid unterhalb Passau gehört ebenfalls diesem Granit an, der in diesem District gleichfalls gewonnene Graphit dagegen dem Gneis, in dem er stellenweise als Kohlen- glimmer die Stelle des gemeinen Glimmers vertritt.

noch heute gezeigt wird, erlegt worden. Anderes Wild, das der Abwechslung von Wald und Wiese bedarf, ist nur am Rande gegen die Donau hin, im Innern gar nicht anzutreffen; höchstens der menschenscheue, der Einsamkeit frohe Auerhahn lässt hier seinen Balzruf ertönen. Man muss sich wundern, dass der den Beschauer ergreifende erhabene Ernst dieser Gebirgslandschaft als künstlerischer Vorwurf von den Malern nicht gesucht wird, aber es geht wie mit der ebenfalls grossartig ernsten Natur der Moore: Ja, meinte ein hervorragender Münchner Künstler, so ein Bild mit der Sennrin, ein paar Geisen und 'nem Jäger ist freilich leichter, ein pures Kinderspiel dagegen.

Unter den Aeusserungen über den Bayrischen Wald, wie sie in den Orten an der Donau gang und gäbe sind, erregte die mir überall entgegen getragene Versicherung, dass es in diesem Gebirge noch Strecken von Urwald gebe, in hohem Grade meine Wissbegierde. Auf meine nach verschiedenen Seiten gepflogene Erkundigung wurde mir der „Falkenstein“ als die Oertlichkeit bezeichnet, wo der Urwald zu finden sei. Dieser noch keineswegs der höchsten Erhebung angehörende, auf den Karten nicht einmal angegebene Berg liegt einen halben Tagemarsch von Oberzell, meinem damaligen Standquartier, waldeinwärts. Nach der mir gewordenen Weisung einer mittelbar nach Böhmen führenden Chaussee mehrere Stunden Wegs folgend, gelangte ich zu der im Voraus bezeichneten Stelle, wo der Weg nach dem Falkenstein abgeht. Es ist dies eine Sägemühle mit dem Forsthaus, die letzten Vorposten der bewohnten Region. Nach einem kräftigen, unvergesslichen Mittagmahl — unvergesslich, denn es kostete *mirabile dictu* 8 Kreuzer = 25 Pf.! — begann der Anstieg, unter Führung eines Forstgehülfen, auf einem schmalen Pfade, der sich in allen denkbaren Krümmungen zwischen zahlreichen Felsblöcken und Gebüsch auf sehr steilem Abhang aufwärts windet. Nach längerem mühsamen Klettern erreichten wir den Rücken des Berges, und der Pfad mündete — in dem Augenblick, wo ich glaubte den Urwald zu betreten — in eine breite Kunststrasse, die diesen Rücken entlang nach einigen hundert Schritten an einem sauberen, wohlunterhaltenen Blockhaus endete. Das Haus mit seinem behaglichen Innenraum, mit den eleganten Möbeln und der Tarokkarte auf dem Tisch, wie die hinaufführende Strasse standen allerdings im schreienden Contrast mit dem Begriff des Urwaldes und dienten nur dem Comfort der beaufsichtigenden oberen Forstbehörde. Mein Remonstriren gegen die, wie ich glaubte, falsche Führung berichtigte mein Begleiter mit der Erklärung, der Urwald sei eben der steile, felsige Aufstieg, auf dem wir gekommen, und überall als solcher bekannt. Ein

leeres Wortspiel, denn es handelt sich hier nur um eine Waldstrecke von geringem Umfang — allenfalls nach dem forstlichen, nicht aber nach dem wissenschaftlichen Begriff ein Urwald —, auf der man den schwachen Bestand an Holz wegen Steilheit und felsiger Bodenbeschaffenheit unbenutzt sich selbst überlässt.

Nach meiner Nachhausekunft klagte ich meine Enttäuschung dem gerade eingetroffenen Bergmeister von Bodenmais am Arber, einem sehr unterrichteten Hüttenbeamten des dortigen Vitriolwerks. Er lachte von Herzen über mein Missgeschick, da sei ich freilich auf den Holzweg gerathen; Urwald im strengen Sinn des Wortes gäbe es eigentlich nicht mehr an der böhmischen Grenze, wohl aber hätten die Waldungen am bayrischen Abhange des Gebirgsstockes, die sich vom Arber, vom Rachel und Dreisselberg herabstrecken, jenen Charakter so weit bewahrt, dass sie einen in allen wesentlichen Punkten gleichwerthigen Ersatz böten. Denn dort sei der Eingriff der Forstbehörde sozusagen noch ein zaghafter, noch in den allerersten Anfangsstadien zu einer wirthschaftlichen Verfassung derart begriffen, dass, dem Auge des Fachmannes kaum erkennbar, die ausgedehnten Bestände das Bild des Urwaldes in seinem Wesen unversehrt überlieferen. Er rathe, fügte er hinzu, nach dieser Richtung meine Entdeckungsreise zu wiederholen, wo ich des Erfolgs sicher sei, um so mehr, als der Weg nach seinem Wohnort führe, wo mir weitere Auskunft zu Gebote stehe. Dieser verständnisvolle Rath des zuvorkommenden Ortskundigen war zu gut, um nicht alsbald befolgt zu werden, und die Post brachte mich im nächsten Jahre nach der meinem Ziel nächstliegenden Station, dem Ausgangspunkt meiner Wanderung.

Der Eintritt in das ausgedehnte Urwaldsgebiet erinnert lebhaft an den *far west* in Nordamerika. Mit dem Eindringen aufwärts gegen die Hauptgipfel schwinden zunächst die geschlossenen Dörfer, allmählich auch die „Einöden“, die isolirten Bauernhöfe. Ausserordentliche Verhältnisse, wie diese Vereinzlung und Zerstreuung der Wohnungen, bringen oft seltsame Erscheinungen hervor; man stösst mitten im Urwald plötzlich auf einen freien Platz mit einem — schmucken Schulhaus! Weit und breit kein Dorf, kein Bauernhaus, soweit das Auge reicht! Woher aber ums Himmels willen die Schulkinder? fragt man erstaunt. Das Schulhaus ist nämlich in scharfsinniger Berechnung sozusagen in dem Schwerpunkt einer Anzahl Niederlassungen im Umkreise von 1—2 Stunden errichtet, um den Kindern thunlichst gleich weite Schulwege zu sichern. Nur die Industrie verlegt ihre vorgeschobenen Posten hie und da noch weiter hinaus, so das zu einem Städtchen erwachsene Vitriolwerk Bodenmais am

Arber, die zahlreichen im Wald zerstreuten Glashütten als Ausbeuter des Ueberflusses an Brennstoff, endlich Anstalten für Verarbeitung des Holzes.

Die aus Jugendschriften und Reisebeschreibungen mit Bildern des tropischen Urwaldes erfüllte Phantasie fühlt sich hier aufs grösste enttäuscht; mit jenem, wie ja bekannt, hat der deutsche Urwald so gut wie nichts gemein, weder die Undurchdringlichkeit, die Unwegsamkeit mit ihren Schlingpflanzen, noch die reiche Fauna, noch die sonstigen Attribute. Weit eher ist er mit dem nordamerikanischen vergleichbar, aber während diesen eine gewisse Mannigfaltigkeit des Baumbestandes charakterisirt, ist es auf dem bayrischen Boden im Gegentheil die ununterbrochene Einförmigkeit desselben, die fast unbeschränkte Herrschaft der Fichte, mit dem thurmhohen Baumwuchs uralter Riesenstämme, daneben äusserst spärliches Unterholz und Sträucher, dagegen eine üppige, ausgedehnte, von dem Gneis- und Granitboden wohlgenährte Vegetation üppiger Farnkräuter. Aus dieser allgemeinen Physiognomie heben sich noch zwei gerade den deutschen Urwald kennzeichnende Merkmale hervor, die dem nur einigermaassen an Beobachtung gewöhnten Reisenden alsbald deutlich entgegnetreten und ihren Ursprung einer und derselben Ursache verdanken: das eine ist eine sich häufig wiederholende, in die Augen springende Stellung der Bäume in der Art, dass je ein Dutzend etwa eine genau gerade Linie bilden; das andere sind die durch den ganzen Wald zerstreut liegenden „Ranen“. Schon der Umstand, dass die bayrische Mundart dieser Erscheinung eine eigne Bezeichnung widmet, legt beredtes Zeugnis ab für ihre Verbreitung sowie für ihre Bedeutung im Gepräge des Urwaldes.

Mit jenen beiden kennzeichnenden Erscheinungen hat es nun folgende Bewandniss. Wie es zum Begriff des Urwaldes gehört, ist dem Wachstum der einzelnen Bäume die Grenze nicht durch die Axt und das Interesse der Forstwirtschaft gesteckt, sondern lediglich durch die Dauer ihres Widerstandes gegen die ihnen feindlichen Mächte, gegen Wind und Wetter. Die Stämme entwickeln sich in ihrem ungestörten Wachstum zu im gewöhnlichen Forstbetrieb unerhörten Dimensionen in Höhe und Umfang. Im Alter von drei- bis vierhundert Jahren treten die ersten Symptome des nahenden Endes auf, die Riesen werden allmählich kernfaul von unten; so kommt der Zeitpunkt, wo der Widerstand zu schwach geworden, dem an dem ungeheuren Hebel wirkenden Druck des Windes nicht mehr gewachsen ist, der Baum von seiner morschen Basis abbricht und zu Fall kommt, im Falle zahlreiche junge Nachkömmlinge zerschmetternd. In wenigen Jahren fällt der gesunkene Stamm der

Vermoderung und zwar so vollständig anheim, dass man beim Durchstossen mit dem Stock keinen Kern von unverfaultem Holze mehr fühlt; es bildet nun die kerzengerade gewachsene Fichte einen entsprechenden geradlinigen Damm von Humus, am dicken Theil 1—1,5 m stark, mit Gras überzogen. Dies sind eben die „Ranen“. Sie geben nun den vorzüglichsten Standort zum Aufkommen und zur Entwicklung der natürlichen Aussaat des umgebenden Bestandes ab. So entwickelt sich auf der ganzen Länge des vermoderten Stammes ein natürlich ebenfalls in gerader Linie geordneter Aufwuchs junger Fichten. Mit dem von Jahr zu Jahr schwindenden und sich senkenden Humuswulst fällt ein guter Theil links und rechts ab, bis der Rest, etwa ein Dutzend, den Boden gewinnt und da Wurzeln schlägt. Daher die eigenthümliche oben erwähnte, so häufig hervortretende Stellung der Urwaldbäume.

Ogleich die Forstwirtschaft schon geraume Zeit ihre Hand auf das Waldgebiet der böhmischen Grenze gelegt hat, finden sich jene ehrwürdigen thurmhohen Baumriesen noch ziemlich häufig zerstreut in den Beständen. Da, wo ein besonders exponirter Standpunkt ihnen ein nur sehr verlangsamtes Wachstum gestattet — so namentlich in den höchsten Lagen des Rachel, Arber etc. —, geben sie, für diese Zwecke specifisch qualificirt, das Rohproduct zu einer so eigenartigen Industrie ab, dass man diese füglich als drittes zu den Merkmalen des Urwaldes zu rechnen hat. In Folge der Rauheit des Standortes schwindet nämlich das Maass der jährlich zuwachsenden Holzschichten sehr stark, was sich naturgemäss in bedeutend verschmälerten, aber bei dem langsamen, ungestörten Zuwachs auch ungemein regelmässig verlaufenden Jahrringen ausspricht. In diesem feinen, der Schraffirung eines Kupferstichs gleichenden Gefüge*) liegt nun die Qualifikation dieser Holzart, liegt der Werth für ihre besondere Verwendung, nämlich zu Resonanzböden für Claviere und Geigen.**)

Wie bekannt, stehen die Astausbreitungen bei der Fichte in Wirteln, die sich von unten nach oben in immer kürzeren Abständen folgen. Das Holz des Stammes ist am Ursprung der Wirtel natürlich ästig und geringwerthig, von den feineren Vernetzungen ausgeschlossen, und nur das schlichte Holz

*) Wie weit diese Feinheit geht, zeigt folgende Abmessung: Ein Brett für Geigen-Resonanzboden, 37,2 cm lang, 11,2 cm breit, enthielt auf dieser Breite 156! Jahrringe; ein ebensolches aus Fichtenholz von einem sehr rasches Wachstum befördernden Boden aus dem Forstenrieder Park bei München zählte auf gleicher Breite nur 14 Jahrringe, also 11mal weniger.

**.) Dasselbe Vorkommen geeigneten Holzes und die gleiche Industrie finden sich zu Mittenwald im bayrischen Hochgebirge.

zwischen den Wirteln verwendbar. Indem man den Stamm nach dieser Maassgabe zerschneidet, erhält man von unten nach oben folgende Holzsorten in abnehmender Länge: der untere, stets hohle oder kernfaule Theil über dem Boden liefert eine geringe Qualität Brennholz, wozu die Wirtelstücke kommen, die folgenden astfreien Abschnitte geben Holz zu Schusterspänen und zu Zündhölzern, die obersten vom feinsten Gefüge die Bretter zu Resonanzböden, und zwar die längeren für Claviere, die kürzeren zu Geigen. Die beiden letzteren müssen anders geschnitten werden als die Bretter für Tischler, sie werden nicht „getischt“, wie der Kunstausdruck lautet: für diese wird der Sägeschnitt parallel der Sehne des Stammquerschnittes geführt, für jene dagegen radial. In Folge davon fallen die Bretter für die musikalischen Instrumente keilförmig aus, schmaler nach der Achse des Stammes, breiter nach der Rinde zu. Sie werden dann mit dem Hobel vom Splint und der Kernschicht befreit und — die Bretter zu Clavierböden zu gleicher Dicke, die für die Geigen bestimmten unter Beibehaltung der Keilform — sauber abgerichtet. In diesem Zustande sind sie nun für das schwierige, grosse Uebung erfordernde Geschäft des Sortirers*) zugänglich, der in peinlicher Prüfung Stück für Stück die fehlerhaften von den guten ausscheidet. Wie es die in den oberen Regionen stark verminderte Dicke des Stammes mit sich bringt, sind die Bretter dieser Gattung schmal, stets etwas schmaler als der Radius des betreffenden Blocks. Die gutbefundenen Clavierböden - Bretter sind nun Handelswaare, nicht so die für die Geigen. Diese werden schon beim Schneiden aus dem Block eigens numerirt, so zwar, dass die auf einander folgenden Paare je die gleiche Nummer erhalten, also 1—1, 2—2 u. s. w. Jeder Resonanzboden für Geigen wird nämlich, um die dazu erforderliche Breite zu gewinnen, aus zwei keilförmigen Brettchen durch Zusammenleimen der Rücken hergestellt. Es entsteht so ein Brett der doppelten Breite, in der Mitte am dicksten, nach beiden Seiten abfallend, aus dem dann der gewölbte Geigenboden aus dem Vollen ausgestochen wird. Das beschriebene Verfahren gewährt zwei Vortheile von entscheidendem Werthe: zunächst die normale Lage der Jahrringe gegen

*) Der hervorragendste Unternehmer in diesem Industriezweig, Herr Hensch, pflegte diese Arbeit immer selbst zu besorgen. Er war nicht etwa bloss in dieser Sichtarbeit, sondern auch in dem ungemein schwierigen Aufsuchen der Stämme im Wald und Prüfen auf ihre Qualifikation vor dem Fällen von seltener Begabung. Vom gemeinen Holzknecht auf dienend, gelang es ihm, sich durch seine Sagacität für das Fach zum ersten, weit und breit bis in die Clavierfabriken von London und Paris geschätzten Vertreter aufzuschwingen.

den Schnitt, also gegen die Fläche des Brettes, wodurch im Gegensatz zum „Tischen“ die Neigung zum Werfen wegfällt; dann die absolute Symmetrie der beiden Hälften des fertigen Brettes, in so fern diese ja aus einunddemselben Sägeschnitt hervorgegangen, absolut identisch im Gefüge sind. [2294]

Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte.

(Schluss von Seite 133.)

Ein neues, zum Patent angemeldetes und schon ausgeführtes System ist das von Festner-Hoffmann in Gottesberg in Schlesien.

Diese Oefen haben ebenfalls Horizontalzüge und das Gas wird, wie bei den Carvés- und Hüssener-Oefen, in den zweitheiligen Sohlkanal und direct in die Horizontalkanäle geleitet. Die zugeführte Luft wird jedoch erst in zickzackförmig unter den Sohlkanälen liegenden Querkäneln vorgewärmt und zwar, wie Herr Festner in *Stahl und Eisen* No. 18, 1892 sagt, bis auf 900° C. (?)

Um zu erklären, wie eine derartig hohe Temperatur erzielt werden konnte, sei noch hinzugefügt, dass die Abhitze, bevor sie zur Kesselheizung in einen Sammelkanal gelangt, unterhalb der Luftkanäle abgeführt wird, so dass dieselben jedesmal zwischen zwei Heizkanälen liegen.

Abbildung 128 zeigt in einfacher Skizze die Anordnung. Auch bei diesen Oefen fällt das bei den Otto-Hoffmann-Oefen charakteristische Wechseln mit Gas und Luft, welches durchaus nicht zu Schwierigkeiten Veranlassung geben kann, fort.

Abbildung 129 zeigt eine Gesamtanordnung einer Koksöfen-Anlage von 60 Oefen mit zugehöriger Condensation. Es sei hier bemerkt, dass die Anordnung einer Otto-Hoffmann-Anlage entspricht.

In Folgendem ist kurz der Betrieb und der Gang einer solchen Anlage beschrieben.

Wie Abbildung 116 zeigt, befinden sich auf den Oefen sogenannte Gassammelröhren, welche vermittelt eines Ventils *v* mit den Saugöffnungen *e* der Oefen in Verbindung stehen. Die sich in *A* entwickelnden Gase gelangen durch die Ventile in die Sammelröhren und werden von hier durch einen Gassauger *S* (Abb. 129) zur Condensation gebracht. Zur Kühlung der Gase bedient man sich sowohl der Luft als des Wassers, und es sind für ersteren Zweck die in Abbildung 129 mit *K* bezeichneten Apparate angewandt, in welchen sich auch hauptsächlich die aus den Oefen mitgerissenen Kohlenpartikelchen ablagern, welche sonst leicht zu Verstopfungen in der Condensation Veranlassung geben.

Das Gas passirt jetzt die Gassauger *S* und gelangt dann in einen grossen Kühler *F*, in welchem das gesammte Gasquantum noch einmal mit dem kältesten zur Verfügung stehenden Wasser gekühlt wird.

Nach dem Verlassen von *F* werden die Gase durch die Gassauger, welche von *F* ab die Weiterbeförderung des Gases unter Druck übernehmen, in die Glockenwascher *W* geleitet, in welchen sie die letzten Spuren von Ammoniak und Theer abgeben. Die Glockenwascher sind so construirt, dass das Gas einem oben beständig zufließenden Wasserstrom entgegengeführt wird. In Abbildung 129 ist die Anordnung so getroffen, dass die drei ersten Wascher mit schwachem Ammoniakwasser und die drei letzten Wascher mit klarem Wasser beschickt werden; das abfließende Ammoniakwasser fließt wieder in die gemeinsame Grube *G*, aus welcher es durch Pumpen in Hochbehälter gepumpt wird, von wo es zur Verarbeitung oder zur Verladung überallhin geleitet werden kann. Das Gas gelangt jetzt durch einen kleinen Gasbehälter, welcher nur als Druckregler fungirt, in die zu den Oefen führende Rohrleitung und durch die Wechselklappe in die Gasvertheilungsröhren, von wo es unter die Oefen zur Verbrennung kommt.

Der für Kesselheiz- oder Beleuchtungszwecke überschüssige Theil des Gases wird gleich nach dem Verlassen des Gasbehälters durch eine entsprechende Rohrleitung an die Verbrauchsstelle geführt.

Während der letzten 3—4 Jahre gewinnt man neben Theer und Ammoniak noch ein drittes Product, das Benzol. Die Art und Weise seiner Gewinnung wird aber noch als ein Geheimniss betrachtet, es sind jedoch die verschiedensten Methoden in Anwendung.

Von den Destillations-Anstalten wird der Theer meistens als Rohtheer an die Theerdestillateure verkauft, während sie fast ausschliesslich das Ammoniak in schwefelsaures Ammoniak umarbeiten.

Das schwefelsaure Ammoniak wird noch sehr viel in der Weise hergestellt, dass man Ammoniakwasser unter Zusatz von Kalk kocht und so das freie und das gebundene Ammoniak flüchtig macht. Diese Ammoniakdämpfe führt man in Schwefelsäure, aus welcher nach Sättigung das schwefelsaure Ammoniak auskrystallisirt. Das Kochen des Wassers wurde früher und wird auch jetzt noch vereinzelt in liegenden Kesseln mit directer Feuerung oder mit Dampfheizung vorgenommen, während man heute fast allgemein die Columnen-Apparate in Betrieb sieht.

Die gebräuchlichsten Apparate sind die nach Patent Dr. A. Feldmann und nach Patent Grüneberg-Blum, wovon ersterer wohl an Zahl dem letzteren überlegen ist, jedoch sind

beide Apparate derart vervollkommenet, dass man damit durchaus zufriedenstellend arbeitet.

Es erübrigt jetzt noch darauf hinzuweisen, dass nach *Stahl und Eisen* No. 18, 1892 mit einer Gruppe von 60 Otto-Hoffmann-Oefen allein aus der Verwerthung von Theer und Ammoniak im Jahre ein Ueberschuss von rund 159 500 Mark erzielt wurde, oder pro Ofen rund 2660 Mark, wobei die verkokte Kohle ein Ausbringen von 2,75% Theer und 1,15% schwefelsaures Ammoniak (auf trockene Kohle gerechnet) hatte. Die Füllung eines Otto-Hoffmann-Ofens mit 48stündiger Gährungszeit beträgt 6250 kg trockene Kohle.

Nach *Stahl und Eisen* No. 18, 1892 waren ferner am Schlusse des Jahres 1891 in Deutschland etwa 15 700 Koksöfen in Betrieb mit einer Koksproduction von rund 7 700 000 t. Die Gesamtzahl dieser Oefen würde im Stande sein, etwa 110 000 t schwefelsaures Ammoniak und 275 000 t Theer im Werthe von 32 Millionen Mark zu erzeugen, während bis jetzt nur etwa 18 000 t schwefelsaures Ammoniak und 45 000 t Theer im Werthe von 5 $\frac{1}{3}$ Millionen Mark aus der behufs Koksfabrikation entgasten Steinkohle gewonnen wurden.

Da das schwefelsaure Ammoniak als Stickstoffträger hauptsächlich zu Düngezwecken benutzt wird, so interessirt es jedenfalls noch zu erfahren, dass jährlich für 84 Millionen Mark Stickstoff als schwefelsaures Ammoniak, Chili-Salpeter etc. vom Ausland bezogen wurde. Nach dem Umbau sämtlicher Koksöfen in Deutschland für Nebenproducte-Gewinnung würden dieselben erst im Stande sein, den vierten Theil des ganzen Stickstoffbedarfs zu decken, woraus hervorgeht, dass an eine Ueberproduction nicht zu denken ist, wohl aber würden dem Vaterlande 19 Millionen Mark erhalten bleiben, wozu noch der Werth des Theers mit 8 Millionen Mark hinzutritt.

Der Theer hat in letzter Zeit eine ausserordentliche Wichtigkeit auch für Bergwerke dadurch erlangt, dass der Rückstand bei der Theerdestillation, das sogenannte Theerpech als Bindemittel bei der Briquetttirung sonst schwer verwerthbarer Steinkohle verwandt wird.

Nach *Glückauf*, Berg- und Hüttenmännische Zeitung, beträgt der tägliche Verbrauch an Pech für die Briquettes-Fabriken etwa 150 t, wozu etwa 300 t Theer erforderlich sind, während die mit Theer- und Ammoniak-Gewinnung versehenen Koksöfen nur etwa die Hälfte produciren können.

H. [2305]

Ein grosser Plan.

Von Dr. A. Miethe.

Mit sechzehn Abbildungen.

Ebenso wie Zoologie und Botanik längst erkannt haben, dass es in der belebten Natur keine schroffen Uebergänge giebt, sondern dass

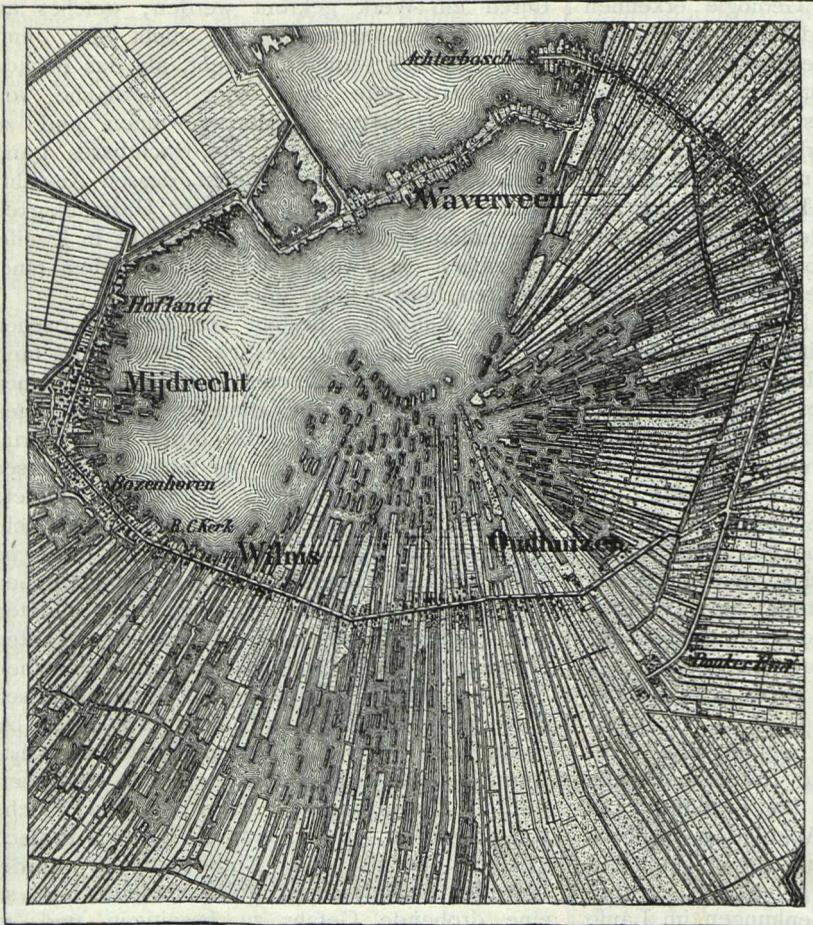
alle Uebergänge durch Zwischenformen vermittelt werden, so hat auch die Geologie erkennen müssen, dass das Bestehende im Wesentlichen nicht das Resultat gewaltsamer Katastrophen und plötzlicher Umgestaltungen ist, sondern dass der augenblickliche Zustand unserer Erdoberfläche durch die allmählichen Wirkungen der geologischen Factoren innerhalb unvorstellbarer Zeitepochen entstanden ist. Diese geologischen Factoren sind im Laufe der Erdentwicklung im Ganzen dieselben geblieben; die noch heute wirken, wenn auch der Einfluss der einzelnen in seiner Bedeutung, in seiner Gesamtwirkung im Laufe der Zeiten sich verändert haben mag. Die Wärme der Sonne und die des Erdinnern, die Kraft des Wassers und des Windes sind noch heute erdungestaltend ebenso thätig, wie sie es in den frühesten Epochen der geologischen Entwicklung waren. Aber zu diesen Factoren der Erdbildung ist in der jüngsten geologischen Epoche ein neuer hinzutreten, nämlich der Mensch, der mit seiner Thätigkeit ebenso umgestaltend auf die Erdoberfläche wirkt und ebenso gewaltsame Veränderungen derselben hervorgebracht hat, wie die geologischen Factoren in denselben Zeiträumen.

Unter die wichtigsten geologischen Veränderungen der Neuzeit sind die allmählichen Hebungen und Senkungen des Festlandes zu rechnen, wie sie durch die Abkühlung des Erdinnern und durch andere uns nicht genügend bekannte Ursachen vor sich gehen. So geringfügig diese Hebungen und Senkungen im Laufe von Jahrhunderten erscheinen mögen, so bewirken sie doch im Laufe langer Epochen ausserordentliche Umgestaltungen der Erdoberfläche. Ja, selbst seit historischen Zeiten haben wir mehrfache Gelegenheit gehabt, dergleichen Umgestaltungen zu beobachten. Die Senkung der Nordseeküste hat im Laufe der Jahrhunderte seit der römischen Zeit zu einer immer stärkeren Abbröckelung von Holland und Friesland geführt; das Meer ist immer tiefer in das Land vorgedrungen, Buchten haben sich gebildet, Küstenlinien sind zu Inseln zerstückelt worden, Inseln zu Sandbänken und Sandbänke in Untiefen verwandelt worden. Aber diesem gewaltsamen Vordringen des Meeres ist der Mensch entgegengetreten. Eine Zeit lang hat das Meer vor dem Menschen den Vorsprung gehabt, der Kampf des Menschen war ein defensiver, er suchte zu vertheidigen, was noch bestand. Aber in der Neuzeit hat sich das Blatt gewendet; der Mensch geht an diesen Küsten mit Erfolg dem vordringenden Meere zu Leibe und gewinnt ihm Strecke auf Strecke ab, so dass trotz des fortdauernden Sinkens des Festlandes eine Ausbreitung desselben im letzten Jahrhundert stattgefunden hat. Dieses siegreiche

Vordringen des Menschen soll jetzt in Holland durch ein Werk gekrönt werden, welches an Grossartigkeit seinesgleichen nicht hat, und welches nichts weniger erstrebt, als das Becken der Zuidersee mit einer Oberfläche von 360 000 Hektaren wiederzugewinnen und zu einem grossen Theil in ein fruchtbares Land umzuwandeln. Dieses Project, dessen Ausführbarkeit und Ausführung bei der Hartnäckigkeit des holländischen Volkes wohl nicht in Zweifel zu ziehen ist, wollen wir in Folgendem einer näheren Besprechung unterziehen.

Die Zuidersee besteht erst seit historischen Zeiten. In der Mitte des 12. Jahrhunderts fand ein Einbruch des Meeres statt, welcher einen in damaliger Zeit bestehenden See in einen Meerbusen verwandelte, der durch neue Sturmfluthen im Jahre 1225 zu der jetzigen Zuidersee erweitert wurde. Im 13. Jahrhundert bildete sich der Jadbussen, sich allmählich immer mehr vergrössernd; 1230 trat die furchtbare friesische Fluth ein, die Hunderttausenden von Menschen das Leben kostete; im folgenden Jahre bildeten sich schliesslich die Anfänge zum sogenannten Haarlemer Meer, welches erst aus einzelnen Seen bestand und dann durch Zusammenfliessen derselben sich mehr und mehr erweiterte, bis es im Jahre 1836 durch einen furchtbaren Weststurm bis an die Thore Amsterdams vergrössert wurde. Das Haarlemer Meer hat eine Fläche von 18 000 ha, und es war ein grosses Project, welches damals eine Nothwendigkeit wurde, dasselbe einzudeichen, auszuschöpfen und so eine drohende Gefahr zu beseitigen und zu gleicher Zeit ein fruchtbares Stück Land zu gewinnen. Bis zum Jahre 1852 währte diese Arbeit, 200 Millionen Kubikmeter Wasser mussten aus dem eingedeichten Becken durch Dampfmaschinen ausgehoben werden, Dampfmaschinen, die mit jedem Kolbenhube 200 cbm Wasser in die Nordsee schafften. Schon ehe dieses grosse Werk vollendet war, tauchten Projecte auf, welche die Wiedergewinnung der Zuidersee bezweckten. Zwei Amsterdamer Ingenieure veröffentlichten im Jahre 1848 eine Broschüre, in welcher sie nachwiesen, dass die Eindeichung und Zulandmachung der Zuidersee ausführbar sein müsste. Im Jahre 1849 erschien eine Arbeit von Diggelen, in welcher er vorschlug, die Zuidersee durch einen Damm von der Nordsee zu trennen und dann das ganze Meer auszupumpen und trocken zu legen. Dieser Plan war damals ebenso unausführbar, wie er es heute noch sein würde. Es war in demselben keine Rücksicht auf die Schifffahrt Amsterdams, sowie auf die Rentabilität des Unternehmens genommen worden. Erst im Jahre 1875 beschäftigte sich die Regierung ernstlich mit dem Gedanken einer theilweisen oder gänzlichen Wiedergewinnung des grossen

Abb. 130.



Der Zuider-Polder. Nach der holländischen Generalstabkarte.

Meeres. Ingenieure wurden mit Untersuchungen beauftragt, Bodenproben wurden genommen, und es ergab sich, dass zwar eine Eindeichung des ganzen Meeres nicht wohl rathsam sei, da der nördliche Theil desselben reinen Sandboden hat, dass dagegen eine theilweise Eindeichung des südlichen Theiles rentabel und ausführbar sein müsse. Es blieb aber eine Schwierigkeit übrig, nämlich die Entwässerung des eingedeichten Theiles. In die Zuidersee nämlich fließt eine ganze Anzahl von Wasserläufen, unter denen die Yssel und die Vecht die bedeutendsten sind. In Folge dieser Schwierigkeit wurde der Plan seitens der Regierung endgültig aufgegeben, und es bedurfte erst eines privaten Anstosses, ehe die Regierung in der neuesten Zeit sich der Frage wieder zuwandte. Dieser Anstoss erfolgte durch Diggelen, dessen Namen wir vorhin bereits erwähnten, und der zur Förderung seines Projectes einen sogenannten Zuidersee-Verein gründete mit der Absicht, mittelst genauer Studien über Boden- und sonstige Verhältnisse der Zuidersee die Frage

nach deren Eindeichung und Trockenlegung zu einer endgültigen Lösung zu bringen. Die Arbeiten dieses Vereins, welche mit einer ausserordentlichen Energie betrieben worden sind, sind jetzt so weit vorgeschritten, dass der Regierung ein fertiges Project vorgelegt werden konnte, das, in allen seinen Theilen vollkommen durchgearbeitet, die Ausführbarkeit des grossen Unternehmens sonnenklar beweist.

Wir wollen jetzt zunächst der Methode, der man sich in Holland von Alters her bedient, um überfluthete Bodenstrecken trocken zu legen, einige Worte widmen. Die Holländer sind schon im frühen Mittelalter Meister der Wasserbaukunst gewesen, und unser eigenes Vaterland weist an vielen Stellen noch heute auf holländische Wasserbaukunst zurück. Holländische Mönche

waren es, welche die Sümpfe der Mark trocken legten, und ihre Arbeitsweise wird noch heute in den Bruchflächen des Havellandes angewendet.

Wenn es gilt, ein Terrain Land fest zu machen, so wird diese Arbeit damit begonnen, dass das in Angriff genommene Landstück von einem Deich umgeben wird. Dieser Deich hat den Zweck, das Eindringen des Meerwassers zu verhindern. Je nachdem nun der Boden des Landes bereits halb fest ist oder vom Wasser überfluthet wird, begnügt man sich damit, entweder denselben durch eingeschnittene Gräben zu entwässern, oder man pumpt zunächst, entweder, wie es früher geschah, durch Windkraft oder, wie in neuerer Zeit meist, durch Dampfmaschinen das überstehende Wasser ab. Wenn letzteres nicht ausführbar ist, wie es besonders in früherer Zeit vielfach eintrat, ist der Weg der Trockenmachung ein viel langsamerer; es werden dann auf den eingedeichten Theilen zunächst Inselchen aufgeschüttet, welche allmählich durch Auffahren von Erde und Ausbaggerung der tiefliegenden Stellen vergrößert und mit einander in

Verbindung gebracht werden. Auf diese Weise entstehen die sogenannten Polders, bei denen sich das Land gewordene Terrain von dem ringförmigen Deich allmählich in das Innere ausbreitet. Einen Begriff von dem Aussehen eines solchen Polders, bei dem sich die Land gewordenen Strecken gegen das Innere hin vom umschliessenden Deich aus vorschieben, giebt unsere Abbildung 130, welche nach der holländischen Generalstabskarte den sogenannten Zuider-Polder darstellt. Man sieht die ringförmigen Deiche, in deren Nähe sich die Ortschaften angesiedelt haben, und die strahlenförmigen Landmassen, welche allmählich mehr und mehr dem Centrum zustreben, zwischen sich ein Netz von Kanälen und Wasserläufen lassend.

Dieses vorausgeschickt, können wir dem Plan des Zuidersee-Vereins näher treten.

Es ist klar, dass die Arbeit des Trockenlegens irgend einer Landstrecke nur dann lohnend sein wird, wenn der gewonnene Boden später einen reichen Ertrag erwarten lässt. Der Küstenboden der Nordsee ist ein ausserordentlich verschiedener, aber es herrschen im Wesentlichen zwei Gattungen vor:

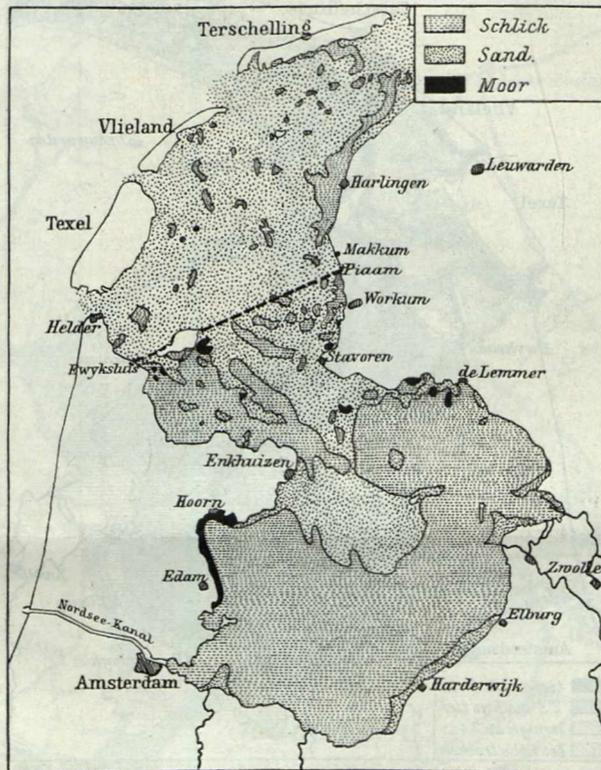
Schlick, ein thonhaltiger, kalkreicher, sehr fruchtbarer Boden, und Sand, der von den feinsten Arten bis zum groben Kies variiert. An vielen Stellen findet sich Sand und Schlick vermischt, und der grössere oder geringere Gehalt an letzterem bedingt die grössere oder geringere Rentabilität der Trockenlegung. Wie die Abbildung 131 zeigt, besteht der Boden der Zuidersee in ihrem südlichen Theil hauptsächlich aus Schlick, im nördlichen Theil im Wesentlichen aus Sand mit eingestreuten Schlickinseln. Daneben kommen geringfügige Strecken von Torfboden vor, Ueberreste einer längst verschwundenen Festlandsvegetation. Schlick findet sich auf einer Ausdehnung von 380 000 ha, Mischungen von Schlick und Sand nehmen

69 000 ha und mehr oder minder reiner Sand 104 000 ha ein.

Neben der Beschaffenheit des Bodens spielt naturgemäss auch die Tiefe des Wassers an der trocken zu legenden Stelle für die zweckmässige Ausführung des Unternehmens eine grosse Rolle. Die Zuidersee ist wie alle jüngeren Meeresbildungen durchschnittlich flach, und ihre mittlere Tiefe erreicht ungefähr 3 m. Unsere Abbildung 132 giebt eine ungefähre Vorstellung von der Tiefenvertheilung; man sieht, dass der ganze südliche Theil nirgends eine Tiefe von

5 m erreicht; dagegen finden sich in der Mitte und im nördlichen Theil Rinnen von ausserordentlicher Tiefe, so erreicht das Meer im Texelstrom 10—20 m, im Helderschen Seegatt gar 36 m Tiefe. Die tieferen Stellen fallen fast überall mit den sandigen zusammen, wie ein Blick auf die beiden Karten lehrt, und dies ist auch leicht verständlich, denn die tiefen Rinnen sind die Bahnen des Fluthstromes, welcher seinerseits den Sand von dem offenen Meere und den dünenumgebenen Inseln mit sich in das Landinnere führt. Werfen wir jetzt einen Blick auf

Abb. 131.



Karte der Bodenbeschaffenheit der Zuidersee.

unsere Abbildung 133, so sehen wir auf derselben den Plan, den die Zuidersee-Gesellschaft ausgearbeitet hat, in grossen Zügen vor uns. Dieser Plan besteht kurz in Folgendem: Es soll zwischen Ewyksluis und Piaam ein grosser Seedeich gezogen werden, welcher die Zuidersee von der Nordsee abschliessen soll. Diese Linie wird eine Länge von 30 km haben, und da an einzelnen Stellen grosse Tiefen zuzuschütten sind, so ist leicht ersichtlich, dass dieser Deich allein ein Riesenwerk repräsentirt. Die Kosten desselben sind auf 42 Millionen Gulden veranschlagt, eine Summe, von der 28 Millionen auf den Deich selbst und 14 Millionen auf die gleich zu besprechenden Schleusen entfallen. Innerhalb des somit abgeschlossenen Beckens werden vier Areale, in

der Abbildung mit I, II, III, IV bezeichnet, durch grosse Deiche abgegrenzt, welche zwischen sich ein Binnenmeer einschliessen, die neue Zuidersee oder das Ysselmeer. Dieses Binnenmeer wird einerseits durch eine $1\frac{1}{2}$ km breite Rinne mit dem Hafen von Amsterdam in Verbindung bleiben, und andererseits einen Arm nach Zwolle austrecken, um die Mündung der Yssel aufzunehmen. Die vier eingedeichten Stücke werden im Ganzen 232 000 ha Fläche umschliessen, wovon 71 % Schlickboden und 29 % minderwerthige Bodenarten als Grund aufweisen. Das ganze Terrain, welches durch die Eindeichung gewonnen werden soll, wird also die Fläche des Haarlemer Meeres zu Grunde legt, so ersieht man Folgendes: Die Eindeichung und Trockenlegung desselben kostete 30 Millionen Gulden, der jetzige Werth der Ländereien wird auf den fünffachen Betrag veranschlagt. Die Trockenlegung der neuen Landstrecken wird zu 232 Millionen Gulden geschätzt, der Werth des gewonnenen Terrains müsste sonach über eine Milliarde Gulden repräsentiren.

Um nun die jetzigen Küstenorte der Zuidersee, welche auf diese Weise zum grössten Theil ins Binnenland gerückt würden, mit der See zu verbinden, und um die Abwässerung des Gebietes um die Zuidersee zu ermöglichen, sind umfangreiche Kanalbauten nöthig, welche die jetzige Zuidersee ringförmig umgeben werden und so eine Verbindung mit dem späteren Ysselmeere herstellen sollen. In dem Seedeich wird in der Nähe seines westlichen Endes eine grossartige Schleusenanlage geschaffen werden, welche den Zweck hat, das Zuflusswasser aus

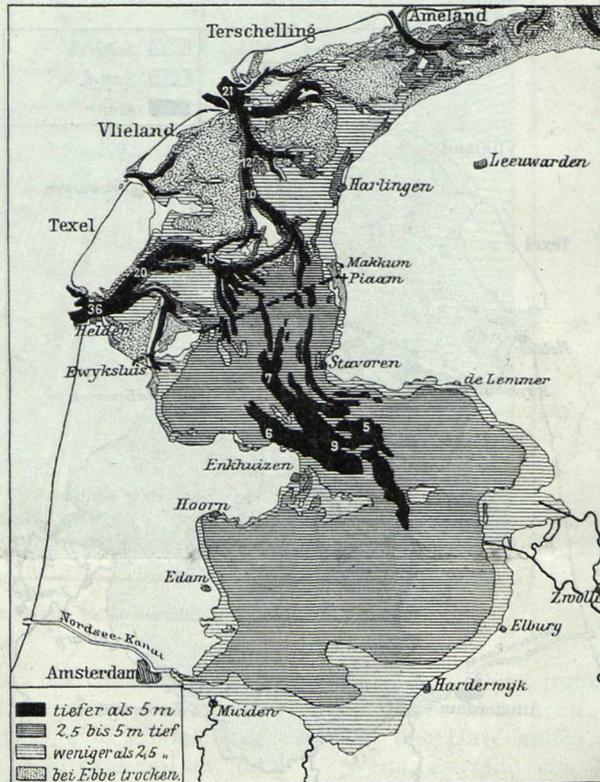
der neuen Zuidersee bei passendem Seewasserspiegel der Nordsee in diese letztere auszulassen und in den Zwischenpausen den Schiffsverkehr zu vermitteln. Trotz des colossalen Wasserzuflusses, den die Zuidersee besonders durch die Yssel erhält, wird selbst in ungünstigen Fällen bei der Grösse der übrigbleibenden Wasserfläche nur ein geringes Steigen entstehen, selbst wenn, wie es vorkommen kann, viele Tage lang sich keine Verbindung zwischen Nordsee und Ysselmeer herstellen lässt. Die Fläche des neuen Ysselmeeres

wird nämlich 130 000 ha betragen, eine im Verhältniss zur Zuflussmenge ganz ausserordentliche Ausdehnung. Die eingedeichten Terrains werden nun in der üblichen Weise allmählich trocken gelegt werden, und zwar wird das Trockenlegen in jedem derselben nicht auf einmal stattfinden, sondern die einzelnen Polders werden durch Deiche in bestimmte Areale eingetheilt werden, von denen zunächst das dem Lande nächst gelegene trocken gepumpt wird. Es sind im Ganzen 12 solche Unterabtheilungen projectirt worden, und zwar wird die Trockenlegung im

nordwestlichen Polder beginnen, dann wird der südöstliche Polder nach und nach in Angriff genommen und schliesslich das zwischen beiden gelegene Terrain in drei Abtheilungen der Arbeit unterworfen werden; dann erst wird mit dem östlichen Terrain angefangen werden. Der Fortgang der Arbeit wird durch unsere Abbildungen 134—145 verdeutlicht, und es ist ein Zeitraum von 32 Jahren für diese Arbeiten in Aussicht genommen, auf welche Zeit auch die Herstellung des grossen Seedeiches mit acht Jahren in Anrechnung kommt.

Dieses sind in grossen Zügen die Einzelheiten des Unternehmens. Die Vortheile desselben werden ausserordentlich grosse sein; ab-

Abb. 132.



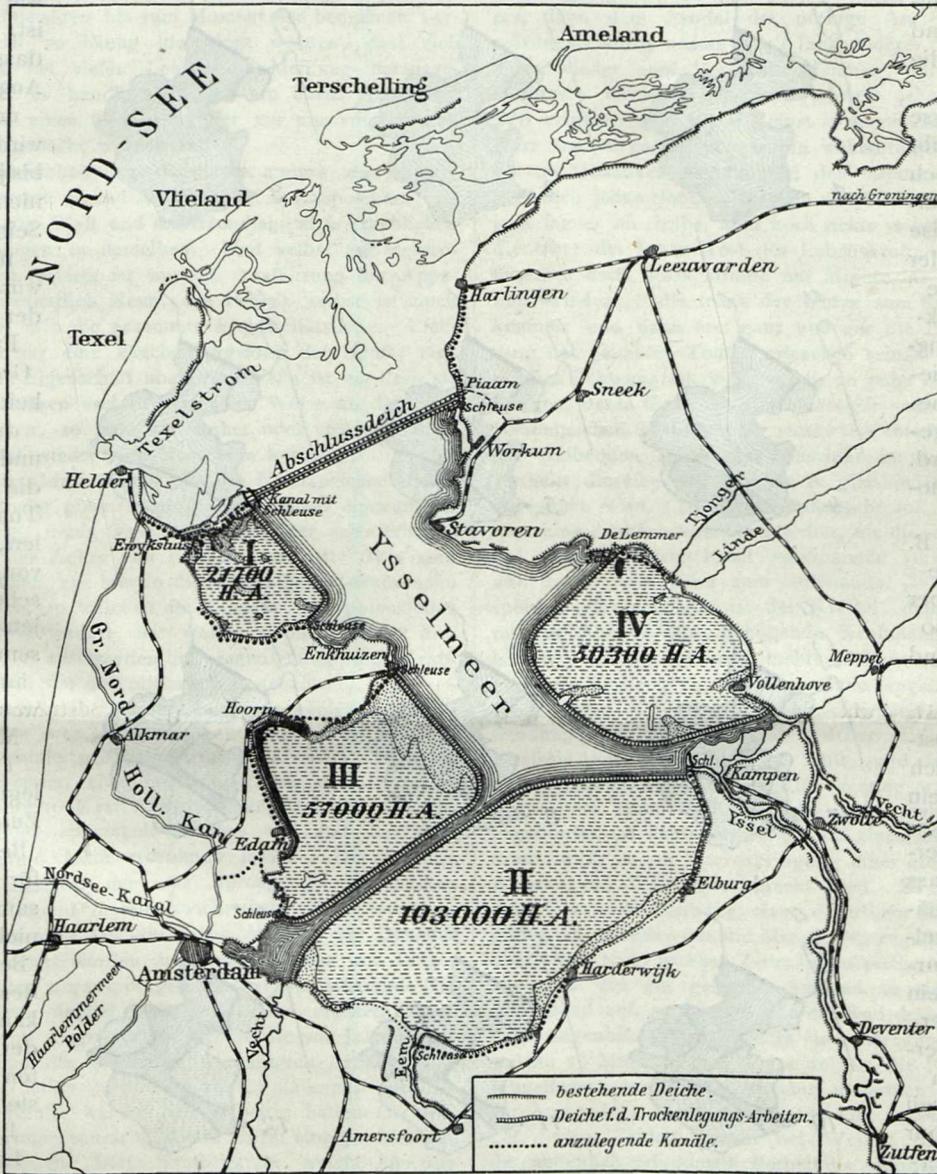
Tiefenkarte der Zuidersee.

Die Zahlen geben die Tiefen in Metern an.

gesehen von der Landgewinnung wird besonders die Schifffahrt günstig durch das Project nach seiner Vollendung beeinflusst werden. Die Zuidersee, jetzt wegen ihrer Stürme, ihrer Sandbänke und Untiefen gefürchtet, wird durch den

bahn ergeben, welche durch Nordholland über Helder und über den neuen Deich nach Leeuwarden führen wird. Es wird sich dadurch eine Abkürzung von 71 Minuten für den Weg über Zwolle-Meppel, und eine solche von 40 Minuten

Abb. 133.



Plan der Trockenlegung der Zuidersee.

Seedeich in ein ruhiges Binnenwasser verwandelt werden, und durch den höheren Wasserstand in dem neuen Becken und durch passende Ausbaggerungen werden wesentlich bessere Bedingungen für die Schifffahrt geschaffen werden. Ausserdem wird sich beim Zustandekommen des neuen Projectes eine günstigere Verbindung Amsterdams mit Nordfriesland durch eine Eisen-

für den Weg über Enkhuizen-Stavoren ergeben. Schliesslich wird die Umgestaltung der Dinge auch in sanitärer Hinsicht nicht ohne günstigen Einfluss sein; die Fluthschwankungen, welche auch in dem südlichen Theile der Zuidersee ziemlich beträchtlich sind und z. B. noch in Zwolle eine Höhe von 35 cm erreichen, legen alltäglich weite Strecken des jetzigen Seebeckens

trocken, die dann besonders bei Schlickboden und reichlicher Meeresfauna an heissen Tagen Ausdünstungen verbreiten; malariaartige Krankheiten, die allsommerlich die Ufer der Zuidersee heimsuchen, sind hiervon die Folge.

Eine grosse Frage bleibt bis jetzt noch die, in welcher Weise die auf der Zuidersee augenblicklich schwunghaft betriebene Fischerei sich gestalten wird. Der Anschovisfang brachte z. B. im Jahre 1890 über 2 800 000 Gulden, und dieser

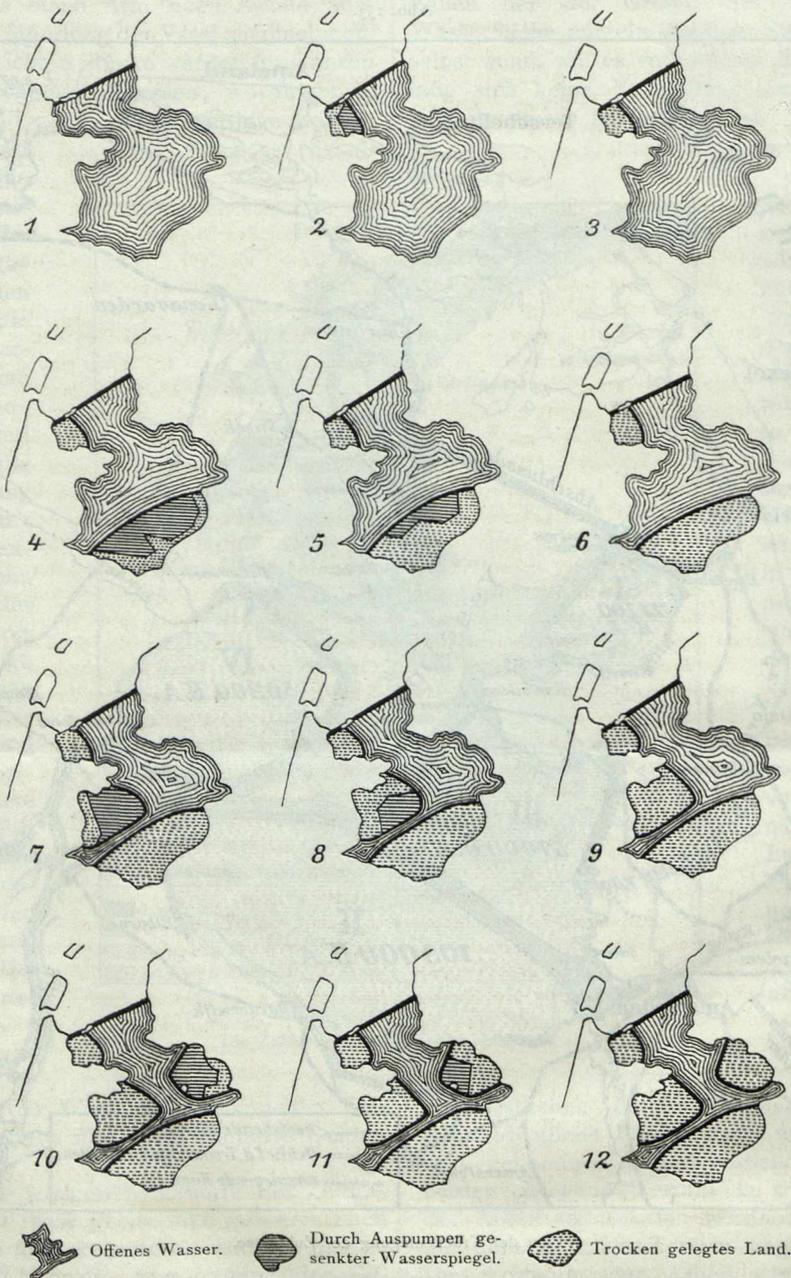
Fischerei wird selbstverständlich dadurch ein Ende gemacht werden, dass sich das spätere Ysselmeer in kurzer Zeit in ein Süswasserbecken verwandeln muss, weil dasselbe nur Süswasserzuflüsse hat und durch die geöffneten Schleusen stets der Strom aus der Zuidersee in die Nordsee stattfinden soll. Aber dieser Ausfall, so gross er auch sein mag, wird in jedem Falle durch die genannten Vortheile weitaus wett gemacht werden, und die Strandbevölkerung kann aus dem

Nutzen des Unternehmens reichlich für den Verlust entschädigt werden.

Wir sagten zu Anfang unserer Betrachtung, dass die Ausführung des Unternehmens so gut wie gesichert ist. Wann dasselbe in Angriff genommen wird, steht bis jetzt noch nicht fest. Seine Ausführung würde auf der ganzen Erde an Grossartigkeit einzig dastehen und würde die grösste That darstellen, welche von Menschen bis jetzt auf diesem Gebiete ausgeführt worden ist. Mag die Trockenlegung der Zuidersee an Bedeutung für die gesamte Welt nicht an die Bedeutung des Suezkanals oder der projectirten Durchstechung der Panama-Landenge herannahen, so wird das Unternehmen dadurch doch an

Grossartigkeit diesen kühnen Projecten weit voraus sein, dass ein einziges kleines Volk dasselbe ausführen will und ihm allein der Nutzen desselben zufallen wird.

Abb. 134—145.



Reihenfolge der Trockenlegungsarbeiten der Zuidersee.

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es ist in letzter Zeit viel von Accumulatoren die Rede gewesen, man hat diese interessanten Apparate geschildert und ihre Wirkungsweise beschrieben. Das ihnen zu Grunde liegende Princip, Elektrizität, welche zu irgend welcher Zeit erzeugt wurde, aufzuspeichern und aufzubewahren bis zum Moment des bequemen Verbrauchs, ist so häufig klargelegt worden, dass sich schliesslich bei vielen Leuten die Meinung herausgebildet hat, es handle sich hier um etwas vollständig Neues, um einen Gedanken, der vor uns von anderen Zeiten nie gedacht worden sei.

In Wirklichkeit liegt die Sache anders; das Princip selbst, Energie irgend welcher Art aufzuspeichern, ist so alt wie die Welt und die Grundlage aller erheblichen Kraftwirkungen in derselben. Und selbst auf elektrotechnischem Gebiete ist nur die Ausführung der Apparate das wesentlich Neue, das Princip selbst ist auch hier so alt wie die gesammte Elektrizitätslehre. Elektrizität ist nur eine Erscheinungsform der Kraft, eine gemeinsame Eigenschaft aber der Kräfte ist es, dass sie sich aufbewahren und in geeigneter Weise an den Stoff binden lassen, so dass sie früher oder später in ihrer Gesammtheit wieder zum Vorschein kommen.

In letzter Linie führen uns die Kraftspeicher zu der Frage nach der potenziellen Energie, jener eigenartigen Erscheinung, deren Erklärung eine der schwierigsten Aufgaben der Lehre von den Kräften ist. Wir sind nicht gesonnen, uns hier in die tiefsinnigen Spekulationen zu versenken, zu welchen die Existenz einer potenziellen Energie herausfordert, wir wollen vielmehr darauf hinweisen, wie ausserordentlich mannigfaltig die Kraftspeicher sind, die uns allüberall umgeben.

Als der Schreiber dieser Zeilen vor wenigen Wochen Zeuge davon war, wie ein gewaltiges altes Bauwerk mittelst Dynamits gesprengt wurde, da erhob sich unter den Anwesenden eine Discussion über den Ursprung der ungeheuren Kraft, welche im Moment des Zusammensturzes entwickelt worden war und den Erdboden weithin hatte erdröhnen lassen. Die Meisten glaubten dieselbe der zur Sprengung angewandten grossen Menge Dynamit zuschreiben zu müssen; in Wirklichkeit aber lag die Sache anders, das Dynamit war nur benutzt worden, um einige Stützen und Träger des Gebäudes wegzusprennen, es war das stürzende Gebäude selbst, dessen Fall den Boden erzittern liess. Millionen von Ziegelsteinen, welche die vor Jahrzehnten bei dem Bau des Gebäudes beschäftigten Arbeiter hinaufgetragen hatten, waren auf einmal niedergestürzt; die gesammte Kraft, welche jene Arbeiter hatten zur Anwendung bringen müssen, war in einem einzigen Moment entfesselt worden. Diese Kraft war es, welche hier zur Geltung gekommen war, und nicht die des Sprengstoffs. Der alte Bau erschien so als ungeheurer Kraftspeicher.

Aber nicht nur die Gesammtmenge langsam und nach einander entwickelter Kraftäusserungen können wir auf einmal einem solchen Speicher entnehmen, wir können auch umgekehrt eine in kurzer Zeit entwickelte verhältnissmässig grosse Kraft so aufspeichern, dass sie nachher ganz langsam, gleichsam tropfenweise wieder ausgegeben wird. Jeder von uns trägt einen Kraftspeicher dieser Art mit sich in der Tasche herum, die Uhr. Allabendlich, wenn die Stunde des Aufziehens kommt, führen wir derselben in wenigen Secunden eine

Kraftmenge zu, welche der kleine Apparat getreulich auf 24 Stunden vertheilt und in ganz gleichmässigen Raten wieder herausgiebt. Ja mehr als das, wenn wir eine Pendeluhr aufziehen, so bleibt die ihr mitgetheilte Kraft unbenutzt liegen, solange das Pendel nicht angestossen ist, und erst nachdem dieses geschehen, beginnt die ratenweise Verabfolgung des niedergelegten Kraftvorrathes. Wenn wir eine solche Uhr tausend Jahre im aufgezogenen Zustande stehen lassen würden und erst dann dem Pendel der nöthige Anstoss gegeben würde, so würde unsere Kraft Jahrhunderte nach unserm Tode wieder zum Vorschein kommen, ohne dass das Geringste davon inzwischen verloren gegangen wäre. Wir erinnern uns, wie wir einst in einem Hause, dessen Herr soeben gestorben war, in wehmüthiger Stimmung diesem Gedanken nachhingen; der Verstorbene pflegte pünktlich jeden Sonntag Morgen alle Uhren aufzuziehen; jetzt lag er im Grabe, aber noch tickte in jedem Zimmer die Uhr: der letzte Rest der Lebenskraft, die er einst besessen hatte, floss Minute um Minute ins All zurück, bald wird auch die letzte der Uhren zum Stillstand gekommen und dann erst ganz und gar die Lebensäusserung des geliebten Todten erloschen sein.

Das Schwungrad, welches wir an jeder Maschine anbringen, deren Gang ein gleichmässiger sein soll, ist ein Kraftspeicher, es nimmt die stossweise entwickelte Kraft der treibenden Theile der Maschine in sich auf und vertheilt dieselbe so, dass sie in gleichmässiger Weise abgegeben wird. Hört die Kraftzufuhr auf, so läuft die Maschine dennoch kurze Zeit weiter, bis die im Schwungrad aufgespeicherte Kraft vollkommen verausgabt ist, und kommt erst dann zum Stillstande. — Ein Kraftspeicher ähnlicher Art ist der Kreisel, dem wir durch raschen Antrieb eine genügende Kraftmenge zuführen können, um ihn während mehrerer Minuten in gleichmässiger Drehung zu erhalten. Ganz langsam wird die Kraft dabei verbraucht, sie wird benutzt zur Ueberwindung der Reibung, mit welcher die Spitze des Kreisels auf der Unterlage läuft, und indem diese Reibung überwunden wird, wird Wärme erzeugt. Wir haben hier einen Fall, in dem eine gegebene Menge zugeführter mechanischer Kraft, auf einen längeren Zeitraum vertheilt, zur Hervorbringung einer gleichmässigen Abgabe von Wärme verbraucht wird. Es kommt nur darauf an, die Reibung einer derartigen Anlage recht gering zu machen, um die Menge der zugeführten Kraft über einen recht grossen Zeitraum zu vertheilen. Hängen wir z. B. ein gut gebautes Fahrrad an einem Drahte schwebend auf, so können wir ein Rad desselben durch einen augenblicklichen Stoss in eine Bewegung versetzen, welche 20 Minuten und länger anhält; die Reibung der Kugellager, welche bei unseren modernen Fahrrädern zur Anwendung kommen, ist eben eine äusserst geringe; auf diesem Princip beruht bei Weitem die Mehrzahl der angeblich erfundenen Perpetuum mobile.

Aber die grossartigsten aller Kraftspeicher sind doch diejenigen, welche uns auf Schritt und Tritt in der Werkstätte unserer grossen Lehrerin, der Natur selbst, umgeben. Was ist der gewaltige Strom, der, aus dem Gebirge kommend, zum Meere niederrollt, anderes als ein Kraftspeicher, der all die Kraft gesammelt enthält, welche in Form von Wärme erforderlich war, um das Wasser, aus dem er besteht, auf der Erdoberfläche zu verdampfen, als Dampf zu den Wolken empor zu tragen, von wo es als Regen wieder niederstürzte und sich in unendlich vielen Rinnsalen zum Strome vereinigte. Diese Kraft repräsentirt die Gesammtmenge der im Stromgebiet

zur Wasserverdunstung aufgewendeten Wärme, diese Gesamtwärme ist aufgespeichert und zur Abgabe in Form von lebendiger Kraft so eingetheilt worden, dass wir in einer Zeiteinheit eine ganz gleichmässige Kraftleistung unserm Strome entnehmen können. Wir alle wissen, dass die grossen Contobücher der Natur auf diesem Gebiete mitunter Millionen von Pferdestärken auf der Soll- und Haben-Seite aufweisen, ohne dass je irgendwo der kleinste Rechenfehler vorgekommen wäre. Jeder Baum im Walde ist ein Kraftspeicher, der Tag um Tag emsig bestrebt ist, das ihm von der Sonne zugestrahle Licht zur Zerlegung von Kohlensäure und Wasserdampf zu benutzen und in Form von gebildeter Substanz in seinem Stamm niederzulegen. Fällern wir den Baum, so können wir durch seine Verbrennung die Gesamtmenge der von ihm verbrauchten Energie frei machen und gewinnen. Aber wie complicirt ist der Vorgang dieser Aufspeicherung! Der Baum empfing die ihm zugeführte Energie in Form von Licht, dieses Licht setzte er um in chemische Wirkung, die chemische Wirkung wurde latent in der Bildung der Holzsubstanz, einer endothermischen Reaction. Eine erneute chemische Wirkung, aber diesmal eine exothermische, tritt ein, wenn wir das Holz zu Kohlensäure und Wasserdampf verbrennen und dabei einen genau ebenso grossen Kraftüberschuss frei machen, als ursprünglich in der ersten chemischen Reaction latent geworden war. Jahrmillionen können zwischen diesen Vorgängen liegen, das zeigt uns die Steinkohle, aus welcher wir tagtäglich diejenige Kraft frei machen, welche in einer längst entrückten Periode unbekannte Bäume zum Grünen und Blühen brachte.

Solange es eine Industrie giebt, hat der Mensch mit Kräftewirkungen operirt und aufgespeicherte Kräfte zur Verwendung gebracht. Wenn unsere Zeit sich in etwas von früheren Zeiten unterscheidet, so ist es der Umstand, dass wir begonnen haben, mit Kräften zu rechnen; wir nehmen sie nicht mehr hin als etwas Unbegreifliches, als ein Geschenk, das uns zu Theil ward, sondern wir haben begonnen, Einnahme und Ausgabe gegen einander abzuwägen, wir versuchen es, die Natur bei ihrer Buchführung zu belauschen und im Kleinen nachzuzahlen, was sie uns im Grossen vormacht. So werden Kraftspeicher mehr und mehr zum Hilfsmittel unserer Industrie. Wie es dem Kaufmann nicht genügt, Geld einzunehmen und auszugeben, wie es ihm nothwendig ist, ausserdem noch ein gewisses Capital als Speicher seiner kaufmännischen Kraft zu besitzen, so findet auch unsere Industrie keine Genüge mehr daran, Kräfte zu erzeugen und sofort wieder zu verbrauchen. Nehmen wir ein Beispiel. In irgend einer sehr grossen und ausgedehnten Fabrik sind viele Maschinen thätig, einzelne derselben treiben gewisse Mechanismen, andere setzen Kräne, Winden und Flaschenzüge in Bewegung, mit denen Rohmaterialien herbeigeschafft, fertige Güter verladen werden; noch andere treiben die Aufzüge, welche die verschiedenen Stockwerke der Fabrik mit einander verbinden, wieder andere pumpen das Wasser für die Kessel und sonstigen Apparate der Fabrik oder erzeugen Gebläsewind für den Betrieb von Oefen. Für all diese Zwecke ist mechanische Kraft erforderlich, und diese Kraft entnehmen wir irgend welchen Kraftmaschinen, von denen ja die Dampfmaschinen die verbreitetsten sind. Viele derselben müssen den ganzen Tag arbeiten und dabei in einer gegebenen Zeiteinheit vielleicht nur eine mässige Kraft entwickeln, andere werden nur hin und wieder in Thätigkeit gesetzt werden, aber die dann ge-

forderte Leistung wird um so bedeutender sein. In beiden Fällen würden wir noch vor wenigen Jahren an jeder Stelle des Kraftverbrauches in der Fabrik einen Motor aufgestellt haben, jeder dieser Motoren hätte bedient werden müssen, und da die meisten wohl nur kleinere Maschinen gewesen wären, so hätten sie den ihnen zugeführten Dampf nur unvortheilhaft ausgenutzt. Die heutige Industrie ist sich dieses Verhältnisses bewusst, sie vermeidet bei grösseren und einheitlich angelegten Werken die Aufstellung vieler kleiner Motoren und zieht es vor, von vornherein die Summe der ganzen in der Fabrik erforderlichen Kraft zu errechnen. Für diese Gesamtkraft erbaut sie eine grosse centrale Maschinenanlage, in welcher gewaltige Expansionsmaschinen, in gleichmässiger Weise den ganzen Tag arbeitend, die errechnete Kraftmenge in sparsamer Weise produciren. Diese Kraft wird aufgespeichert und den vielen Bewegungsmechanismen der Fabrik zu beliebiger Entnahme zugewiesen, was auf verschiedene Weise erfolgen kann. Auf den ersten Blick erscheint es als Umweg, die erzeugte Kraft nicht gleich zu verbrauchen, sondern mittelst derselben zunächst Wasser in einen Druckcylinder einzupumpen oder eine Dynamomaschine zur Erzeugung von elektrischem Strom zu betreiben, wenn doch schliesslich das Druckwasser oder der erzeugte Strom wieder in Betriebskraft umgesetzt werden sollen. Aber ein einfaches Rechenexempel lehrt uns, dass die Centralisation der Krafterzeugung durch die ermöglichte rationellere Art ihrer Erzeugung und Vereinfachung der Bedienung der billigere Weg zur Erreichung unseres Zieles ist.

So weist denn die Gesamtrichtung unseres modernen industriellen Strebens den gleichen Weg, wie ihn längst vor uns die Natur gegangen ist: Aufspeicherung der Kraft und ratenweise Vertheilung an den Orten des Bedarfes. Die elektrische Accumulation aber ist nur einer der vielen Wege, welche wir bei der Verfolgung dieses Princips einzuschlagen vermögen. [2345]

* * *

Der V. St. Kreuzer Columbia. Die Vereinigten Staaten sind eifrig bemüht, eine Flotte zu bauen, welche sich wenigstens mit den Marinen zweiten Ranges messen kann. Wenn wir von derselben bisher selten Notiz nahmen, so geschah es, weil die vom Stapel gelassenen Schiffe sich von den verwandten europäischen Fahrzeugen nicht wesentlich unterschieden. Wir machen jedoch eine Ausnahme zu Gunsten des Kreuzers *Columbia*, weil er von den üblichen Typen abweicht. Das Schiff hat vier Schornsteine und drei Dreifach-Expansionsmaschinen, welche ebenso viel Schrauben bethätigen. Die mittlere etwas grössere Schraube liegt 4,50 m weiter nach hinten als die beiden Seitenschrauben, und erheblich tiefer im Wasser. Jede Maschine ist für eine Leistung von 7000 PS berechnet, so dass die *Columbia* über 21 000 PS verfügt. Damit hofft man eine Geschwindigkeit von 21—22 Knoten zu erzielen. Das Schiff hat keinen Seitenpanzer, sondern nur ein Panzerdeck. Seine Ausmaasse sind, laut *Scientific American*: Länge 123,6 m, Breite 17,4 m, Tiefgang 7,20 m. Wasserverdrängung 7475 Tonnen. D. [2265]

* * *

Das Ei des Columbus. (Mit einer Abbildung.) Ein ganz eigenthümliches Bauwerk in der Columbischen Ausstellung in Genua lenkt die Aufmerksamkeit aller Be-

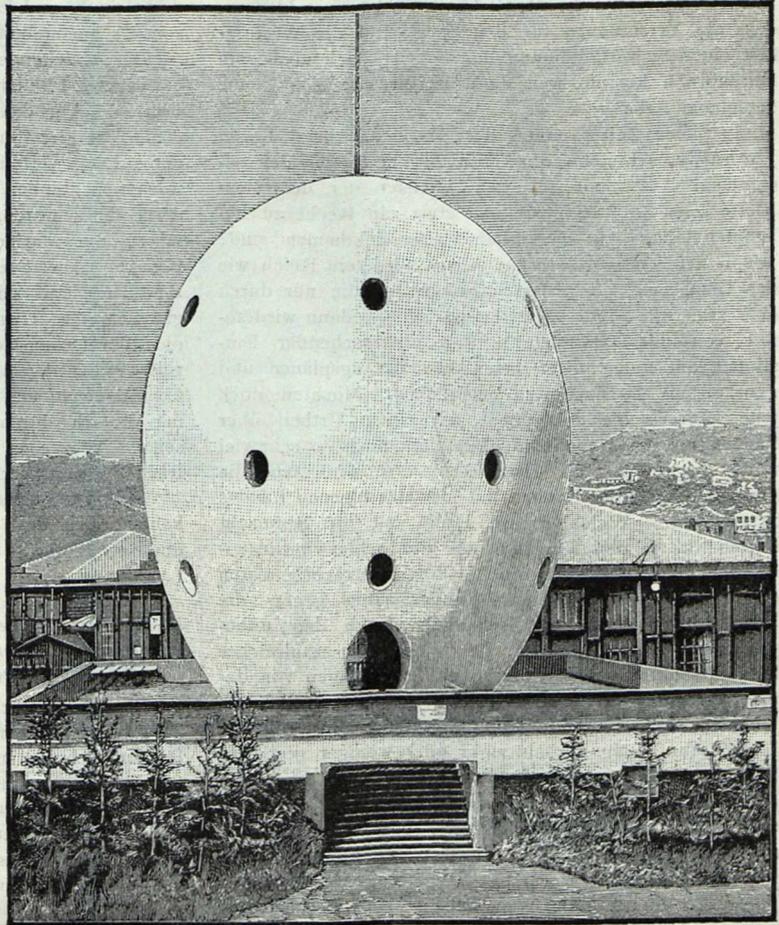
sucher auf sich. Herr Quaronone di Novello hat den originellen Einfall gehabt, ein riesenhaftes, eiförmiges Gebäude zu errichten zum Andenken an das berühmte Ei, mit welchem Christoph Columbus einst das Verdienst der Initiative veranschaulichte. Der Coloss, welchen wir unseren Lesern im Bilde (Abb. 146) vorführen, hat einen Rauminhalt von 12 000 cbm und überragt an Höhe die umliegenden höchsten Paläste. Sein Inneres enthält zahlreiche Prachtsäle, in denen grosse auf die Geschichte des Columbus bezügliche Gemäldehängen. Selbstverständlich fehlt es auch nicht an Räumen zur leiblichen Erquickung der Besucher. (*Secolo Illustrato.*) Bi. [2250]

BÜCHERSCHAU.

Batsch, Vice-Admiral. *Deutsch' See-Gras.* Ein Stück Reichsgeschichte. (448 Seiten gr. 8^o.) Berlin 1892, Verlag von Gebrüder Paetel. Preis 10 Mark.

In Nr. 145 des *Prometheus*, Jahrg. 1892, wurde bereits über die litterarische Thätigkeit und insbesondere über das Werk *Nautische Rückblicke* unseres grossen, einzigen Marinehistorikers gesprochen. Nun überrascht und erfreut der Vice-Admiral Batsch Alle, die ein Herz für das Seewesen Deutschlands haben, mit einer treuen Geschichte jener ersten Reichsflotte aus den 48er Jahren, die, obgleich sie eine aus allgemeiner Begeisterung des deutschen Volkes hervorgegangene Schöpfung war, leider nach kurzem Bestehen ein trübseliges Ende nahm. Verfasser giebt ein scharfgezeichnetes, klares Bild jener bewegten Zeit mit ihrer — man möchte heute sagen — rührenden Schwärmerei für eine deutsche Flotte und deutsche Flagge. Man betrachtete die in der Eile geschaffene Reichsmarine als den Kitt für Deutschlands Einheit; freilich nicht lange, und nicht ohne dass sie schliesslich zum Zankapfel und Gegenstand der Sonderbestrebungen wurde. In Batschs Werk werden die Männer, die selbst jenes Stürmen und Drängen mit durchlebten, manch verschiedenartige alte Erinnerungen wiederfinden — und zwar in einer von dem unparteiischen und wahrheitsliebenden Geschichtsforscher meisterhaft gegebenen, durch den Rückblick auf die Gesamtereignisse der Vergangenheit geklärten Darstellung. Die Nachkommen aber sollten die Lehre aus jenem Stück Reichsgeschichte, über das nun längst See-gras gewachsen ist, ziehen, dass das Deutsche Reich eine kraftvolle Flotte nothwendig braucht, ohne die noch nie eine Grossmacht auf die Dauer Bestand gehabt hat.

Abb. 146.



Das Ei des Columbus auf der Columbischen Ausstellung in Genua.

Heute, wo die einheitliche Reichsgewalt wenig länger als 20 Jahre besteht, ist der seit 20 Jahrhunderten fest eingewurzelte Particularismus noch immer nicht ganz erloschen; im Seewesen macht er sich besonders bei der Handelsmarine bemerklich, für die eine Reichsseebehörde noch fehlt. Die Kriegsflotte hat leider und ganz unbegründeter Weise die Stütze in der Volksvertretung, die sie in jener von Batsch geschilderten Zeit in hohem Maasse — freilich auch damals schon ohne inneres Verständniss — besass, theilweise wieder verloren.

Vice-Admiral Batsch sagt: „Es ist gar nicht zu leugnen, dass die Popularität der Flotte heutzutage nur eine oberflächliche Erscheinung ist. Man halte Umschau in der Litteratur, und man wird finden, dass für Bücher, die Marinesachen in ernsthaftem Tone und von ernstlich gemeintem Standpunkt behandeln, kein Markt ist. Noch heute ist die Flotte nur ein Gebiet der deutschen Lyrik. — Wer heute mit dem herrschenden Theile der öffentlichen Meinung Freundschaft schliessen will, erklärt eine wirkliche Flotte für Utopie. Das ist die Metapher, welcher man in den Erzeugnissen der Litteratur — selbst der Marine-Litteratur seemännischer Fachleute — nicht selten begegnet; und mit dem einflussreichen Theil der öffentlichen Meinung auf gutem Fusse zu stehen, ist ein für alle Fälle bequemer Standpunkt.“

Dass es so ist, giebt der Fürsprache für eine Verstärkung der Flotte einen Beigeschmack von Sisyphusarbeit; es ist aber die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass ein Verständniss für den Ernst und die Wichtigkeit einer Seevertheidigung des Reichs doch noch zum Durchbruch kommt, und dann ist dies vielleicht keine vergebene Arbeit.“

In jener Zeit konnte der Marineminister, Baron Jochmus, schreiben, dass die Tiroler Berge der geeignetste Aufenthalt für den Minister der deutschen Flotte seien — haben wir nun etwa ein Recht zu behaupten, dass wir wesentlich weiter gekommen sind? Wenn heute dem Reichstag gesagt wird, ein Reich wie das Deutsche bedürfe der Seegeltung — die nur durch eine kraftvolle Flotte zu erreichen sei —, dann wird sofort von allen Parteien in fast überraschender Einstimmigkeit nur von uferlosen Erweiterungsplänen und „eragirten“ Fachmännern gesprochen. Möchten doch jene Herren, die so schnell mit einem Urtheil über Sachen bei der Hand sind, die ihnen doch so sehr viel ferner liegen als das Heerwesen, erst wenigstens die Geschichte fremder Staaten mit der des eigenen Landes vergleichen. Welch grosse Rolle hat die Seemacht Dänemarks in den Kämpfen um die schleswig-holsteinischen Herzogthümer gespielt! Wie ohnmächtig waren die gesammten deutschen Bundesstaaten gegen die Störung des deutschen Seehandels durch den unbedeutenden Feind, gegen die Wegnahme zahlreicher Handelsschiffe! Nach den trüben Erfahrungen von damals erscheint es um so mehr Pflicht derer, die jahraus jahrein Kreuzercorvetten und andere Seestreitkräfte leider sehr häufig nur als mehr oder weniger geeignete Streichobjecte betrachten, durch ernsthafte Fachleute sich darüber belehren zu lassen, ob sie die Verantwortung dafür tragen können, dass das Deutsche Reich heute noch nicht im Besitz einer Flotte ist, die ihm die dringend nothwendige Seegeltung zu geben vermag. Wenn ein Mann wie Batsch seine Berufskennnisse und geschichtlichen Studien dazu verwendet, in sachlich begründetem Gedankengang zu zeigen, was uns fehlt, so sollten Deutschlands Männer ihm dadurch danken, indem sie zeigen, dass die Flotte auch ihnen erster Betrachtungen werth ist und nicht länger nur ein Gebiet der deutschen Lyrik, einschliesslich der Novellistik und der seichten Prachtwerke ist. Möchten besonders die Reichstagsabgeordneten aller Färbungen aus dem Studium von Batschs Werk lernen, wie schwere Folgen es trägt, wenn die Erhaltung und Kräftigung der Reichsseemacht nicht mehr mit freiem Blicke in uneigennützigem Vaterlandsfürsorge betrieben wird, sondern wenn sie kurzichtigen Sonderbestrebungen zum Opfer fällt. So zeigt Batsch, welch klägliche Stellung Hamburg nahm, als die Bundesversammlung die Schmach der Wegnahme von etwa 50 preussischen Handelsschiffen durch Embargo auf die dänischen Schiffe in allen deutschen Häfen einigermaassen wett machen wollte. Man schlug schon damals vor, Schritte zu thun, um durch Verträge das Privateigenthum auf See zu schützen, und liess sich dabei in „humanem“ Abscheu vor dem sogenannten „privilegirten Seeraub“ geduldig das Fell über die Ohren ziehen. Und darin sind wir heute nicht einen Zoll weiter; wieder sehen wir eine Phalanx von Handelsdoctrinären, die mit pergamentnen Verträgen die zahlreichen feindlichen Kreuzer und Hilfskreuzer bekämpfen wollen. Ob auch sie erst durch den Schaden klug werden wollen? Man kann nur annehmen, dass sie jene traurigen Erfahrungen, die Deutschland

im Kampfe gegen das kleine Dänemark gesammelt, vergassen; ihnen sei deshalb ein vorurtheilsfreies Prüfen der Gründe und Lehren des erfahrenen Fachmannes besonders anempfohlen.

Der einleitende Theil des Werkes behandelt „Seemacht und Flottenfrage“, der Haupttheil „Die deutsche Flotte“. Auf die vielen fesselnden Einzelheiten einzugehen, ist hier unmöglich; in dem Entwicklungsgange der schnell verblühten Reichsflotte lernt man alle die wackeren Männer kennen, die mehr und weniger fördernd thätig waren, so unter anderen den Senator Duckwitz, die Marineräthe Dr. Wilhelm Jordan und Kerst, den Seefeldzeugmeister Admiral Rudolph Brommy und seine Officiere, den holsteinischen Fregattencapitän Donner, den Baron Jochmus, den oldenburgischen Geh. Rath Dr. Erdmann. Viel werthvolles Material, aus den Archiven der Frankfurter Bundescentralgewalt und den Archiven vieler Bundesstaaten, hat Batsch durchgearbeitet und verwendet, wodurch seinem Werke es nirgends an sachlicher Begründung fehlt, da Verfasser stets Thatsachen sprechen lässt.

Ein *lapsus calami* ist auf Seite 32 zu berichtigen; es handelt sich dort wohl um den Verbrauch pro Monat und pro Kopf.

G. Wislicenus. [2282]

* * *

P. Kahle. *Sonnen- und Sterntafeln für Deutschland, Oesterreich und die Alpen*. Aachen 1892, bei C. Mayer. Preis 1,35 Mark.

Das kleine Buch soll den Beobachter auf Reisen und bei topographischen Aufnahmen in den Stand setzen, die Himmelsrichtung und die Zeit aus einfachen astronomischen Beobachtungen zu ermitteln. Es enthält ausser eingehenden Erläuterungen eine kleine Tafelsammlung und eine Karte zur Bestimmung des Zeitunterschiedes irgend eines Ortes gegen mitteleuropäische Zeit. Das kleine Buch kann Interessenten bestens empfohlen werden.

[2234]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Gibbs, J. Willard, Prof. *Thermodynamische Studien*. Unter Mitwirkung des Verfassers aus dem Englischen übersetzt von Prof. W. Ostwald. gr. 8°. (XIV, 409 S. m. 35 Fig.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 14 M.
- Kolbe, Bruno, Oberlehrer. *Einführung in die Elektrizitätslehre*. Vorträge. I. Statische Elektrizität. 8°. (VIII, 152 S. m. 75 Holzschn.) Berlin, Julius Springer. Preis 2,40 M.
- Violle, J., Prof. *Lehrbuch der Physik*. Deutsche Ausgabe von Dr. E. Gumlich, Dr. L. Holborn, Dr. W. Jaeger, Dr. D. Kreichgauer, Dr. St. Lindeck. Erster Theil: Mechanik. Zweiter Band: Mechanik der flüssigen und gasförmigen Körper. gr. 8°. (S. I—XI u. 497—992 m. 309 Fig.) Berlin, Julius Springer. Preis 10 M.
- Guillemin, Amédée. *Autres Mondes*. Esquisses astronomiques. 8°. (267 S. m. Taf.) Paris, Georges Carré. Preis 3,50 Frcs.
- Busley, Carl, Prof. *Die neueren Schnelldampfer der Handels- und Kriegsmarine*. Zweite bedeut. verm. u. gänzl. umgearb. Aufl. gr. 8°. (VIII, 212 S. m. 156 Abb.) Kiel, Lipsius & Tischer. Preis 5 M.