

# PROMETHEUS

## ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

BERLIN

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 343.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VII. 31. 1896.

### Allgemeines über Panzerkreuzer.

Von Capitänlieut. a. D. GEORG WISLICENUS.

Als wir im Sommer 1878 im Hafen von Yokohama eingelaufen waren, wurde unsre stolze Kreuzerfregatte *Leipzig* in der Zeitung der europäischen Niederlassung als Panzerkreuzer bezeichnet. Mächtig genug sah das hohe schlanke schwarze Schiff mit dem steilen Rammbug aus, dass selbst seebefahrene Laien, wie die Europäer in Japan, die *Leipzig* ohne Bedenken zu den grössten und stärksten Schiffen rechneten, wie sie andere Seemächte auf allen Meeren der Erde zur Wahrung ihrer Macht schwimmen hatten.

Panzerkreuzer waren schon damals im Auslande keine seltenen Erscheinungen. Auf der Ausreise hatten wir am westlichen Ausgange der Magelhaensstrasse eine französische Panzercorvette, es war wahrscheinlich der *Montcalm*, der unter vollen Segeln südwärts steuerte, passirt. Auf der Reede von Yokohama ankerten wir in unmittelbarer Nähe der schmucken gepanzerten Corvette *Armide*, eines Meisterstückes der französischen Schiffbaukunst, deren gefällige Formen leicht zu einer Unterschätzung der Schutz- und Trutzwaffen des Schiffes verleiten konnten. Etwas weiter von uns lag der englische schwerfällige Kasemattpanzer *Audacious*, der einige Aehnlich-

keit mit unsrem jetzt in den ostasiatischen Gewässern weilenden Panzerschiff *Kaiser* hat. Die japanische Flotte besass damals erst eine Panzercorvette, *Rio-jo*, deren ich mich nicht mehr genau erinnere. Einige Monate später als unsre *Leipzig* lief noch ein russischer Panzerkreuzer, der *Herzog von Edinburgh*, in Yokohama ein; dies Schiff wurde von uns Seecadetten andächtig bewundert, da es als ganz neuer Kreuzertyp mit Gürtelpanzer und offener, niedriger Panzerkasematte versehen war, auch stärkere Geschütze und bessere Torpedokanonen führte, als unsre *Leipzig*, die ebenfalls ihre erste Weltreise machte. Mit den russischen Officieren hatten wir uns viel schneller angefreundet, als mit den langweiligen und zugeknöpften Engländern, sie zeigten uns mit Stolz alle Einzelheiten ihres schönen Panzerkreuzers, an dem uns damals nur das Eine ärgerte, dass er einen Knoten mehr lief wie die *Leipzig*, die es nicht über 14 Seemeilen in der Stunde bringen konnte. Der *Herzog von Edinburgh* war in Russland erbaut. In Yokohama bot sich die erste Gelegenheit, Kriegsschiffe verschiedener Flaggen neben einander zu studiren; in den Häfen der Ausreise und auf früheren Reisen in den nordischen Gewässern und im Mittelmeer hatten wir fast immer allein oder höchstens mit Engländern zusammen vor Anker gelegen. Wie verschiedene Schiffe jener Zeit war auch *Leipzig* nach eng-

lischem Vorbilde erbaut; die *Boadicea*, die wir auf unsrer Heimreise in Port Louis auf der Insel Mauritius trafen, war ihr getreues Ebenbild. *Leipzig* sollte dieselben Aufgaben erfüllen, die man damals nur in der französischen und russischen Marine den Panzerkreuzern stellte, d. h. sie sollte sowohl den gewaltsamen Aufklärungsdienst bei der Schlachtflotte in den heimischen Gewässern übernehmen, als auch im Auslande selbständig gegen fremde Seestreitkräfte jeder Art auftreten können. Die Seecadetten des *Shah*, des um 1000 t grösseren Urbilds der *Leipzig* und der *Boadicea*, hatten uns in Valparaiso den Hergang des Kampfes mit dem kleinen peruanischen Monitor *Huascar* erzählt; beide Schiffe waren heil davon gekommen, denn der grosse *Shah*, der noch von einer kleinen Corvette unterstützt wurde, hatte sich in sehr achtungsvollem Abstände vom *Huascar* gehalten, weil sein Commandant jedenfalls sich darüber klar war, dass das kleine Panzerschiff seinem grossen ungepanzerten Schiffe aus kurzen Entfernungen recht empfindliche Schäden hätte zufügen, ja vielleicht den Todestoss hätte geben können. Dass die Panzerkreuzer, die wir im Hafen von Yokohama sahen, jenem kleinen Monitor erfolgreicher zu Leibe gegangen wären, darüber konnten schon damals keine Zweifel bestehen. Die grossen Kreuzer ohne Panzerschutz wie *Shah*, *Boadicea* und *Leipzig* hatten gewiss manche Vorzüge, aber schlagfertige Kriegsschiffe waren sie nicht; denn weder ihre Trutz- noch ihre Schutz Waffen waren den in der Grösse zwischen *Shah* und *Leipzig* stehenden Panzerkreuzern *Herzog von Edinburgh* und *Armide* gewachsen.

Bisher ist der Begriff „Panzerkreuzer“ und „Panzercorvette“ mehrfach gleichwerthig gebraucht worden, es ist deshalb nöthig, diese beiden Bezeichnungen zu erklären. Der ältere Ausdruck „Panzercorvette“ bezeichnete früher — denn für die Panzerschiffe neuer Art wird er fast gar nicht mehr gebraucht — ein kleines Panzerschiff im Gegensatz zu den grossen sogenannten Panzerfregatten. Es gab Panzercorvetten, die wie unsre „Ausfallcorvetten“ der Sachsen-Klasse nur in den heimischen Gewässern gegen feindliche Schlachtschiffe (Panzerfregatten und Panzercorvetten) kämpfen sollten. Es gab aber auch Panzercorvetten, wie unsre alte *Hansa*, die hauptsächlich für den Kreuzerdienst im Auslande bestimmt waren, die also selbständige Schiffe sein mussten, mit Takelung und grossem Kohlenvorrath und womöglich mit grosser Schnelligkeit. Nur die letztere Art von Panzercorvetten darf man als „Panzerkreuzer“ bezeichnen. Unter der Bezeichnung „Panzerkreuzer“ versteht man heute einen schnellen, selbständigen Kreuzer mit gepanzerter Wasserlinie und gepanzerten Geschützständen. Die Entwicklung der Panzerkreuzer und die

Anforderungen, die man an sie stellt, sollen hier noch betrachtet werden.

Der deutsche Kreuzerbau ist leider länger englischen Einflüssen ausgesetzt gewesen, als unser Panzerschiffbau. Und blickt man in die alten Flottenlisten zurück, so lässt sich dabei der Gedanke nicht unterdrücken, dass gerade die alten Kreuzerfregatten, nicht nur *Leipzig* und *Prinz Adalbert*, sondern auch die sechs Schiffe des Bismarck-Typs, die 1877—1879 vom Stapel liefen, ja sogar die seltsam unmoderne Fregatte *Charlotte* (Stapellauf 1885) weniger für den Seekrieg, als zum Zwecke der Seecadettenerziehung und zum friedfertigen „Flagezeichen“, allenfalls noch um ganz uncivilisirten Negeren und Arabern unsre Macht vorzuführen, erbaut worden sind. Nur die Engländer haben gleichzeitig noch unkriegerische Kreuzer ausgerüstet; im Jahre 1879 fanden wir im Hafen von Singapur auf einer englischen Glatdeckscorvette noch Vorderladeschütze in Holzlafetten ältester Art, wie zu Nelsons Zeiten! Sehr seetüchtig und geräumig waren unsre alten Kreuzerfregatten, und darum haben sie alle grossen Nutzen für die Ausbildung unsrer Mannschaft und namentlich unsrer Seeofficiere gehabt. Aber wir müssen dem Geschick dafür dankbar sein, dass diese schwach bewaffneten und ganz ungeschützten Fregatten nicht gegen die stärkeren Panzerkreuzer zu kämpfen brauchten, die schon seit Mitte der siebenziger Jahre Frankreich und seit dem Ende desselben Jahrzehnts auch Russland auf allen Weltmeeren schwimmen haben. Gleich schwierig, blutig und nur geringen Erfolg versprechend würden Kämpfe unsrer Kreuzerflotte gegen die seit den letzten beiden Jahrzehnten stetig wachsenden Panzerflotten exotischer Staaten, wie Argentinien, Brasilien, Chile, China, Japan und anderer ausfallen.

Die zweite Hälfte unsres Jahrhunderts hat die gewaltigsten Umwälzungen im Kriegsschiffbau hervorgerufen, die die Geschichte kennt. Hölzerne Segelfregatten, wie die berühmte dänische, 1843 vom Stapel gelassene *Gefion* unterschieden sich nur wenig von den 200 Jahre älteren Kriegsschiffen *de Ruiters*. Der Dampf, der Eisen Schiffbau, die Panzerung, die gezogenen Geschütze mit ihren Sprenggeschossen, die Torpedowaffe, der Stahlschiffbau, die Compound-Maschinen und die Schnellfeuergeschütze bezeichnen die wichtigsten Stufen der Entwicklungsreihe, die der Kriegsschiffbau seit der Zeit der alten *Gefion* durchgemacht hat. So lange man noch mit Vollkugeln schoss, hatten die hölzernen Schraubenfregatten volle Berechtigung; als aber der Oberst Paixhans die gefährlichen Sprenggeschosse, die Granaten, erfunden hatte, sahen sich die Schiffsbaumeister trotz langen Sträubens durch kriegerische Erfahrungen doch gezwungen, die Bordwände der Kriegsschiffe gegen die verheerende Wirkung dieser neuen Waffe zu schützen.

Paixhans hatte schon ums Jahr 1825 vorausgesagt, dass man seiner Erfindung wegen die Kriegsschiffe mit Eisenplatten panzern müsse; man hatte ihn damals einen Utopisten gescholten. Der Einfluss eines Napoleon III. setzte in den Jahren 1854 den Bau von fünf schwimmenden Panzerbatterien durch, die im Krimkriege vor Kinburn sich trefflich bewährten. Den Anstoss zum beschleunigten Bau dieser ersten Panzerschiffe hatte der Erfolg der russischen Flotte am 30. November 1853 in der Seeschlacht bei Sinope gegeben; auf russischer Seite schoss man mit Granaten und vernichtete mit diesen in weniger als 3 Stunden 7 Fregatten und 5 Corvetten der Türken. Die Türken hatten dabei mit ihren armseligen Vollgeschossen den russischen Schiffen nur ganz unbedeutende Verluste beibringen können. Die Erfolge der schwimmenden Batterien riefen zunächst in der französischen Flotte gewaltige Umwälzungen hervor. Der Schiffbaumeister Dupuy de Lôme, schon berühmt durch sein treffliches Schraubenlinienschiff *Napoléon*,\*) baute die erste Panzerfregatte, die *Gloire*, die 1859 vom Stapel lief; sie war aus Holz gebaut und verdrängte 5700 t Wasser. Ein 10 cm dicker Eisenpanzer deckte das ganze obere Schiff, das sogenannte „todte Werk“, und reichte bis 2,1 m unter die Wasserlinie hinab. Der Bug bei dieser und den ungefähr nach ihrem Vorbilde gebauten Fregatten *Normandie*, *Invincible* und *Couronne* war steil, fast senkrecht; bei den nächsten, 7000 t grossen Panzerschiffen *Magenta* und *Solferino* erscheint zum ersten Mal der für französische Panzerschiffe besonders charakteristische Sporn, der sich mit starker Einbuchtung weit nach vorn erstreckt und dem Schiffe die grösste Länge in der Wasserlinie giebt. Die genannten sechs ältesten französischen Panzerschiffe machten im Herbst 1863 zusammen mit zwei Schraubenlinienschiffen, darunter *Napoléon*, die ersten Ge-

\*) Dieses erste und schnellste aller französischen Schraubenlinienschiffe trug 100 Kanonen in zwei Batterien neben einander; seine Maschine leistete 900 Pferdestärken, womit  $13\frac{1}{2}$  Seemeilen Geschwindigkeit erreicht sein sollen, worüber die Engländer, die so schnelle Schiffe noch nicht bauen konnten, sehr ärgerlich waren, wie Maurice Loir schreibt. Die französischen Admirale und auch viele jüngere Seeofficiere, unter ihnen sogar Jurien de la Gravière, hielten den Plan von Dupuy de Lôme für unausführbar und wollten überhaupt von Schlachtschiffen nichts wissen, die vom Dampf getrieben würden. Aber der einflussreiche Seeofficier, Prinz Joinville, war weitsichtiger, er setzte den Bau des Schiffes durch. Das Schiff hiess zuerst *Le vingt-quatre Février*; da der Stapellauf 1850 in die republikanische Zeit fiel, wurde der Name umgeändert in *Le Président*, woraus schliesslich 1852 *Napoléon* wurde. Nach seinem Vorbilde wurden noch 9 gleiche und ein grösseres Linienschiff neu gebaut und 25 alte Segellinienschiffe, 20 Fregatten, 30 Corvetten und 60 kleinere Schiffe erhielten Maschinen eingebaut.

schwaderübungen, die stark zu Gunsten der Panzerschiffe ausfielen, so dass seitdem in allen Flotten nur noch gepanzerte Schlachtschiffe gebaut wurden. Im nordamerikanischen Bürgerkriege und in der Seeschlacht bei Lissa erhielten die Panzerschiffe die Feuertaufe und bewährten sich. Da diese neuen Schlachtschiffe Anfangs fast unverwundbar stark waren, kam mit ihnen eine neue oder vielmehr längst veraltete Taktik wieder zu Ehren: Der Ramm-Angriff mit dem Sporn, wie er schon zur Zeit der Ruderschiffe des Alterthums erfolgreich Brauch gewesen war. In der Technik begann jener bekannte Wettstreit zwischen Panzerung und Schiffsgeschütz, der bis vor kurzem die Panzerdicke immer grösser, die Panzerfläche immer kleiner, das Geschützkaliber immer grösser und die Geschützzahl immer kleiner machte. Sonderbare Missbildungen sind aus diesem Kampfe hervorgegangen; Schiffe, bei denen kaum die Hälfte der Wasserlinie und nur die schweren Geschütze Panzerschutz, freilich besonders schweren, bekommen haben. Nur die Franzosen hielten streng daran fest, wenigstens die ganze Wasserlinie stets mit einem Gürtelpanzer zu schützen, als dieser technische Kampf der wachsenden Panzerstärken und Geschützkaliber die Panzerung des ganzen todten Werkes hinderte. Die meisten schlecht geschützten Panzerschiffe hat England gebaut; darüber urtheilt ein sehr sachkundiger Fachmann, der frühere Leiter des Schiffbaues der englischen Admiralität, Sir Edward Reed, wie folgt: „But by the combined effect of injudicious economy and of erroneous design, therefore — both furthered by a sort of frenzied desire on the part of the British Admiralty to strip the ships of armor, keep down their speed, delay their completion, and otherwise paralyze the naval service, apparently without understanding what they were about — the British navy has been brought into a condition which none but the possible enemies of the country can regard without more or less dismay“. (Modern ships of war, London 1888, Seite 22.) Trotz dieser Warnung erhalten auch die neun neuesten 14 900 t grossen englischen Panzerschiffe der Majestic-Classse keinen vollen Panzergürtel. Im Tone der Cassandra sagt Reed noch (Seite 39) „when the stress of naval warfare comes, the nation which has confidently understood the Admiralty to mean „armored ships“ and „protected ships“ when it has employed these phrases, and suddenly finds out, by defeat following defeat, and catastrophe catastrophe, that it meant nothing of the kind, may have to pay for its credulity etc“. Da Sir Edw. Reed sein vernichtendes Urtheil sehr ausführlich an den Plänen der englischen und französischen Schiffe begründet, erschien es passend, hier die Folgerungen, die er für Englands Schiffe zieht, anzuführen. Reed verdient unser

Interesse um so mehr, als viele unsrer alten Panzerschiffe nach seinen Plänen erbaut sind; es sind dies die in England gebauten Schiffe *König Wilhelm*, *Kaiser* und *Deutschland*, sowie die in Deutschland (nach dem von Reed stammenden Plane des englischen *Monarch*) gebauten Thurnschiffe *Preussen*, *Friedrich der Grosse*, der verunglückte *Grosse Kurfürst* und die Panzer-corvette *Hansa*. Natürlich verurtheilt Reed auch den beschränkten Kasemattpanzer der Schiffe unsrer Sachsen-Classe; diese Panzerschiffe sind die einzigen unsrer Kriegsflotte, die keinen vollen Gürtelpanzer haben; schon die kleine Panzer-corvette *Oldenburg*, die 7 Jahre später als *Sachsen* vom Stapel lief, zeigt wieder, wie *Kaiser* und *Preussen* den vollen Panzergürtel, den natürlich auch unsre modernen Schlachtschiffe des Brandenburg-Geschwaders und die Küstenpanzerschiffe der Siegfried-Classe haben.

Reeds abfälliges Urtheil über die Schiffe, deren Wasserlinie nicht genügend geschützt ist, hat der ostasiatische Seekrieg vollkommen bestätigt. Ein Küstenpanzerschiff, *King-Yuen*, dessen Wasserlinie nur zur Hälfte ihrer Länge gepanzert war, während Heck und Bug nur Korkdämme und Panzerdeck hatten, und ein Panzerdeckskreuzer (ohne senkrechten Gürtel, nur mit wagemrechtem Panzerdeck und mit Korkdämmen und Kohlenzellen in der Wasserlinie), *Chi-Yuen*, wurden durch feindliche Granaten in ihrer Wasserlinie derart stark leck geschossen, dass sie beide während der Seeschlacht am Yaluflusse sanken. In dieser Schlacht konnten die beiden ganz nach der Art der Sachsen gebauten Kasemattpanzerschiffe *Ting-Yuen* und *Chen-Yuen* mehrere Stunden lang allein dem heftigen Feuer von sieben japanischen Schiffen widerstehen; nur bei *Ting-Yuen* wurde die ungepanzerte Wasserlinie zweimal in günstiger Richtung durchschossen, so dass der Korkdamm vom eindringenden Wasser aufquellend die beiden Lecke von selbst schloss. Auf *Chi-Yuen* hatte ein Längsschuss einer 32 cm-Granate die Steuerbord-Schiffsseite in der Wasserlinie derart aufgerissen, dass ein langes nicht zu dichtendes Leck entstand. Ein voller Panzergürtel würde dieses Schiff vor dem Sinken bewahrt haben; denn daran wäre die Granate zerschellt, ohne grosse Beschädigungen hervorzurufen zu können. Ein derartiger Längsschuss hätte auch *Ting-Yuen* und *Chen-Yuen* sehr gefährlich werden müssen; der Zufall bewahrte sie davor. Die starken Zerstörungen, die die Schnellfeuer-geschütze auf allen an der Schlacht beteiligten ungepanzerten Schiffen angerichtet haben, beweisen die Nothwendigkeit des Panzerschutzes für die wichtigsten Waffen, die Geschütze und für die Commandoelemente (Commandantenstand, Ruder, Maschinentelegraph, Sprachrohre). Um das ganze Schiff zu schützen, es dabei stark zu bewaffnen und schnell beweglich zu machen,

würde es riesig gross werden müssen. Bei jedem Panzerschiffe wird auch in Zukunft der nöthige Panzerschutz zu Gunsten der Gewichte der Angriffswaffen und der starken Maschinen auf gewisse Theile beschränkt werden müssen. Reed sagt sehr richtig: „of course war is not deer-stalking, and the patriot who wants to go into battle so fully protected as to be in no danger had better stop playing sailor or soldier and take to the woods before the fighting begins“. Die Zweckmässigkeit der französischen und der meisten, insbesondere der neuen, deutschen Panzerschiffbauten ist durch den ostasiatischen Krieg bewiesen worden: Schutz der ganzen Wasserlinie durch einen starken Gürtelpanzer; Panzerschutz für die schweren und mittleren Geschütze, für die Commandostände und für die Schachte, durch die der Schiessbedarf an die im Panzerschutz stehenden Geschütze gebracht wird. Derselbe Krieg hat die Ueberlegenheit der Panzerschiffe über die sogenannten geschützten Kreuzer (ohne Gürtelpanzer) deutlich bewiesen. Für die Panzerkreuzer ergibt sich aus diesen Betrachtungen, dass sie unbedingt wenigstens einen vollen Gürtelpanzer haben müssen, um ihren Aufgaben gewachsen zu sein. (Schluss folgt.)

#### Einige neue Jupiterbeobachtungen.

Stanley Williams hat in einem Aufsatz, welcher in den monatlichen Notizen der Londoner astronomischen Gesellschaft erschienen ist, seine Beobachtungen über die Oberflächen-Zonen des Jupiter behandelt. Er hat durch die Feststellung der Umdrehungsgeschwindigkeit in den verschiedenen Breiten neun Strömungszonen (Currents) ermittelt und deren Grenzen gegen einander und ihre Rotationsperioden in einer Tabelle zusammengestellt, welche uns zur Wiedergabe interessant genug erscheint:

Zonen	zenographische Breite	mittlere Rotationsperiode	
		in Zeit	bezogen auf Aequatorialperiode = 1
I.	+ 85 <sup>o</sup> bis + 28 <sup>o</sup>	9 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 37,5 <sup>s</sup>	1,0089
II.	+ 28 <sup>o</sup> „ + 24 <sup>o</sup>	{ „ 54 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	1,0071
		{ „ 56 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	1,0104
III.	+ 24 <sup>o</sup> „ + 20 <sup>o</sup>	{ „ 48 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	} 0,9973
		{ „ 49 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	
IV.	+ 20 <sup>o</sup> „ + 10 <sup>o</sup>	„ 55 <sup>m</sup> 33,9 <sup>s</sup>	1,0089
V.	+ 10 <sup>o</sup> „ — 12 <sup>o</sup>	„ 50 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	1,0000
VI.	— 12 <sup>o</sup> „ — 18 <sup>o</sup>	„ 55 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	1,0090
VII. (rother Fleck)	— 14 <sup>o</sup> „ — 28 <sup>o</sup>	„ 55 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	1,0090
VIII.	— 18 <sup>o</sup> „ — 37 <sup>o</sup>	„ 55 <sup>m</sup> 18,1 <sup>s</sup>	1,0084
IX.	— 37 <sup>o</sup> „ — 55 <sup>o</sup>	„ 55 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup>	1,0081

Die neun Zonen, mit Ausnahme der VII., des bekannten rothen Fleckes, umgeben den Planeten in vollen Kreisen und bewegen sich, wie zu erwarten, von Ost nach West. Die

Grenzen der einzelnen Zonen gegen einander sind scharf, obgleich sie sich zuweilen um geringe Beträge verschieben. Für eine Bewegung von und nach den Polen sind keine oder doch nur ganz schwache Anzeichen vorhanden. Auffallend ist der Mangel an Symmetrie in der Vertheilung der Zonen auf die beiden Jupiter-Hemisphären. Auf der nördlichen Hemisphäre ist die Strömung vom Pol bis zu 28° Breite recht gleichmässig; auch findet sich auf derselben kein Gegenstück zu dem rothen Fleck der südlichen Halbkugel. In der südlichen Hemisphäre fehlt dagegen ein Aequivalent zu der merkwürdigen Region um 25° nördliche Breite, in welcher, wie die Tabelle zeigt, ein sehr bedeutender Wechsel der Oberflächentrift stattfindet. — Die Eigenthümlichkeiten des rothen Fleckes hat derselbe Autor in einem Briefe an *Knowledge* näher behandelt. Der rothe Fleck liegt zwischen der sogenannten Süd-Aequatorial-Zone (VI der Tabelle) und der südlich gemässigten Zone (IX); er ist umflossen wie eine Insel von der Zone VIII in einer Geschwindigkeit von 16 englischen Meilen in einer Stunde und hebt sich von dieser weissen Strömung mit röthlicher Färbung ab. Der Fleck scheint auf die strömende Materie wie ein unüberwindliches Hinderniss zu wirken und muss von derselben nördlich und südlich in engen Kanälen umflossen werden.

Der nördliche von diesen beiden Kanälen ist der breitere, wahrscheinlich weil hier in grösserer Nähe am Aequator die Masse leichter flüssig ist, wie ja die Aequatorialgegend des Planeten auch der Hauptsitz von Veränderlichkeit und Störungen, sowie gelegentlich von Fleckenbildungen ist. Die Breite der Kanäle ist aber jedenfalls geringer als die mittlere Breite der Zone vor der Gabelung an dem Hinderniss; in Folge dessen muss sich die Materie vor demselben und in den Kanälen selbst stauen. Aus der dadurch bedingten Anreicherung der weissen Fluth erklärt Williams die Thatsache, dass die Kanäle und die Regionen vor demselben weisser erscheinen, als die übrigen Theile der Zone gewöhnlich sind. In der Gegend, wo die die beiden Kanäle durchströmenden Massen nach der Umkreisung des Fleckes wieder zusammenstossen, muss ein Wirbel in der Zone entstehen, welcher nach Williams den in diesem Theile des Gürtels beobachteten glänzenden Fleck von unbestimmter Begrenzung hervorbringt, welcher gewöhnlich auch dann sichtbar ist, wenn die übrigen Theile des Ringes nicht zu unterscheiden sind. Der Autor verzichtet zwar gänzlich darauf, eine Vorstellung von dem eigentlichen Wesen des rothen Fleckes zu haben und zu geben; er glaubt jedoch, dass die obige Auffassung zur Erklärung der Erscheinungen wesentlich beiträgt. — Mr. Foulkes überreichte neulich der „British astronomical Association“ einen Aufsatz über

den rothen Fleck auf dem Jupiter, indem er, wie *English Mechanic* berichtet, ein von ihm beobachtetes „Pulsiren“ des rothen Fleckes anzeigt. Derselbe hat einen periodischen Wechsel in Grösse und Farbe des Fleckes zu Dutzenden von Malen wahrgenommen und erregte mit seiner Mittheilung viel Aufmerksamkeit. Bis jetzt hat sich Niemand gefunden, der die gleiche Beobachtung gemacht hätte; Capitän Noble sprach die Ansicht aus, dass, wenn es sich tatsächlich um Veränderungen auf dem Jupiter handle, dieselben von einer enormen Gewalt sein müssten, um auf der Erde sichtbar zu werden, und dass für dieselben irdische Eruptionen, auch von dem Grade der Krakatoa-Revolution nicht im geringsten einen Maassstab geben könnten. Vorläufig bleibt es jedoch noch fraglich, ob die erwähnten Beobachtungen nicht auf Rechnung atmosphärischer Einwirkungen oder des persönlichen Fehlers des Beobachters zu setzen sind. E. T. [4603]

### Das Erdöl, sein Vorkommen, seine Gewinnung und Verarbeitung.\*)

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

Mit sechsundfünfzig Abbildungen.

Wir leben in einer praktischen Zeit. Was unsre Väter für Curiositäten und seltsame Naturspiele hielten, würdig allenfalls, in Raritäten-sammlungen aufbewahrt und staunenden Beschauern vorgewiesen zu werden, das hat für uns erneuten Reiz dadurch gewonnen, dass wir uns fragen, ob wir es in irgend einer Weise in unsre Dienste stellen, für die Erleichterung und Verschönerung unsres Lebens benutzen können. Dann geschieht es, dass das einmal Aufgegriffene wächst und sich ausdehnt, bis es plötzlich in unsrem Leben steht als eine gewaltige Errungenschaft, so gross und so bedeutend, dass wir uns verwundert fragen, wie wir denn früher ohne dieses Neuerworbene ausgekommen sind. Und wenn dann nach einiger Zeit der Reiz der Neuheit geschwunden ist, dann werden auch bald die bescheidenen Anfänge vergessen sein, aus denen das unentbehrlich Gewordene hervorging, und mit ihnen entschwinden die Namen Derer, die uns mit einem neuen Hilfsmittel beschenkten.

So verhält es sich mit mancher grossen Errungenschaft unsrer Technik, und eines der glänzendsten Beispiele für diesen Lauf der Dinge ist die Industrie des Erdöles, über welche ich einige interessante Thatsachen mittheilen will.

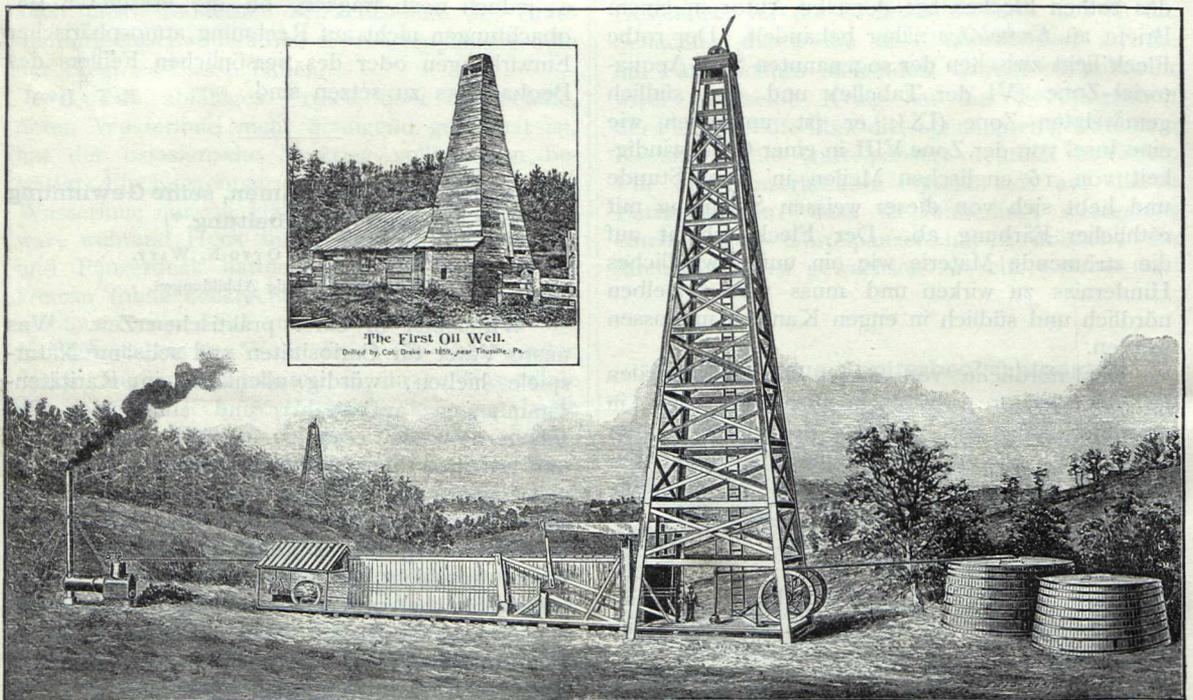
Wo ist heute das Haus, in welchem die Petroleumlampe fehlte? Selbst die Bewohner grosser Städte, denen doch noch andere Be-

\*) Vortrag, gehalten im Verein Berliner Kaufleute und Industrieller am 20. Februar 1896.

leuchtungsmittel zur Verfügung stehen, können dieses werthvollen Hilfsmittels kaum entriethen, geschweige denn die Landbewohner, welche fast ausschliesslich auf dasselbe angewiesen sind. Und doch ist es kaum 40 Jahre her, dass wir das Petroleum benutzen gelernt haben. Kerzen aller Art und Rüböllampen waren in früherer Zeit die einzigen Lichtspender, und doch war auch damals das Erdöl, durch dessen Destillation das Petroleum gewonnen wird, keineswegs etwas Unbekanntes. Schon die antike Welt kannte das Erdöl unter dem Namen „Naphtha“, den alten Culturstätten des Ostens war es ein vertrautes Naturerzeugniss und bei den Indianern

zu diesem Zweck einen Brunnen an, dessen Ertrag aber so überreich war, dass er bald nach einer neuen Verwendung des geförderten Oeles suchen musste. Es lag nahe, dasselbe für Beleuchtungszwecke zu verwenden. Die zuerst entstandenen Schwierigkeiten wurden durch die Construction geeigneter Lampen bald gelöst, und nun begann das pennsylvanische Oelfieber, dessen sich die Aelteren unter uns noch wohl zu entsinnen wissen. Gewaltige Vermögen wurden über Nacht erworben, Oelbrunnen schossen wie Pilze aus der Erde, und wie nach der Entdeckung des Goldes in Californien, so war auch das erste Resultat der Erschliessung der penn-

Abb. 317.



Der erste und ein moderner Oelbrunnen, in gleichen Grössenverhältnissen.

Der erstere wurde erbohrt im Jahre 1859 (Höhe des Gerüsts 34 Fuss), der letztere im Jahre 1891 (Höhe des Gerüsts 82 Fuss).

der neuen Welt stand es, noch ehe der Fuss eines Europäers die Gestade Amerikas betrat, im Ansehen als Heilmittel. Aber es war eben Jahrhunderte hindurch, wie so manches Andere, eine Curiosität geblieben, und erst der Mitte dieses Jahrhunderts war es vorbehalten, im Erdöl einen der grössten von den Schätzen zu erkennen, welche die Natur für Diejenigen aufgespeichert hat, die es verstehen, ihre Gaben sich zu Nutzen zu machen.

Es war im Jahre 1859, dass der Amerikaner Drake auf den Gedanken verfiel, das in seiner Heimath Pennsylvanien seit langer Zeit wohlbekannte Erdöl regelmässig zu gewinnen und als Heilmittel in den Handel zu bringen. Er legte

sylvanischen Oelfelder nichts als Unordnung und Verwirrung, über die wir diesseits des Wassers nur die Köpfe schütteln konnten. Aber es liegt eine elementare Kraft in diesen amerikanischen „Booms“, welche besser vielleicht als systematische Durchforschung geeignet ist, ein neu entdecktes Minengebiet zu erschliessen und für gediegene Arbeit vorzubereiten. So folgte auch in Pennsylvanien auf die heute verschollene Generation der Oelprinzen eine zweite, welche in ebenso grossartiger als genialer Weise aufräumte und eine Organisation der Oelgewinnung schuf, wie sie bis heute unerreicht dasteht. Die in Amerika ersonnenen Methoden der Oelgewinnung sind heute vorbildlich für die ganze übrige Welt,

und wo immer tief unten im Schoosse der Erde das Erdöl entdeckt wird, da zeigen sich als äussere Kennzeichen die amerikanischen Bohrtürme, die sogenannten „Derricks“. Unser erstes Bild (Abb. 317) zeigt einen solchen Derrick mit allem Zubehör in seiner heutigen Form, daneben aber, im gleichen Maassstabe gezeichnet, den ersten Derrick, mit welchem Colonel Drake, vor 37 Jahren eine Industrie begann, in welcher heute ein Capital von weit über einer Milliarde Dollar fruchtbringend angelegt ist. Welchen Umfang die Erdölindustrie allein in Amerika angenommen hat, erhellt aus der nachstehenden Tabelle, auf

Anzahl der Oelbrunnen in Nordamerika im Jahre 1889.

Pennsylvanien und New York	31 768
Ohio	2 640
West-Virginien	623
Californien	89
Colorado	22
Die übrigen Staaten	21
Zusammen	35 163

welcher die Anzahl der im Jahre 1889 in den Vereinigten Staaten im Betriebe stehenden Oelbrunnen verzeichnet ist. Das im Jahre 1889 in Oelbrunnen angelegte Capital betrug: 114 157 370 Dollar = 456 629 480 Mark. Eine zweite Tabelle zeigt, wie schon im Jahre 1883 die

Oelproduction der Vereinigten Staaten.

1883	23 449 633	Barrels.
1884	24 218 438	„
1885	21 847 205	„
1886	28 064 841	„
1887	28 278 866	„
1888	27 612 025	„
1889	35 163 513	„

1 Barrel = 42 Gallonen = 159 Liter.

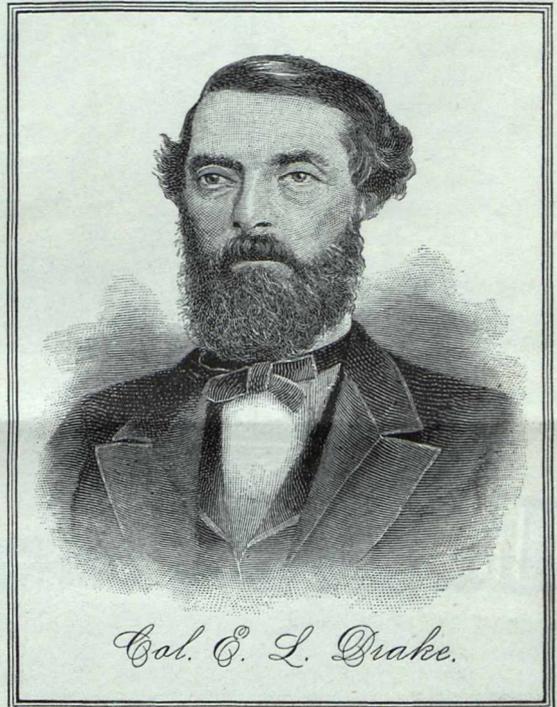
1889	Barrels
Pennsylvanien und New York	21 487 435
Ohio	12 471 466
West-Virginien	544 113
Colorado	316 476
Californien	303 220
Indiana	33 375
Kintucky	5 400
Illinois	1 460
Kansas	500
Texas	48
Missouri	20
Zusammen	35 163 513

Oelproduction der Vereinigten Staaten zu gewaltiger Grösse herangereift war, wie sie sich aber von Jahr zu Jahr weiter entwickelt hat, um schliesslich im Jahre 1889, dem letzten, über welches mir statistische Daten zur Verfügung stehen, auf über 35 Millionen Fass pro Jahr anzuschwellen.

Das stete Wachsen der amerikanischen Erdölindustrie ist um so bemerkenswerther, weil

dieselbe keineswegs ohne Concurrenz geblieben ist. So parteilich ist die Natur nicht, dass sie einem Welttheil schier unerschöpfliche Schätze verleihe und den anderen ganz leer ausgeben liesse. Schon in Amerika ist das Vorkommen des Erdöles keineswegs, wie man zuerst geglaubt hatte, auf Pennsylvanien und einen angrenzenden Theil des Staates New York beschränkt, sondern es haben sich, wie schon die beiden Tabellen es zeigen, auch noch in vielen anderen Staaten reiche Fundquellen des kostbaren Productes erschlossen. Aber auch diesseits des Oceans giebt es eine ganze Anzahl von ölführenden Gegenden. In den meisten derselben ist das

Abb. 318.



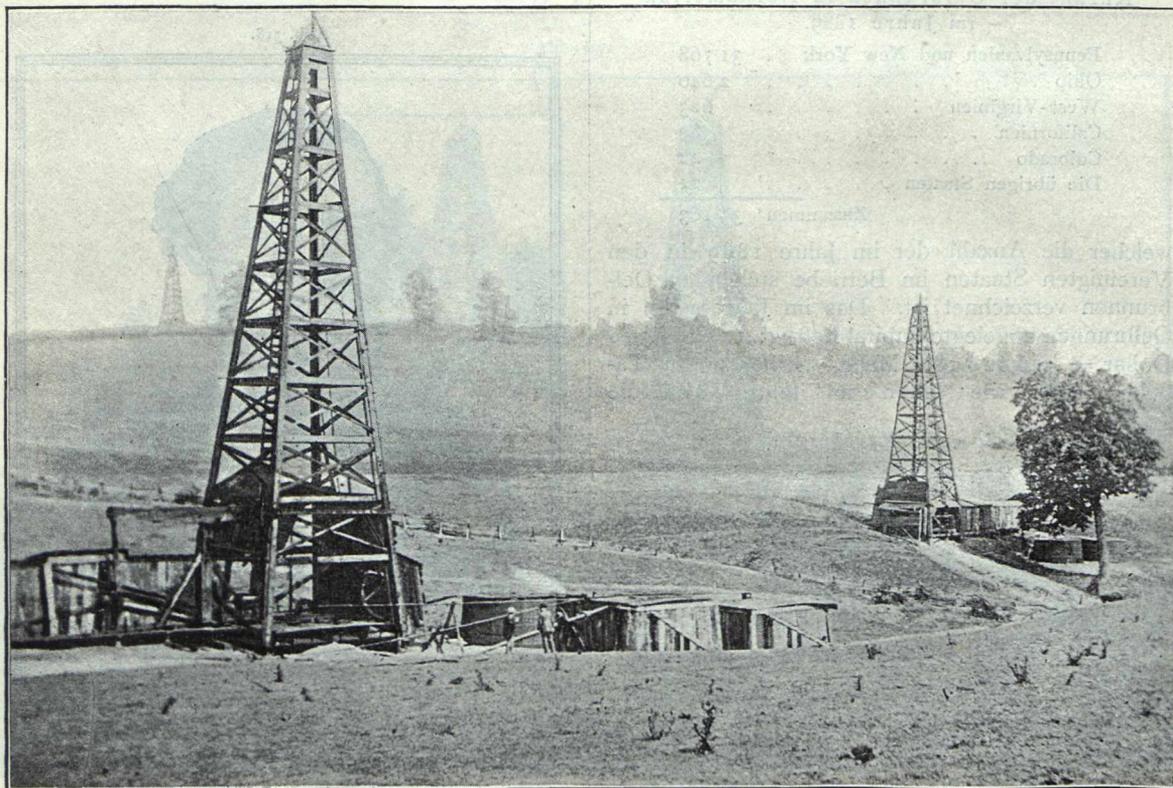
Vorkommen des Erdöles schon seit langer Zeit bekannt. Haben wir doch im Elsass einen Oel-district, dessen Hauptort seit Jahrhunderten den Namen „Pechelbronn“ führt, zum sicheren Beweis der Thatsache, dass schon unsre Vorfahren Brunnen kannten, welche Pech statt Wasser liefern, wenn sie auch den Werth solcher Brunnen nicht zu schätzen wussten.

Der elsässische Oeldistrict ist seiner Bedeutung nach nicht zu unterschätzen; ein anderer findet sich in Oberbayern und ein dritter endlich ist derjenige von Oelheim in der Lüneburger Heide, der allerdings viele Hoffnungen bitter enttäuscht hat. Im Grossen und Ganzen müssen wir indessen gestehen, dass Deutschland kein bevorzugtes Land für die Oelgewinnung ist. Anders aber verhält es sich mit verschiedenen

anderen der europäischen Staaten. In Italien kennt man verschiedene Oelgegenden, desgleichen findet sich ein recht bedeutender Oeldistrict in Rumänien, der indessen weit übertroffen wird durch die Oelfelder Galiziens, welche namentlich in der allerneuesten Zeit zu überraschender Grossartigkeit sich entwickelt haben und heute schon fast ganz Oesterreich versorgen. Alle diese Vorkommnisse aber sind von bescheidener Bedeutung im Vergleich zu den unabsehbaren Oelfeldern Russlands, welche im Stande gewesen sind, der amerikanischen Erdölindustrie Schach

noch erschlossen werden, ist doch im verflossenen Jahre erst auf den grossen Sundainseln ein Oelgebiet entdeckt worden, von dem man hoffen zu können meint, dass es an Grossartigkeit vielleicht dem amerikanischen und kaukasischen nahe kommen dürfte. Ich muss mich hier darauf beschränken, die Oelgewinnung in den Vereinigten Staaten und in Russland kurz zu schildern, und ich will nur, um ein vollständiges Bild des Gegenstandes zu entrollen, eine weitere Tabelle vorführen, in der für die Jahre 1878 und 1889 die Oelproduction der ge-

Abb. 319.



Erdölbrunnen im Neuen Oeldistrict, Washington County, Pennsylvanien.  
Originalaufnahme des Verfassers.

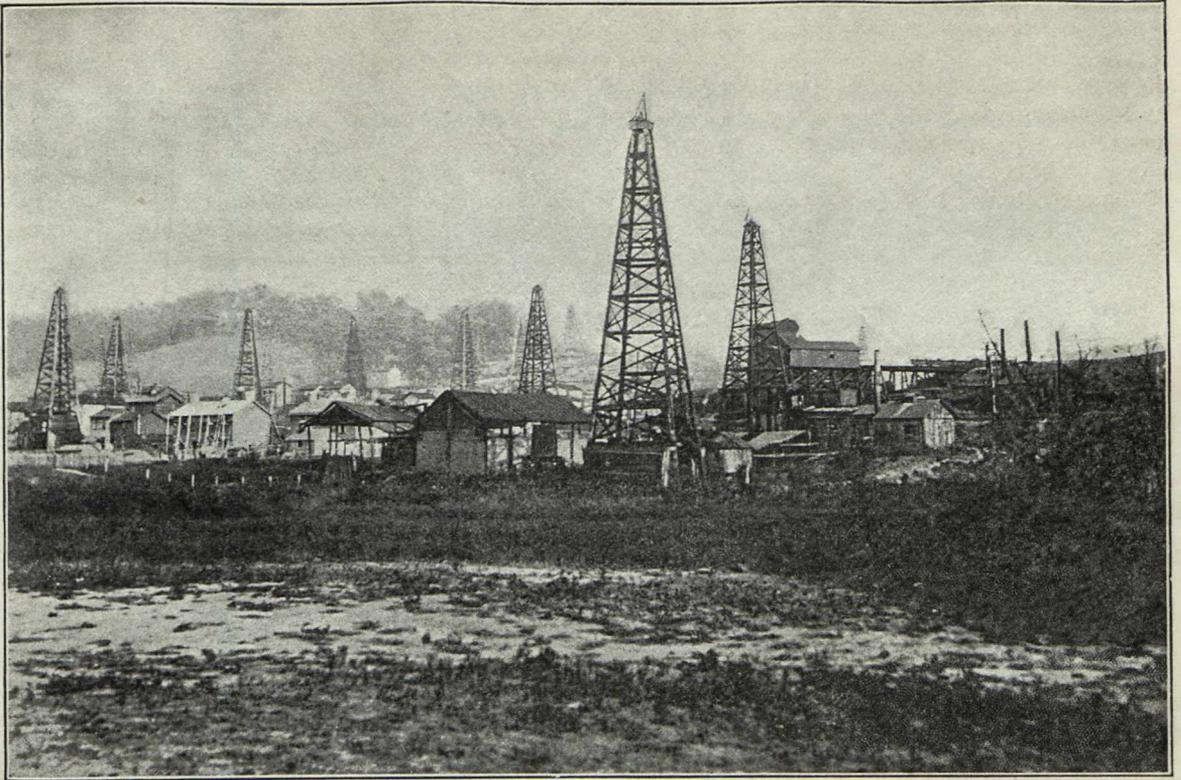
zu bieten, und deren Förderung heute derjenigen Amerikas sehr nahe, wenn nicht gleich kommt. Die russische Oelregion hat eine Bedeutung erlangt, welche ganz unberechenbar ist. Sie hat umgestaltend und fördernd eingewirkt auf die Industrie, den Handel und den gesammten Verkehr des grossen russischen Reiches, und selbst wir, die Nachbarn desselben, sind nicht unbeeinflusst geblieben von den Wirkungen des Oelreichthums im Kaukasus.

Ich muss es mir versagen, in dieser Schilderung weiter zu gehen und zu zeigen, wie auch in Südamerika, in Afrika, im fernen Indien Oelregionen erschlossen worden sind und immer

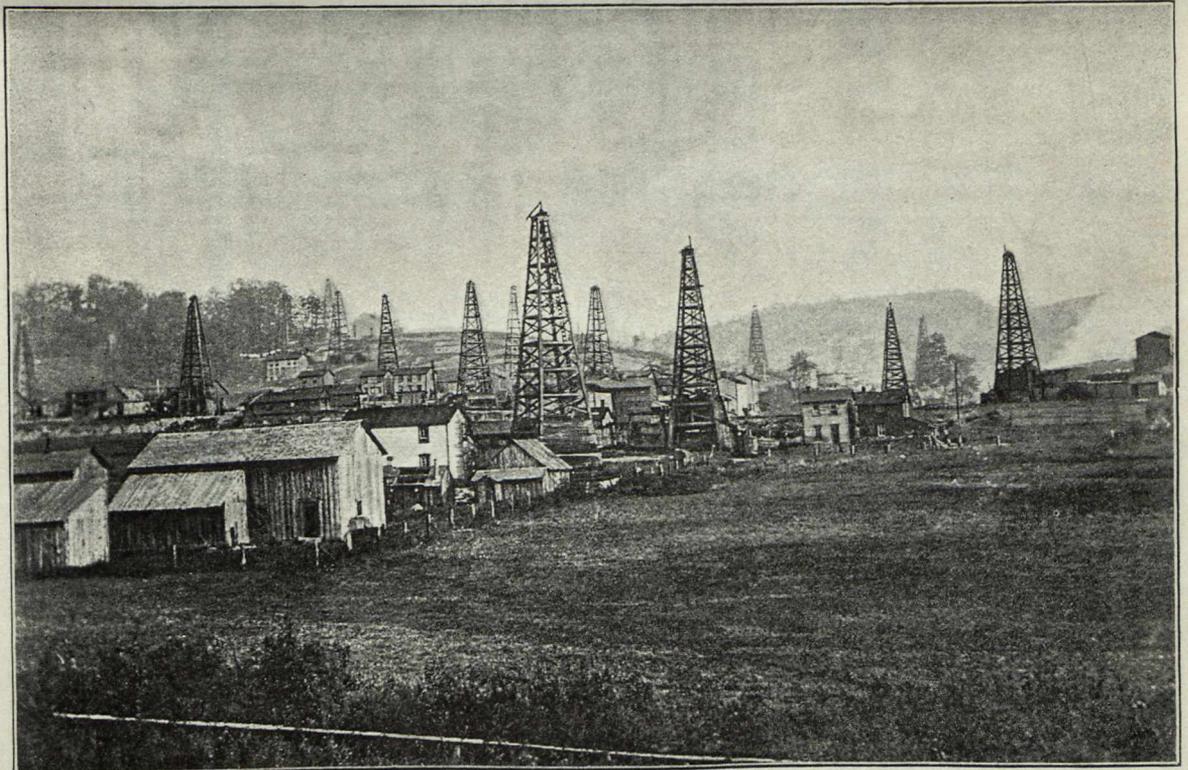
	Gesamtproduction an Erdöl.	
	1878	1889
Vereinigte Staaten . . . . .	15 400 000	35 163 513 Barrels
Canada . . . . .	312 000	250 000 „
Russland . . . . .	2 304 000	21 050 000 „
Oesterreich-Ungarn . . . . .	188 000	600 000 „
Rumänien . . . . .	200 000	530 000 „
Deutsches Reich . . . . .	6 000	51 000 „
	<hr/>	<hr/>
	18 410 000	57 644 513 Barrels

sammten Erde verzeichnet ist und aus der gleichzeitig sich ergibt, dass sich diese Production im Verlaufe von 11 Jahren hauptsächlich durch das Aufblühen der russischen Industrie verdreifacht hat.

I



2

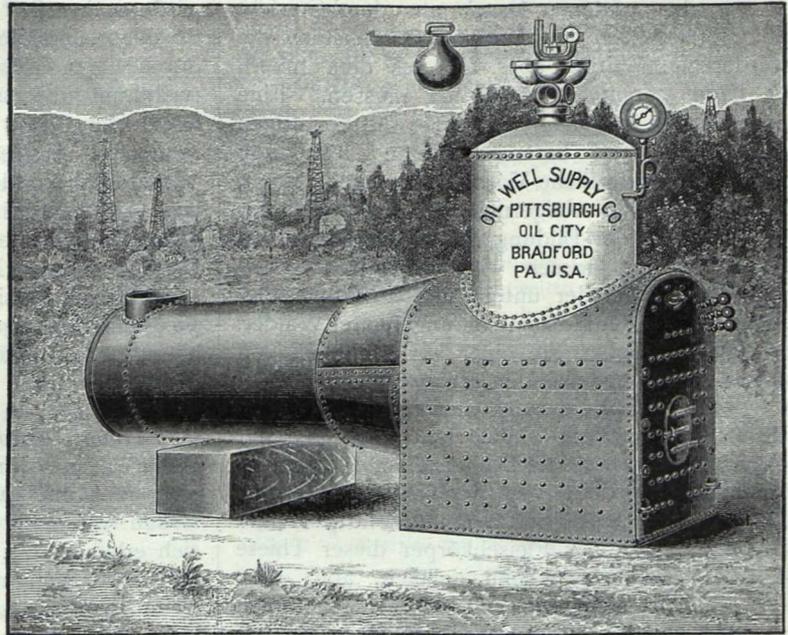


Ansichten von MacDonald im Neuen Oeldistrict, Washington County, Pennsylvanien. Originalaufnahmen des Verfassers.

Ehe ich indessen an die Schilderung der Gewinnung des Erdöles herantrete, seien mir einige Worte über sein Vorkommen und seine Entstehung gestattet. Natürlich haben sich die Geologen, die rührigen Erforscher unsrer Erdrinde schon frühzeitig die Frage vorgelegt, in welchen Schichten das Erdöl eigentlich auftritt. Die Beantwortung dieser Frage hat sich als ausserordentlich schwierig erwiesen. Abgesehen von dem Umstande, dass das Erdöl manchmal in Schichten gefunden wird, in denen es nicht ursprünglich entstanden, sondern erst später abgelagert sein dürfte, war namentlich auch der Umstand erschwerend, dass das Erdöl meist erst in Tiefen angetroffen wird, zu denen noch kein menschlicher Fuss hinabgestiegen ist. So haben z. B. in dem von mir besuchten sogenannten Neuen Oeldistrict von Pennsylvanien die Bohrlöcher eine Tiefe von 2300—2500 Fuss. Es ist daher auch nicht zu verwundern, dass manche Geologen behauptet haben, dass die Entstehungstätte des Erdöles in den Urgesteinen liege. In neuester Zeit ist diese Ansicht verlassen worden. Zahlreiche Beweise sprechen mit grosser Gewissheit dafür,

dies als feststehend an, so wird immer noch die weitere Frage zu beantworten bleiben, wie sich in solchem Sedimentärgestein das Erdöl hat bilden können. Auch diese Frage ist in allerneuester Zeit durch einen hervorragenden deutschen Forscher beantwortet worden, dessen

Abb. 320.

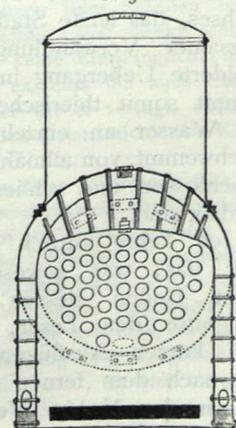
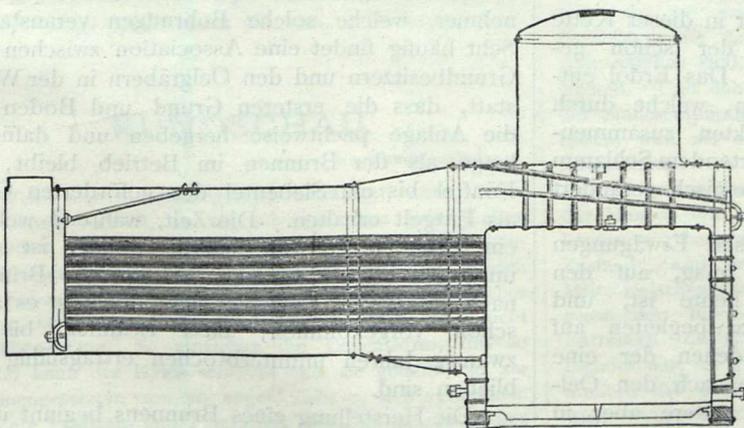


Röhrenkessel für Kohlen- und Gasheizung. Ansicht.

Hypothese heute als allgemein angenommen bezeichnet werden kann. Dem Urheber dieser

Abb. 321.

Abb. 322.



Röhrenkessel für Kohlen- und Gasheizung. Längs- und Querschnitt.

dass die Schicht, der das pennsylvanische Erdöl entstammt, welcher Formation sie auch angehören möge, doch immerhin als ein Sedimentärgestein, eine aus dem Wasser abgeschiedene Bildung, zu betrachten ist. Nehmen wir

Hypothese, Professor Engler in Karlsruhe, gelang es nämlich dadurch, dass er gewöhnlichen Fischthran unter hohem Druck destillirte, diesen in solcher Weise zu zersetzen, dass ein dem pennsylvanischen Erdöl vollkommen gleiches Pro-

duct entstand. Da nun, wie ich später zeigen werde, das Erdöl ein sehr complicirtes Gemisch von einer Menge verschiedener Substanzen ist, da ferner alle diese Substanzen in etwa gleicher Menge sich auch im künstlichen Englerschen Erdöl wiederfinden, so sind wir berechtigt, anzunehmen, dass auch das natürliche Erdöl durch Druckdestillation von Fetten entstanden ist, wobei wir den nöthigen Druck aus dem Gewicht der überlastenden Gesteinsmassen ableiten, die erforderliche Wärme aber als aus dem Innern der Erde stammend annehmen müssen. Eine andere Frage ist es freilich, woher die gewaltigen Massen von Fett kommen, deren Destillation uns so unerschöpfliche Vorräthe an Erdöl liefert. Diese Frage fällt einigermaassen zusammen mit der Erklärung der Bildung der Steinkohle. Von dieser letzteren wissen wir, dass sie hervorgegangen ist aus der unter Luftabschluss erfolgten Zersetzung der Holzmassen ungeheurer Wälder. Es sind die Ueberreste einer vor Millionen von Jahren üppig gedeihenden Pflanzenwelt, welche wir heute zur Beheizung unsrer Häuser und Fabriken verwenden. Was ist aber aus der gewiss nicht minder entwickelten Thierwelt früherer Epochen geworden, von deren Vorhandensein uns zahlreiche Knochenfunde und Phosphatlager Kunde geben? Der Fleischkörper dieser Thiere ist der Verwesung anheim gefallen, aber diese Verwesung ist nicht, wie man bisher angenommen hat, eine vollständige gewesen, sondern sie hat sich nur auf die leicht zersetzlichen Eiweisskörper erstreckt. Das in jedem Thierleibe in grosser Menge vorhandene Fett widersteht der Verwesung sehr lange. Es verwandelt sich in eigenthümlicher Weise, ich erinnere nur an die gelegentlichen Funde des sogenannten Leichenwachses, das letzte Stadium aber in dieser Kette langsamer Verwandlungen ist der schon geschilderte Uebergang in Erdöl. Das Erdöl entstammt somit thierischen Fetten, welche durch das Wasser an einzelnen Punkten zusammenschwemmt, von allmählich erhärtendem Schlamm umschlossen und schliesslich chemisch verändert worden sind.

Ich kehre zurück von diesen Erwägungen über das, was gewesen sein mag, auf den realen Boden dessen, was heute ist, und ich bitte den Leser, mich zu begleiten auf zwei kurzen Ausflügen, von denen der eine uns nach dem fernen Westen, nach den Oelfeldern der Neuen Welt, der andere aber in den fernen Osten führt, an die Ufer des Kaspiischen Meeres.

Man pflegt sich in Europa aus Gründen, denen ich nicht nachgehen will, vorzustellen, dass Oelfelder traurige Wüsteneien sind, in welchen sich niederzulassen der Mensch nur durch die Gier nach Gewinn verleitet wird. Dies trifft nicht zu, wenigstens für einen Theil der pennsylvanischen

Oelfelder nicht. \*) Pennsylvanien ist einer der üppigsten und gesegnetsten Staaten der amerikanischen Union. Seit langer Zeit bebaut, übersäet mit sauberen Farmhäusern und wohlgepflegten Landsitzen, hat es doch noch genug des von den ersten Ansiedlern vorgefundenen Urwaldes behalten, um dem Auge stete Abwechslung zu bieten. Seiner Hauptausdehnung nach gebirgig, wird es in allen seinen Thälern von prächtigen Strömen durchflossen, von denen manche uns durch ihre Grösse und durch ihren Wasserreichthum überraschen. Der sogenannte Neue Oeldistrict, in dem ich meine Erfahrungen sammelte, erstreckt sich über die Grafschaft Washington und einige angrenzende und hat heute seine höchste Entwicklung in der Umgegend eines kleinen Städtchens Namens Mac Donald. Diesen Namen hat dasselbe von einem schottischen Ansiedler, welcher vor etwas über 50 Jahre den ganzen District einem Indianerhäuptling um einen Pferdesattel abkaufte. Heute dürfte das Land in jener Gegend einen Werth besitzen, der an denjenigen des Grundbesitzes in Berliner Vororten nicht selten herankommt. Ueberall in dem aus herrlichen Hickory- und schwarzen Wallnussbäumen bestehenden Walde treffen wir Lichtungen, in welchen Bohrhürme sich erheben. Zu Tausenden und Abertausenden finden sie sich im ganzen Lande zerstreut, und wenn man sie auch nicht gerade schön nennen kann, so schaden sie doch dem landschaftlichen Effect nicht so sehr, als man meinen sollte. Einige Bilder, die ich bei meinen Wanderungen aufgenommen habe, werden dies beweisen.

Das Bohren nach Erdöl ist wegen der grossen Tiefe der Brunnen recht kostspielig. Theils sind es die Gesellschaften, theils auch einzelne Unternehmer, welche solche Bohrungen veranstalten. Sehr häufig findet eine Association zwischen den Grundbesitzern und den Oelgräbern in der Weise statt, dass die ersteren Grund und Boden für die Anlage pachtweise hergeben und dafür so lange als der Brunnen im Betrieb bleibt, ein Fünftel bis ein Siebentel des geförderten Oeles als Entgelt erhalten. Die Zeit, während welcher ein Brunnen Oel zu liefern vermag, ist ganz unbestimmt. Oft versagen ertragreiche Brunnen nach kurzer Zeit ganz plötzlich, doch ist es auch schon vorgekommen, dass Brunnen bis zu zwanzig Jahren ununterbrochen ertragsfähig geblieben sind.

Die Herstellung eines Brunnens beginnt unter allen Umständen mit der Errichtung des Bohrturmes oder Derricks. An ihn schliessen sich die übrigen Bauten, in erster Linie ein langer Schuppen, in welchem die Seile und Hebel untergebracht sind, welche die Bewegung von der am

\*) Siehe auch Transatlantische Briefe, *Prometheus* V. Jahrgang (1894), S. 164.

anderen Ende des Schuppens aufgestellten Dampfmaschine nach dem Derrick übertragen.

Für den Betrieb der Dampfmaschine wird im freien Felde, der Feuergefahr wegen in ziemlicher Entfernung vom Bohrloch, ein transportabler Dampfkessel aufgestellt. Die Form dieser Kessel ist eine eigenartige (Abb. 320—322). Wir haben es hier mit einem Röhrenkessel zu thun, der im Stande ist, rasch grosse Mengen Dampf zu liefern. Als Feuerung dient beim Beginn der Arbeit die ausgezeichnete und sehr billige pennsylvanische Steinkohle. Sobald die ölführenden Schichten erreicht sind, wird der Rost herausgenommen und das nunmehr aus dem Bohrloch in grosser Menge hervorbrechende Naturgas als Feuerungsmaterial verwandt. Die aus einem Bohrloch herausströmende Menge dieses Gases ist unter allen Umständen viel grösser, als zur Beheizung des Kessels erforderlich ist. Dieser Ueberschuss wird durch ein senkrecht emporsteigendes Rohr gewöhnlich neben dem Kessel ins Freie geleitet und angezündet. Es brennt Tag und Nacht mit langer lodernder Flamme. Es gewährt einen ganz eigenthümlichen Anblick, wenn man Nachts diese Oelfelder von einem Hügel aus überblickt. Das ganze Land ist übersät mit Tausenden von Flammen, welche zwischen den schwarzen Waldmassen emporleuchten, wie ein Widerschein des gestirnten Nachthimmels. Die für einen Derrick erforderlichen Bewegungsmechanismen sind ausserordentlich mannigfaltig. Wie sich aus Abbildung 317 ergibt, sind dieselben zum allergrössten Theil aus Holz zusammengefügt. So plump sie auch auf den ersten Blick erscheinen, so sind sie doch sehr sinnreich erdacht, und man erkennt, wenn man auch nur kurze Zeit die Bohrarbeiten verfolgt, dass sie nicht wohl anders eingerichtet sein können. (Fortsetzung folgt.)

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wenn man die Bedingungen betrachtet, unter denen das Leben verläuft, so begreift man, dass jedes Leben in einen gewissen Umkreis von Voraussetzungen eingeschlossen ist, der enger und weiter sein kann, je nach der Lebensform, die man im Auge hat, schliesslich aber immer seine Grenzen findet, über die hinaus es nicht bestehen kann. Je einfacher die Lebensform, um so weiter kann der Kreis sein, in dem sie gedeiht, je zusammengesetzter, um so enger zieht er sich zusammen. Niedere Pflanzen- und Thierarten leben im ewigen Schnee der Polarländer und in heissen Quellen, deren Wasser nicht mehr weit vom Siedepunkt entfernt ist; ihr Eiweiss konnte sich sogar gewöhnen, noch nicht zu gerinnen, wenn das Eiweiss höherer Thiere längst geronnen und abgestorben wäre. Niedere Pilze widerstehen in bestimmten Zuständen den gewaltigsten Sprüngen der Temperatur und des auf ihnen lastenden Druckes; ein paar hundert Atmosphären schaden ihnen ebenso wenig wie luftverdünnte Räume, sie bedürfen zu ihrem Leben

keines Lichtreizes, ja viele nicht einmal der freien Lebensluft, sofern sie den ihnen erforderlichen Sauerstoff andern Substanzen entreissen können. Wasserthiere erfreuen sich einer grösseren Unabhängigkeit von Druckverhältnissen als Luftthiere; noch in beträchtlichen Meerestiefen vermögen selbst Fische auszudauern, die den ungeheuren, auf ihnen lastenden Druck und den Mangel an Tageslicht überdauern, da ihnen das hauptsächlichste Lebenselement, der Sauerstoff, auch in jenen Tiefen nicht abgeht.

Wie wenig Aenderungen des Druckes erträgt dagegen der Mensch! Er vermag nicht einmal alle Orte der Erdoberfläche zu bewohnen; auf den höheren Gebirgsgipfeln geht ihm die Luft aus; schon die Montblanc-Höhe hat einzelne Menschen getödtet, obwohl sie sich dort vollkommener Ruhe hingaben, und die Hochgipfel Asiens hat Niemand zu besteigen versucht. So ist der Mensch für einen mittleren Luftdruck organisirt, befindet sich am wohlsten bei mittleren Temperaturen, empfindet nur die Sonnenstrahlen mittlerer Länge und ist für die längeren und kürzeren Lichtwellen so vollkommen blind, wie er für zu tiefe und zu hohe Tonschwingungen taub ist. Nichts ist sonderbarer, sagt Brewster, als das Benehmen einer Gesellschaft, in welcher ein Musiker oder Physiker immer höhere Töne angiebt. Sehr bald gelangt eine grössere Anzahl, namentlich älterer Leute an die Grenze ihres Hörens, und während sich ihre Nachbarn über ein unerträgliches, fast schmerzhaftes Gellen der zuletzt hervorgebrachten Töne beschweren, herrscht für sie bereits vollkommene Stille. Sie hören vielfach nicht mehr das für empfindlichere Ohren lästige Gelärm der Grillen, Cikaden und Heuschrecken. Was endlich wüssten wir von dem Vorhandensein der ultravioletten, wie der ultrarother Strahlen der Sonne, was von den Röntgenstrahlen, wenn die Photographie und mancherlei physikalische Vorrichtungen ihr Dasein uns nicht verriethen? Für viele Gerüche, die auf Insekten aus weiter Ferne wirken, sind wir so unempfindlich wie für magnetische und elektrische Strahlungen, deren Dasein dem Menschen Jahrtausende lang verborgen bleiben konnte. Der menschliche Sinnesapparat erstreckt sich eben nur auf das, was Nutzen oder Schaden bringt; für Dinge, die der Organisation nicht direkt schädlich oder nützlich sind, hat sich keine Empfänglichkeit entwickelt. Und daher kommt es, dass ihn auch Extreme der Sinnesempfindungen, über die er verfügt, unberührt lassen, weil sie eben nur den Geist, nicht den Körper interessieren.

Der grosse Paskal hatte diese Wahrheit, dass auch der Mensch ein in einen beschränkten Umfang der Erkenntniss gebanntes Geschöpf ist, bereits erkannt. „Ein Zustand“, sagt er in seinen „Pensées“, „welcher die Mitte zwischen den Extremen hält, findet sich in unserem gesammten Können. Unsere Sinne empfinden nichts Extremes. Zuviel Geräusch macht uns taub, zuviel Licht blendet uns, zu grosse Entfernung und zu grosse Nähe hindern das deutliche Sehen . . . ., zu viel Vergnügen wird unbequem und zuviel Einklang ermüdet. Wir empfinden weder die äusserste Hitze noch die äusserste Kälte, die übermässigen Sinnesqualitäten sind uns feindlich; wir fühlen sie nicht, sondern erleiden sie nur. . . . Die extremen Dinge sind für uns so gut wie nicht vorhanden, und wir können sie nicht berücksichtigen. Sie entschlüpfen uns oder wir ihnen.“

An diese tiefdurchdachten Zeilen hat sich in den letzten Zeiten gewiss Mancher erinnert, nachdem er von immer mehr Strahlungsarten vernahm, die den Raum

durchfliegen, ohne dass der Mensch sie bemerkt, von den Hertz'schen Elektrizitätsstrahlen, von den Kathodenstrahlen, Röntgenstrahlen, dem „Schwarzen Licht“ u. s. w., lauter Kräften, von denen Paskal noch nichts ahnen konnte. Dabei tritt dann die Frage an uns heran, ja warum beeinflussen diese theilweise so energisch auf die photographische Platte wirkenden Strahlen unsre Netzhaut gar nicht, da uns Franz Boll, Kühne u. A. gezeigt haben, dass das Sehen doch theilweise ein chemischer Process ist, bei welchem die Zersetzung und Entfärbung des Sehpurpurs durch das Licht eine so bedeutende Rolle spielt, dass man Bilder im Auge frisch getödteter Thiere festhalten kann, weil sich der an den betreffenden Stellen gebleichte Sehpurpur nicht mehr, wie beim lebenden Thier neu ergänzt. Von den Röntgenstrahlen wollen wir zunächst nicht sprechen, da man einwenden könnte, sie seien in der Natur vielleicht zu sparsam, als dass ein Organismus Veranlassung bekommen haben könnte, auf sie zu reagiren. Aber die in mancher Beziehung ähnlich wirkenden ultravioletten Strahlen, die im Sonnenlicht so reich vertreten sind und eine so energische Wirkung auf Pflanzen und Thiere äussern, werden ebenfalls von uns nicht als Licht empfunden und das muss doch bestimmte Ursachen haben.

Kühne glaubte sich überzeugt zu haben, dass die ultravioletten Strahlen nicht auf den Sehpurpur wirken, eine sehr seltsame Thatsache, da dieselben sonst so energische chemische Wirkungen ausüben, aber im Jahre 1883 zeigte der Graf von Chardonnet, dass das Auge der Wirbelthiere so eingerichtet ist, dass es sie mehr oder weniger ausschliesst. Bei der Untersuchung des Sonnenspektrums, dessen hervortretendere Fraunhofer'sche Linien man mit den Buchstaben des Alphabetes bezeichnet hatte, ergab sich, dass das menschliche Auge die Farbenstrahlen desselben von dem Buchstaben *A* im düstern Roth bis *L* im Violett erblickt, die im Ultraviolett liegenden chemischen Strahlen jedoch nicht, und dass die Ursache dieser Beschränkung in der Krystalllinse des menschlichen Auges liegt, welche nur die zwischen *A* und *L* fallenden Strahlen passiren lässt, die andern aber ausschliesst. Der Glaskörper des Auges, welcher die Linse hinten umgibt, und die Hornhaut, welche das Weisse des Augapfels bildet, sind im Allgemeinen wegsamer für die chemischen Strahlen und lassen dieselben bis zur Linie *S* passiren, und daher kommt es, dass Staar-Operirte, bei denen die Krystalllinse entfernt ist, wenn ihr Auge zu deren Ersatz mit einer Bergkrystallbrille bewaffnet wird, durch eine dünne Silberschicht hindurch die ultravioletten Strahlen einer elektrischen Bogenlampe sehen konnten, wovon sich der Graf Chardonnet mit Unterstützung des Dr. Saillard überzeugte. Sie sahen das ultraviolette Licht in lichtgraublauer Färbung, die man wohl auch als lavendelgrau bezeichnet.

Bei verschiedenen Wirbelthieren ist die Krystalllinse für chemische Strahlen durchsichtiger als die menschliche, der an verschluckender Kraft diejenige des Rindes und der Frösche gleichkommt. Bei der Katze, dem Hasen und Karpfen wurde eine Transparenz festgestellt, die beträchtlich weiter in den ultravioletten Theil hinausreicht, nämlich bis zum Strahl *O*, und beim Schwein und Schaf gingen die Strahlen bis *R*, beim Sperber sogar bis *T* und *V* hindurch. Das Auge dieser Thiere nimmt also viele über die menschliche Sehgrenze nach der violetten Seite hin hinausgehende Strahlen auf, und es ist wahrscheinlich, dass sie dieselben auch sehen, zumal sich bei ihnen auch eine grössere bis *T* und *V* reichende Durch-

sichtigkeit des den übrigen Theil des Auges füllenden Glaskörpers für diese Strahlen ergab. Wahrscheinlich hat bei ihnen auch der Sehpurpur andre Eigenschaften. In der Sitzung der Berliner Physiologischen Gesellschaft vom 7. Februar cr. theilte Dr. Abelsdorf mit, dass er den Sehpurpur der Fische sehr verschieden von dem der höheren Wirbelthiere gefunden habe. Seine Färbung zieht mehr in das Violette und er wird durch die Einwirkung des Lichtes erst gelb, bevor er farblos wird. Wir können uns demnach vorstellen, dass jene Thiere, deren Auge die ultravioletten Strahlen in grösserer Ausdehnung einlässt, dieselben auch empfinden werden, und dass dies auch bei einzelnen Menschen eintritt, welche einen lavendelgrauen Schein im ultravioletten Theil des Spektrums sehen. Es ist dies wahrscheinlich das „Schwarze Licht“ des Herrn Le Bon (vgl. *Prometheus* Nr. 334 und 339), von dem bereits Foucault vor vielen Jahren nachgewiesen hatte, dass seine Strahlen durch dünne Metallschichten, z. B. durch den Belag eines Silberspiegels fast ungehindert hindurchgehen, während die sichtbaren Lichtstrahlen ausgeschlossen werden.

Naturgemäss fragte man sich jetzt, ob die Unsichtbarkeit der Röntgenstrahlen nicht vielleicht ebenfalls nur daher rühre, dass sie durch die durchsichtigen Mittel des Auges gehindert werden bis zur Netzhaut vorzudringen. Professor E. Salvioni in Perugia schloss aus dem Umstande, dass die Röntgenstrahlen ebenso wie gewöhnliches Licht die fluorescirenden Körper zum Leuchten bringen, und daraus, dass auch die Netzhaut im gewöhnlichen Lichte fluorescirt, die Netzhaut könne wohl für Röntgenstrahlen empfindlich sein, aber einige Versuche am lebenden Kaninchen-Auge zeigten, dass die Netzhaut wohl im directen Lichte der leuchtenden Röhre, aber nicht beim Auffallen der Röntgenstrahlen fluorescirt. Der Grund konnte natürlich ebenso wie bei der Unsichtbarkeit der ultravioletten Strahlen darin liegen, dass die Augenmedien die Röntgenstrahlen nicht bis zum Augenhintergrunde vordringen lassen, und davon haben sich ausser Professor Salvioni auch die Herren Albert de Rochas und Dariex überzeugt und eine diesbezügliche Abhandlung der Pariser Academie (*Comptes rendus* 1896. T. CXXII p. 458) vorgelegt.

Sie nahmen, um einen Begriff von der verhältnissmässigen Durchdringbarkeit der Augentheile für Röntgenstrahlen zu erhalten, auf derselben Platte mit einer Hand, deren Ring- und Mittelfinger durch ein Stückchen Holz gespreizt gehalten wurden, ein frisches Schweine-Auge auf, dessen vordere und hintere Häute entfernt worden waren, so dass die Röntgenstrahlen ungehindert das ganze Auge durchdringen konnten bis zur photographischen Platte, welche gleichsam die Netzhaut desselben ersetzen sollte. Ausserdem wurde eine Krystalllinse für sich, ein Stückchen Muskelfleisch von gleicher Dicke mit der letzteren, ein Stückchen Hornhaut und eine Glasscheibe von ungefähr 15 mm Dicke aufgenommen. In diesem Versuche ergab sich, dass die freipräparirte Krystalllinse zwar etwas mehr Strahlen als die Knochen der Hand, der Fingerring und das Glasscheibchen hindurchgelassen hatte, aber viel weniger als das gleich dicke Stück Muskelfleisch und das Stückchen Hornhaut, welches sich als fast ganz durchsichtig erwies. Der Augapfel, in welchem die Krystalllinse noch von der wässrigen Feuchtigkeit umgeben und von dem Glaskörper gefolgt wird, erwies sich nahezu als ebenso undurchsichtig für die Strahlen, wie die Knochen der Hand.

Sonach ergaben sich für die Röntgenstrahlen ziemlich dieselben Verhältnisse, wie sie der Graf von Chardonnet

vor 13 Jahren hinsichtlich der ultravioletten Strahlen ermittelt hatte; sie vermögen die Augenfeuchtigkeiten und die Linse eben so wenig wie dickeres Glas zu durchdringen und können daher auch nicht gesehen werden, selbst wenn die Netzhaut für ihre Eindrücke empfänglich sein sollte. Vermuthlich wird sich die Gelegenheit bald bieten, bei einer am grauen Star operirten Person sich zu überzeugen, ob dieselbe die Röntgenstrahlen durch Holz oder Pappe sehen kann. Auch erscheint es nicht ausgeschlossen, dass es Menschen geben kann, deren Linse, Augenfeuchtigkeit und Glaskörper sowohl den ultravioletten als den Röntgenstrahlen weniger Hinderniss bereiten, als gewöhnlich, und in dieser Richtung ist bereits von mehreren Seiten auf die Sensitiven des Herrn von Reichenbach hingewiesen worden, welche behaupteten, von Magneten und elektrischen Apparaten, von Krystallen u. s. w. allerlei leuchtende Ausströmungen in der sogenannten Dunkelkammer ausgehen zu sehen, welche die Hand durchleuchteten, so dass man den ganzen inneren Bau derselben sehen könnte u. s. w. Reichenbach war auch der Erste, welcher dieses ihm selbst unsichtbare Licht vor mehr als 30 Jahren zu photographiren versuchte und photographirt zu haben glaubte, obwohl man damals noch keine so empfindlichen Platten besass, wie heute. Vielleicht kommen seine von Berzelius anerkannten, von Liebig und Du Bois-Reymond arg verketzerten Versuche nun doch noch zu Ehren.

ERNST-KRAUSE. [4605]

\* \* \*

**Das Opium in Indien.** In Folge der alten Klagen, dass der Opiumgenuss die Menschen entnerve, einem frühen Siechthum zuführe, dass er den Untergang der türkischen Länder herbeiführt und China mit einem ähnlichen Schicksal bedrohe, hat sich in England bekanntlich ein philanthropischer Verein, die „Anti-Opium-League“ gebildet, welche die englische Regierung bestürmt, die Vortheile, welche sie aus dem Anbau „dieses Leib und Seele zerrüttenden Giftes“ und dem Opiumhandel mit China zieht, im Namen der Menschlichkeit aufzugeben. Auf Andrängen dieser Liga hatte das englische Parlament eine Commission ernannt, welche die Frage der Opiumschädlichkeit neu prüfen sollte, und deren nunmehr veröffentlichter Bericht ist für die Anhänger der Liga sehr niederschlagend ausgefallen. Hiernach haben 161 darüber befragte indische Aerzte fast einstimmig erklärt, dass das Opium als Genussmittel genau von denselben Gesichtspunkten betrachtet werden müsse, wie der Alkohol in England. Sein Genuss ist gefährlich, ungefährlich oder sogar nützlich, je nach dem man ihn übertreibt oder in Grenzen der Mässigkeit hält. Die Eingebornen theilen hierüber völlig die Meinung der Aerzte. Es ist von ihnen allgemein anerkannt, dass der übermässige Gebrauch des Opiums ein Uebel ist, aber es ist ebenso sicher, dass man seine Folgen übertrieben hat. Der Bericht fügt hinzu, dass der Gebrauch des Opiums als Genussmittel für Erwachsene vorwiegend von bestem Einflusse sei. Opiumraucher, welche seit 15—20 Jahren dieses Erregungsmittel in Gebrauch nahmen, wurden der Commission vorgestellt und sowohl kräftig als von gutem Aussehen befunden. Die Militärärzte schreiben den Truppen auf ermüdenden Expeditionen sogar Opium als besterprobtes Erregungsmittel vor. Ebenso bedienen sich die Kameelführer desselben in der Wüste von Rajputana, um dem anstreifenden Wechsel starker Kälte und Hitze besser zu widerstehen. In Pendschab wird es hauptsächlich während

des Winters consumirt. Die Königliche Commission schliesst ihren sehr rosig gefärbten Bericht mit der Versicherung, dass das Opium in Indien keine der ihm zugeschriebenen allgemeenschädlichen Folgen äussert und zum mässigen Genusse nur empfohlen werden könne.

E. K. [4491]

\* \* \*

**Röntgen-Bilder nach anatomischen Präparaten.** Da sich leicht erweisen liess, dass es im Wesentlichen nur die Kalksalze sind, welche die Knochen so undurchsichtig für Röntgenstrahlen machen — ein durch Salzsäure von dem Kalk befreites anatomisches Präparat warf keine Knochenschatten mehr — so versuchte Dr. Umberto Dutto in Rom, wie die *Atti Accad. Lincei* mittheilen, Aderpräparate durch Ausspritzung mit sehr flüssigem Gyps herzustellen, die in der That sehr deutliche Bilder z. B. der Adervertheilung einer menschlichen Hand bis in die feinen Arterienäste gaben, wenn die Geissler'sche Röhre in einiger Entfernung angebracht wurde. Aehnliche Präparate hat Dr. Braus, Assistent am anatomischen Institut der Universität Jena, kürzlich durch Füllung der Gefässe einer Hand mit Quecksilber erzielt, die äusserst anschauliche Aufnahmen lieferten. Man wird nun versuchen, mittelst schiefer auf die Präparate erst von der rechten und dann von der linken Seite geworfener X-Strahlen stereoskopische Bilder solcher Präparate zu erzielen, die von einem grossen Werthe für die Erleichterung des anatomischen Studiums sein würden.

[4606]

\* \* \*

**Das Gummiharz des Manghas-Schellenbaums.** Ein seit lange bekannter und an den Küsten der Tropenländer weit verbreiteter Baum aus der Familie der Apocynen, der Manghas-Schellenbaum (*Cerbera manghas*), liefert nach den neuen Untersuchungen des Marinearztes Prat-Flottes ein Gummiharz, welches für die Technik äusserst vortheilhafte Eigenschaften zu besitzen scheint. Es ist ein zehn Meter hoher Baum mit in Spirallinien um die Aeste vertheilten Blättern und grossen, weissen, jasminduftenden Blüten, der in den Salzswümpfen zwischen den Gezeitengebieten von Madagaskar und Vorder-Indien bis China, Nordwest-Australien und den pacifischen Inseln verbreitet ist, von den Kanaken schon, sonst gewöhnlich wegen der runden holzigen Früchte Schellenbaum genannt. Wenn man die Rinde einschneidet, so fliesset, wie bei allen seinen Verwandten, ein weisser Milchsaft heraus, der sich leicht in einem darunter angebrachten Behälter sammeln lässt und beim Verdampfen ein schwarzes Gummiharz liefert, welches in heissem Wasser wie Guttapercha erweicht. Dasselbe besitzt die Undurchlässigkeit des Kautschuks, hat aber den Vorzug, in Kohlenwasserstoffen, wie Petroleum, leicht löslich zu sein, während Kautschuk und Guttapercha darin bekanntlich nur weich werden und aufschwellen. Schon in der Kälte lösen 100 Theile Petroleum 15 Theile dieses Gummiharzes auf, und man erhält eine Lösung, die auf Holz, Metall u. s. w. gestrichen einen zwar langsam trocknenden, aber dann sehr gut isolirenden, wasserdichten Ueberzug erzeugt. Mit dem Gummiharz behandeltes Leder liefert ein Schuhwerk, mit welchem man stundenlang im Wasser waten kann, ohne dass das Leder Wasser annimmt, und eine Terpentinöl-Auflösung bildet einen Firniss, welcher die Stiefelwiche überflüssig macht, weil damit gefirnissste Stiefel nur abgewaschen zu werden brauchen, um ihren Glanz wieder zu erhalten.

Der Name *Cerbera* (vom klassischen Cerberus) deutet darauf hin, dass man diese Bäume für sehr giftig hält, und die Bewohner von Travancore sollen mit dem Samen Hunde und andere Thiere tödten. Diese Giftigkeit an sich ist sehr wahrscheinlich, denn die meisten Apocynen enthalten schädliche Stoffe, vielleicht liegt aber auch eine Verwechslung mit dem sehr ähnlichen und häufig damit sogar in den Herbarien verwechselten Gottesurtheil-Baum von Madagaskar *Tanghinia venenifera* vor. Jedenfalls soll der geruchlose, das Gummiharz liefernde Milchsaft keine scharfen Eigenschaften besitzen, welche seine Berührung bedenklich machen könnten. Die ausserordentlich weite Verbreitung des Baumes beruht auf der im *Prometheus* wiederholt erwähnten, auch seinen Früchten zukommenden Eigenschaft, im Seewasser die Keimfähigkeit ihrer Samen zu bewahren und ausserdem im Brackwasser der Küsten zu gedeihen, lauter sehr werthvolle Eigenschaften auch für Anpflanzungsversuche in grösserem Maassstabe.

E. K. [4475]

\* \* \*

**Die Schillerfarben.** In seinen Nummern 183—184 brachte der *Prometheus* eine anziehende Arbeit von Professor A. Hodgkinson über das Farbenspiel gewisser Insekten und Vögel (Kolibris), deren Tendenz wesentlich darauf hinauslief, eine sichere Methode für die Beschreibung dieser, bei jeder Veränderung der Stellung solcher Naturkörper zum Auge wechselnden Farben zu gewinnen. Hodgkinson betrachtete diese Schillerfarben, wie bisher die meisten Naturforscher als sogenannte Structurfarben, d. h. als Farben, denen nicht bestimmte chemische Farbstoffe, sondern Oberflächenbildungen zu Grunde liegen, an deren Gestaltung das Tageslicht in diese Farben zerlegt wird, wozu ja ihr Nuancen-Wechsel unmittelbar auffordert, und zwar hielt er sie für zur Klasse der Farben dünner Plättchen, wie der Seifenblasen, gehörig. Wir freuen uns des Gedankens, dass diese Arbeit Herrn Dr. B. Walter im Hamburger physikalischen Staatslaboratorium veranlasst zu haben scheint, diesen bisher stark vernachlässigten Problemen der Optik näher nachzugehen, wenigstens citirt er in einer soeben darüber veröffentlichten Arbeit\*) unsern Artikel an erster Stelle. Herr Dr. Walter fand, dass es auch eigentliche Farbstoffe giebt, die ein solches mit dem Einfallswinkel des Lichtes wechselndes Farbenspiel ergeben, und hat dies besonders am Fuchsin und Diamantgrün, einem seit Kurzem von der Badischen Anilin- und Sodafabrik zu Ludwigs-hafen in den Handel gebrachten Farbstoff festgestellt. Streicht man concentrirte Lösungen dieser Farbstoffe auf eine erwärmte Glasplatte, so dass sie schnell trocknen, so erhält man beim Fuchsin eine goldkäufergrüne und beim Diamantgrün eine kirschrothe Oberfläche, deren Farbenton in Folge einer besonders starken anormalen Dispersion je nach dem Einfallswinkel des Lichtes einen ebenso starken und in demselben Sinne erfolgenden Wechsel des in unser Auge geworfenen Farbentons zeigt, wie die dort erwähnten Vogelfedern, Käfer- und Schmetterlingsflügel. Dr. Walter nennt solche Farben Oberflächenfarben und stellt sich vor, dass ähnliche Farbstoffe in gelöstem Zustande die Chitinsubstanz der schillernden Schmetterlingsschuppen, Federn und Flügeldecken durchdringen, und dass so das Farbenspiel derselben entsteht.

\*) Dr. B. Walter, *Die Oberflächen- oder Schillerfarben*. Mit 8 Abbildungen und einer Tafel. Braunschweig. Friedr. Vieweg u. Sohn. 1895.

Zur Unterstützung dieser Ansicht weist er darauf hin, dass solche schillernden Federn oder Schuppen im durchgehenden Lichte nahezu oder völlig die Complementärfarbe ihrer bei auffallendem Lichte zurückgeworfenen Strahlen zeigen, gerade so wie das Fuchsin bei auffallendem Lichte grün, bei durchgehendem Lichte purpuroth und das Diamantgrün unter denselben Bedingungen kirschroth und blaugrün erscheinen. Dasselbe Verhalten zeigen die Metalle, welche in dünnen Platten mit der Complementärfarbe ihrer Oberflächenfarbe das Licht durchlassen. Das alles ist nun sehr klar auf physikalische Gesetze vom Verfasser zurückgeführt, allein es darf hierbei doch nicht übersehen werden, dass die physikalischen Farben genau dasselbe Verhalten zeigen. Die durch dünne Plättchen oder Beugung entstehenden Farben sind ebenfalls complementär, je nachdem man es mit auffallendem oder durchgehendem Lichte zu thun hat und der Beweis, dass man es bei den Schillerfarben der Thiere nur mit Oberflächenfarben im Walterschen Sinne zu thun hat, muss daher erst noch erbracht werden. Niemals ist aus solchen schillernden Chitingebilden bisher ein Farbstoff ausgezogen worden, obwohl man ihn nach diesen Darlegungen in einer gewissen Concentration zu erwarten hat, freilich sind auch wohl in dieser Richtung noch keine entscheidenden Experimente angestellt worden. Ein Umstand aber scheint mir der Walterschen Erklärung nicht günstig. Es giebt nicht wenige Käfer, deren Flügeldecken die prachtvollsten Metall- und Spektralfarben unmittelbar in einander übergehend neben einander, also unter demselben Einfallswinkel des Lichtes zeigen, wie dies eine dünne Haut leisten würde, die sich (wie eine Seifenblase) allmählig nach gewissen Richtungen verdickt; solche Käfer sehen aus, als ob sich ein Stück Regenbogen auf ihnen spiegele. Soll man nun glauben, dass hier verschiedene Oberflächenfarben neben einander liegen und wie beim sogenannten Irisdruck in einander verrieben sind?

E. KRAUSF. [4472]

\* \* \*

**Ersatz der elektrischen Apparate bei der Röntgen-Photographie.** Herr Troost legte der Pariser Academie im März eine Arbeit vor, in welcher er zeigte, dass die künstliche Zinkblende (Schwefelzink), welche er 1861 im Vereine mit H. Sainte-Claire-Deville in farblosen oder leicht gelblichen, durchsichtigen, hexagonalen Prismen dargestellt hat, und welche die Eigenschaft besitzt, durch Sonnen- oder Magnesium-Licht zum lebhaften Phosphoresciren angeregt zu werden, dabei so viel Röntgen-Strahlen aussendet, dass sie die Geissler'schen Röhren und kostspieligen Vorrichtungen vollkommen ersetzen kann, um so vortheilhafter, da sie durch Luft und Licht gar nicht verändert wird und nach Methoden, die in den *Comptes rendus* (T. LII. p. 983) und in den *Annales de chimie et de physique* (4. Série T. V. p. 120) beschrieben wurden, leicht und billig herzustellen ist.

Um sich von ihrer Verwendbarkeit zu gedachtem Zwecke zu überzeugen, legte Herr Troost eine Gelatine-Bromsilber-Platte in einen der undurchsichtigen Cartons, welche die Herren Lumière benutzen, um ihre sensibilisirten Platten aufzubewahren; auf diese mit Papier bedeckte Platte legte er durchbrochene Metallgegenstände, eine Uhrkette oder dergl. und schloss das Kästchen mit seinem undurchsichtigen Deckel. Nachdem auf diese Weise die photographische Platte von allen gewöhnlichen Lichtstrahlen abgeschlossen war, wurde eine Anzahl von Krystallen der hexagonalen Blende in einem mit Glas-

deckel geschlossenen Metallkästchen durch Wattebäuschen befestigt, durch Verbrennen eines Magnesiumstreifens zum Leuchten gebracht und auf den Cartonbehälter mit der empfindlichen Platte gelegt. Die sodann entwickelte Platte gab ein schönes Negativ, mit welchem kräftige Positive der Uhrkette u. s. w. erhalten wurden. Verschiedene Physiker, wie H. Poincaré und H. Becquerel in Paris, Goldstein u. A. in Berlin hatten bereits andere phosphorescirende Stoffe für denselben Zweck empfohlen, wie z. B. Schwefelcalcium, kristallinisches Uralkaliumsulfat u. A., die beim Phosphoresciren Strahlen erzeugen, welche undurchsichtige Körper, ähnlich wie die X-Strahlen durchsetzen, aber es scheint, dass die hexagonale Blende alle andern an Wirksamkeit übertrifft. Die Anwendung z. B. bei der Photographie einer Hand ist viel bequemer als die der elektrischen Apparate, da man die empfindliche Platte unter der Hand und den Strahlengeber über derselben leicht durch eine Bandage unverrückbar befestigen kann. Leider ergaben fortgesetzte Versuche, dass die Kraft dieser phosphorescirenden Stoffe, Röntgenstrahlen auszusenden, viel schneller erlischt, als die für unbegrenzte Zeit immer wieder neu anzufachende Ausgabe leuchtender Strahlen.

[4607]

\* \* \*

#### Zoologische Entdeckungen im Pottfischmagen.

Am 18. Juli vorigen Jahres hatte der Fürst von Monaco Gelegenheit, auf seiner für zoologische und andere Forschungen ausgerüsteten Dampfyacht *Prinzess Alice* in der Nähe der Azoren dem Fange eines Pottwales oder Cachelots (*Catodon macrocephalus*) von 13,7 m Länge beizuwohnen und dabei merkwürdige Beobachtungen über die Nahrung des Thieres zu machen. Das im Süden von Terceira verfolgte und von der Harpune getroffene Thier warf im Todeskampfe mehrere grosse Tintenfische aus, die es, wie ihr vollkommener Erhaltungszustand bewies, eben erst verschlungen haben konnte. Darunter befanden sich drei über meterlange Exemplare von einer wahrscheinlich unbeschriebenen Art der sehr interessanten, aber noch wenig bekannten Gattung *Histioteuthis*. Die Körper zweier anderen grossen Cephalopoden konnten gleichzeitig von den Herren Richard und Lallier, den Zoologen des Schiffes, in Sicherheit gebracht und präparirt werden. Dieselben wurden von Professor Joubain in Cannes als für die Wissenschaft völlig neue Art erkannt, für welche er den Namen *Lepidoteuthis Grimaldii* vorschlägt. Leider fehlte dem besser erhaltenen Thiere — das andere Exemplar war schon halb verdaut — der Kopf, aber der Rumpf desselben, welcher mit grossen, festen, rhomboidalen Schuppen, die wie diejenigen eines Tannenzapfens in Spiralen um den Leib laufen, bekleidet ist, mass noch 90 cm, der ganze Körper also mindestens 2 m. Die schuppenlose Schwanzflosse war halb so lang wie der Rumpf.

Als man den Magen des Cachelots öffnete, fand man ihn fast ganz mit halb verdauten Trümmern solcher Polypen erfüllt, und der Magen-Inhalt wurde auf ca. 100 kg geschätzt. Darunter waren die Arme einer wahrscheinlich zu *Cuciotheuthis* gehörigen Art, welche trotz der Schrumpfung in der Präparirflüssigkeit noch die Stärke eines Mannsarmes besaßen und mit mehr als hundert grossen Saugnäpfen besetzt waren, deren jeder mit einer Kralle, so gross wie eine grössere Raubthierkralle, bewaffnet war. Neben einer grossen Menge von Schnäbeln, Schulpen und anderen schwerverdaulichen Ueberresten früherer Mahlzeiten liess sich noch ein grosser, wahr-

scheinlich ebenfalls neuer Cephalopode mit langer Schwanzflosse erkennen, dessen Haut rings mit Leuchtorganen besetzt war. „Der Cachelot, welcher von den Walfischfängern von Terceira fast unter dem Kiel der *Prinzess Alice* erlegt wurde, scheint es wirklich (wie der Berichterstatter hinzufügt), bei seiner Beutejagd darauf abgesehen zu haben, nur solche Thiere zu verschlingen, welche (den Zoologen) bis jetzt völlig unbekannt waren, und obendrein solche, die für die Morphologie der Cephalopoden von der höchsten Wichtigkeit sind. Diese Cephalopoden sind durchweg kräftige Schwimmer und von starken Muskelkräften. Sie scheinen zur Fauna der mittleren Tiefen zu gehören, welche fast völlig unbekannt ist, wenigstens was die grösseren Thiere anbetrifft. Sie kommen niemals an die Oberfläche und ebenso wenig werden sie auf dem Grunde des Meeres liegend angetroffen. Ihre grosse Beweglichkeit befähigt sie, jedem Versuch, sie in Netzen zu fangen, zu entgehen, und es möchte scheinen, dass für jetzt das einzige Mittel, diese grossen und interessanten Thiere zu fangen, eben darin besteht, einem solchen Riesen diese Aufgabe zu überlassen und ihn zu tödten, sobald er diesen Dienst geleistet hat.“

Demgemäss gedenkt der Fürst von Monaco, der diesen Forschungen mit Eifer ergeben ist, in der kommenden Saison seiner Yacht einen Walfischfänger mit geübter Mannschaft hinzuzufügen und man darf auf die Ergebnisse gespannt sein. Dass sich jene Tintenfische übrigens nicht ohne Kampf verschlingen lassen, ging daraus hervor, dass Herr Richard auf den Lippen des gefangenen Pottwals zahlreiche runde Eindrücke entdeckte, die als die Spuren der aufgesetzten Saugnäpfe erkannt wurden. Man kann sich danach den Kampf dieser Riesen ausmalen, welcher tief unter der Oberfläche des Meeres stattfindet. Trotz aller seiner Geschmeidigkeit hält der Cachelot mit seinen mächtigen Zähnen den Körper des Riesenpolypen fest, ohne ihm Hoffnung auf Entschlüpfen zu lassen. Der Kopffüssler umschlingt zu seiner Vertheidigung Kopf und Gesicht des Wales mit seinen Tentakeln, schlägt die Saugnäpfe fest auf und wehrt sich gegen das Verschlingen, welches jedoch, mit der Hinterflosse voran, unfehlbar vor sich geht, während der leicht trennbare Kopf vielleicht öfter verloren geht, wie der Mangel der Köpfe bei den grossen Arten anzudeuten schien. Auch eine grosse Menge von Parasiten wurde auf der Haut, im Magen und anderen Theilen des Wales gefunden. (*Nature.*)

[4476]

## BÜCHERSCHAU.

Koppe, Dr. Carl, Prof. *Photogrammetrie und internationale Wolkenmessung*. Mit Abbildungen und fünf Tafeln. gr. 8°. (VIII, 108 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 7 M.

In dem vorliegenden Buche bespricht der Verfasser seine neue Präzisions-Photogrammetrie durch seinen Phototheodoliten und die Methode, an Stelle der linearen Ausmessung der Platte die directe Winkelmessung des Bildes durch das photographische Objektiv der Camera zu setzen. Auf diese Weise ergab sich bei seinen Vorarbeiten für die Jungfraubahn eine nahezu zehnmal so genaue Punktfestlegung als früher auf photogrammetrischem Wege erreicht werden konnte.

Ein hervorragendes Interesse wird das Buch Koppe's für Alle haben, welche sich mit auf Messung beruhender

Erd- und Himmelskunde beschäftigen, so vorerst für Astronomen, Geographen, Geodäten, Topographen, Ingenieure, Techniker, insbesondere aber für Meteorologen. Bezüglich der Wolkenmessungen wird eine Uebersicht des bisher Geleisteten gegeben, welche eine wesentliche und unentbehrliche Ergänzung zu den Untersuchungen von Hildebrandsson und Hagström bildet. Die Wolkenmessung ist in diesem Buche deshalb sehr eingehend behandelt worden, weil am 1. Mai d. J. das internationale Wolkenjahr seinen Anfang nimmt und in demselben photogrammetrische Wolkenmessungen an einer grösseren Zahl über die ganze Erde vertheilter Stationen beabsichtigt wird. Namentlich für diese Zwecke dürfte das Buch von höher Bedeutung und daher unentbehrlich sein.

Br. [4608]

\* \* \*

Gentsch, Wilh., Ing. *Unterwasserfahrzeuge*. Eine Studie auf dunklem Gebiete. Mit 3 lithogr. Taf. u. 23 Holzschn. 4<sup>o</sup>. (III, 54 S.) Berlin, Leonhard Simion. Preis 4 M.

Das vorliegende Buch ist unsres Wissens die erste selbständige und zusammenhängende Darstellung alles dessen, was über diese eigenartigen Fahrzeuge gelegentlich in Zeitschriften und Tagesblättern geschrieben worden ist. Neben diesen weit verstreuten Nachrichten bildeten die Patentschriften wohl die Hauptfundstätte für den Verfasser. Gerade die grosse Menge dieser meist sensationell gefärbten Mittheilungen ist ein Beweis für das rege Interesse weiter Kreise für diesen Gegenstand, dem der Verfasser in verdienstvoller Weise mit seinem Buche entgegenkommt. Es verdient Anerkennung, dass er es verstanden hat, die Nachrichten, in denen nur allzuhäufig Wahrheit und Dichtung sich mischen und die den Schleier des Geheimnisses über diesen Fahrzeugen in dunklem Gebiete selten ganz zu lüften pflegen, befriedigend zu sichten. Dem beschreibenden Theil ist eine Geschichte der Unterwasserfahrzeuge bis zur Gegenwart vorausgeschickt. Der Verfasser sagt in seinen allgemeinen Betrachtungen: »Mehr als es bei den Oberflächenfahrern, welche als Kriegs- und Handelsschiffe zwei in ihrem Wesen verschiedene Typen darstellen, der Fall ist, zwingt der jeweilige Zweck, für welchen Taucherboote bestimmt werden, letztere in zwei Gruppen zu sondern: in solche, welchen Kriegsdienstleistung vorgeschrieben wird, und in solche, welche zur Erforschung der Meerestiefen, zur Hebung gesunkener Objekte und dgl. m. erbaut werden sollen. Dieser zwiefache Zweck wird nicht allein bei Beurtheilung des Nutzens eines Bootes maassgebend sein, sondern auch auf die gesammte Construction bestimmend einwirken.« Forschungsboote sind nur ganz vereinzelt aufgetaucht, von ihrer Erprobung ist Nennenswerthes nicht bekannt geworden. Anders verhält es sich mit den für Kriegszwecke bestimmten Fahrzeugen, über die wir eine reiche Litteratur besitzen. Für sie liegt der Schwerpunkt in der Bewegungsfähigkeit und gerade in dieser Hinsicht kann nicht geleugnet werden, dass nach dem heutigen Stande der Unterwasserfahrt eine allzu grosse Gefahr für die Schlachtschiffe nicht besteht, insbesondere dann nicht, wenn sich letztere in Bewegung befinden. Es lässt sich auch kaum übersehen, ob und in welcher Weise die Erfüllung der hochgespannten Hoffnungen gelingen wird, die namentlich Franzosen in die Nutzbarkeit derartiger Fahrzeuge zu setzen scheinen. Noch schwieriger als diese ganz in das

Gebiet der Technik fallende Aufgabe erscheint uns die einer für das Orientiren unter Wasser nöthigen Beleuchtung, weil einstweilen nicht abzusehen ist, mit welchen Mitteln die starke Undurchlässigkeit des Wassers für Lichtstrahlen durchlässiger gemacht werden könnte. Es liegt aber auf der Hand, dass der weite Umblick für kriegerische Unternehmungen ein Haupterforderniss für deren Gelingen ist. Wenn den heutigen Unterwasserbooten eine gewisse Verwendbarkeit für die Hafen- und Küstenvertheidigung auch nicht abgesprochen werden soll, so scheint es uns doch nicht gerechtfertigt, einen Nutzen, der zu den aufgewandten Mitteln in angemessenem Verhältniss steht, sich von ihnen zu versprechen. Die Möglichkeit, das lange und eifrig angestrebte Ziel zu erreichen, erscheint uns aber nicht ausgeschlossen. Für alle diejenigen, die diese Auffassung theilen und sich mit den Unterwasserbooten beschäftigen, oder an ihrer Entwicklung mitarbeiten wollen, wird das vorliegende Buch eine unentbehrliche und ergiebige Hilfsquelle sein.

J. CASTNER. [4457]

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Steffen, Gustaf F. *Aus dem modernen England*. Eine Auswahl Bilder und Eindrücke. Vom Verfasser vermehrte und umgearbeitete deutsche Ausgabe mit 134 Text-Illustrationen und 11 Taf. Aus dem Schwedischen von Dr. Oskar Reyher. gr. 8<sup>o</sup>. (436 S.) Stuttgart, Hobbing & Büchle. Preis 7 M.
- Günther, Dr. Siegmund, Prof. *Kepler. Galilei*. (Geisteshelden, herausgeg. v. Anton Bettelheim. 22. Bd.) Mit zwei Bildnissen. 8<sup>o</sup>. (233 S.) Berlin, Ernst Hofmann & Co. Preis 2.40 M.
- Loeffelholz von Colberg, Carl Freih., K. K. Hauptm. a. D. *Die Drehungen der Erdkruste* in geologischen Zeiträumen. Ein neuer geologisch-astronomischer Lehrsatz. Zweite gänzl. umgearb. u. verm. Aufl. gr. 8<sup>o</sup>. (XII. 247.) München, Jos. Ant. Finsterlin Nachf.
- Winter, Wilhelm, Gymnasialprof. *Der Vogelflug*. Erklärung der wichtigsten Flugarten der Vögel mit Einschluss des Segelns und Kreisens. Mit eingedruckten Abbild. 8<sup>o</sup>. (VIII. 172 S.) München, Theodor Ackermann. Preis 3.60 M.
- Jellinghaus, H. *Die westfälischen Ortsnamen* nach ihren Grundwörtern. gr. 8<sup>o</sup>. (VIII. 163 S.) Kiel, Lipsius & Tischer. Preis 4 M.
- Arnold, Dr. Carl, Prof. *Repetitorium der Chemie*. Mit besonderer Berücksichtigung der für die Medizin wichtigsten Verbindungen sowie des „Arzneibuches für das Deutsche Reich“ und anderer Pharmakopöen namentlich zum Gebrauche für Mediziner und Pharmazeuten bearbeitet. 7. verbess. u. ergänzte Aufl. 8<sup>o</sup>. (XII. 606 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis gebunden 6 M.
- Olbrich, E. *Das kleine ABC der Photographie*. Ein Leitfaden für Anfänger. Mit 30 Abbildungen und einem Sachregister. 8<sup>o</sup>. (VI. 113 S.) Düsseldorf, Ant. Andrischock. Preis 1,20 M.
- Baumgarten, L. v. *Freie Betrachtungen über Natur und Wesen der Lichtsubstanz*. 8<sup>o</sup>. (V. 52 S.) Regensburg, Selbstverlag. Preis 1,50 M.