

BIBLIOTHEK  
des Kgl. Techn. Hochschule  
BERLIN



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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von  
**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 319.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VII. 7. 1895.

## Der Asphaltsee auf der Insel Trinidad.

Von OTTO LANG.  
Mit einer Abbildung.

Die Angabe, dass die Insel Trinidad einen Asphalt- oder Pechsee birgt, wird vermuthlich schon manchem Bedenken begegnet sein. Wie soll man sich einen Pechsee vorstellen? Der Inhalt eines Sees muss doch wohl flüssig sein, Pech, Erdpech oder Asphalt ist aber, wie der Augenschein lehrt, bei gewöhnlicher Temperatur fest und nicht flüssig. Ist es vielleicht nur ein Wasserbecken, an dessen Gestade oder aus dessen Grunde bituminöse Substanzen zu gewinnen sind? Solcherlei Fragen und Erwägungen werden gewiss den Leser bei der Erwähnung des Pechsees schon beschäftigt haben, und falls er Neigung hat, den Gründen der Erscheinungen nachzuspüren, wird ihn überdies das Räthsel des Herkommens und der Entstehung so beträchtlicher Asphaltmassen reizen.

Denn dass diese ganz ungeheure sein oder gewesen sein müssen, wird Jeder aus der schon vieljährigen, über alle Erdtheile sich erstreckenden und immer zunehmenden Verwendung des Trinidad-Asphaltes schliessen.

Nun ist aber zunächst darüber Aufklärung zu geben, dass dasjenige, was der Baumeister und Ingenieur als Asphalt bezeichnen und das

jeder Städter in Form grosser und dicker, abgerundet viereckiger Tafeln („Mastix-Brote“) kennt, in wissenschaftlicher Beziehung diesen Namen zu beanspruchen nicht voll berechtigt ist, da derartige Masse nur zum geringern Theil, bestenfalls zu 25 Procent, aus Asphalt, übrigens aber aus feingemahlenem Gestein (Kalkstein) besteht. Um ihr aber diesen Asphaltgehalt zu ertheilen, nimmt der Fabrikant, da das natürliche Asphaltgestein, wie es bei Hannover, am Hils, im Val de Travers und anderwärts gebrochen wird, zumeist nur 9 bis 15 Procent Asphalt besitzt, den „Trinidad-Asphalt“ zu Hülfe; auch zur Herstellung des „Goudron“, den man zum Einschmelzen der Asphaltmastix-Brote benutzt, um dann dem flüssigen Brei Sand- und Kiesmassen zuzusetzen, wird Trinidad-Asphalt verwandt.

Viel von dem so bezeichneten Asphalt mag allerdings gar nicht von Trinidad, sondern aus Californien oder anderswoher stammen; auch werden wohl Destillationsrückstände der Mineralöl- und Gasindustrie an seiner Stelle gebraucht, aber schon die Einbürgerung des Namens, der „Ruf“, den Trinidad-Asphalt geniesst, lässt auf die lange Dauer und Massenhaftigkeit seines Vertriebes schliessen\*).

\*) Statistische Angaben der jährlichen Versandmengen stehen dem Verfasser nicht zu Gebote. Peck-

Danach wird sich wohl Jedermann den Gewinnungsort dieses Asphaltes als eine Stätte arger Verwüstung vorstellen, aber auch das Erstaunen seines jüngsten wissenschaftlichen Besuchers beim Anblick desselben theilen, wenn er vernimmt, dass dieser noch im März dieses Jahres den Pechsee als ein landschaftliches Idyll traf: in der Mitte ein Kranz kleiner, von tropischem Pflanzenwuchs bedeckter Inseln, innerhalb und ausserhalb dieses Kranzes eine dunkle Ebene, welche, dem schlammigen Boden eines Teiches, von dem das Wasser eben abgelassen worden ist, ähnlich, hier- und dorthin verstreute Wasserpfützen und dieselben verbindende Kanäle aufweist; vom Rande dieser dunklen Kreisebene aus steigt am Gestade das Pflanzendickicht höher und höher um den See auf, bis es sich einem Walde von 30 bis 50 Fuss hohen Palmen anschliesst.

Diese Schilderung S. F. Peckhams\*) steht dabei im Einklang mit älteren Berichten. Besucher, welche ihre Erfahrungen in wissenschaftlichen Zeitschriften niederlegten, hat der See nämlich seit 106 Jahren unterschiedliche gehabt, aber sehr verschieden ist auch der Werth ihrer Mittheilungen; die vertrauenswürdigen unter diesen sind und bleiben dabei schon deswegen von grossem Werthe, um die Veränderungen beurtheilen zu können, welche mit der Zeit in den Verhältnissen des Asphaltes eingetreten sind. Wie ein Blick auf die Landkarte lehrt, ist die Insel Trinidad dem Orinoco-Delta vorgelagert und bildet im allgemeinen ein nordwärts verlängertes Rechteck mit ausgezogenen Ecken, von denen sich die beiden westlich gerichteten zu beträchtlichen, die Bai von Paria umfassenden Landzungen zuspitzen. Die südliche dieser Landzungen ist die längere, und das an ihrem nördlichen Ufer, nahe ihrer Wurzel, angegliederte kleine Vorgebirge ist die Heimat des Asphaltsees.

Je nachdem die Besuche in die regnerische oder in die trockne Jahreszeit fielen, war die Masse des innerhalb des Sees angetroffenen Wassers verschieden. Bereits Dr. Nicol. Nugent erklärte 1807 die von Wasser erfüllten Spalten im Asphalt als das einzige Hinderniss des Marsches über die Oberfläche, denn letztere war nicht glatt oder schlüpfrig, auch nicht am Fusse haftend, obwohl dieser stellenweise einen Eindruck hinterliess, und trug einige Belastung ohne zitternde Bewegung; Nugent fand auf ihr auch einige Stücke Vieh, welche in vollkommener Sicherheit die vegetationsbedeckten Inselchen abweideten. Seither scheint die Festigkeit

ham, dessen im Weiteren gedacht wird, hatte die Zollbehörde der (englischen) Insel um solche gebeten, dieselben wurden ihm aber aus handelspolitischen Rücksichten verweigert.

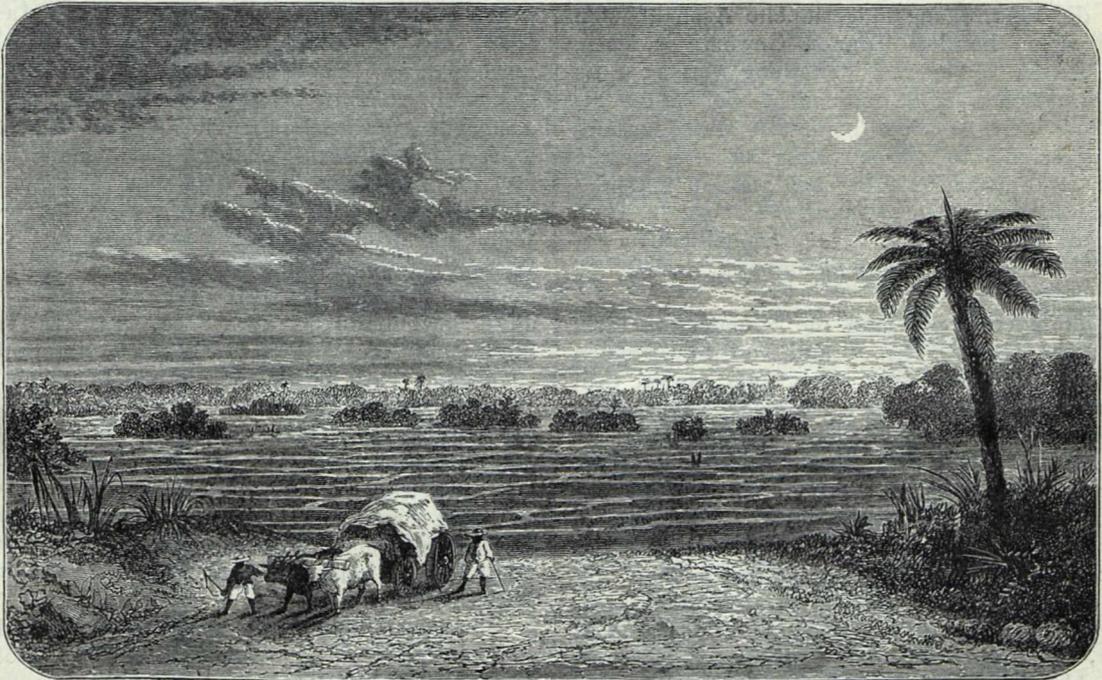
\*) Im *American Journ. of Science*, L, Juli 1895.

des Peches noch zugenommen zu haben. Zu diesem Schlusse kommt man auch ohne Berücksichtigung einer Schilderung aus dem Jahre 1832 von einem Hochländer-Capitän Alexander, dem es als Berichterstatter vielleicht der Freiherr von Münchhausen angethan hatte: da sollte das Erdpech nach der Seemitte zu nicht nur immer weicher, sondern auch immer wärmer werden, bis man die Hitze durch die Schuhsohlen hindurch empfinde, und wenn ein Mann einige Zeit lang nahe der Seemitte stehen bleibe, so senke sich unter ihm die Oberfläche nach und nach napfförmig ein, bis seine Schulterhöhe im Niveau der übrigen Seeoberfläche wäre; — dann erst sei es hohe Zeit, weiter zu gehen! Jenes kann man vielmehr aus dem schon erwähnten Bericht Nugents entnehmen, der angiebt, dass man stellenweise das Erdpech mit einem Spaten oder Beile in Formen schneiden könne, was jetzt nicht möglich ist. Nach der Seemitte zu ist der Asphalt, wie damals so auch heute noch, entschieden plastischer als am Rande; aber darauf, dass Nugent ihn dort an einer Stelle sogar noch in vollkommen flüssigem Zustande aufsprudelnd antraf, so dass er in Becher zu füllen war, dürfte deshalb weniger Gewicht zu legen sein, weil es sich um eine Erscheinung gehandelt haben dürfte, welche auch jetzt noch dort, und zwar nicht nur in der Seemitte, auftritt und von den Arbeitern *blowhole* genannt wird. Peckham beobachtete sie ganz nahe dem Seegestade; er sah nämlich, wie aus einem kreisförmigen Loche von ungefähr 6 Zoll Durchmesser Bitumen (Bergtheer) in fast noch flüssigerem Zustande, als es sonstwo auf der Insel auftritt, und in Menge von etwa einem Barrel ausgeworfen wurde; das Bitumen war glänzend schwarz und schien, wenn überhaupt, nur wenig von Mineralsubstanzen zu enthalten. Nach Aussage der Arbeiter sollen solche Bergtheer-Ausbrüche aus Asphalt häufig vorkommen und deren Ausflusslöcher so weit von einander entfernt sein, dass sie ersichtlich nicht mit einander in Verbindung stehen. Doch scheint zu Nugents Zeit, wie dessen Schilderung andeutet, die Seemitte immerhin gefährlich zu betreten gewesen sein, und ein anderer, sehr vertrauenswürdiger Berichterstatter, N. S. Manross, theilt 1855 mit, dass er nach der Seemitte zu mehrere abgetrennte Asphaltchollen beobachtet habe, deren Oberfläche unter dem Fusse nachgab; stehe man 10 bis 15 Minuten darauf, so würde man voraussichtlich bis zum Knöchel einsinken und bei genügend langem Ausharren vielleicht ganz vom Pech verschlungen werden. So schlimm ist es jetzt nicht mehr. Peckham beobachtete einen Arbeiter daselbst beim Beladen eines Karrens und konnte, da jener nie auf einer Stelle überlange verweilte, keine Senkung der Oberfläche erkennen. Neuerdings haben die

Concessionäre für die Asphaltausbeute aus dem See sogar einen Schienenstrang um die Seemitte herum gelegt, der, von einem Punkte des Ufers ausgehend, zumeist der Aussenseite des Inselkranzes folgt und dann zu seinem Ausgange zurückkehrt. Bei Anlage dieser Eisenbahn galt es, eigenthümliche Schwierigkeiten des Oberbaus zu überwinden. Die kleinen, hauptsächlich aus verrotteten organischen Massen bestehenden Inseln des Sees schwimmen nämlich auf der Asphaltmasse; Holzklötze oder verkoppelte Palmenstämme aber, die man als Schwellen benutzen wollte, versinken allmählich im Erdpech; da hat man seine Zuflucht zu

in eine Anzahl grosser Asphalt-schollen oder -Felder (*area, areola*) zerspalten und erhält dadurch ein Aussehen, das sie einer Schildkröten-decke vergleichen liess. Die Anordnung der Spalten sowohl wie die Form der Schollen haben zu verschiedenen Erklärungsversuchen gereizt. Das die Spalten erfüllende Wasser aber wird von Manross als klar, rein und als das beste der Umgegend gerühmt, weshalb Wasser holende Frauen aus meilenweitem Umkreise hier ihre Zusammenkünfte abhielten. Chemisch untersucht ist dasselbe später (1892) von Clifford Richardson worden, der (nach Peckhams Mittheilung) einen Reichthum an schwefelsauren

Abb. 64.



Der Asphaltsee auf der Insel Trinidad.

Palmenwedeln genommen, von denen manche bis 25 Fuss Länge erreichen, und nun lagern die Schienen auf einem Blätteroberbau, der sich sowohl auf den Asphaltfeldern wie beim Ueberschreiten der diese trennenden Spalten bisher sehr gut bewährt hat. Den Schienenstrang befahren Karren, die zu vieren zusammengekoppelt werden und dann vollgeladen ein Gesamtgewicht von etwa 3 Tonnen besitzen. Trotz besonderer Aufmerksamkeit auf Oberflächen-senkungen bei der Fahrt solcher Karrenguppen hat Peckham nichts darauf Hindeutendes erkennen können, und dennoch ist er überzeugt, dass, wenn eine solche Gruppe mehrere Stunden stehen bliebe, sie mitsammt dem Schienenwege vom Erdpech verschlungen würde.

Wie schon angedeutet, ist die Seeoberfläche

Salzen sowie einen Gehalt an organischer Substanz nachwies.

Die Beschaffenheit des Asphalts ist nicht überall die gleiche; allerwärts erscheint er allerdings in frisch gegrabenem Zustande braun und wird danach erst schwarz; aber deutlich ist zu erkennen, dass das Erdpech, je entfernter es von der Seemitte entnommen wird, desto grösserem Drucke unterworfen gewesen, entgast und in Folge dessen kleinporiger und specifisch schwerer ist. In der Seemitte dagegen ist der Asphalt von Gas (dessen Natur noch unbestimmt und zweifelhaft ist) derartig aufgebläht, dass er im Bruch einem übergährigen Käse gleicht und deshalb auch als „Käsepech“ bezeichnet wird; diese Höhlungen besitzen zumeist 1 bis 3 Zoll Durchmesser. Wo immer aber die Oberfläche

des Pechs angebrochen wird, sind die Blasenräume im allgemeinen desto kleiner, je entfernter der Abbaupunkt von der Seemitte ist; sobald das im Asphalt enthaltene Wasser ausgetrieben ist, verfallen die Blasenräume und die Farbe des Pechs wechselt von Braun in Blauschwarz.

Die tropische Sonnengluth Trinidads wirkt natürlich auf den Asphalt erweichend und schmelzend ein, und in diesem Frühjahr waren zwei die Gewalt dieser Wirkung recht hübsch beleuchtende Erscheinungen gleich beim Verschiffungspunkte La Brea zu beobachten. Um diesen Ort und noch vorragend in die See schienen nämlich dunkle Felsenriffe zu verlaufen, die sich bei näherer Betrachtung als für die Einschiffung aufgestapelte Asphalthaufen von vielen hundert Tonnen Gewicht erwiesen, die wegen verzögerter Verladung von 25 Fuss ursprünglicher Höhe auf nicht viel mehr als 3 Fuss und zu einer so festen Masse zusammengesmolzen waren, dass sie von neuem mit der Spitzhacke gebrochen werden mussten; eine ähnliche Asphaltbank von etwa 2 Fuss Dicke hatte sich aus hohen Asphalthaufen gebildet, über deren Eigenthumsrecht inzwischen processirt wurde.

Trotzdem kann man die Sonnengluth nicht als den wesentlichen Grund von Bewegungen in den Erdpechmassen bezeichnen, schon deshalb nicht, weil bei der geringen Wärmeleitfähigkeit des Asphalts ihre Wirkung auf die Oberfläche beschränkt bleibt; und doch fliesst der Trinidad-Asphalt in Wahrheit und ist die Thatsache seines Flusses von den meisten Beobachtern erkannt und bestätigt worden. Wenn auch dieses Fliessen ungemein träge und langsam stattfindet, so ist es doch eben vorhanden, und man ist deshalb auch voll berechtigt, von einem See von Asphalt zu sprechen.

Als nächste Ursache dieses Fliessens erkennt Peckham das in den Höhlungen des Käsepechs eingeschlossene Gas, das nach aussen und oben dränge; durch seinen Auftrieb (während Manross das Pech selbst in dieser Weise thätig dachte) würden die Felder oder Schollen, in welche die Seeoberfläche zertheilt ist, in ihrer Mitte aufgewölbt. Um das Aussehen dieser Felder im weiteren zu erklären, nahm Manross an, dass dieser Auftrieb das Pech in drehende oder nach der Peripherie gerichtete Bewegung versetze, concentrische Runzeln auf der Oberfläche der Schollen, etwas blättrige Structur im Innern und eigenthümliche Abrundung der Ränder bewirke; die Bewegung des Peches von der Schollenmitte aus führe ein Ueber- und Hinabwälzen desselben an den Rändern herbei. Peckham, auf dessen Bericht diese Schilderung begründet ist, möchte dagegen, wie angedeutet, für die Flussbewegung nur das Gas haftbar

machen, das aus den im Spaltenwasser enthaltenen schwefelsauren Verbindungen in der Berührung mit organischen Substanzen, also hier doch wohl dem Erdpeche, entstehe; gesetzmässig bilden sich dabei nämlich Schwefelwasserstoff und das Carbonat des gegenwärtigen Oxydes. Die Schwäche seines Erklärungsversuches ist aber Peckham nicht verborgen geblieben, denn er gesteht selbst ein, dass der Geruch nach Schwefelwasserstoff, der demzufolge am See sehr stark bemerkbar sein müsste, über Erwarten gering sei. Trotzdem rechnet er dem Einflusse des Gases, dessen Gesamtvolumen er für das Seeganze auf ein Drittheil bis zur Hälfte schätzt, nicht nur ein geringeres specifisches Gewicht des Asphaltes zu Gute, weswegen letzterer auf Wasser schwimme (was Manross, der den Asphaltauftrieb einem Drucke zuschreibt, auf Grund einer Beobachtung gerade bestreitet), sondern behauptet auch, dass durch das stete Aufwärtsdrängen des Gases Erdpech, Wasser und Mineralsubstanzen gleichmässig und bis zur Sättigung des Asphaltes zusammen gemengt würden, d. h. bis dahin, dass das Pech keine Mineralsubstanz mehr in Gegenwart von Wasser aufnehmen will.

Das Erdpech ist also in Fluss, und zwar nicht nur innerhalb des Sees, sondern von diesem aus ergossen sich Pechmassen auch in die Umgegend und fliessen zum Theil heute noch.

Schon Dr. Nugent, der die Grenzlinie des Sees gegen den nachbarlichen Boden grösstentheils schwer bestimmbar, die Asphaltmasse deshalb und wegen ihrer unbekanntenen Mächtigkeit für nicht berechenbar erklärt, theilt mit, dass das Erdpech stellenweise übergeflossen erscheine wie Lava und auch die Runzelungszüge letzterer aufweise.

Peckham giebt die Grösse der Seefläche zu  $99\frac{1}{3}$  Acres = 40 Hektar und deren Höhe über dem Meeresspiegel zu 138 Fuss = 42 m an; zufolge einer Untersuchung der Seeränder deutet er das Seebecken als Abstumpfung eines Kegels, welcher sich an einen südwestlich sich erhebenden Hügel lehnt; die Innenböschung des Beckenrandes, von welchem die Inselchen wohl abgebrochene und nach innen zu liegen gekommene Theile darstellen, zeigt Sand und Thon, die offenbar von Wasser abgelagert, von solchem aber ersichtlich auch wieder sehr zernagt sind; ausser ihnen trifft aber jede Ausschachtung auch Asphalt in grossen Massen. Für die überflüssige Regenwassermenge sind ausser einem natürlichen Abflussweg mehrere künstliche Abzugskanäle angelegt; an einer Stelle des Südrandes aber scheint ein Wasserstrom mit grossem Gefälle entwichen zu sein. Ueberhaupt liegen Anzeichen dafür vor, dass das Seebecken früher um etwa 3 Fuss höher angefüllt gewesen ist. Da haben sich denn auch nach fast allen Seiten

Pechströme ergossen, so dass die Umgebung auf weite Erstreckung hin (nach Manross 3000 Acres = 1200 Hektar) asphaltbedeckt ist. Doch wäre es hinwiederum unrichtig, allen Asphalt jener Gegend als aus dem See ausgeflossen zu rechnen, denn wenige Kilometer südwestlich vom See finden sich selbständige mächtige Bergtheer-Quellen, und schon Dr. Nugent berichtete, dass eine fast ebenso massige Anhäufung von Asphalt, wie in und um den See herum, im südöstlichen Theile der Insel vorhanden sei, sowie dass man zwischen diesen beiden Hauptgebieten viele kleine abgetrennte Asphaltflecken in den Wäldern antreffe.

Unter den vom See ausgegangenen Asphalt-ergüssen sind und waren besonders zwei von grosser Bedeutung; beide erreichten die etwa eine halbe Meile nordwärts entfernte Meeresküste, an welcher der eine, nordwestlich gerichtete, ein Wallriff in beträchtlichem Abstände bildete und überhaupt zur Erhaltung der Küste viel beigetragen hat, indem er sie gegen den Wogenanprall widerstandsfähiger machte. Der andere Strom, welchem der jetzige Aufstieg von der Küste bei La Brea zum See folgt und den Manross als der Erste mit Recht einem Gletscher vergleicht, hat den See anscheinend durch eine Randspalte verlassen, um dann einer, vielleicht vom Wasser vorher ausgehöhlten Schlucht zu folgen; Letzteres schliesst man aus seiner ungeheuren Mächtigkeit, da selbst bis zu 40 Fuss Tiefe gebrachte Ausschachtungen seinen Untergrund nicht erreichten.

Die Erstreckung dieser Asphaltmassen ist schwierig zu erkennen und zu bestimmen, weil letztere gegen Erwarten nicht etwa nackt und bloss liegen, sondern zumeist von einem tropischen Dickicht von Palmen, Gräsern, Rohr und wildem Wein verhüllt werden. Diese Vegetation scheint ebenso gut dort zu gedeihen, wo mineralische Substanzen und vegetabilische Abfälle in Menge dem Pech beigemengt sind, als wie auf blosser Asphalt, da die Wurzeln letzteren ersichtlich ohne die mindeste Schwierigkeit durchdringen, ausgenommen dort, wo die Oberfläche in „Eisenpech“ verwandelt ist und sich Koks in Masse findet. Letztere Substanzen, von denen das „Eisenpech“ (*iron-pitch*) den des Wassers und der flüchtigen Bestandtheile beraubten Asphalt darstellt, sind die Producte von dort nicht seltenen Waldbränden. Haben solche gewüthet, dann liegen die Asphaltflächen einige Zeit lang nackt da, und die Aehnlichkeit des Hauptstroms mit einem Gletscher fällt deutlicher in die Augen. Dieselbe liegt jedoch nicht allein in der Form, sondern ebenso sehr in den Bewegungserscheinungen. Die Bewegung seewärts den Abhang hinab ist noch immer im Gange. Aber nicht die von Eisenpech, Koks, Schutt und Vegetation bedeckte

Oberfläche bewegt sich, sondern das „Käsepech“ des Untergrundes ist im Fluss. In Folge dessen wurden alle diejenigen Negerhütten des an der Küste belegenen Dorfes La Brea, deren Pfosten eingerammt waren, bald windschief gedrückt, während die neuerdings auf liegenden Blöcken errichteten Häuser davon verschont bleiben. Jede Ausschachtung aber, die in diesen Pechmassen vorgenommen wird, verschwindet bald wieder bis zur völligen Einbnung mit der Umgebung, indem das Pech vom Boden und den Seiten aus quillt; so war z. B. ein Grundstück, dem wenige Monate vor Peckhams Besuch mehrere tausend Tonnen Asphalt entnommen waren, schon wieder vollständig von diesem aufgefüllt.

Je nachdem der Asphalt dem See oder dessen Umgebung entnommen ist, unterscheidet der Industrielle „See-“ und „Landasphalt“; nach Peckhams Urtheil lassen sich beide Sorten nicht nach dem Ansehen unterscheiden. Verunreinigungen des Erdpechs werden beim Abbau sorgfältig ausgelesen, was nicht schwierig sein soll, weil die Menge jener sehr gering und das Aussehen des Eisenpechs, das dabei am ehesten (neben Wurzeln) in Frage kommt, von dem des reinen Erd- oder Käsepechs ganz abweicht. Verschifft wird der Asphalt entweder im „rohen“ Zustande oder gekocht, wobei Landasphalt, gemeiner und auch weicherer Seesphalt (vom Seegestade und aus der Seemitte) in roher und einfacher Weise in offenen Kesseln zusammengeschmolzen werden.

Die Frage nach dem Herkommen und der Entstehung dieser gewaltigen Asphaltmassen haben die älteren Forscher gemäss den Lehren des Vulkanismus ihrer Zeit zu beantworten gesucht. Anderson (1789) berichtete, der Boden um La Brea bestehe aus durch unterirdische Feuer gebrannter Erde und aus Aschen; auch kannte er heisse Quellen in den benachbarten Wäldern. Nugent meinte (1807) bei Annäherung an den See einen strengen Geruch nach Schwefel und Pech wie von brennender Kohle zu verspüren und betonte auch die Gegenwart von rothem Porzellanjaspis an der Küste; doch war er der Erste, der die südwestlich vom See belegene Schlammvulkane von Cedros Point, deren grösster einen Durchmesser von 150 Fuss besitzen soll, in Verbindung mit dem Aufsteigen des Bitumens brachte. Sehr gefördert wurde die Erkenntniss von Manross (1855), der ungefähr  $2\frac{1}{2}$  km südlich vom See gehärtete, aber an organischen Resten reiche Thonlager und ein gegen 4 m mächtiges Braunkohlenflöz antraf, das in seiner Fortsetzung in der Tiefe unter dem See hindurchzugehen schien, um 1,5 km nordwestlich von letzterem wieder an der Oberfläche aufzutauchen; dasselbe bildet also eine tiefe Mulde unterhalb des Sees und

besteht zumeist noch aus Stücken mit Holzstructur („Lignit“), die vielen im Asphalt des Sees gefundenen Holzstücken durchaus gleichen sollen. Demnach dachte sich Manross wohl den Asphalt aus Braunkohle hervorgegangen.

Eine ganz eigenthümliche Entstehung, allerdings auch aus Holz, aber aus demjenigen unserer Tage, schrieben dem Asphalt die amtlich mit der Untersuchung des Vorkommens Beauftragten Wall und Sawkins zu\*), nach welchen das tropische Klima (und vielleicht heisse Quellen noch dazu) das Holz zu Asphalt verwandle. Wenn dem so wäre, müsste man unter den Tropen doch recht oft auf Asphaltlager stossen; auch würde die Industrie gewiss sich beeilen, den Process nachzuahmen. Peckham hat jener Behauptung halber dort nach Holz gesucht, wie es nach Behauptung der amtlichen Begutachter im Zustande der Umwandlung zu Asphalt zu finden sein soll, aber vergebens; auch seine Nachfragen danach bei vielen intelligenten und anderen bei der Asphaltgewinnung beschäftigten Leuten waren ergebnisslos; zumeist behaupteten dieselben sogar, dass Holz aus dem Asphalt in demselben Zustande herauskomme, in welchem es hineingerathen sei, und innerhalb desselben nicht verwese. Doch ist auch dies unwahrscheinlich in Anbetracht der häufig angetroffenen verrotteten pflanzlichen Massen.

Guppy (1892) und Richardson (ebenfalls 1892), deren Meinung anscheinend auch Peckham beipflichtet, lassen den Asphalt oder vielmehr zunächst den Bergtheer durch Destillation aus dem lignitischen Braunkohlenflöz hervorgehen; die Destillation erfolge bei verhältnissmässig niedriger Temperatur unter der Einwirkung heisser Quellwasser. Der jetzige Asphaltsee erfüllt danach den Krater eines alten Schlammvulkans; die Schlammströme entstanden dadurch, dass aufsteigende Quellwasser Ablagerungen von Schwimmsand oder Gesteinsmassen (z. B. Polirschiefer) trafen, welche in Berührung mit Wasser ihren Zusammenhalt verlieren. Aus solchem wenig stabilen Materiale und dem Bitumen, das zugleich oder zeitlich abwechselnd zugeführt worden sei, habe sich allmählich der Kegel aufgebaut, dessen Becken bis zur Ausschliessung des Schlammes mit Asphalt erfüllt worden sei. Die Bezeichnung „vulkanisch“ für diese Bildungen sei als leicht missverständlich besser zu vermeiden; auch die von älteren Beobachtern aus der Nachbarschaft des Asphaltsees angeführten Massen von „Porzellanit“ und Jaspis bedürfen nicht der Voraussetzung „unterirdischen Feuers“, sondern nur heissen Wassers, das Kieselsäure unter hohem Drucke in Lösung hält und ein

Thonlager durchsickert. Das Wasser befördere auch das Bitumen zur Oberfläche, falls es nicht durch undurchlässige Schichten niedergehalten werde. Ganz ähnliche Verhältnisse, ausgenommen dass die zur Bildung von Schlammströmen nöthigen Schichten fehlten, lägen (nach Peckham) auch in Californien vor, wo sie auch ungeheure Theerquellen und Asphaltlager erzeugt hätten, begleitet von Porzellanit und von heissen und Schwefelquellen.

Seine Studien an californischen Asphaltvorkommen, von denen manche es an Massenhaftigkeit mit Trinidad sollen aufnehmen können, haben Peckham auch in den Stand gesetzt, eine Erklärung für die oben beschriebene Erscheinung der *blowhole* zu versuchen. In Californien ist der Ausfluss des Bergtheers von der Temperatur der Jahreszeit abhängig; im Winter verstopfen sich die Quellenöffnungen mit Asphalt, die nächste warme Jahreszeit sendet den Bergtheer dann an einer anderen Stelle geringsten Widerstandes heraus, bis auch die neue Oeffnung im nächsten Winter wieder verstopft wird. Diese verstopften Oeffnungen, die äusserlich an Narben erinnern, sind oft mehrere Ruthen von einander entfernt. Aber welche Ursache bedingt auf Trinidad die Intermittenz?

Wie vorstehende, so werden vermuthlich auch die vorhergehenden Erklärungen nicht Jeden oder wenigstens nicht völlig befriedigen. Dass so ungeheure Bitumenmassen aus lignitischen Braunkohlenflözen, welche doch wohl hauptsächlich aus noch erkennbaren Holz- und Stammstücken, also vegetativen Organen aufgebaut werden, abzuleiten seien, erscheint in Anbetracht von deren Armuth an Harzen und Pflanzenfetten bedenklich. Interessant ist aber jedenfalls, dass die grössere Wahrscheinlichkeit in diesem Falle für ein Herkommen des Bitumens aus in Süsswasser abgelagerten, an animalischen Resten demnach wahrscheinlich armen Ablagerungen spricht, während übrigens die bituminösen Stoffe mit Vorliebe gerade von Anhäufungen vorweltlicher mariner Thierfette abgeleitet werden.

[4140]

#### **Eine neue Methode der Herstellung stark vergrössernder Glas- linsen zu einfachen Mikroskopen.**

Von E. BRUNK.

Mit einer Abbildung.

Vor der Erfindung des zusammengesetzten Mikroskopes hat Leeuwenhoek (1632—1723) mit einfachen stark vergrössernden Linsen viele und wichtige Entdeckungen gemacht. Solche Linsen können durch Schleifen hergestellt werden, man kann jedoch auch einen dicken Glasfaden in eine Gas- oder Spiritusflamme halten und das sich an der Spitze bildende Glaskügelchen

\*) *Report on the Geology of Trinidad; by order of the Lord Commissioner of Her Majesty's Treasury.* London 1860.

als Linse benutzen. Eine verbesserte Methode dieser Herstellungsweise hat Harting schon vor langer Zeit in seinem Buche über das Mikroskop beschrieben. Danach wird das Glaskügelchen in die feine Durchbohrung eines Platinbleches eingeschmolzen, wodurch es nicht bloss gefasst, sondern auch in seiner Form günstig verändert wird.

Eine andere Methode, die vor der erwähnten noch einige Vorzüge haben dürfte, will ich hier schildern.

Durch vorsichtiges Ausziehen einer dünnwandigen, 2—4 mm weiten Glasröhre, die man in einer Gas- oder Spiritusflamme erweicht, stellt man sich Capillarröhrchen her. Man nimmt ein 10—15 cm langes Stück derselben und bringt seine beiden Enden in den Saum der Flamme, so dass sie zuschmelzen. Sodann schiebt man eins der zugeschmolzenen Enden allmählich 3—5 mm tief in die Flamme hinein, wodurch es weiter zuschmilzt, so dass eine grössere Glasmasse sich ansammelt. Bringt man nun plötzlich dies Ende 5—8 mm weit in die Flamme, so wird es von der eingeschlossenen erhitzten Luft zu einer kleinen Hohlkugel aufgetrieben, an der sich vorn die angesammelte Glasmasse befindet, ähnlich wie wenn ein Wassertropfen an der Fingerspitze hängt. Lässt man nun das Hohlkügelchen erkalten, und zwar allmählich über der Flamme, da sonst das nur laubdünne vom Luftdruck eingedrückt werden würde, und zertrümmert es, so bleibt eine 2—3 mm grosse Linse zurück, die convex-concav, planconvex oder auch biconvex ist und je nachdem eine 50—200fache Vergrösserung liefert. Wir stellen uns auf einmal mehrere Linsen her, von denen wir die besten herausuchen.

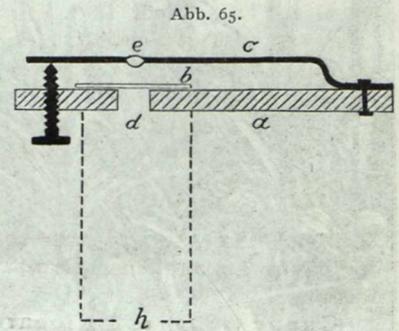
Um nun eine stark vergrössernde Lupe herzustellen, ist es nöthig, dass wir zunächst die Linse fassen. Das ist leicht gemacht. Wir bohren in einen Streifen 0,8 mm starkes Zink- oder Messingblech (2 cm breit, 8 cm lang) 2 cm von einem Ende entfernt ein Loch, und erweitern es, indem wir eine Ahle mit rundem Querschnitt drehend von beiden Seiten hineindrücken, bis die Linse bequem hineingeht. Durch das beschriebene Erweitern des Loches hat sich auf jeder Seite desselben ein erhabener Rand gebildet. Wir legen nun das Blech auf eine weiche Papierunterlage und drücken den einen Rand nach dem Innern des Loches zu nieder. Drehen wir nunmehr das Blech um und legen die Linse in das Loch, so kann sie nicht hindurchfallen, da sie auf dem übergedrückten Rande aufliegt. Wird auch der andere Rand übergedrückt, so ist die Linse gefasst, ohne dass viel von der Linsenfläche verloren gegangen ist.

Um mikroskopische Präparate im durchfallenden Licht zu betrachten, müssen wir, wenn

wir klare und scharfe Bilder erzielen wollen, parallel mit der Linsenachse auffallendes Licht anwenden. Dies erreichen wir entweder, indem wir zwischen der Lichtquelle (den weissen Wolken des Himmels) und dem Object eine Blende anbringen, oder einfacher, indem wir das Licht einer Petroleumlampe benutzen. Also: wir halten das Object in einer Entfernung von etwa 30 cm gegen die Flamme und beobachten es durch die Linse, deren Fassung wir zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand halten.

Bei der starken Vergrösserung ist es natürlich nicht leicht, die Linse mit freier Hand einzustellen. Eine mechanische Einstellung lässt sich auf verschiedene Weise bewirken. Wollen wir uns mit einer ganz primitiven Vorrichtung begnügen, so können wir, wie in der Abbildung 65 im Durchschnitt dargestellt ist, das eine gebogene Ende des Blechstreifens *c* auf einer quadratischen Holzplatte *a* befestigen, in die gegenüber der Linse *e* eine Oeffnung *d* gebohrt ist. Durch Drehen der in die Platte eingedrehten Schraube in der einen oder andern Richtung wird die Linse dem Object genähert oder von ihm entfernt. Der Objectträger *b* wird auf der Platte mit den Fingern der linken Hand oder durch kleine Federn festgedrückt.

Wie oben erwähnt, wäre es nöthig, bei Beobachtung in zerstreutem Licht eine (punktirt gezeichnete) Röhre mit Blende *h* anzubringen.



[422]

### Das Zuckerrohr, seine Geschichte, Cultur und Industrie.

Von Dr. OSCAR EBERDT.

(Fortsetzung von Seite 88.)

Die Cultur des Zuckerrohrs, d. h. seinen Anbau und die Art der Darstellung seines Hauptproductes, des Zuckers, völlig eingehend zu schildern, würde viel zu weit führen, und es sollen deshalb nur die wichtigsten Punkte herausgehoben werden, um eine möglichst umfassende Uebersicht zu geben.

Im allgemeinen verlangen alle Zuckerrohrarten, um gut zu gedeihen, von Klima etc. abgesehen, ziemlich kalkreichen Boden, doch lässt sich Bestimmtes darüber nicht angeben. Es muss darum Hauptaufgabe des Pflanzers sein, für die von ihm bevorzugte Varietät diejenige Bodenzusammensetzung zu ermitteln,

welche in Verbindung und im Zusammenhang mit den klimatischen Factoren die besten Wachstumsbedingungen, sowie solche für Bildung des Zuckers im Rohre darbietet. Wie eingangs schon bemerkt, sind zahlreiche Arten respective Varietäten in den verschiedenen Colonien im Gebrauch, von denen die hauptsächlichsten etwa folgende sind. Das echte Zuckerrohr (gewöhnliches creolisches Zuckerrohr), *Saccharum offic. L.*

Zucker (siehe Abb. 57); Bourbon Cane, ebenfalls wegen seines Zuckergehalts angebaut; Violet Cane, violettes, gebändertes Zuckerrohr, *Sacch. violaceum Tussac*, auch unter dem Namen Batavisches Rohr bekannt, welches weniger krystallisirbaren Zucker giebt. In Ostindien werden drei Hauptsorten unterschieden: Karambou, giebt wenig Zucker, hat aber ein sehr saftiges Mark und wird darum fast ausschliesslich

Abb. 66.



Das Schneiden des Zuckerrohrs auf Jamaica. (Nach Photographie von John L. Stoddard.)

(siehe Abb. 52—55), in Westindien häufig cultivirt. Das tahitische oder otahaitische Zuckerrohr, *Sacch. offic. otahaitense Juss.* Dasselbe zeichnet sich durch stärkeren violetten Halm und höheren Reichthum an Zucker aus. Es wurde von Bougainville auf Otahaiti entdeckt. In Westindien, dem jetzt im Verhältniss zur Grösse des Landes bei weitem bedeutendsten Hauptproductionsgebiet des Zuckers, werden besonders vier Varietäten cultivirt, nämlich: Country Cane, Landrohr, altes creolisches Rohr, wahrscheinlich die älteste aus Ostindien stammende Form; Ribbon Cane, Bandrohr, spanisch Caña tistada, *Sacch. fasciolatum Tussac*, besonders reich an

direct verbraucht, d. h. gegessen; Karsoubou Kari, rothes Zuckerrohr, aus ihm wird der als Dschagre in Indien bekannte Rohrzucker dargestellt; Karambou Valli, weisses Zuckerrohr, zur Bereitung der weissen Cassonade (franz. Colonialzucker) dienend. Endlich wird in China seit alter Zeit schon fast ausschliesslich eine besondere, ebenfalls sehr zuckerreiche Species, *Sacch. chinense Roxburgh*, angebaut.

Die Vermehrung des Zuckerrohrs geschieht durch Stecklinge, welche den obersten zuckerarmen Theilen des Schaftes entnommen werden, doch nur von fehlerfreien kräftigen Exemplaren. Die Stecklinge, von denen jeder mindestens

einen Knoten haben muss, legt man in Furchen des vorher gut zubereiteten, feucht gehaltenen Bodens, und bald tritt das sogenannte Bestocken ein, d. h. es entwickelt sich, je nach Art und Bodenbeschaffenheit, aus dem übrigens nach und nach verwesenden Stecklingsknoten eine grössere oder geringere Anzahl junger Pflänzchen, welche innerhalb eines Zeitraumes von vier bis fünf Monaten so weit heranwachsen, dass sie den ersten Knoten bilden. Dann geht das Wachstum wesentlich schneller vor sich, denn unter Umständen ist das Zuckerrohr schon nach neun Monaten reif und kann geerntet werden.

die Raupe einer weissen Motte, der Bohrer genannt, ein gehörnter Käfer, hauptsächlich aber die Zuckerameise, *Formica saccharivora* L., die die Pflanze dadurch tödtet, dass sie unter deren Wurzeln ihr Nest anlegt. Das Rohr direct wird in Guyana z. B. durch die Afterameise, *Formica analis* Latr., zerstört, welche ihre Wohnung im Innern desselben aufschlägt, in anderen Gegenden durch Ratten, welche es kurz über dem Erdboden anfressen. Durch den Zutritt der Luft zum Saft an der verwundeten Stelle tritt sehr schnell dessen Gährung ein und das betreffende Exemplar ist stets total verloren.

Abb. 67.



Alte Zuckersiederei. Nach einem Kupferstich des Joan. Stradanus aus dem Jahre 1570.

Im allgemeinen ist die Reifezeit natürlich von der Art, dem Klima und der Bodenbeschaffenheit abhängig; ihre längste Dauer beträgt 18 Monate. Man erkennt das Eintreten der Reife am Absterben der Blätter und einem eigenthümlichen Anschwellen der Knoten. Häufig lässt man dieselbe Wurzel vier bis fünf Jahre in der Erde, sie treibt nach jeder Ernte neue Halme, so dass man von einem Steckling zwei, auch drei Ernten erzielen kann.

Während seiner Entwicklungsperiode bis zur Reife wird das Zuckerrohr von mancherlei Feinden bedroht, das sind ausser einer besonderen Art von Blattläusen die Larve des leuchtenden Schnellkäfers, *Elater noctilucus* L.,

Die Ernte des Zuckerrohres veranschaulicht Abbildung 66. Sie geht in der Art vor sich, dass mittelst eines grossen Haumessers, sogenannten Waldmessers, das Rohr möglichst weit unten abgehauen und von den ansitzenden Blättern befreit wird. Sodann werden die äussersten Wipfelspitzen des Rohres, welche wegen ihrer zarten, gut verdaulichen Blätter als Viehfutter, ähnlich dem auch bei uns gebauten Mais, Verwendung finden, abgeschlagen und endlich, zugleich mit der Ausscheidung der durch Insekten beschädigten, minderwerthigen Halme, der Schaft etwa um zwei weitere Knotenlängen durch Abhauen verkürzt. Das Letztere

geschieht deshalb, weil in den obersten Partien des Rohres erfahrungsmässig der Zuckersaft eine andere chemische Zusammensetzung aufweist als in den übrigen, und die gemeinsame Verarbeitung der beiden Rohrpartien daher sowohl den Process der Zuckergewinnung an und für sich, als auch die Qualität des gewonnenen Productes zu beeinträchtigen geeignet ist. Der Saft vollkommen ausgereiftes Zuckerrohres enthält nämlich gewöhnlich bei weitem noch nicht 1 Procent unkrystallisirbaren Zuckers, dagegen ist im Saft unreifer Exemplare sowie namentlich auch der Spitzen der Zuckerrohrhalme der letztere in einer Menge von mindestens 30 bis nahe an 50 Procent vorhanden und hindert naturgemäss bei der Gewinnung des krystallinischen Productes sehr. Hierauf werden die Halme in etwa meterlange Stücke zerschlagen und entweder zu Bündeln gebunden oder lose nach den Zuckermühlen transportirt. Je nach den Entfernungen geschieht dies entweder auf eigens construirten, von Menschen oder Thieren gezogenen, leicht beweglichen Kärren, oder auf grossen Factoreien in der Hauptsache mit Hülfe von das Gebiet nach mehreren Richtungen durchschneidenden Feldeisenbahnen. In der Zeit der Ernte ist es auf solchen Zuckerplantagen lebendig wie in einem Ameisenhaufen. Denn da der in dem abgeschnittenen Rohre enthaltene Saft schon nach wenigen Tagen in Gährung übergeht und auch der Zuckergehalt des noch unverletzt im Boden wurzelnden Halmes, sobald dieser überreif wird, sich vermindert, so muss in einem verhältnissmässig nur kurzen Zeitraum die ganze Ernte nicht allein geschlagen, zurecht gemacht und nach der Mühle transportirt, sondern auch verarbeitet werden. Es ist also leicht einzusehen, dass man auf grösseren Plantagen auf Instandhaltung resp. möglichste Vervollkommnung der Transportmittel, sowie vortreffliches Maschinenmaterial grosses Gewicht legen muss, denn ein Zeitverlust von wenigen Stunden kann unter Umständen schon einen bedeutenden finanziellen Verlust für den Pflanzler zur Folge haben.

Merkwürdig ist es, dass trotz aller Fortschritte der Technik und Chemie die Methode zur Gewinnung des Saftes aus dem Zuckerrohr auch heute noch dieselbe ist, wie schon von Alters her. Wie wir eingangs gesehen haben, ist der Zucker im Zuckerrohr in gelöster Form enthalten, ebenso wie in der Zuckerrübe. Bei der Rübenzuckergewinnung ist bekanntlich das älteste, das Pressverfahren, bei welchem die Rüben, nachdem sie auf der Reibe in einen feinen Brei verwandelt worden, in viereckig über einander geschlagene Tücher eingepackt unter hydraulische Pressen gebracht wurden, durch deren Druck der Saft zum grössten Theil zum Auslaufen kam, längst nicht mehr in Gebrauch und in grösseren Fabriken durch das beste der bisher

bekanntem Verfahren, das Diffusionsverfahren, ersetzt worden. Bei demselben werden die Rüben auf der Rübenschneide, der sogenannten Schnitzelmaschine, in einige Millimeter dicke Streifen (Schnitzel) zerschnitten und in einer Anzahl von Diffuseuren, das sind 3 bis 3,5 m hohe eiserne Gefässe von bestimmtem Durchmesser, mit Wasser von 40 bis 60° behandelt. Nach den Gesetzen der Endosmose diffundirt der Zucker durch die Zellwände der Rüben hindurch, während die Gummi- und Eiweissstoffe derselben grösstentheils zurückbleiben. Man sollte meinen, dass bei dem Zuckerrohr, wo die Verhältnisse doch sehr ähnlich liegen — gelöster Zucker in der Pflanze hier wie dort —, man mit dieser oder einer verwandten Methode am weitesten kommen und die grösstmögliche Zuckerextraction erreichen würde. Merkwürdigerweise hat aber dieses Verfahren in der Praxis gar keine Bedeutung gewonnen, ja Versuche, die man auf einigen westindischen Inseln angestellt hat, sollen an technischen Schwierigkeiten geradezu gescheitert sein. Man ist also trotz aller Nachtheile des Zerquetschens und Auspressens des Halmes, welche hauptsächlich darin bestehen, dass die äusseren, zuckerarmen Stengelpartien nicht nur keinen Zucker abgeben, sondern aus dem Mark sogar noch welchen aufnehmen und so den Ertrag verringern, durch ihre Inhaltsstoffe, hauptsächlich Stärke und Eiweissstoffe, aber den Saft verunreinigen, überall bei dem älteren Verfahren stehen geblieben.

Abbildung 67 reproducirt einen im Jahre 1570 von dem Niederländer Joan. Stradanus in Florenz angefertigten Kupferstich, welcher die Einrichtung einer Zuckersiederei der damaligen Zeit deutlich darstellt. Im Hintergrunde geht die Ernte des Zuckerrohres vor sich, im Vordergrund des Bildes sind mehrere Männer damit beschäftigt, die langen Stengel in kleinere Stücke zu zerschneiden. Links sieht man ein Mühlenrad, die Mühle andeutend, in der das Zuckerrohr zerschnitten und zerquetscht wurde, und im Hintergrunde die von Menschen betriebene Presse, aus welcher der Saft herausfliesst. Letzterer wird in grossen Kesseln rechts eingekocht. Ferner sieht man einen Mann den garen Saft in Formen giessen, und endlich sind im Vordergrund rechts zwei Männer damit beschäftigt, die fertigen Zuckerhüte den Formen zu entnehmen.

Das Bild ist auch heute so zu sagen noch zeitgemäss, denn die wesentlichen Momente der Rohrzucker-Bereitung waren zur damaligen Zeit etwa dieselben wie heute. Auch heute noch wird ja das abgeschnittene, zerkleinerte Zuckerrohr zwischen Walzen gepresst u. s. w., nur dass eben andere Zeiten auch andere Verhältnisse gebracht haben und der Grossbetrieb mit seinen riesigen maschinellen Hilfsmitteln den Kleinbetrieb total vernichtet hat. (Schluss folgt.)

**Dubois' Affenmensch auf dem internationalen Zoologen-Congress in Leyden.**

Mit einer Abbildung.

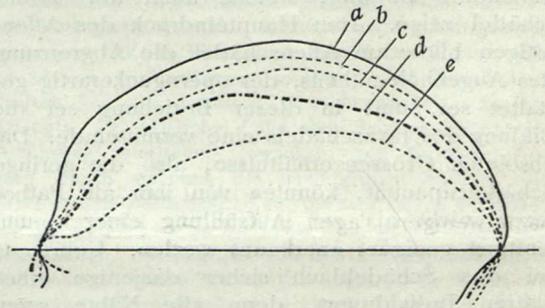
Dem von vielen Seiten dringend ausgesprochenen Wunsche, die merkwürdigen Ueberreste, welche Dr. E. Dubois vor einigen Jahren auf Java gefunden hatte (s. *Prometheus* Nr. 286), einem Forum europäischer Forscher zu unterbreiten, wurde von dem Entdecker auf dem diesjährigen internationalen Zoologen-Congress, der vom 16. bis 21. September in Leyden tagte, genügt, und es hatte sich eine grosse Anzahl von Anthropologen, unter andern auch Virchow, eingefunden, um die so vielfach angezweifelte „Zwischenform“ mit eignen Augen zu sehen. In seinem einleitenden Vortrage erwähnte Dubois, dass er im Auftrage der niederländischen Regierung während der Jahre 1890 bis 1894 paläontologischen Forschungen auf Java obgelegen und besonders einer in erhärtetem vulkanischem Tuff begrabenen Wirbelthierfauna seine Aufmerksamkeit zugewendet habe, die er im südlichen Theil des mittleren Javas in der Hügelkette des Kendeng aufgefunden hatte. Die erhärteten Tuffe ruhen auf marinen Pliocän-schichten, und ihre Wirbelthier-Einschlüsse gehören vorwiegend lebenden Gattungen an, sind demnach jünger als die von den Engländern genau erforschte obermiocäne oder altpliocäne Fauna der Siwalikberge in Garwhal (Britisch Nord-Vorderindien), deren Wirbelthiere ausgestorbenen Arten angehören. Dagegen zeigten sich mannigfache Beziehungen zu den jungpliocänen und pleistocänen Schichten Vorderindiens. An einer besonders reichen Fundstelle bei Trinil fand man nun die aus vier Stücken (Schädeldecke, Oberschenkelbein und zwei Molaren) bestehenden Ueberreste eines menschenähnlichen Säugers, und zwar in Entfernungen von mehreren Metern und zu verschiedenen Zeiten. Trotz mannigfacher Einsprüche glaubt Dr. Dubois noch jetzt, dass sie zusammengehören.

Das Oberschenkelbein zeigt affenähnliche Eigenschaften in der gestreckten Form seines Schaftes und in einer kammartigen Leiste zwischen beiden Rollhügeln. Von dem Schädel wurde in unserm früheren Berichte ausführlich gesprochen und erwähnt, dass ihm Dubois in Uebereinstimmung mit Manouvrier einen Inhalt von ca. 1000 ccm zuschreibt, während Huxley denjenigen des Neanderthal-Menschen auf 1200 ccm schätzte, und die grössten bekannten Affen nur einen solchen von 500 bis 600 ccm aufweisen. Demnach war die Meinung der Gelehrten, ob Mensch oder Affe, eine sehr getheilte, und während die englischen Anthropologen die Schädeldecke vorwiegend für eine menschliche ansahen, neigten die deutschen mehr dahin, sie einem Menschenaffen zuzu-

schreiben. Ebenso theilt sich die Meinung hinsichtlich der Backenzähne (von denen nachträglich noch ein zweiter gefunden ist); die Einen halten sie für menschliche, die Andern für äffische. Es war indessen bemerkenswerth, dass vor der Darlegung des Dr. Dubois alle die früher hervorgetretenen Bemängelungen seines Urtheils verschwanden und durch lebhaftere Anerkennung seiner Untersuchungen gut gemacht wurden.

Die Debatte war sehr interessant und liess den Eindruck zurück, als hätten sich die meisten Forscher im Angesicht der höchst merkwürdigen Bildung einzelner Theile wirklich davon überzeugt, mit Dubois eine Zwischenform vor sich zu sehen. Virchow hatte zwei Oberschenkelknochen mit ähnlichen Auswüchsen, wie sie ihm der Trinilschenkel in der Abbildung gezeigt hatte, mitgebracht. Er hält sie für die Folgen eines langsam geheilten Knochenfrasses,

Abb. 68. \*)



Auf dieselbe Grösse zurückgeführte Umrisslinien der Schädel-Längsbögen von: a. gewöhnlicher irischer Schädel; b. Spyschädel Nr. II; c. Neanderthalschädel; d. Dubois' fossiler Javaschädel; e. Gorillaschädel. (Nach Cunningham.)

und weil eine solche Heilung viel Ruhe und Pflege erfordert, sei dies ein besonderer Antrieb für ihn gewesen, den javanischen Schenkelknochen für einen menschlichen zu halten. Nunmehr im Angesicht des Objectes gab er jedoch zu, dass der Gesamteindruck ein ganz anderer sei als der eines menschlichen Oberschenkelbeins, selbst wenn man das eines Australiers zur Vergleichung heranziehen wolle; eher liesse er sich den Schenkelbeinen der asiatischen Menschenaffen-Gattung *Hylobates* vergleichen, von der es aber heutzutage nicht entfernt so grosse Arten giebt, als das Wesen, dem der Oberschenkel von Trinil angehört hat. Wenn es also ursprünglich in der Kritik hiess, der Schenkelknochen sei so menschlich, dass er unmöglich zu der affenartigen Schädeldecke gehört haben könne, so darf dieser Einwurf nunmehr als beseitigt gelten, um so mehr als Professor O. C. Marsh vom Yale College betonte,

\*) Für unsere neu hinzugetretenen Abonnenten wiederholt.

dass er ähnliche Knochenauswüchse wie die des *Pithecanthropus*-Schenkels bei fossilen Thieren der verschiedensten Klassen gefunden habe.

Die Hauptaufmerksamkeit nahm natürlich die Schädeldecke mit ihrer niedrigen zurückfliegenden Stirn und der starken Neigung der Nackenfläche des Hinterhauptes in Anspruch. Wegen der naheliegenden Vergleichung mit dem ähnlich flachen Schädeldach des Neanderthal-Menschen hielt es Virchow für erforderlich, seine oft angefochtene Meinung über die pathologische und deshalb nicht zur Aufstellung einer fossilen Menschenrasse geeignete Beschaffenheit des obigen Schädels zu vertheidigen. Er sei beinahe der einzige Anthropologe gewesen, dem es gelungen sei, jenen Schädel bei seinem Besitzer zu untersuchen, und wenn gesagt werde, der Neanderthalschädel sei dem eines Australiers ähnlich, so sei das wohl im allgemeinen zutreffend, aber nicht in Betreff des Hinterhauptes, welches scharf abgesetzt sei, eine pithekoide Bildung, welche auch der Trinilschädel zeige. Den Haupteindruck des Affenartigen bilde am Affenschädel die Abgrenzung des Augenhöhletheils, der opernguckerartig gestaltet sei, und in dieser Beziehung sei die Bildung des Javaschädels eine vermittelnde. Die absoluten Grössenverhältnisse, also die geringe Schädelcapacität, könnten von ihm als Pathologen nicht als zur Aufstellung einer neuen Gattung geeignet anerkannt werden. Uebrigens sei das Schädeldach sicher dasjenige eines älteren Individuums, denn alle Nähte seien völlig verwachsen. Damit aber stimme die Beschaffenheit des erstgefundenen Backenzahnes (eines dritten Molars) nicht überein, denn er sei für denjenigen eines älteren Mannes zu wenig abgenutzt, und obwohl solche Fälle unabgekauter Zähne unter besondern Umständen auch bei älteren Leuten vorkämen, halte er beide Reste nicht für zusammengehörig.

Professor Marsh theilte die Ansicht von Dubois, dass es sich keineswegs um einen wirklichen, etwas abnormen Menschen handle. Er betonte die Wichtigkeit der geologischen Altersbestimmung und rieth zur genauen Vergleichung der anderweitigen fossilen Reste mit denen der Siwalikhügel. Auch Professor Martin aus Leyden wies, an diese Bemerkung anknüpfend, nach, dass die Schichten entweder jungpliocän oder altdiluvial sein müssten. Die Fauna sei im allgemeinen eine siwalische, die nach seinen früheren Arbeiten aus Vorderindien auf die Malayischen Inseln eingewandert sein müsse und dort ihr besonderes Gepräge erhalten habe. Professor Rosenberg aus Utrecht bemerkte, ihm scheine, als sei nunmehr der Beweis für das Vorhandensein eines Tertiärmenschen auf Java erbracht, gleichviel ob die Stücke als zusammengehörig betrachtet werden

oder nicht. Man werde also für die ersten Menschenspuren auf noch ältere Tertiärschichten zurückblicken müssen. Die vier anatomischen Eigenthümlichkeiten, welche Dubois an dem Schenkel hervorhebe, kämen auch bei menschlichen Oberschenkeln vor, und er besitze in seiner Sammlung einen solchen, der alle vier ebenfalls zeige. Dagegen erscheine ihm das Schädeldach mehr demjenigen eines Affen ähnlich; es zeige eine Eigenthümlichkeit, die bei den bisher nicht in Betracht gezogenen amerikanischen Affen der Gattung *Cebus* vorkomme. Bei diesen breitnasigen Affen, die auf allen Vieren gehen, finde sich eine ähnliche Bildung des Hinterhauptbeins wie bei *Pithecanthropus*, dieselbe könne also nicht, wie es seitens Dubois' geschehen sei, mit der aufrechten Haltung desselben in Verbindung gebracht werden. Im übrigen erkannte auch Rosenberg die Berechtigung der Schlüsse, nach denen es sich bei dem javanischen Fossil um ein Uebergangsglied handeln dürfte, vollständig an.

E. K. [4251]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Jedermann weiss, dass die Seidenindustrie aus China stammt. Die gewissenhaften Historiologen des Reiches der Mitte haben es mit der grössten Umständlichkeit aufgezeichnet, wie vor 4000 Jahren der Kaiser Hoang-Ti bei Spaziergängen in seinem Parke die wilde Seidenraupe ihre Cocons spinnen sah und auf den Gedanken kam, den zarten Faden derselben wieder abzuwickeln und für menschlichen Gebrauch nutzbar zu machen. Sie haben uns erzählt, mit welchem Enthusiasmus die Kaiserin Te-ling-Schi den Gedanken ihres Gatten ergriff und weiterführte, wie ferner der Kaiser sich chemischen Studien widmete und sehr bald eine Reihe von Methoden herausfand, um das neue Product in den verschiedensten Nuancen zu färben. Im *Tschu-King*, dem grossen Heldenbuche Chinas, lesen wir ferner, wie der gewaltige Kaiser Yu das, was bis zu seinem Regierungsantritt eine Liebhaberei an seinem Hofe gewesen, ausnutzte, um eine üppig blühende Industrie zu schaffen, indem er Sümpfe entwässerte, mit Maulbeerbäumen bepflanzte und die Eier des Seidenspinners an die Bauern vertheilte. Weniger bekannt dürfte es sein, dass die Seide die erste Verbindung zwischen den Culturcentren Ostasiens und denen Europas herstellte. Schon vor Beginn unserer Zeitrechnung wurde chinesische Seide nach Rom importirt, indem sie von Hand zu Hand über den ganzen Continent Asiens wanderte und schliesslich durch Vermittelung der Skythen und Parther die arischen Völker erreichte. Immer grössere Mengen des kostbaren asiatischen Productes verbrauchten das üppige Rom und das ihm in der Weltherrschaft folgende Byzanz, so dass der Vorschlag, die Seidencultur nach Europa zu verlegen, welcher bekanntlich dem Kaiser Justinian durch zwei wandernde Mönche gemacht wurde, auf den fruchtbarsten Boden fallen musste. Wie dann schliesslich diese Mönche die Seidenraupeneier nach Europa schmuggelten, mit welchem Geschick sie die neue Industrie zuerst in Byzanz, später auf der ihnen zu diesem Zwecke angewiesenen

Insel Kos entwickelten, wie dann die Zucht der Seide sich über alle Mittelmeerländer ausbreitete, — dabei brauchen wir nicht zu verweilen, das steht in jeder Weltgeschichte ausführlich zu lesen.

Wenn es somit ganz unbestritten ist, dass wir die Seidenindustrie aus China erhalten haben, so ist doch der Gedanke, die von Raupen gesponnenen Fäden zu verwerthen, keineswegs bloss in China gedacht worden. Wie fast alle Erfindungen, so ist auch die der Seidengewinnung wiederholt gemacht worden. In Indien besteht eine Seidenindustrie, die älter ist als die chinesische und von der wir ausführliche Nachrichten schon im *Rāmāyana* und im *Mahābhārata* aufgezeichnet finden. Madagaskar besitzt eine Seidenindustrie, die sicherlich ebenfalls selbständig entstanden ist, und selbst die antike Welt Europas war nicht ganz unvorbereitet in den Besitz der chinesischen Seide gelangt, denn schon Aristoteles berichtet uns, dass die im alten Griechenland hoch geschätzte Bombykia durch Abhaspeln des Cocons eines Schmetterlings gewonnen wurde. Aber alle diese Seidenindustrien traten in den Hintergrund, als die chinesische Maulbeerseide allmählich den Erdball eroberte. Jahrtausende lang hat sie als Alleinherrscherin den Seidenmarkt behauptet. Jahrtausende lang ist der Maulbeerspinner gezogen und dadurch schliesslich zum Hausthier geworden, welches freilich dabei auch mehr und mehr verweichlichte, so dass heute dieses Geschöpf zu einer selbständigen Existenz nicht mehr fähig ist. Die Verbindungen des Ostens mit dem Westen, welche durch die Seide geschaffen worden waren, gingen auf Jahrhunderte verloren, nachdem Europa selbst in den Besitz der Seidenindustrie gelangt war, und als dann die Beziehungen später wieder angeknüpft wurden, erstreckten sie sich zunächst auf ganz andere Dinge als auf Seide.

In unserer Zeit war es schliesslich, dass die Seidenindustrie die ersten Anzeichen von Altersschwäche zeigte. In der Mitte der fünfziger Jahre begannen die Seidenernten Südeuropas in erstaunlicher Weise herabzusinken. Unerklärliche Krankheitsepidemien brachen unter den Seidenraupen aus, und schon begann man zu befürchten, dass dieser schöne und mit solcher Sorgfalt gehegte Erwerbszweig für immer wieder aus Europa verschwinden werde. Damals war es, dass die französische Regierung sich der Sache mit grossem Ernste annahm und ihre besten Forscher um Rath und Hülfe anging. Nichts ist lehrreicher als das Studium der Resultate dieser Bestrebungen. Pasteur, dessen Tod wir heute beklagen, war es, der zunächst die Natur der Krankheiten ergründete, denen die Raupen zum Opfer fielen. Er erkannte sie als das Resultat der parasitischen Wucherungen mikroskopischer Lebewesen, was um so bemerkenswerther war, da man zu jener Zeit von der Rolle der Bacterien als Krankheitserreger noch keine Ahnung hatte. In der That ist diese Krankheitsursache bei der Seidenraupe zum ersten Male aufgefunden worden. Weshalb aber, so musste man sich fragen, richteten diese Krankheiten gerade um jene Zeit so furchtbare Verwüstungen an, während früher von solchen Epidemien nichts bekannt gewesen war? Diese Frage beantworteten die französischen Zoologen, indem sie die immer gesteigerte Verweichlichung des Seidenspinners nachwiesen und die Ansicht aussprachen, dass unsere Seidenzucht nur wieder in Flor gebracht werden könnte, wenn wir uns Material aus Ländern verschafften, in denen noch eine widerstandsfähige Rasse des Maulbeerspinners zu finden sei. Als solches Land erwies sich

Japan. Seidenraupen, welche aus japanischen Eiern gezüchtet werden, sind unempfindlich gegen die Angriffe der feindlichen Bacterien. Seit wir begonnen haben, die für die europäische Seidenzucht nöthigen Eier alljährlich aus Japan frisch zu importiren, ist die europäische Seidenindustrie neu emporgeblüht. So wurde unsere Seidenzucht zum zweiten Male von Ostasien aus ins Leben gerufen; aber dabei blieb es nicht, es sollte uns noch eine dritte höchst merkwürdige Hülfe aus dem fernen Osten zu Theil werden.

Es war zu der Zeit, als man die Gründe des herrschenden Uebels erkannt, aber die oben geschilderte Abhülfe noch nicht gefunden hatte. Im Suchen nach derselben erinnerte man sich nun der vorhin hervorhobenen Thatsache, dass es ausser der Zucht des Maulbeerspinners auch noch andere Methoden gäbe, Seide zu gewinnen, und man begann sich zu fragen, ob man nicht den verweichlichten Maulbeerspinner durch einen neuen und lebenskräftigeren Stammesgenossen ersetzen wolle. In allen Ländern begann man nach Seide liefernden Raupen zu forschen, und nicht gering war das Erstaunen, als ihrer immer neue und neue zum Vorschein kamen. Namentlich Indien zeigte sich überreich an solchen Insekten, aber auch Japan und sogar das Mutterland des Maulbeerspinners, China, lieferten ihrer eine ganze Anzahl. Damals erwartete man goldene Berge von der Acclimatisation dieser Geschöpfe, aber um sie zu acclimatisiren, mussten auch ihre Futterpflanzen bei uns heimisch gemacht werden. So begünstigte die kritische Lage der Seidenindustrie die Einführung asiatischer Gewächse nach Europa. Aus jenen Tagen stammen die immergrünen Eichen, die verschiedenen Berberisarten und die zahlreichen Varietäten des Götterbaumes, die wir heute über ganz Europa verstreut finden. Namentlich von den letzteren wurden in Südfrankreich ganze Waldungen angelegt, in denen der japanische Ailanthusspinner vortrefflich gedieh. Aber die erhofften Erfolge blieben leider aus. So schön auch die Acclimatisation gelungen war, in so reicher Menge auch die neu eingeführten Spinner uns ihre Cocons lieferten, Seide konnten wir aus denselben nicht gewinnen, weil es unmöglich schien, dieselbe von den Cocons abzuhaspeln. Die Unregelmässigkeit, mit welcher diese sogenannten wilden Spinner ihr Gespinst anfertigten, spottete jeder Bemühung, dasselbe zu entwirren. So wurden alle die schönen Hoffnungen zu Wasser und nur das Eine wurde erreicht, dass nunmehr aus China, Indien und Japan immer wachsende Mengen wilder Seide auf den europäischen Markt gelangten, wobei es freilich merkwürdig genug war, dass die Bewohner jener Länder das Abhaspeln der Cocons fertig brachten, während wir uns vergeblich bemühten, ein Gleiches zu thun. Man tröstete sich mit der bekannten Thatsache, dass in Ostasien die Handarbeit billig ist und dass man dort auf eine derartige Aufgabe die nöthige Geduld und Arbeit verwenden könnte, während dies bei uns nicht der Fall ist. Erst viele Jahre später ward auch bei uns das Problem gelöst, und zwar durch den genialen englischen Erfinder Samuel Lister, der auf den glücklichen Gedanken kam, die wirren Cocons der wilden Spinner nicht abzuhaspeln, sondern zu zerzupfen und dann das so gewonnene kurze Fasermaterial in derselben Weise zu behandeln, wie wir es mit der ebenfalls in wirrem Zustande zu uns gelangenden Wolle und Baumwolle zu thun pflegen. Damit war eine Erfindung von grossartiger Tragweite gemacht und die wilde Seide war ebenbürtig neben der echten auf den Markt getreten. Das Publikum

kauft dieselbe unter dem Namen der rohen Seide und bildet sich ein, dass auch sie vom Maulbeerspinner abstammt und nur in anderer Weise behandelt sei als das glänzende Gespinnst, welches wir seit so langer Zeit gewohnt sind.

Es hat uns immer scheinen wollen, dass Nichts anregender und interessanter sein kann, als die Entwicklungsgeschichte einer Industrie. Leider legt man auf diese Art der Geschichtsforschung noch immer viel zu wenig Werth. Leute, welche die Regierungsantritte zahlreicher Fürsten im Kopfe haben und welche ganz genau wissen, wann die Schlachten bei Mohács und am Weissen Berge stattgefunden haben, pflegen es vollständig zu ignoriren, dass auch die menschliche Gesittung und der menschliche Fleiss ihre Geschichte haben, und gerade um dies aufs neue zu betonen und um auch unsererseits anzuregen zum Studium der Geschichte der Civilisation, haben wir es versucht, die Entwicklung einer der ältesten und grossartigsten Industrien in dem knappen Rahmen einer Rundschau zusammenzufassen. WITT. [4259]

\* \* \*

**Die Rohrpumpe von Dubiau.** (Mit einer Abbildung.) Der französische Ingenieur Dubiau

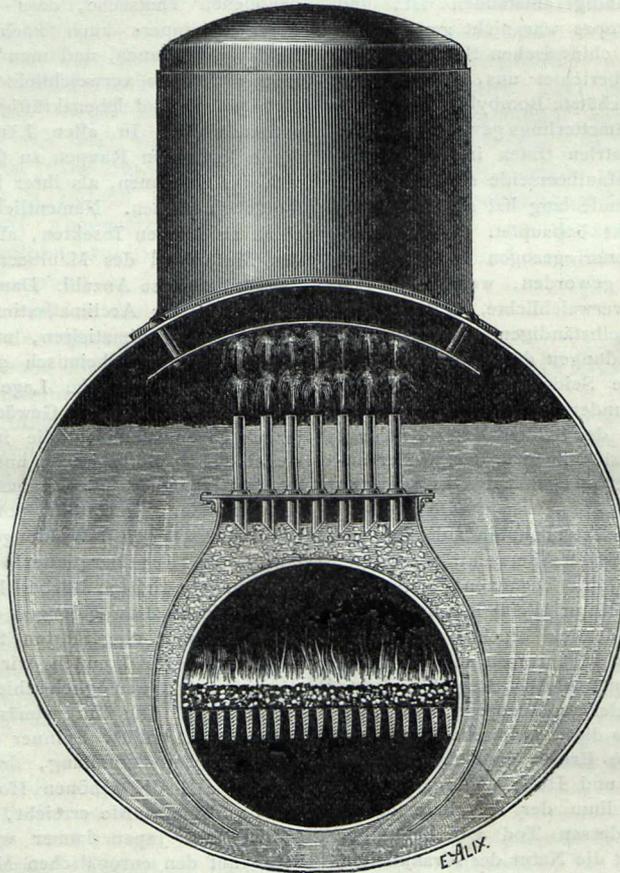
bezweckt mit seiner Rohrpumpe genannten Erfindung, das Wasser in Flammrohr-Dampfkesseln so lange in beständigem Umlauf zu erhalten, als Dampf entwickelt wird. Man hat nämlich festgestellt, dass in gewöhnlichen Dampfkesseln, besonders beim Anheizen, der Wärmeunterschied des Wassers an verschiedenen Stellen

des Kessels selbst noch nach fünf Stunden bis zu 80° C. beträgt, und dass bei verstärktem Betriebe bisweilen an den von der Flamme direct getroffenen Stellen der Kesselwände sich Dampfblasen ansetzen, die dort eine Zeit lang verbleiben und die Uebertragung der Wärme von der Feuerung zum Wasser verzögern. Die Folge davon ist das Glühendwerden des Flammrohrbleches. Selbst zwischen dem kalten Speise- und dem heissen Kesselwasser erfolgt ein Wärmeausgleich oft viel zu langsam und ruft durch die ungleiche Erwärmung der Kesselbleche in diesen Spannungen hervor, die ein Undichtwerden in den Nietungen bewirken. Die Menge des in einem gewöhnlichen Dampfkessel zu erzeugenden Dampfes ist im wesentlichen von der Grösse der Wasserfläche abhängig, aus welcher die Dampfblaschen aus-

treten können. Wenn nun die Dampfentwicklung ein gewisses Maass überschreitet, so wird der freie Austritt der Dampfblaschen beschränkt und sie erzwingen ihn dann gewaltsam, wobei sie Wasser in die Dampfleitung mit hinüberreissen (das sogenannte Ueberkochen). Dadurch wird die Wirkung des Dampfes derart vermindert, dass oft der Vortheil der grösseren Dampfmenge mehr als aufgehoben wird. — Alle diese Erscheinungen eines mangelhaften Wärmeaustausches im Kesselwasser sind die Folge einer ungenügenden Bewegung des letzteren. Versetzt man daher die ganze Wassermenge in einen raschen Umlauf, so kommt sowohl

ein vollkommener schneller Wärmeausgleich zu Stande, als auch das Entstehen einer ruhenden Schicht von Dampfblaschen an der Kesselwand verhindert wird. Die nothwendige Folge davon ist das Entwickeln einer grösseren Menge trockenen Dampfes. Um nun einen lebhaften Wasserstrom hervorzurufen, hat Dubiau, wie unsere Abbildung 69 zeigt, das Flammrohr des Kessels mit einem Blechmantel umhüllt, der nahe am Boden offen und oben durch eine flache Decke geschlossen ist. In dieser steckt eine Anzahl kurzer Röhren, die unten schräg abgeschnitten sind. Nach dem Anheizen des Kessels bildet sich zunächst unter dieser Decke ein Dampfraum; sobald nun der Dampfdruck in demselben den Druck im oberen Dampfraum mit Einschluss des Druckes der Wassersäule über dem inneren Dampfraum überschreitet, treten Dampfblasen in die Röhren ein, und indem sie das in diesen befindliche Wasser vor sich her-

Abb. 69.



Dubiau - Kessel.

schieben, gelangen sie in den oberen Dampfraum. Der untere Wasserspiegel stellt sich nun an den oberen Kanten der schrägen Rohrabscnitte unter dem Druck der Wassersäule derart ein, dass die Rohre stets mit Wasser gefüllt bleiben und jede Dampfblase dasselbe nach oben treibt. Sie wirken also nach Art einer Pumpe, indem sie das Wasser von unten nach oben heben. Durch eine zweckmässige Wahl der Weite und Anzahl der Rohre hat man es in der Hand, einen beständigen Wassercirculation im Kessel zu unterhalten, so dass in der Stunde die gesammte Wassermenge des Kessels 60- bis 100mal an den feuerberührten Flächen vorbeiströmt. Der so erzeugte Dampf ist durchaus trocken und wird in solcher Menge geliefert, dass ein Kessel mit 22 qm Heizfläche zum Betriebe einer 100pferdigen Dampf-

maschine vollkommen genügt. Der erste Dubiau-Kessel ist in der Fabrik von E. Leinhaas in Freiberg i. S., welche auch die Lizenz zum Bau solcher Kessel für Deutschland erworben hat, aufgestellt und erprobt worden.

C. [4254]

\* \* \*

**Der älteste Locomotivführer.** Die englischen Zeitungen brachten vor kurzem eine Notiz, welche uns daran erinnert, wie jung verhältnissmässig die Eisenbahnen sind, welche jetzt einen integrirenden Bestandtheil unseres öffentlichen Lebens bilden. Es war dies die Nachricht von dem Tode Joseph Bells, der, 83 Jahre alt, in Fulham bei London gestorben ist. Joseph Bell war der erste Mann, der eine Locomotive geführt hat. Als Arbeiter Stephensons wurde er mit der Führung und Heizung der berühmten Locomotive *Rocket* betraut, einer heute freilich recht antediluvianisch aussehenden Maschine, die, wenn wir nicht irren, in einem der Londoner Museen aufbewahrt wird.

S. [4197]

\* \* \*

**Garnspulen.** Bekanntlich wird bei weitem die Hauptmenge des in den Handel gebrachten Nähgarns auf hölzerne Spulen aufgewickelt, welche auf eigens zu diesem Zwecke construirten Drehbänken mit grosser Schnelligkeit in ungeheurer Zahl hergestellt werden. Nicht bekannt aber dürfte es sein, dass nur wenige Hölzer für diesen Zweck geeignet sind. Weit aus am vortheilhaftesten ist das Holz der nordamerikanischen Birke, von welcher sich im Staate Maine grosse Waldungen befinden, welche seit etwa 25 Jahren ausschliesslich im Interesse der Nähgarnindustrie abgeholzt werden. Nicht weniger als zwei Millionen Cubikfuss sauberen Birkenholzes werden alljährlich aus dem Staate Maine allein nach Schottland exportirt, wo bekanntlich die Nähgarnindustrie hauptsächlich in Paisley stark entwickelt ist. Wie immer in Amerika, so hat man wohl auch in Maine in den Waldungen zunächst rücksichtslosen Raubbau getrieben. Sehr bald aber ist man dazu übergegangen, die abgeholzten Wälder wieder aufzuforsten. Der Nachwuchs entspricht aber nicht der Menge des alljährlich entnommenen Holzes, so dass man jetzt anfängt, einen demnächst eintretenden Mangel zu befürchten. Wir haben hier ein ganz ähnliches Bild, wie es die Gewinnung des Espenholzes in Skandinavien, Finnland und den Ostseeprovinzen aufweist. Auch dieses Holz, welches bekanntlich ausschliesslich zur Herstellung der schwedischen Zündhölzer geeignet ist, wird alljährlich rarer und rarer. Während in Schweden noch vor wenigen Jahrzehnten scheinbar unerschöpfliche Espenwälder sich befanden, sind heute schon die schwedische sowohl wie die deutsche Zündholzindustrie ausschliesslich auf den Import aus Russland angewiesen. Unter diesen Umständen kann man wohl aufs neue die im *Prometheus* von andern Gesichtspunkten aus schon wiederholt ventilirte Frage aufwerfen, ob es sich nicht empfehlen würde, die ausgedehnten Länderstrecken, welche in Norddeutschland zur Zeit noch mit ziemlich werthlosen Kiefernwaldungen bedeckt sind, allmählich mit solchen Hölzern aufzuforsten, deren die Industrie bedarf, während ihre Heimatländer sie in ungenügender Menge hervorbringen. Es ist wohl anzunehmen, dass sowohl die Espe als die nordamerikanische Birke bei uns fortkommen würden. Jedenfalls würde es sich lohnen, bei uns ernstliche Versuche mit

diesen Bäumen anzustellen, deren Holz sich unvergleichlich viel vortheilhafter verwerthen liesse als das bloss zum Brennen geeignete Kiefernholz.

S. [4209]

\* \* \*

**Neue Verwendung des Phonographen.** Eine interessante neue Verwendung des Phonographen hat kürzlich in Amerika stattgefunden. Es handelte sich um eine grossartige Wasserhaltungsmaschine, welche in Californien aufgestellt worden ist und, nachdem sie längere Zeit tadellos gearbeitet hatte, plötzlich Unregelmässigkeiten in ihren Leistungen zeigte, welche sich der beaufsichtigende Mechaniker nicht zu erklären wusste. Die New Yorker Firma, welche die Maschine geliefert hatte, schreckte vor der Entsendung eines Sachverständigen nach Californien und dem damit verbundenen Aufwand an Zeit und Reisekosten zurück und versuchte daher zunächst, die Ursache des Uebels auf andere Weise zu ergründen. In Erwägung der Thatsache, dass die von einer Maschine hervorgebrachten Geräusche für den sachverständigen Ingenieur einen sehr guten Anhalt für die Beurtheilung der Arbeit der Maschine bilden, sandte die Firma einen Phonographen nach Californien und liess die beim Gange der Maschine auftretenden Geräusche von demselben registriren. Es gelang auf diese Weise, den Sitz des Uebels zu entdecken und dasselbe durch Einsendung von Zeichnungen, Erklärungen und neuen Maschinentheilen zu beseitigen.

S. [4201]

## BÜCHERSCHAU.

Dr. Wilhelm Haacke. *Die Schöpfung des Menschen und seiner Ideale.* Ein Versuch zur Versöhnung zwischen Religion und Wissenschaft. Mit 62 Abbildungen im Text. Jena 1895, Hermann Costenoble. Preis 12 Mark.

Ein vielversprechender Titel! Denn wer wünschte nicht Religion und Wissenschaft versöhnt zu sehen, die Formel zu finden, die auch für den gewöhnlichen Kopf zeigt, dass Naturforschung nicht nur der Religion nicht feindlich, sondern sogar eine höhere Form derselben ist? Aber die Leute verlangen von einer solchen Versöhnung immer etwas ganz Anderes: die Wissenschaft soll ihnen die sechs Schöpfungstage, die Sintfluth und womöglich die Auferstehung im Fleische, d. h. das gesammte Gewebe der Dogmengeschichte, als haltbar hinstellen, und das wird niemals ein echt wissenschaftliches Buch zu erfüllen im Stande sein. Aber leider müssen wir befürchten, dass Haackes Buch auch andere geistigere, denkende Leser nicht befriedigen wird. Die Buchstabengläubigen wird es enttäuschen dadurch, dass sie in ihm keiner Verleugnung der thierischen Abkunft des Menschen und seiner engen Verwandtschaft mit der übrigen Thierwelt, keiner Zurückweisung der Abstammungslehre begegnen, die Naturforscher dagegen dadurch, dass an die Stelle wohlbewährter Erklärungsversuche neue gesetzt werden, die bisher für Niemanden überzeugend geworden sind als höchstens für den Verfasser selbst. Es mag ja vielleicht für diesen oder jenen Leser erfreulich sein, hier zu vernehmen, dass weder Darwin, noch Wallace oder Haeckel, weder Spencer noch Weismann die Räthsel der Schöpfung gelöst haben, dass dies erst dem Verfasser mit seiner „Gemmarien-Theorie“ gelungen sei, die nun dem Laien seit drei Jahren zum

dritten Male in einem dicken Buche als die errettende Lehre ans Herz gelegt wird. Die Sache liegt doch aber so, dass die Darwinsche Zuchtwahllehre, welche hier in die Acht erklärt wird, Tausende von tiefdenkenden Theologen, Philosophen, Zoologen und Botanikern als eine glückliche Lösung des Zweckmässigkeitsrathsels erschienen ist, während die welterlösende Gemmarienlehre mit ihren Hilfsprincipien bisher vielleicht noch keinen einzigen Apostel und Gläubigen gefunden hat! Die Hilfsprincipien, mögen sie nun „Streben nach Gleichgewicht“ oder sonst wie genannt werden, machen die Sache nicht besser, eine „*qualitas occulta*“ kann niemals einem klaren Gedankengange, wie er der Lehre vom Kampfe ums Dasein und dem Ueberleben des Passendsten eigen war, den Rang ablaufen. Die grosse Leistung der Darwinschen Lehre, die Zweckmässigkeit der Organismen als eine gewordene zu erklären und zugleich das Vorhandensein des Bösen und Unzweckmässigen in der Natur, diesen Alp der Theologen und Philosophen, allen Menschen von der Brust zu nehmen, das war echtes Versöhnungswerk; die Bekämpfung dieser Grundanschauungen durch Haacke stürzt den Leser von neuem in Zweifel und Unruhe. Letzteres müsste nun freilich ertragen werden, wenn wirklich in dieser Richtung ein Fortschritt zu erwarten stünde, aber Referent vermag das nicht zu erkennen, und wenn er einen schwachen Lichtschein am Ende des Minenganges sähe, würde er zu einer solchen Abgrunderforschung die Fachleute und nicht die Laien einladen. Wollen wir wissen, wie das „versöhnende“ Endergebniss dieser Palastrevolution lautet, so finden wir auf Seite 253 das Geständniss des vor seiner eigenen Selbstherrlichkeit erschreckenden Usurpators in folgenden Worten:

„Nach dieser Annahme — der einzig möglichen, die uns nach Verwerfung des Darwinismus bleibt — sehen die Vorgänge in der Natur nun freilich so aus, als ob die Uratome von einer Intelligenz derartig im Weltall vertheilt und mit solchen Eigenschaften ausgestattet wären, dass die gegenwärtige Welt mit ihren zweckmässig eingerichteten Thieren und Pflanzen nothwendiger Weise daraus hervorgehen musste, und zwar ohne dass die Natur, wie sie es dem Darwinismus zufolge thut, erst herumprobirte, ob sie wohl diesen oder jenen Organismus zu Stande bringen könne . . .“

Wir dachten bisher, die Unterstellung eines „probirenden Schöpfers“ oder einer „probirenden Natur“ sei der von Darwin gestürzten Lehre des frommen Agassiz eigen gewesen, welche bekanntlich die Fossilien als „verworfenne Versuchsmodelle“ ansah. Der Darwinismus hat ganz im Gegentheil, wie allgemein anerkannt, das hohe Verdienst, jene „Töpfer-Hypothese“ mit ihren missglückten Versuchen aus der Welt zu schaffen und die Schöpferidee von dem Vorwurfe, auch das Unzweckmässige, Böse und Lästige in die Welt gebracht zu haben, zu entlasten. Wenn das, was wir eben vernommen haben, der Weisheit letzter Schluss wäre, da hätten wir uns überflüssig den Kopf zerbrochen, denn dieses Haackesche Schlussergebniss hatte ja bereits der heilige Augustin mit seiner Lehre von der mittelbaren Schöpfung (*creatio indirecta*) erreicht. Philosophisch angelegte Leser werden sicherlich in keine versöhnliche Stimmung gerathen, wenn sie mit dem Abbé Galiani ausrufen sollen: „So hatte ich also doch Recht! Die Würfel der Natur müssen gefälscht sein, um immer einen Pasch zu werfen.“

ERNST KRAUSE. [4234]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Fuchs, Gotthold, Dr. phil. *Anleitung zur Molekulargewichtsbestimmung* nach der „Beckmannschen“ Gefrier- und Siedepunktmethode. Mit 18 Textfig. gr. 8°. (III, 41 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis geb. 1,20 M.
- Voegler, Robert. *Der Präparator und Konservator*. Eine praktische Anleitung zum Erlernen des Ausstopfens, Konservierens und Skelettierens von Vögeln und Säugetieren. Für Naturfreunde herausgeg. Mit 34 i. d. Text gedr. Abb. 8°. (136 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung (R. & M. Kretschmann). Preis 2 M.
- Beck, Dr. Ludwig. *Die Geschichte des Eisens* in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Dritte Abtheilung: Das XVIII. Jahrhundert. Erste Lieferung. gr. 8°. (S. 1—176.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 5 M.
- Wiedemann, Gustav. *Die Lehre von der Elektrizität*. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Zugleich als vierte Auflage der Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus. Dritter Band. Mit 320 eingedr. Holzstichen. gr. 8°. (VIII, 1139 S.) Ebenda. Preis 28 M.
- Behrens, H., Prof. *Anleitung zur mikrochemischen Analyse der wichtigsten organischen Verbindungen*. Erstes Heft. (Anthracengruppe, Phenole, Chinone, Ketone, Aldehyde.) Mit 49 Fig. i. Text. gr. 8°. (VIII, 64 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 2 M.
- Wahl, Heinrich, Chemiker. *Die Chemie des Hauses*. Praktischer Rathgeber für die im Haushalte zur Anwendung gebrachte Chemie. Mit 18 i. d. Text gedr. Bildern. 12°. (III, 149 S.) Leipzig, Verlags-Institut Richard Kühn. Preis geb. 2 M.

## POST.

Kunigundehütte bei Kattowitz, O.-S.,  
den 25. October 1895.

### An den Herausgeber des Prometheus.

In der Zeitung *Die Post* vom 24. d. M. befand sich aus Boston die räthselhafte Mittheilung, „dass es plötzlich unmöglich geworden sei, eine telegraphische Depesche durch den 4½ englische Meilen langen Housaac-Tunnel in Massachusetts zu senden. Man habe alle möglichen Arten von Drähten, sogar ein Océankabel, verwendet, aber Alles sei vergeblich gewesen! Obwohl man nirgends magnetische Störungen habe entdecken können, sei man doch gezwungen gewesen, die Telegraphendrähte um den Berg herum zu legen.“

Falls diese Nachricht keine Ente ist — und bei amerikanischen Mittheilungen ist die Sichtung ja schwierig! —, wäre es sehr interessant, wenn die „*Post*“ des *Prometheus* sich der Klärung dieser Frage annähme.

Hochachtungsvoll

EDMUND JENSCH.

Die betreffende Notiz fand sich auch in *Scientific American*. Es war hier indessen bemerkt, dass es sich um eine an Eisenerzen reiche Gegend handelt und dass man bei Bohrung des Tunnels erwartet habe, auf ein Lager von Erz zu stossen, dass aber diese Erwartung getäuscht worden sei. Vielleicht kann einer unserer Leser etwas zur Klärung dieser Frage beitragen.

Die Redaction. [4255]