



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 427.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. IX. 11. 1897.

Künstliche Behandlung des Bernsteins zum Zwecke seiner Wertherhöhung.

Von Dr. P. DAHMS.
(Schluss von Seite 150.)

Das aus der Bernsteinfichte hervortretende Harz machte in der Sonnenwärme einen Klärungsprocess durch. Dabei wurde es weich und flüssig; die auffallenden Sonnenstrahlen sandte es in den Wald hinein und lockte dadurch Insekten an, die sich auf der leichtflüssigen, klebrigen Harzsubstanz niederliessen und so gefangen wurden. Da aus der Wunde des Baumes weiteres Harz hervortrat, flüssig wurde und am Stamme herniederrann, so folgten auf den ersten Fluss noch verschiedene andere. Die Thierchen und aufgeweichten Pflanzentheile wurden nach und nach völlig umflossen und in das Harz eingebettet. Menge*) hebt hervor, dass nur kleine Insekten leicht hätten gefangen und eingeschlossen werden können; Thiere von 10 bis 15 mm Länge gehörten zu den Seltenheiten, während solche von 20 bis 25 mm nie oder in einem Zustande vorkämen, dass sie kaum noch zu erkennen seien. Ausser der Grösse des Thieres sei freilich auch

die Stärke desselben in Betracht zu ziehen, denn die eingeschlossenen wehrloseren Schaben, Termiten und Spinnen hätten weit eher eine beträchtliche Grösse, als die stärkeren Käfer. Grössere Thiere gingen in ihrem Erhaltungstrieb so weit, dass sie auf der Flucht Theile ihres Körpers, die sie nicht mehr retten konnten, in der klebrigen Substanz zurückliessen, z. B. Heuschrecken ihre Füsse, oder sie wurden in einem Zustande aufbewahrt, der erkennen lässt, dass das Thier alles versucht hatte, um sich frei zu machen. Aus diesem Grunde findet man von Säugethieren auch nur noch Haare, von Vögeln nur Federn eingeschlossen. Wo die Formen grösserer Lebewesen vorliegen, handelt es sich um Falsifikate oder aber, und das ist der viel seltenere Fall, um werthvolle Cabinetstücke. So sind wenige Einschlüsse von Eidechsen bekannt, von denen die eine der Gattung *Knemidophorus* sehr nahe steht und thatsächlich keine Imitation darstellt*). Wie es möglich war, dass diese kräftigen Thiere sich von der Harzmasse nicht losmachen konnten, ist nicht recht ersichtlich. Man muss sich deshalb der von Schultz**) ausgesprochenen Ansicht

*) Klebs, R.: *Ueber die Fauna des Bernsteins*. Biolog. Centralblatt. Band X. Erlangen. 1891. S. 447:

**) Schultz, G.: *Der Bernstein*. I. Herkunft und Eigenschaften. *Prometheus*. Jahrgang II. Nr. 92. S. 630.

*) Menge, A.: *Lebenszeichen vorweltlicher, in Bernstein eingeschlossener Thiere*. Prog. der Petrischule in Danzig. 1856. S. 3.

zuwenden, dass diese Thiere erst nach ihrem Ableben umhüllt und conservirt wurden. Aus der Bildungsweise der Einschlüsse ist ersichtlich, dass Fische und Frösche sich nicht in einer natürlichen Umhüllung von fossilem Harz werden treffen lassen. Trotzdem finden sich kleine Exemplare davon als Raritäten fast in jeder grösseren Bernstein Sammlung, freilich bereits als Fälskate erkannt, vor.

Die künstliche Herstellung solcher Stücke mit Einschlüssen hat ein recht hohes Alter. Martial besingt in seinen Epigrammen drei derselben (IV. 32, IV. 59, VI. 15), eine Biene, eine Schlange und eine Ameise. Von diesen ist das Stück mit der Schlange jedenfalls, dasjenige mit der Biene wahrscheinlich ein Artefact. Auch das Bernsteinstück, welches dem Papste Urban VII. überreicht wurde und welches drei im Dreieck gelegte Bienen enthielt, ist bereits früh als Täuschung bemerkt worden; man vermuthete, dass diese Anordnung der eingeschlossenen Thiere, wie sie auch im Wappen des Papstes vorhanden waren, durch künstliches Einbringen in Bernstein erreicht sei.

Gewöhnlich verfuhr man dabei derart, dass man zwei passende Bernsteinstücke wählte, sie womöglich von einem und demselben Stücke abtrennte, dann das eine aushöhlte, das Thierchen hineinlegte, mit einer harzigen Substanz umgab, und dann das obere Stück auf das untere fügte. Entweder verkittete man die Theile nur mit Mastix oder aber durch Erwärmen und Zusammenpressen, nachdem man die zusammentreffenden Ränder vorher mit Kalilauge befeuchtet hatte. Der Riss wurde dann entweder durch eingravirte Verzierungen verdeckt oder besser noch unter einer Einfassung aus Metall verborgen. Diese letztere Verheimlichung der Täuschung war jedenfalls günstiger, da die künstlich geschaffene Vereinigung der Stücke sich in siedendem Wasser oder in Alkohol wieder löste.

Die Möglichkeit einer solchen Täuschung war jedenfalls recht wohl bekannt, so giebt z. B. v. Wolff*) im „Naturalien cabinet an die hochberühmte Naturforschende Gesellschaft in Danzig geschenkt“ bei Stück Nr. 4 an: „Ein zolliges, klares, rothes, geschliffenes Stück, mit 3 Fliegen (worumer eine weisse), und etwas, was einem Stück fichten Rinde gleich siehet. Es scheint, als wenn es aus zwey Hälften wäre zusammengeleimet.“

Die im Succinit enthaltenen organischen Reste sind nur dem Scheine nach vorhanden. Da das Harz für Wasser und Gas permeabel ist, so fiel auch in dieser Einkleidung der Organismus der Zersetzung anheim, und nur die härteren und widerstandsfähigeren Partien, wie das Chitin des Panzers bei Käfern etc., blieben erhalten. Ge-

legentlich wurden freilich auch diese in irgend einer Form fortgeführt, und dann blieb nur der negative Abdruck übrig. Diese wunderbare Eigenthümlichkeit des Bernsteins, an Stelle der vermutheten organischen Gebilde nur Höhlungen aufzuweisen, gab einigen Gelehrten Veranlassung zur Formulirung des Satzes, dass im Bernstein keine wirklichen Körper eingeschlossen seien, sondern dass nur blosser Spiele der Natur vorlägen.

Man hat sich nun freilich nicht nur darauf beschränkt, Einschlüsse künstlich in den Stein hinein zu bringen, sondern man versuchte sogar, das fossile Harz künstlich herzustellen*) oder auch durch minderwerthiges Material zu ersetzen**). Nicht immer haben die Fälschungen gleich grossen Erfolg gehabt, sie waren abhängig von den physikalischen und chemischen Eigenthümlichkeiten des Stoffes, der bei ihnen zur Verwendung gelangte.

Als roheste und plumpste Art der Fälskation wird das Glas erwähnt, welches heute wohl kaum mehr zur Herstellung von Rauchrequisiten, wohl aber von Halsketten und Bekränzen für den Export nach China verwandt wird. Die grosse Härte, das Kältegefühl und das hohe specifische Gewicht dieser Substanz ermöglichen freilich leicht eine Aufdeckung der Täuschung auch von Seiten des Laien.

Von Harzen wird am meisten der Copal zur Fälschung benutzt. Er wird, um beim Brennen den charakteristischen Geruch zu geben, mit Pulver des Succinit versetzt. Da die aus ihm hergestellten Stücke in der Hand leicht klebrig werden und ein schmutziges Aussehen haben, so ist der Copal auch wenig als Ersatz für das Edelharz geeignet.

Eine recht gut aussehende, im Uebrigen freilich wenig verwendbare Imitation wird aus dem Celluloid hergestellt. Diese, im Jahre 1869 von Gebrüder Hyatt zu Newark im Staate New York erfundene, Substanz wird dadurch erhalten, dass man Baumwollenabfälle, Cellulose, Lumpen etc. reinigt, bleicht, mahlt und durch Einweichen in ein Gemenge von Salpeter- und Schwefelsäure in Nitrocellulose, eine Art Schiessbaumwolle, überführt. Die so gewonnene Substanz wird gut gewaschen, halb trocken mit 40 bis 50 pCt. Kampher und den nöthigen Farbstoffen gemischt und bei 70° C. in hydraulischen Pressen einem starken Drucke ausgesetzt. Dann wird sie im luftleeren Raume getrocknet und durch hygroskopische Körper, z. B. Chlorcalcium, von den letzten Spuren ihrer Feuchtigkeit befreit. Celluloid lässt sich, wenn es vorsichtig auf 100° C. erwärmt

*) Graffenauer, J. P.: *Histoire naturelle, chimique et technique du succin ou ambre jaune*. Paris. 1821. S. 80. 81.

**) Klebs, R.: *Katalog und Aufstellung etc.* S. 41 ff.

*) Danzig. 1785. S. 181.

wird, in Formen pressen, ist aber sehr leicht brennbar. Auch der Zusatz gewisser Chemikalien vor dem Pressen hat diese gefährliche Eigenthümlichkeit nicht zu beseitigen vermocht, sondern, zum Theil eben so wie der Kamphergehalt, bei Gegenständen, die im Munde getragen werden, wie z. B. den Cigarrenspitzen und Mundstücken von Pfeifen, noch die Gefahr einer Vergiftung hinzugefügt. Man kann dieses Falsifikat leicht daran erkennen, dass es beim Reiben einen Geruch nach Kampher von sich giebt. Während Glas sich besonders durch seine bedeutende Härte, Celluloid sich durch den eben erwähnten Kamphergeruch erkennen lässt, liegt in der Jentzschschen Bernsteinprobe*) eine Methode der Prüfung vor, mit deren Hülfe man leicht den Succinit von anderen ihm ähnlichen Harzen absondern kann.

Ein Splitter des betreffenden, fraglichen Stoffes wird auf ein Blättchen Stanniol gelegt und dieses auf einem Bleche über einer Flamme erwärmt. Während z. B. Gedanit bald am Stanniol festklebt, wovon man sich durch Berühren mit einer Nadel überzeugen kann, und schliesslich zerfliesst, bevor das Blättchen Neigung zum Schmelzen zeigt, so erweicht und schmilzt der echte Bernstein erst dann, wenn das Stanniol bereits geschmolzen ist.

Wenn schon es im höchsten Grade fraglich ist, wie weit ein Zusammenschmelzen oder Vereinigen von Bernsteinstücken nach einer alten überlieferten Methode mit Vortheil zu verwenden war, ist innerhalb der letzten Jahrzehnte ein Weg erschlossen worden, Bernsteinbrocken zu grossen Stücken mit einander zu vereinigen.

Das Verfahren beruht auf der Eigenthümlichkeit des Succinit unter Luftabschluss bei 140 bis 160° C. so weich zu werden, dass er sich biegen lässt. Mit Anfang der achtziger Jahre wurde das Verfahren zuerst in Wien angewandt; der erweichte Stein wurde zusammengepresst, zuerst durch Anziehen von Schrauben innerhalb eiserner Formen, später unter Anwendung hydraulischen Druckes. Die erhaltenen Stücke nahmen gut die Politur an, waren jedoch mit kleinen, gelbbraunen Flimmerchen erfüllt, die davon herrührten, dass die Bernsteinbrocken bei dem Erwärmen vor dem Zusammenpressen oberflächlich dunkler geworden waren. Nach verschiedenartigen weiteren Versuchen verwandte man nun schliesslich eigenartige Apparate, in denen das erweichte Fossil einem Drucke von ungefähr 3000 Atmosphären ausgesetzt wird. Dabei ist der pressende Stempel siebartig durchbrochen und zwingt daher bei seinem Niedergang die breiartige Masse auf seine obere Seite

zu steigen, sich mehr zu durchmischen und ferner ein bewegliches Gegengewicht zu heben, welches über dem Stempel ruht; dadurch werden die aufsteigenden Stränge breit und mehr durch einander gepresst. Um eine durchweg gleichartige Bernsteinsubstanz zu erhalten, werden die zu verarbeitenden Stückchen zuerst sorgfältig nach ihrer Färbung — es giebt ungefähr 20 bis 30 verschiedene Nuancen — sortirt*).

Nach dieser Methode kann man alle hauptsächlichsten Varietäten des Succinit, der in diesem Falle als „Ambroid“ bezeichnet wird, künstlich herstellen**). Die klare Substanz zeigt fast immer die bereits erwähnten kleinen bräunlichen Aederchen. Selbst wo diese vollständig fehlen, zeigen sich bei genauer Beobachtung Schlieren in der durchsichtigen Masse, ähnlich, wie man sie beim Vermischen von Flüssigkeiten verschiedener Lichtbrechung wahrnehmen kann. Bei dem fohmigen, gepressten Steine sind die Trübungen niemals gleichmässig vertheilt, sondern vielmehr in parallelen Streifen über einander angeordnet. Beim Uebergang vom Trüben zum Klaren sieht man bei auffallendem Lichte und dunklem Hintergrunde bläuliche Farbentöne, bei durchfallendem dagegen röthliche. Bei allen trüben Stücken zeigen sich unter dem Mikroskope nie die rundlichen Bläschen des natürlichen Vorkommens, sondern stets dendritisch zerdrückte. Auch mit Hülfe des polarisirten Lichtes lassen sich die eingetretenen „Druckphänome“ deutlich, besonders beim Klar, wahrnehmen.

Zum Schlusse mag als letzte künstliche Behandlung des Bernsteins ein Verfahren Erwähnung finden, welches der Natur nachahmt und nicht im Entferntesten auf eine Täuschung hinausläuft oder auf die Absicht zurück zu führen ist, geringer werthige Waare gutem Materiale unterzuschieben.

Als aus dem im Jahre 1870 angelegten, grossartigen Tagebau bei Palmnicken 1873 das Bergwerk selbst entstand, galt es für den in so grosser Menge gewonnenen Rohbernstein vor Allem die Vorurtheile zu beseitigen, welche dem gegrabenen Steine anhafteten. Während beim Seebernstein die Rinde nur schwach und durchsichtig ist, ist sie bei dem gegrabenen Succinit stärker und fast undurchsichtig. Sie verdeckte also bei dem aus der Erde gewonnenen Gute den Kern vollständig, eben so das Vorhandensein von Sprüngen und Verunreinigungen im Inneren. Da ausserdem die Zugabe der werthlosen Rinde bei den Käufern wenig angenehm war, so wurde der Erdstein einem Verfahren unterworfen, welches diese Rinde beseitigen sollte und im höchsten Grade an die natürliche Be-

*) Jentzsch, A.: *Die geognostische Durchforschung der Provinz Preussen im Jahre 1877*. Schrift. der phys. ökonom. Gesellsch. zu Königsberg i. Pr. Band XVIII, 1877, S. 248.

*) Helm, Otto: *Ueber den im Handel vorkommenden Bernstein, seine Nachahmungen und Abarten*. Industrie-Blätter. Berlin, Jahrg. XXIX, Nr. 27.

***) Klebs, R.: *Aufstellung und Katalog etc.* S. 44 ff.

handlung erinnert, die der Seestein im Laufe der Zeit erfahren hat.

Diese von Stantien & Becker eingeführte Methode verläuft folgendermaassen: Der rohe Stein wird von anhaftenden Erdtheilchen mit Wasserstrahlen befreit und darauf in grossen Fässern mit Wasser, in welchem sich Rohrbesen bewegen, hin- und hergeworfen. Hierbei werden die letzten Spuren anhaftenden Materials und der lockeren Rindenmasse entfernt. In weiteren Behältern, welche Wasser und Sand enthalten und horizontal rotiren, wird er dann vollständig geschliffen, wie der Seestein mit Hilfe des bewegten Wassers auf dem Meeresgrunde. Gleichzeitig wird dabei auch der letzte Rest jeder Rinde entfernt und ein Material erzeugt, welches in jeder Beziehung dem Seeberstein ebenbürtig ist. Somit ist auf diese Weise für den Handel der Unterschied zwischen See- und Erdstein beseitigt worden. (5616)

Ueber Gasselbstzünder.

Von DR. SELL in Charlottenburg.

(Schluss von Seite 148.)

Von diesem Canellopouloschen Apparat wurden im vergangenen Herbst viele Tausend Stück ausgegeben. Inzwischen wurde man auf den oben gerügten Uebelstand des Apparates aufmerksam, und es gelang dem Erfinder, eine Umgestaltung mit demselben vorzunehmen, durch welche der Mangel beseitigt wurde. Diese Umgestaltung bestand darin, dass zwischen Hauptleitung und Zündleitung ein Doppelventil eingeschaltet wurde, welches in seiner einen Endlage die Hauptleitung, in der anderen Endlage die Zündleitung verschloss. Wurde nun der Gashahn aufgedreht, so konnte Gas nur durch die Zündleitung entweichen, während die Hauptleitung geschlossen blieb. Das durch die Zündleitung entweichende Gas entzündet sich an dem Platindraht der Zündpille und leitet durch seine Wärmewirkung eine Bewegung des Doppelventils in der Weise ein, dass die Hauptleitung geöffnet wird. Das durch die Hauptleitung entströmende Gas entzündet sich jetzt an der Zündflamme. Durch die vereinigte Wärmewirkung der Zünd- und der Hauptflamme kommt hierauf ein allmähliches Schliessen der Zündflammenleitung und eine völlige Oeffnung der Hauptflammenleitung zu Stande. Die Zündflamme erlischt, während die Hauptflamme weiter brennt. Kühlt sich nach Schluss des Gashahnes das ganze System wieder ab, so geht das Doppelventil wieder in die andere Endlage über; die Zündleitung wird geöffnet und die Hauptleitung von Neuem geschlossen. Diese Einrichtung besitzt den grossen Vorzug, dass auch in dem Falle, dass eine Entzündung des Gases nicht erfolgt, Gas in

grösseren Quantitäten nicht entweichen kann. Denn die Oeffnung des Hauptventils, welche eine Ausströmung von Gas in grösseren Mengen gestatten würde, ist ja in Abhängigkeit von dem richtigen Functioniren des Apparates gebracht; und durch die Zündleitung kann nur so wenig Gas entströmen, dass eine Gefahr daraus nicht erwachsen kann.

In der Erkenntniss der ausserordentlichen Ueberlegenheit des neuen Princips gegenüber dem alten entschloss sich die Gasselbstzünder-Actiengesellschaft, die alten Apparate wieder einzufordern und nur mit den neuen auf den Markt herauszutreten. Schon vor Canellopoulos hatte der Engländer Kent das von Canellopoulos in seinem verbesserten Apparat angewandte Princip zur Construction einer Gasselbstzünd-Vorrichtung benutzt. Kent benutzte, um die abwechselnde Oeffnung und Schliessung der Zündleitung und der Hauptleitung zu erreichen, nicht ein Doppelventil wie Canellopoulos, sondern eine Luftkapsel, welche bei ihrer Ausdehnung in Folge der Wärmewirkung der Zündflamme die Hauptgasleitung öffnete und die Zündleitung schloss. In Uebereinstimmung mit den Bestrebungen der modernen grossen Industrie-gesellschaften wurden auch die Kentschen Patente für die ganze Welt von der Deutschen Gasselbstzünder-Actiengesellschaft erworben, so dass diese auf dem Felde der Gasselbstzündertechnik eine dominirende Stelle einnimmt.

Bei aller Vortrefflichkeit des dem Kentschen und dem verbesserten Canellopouloschen Apparate zu Grunde liegenden Princips besaßen diese Apparate doch so erhebliche constructive Mängel, dass sie nicht wohl für die Einführung in die Praxis für geeignet erachtet werden konnten. Die Inhaberin der mannigfachen Gasselbstzünder-Patente musste daher daran denken, mit ihren Apparaten eine constructive Umgestaltung vorzunehmen, durch welche die praktischen Mängel beseitigt wurden. Um dieses Ziel zu erreichen, setzte sie sich mit der auf dem Gebiete der Präcisionstechnik, sofern es sich dabei um die Erzeugung von Massenartikeln handelt, wohl einzig dastehenden Firma Ludw. Loewe & Co. in Berlin in Verbindung. Diese Firma liess durch einen ihrer tüchtigsten Ingenieure den Apparat der Deutschen Gasselbstzünder-Actiengesellschaft durchconstruiren und ihm eine Gestalt geben, die, sowohl was die Solidität der Construction, als auch die Möglichkeit einer durchaus exacten fabrikatorischen Herstellung anbetrifft, anscheinend allen Ansprüchen, die an einen solchen Apparat gestellt werden können, genügt.

Bei der grossen Verbreitung, welche dieser Apparat aller Wahrscheinlichkeit nach in kürzester Zeit erlangen wird, wird es nicht uninteressant sein, hier eine nähere Beschreibung desselben zu geben. Zur Veranschaulichung mag auf die

nebenstehenden Abbildungen 117, 118 und 119 verwiesen werden. Abbildung 117 zeigt den Apparat in einer Ansicht, Abbildung 118 im Durchschnitt und Abbildung 119 in Verbindung mit einem gewöhnlichen Gasglühlichtbrenner. In der Hauptleitung spielt ein Doppelventil *v*, das durch Vermittelung eines an dasselbe angreifenden Hebels von einer nach oben in einen feinen Draht auslaufenden Ventilstange auf und ab bewegt wird. Der Ventilhebel *h* und die Ventilstange *S* sind in die von der Hauptleitung abzweigenden Zündleitungsrohre eingebettet.

Im abgekühlten Zustande des Brennersystems wird die Hauptleitung durch das Doppelventil geschlossen, während die Zweigleitung offen ist. Das Gas strömt daher, wenn jetzt der Gashahn geöffnet wird, durch die Zweigleitung gegen den Zündkörper *z* und entzündet sich an den von dem letzteren ausgehenden Platindrähtchen. Die Zündflamme erwärmt jetzt den die Ventilstange *S* tragenden Draht *f*, welcher sich in Folge dessen ausdehnt. Dadurch wird dem Doppelventil die Möglichkeit gegeben, sich zu senken und die Hauptgasleitung zu öffnen. Jetzt strömt das Gas gleichzeitig durch die Zündleitung und durch die Hauptleitung aus, und die Leuchtflamme steckt sich an der Zündflamme an. Bei weiterer Erwärmung des das Doppelventil bethätigenden Drahtes senkt sich das Ventil so tief herab, dass es auf seinen unteren Sitz aufsitzt und die Zündleitung schliesst. Dieser Zustand wird so lange aufrecht erhalten, wie die Leuchtflamme brennt. Beim Erlöschen derselben zieht sich in Folge Abkühlung des Systems der die Ventilstange tragende Draht zusammen und hebt das Ventil wieder so weit an, bis es die Hauptleitung schliesst und die Zündleitung öffnet. Nach jedesmaligem Auslöschen der Flamme und hinreichender Abkühlung des Drahtes kann somit das Spiel von Neuem beginnen. Die richtige Einstellung des Apparates wird mit Hilfe einer Schraube bewirkt, welche die als Trägerin des Drahtes bezüglich der ganzen Ventilanordnung dienende Porzellanstange *p* auf und ab zu schrauben gestattet.

Der Umstand, dass die Hauptgasleitung erst geöffnet wird, wenn die Zündflamme brennt, hat abgesehen von den bereits oben genannten Vortheilen noch die weitere günstige Wirkung, dass die Leuchtflamme sich ohne jeden Knall, herührend von einem Ueberfluss an innerhalb des Cylinders aufgespeichertem Gase, entzündet. Es leuchtet ein, dass hierin ein sehr erheblicher praktischer Vorzug des Apparates liegt. Denn jede mit Knall erfolgende Entzündung der Flamme bedeutet eine erhebliche Erschütterung des bekanntlich ausserordentlich empfindlichen Glühkörpers. Wenn also die Entzündung der Leuchtflamme ohne Explosion vor sich geht, so wird dadurch der Glühkörper geschont und demselben eine längere Dauer gewährleistet.

Für die Herstellung dieses Apparates ist von der Firma Ludw. Loewe & Co. eine besondere Fabrik eingerichtet worden. In dieser Fabrik werden

Abb. 117.

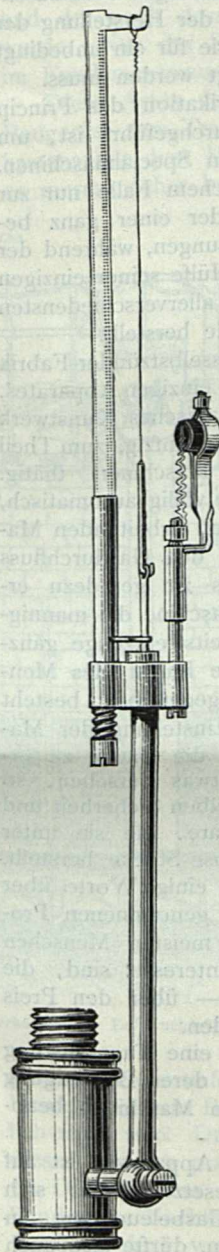


Abb. 118.

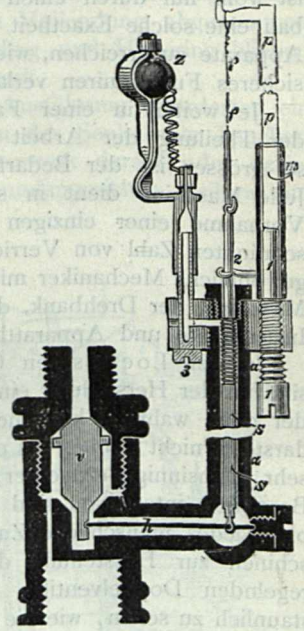
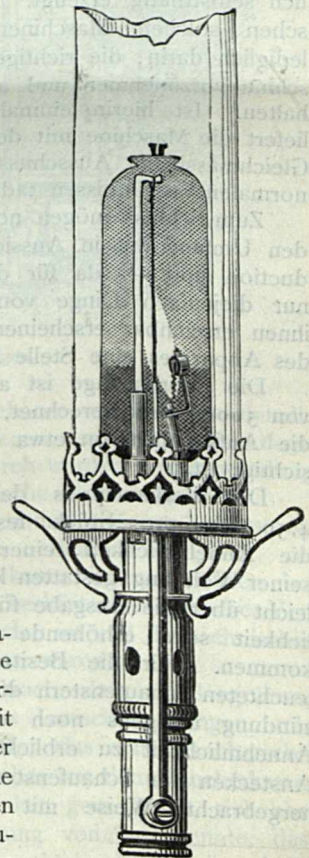


Abb. 119.



alle Theile des Apparates durch besondere Specialmaschinen hergestellt; die Handarbeit ist abgesehen von der Herstellung des die Ventilstange tragenden Drahtes und der Zusammensetzung der

einzelnen Theile völlig ausgeschlossen. Dadurch wird erreicht, dass entsprechende Theile verschiedener Apparate einander völlig gleich und gegen einander auswechselbar sind. In der That ist wohl nur durch einen derartigen Austauschbau eine solche Exactheit in der Herstellung der Apparate zu erreichen, wie sie für ein unbedingt sicheres Functioniren verlangt werden muss.

Je weiter in einer Fabrikation das Princip der Theilung der Arbeit durchgeführt ist, um so grösser ist der Bedarf an Specialmaschinen. Jede Maschine dient in solchem Falle nur zur Vornahme einer einzigen oder einer ganz beschränkten Zahl von Verrichtungen, während der gewöhnliche Mechaniker mit Hilfe seiner einzigen Maschine, der Drehbank, die allerverschiedensten Instrumente und Apparatheile herstellt.

In der Loeweschen Gasselbstzunder-Fabrik sind an der Herstellung eines einzigen Apparates, der doch wahrlich kein mechanisches Kunstwerk darstellt, nicht weniger als etwa fünfzig, zum Theil sehr feinsinnig erdachter, Maschinen thätig. Besonders interessant sind die völlig automatisch, ohne jedes menschliche Zuthun arbeitenden Maschinen zur Herstellung der den Gasdurchfluss regelnden Doppelventile. Es ist geradezu erstaunlich zu sehen, wie die Maschine die mannigfachen Bewegungen der Arbeitswerkzeuge gänzlich selbstthätig erzeugt. Die Kunst des Menschen solchen Maschinen gegenüber besteht lediglich darin, die richtige Einstellung der Maschine vorzunehmen und auf die Dauer zu erhalten. Ist hierin einmal etwas versehen, so liefert die Maschine mit derselben Sicherheit und Gleichmässigkeit Ausschusswaare, wie sie unter normalen Verhältnissen tadellose Stücke herstellt.

Zum Schluss mögen noch einige Worte über den Umfang der in Aussicht genommenen Production und — da für die meisten Menschen nur diejenigen Dinge von Interesse sind, die ihnen erreichbar erscheinen — über den Preis des Apparates eine Stelle finden.

Die Fabrikanlage ist auf eine Tagesleistung von 5000 Stück berechnet, zu deren Bewältigung die Aufstellung von etwa 200 Maschinen beabsichtigt ist.*)

Der Verkaufspreis des Apparates ist auf 4,50 M. pro Stück festgesetzt. Wer sich die Annehmlichkeit einer Gasbeleuchtung in seiner Wohnung gestatten kann, dürfte also auch leicht über die Ausgabe für diese, die Annehmlichkeit sehr erhöhende Einrichtung hinwegkommen. Für die Besitzer von mit Gas erleuchteten Schaufenstern dürfte in der Gasselbstzündung übrigens noch etwas mehr als eine Annehmlichkeit zu erblicken sein. Denn das Anstecken der Schaufensterlampen auf die alt-hergebrachte Weise mit mehr oder weniger

offenen Spiritusflammen ist bei gewissen Geschäften offenbar eine so feuergefährliche Sache, dass man dasselbe entschieden verwerfen muss, sobald nur irgend die Möglichkeit gegeben ist, zu diesem Zwecke ein rationelleres Verfahren anzuwenden. [5610]

Die Grundarbeiten für Brückenpfeiler in Taucherkästen.

Mit sieben Abbildungen.

Obleich die Taucherglocke seit Jahrhunderten zur Ausführung von Arbeiten unter Wasser bekannt war — hatte man doch bereits 1588 versucht, mit Hülfe der Taucherglocke die Schätze der versunkenen spanischen Armada zu heben, und der berühmte Astronom Halley ihre Verwendbarkeit 1716 dadurch gesteigert, dass er den Tauchern mittels eines Schlauches Luft zuführte — so wurde sie doch zu Bauzwecken zuerst 1778 von Smeaton, dem Erbauer des Eddystone-Leuchthturmes, angewandt. Aber noch lange dauerte es, bis man mit Hülfe zugeleiteter verdichteter Luft in versenkten, unten offenen Behältern aus Eisenblech wasserfreie Arbeitsräume zu Gründungsarbeiten herstellte. Es war der französische Bergingenieur Triger, welcher dieses Verfahren zum Abtäufen eines Kohlschachtes bei Chalennes a. d. Loire im Jahre 1841 anwandte. Er soll in einem der französischen Akademie am 25. Februar 1845 vorgelegten Bericht die Ansicht ausgesprochen haben, dass nach diesem System sich auch Brückenpfeiler fundiren liessen, was beim Bau der Medway-Brücke zu Rochester 1851 Bestätigung fand. Seitdem ist seine Methode im Brückenbau in mannigfachster Weise zur Anwendung gekommen und ausgebildet worden. Dies trifft besonders zu hinsichtlich der Grösse der Taucherkästen. Während man anfänglich über das bescheidene Maass von einigen Quadratmetern Grundfläche nicht hinausging, erreichten sie beim Bau der stehenden East-River-Brücke im Jahre 1870 (eine neue East-River-Brücke befindet sich im Bau), zwischen New York und Brooklyn eine Grundfläche von 1594 und 1632 qm. Einer der grössten Caissons (Taucherkasten) war wohl derjenige, welcher zum Bau des Trockendocks für die Staatswerft im Hafen von Toulon Anfang der achtziger Jahre diente; er hatte 144 m Länge, 41 m Breite und 19,8 m hohe Wände, die Grundfläche betrug also 5904 qm.

Im Allgemeinen war die Einrichtung der Taucherkästen und die Ausführung der Gründungsarbeiten derart, dass in einem oben und unten offenen Cylinder aus Eisenblech am unteren Ende durch Einbau einer Decke ein Arbeitsraum von 2,5 bis 3 m lichter Höhe hergerichtet wurde, in den ein über Wasser hinausragender Förder- und Einsteigeschacht aus Eisenblech mündete. Durch Hineinpumpen von Luft in den Arbeits-

*) Inzwischen nahezu vollendet!

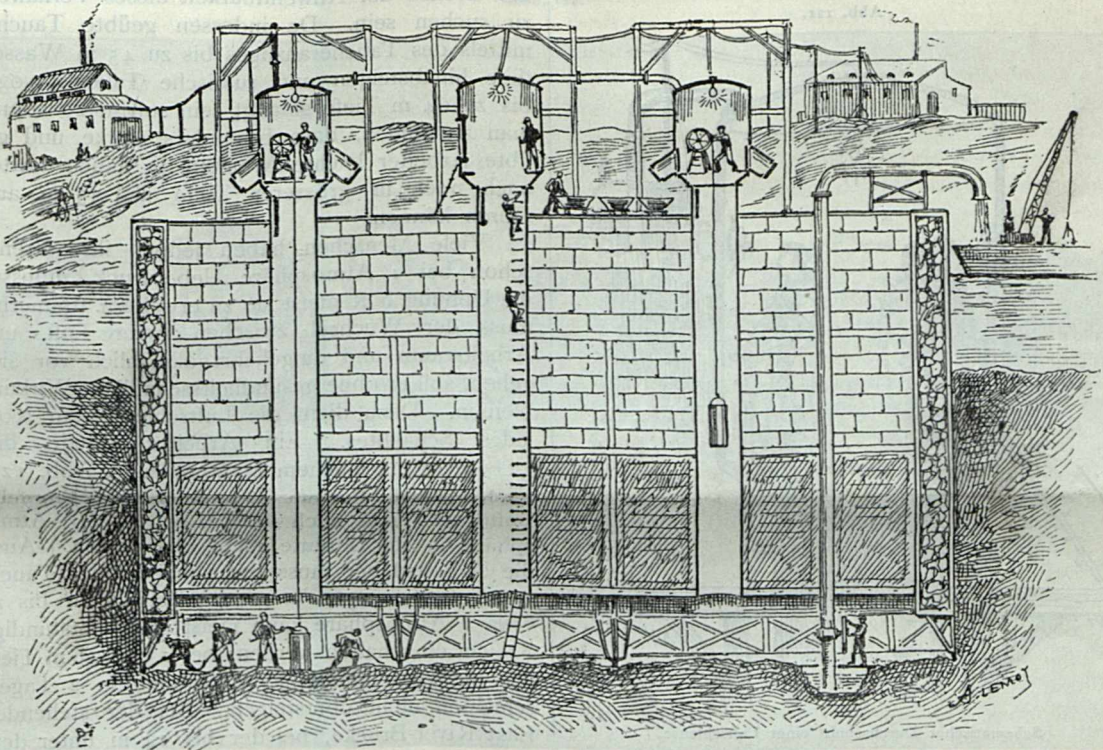
raum wurde das Wasser aus demselben verdrängt, sobald man den Taucher- (Senk-) kasten auf die Arbeitsstelle hinabgesenkt hatte. Innerhalb dieses wasserfreien Raumes wurde dann der Boden bis auf den festen Baugrund ausgehoben und in Kübeln durch den Förderschacht mittels Winden hinausgeschafft. Dann wurde der Arbeitsraum mit Beton oder Mauerwerk ausgefüllt und innerhalb des über Wasser hinausragenden Blechcylinders der Brückenpfeiler aufgemauert. Der Eisencylinder blieb, gleichsam als Schutzhülle des Pfeilers, stehen.

Beim Bau der Kehler Rheinbrücke 1859

Am Schlinge wurden die Stangen zum Aufhängen durch Schraubenmuttern gehalten. An einem über der Arbeitskammer eingemauerten Haltering wurde dann der Arbeitsschacht aus Eisenblech befestigt, innerhalb dessen der Pfeiler aufgemauert und der nach dessen Vollendung abgenommen wurde. Nur der Schling und Haltering blieben im Fundamentmauerwerk.

Diese Arten der Ausführung erforderten ein Baugerüst zum Tragen des Senk- oder Taucherkastens mit dem Mauerwerk darauf oder darin, es musste daher bei umfangreichen Pfeilern und

Abb. 120.



Schematische Darstellung des Taucherkastens für Luftdruckgründungen.

wurde auf dem in Ketten hängenden und von Gerüsten getragenen Senk- oder Taucherkasten, um an Eisenwerk zu sparen, ein Kranz des wirklichen Pfeilermauerwerks ausgeführt und entsprechend dem Sinken des Kastens bei fortschreitender Arbeit so erhöht, dass die Oberkante stets über Wasser blieb. War der Taucherkasten mit dem auf ihm lastenden Mauerwerk auf dem Baugrund angekommen, so wurde der Arbeitsraum ausgemauert und der Einsteige- und Förderschacht mit Beton gefüllt. Weil die umfangreichen Eisenconstructions des Taucherkastens die Luftdruckgründungen so wesentlich vertheuern, verwandte man, angeregt durch das Verfahren beim Bau der Parnitzbrücke in Stettin 1866, später nur noch einen niedrigen Ring (Schlinge) aus Eisenblech, in welchem man durch Ausmauern einen gewölbten Arbeitsraum herstellte.

grosser Wassertiefe ebenso wie die maschinelle Einrichtung zum Bewegen der Last ausserordentlich stark sein. Dadurch werden der Anwendung dieses Systems praktische Grenzen gesetzt.

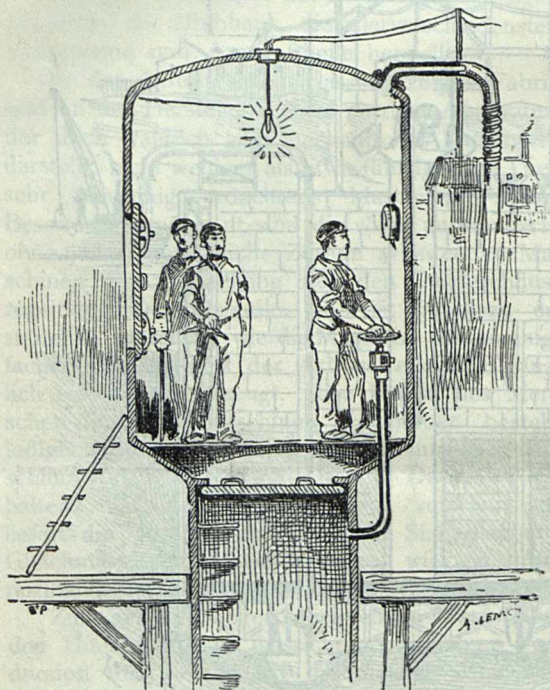
Die mit dem einen und anderen System verbundenen Nachteile erklären es auch zur Genüge, dass wohl kaum in zwei Fällen bei Anwendung der Taucherkästen das gleiche Verfahren beobachtet worden ist und die technischen Einrichtungen dieselben waren.

Erwähnt sei hier noch, dass zur Regulirung des Rheinstrombettes zwischen Bingen und St. Goar im Jahre 1859 das erste Taucherschiff eingestellt wurde, welches mit dem Taucherkasten denselben Grundgedanken gemein hat, sich aber dann nach der Richtung von ihm trennte, dass die versenkbare Taucherglocke des Taucherschiffes

nach Beendigung der Arbeit auf der Flusssohle an dem einen Ort gehoben und an einem anderen Ort wieder verwandt wird, weshalb sie von einem Schiffe mit allen maschinellen Einrichtungen zum Senken und Heben bei ihrem Gebrauch getragen wird.

Die Zeitschrift *Cosmos* vom 30. October 1897 beschreibt die Arbeiten zur Herstellung der Fundamente mittels Luftdruckgründung für die Widerlager der im Bau begriffenen Brücke „Alexander III.“, welche die Seine in Paris mit einem gemauerten Bogen von 107,5 m Weite überspannen soll. Zur Erläuterung des Arbeits-

Abb. 121.



Schematischer Durchschnitt einer Luftschleuse.

verfahrens bringt sie eine schematische Ansicht des Taucherkastens, die in Abbildung 120 wiedergegeben ist.

Die Doppelwand des eisernen Taucherkastens ist mit Beton ausgefüllt und auf der Decke des Arbeitsraumes eine Schicht Mauerwerk oder Beton aufgeführt, durch dessen Belastung der Taucherkasten in der Versenkung festgehalten wird. Der obere Rand des Kastens bleibt stets über der Wasseroberfläche. Von den drei in den Arbeitsraum hinunterführenden schornsteinähnlichen Röhren dient die mittlere als Einsteigeschacht, während die beiden seitlichen zum Fördern des Materials dienen. Durch besondere Rohre wird dem Arbeitsraum so viel Druckluft zugeführt, dass derselbe wasserfrei bleibt. Die aus den Luftpumpen austretende verdichtete Luft wird zunächst in Kühler geleitet, welche von strömendem Wasser umspült

werden, denn die Luft erwärmt sich bei ihrer Verdichtung auf 1 Atmosphäre Ueberdruck auf etwa 48, bei 2 Atmosphären auf 70—80°.

Da mit dem Wachsen der Tauchungstiefe um je 10 m der Luftdruck im Arbeitsraum um 1 Atmosphäre zunimmt, so hat die Anwendung dieser Fundirungsart ihre Grenze in dem für die Arbeiter erträglichen Luftdruck, der erfahrungsgemäss auch für die widerstandsfähigsten Arbeiter über 3,5 Atmosphären nicht mehr hinaufgehen soll, ohne die Arbeiter mehr oder weniger an ihrer Gesundheit zu schädigen. Demnach würde bei etwa 35 m Tiefe unter dem Wasserspiegel die Grenze der Anwendbarkeit dieses Verfahrens zu suchen sein. Da indessen geübte Taucher mittels des Taucheranzuges bis zu 45 m Wassertiefe hinabsteigen und russische Taucher sogar bis zu 64 m Tiefe gelangt sein sollen, so könnte man annehmen, dass besonders starke und geübte Arbeiter leichte Arbeiten im Taucherkasten auch noch in grösserer Tiefe als 35 m ausführen können.

Viele Menschen haben jedoch ihre Grenze schon bei 1 Atmosphäre Ueberdruck, indessen die Uebung hilft meist sie zu erweitern. Immerhin muss der Wechsel zwischen freier Luft und Arbeitsraum und umgekehrt allmählich vor sich gehen, soll er ohne gesundheitsschädliche Wirkung bleiben. Dazu dient die Luftschleuse am Kopf jedes Schachtes. Ein Arbeiter regulirt den Uebergang nach einem Manometer (s. Abb. 121) mittels Druckluftventils. Die Ab- und Zunahme des Luftdrucks soll nach Dr. Magnus $\frac{1}{6}$ Atmosphäre in der Minute nicht übersteigen. Auch die Arbeitsdauer muss mit zunehmender Tauchungstiefe verringert werden. Bei Tiefen bis zu etwa 1 Atmosphäre kann meist eine achtstündige Schicht eingehalten werden; bei 15 bis 16 m Tiefe soll sie zweckmässig je 4 Stunden in 2 Tagesschichten nicht übersteigen. Bei der stehenden East River-Brücke, bei der bis 24 m unter dem Flusspiegel gearbeitet wurde, beschränkte man die Arbeitszeit auf 2 und beim Bau der Mississippi-Brücke in St. Louis im Jahre 1869 bis 1871, bei dem man bis zu 31,11 m Tiefe hinabgehen musste, auf zwei Mal täglich 1 Stunde, der eine mehrstündige Erholung in freier Luft folgte. Man musste auf diese Abkürzung herabgehen, weil von 352 Arbeitern in kurzer Zeit 30 erkrankten, von denen 12 starben. Bei ein-stündiger Arbeit hörten die Erkrankungen auf.

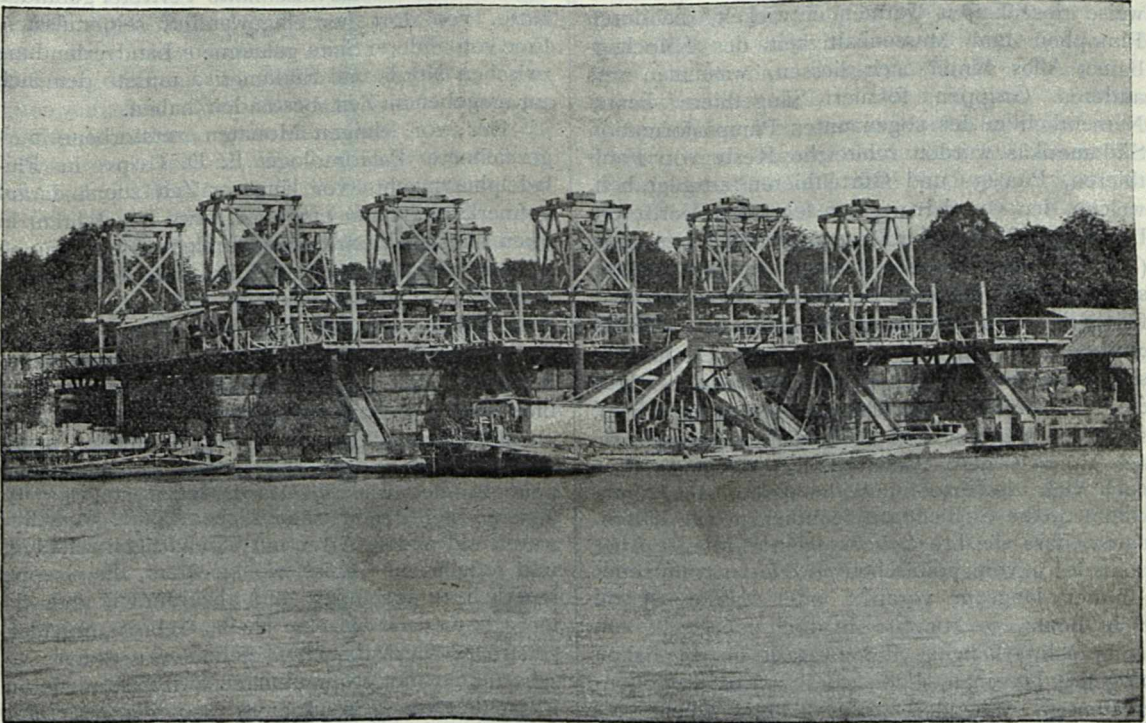
Zur Beleuchtung der Arbeitsräume dienten früher Oellampen, die aber in der verdichteten Luft sehr stark qualmten; etwas besser waren in dieser Beziehung Stearinkerzen. Bei der Brooklyner Brücke wurde Gasbeleuchtung angewandt, die aber die Luft sehr erhitze und noch mehr verschlechterte, als Kerzen, die deshalb am gebräuchlichsten blieben. Ein segensreicher Fortschritt für diesen Zweck war daher die Einführung des

elektrischen Lichtes, das jetzt nur allein noch zur Anwendung kommt. In der Abbildung 120 ist deshalb oben rechts das Elektrizitätswerk angedeutet, welches den Strom für die Lampen liefert. Oben links in dem Bilde liegt das Druckluftwerk.

Der im Arbeitsraum ausgehobene Boden ist in verschiedener Weise zu Tage gefördert worden. Die gebräuchlichste Art ist die Förderung in Kübeln mittels Handwinden, Dampfmaschinen oder Elektromotoren bis zur Luftschleuse, wo die Kübel durch Schütttrichter in Förderbahn-

dickem Blech hergestellt worden. Diese Kästen bilden aber kein Rechteck, sondern sind etwas über Eck gedrückt, da die Brückenachse die Flussrichtung unter einem Winkel von $83^{\circ} 38'$ schneidet. Die Seitenwände, welche nach und nach um 6 m erhöht werden sollen, hatten beim ersten Versenken 3,68 m, der Arbeitsraum 1,9 m Höhe. Der untere Rand ist mit einer Verstärkungsschiene aus Stahl, dem Messer, bekleidet. Der Arbeitsraum ist zur besseren Absteifung der an den Seitenwänden auf Consolen ruhenden Decke durch 4 Querwände mit Thüren in

Abb. 122.



Der Taucherkasten des rechten Ufers für den Bau der Seine-Brücke „Alexander III.“ vor der Versenkung.

wagen entleert werden. In Königsberg und Kehl hat man Eimerbagger, bei der East-River-Brücke Klauenbagger angewandt, weil hier viel Findlinge zu heben waren, doch hat dieses umständliche Verfahren anderswo nicht Nachahmung gefunden. Sandboden hat man, besonders in Amerika, mit günstigem Erfolge mittelst Wasserstrahl-Apparates gehoben, wie er in Abbildung 120 rechts dargestellt ist. Wir werden weiter unten darauf zurückkommen. General Smith hat diese Methode zuerst 1859 bis 1860 beim Bau einer Brücke über den Savannahfluss angewandt.

Zur Gründung der Widerlagerpfeiler für die 40 m breite Brücke „Alexander III.“ ist für jedes Ufer ein Taucherkasten von 44,3 m Länge in der Stromrichtung und 33,5 m Breite aus 6 mm

5 Räume getheilt. Der Raum über der Decke hat durch 12 Trägersysteme eine netzartige Einteilung in 27 Räume erhalten; auf ihnen ruht eine Arbeitsbühne (Abb. 122), durch welche die 10 vom Arbeitsraume aus der Decke 15 m hoch hinaufgehenden Luftschächte hindurchgehen, deren Luftschleusen noch mit besonderen Montagegerüsten umgeben sind. Die Arbeitsbühne trägt eine Förderbahn zum Fortschaffen des aus der Baugrube heraufgeführten Bodens. Zur elektrischen Erleuchtung der Arbeitsräume und Arbeitsplätze ist in der Nähe ein besonderes Elektrizitätswerk angelegt, während die Druckluftgesellschaft Popp die erforderliche Druckluft liefert.

(Schluss folgt.)

Der nordamerikanische Ursprung des Faulthiergeschlechts.

Wie sehr neue Funde fossiler Thiere ein scheinbar feststehendes Gebäude erschüttern können, zeigen die neuesten Arbeiten über die amerikanischen Zahnarmen (Edentaten) wieder einmal recht deutlich. Während in der alten Welt immer nur Reste kleinerer Zahnarmen: Erdferkel (*Orycteropus*) und Schuppenthiere (*Manis*), den heute in Asien und Afrika lebenden Arten ähnlich, gefunden wurden, hatte sich diese von den übrigen höheren Säugethieren in so vielen Eigenthümlichkeiten abweichende Ordnung der Faulthiere in der Vorwelt Amerikas zu theilweise riesenhaften Formen entwickelt, die durch Plumpheit und Massenhaftigkeit des Knochenbaues Alles hinter sich liessen, was man aus anderen Gruppen fossiler Säugethiere kennt. Namentlich in der sogenannten Pampasformation Südamerikas wurden zahlreiche Reste von Faulthieren, Panzer- und Gürtelthieren ausgegraben, welche den von Linné den lebenden Vertretern beigelegten Namen der Dummten und Stumpfen (*Bruta*) auch für die Vorwelt zu rechtfertigen schienen und die späteren Namen der Schwerfälligen und Schwerschreitenden (Tardigraden und Gravigraden) erzeugten. Denn wenn schon die heute lebenden Faulthiere sich durch die Langsamkeit ihrer Bewegungen auszeichnen, so findet man bei den gliederschweren Kolossen der Vorwelt diese Geistes- und Körperträchtigkeit noch viel motivirter und denkt bei den Nachkommen, die es nicht so eigentlich nöthig hätten, daran, dass sie ihre Lebensregeln: „Mir ist Alles pomade!“ (vom polnischen *pomalu* langsam) oder „Immer langsam voran!“ oder „Kommst du nicht heute, so kommst du doch morgen!“ von jenen schwerfälligen Stammvätern geerbt haben mögen. Da man ihnen aber später die oben erwähnten, behenderen altweltlichen Thiere mit Recht oder Unrecht annäherte, so bezeichnete man die Gruppe nach dem Gebiss als die der Zahnarmen (Edentaten), weil den lebenden Vertretern entweder alle, oder wenigstens die Vorder- oder Schneidezähne fehlen. Auch die noch vorhandenen Zähne sind bei ihnen von denen der meisten anderen Säuger sehr verschieden, denn während diese meist bewurzelte Zähne mit abgeschlossenem Wachsthum und Zahnwechsel besitzen, werden die wurzel- und schmelzlosen Zähne der Edentaten nicht gewechselt, sondern wachsen aus einem im Zahngrunde liegenden Mark (Pulpa) beständig und in dem Maasse weiter, wie sie oben abgekaut werden.

Nach der Ansicht einiger Paläontologen, wie z. B. Lydekkers, sollte die Gruppe der amerikanischen Zahnarmen eigentlich aus der alten Welt stammen und nach Nord- und Südamerika auf getrennten Wegen eingewandert sein, aber

andere Zoologen, wie z. B. Flower, halten die neuweltlichen Zahnarmen, die Ameisenbären (*Myrmecophaga*-Arten), Faul-, Panzer- und Gürtelthiere von allen altweltlichen Gattungen für so verschieden gebaut, dass sie selbst die langschnauzigen Ameisenbären Amerikas nicht einmal für nähere Verwandte der altweltlichen Formen ansehen wollen, während die Gruppen mit kurzem Gebiss diesen ganz und gar nicht verwandt seien. Die Mehrzahl der Forscher stimmte aber darin überein, zu glauben, dass die neuweltlichen Formen ihr Ursprungs- und Verbreitungs-Centrum in Südamerika gehabt haben und dass die mittel- und nordamerikanischen Faulthiere, von denen man ebenfalls riesenhafte Vertreter gefunden hatte, von dort her eingewandert sein müssten. Eine von anderer Seite gelegnete Landverbindung zwischen Nord- und Südamerika müsste demnach zur gegebenen Zeit bestanden haben.

Der vor einigen Monaten verstorbene ausgezeichnete Paläontologe E. D. Cope in Philadelphia machte vor längerer Zeit zuerst darauf aufmerksam, dass eine vor etwa 20 Jahren in ihren ältesten Vertretern gefundene Säugergruppe früheocäner Schichten Nordamerikas, die Tillodonten, in dem Schmelz- und Wurzelverlust ihrer Zähne stark an Zahnarme erinnerten, aber da sie noch ein paar Eck- und Vorderzähne besaßen, gab er diese Idee später wieder auf und stellte sie zu den Nagern, die bekanntlich ebenfalls wurzellose, d. h. unten offene, nachwachsende Schneidezähne haben. Später kamen neue Funde, wie *Stylinodon*, hinzu, tapirgrosse Thiere, bei denen sämtliche Zähne wurzellos waren und andere Arten mit bärenartigen Schädeln und reducirtem Gebiss, wohlgeeignet, die Gruppe innerlich zu verbinden und abzurunden, aber da meist immer nur einzelne Theile, Gebisse, Schädel, zerstreute Gerüstknochen gefunden wurden, so schwankten die Bestimmungen zwischen niederen Fleischfressern (Creodonten) und Nagern, und man kam zu keiner klaren Vorstellung über die Zugehörigkeit dieser fremdartigen Thiere, bis ein vor einigen Jahren in der oberen Abtheilung der sogenannten Puerco-Schichten Nordamerikas gefundenes Thier (*Psittacotherium multifragum* Cope) mit nagerähnlichem Gebiss von mehr als Bibergrosse in immer vollständigeren Resten ausgegraben wurde und allmählich die noch bestehenden Zweifel sich lösten. Cope hatte dieses Thier nach seinen wurzellosen Zähnen, unter denen noch einige meisselförmige Schneidezähne erhalten sind, mit den Tillodonten an die Wurzel des Nagerstammes gesetzt, aber damals waren nur vereinzelte Gerüstknochen gefunden worden und die Bildung der Vorderfüsse war noch völlig unbekannt. Während des vorletzten Sommers (1896) wurden jedoch bei den vom amerikanischen paläontologischen Museum im Becken von San Juan (Neu-Mexico) veranstalteten Ausgrabungen

von Dr. J. L. Wortman viel vollständigere Exemplare dieses Thieres gefunden und mit den gleichfalls nordamerikanischen fossilen Säugern *Hemiganus Ectoganus* und *Stylinodon* als die Stammgruppe der Faulthiere erkannt. Eine zweite Reihe dieser Thiere, die sich aus den Gattungen *Onychodectes* und *Conoryctes* zusammensetzt, würde zu derselben, als *Ganodonta* bezeichneten, Stammgruppe gehören, aber den Grundstamm der den Faulthiere nahe verwandten Panzerthiere, Gürtelthiere (*Armadills*) bilden.

Die Unterordnung der Ganodonten oder primitiven Edentaten charakterisirt sich in den älteren Formen durch Zähne, die noch mit getheilten Wurzeln und mit mehr oder weniger vollständiger Schmelzbedeckung versehen sind, also darin den meisten anderen Säugethieren gleichen, während die Zähne der jüngeren Edentaten wurzellos, unten offen und von beständigem Weiterwachsthum geworden sind, wobei die Schmelzdecke sich in mehr und mehr abnehmende senkrechte Bänder bei ihnen aufgelöst hat. Durch das Vorhandensein von Schneidezähnen in beiden Kiefern, durch eine typische Molar- (Hinterbackzahn-) und Prämolare- (Vorderbackzahn-) Ausbildung mit dreihöckrigen Kronen, die früh abgekaut wurden und das Zahnbein blosslegten, näherten sich diese Ganodonten ebenfalls den anderen Säugerordnungen.

Dennoch ist die Zugehörigkeit zu den Edentaten, namentlich bei den vier erstgenannten Gattungen, unverkennbar, und schon bei der ältesten aus den unteren Puercoschichten stammenden Gattung *Hemiganus* haben die unteren Eck- oder Hundszähne von ihrer vorderen Fläche das Email verloren, während die Krone der oberen Eckzähne noch vollständig mit Email bekleidet ist.

In einer soeben erschienenen neueren Arbeit*) charakterisirt Wortman diese Uebereinstimmungen näher. Im Schädel deutet sich schon bei den Ganodonten die grosse Aehnlichkeit mit den späteren Faul- und Gürtelthieren an. Die Schnauze ist kurz, der Schädel niedrig und die Hinterkopfebene neigt sich wie bei den eigentlichen Faulthiere (*Myiodon*, *Megatherium* und *Megalyonyx*) vorwärts. Der Unterkiefer ist kurz, tief und stark, mit scharfem Winkel und über der Zahnlinie liegendem Gelenkhöcker. Die Schneidezähne sind bereits bei *Calamodon* in der Unterkinnlade auf ein einzelnes Paar reducirt und fehlten anscheinend bei *Stylinodon* bereits gänzlich. Die Eckzähne dagegen sind bei allen stark vergrößert und wuchsen bereits bei den genannten ältesten Vertretern aus ausdauernder Zahnpulpa weiter. Alle Backenzähne (Molaren wie Prämolaren) waren schon bei *Stylinodon* stark

verlängert und mit fortdauerndem Wachsthum begabt. Das Email hat sich bei ihnen auf schmale vertikale Streifen zwischen dicken Cement-Ablagerungen im Zahnbein zurückgebildet. Die Halswirbel gleichen stark denen der Faulthiere und wohl entwickelte Schlüsselbeine sind vorhanden. Der Oberarmknochen zeigt in allen wesentlichen Eigenthümlichkeiten eine schlagende Aehnlichkeit mit dem der ausgestorbenen Riesefaulthiere (*Gravigrada*), eben so sind Speichen-, Ellen- und Vorderfussbildung sehr ähnlich. Dasselbe gilt von den Knochen der hinteren Gliedmaassen, den Lenden- und Schwanzwirbeln, dem Becken und den Oberschenkeln. Kurz, es bleibt kaum ein Zweifel, dass diese nordamerikanischen Ganodonten den jüngeren Faul-, Panzer- und Gürtelthieren aufs nächste verwandt sind und dass somit das Stammgeschlecht ein nordamerikanisches ist. Die Schichten, in denen diese fossilen Vertreter in Nordamerika gefunden worden sind, lagern unmittelbar auf denen der Kreideformation und sind bedeutend älter als die ältesten Schichten, in denen sich Faulthiere in Südamerika gefunden haben, nämlich in den oligocänen Santa-Cruz-Schichten.

Da die Wichtigkeit dieser Entdeckungen gar nicht zu überschätzen, und besonders der Schmelzverlust der Zähne in der Reihe dieser Generationen sehr merkwürdig ist, so wollen wir die Stufen dieses Vorgangs kurz aufführen: 1. Bei *Hemiganus*, der ältesten Form, haben nur die unteren Eckzähne das Email verloren, während die Kronen der oberen Eckzähne noch vollständig mit Email bekleidet sind. Die Zähne hatten getheilte Wurzeln und auch die Kronen der vorderen und hinteren Backenzähne sind mit Email bedeckt.

2. Bei der nächst jüngeren, nunmehr in vollständigeren Exemplaren gefundenen Gattung *Psittacotherium* aus den oberen Puerco-Schichten haben auch die oberen Eckzähne das Email ihrer Vorderflächen bereits eingebüsst, die Wurzeln der unteren Backenzähne sind verschmolzen, während die der oberen noch mehr oder weniger getheilt erscheinen. Die Kronen der Backenzähne haben früh ihre Höcker verloren und Vorderwie Hinterbackenzähne erscheinen mehr oder weniger verlängert; die Schneidezähne sind bis auf ein einziges Paar der unteren Kinnlade (und wahrscheinlich auch der oberen) verschwunden und haben ihren Schmelz auf der Vorderfläche verloren.

3. Der Vertreter der Ordnung in den noch jüngeren Wasatch-Schichten (*Ectoganus*) ist in allen diesen Richtungen noch weiter vorgeschritten; die Eckzähne wachsen bereits aus einer ausdauernden Zahnpulpa, das Email der unteren Schneidezähne ist verloren gegangen und bei den Backenzähnen zu Streifen aufgelöst.

4. Die in den Windriver- und Bridger-Schichten

*) *The Ganodonta and their relationship to the Edentata* (Bull. Am. Mus. Nat. Hist. March 22. 1897.)

die Gruppe vertretende Gattung *Stylinodon* setzt diese Sonderbildung weiter fort; bei allen Backenzähnen ist das Email zu schmalen senkrechten Streifen zusammen geschmolzen und alle Zähne haben sich nunmehr zu hypsodonten, aus dauernder Zahnpulpa beständig weiter wachsenden Zähnen umgebildet.

5. Die Füße aller dieser Gattungen sind, soweit sie gefunden wurden, alle auffallend kurz und mit ungeheuren, seitlich zusammen gedrückten Klauengliedern versehen.

6. Handwurzel, Speiche und Elle von *Psittacotherium* sind den entsprechenden Knochen eines echten fossilen Faulthieres (*Myiodon*) bereits ausserordentlich ähnlich, und das Oberarmbein von *Ectoganus* zeigt mit dem von *Myiodon* und *Megalonyx*, zwei echten jüngeren Faulthieren, merkwürdige Uebereinstimmungen.

7. Die Schnauze aller dieser Thiere war kurz, mit schwerem und starkem Unterkiefer versehen, so dass sie mit ihren gewaltigen, krummen, immerfort weiter wachsenden Eckzähnen stark an das Gebiss von *Megalonyx* erinnerten.

8. Die Ordnung der Edentaten zeichnet sich mit Ausnahme von ein oder zwei fossilen Formen aus den Santa-Cruz- und Monte Hermoso-Schichten Südamerikas durch schmelzfreie, beständig wachsende Zähne aus, obwohl sie noch bei den lebenden Arten in jüngeren Stadien Reste eines Schmelzorganes aufweisen. Auch einige ältere südamerikanische Arten besaßen nach Ameghino noch Schmelzstreifen in den Backenzähnen.

Da wir keine andere Gruppe von Säugethieren kennen, bei denen dieser fortschreitende Verlust des Zahnschmelzes mit Verlängerung der Zähne und Ausbildung beständigen Weiterwachsthums Hand in Hand geht, so müssen wir in jenen Gattungen directe Vorgänger der Edentaten erkennen, und es ist erstaunlich, wie früh sich bei *Psittacotherium* und *Hemiganus* bereits die vollständige Fussbildung der Riesenfaulthiere einer späteren Zeit zeigt. Dadurch ergibt sich klar, dass die jüngeren Edentaten die überlebenden Reste einer sehr alten Säugethiergruppe sind, deren Ursprung sich weit in mesozoische Zeiten zurück verfolgen lässt.

Nicht weniger interessant ist es, dass diese Gruppe vor dem Schlusse der Eocänzeit anscheinend völlig aus ihrem Ursprungslande (Nordamerika) verschwand, denn von den unteren Bridgerschichten aufwärts fand sich keine Spur mehr von ihnen, bis sie in den Pliocän- und Oberpliocänschichten dieses Erdtheils wieder auftauchten und dort bis zum Erscheinen des Menschen ausdauernten.*) In Südamerika erschienen sie zuerst in den Santa-Cruz- und Monte Hermoso-Schichten, welche vielleicht etwas älter sein möchten als Ober-Eocän und Unter-Miocän,

*) Vergleiche *Prometheus* Nr. 376.

wohin man sie bisher rechnete, und mit den Uinta- und Whiteriver-Schichten Nordamerikas zusammen gehören dürften. Weitere Beweise für solche Südwanderungen liefert das Verschwinden von *Meniscotherium* der Wasatchschichten Nordamerikas und das Auftauchen seiner Nachfolger, der Proterotheriiden in Südamerika. Sicher geht aus alledem hervor, dass das Heimats- und Ursprungsland der Edentaten, wenigstens der noch jetzt in Südamerika blühenden Gürtel- und Faulthiergeschlechter Nordamerika war.**)

ERNST KRAUSE. [5550]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Mit einer Abbildung.

Jedem Laien sind die im Laufe von Stunden oder Tagen sich vollziehenden Schwankungen des atmosphärischen Luftdruckes, welche uns das Barometer anzeigt, längst bekannt; viel weniger bekannt ist es, dass neben diesen langsamen, grossen Schwankungen noch andere, kleinere Druckänderungen bestehen, welche sich viel

Abb. 123.



schneller als jene — oft von Secunde zu Secunde fast — ununterbrochen vollziehen und so klein sind, dass keiner unsrer gebräuchlichen Barometer sie anzuzeigen vermag. Man geht kaum fehl, wenn man diesen bisher ziemlich unbeachtet gebliebenen Druckschwankungen der Atmosphäre trotz ihrer Kleinheit eine hervorragende Rolle bei vielen Vorgängen in der Natur zuschreibt, und es mag deshalb von Interesse sein, sie etwas näher kennen zu lernen.

Um diese Druckänderungen nachzuweisen, hat vor etwa zwei Jahren F. von Hefner-Alteneck einen einfachen, hübschen Apparat angegeben, welchen er in einer Sitzung der Physikalischen Gesellschaft in Berlin im Jahre 1895 vorzeigte: Eine Glasflasche von etwa $\frac{1}{2}$ Liter Rauminhalt ist mittels eines Pfropfens luftdicht verschlossen; in letzteren ist das untere Ende von zwei Glasröhren, ebenfalls luftdicht, eingesetzt. Die eine von den Röhren (Abb. 123) ist zu einer ganz dünnen Spitze ausgezogen, während das andere Rohr ungefähr die Form des griechischen Buchstaben φ hat**); der horizontale Strich ist ziemlich lang — etwa 6—8 cm — und fast gerade, nur ganz wenig nach unten durchgebogen; in diesem Theil der Röhre befindet sich ein Flüssigkeitstropfen, z. B. aus gefärbtem Petroleum, der sich in Folge der Capillaritätskraft zu einem die Röhre verschliessenden, beweglichen Pfropfen oder Stempel zusammenzieht.

Denken wir uns nun zunächst den Zustand der Ruhe, mit gleichem Luftdruck in- und ausserhalb der Flasche; der Tropfen, welcher von der Schwerkraft nach unten getrieben wird, steht an der niedrigsten Stelle, in der Mitte des horizontalen Striches. Nimmt dann der Luftdruck ausserhalb der Flasche ab, so sucht die in der Flasche eingeschlossene Luft sich auszudehnen, und zwar

*) Vergleiche *Science* vom 16. April 1897.

***) Die oberen Oeffnungen der Röhren sind zweckmässig nach unten umzubiegen, um das Einfallen von Staub zu verhindern.

indem sie durch die beiden Röhren zu entweichen sucht. Durch die feine Spitze des einen Rohres kann sie nur sehr langsam hindurch; sie sucht deshalb hauptsächlich ihren Weg durch das andere Rohr und schiebt dabei den Petroleumpfropfen vor sich her, nach links, bis aussen und innen gleicher Druck herrscht; wenn darauf der äussere Luftdruck wieder wächst, so wird die Luft in die Flasche einzudringen suchen und dabei wieder ihren Weg hauptsächlich durch das weitere Rohr nehmen; in Folge dessen wird der Pfropfen wieder zurückgeschoben, nach rechts; und so sieht man in der That den Pfropfen ununterbrochen hin- und hergehen, durch seine Bewegungen die fortwährenden Aenderungen des Luftdruckes in der Atmosphäre anzeigend.

Das Rohr mit der feinen Spitze hat die Aufgabe, den Apparat gegenüber den grossen, langsamen Schwankungen des Luftdruckes, die uns das Barometer anzeigt, unempfindlich zu machen; diese würden nämlich zur Folge haben, dass der Petroleumpfropfen zuletzt nach innen oder nach aussen aus der φ -Röhre herausgepresst würde, wenn nicht die Luft langsam durch die Spitze des zweiten Rohres aus- und einströmen könnte und dadurch bewirken, dass der Luftdruck aussen und innen stets annähernd gleich ist.

Der Apparat regulirt sich selbst in folgender Weise: Denken wir uns den Petroleumpfropfen etwas nach links verschoben und dann gleichen Druck aussen und innen. Die Schwerkraft wird dann bestrebt sein, den Tropfen nach der niedrigsten Stelle seiner Bahn, d. h. nach der Mitte des horizontalen Stückes der Röhre zu treiben; der Tropfen bewegt sich in Folge dessen nach dieser Stelle hin, aber nur ganz langsam, denn er muss dabei eine entsprechende Menge Luft aus der Flasche durch die feine Spitze hinaustreiben.

Dies der hübsche und einfache Hefnersche Apparat, Variometer genannt; da die Druckschwankungen, welche der Apparat anzeigt, in der That nichts anderes sind, als eine bei der Vorwärtsbewegung der Luft — dem Winde — auftretende Wellenbewegung der Atmosphäre, so würde auch die Benennung „Wellenmesser“ bezeichnend sein für den Apparat.

Wir wollen nun an einigen Beispielen uns die Folgen dieser fortwährend sich vollziehenden Schwankungen des Luftdruckes vergegenwärtigen.

Wenn wir auf den Boden des soeben geschilderten Hefnerschen Wellenmessers ein wohlriechendes Pulver streuen, so wird in erster Linie die in der Flasche enthaltene Luft, welche durch das fortwährende Ein- und Ausströmen durch das Spitzenrohr in dauernder Kreisbewegung erhalten wird und dabei über das Pulver hinwegstreicht, diesem so lange seine leicht verflüchtigen Stoffe entziehen, bis sie selbst gesättigt ist. Die aus der Röhre herausströmende geruchschwängere Luft mischt sich mit der Luft des Zimmers und wird zumeist von Luftströmungen hinweggeführt, so dass die nachher durch das Spitzenrohr in die Flasche einströmende Luft ganz geruchlos oder doch gerucharm ist und somit die gesättigte Luft in der Flasche verdünnt; in Folge dessen werden dem Pulver auf dem Boden weitere Mengen der leicht verflüchtigen Stoffe entzogen und so fort. In dieser Weise verlieren Essenzen u. dgl. — wie wir zu unsrem Leidwesen täglich erfahren —, wenn sie nicht vollständig luftdicht verschlossen sind, allmählich ihren Wohlgeruch, indem ihre ätherischen Oele u. s. w. durch einen zwar minimalen, aber mehrmals in der Minute wiederholten Vorgang der äusseren Luft zugeführt werden. Die Wirkung ist natürlich um so stärker, je leichter die

Luft aus- und eintreten kann; so bieten Papp- und Metallschachteln mit ihren verhältnissmässig weiten Kanälen zwischen Schachtel und Deckel nur sehr mangelhafte Behälter für leicht verflüchtigen Stoffe; man kann die Luftcirculation erheblich erschweren, wenn man, wie es im Handel vielfach geschieht, den Spalt zwischen Deckel und Schachtel mit einem Papierstreifen überklebt. Auch bei Flaschen, welche mittels einfacher Korkpfropfen verschlossen sind, tritt, wie uns die Erfahrung lehrt, der gleiche Vorgang durch die Poren des Korkes auf; denn alkoholische Flüssigkeiten verlieren mit der Zeit an Spiritusgehalt, und ölartige Flüssigkeiten nehmen mit der Zeit an Menge ab und werden dickflüssiger; allerdings erfolgt die Luftcirculation hier wohl hauptsächlich nur in Folge der grösseren, langsameren Luftschwankungen; um die Circulation zu erschweren, versiegelt man bekanntlich Flaschen mit alkoholischen Getränken, während man in vielen anderen Fällen die Innenseite des Pfropfens mit Schweinsblase oder Stanniol überzieht. Einen ziemlich guten Verschluss bieten Glasflaschen mit eingeschliffenem Glasstöpsel, während von den praktisch benutzten Aufbewahrungsbehältern zugeschmolzene Glasröhren den vollkommensten Abschluss gewähren.

Man kann diesen Process in unzähligen Fällen verfolgen, zuweilen zu unsrem Leidwesen, oft dagegen zu unsrem Nutzen. An unsren Nahrungsmitteln bemerken wir ihn leider zu oft zu unsrem Nachtheil, z. B. wenn er veranlasst, dass unser Brod ausgetrocknet wird — ein Vorgang, der durch die künstlich hervorgerufene, dichte Kruste wesentlich erschwert wird — und wenn die Früchte beim Aufbewahren an Gewicht verlieren und runzlich werden (auch hier wirkt die zähe und dichte Schale stark hemmend auf die Luftcirculation); oder wenn die eindringende Luft Infusorien mit sich führt, welche z. B. an Eingemachtem einen willkommenen Nährboden finden. Andererseits tragen die fortwährenden Druckschwankungen der Atmosphäre in wohlthuernder Weise wesentlich zur Erneuerung der Luft in unsren Zimmern bei, wobei die aus- und eintretenden Luftmengen ihren Weg nicht nur durch Fenster- und Thürritzen nehmen, sondern auch — je nach der Bauart des Hauses natürlich in stärkerem oder geringerem Grade — quer durch die Wände. Nach Messungen, die ich kürzlich an einem ziemlich ruhigen Tage anstellte, konnte ich die Menge kalter Luft, welche in Folge der Druckschwankungen in mein an der Leeseite des Hauses belegenes Arbeitszimmer hineinströmte, zu etwa 35 Liter pro Minute berechnen, bei einem Rauminhalt des Zimmers von rund 90 cbm; an Tagen mit starkem Wind und dementsprechend starker Wellenbewegung wird eine bei Weitem grössere Luftcirculation stattfinden. Die Druckschwankungen sind nämlich sehr verschieden; an nebligen Tagen sind sie fast = Null und wachsen, soweit ich sie beobachten konnte, ziemlich proportional der Windstärke.

Um diese und andere einschlägige Messungen anstellen zu können, habe ich einige äusserst empfindliche Wellenmesser gebaut; bei dem grössten ist die Scala 630 mm lang und in 260 Theile getheilt, von denen jede $\frac{1}{1000}$ mm Quecksilbersäule entspricht; da die Länge dieser Theile 2,4 mm beträgt, so kann man noch ganz gut Druckschwankungen von $\frac{1}{10000}$ mm Quecksilbersäule beobachten. Es mag für später vorbehalten bleiben, über die mit diesem Wellenmesser ausgeführten Beobachtungen eingehend zu berichten und Curven, welche ich bei verschiedenem Wetter aufgenommen habe, wiederzugeben; für heute sei es nur gestattet, über folgende einfache Erscheinung zu berichten: Der Apparat, welcher auf dem

Balkon an der Vorderseite meiner Wohnung aufgestellt ist, befindet sich etwa 80 m von dem Geleise der Wannseebahn und etwa 100 m von der Stelle, wo die Locomotiven der auf dem Bahnhofe Friedenau ankommenden Züge halten. Die auf den Bahnhof langsam einfahrenden Züge der Wannseebahn verursachen eine längere, etwa einen Scalentheil grosse Verschiebung des Tropfens am Wellenmesser, welche nachlässt, wenn der Zug hält; wenn beim Abgang des Zuges die 100 m entfernte Locomotive mit kräftigem Stoss die ersten, langsam auf einander folgenden Rauchwolken aussendet, zeigt der Wellenmesser sofort entsprechende stossweise Bewegungen des Tropfens; und wenn auf dem jenseits des Bahnhofes liegenden Ferngeleise der Berlin — Potsdamer Bahn Schnellzüge vorbeiziehen, so kommt eine kräftige Welle, welche den Tropfen vorübergehend mehrere Scalentheile zur Seite treibt.

Wie Eingangs hervorgehoben wurde, ist die Bedeutung dieser kleinen Luftdruckschwankungen bisher fast gänzlich übersehen worden; und doch muss es als wahrscheinlich angesehen werden, dass sie u. A. bei vielen Vorgängen des organischen Lebens, namentlich des Pflanzenlebens, eine wichtige Rolle spielen. Vielleicht geht man nicht zu weit, wenn man annimmt, dass auf ihnen allein das Athmen der Pflanzen beruht.

JUL. H. WEST. [565r]

* * *

Die Robinsonade der Keeling-Inseln. Dem Britischen Parlament ist unlängst ein Blaubuch über das Keeling Atoll vorgelegt worden, im Wesentlichen bestehend aus den elf Berichten, die von 1885 bis 1896 alljährlich auf Befehl des Gouverneurs von Singapore über die Lage der Bewohner, die man als echte Robinsons bezeichnen kann, erstattet wurden. Die 1609 durch den Capitän Keeling entdeckten Inseln sind in den Jahrbüchern der Wissenschaft so berühmt, dass man sich wohl ein Viertelstündchen mit den Geschicken ihrer Bewohner, die denen Selkirks nichts nachgeben, beschäftigen kann. Darwin studirte sie 1836 auf seiner Weltumsegelung mit dem *Beagle* eingehend und hat sie gleich an erster Stelle seines Korallenbuches als ein typisches Beispiel jener echten Madreporen-Inseln beschrieben, die sich ringförmig um eine grosse Lagune gruppieren, er hat ihre erste Entstehung und allmähliche Besiedelung mit Pflanzen und Thieren nach den besten Ergebnissen seiner Studien geschildert. Sie liegen südwestlich von Sumatra und Java unter 12,5° südlicher Breite und 99,55° östlicher Länge von Greenwich im indischen Ocean. Die grösste Ausdehnung der Ringgruppe beträgt 9,5 englische Meilen. Winde, Meeresströmungen, nistende Vögel haben auf das Madreporenriff schliesslich so viel Sand und Trümmer geschafft, dass schwimmende Cocosnüsse darauf keimen und den Anfang der von Menschenhand fortgesetzten Anpflanzungen liefern konnten, die heute diesen Inseln den Nebenamen der Cocos-Inseln eintragen.

Im Jahre 1826 landete ein Schotte, Namens Ross, dort, der die Inseln völlig unbewohnt fand und, entzückt von ihren üppigen Cocosainen, 1827 mit einer gewissen Anzahl seiner Landsleute dahin zurückkehrte, um die Insel zu bewohnen. Aber während seiner Abwesenheit hatte sich bereits ein gewisser Hare mit 200 Malayen auf den Inseln festgesetzt, die indessen nach Eintritt einiger Zwistigkeiten sich unter den Schutz des Schotten Ross begaben, während Hare nach Singapore zurückkehrte. Dieser als nunmehr unbestrittener Herr der Inseln anerkannte Colonist schuf dort eine erfolgreiche

Cocos- oder Copra-Industrie, die er bei seinem Tode (1854) seinem Sohne J. G. Clunies Ross hinterliess. Als Copra bezeichnet man bekanntlich die zerschnittenen, an der Sonne oder in Dörröfen getrockneten Cocosnüsse, die einen werthvollen Handelsartikel bilden, da sie 50 bis 60 pCt. Fett enthalten und in Europa auf Cocosöl verarbeitet werden.

Im Jahre 1857 nahm ein Schiff der britischen Marine im Namen seiner Regierung nominell Besitz von der Inselgruppe, indem sie J. G. C. Ross einfach in ihrem Besitze bestätigte, der nach dessen Tode (1871) auf seinen Sohn George Clunies Ross, den gegenwärtigen Beherrscher der Keeling-Inseln, überging. Erst 1885 sandte der Gouverneur von Singapore einen Beamten dorthin, um einen Bericht einzufordern über die Zustände auf der Insel, und dieser Bericht bildet den ersten des Blaubuchs.

Der englische Inspector fand ein Paradies unter einer festen väterlichen Leitung; der üppig entwickelte Archipel zählte ausser den Gliedern der Familie Ross damals 516 Bewohner, mehr oder weniger reine Malayen, von denen 377 auf dem Atoll geboren und 139 von Bantam eingeführt waren. Obwohl der Mehrzahl nach Mohamedaner geblieben, hatten sie der Polygamie entsagt, und es waren sorgfältige Geschlechtsregister über sie geführt worden. Die Dörfer waren viel sauberer als in ihrer Heimat, Wohlergehen und Sitten liessen nichts zu wünschen übrig, Klagen waren nicht vorhanden, und so blieben die Keeling-Inseln auch ferner ohne Staatsbeamte. Die Regierungscontrolle beschränkt sich auf den jährlich eingeforderten Bericht. Am 30. Juni 1896 betrug die Bevölkerung 594 Bewohner, die der grossen Mehrzahl nach in der Copra-Industrie beschäftigt sind und jährlich 500 bis 600 Tonnen Copra mittel zweier Schoner nach Batavia liefern. Dafür werden an Mehl, Zucker, Thee, Reis, Tabak jährlich für etwa 40 000 Mark Waaren eingeführt.

Da Schlangen und andere wilde Thiere in diesem Paradiese, welches einen wahren Robinsonstraum verwirklicht, fehlen, so sind Ratten (und die Haifische der Gewässer) die einzigen, ersten Plagegeister, zu denen freilich auch die Mückenscharen gehören, welche die Copra-Trocknung anzieht. Die Katzen sollen den Ratten gegenüber völlig versagen und die Vogeljagd vorziehen. Die Hausthiere und verschiedene Gemüse gedeihen vorzüglich auf den Inseln, und der Fischfang ist so ergiebig, dass an einer weiteren gedeihlichen Entwicklung nicht zu zweifeln ist. (Theilweise nach Paul Combes Bericht in *La Nature*.)

[5576]

* * *

Die Erfolge des Insektenkrieges in Nordamerika schildert Herr C. L. Marlatt in dem unlängst ausgegebenen Jahrbuch des Agricultur-Departements der Vereinigten Staaten-Regierung, und obwohl wir schon früher kurz auf die Erfolge hingewiesen haben, wollen wir daraus einige amtliche Ziffern wiedergeben. Den Haupterfolg, der die Nützlichkeit des eingeschlagenen Weges beweist, bildet die gänzliche Vernichtung der schwarzen Schildlaus durch einen aus Australien eingeführten Marienkäfer (*Vedalia cardinalis*), durch welchen der Orangenbaum der West- und Südstaaten vor sicherer Vernichtung bewahrt wurde. Bekanntlich hatte die Regierung Californiens 1891 die Summe von 5000 Dollars ausgeworfen, um einen jungen Naturforscher nach Australien und Neuseeland zu dem Zwecke zu senden, damit er dort die Frage studire, durch welche Insekten die dort sehr verbreiteten Schildläuse der Bäume in beträchtlicher Minderzahl erhalten würden, während sie in

Californien alle Culturen, namentlich die grossartigen Orangen-Anpflanzungen zu vernichten drohten. Herr Albert Köbele, der bereits die *Vedalia* eingeführt hatte, übernahm die Aufgabe, welche dahin ging, besonders die Feinde der schwarzen, rothen und St. José-Schildlaus zu studiren, und sandte im Laufe des Jahres gegen 60 000 lebende Insekten, namentlich Marienkäfer (*Coccinelliden*) nach Californien. Von ihnen haben sich fünf Arten gehalten, drei sehr üppig in den Fruchtgärten vermehrt, die anderen sind für den praktischen Nutzen verschwunden. Als wichtigste neue Einführung stellten sich ferner der kleine *Rhizobius ventralis* und zwei noch kleinere Arten derselben Käfergattung (*Rh. debilis* und *Rh. toowoombae*) dar, welche allen drei oben erwähnten Schildläusen, am meisten der schwarzen, nachstellen. *Rhizobius ventralis* hat sich leicht eingewöhnt und ist in ungeheuren Zahlen über die Vereinigten Staaten verbreitet worden, 30—40000 Stück allein über Süd-Californien. Man hat das Räuchern und Besprengen der heimgesuchten Baumstämme ganz aufgeben müssen, weil es sich für die Käfer verhängnissvoll erwies, dennoch ist die gefürchtete schwarze Schildlaus streckenweise fast ganz ausgerottet.

E. K. [5568]

* * *

Ein neues Schweissverfahren mit Hilfe des elektrischen Stromes. Der rühmlichst bekannten Werkzeugmaschinenfabrik von Breuer, Schumacher & Co. in Kalk bei Cöln ist ein Schweissverfahren patentirt worden (D. R. P. Nr. 93717), welches von dem bekannten elektrischen Schweissverfahren von Lagrange und Hoho (*Prometheus* Bd. IV., Jahrg. 1893, S. 591) in so fern wesentlich abweicht, als die zu schweisenden Metallstücke, in der Regel Eisen oder Stahl, vor ihrem Eintauchen in das angesäuerte Wasser in einem Schmiedefeuer, Gasofen oder sonstwie nahezu auf Schweisshitze gebracht werden, so dass dem elektrischen Strom nur noch die Ergänzung auf die volle Schweisshitze verbleibt. Zu dem Vorwärmen, welches dem Verfahren von Lagrange und Hoho nicht eigen ist, gab die Beobachtung Anlass, dass bei diesem die Metallstücke, wenn sie an ihrer Oberfläche auch bereits Schweisshitze erlangt haben, wenn selbst das Metall abfliesst, im Innern doch noch hart und hier von diesem Wärmegrade also weit entfernt sind, was für die weitere Bearbeitung, abgesehen von einem häufig nicht haltbaren Schweißen, nicht günstig ist. Man erklärt sich diesen Vorgang in der Weise, dass die Wärmewirkung des elektrischen Stromes schneller erfolgt, als das Wärmeleitungsvermögen des Metalles sie nach dem Innern fortzupflanzen vermag. Das ist beim Schmiedefeuer nicht der Fall. Hat nun aber ein nahezu schweisswarmes Vorwärmen stattgefunden, so verwandeln die eingetauchten Metallstücke das Wasser an den Berührungsfächen sofort in Wasserdampf, der sie einhüllt und als schlechter Wärmeleiter ihre Abkühlung verhindert, so dass der elektrische Strom in kurzer Zeit die Schweisshitze herbeiführen kann. Die gleichmässige Durchwärmung der Schweissstücke begünstigt dann nicht nur das Schweißen, sondern auch die darauf folgende Bearbeitung durch Schmieden oder Pressen. Allerdings bedecken sich die Schweissstellen beim Vorwärmen mit einer Oxydschicht, aber da der elektrische Strom den Wasserdampf alsbald zersetzt, so wird durch den entwickelten Wasserstoff eine metallisch reine Schweissfläche hergestellt. Man könnte also sagen, dass hierbei der elektrische Strom dem gewöhnlichen Schweissverfahren veredelnd zu Hilfe kommt. Durch das Vor-

wärmen der Schweissstücke ist daher auch das elektrische Schweissverfahren nicht nur technisch vervollkommenet, sondern auch billiger geworden, weil es eine wesentliche Ersparniss an elektrischer Energie ergibt. z. [5655]

* * *

Elektrische Kraftübertragungen. Die bedeutendsten im Betriebe befindlichen Kraftübertragungen auf grosse Entfernungen sind nach einem von der *Revue universelle des mines* wiedergegebenen Vortrage im American Institute of Electrical Engineers folgende: 1. Von Niagara nach Buffalo, 10 000 bis 50 000 PS. auf 40 km, bei 11 000 bis 20 000 Volts Spannung (Dreiphasenstrom); 2. Fresno in Californien, 1400 PS. auf 156 km, bei 11 000 Volts (Dreiphasenstrom); 3. Brescia in Italien, 700 PS. auf 20 km, bei 15 000 Volts (Gleichstrom); und 4. Zürich, 450 PS. auf 25 km, bei 13 000 Volts (Dreiphasenstrom). Bedeutende Anlagen sind in Amerika und Europa im Bau begriffen. [5612]

BÜCHERSCHAU.

Marsden, Miss Kate. *Eine Reise nach Sibirien.* Übersetzt von Marie, Gräfin zu Erbach-Schönberg, geb. Prinzessin von Battenberg. Neue wohlfeile Ausgabe. Mit 26 Abbildungen. g. 8^o. (V, 158 S.) Leipzig, Wilhelm Friedrich. Preis 3 M.

Das vorstehend genannte Werk ist die neue, wohlfeile Ausgabe eines schon vor drei Jahren veröffentlichten Buches, welches seinen Anspruch an das Interesse des Lesers hauptsächlich daraus herleitet, dass es einem guten Zwecke gewidmet ist.

Die Verfasserin des englischen Originals ist eine jener, glücklicherweise nicht seltenen Frauen, welche besetzt sind von einem tiefen Bedürfniss, ihren leidenden Mitmenschen zu helfen. Sie hat, nachdem sie längere Zeit vergeblich nach einem Gebiet für die Bethätigung ihrer Nächstenliebe gesucht hat, schliesslich die Fürsorge für die Aussätzigen zu ihrer Lebensaufgabe gemacht. Ein glücklicher Zufall wollte es, dass sie als Protestantin sich an den bekannten, gleichartigen Bestrebungen auf den Sandwich-Inseln nicht betheiligen konnte. Sie wurde dadurch zu Nachforschungen veranlasst, welche ihre Aufmerksamkeit auf die wenig bekannte Verbreitung der furchtbaren Krankheit unter den Jakuten in Sibirien lenkte.

Miss Marsden hat dann mit einem, über alles Lob erhabenen Aufwand an Muth, Selbstverleugnung und Ausdauer die Reise in das tiefste Innere von Sibirien unternommen und die überaus traurigen Verhältnisse studirt, unter welchen die unglücklichen Kranken daselbst leben. Ihre Reise dauerte elf Monate und war mit allen erdenklichen Anstrengungen und Entbehrungen verknüpft.

Nach ihrer Rückkehr hat Miss Marsden sich durch ihre erschütterte Gesundheit nicht davon abhalten lassen, eine grossartige Agitation für die Verbesserung der von ihr erkannten Uebelstände in Scene zu setzen, welche in letzter Linie darauf hinausläuft, eine zweckmässig eingerichtete Colonie für den Aufenthalt und die Pflege der Kranken einzurichten. Zu den verschiedenen Unternehmungen, welche sie zu diesem Zwecke veranstaltete, gehört auch die Abfassung des vorliegenden Werkes.

Miss Marsden ist, was ihr Niemand verdenken wird, weniger hervorragend als Schriftstellerin, als als Philanthropin. Ogleich sie ausdrücklich erklärt, ihre Reise so schildern zu wollen, dass sie auch durch das Interesse der vorgetragenen Erlebnisse den Sinn ihrer Leser fesseln

soll, so gelingt ihr dies doch nicht, weil sie viel zu sehr durchdrungen ist von dem einen Gedanken, der sie beseelt und auf den sie immer und immer wieder zurückkommt. Als Reiseschilderung ist das Werk mehr als mittelmässig. Wenn wir es trotzdem unsren Lesern als in hohem Grade beachtungswürdig empfehlen, so handeln auch wir im Interesse der guten Sache und in aufrichtiger Bewunderung des Muthes und der Thatkraft der begeisterten Verfasserin.

Von denselben Anschauungen ausgehend, bedauern wir es, dass bei der Veranstaltung dieser neuen Ausgabe es unterlassen worden ist, in einem Anhange dasjenige darzulegen, was in den vier Jahren, die inzwischen verflossen sind, für die ganze Sache geschehen ist. Miss Marsden ist es bei ihrer Rückkehr aus Sibirien gelungen, in Russland eine grosse Begeisterung für ihr Liebeswerk hervorzurufen. Wir glauben, dass der Zweck des Werkes, der Sache neue Freunde zuzuführen, besser erreicht worden wäre, wenn das Werk auch den Beweis für die Nachhaltigkeit dieser Begeisterung beigebracht hätte.

WITT. [5637]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Vogel, Dr. H. W., Prof. *Handbuch der Photographie*. Vierte, gänzl. umgearb., verbess. u. verm. Aufl. Vier Theile, enthaltend die photographische Chemie, Optik, Praxis und Kunstlehre. III. Theil: Die photographische Praxis. Abtheilung 1. Die photographischen Arbeitsräume und Geräthe. — Der photographische Negativprocess mit Kollodium und Gelatine-Emulsion. Mit 207 Illustrationen im Text. gr. 8°. (X, 310 S.) Berlin, Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). Preis 8 M.
- Urbanitzky, Dr. Alfred Ritter von. *Die elektrischen Beleuchtungs-Anlagen* mit besonderer Berücksichtigung ihrer praktischen Ausführung dargestellt. Mit 113 Abbildungen. 3. Aufl. (Elektrotechn. Biblioth. Bd. XI.) 8°. (VIII, 240 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 3 M.
- Bersch, Dr. Wilhelm. *Mit Schlägel und Eisen*. Eine Schilderung des Bergbaues und seiner technischen Hilfsmittel. In 25 Lieferungen. Mit 26 Vollbildern und über 300 Text-Abbildungen. 1. Lfg. gr. 8°. (32 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 50 Pfg.
- Ernecke, Erich, Ingenieur. *Ueber elektrische Wellen und ihre Anwendung zur Demonstration der Telegraphie ohne Draht nach Marconi*. Experimentalvortrag, gehalten im Naturwissenschaftlichen Ferienkursus zu Berlin am 2. Okt. 1897 und im Verein zur Förderung des physikalischen Unterrichts zu Berlin am 18. Okt. 1897. Mit 12 Abbildgn. gr. 8°. (15 S.) Berlin, R. Gaertner's Verlag. Preis 80 Pfg.
- Dellingshausen, Baron N. *Grundzüge der Kinetischen Naturlehre*. gr. 8°. (VIII, 520 S.) Heidelberg, Carl Winter's Universitätsbuchhandlung. Preis 10 M.
- Knochenhauer, Bruno, Kgl. Bergassessor. *Der Goldbergbau Kaliforniens und sein Ertrag in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft*. Mit 1 lithograph. Karte und 5 Holzschnitten. gr. 4°. (26 S.) Leipzig, Arthur Felix. Preis 1,20 M.
- Abel, L. *Die chemisch-trockene Reinigung von Kleidungsstücken jeder Art für Damen und Herren, Teppichen, Möbelstoffen etc.* mittelst Benzin, Tetrachlorkohlen-

- stoff u. s. w. Ein Hilfs- und Lehrbuch für chemische Waschanstalten und Kleiderfärbereien. 2. völlig umgearbeitete und bis auf die Errungenschaften der neuesten Zeit fortgeführte Auflage von Drösse, *Die chemisch-trockene Reinigung*. Mit zahlreichen Maschinen-Abbildgn. und einem Anhange. gr. 8°. (58 S.) Leipzig, Gustav Weigel. Preis 1,60 M.
- Venotor, Max, Mining-Engineer. *English-German-Spanish-French Dictionary of the terms employed in mining, metallurgy and chemistry with the respective auxiliary sciences*. gr. 8°. (126 S.) Leipzig, A. Tietmeyer. Preis gebd. 4,80 M.
- Wüllner, Adolph. *Lehrbuch der Experimentalphysik*. Fünfte, vielfach umgearb. u. verbess. Auflage. Dritter Band: Die Lehre vom Magnetismus und von der Elektrizität. Mit einer Einleitung: Grundzüge der Lehre vom Potential. Mit 341 i. d. Text gedr. Abb. u. Fig. gr. 8°. (XV, 1414 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 18 M.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus!

Die Mittheilung des Herrn Marine-Obermeisters Loeber auf S. 128 in Nr. 424 des *Prometheus* ist gewiss ein schätzenswerther Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Kugellager, aber ich würde, des geschichtlichen Interesses wegen, dem genannten Herrn für eine fernere Mittheilung darüber besonders dankbar sein, welcher der beiden Geschütztürme des *Prinz Adalbert* es war, der auf Kugeln stand, und wann und wo derselbe diese Einrichtung erhielt; denn das Schiff ist zweifellos von Armand in Bordeaux 1865 mit festen Geschütztürmen gebaut und auch so von Preussen übernommen worden.

Admiral (damals Corvettenkapitän) R. Werner schreibt in seinem *Buch von der Norddeutschen Flotte*, 1. Aufl. 1869 — also ein Jahr nach der vom Ingenieur Haedecke angeordneten Gangbarmachung des Drehthurmes — auf S. 156 „die beiden Thürme des Schiffes (*Prinz Adalbert*) sind nicht drehbar, sondern über dem Oberdeck fest aufgebaut“. . . . Der vordere Thurm hatte 5,5, der hintere 7,5 m Durchmesser. — Die gleichen Angaben stehen auf S. 120 in v. Kronenfels, *Das schwimmende Flottenmaterial der Seemächte* (Wien 1881). — Auch Capitänlieutenant G. Wislicenus schreibt in seinem bekannten Prachtwerk *Deutschlands Seemacht sonst und jetzt*, Leipzig 1896, auf S. 133: „Die Geschütze (des Panzerfahrzeugs *Prinz Adalbert*) standen in festen Panzerthürmen“. Bemerket sei noch, dass keine dieser Quellen eine Angabe darüber enthält, dass die ursprünglich festen Thürme zu drehbaren umgebaut worden sind, was doch aber, nach Herrn Loebers Mittheilung, geschehen sein muss, und zwar in Deutschland. Es ist dies in so fern von Interesse, als es wahrscheinlich eine der frühesten Anwendungen von Kugellagern in Deutschland sein würde. In Frankreich waren sie schon einige Jahre früher bei Maschinen im Gebrauch. Aber Geschütztürme auf Panzerschiffen sind, meines Wissens, weder in Frankreich, noch anderwärts auf Kugellager gestellt worden. Darum hätte *Prinz Adalbert* ein besonderes technisches Interesse, ganz abgesehen von den kleinen Zwischenkugeln, die mit den grossen in demselben Lager liefen.

Hochachtungsvoll

C. Stainer.