

PROMETHEUS



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 905. Jahrg. XVIII. 21.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

20. Februar 1907.

Die Entwicklung der Linienschiffe und Kreuzer seit dem russisch-japanischen Kriege.

Nach den ereignisreichen Tagen des 27. und 28. Mai 1905 in der Tsushimastrasse begegnete man in der Presse des In- und Auslandes wiederholt Betrachtungen über das Flottenmaterial, wie es ist, und wie es sein soll. Das war vorauszu-
sehen. Bot doch gerade der russisch-japanische Krieg infolge der Verwendung zum Teil modernster Schiffstypen mit leistungsfähigster Armierung für den Fachmann und Offizier Gelegenheit, rein theoretische Voraussetzungen beim Bau und der Einrichtung eines modernen Kriegsschiffes der Wirklichkeit entsprechend zu modifizieren.

Nun lassen allerdings die Ergebnisse des russisch-japanischen Krieges bezüglich des Wertes oder Unwertes der vorhandenen Panzerschiffstypen einer ziemlich willkürlichen Auffassung Raum. Es ist daher nicht gerade verwunderlich, dass diese Ergebnisse je nach dem Stande oder der Auffassung des Beurteilers verschieden ausfallen. Es sei mir deshalb gestattet, die gegenwärtige Entwicklung des Panzerschiffes kurz zu skizzieren.

Nach dem Ausgang des russisch-japanischen Krieges bedarf es keines weiteren Beweises, dass die Stärke der Armierung von ausserordentlicher Bedeutung für einen

günstigen Verlauf des Entscheidungskampfes ist. Andere wertvolle Eigenschaften eines Kriegsschiffes sind die Stärke der Panzerung, die Geschwindigkeit und der Aktionsradius. In der Hauptsache bedingen diese Eigenschaften das Deplacement des Schiffes. An dem stetigen Steigen des Deplacements der Kriegsschiffneubauten der bedeutendsten Marinen ist zu erkennen, dass die praktische Grenze der Leistungsfähigkeit noch nicht erreicht ist.

Es sei an dieser Stelle kurz auf die Bedeutung der einzelnen Schiffstypen hingewiesen. Linienschiffe bilden die eigentlichen Kampfschiffe. Als solche müssen sie eine starke Panzerung und schwere Bewaffnung erhalten. Zu ihnen zählen ferner, wenn auch mit einem geringeren Gefechtswerte, die Küstenpanzer und Panzerkreuzer. Kreuzer dienen in der Hauptsache zum Aufklärungs- und Nachrichtendienst, sowie zum Schutze des Handels. Ihre zweckmässige Verwendung setzt eine Geschwindigkeit voraus, welche um etwa drei bis vier Knoten (eine deutsche Seemeile/Std. = 1 Knoten = 0,5144 m/sek) höher ist als die der Linienschiffe. Torpedofahrzeuge führen als Hauptwaffen Torpedos, welche auf kürzere Entfernung aus sogenannten Lancierrohren ausgestossen werden.

Die Stärke der Panzerung neuerer Linienschiffe und Panzerkreuzer hat sich unter Berück-

sichtigung des jeweiligen Verwendungszweckes der betreffenden Schiffe im allgemeinen nach den Erfahrungen des russisch-japanischen Krieges als vollkommen ausreichend erwiesen. Es ist kein Fall bekannt, dass ein Schiff durch Defekte in der Panzerung aktionsunfähig geworden ist. Selbst die grössten Kaliber haben der Panzerung keinen erheblichen Schaden zufügen können. Anders verhält es sich dagegen mit der Höhe bzw. Breite der Panzerung. Der Panzergürtel, welcher aus einem gehärteten Nickelstahlpanzer besteht, muss, soll er seinen Zweck voll erfüllen, wesentlich verbreitert werden, sodass er auch bei vollbelastetem Schiff und starkem Schlingern über und unter der Wasserlinie einen genügend breiten Schutz gewährt. Ja, zugunsten der Verbreiterung des Panzergürtels über und unter Wasser könnte man zuletzt auf einen Teil der Panzerstärke verzichten. So sind während des russisch-japanischen Krieges eine grosse Anzahl zum Teil sehr schneller Schiffe dadurch verloren gegangen, dass Artillerietreffer in ungeschützte oder nicht genügend geschützte Teile der Bordwand, am Heck oder nahe über und unter der Wasserlinie einschlugen und das Schiff zum Sinken brachten, während die Panzerung selbst bzw. das Panzerdeck den Geschossen genügend Widerstand leistete. Was den Unterwasserschutz gegen Minen und Torpedos anbelangt, so wird sich nach den Erfahrungen des russisch-japanischen Krieges die Einführung des Tripelbodens statt des bisher üblichen Doppelbodens nicht umgehen lassen, und steht dessen allgemeine Anwendung wohl nahe bevor. Die Eigenart des Tripelbodens besteht darin, dass vom Gürtelpanzer aus die Form des Schiffes durch drei Wände mit Zellenteilung gebildet wird. Hierdurch bildet der Aussenteil des doppelten Bodens, der mit Flüssigkeit (Öl usw.), Luft oder anderen Stoffen ausgefüllt sein kann, gewissermassen ein Schutzpolster gegen etwaige Unterwassertreffer. Die innerste Wand wird als eigentliche Panzerhaut ausgebildet. In der angedeuteten Ausführung dürfte die Panzerung den Anforderungen der modernen Seekriegführung in jeder Weise entsprechen. Wie in England, so will man auch in Frankreich in der Folge nicht mehr auf besonderen Unterwasserschutz verzichten. Das Ergebnis dieser Einrichtung wird natürlich wieder leistungsfähigere Minen und Torpedos zur Folge haben.

Was den Aktionsradius bzw. den Kohlenvorrat anbelangt, so ist derselbe von den voraussichtlichen Kriegsschauplätzen, in gewisser Beziehung auch von dem Gegner abhängig. Bei der heutigen politischen Konstellation ist wohl nicht anzunehmen, dass deutsche Linienschiffe von deutschen Küsten weit entfernt in einen Kampf verwickelt werden könnten, im Gegenteil lässt sich leicht berechnen, dass ein eventueller

Gegner an unseren heimischen Küsten seine Sache zum Austrag bringen muss. Unter diesen Umständen dürfte der jetzige Aktionsradius den Anforderungen der deutschen Marine genügen.

Der Wert der Geschwindigkeit ist ein recht problematischer. Jedenfalls liefert der russisch-japanische Krieg für eine Geschwindigkeitssteigerung der Linienschiffe bis 22 Knoten (fremde Projekte) keinen hinreichenden Grund. Dennoch darf die deutsche Marine die unvermeidlich gewordene Vergrösserung des Displacements bei Neubauten, um mit fremden Mächten gleichen Schritt zu halten, keinesfalls nur zur Verstärkung der Armierung und Panzerung (Unterwasserschutz) verwenden, sie muss vielmehr mit den Fortschritten fremder Mächte rechnen.

Was die Armierung anbelangt, so ist das Bestreben bemerkenswert, beim Linienschiff statt der verschiedenen Kaliber eine schwere Einheitsarmierung aufzustellen, daneben jedoch nur ein paar leichte Geschütze zur Abwehr der Torpedoboote zuzulassen. In dieser Richtung gehen England und Amerika, während Japan, Russland, Frankreich und wahrscheinlich auch Deutschland noch mehrere Kaliber für erforderlich halten. Der prinzipielle Unterschied beider Armierungsarten tritt auffallend bei den neuesten Linienschiffen, Englands *Dreadnought* und Japans *Satsuma*, in Erscheinung. *Dreadnought* (18 300 t Displacement) besitzt, abgesehen von der leichten Artillerie zur Abwehr der Torpedoboote, nur zehn 30,5 cm-Geschütze, *Satsuma* (19 000 t Displacement) dagegen vier 30,5 cm-Kanonen, zehn 25,4 cm-Schnellfeuergeschütze neben der leichten Artillerie. Es ergibt sich hieraus, dass Mächte mit kombinierter Armierung auf nähere Gefechtsentfernung (4 000 m und weniger) die Entscheidung der Mittelartillerie zuweisen, nicht ohne triftigen Grund. Was *Dreadnought* jedoch vorbildlich erscheinen lässt, ist die folgerichtige Durchführung der Gefechtsbereitschaft. Die schweren Krane zum Heissen grosser Lasten sind fortgelassen oder durch Vorrichtungen ersetzt, die — ausser Gebrauch — an Deck niedergelegt werden, also weder Splitterwirkung erzeugen, noch das Schiessen behindern. Die Anzahl der Boote und die Aufbauten auf Deck sind auf das Notwendigste beschränkt. Die Masten haben in ihrem unteren Teil eine dreibeinartige Konstruktion ohne weitere Abstützungen; sie sind leicht und dienen nur zu Signalzwecken. Wichtig heben sich die schweren Geschütztürme vom gepanzerten Deck ab. Alles Entbehrliche, was das Schiff unnütz belasten und im Gefecht die Splitterwirkung und Feuergesfahr erhöhen oder die Übersichtlichkeit und Bedienung der Artillerie erschweren könnte, ist fortgelassen.

Nach neuesten Nachrichten will Japan mit seinem neuesten Schlachtschiff die *Dreadnought*

noch überbieten. Das neue Schiff soll 21000 t displacieren und 20 Knoten laufen. Die Antriebsmaschinen sollen Turbinen und Kolbenmaschinen sein. Als Bewaffnung sind zwölf 30,5 cm-Kanonen und mehrere 15 cm-Schnellfeuergeschütze vorgesehen. Über den neuesten japanischen Panzerkreuzer verlautet, dass er 18650 t Displacement und 25 Knoten Normalgeschwindigkeit haben soll. Er wird vier 30,5 cm-, acht 25,4 cm-, acht 15 cm- und mehrere kleine Geschütze haben. Das Schiff übertrifft also die neuen Linienschiffe der *Deutschland*-Klasse in der Armierung sehr wesentlich. Diese haben vier 28 cm-, vierzehn 17 cm- und zweiundzwanzig 8,8 cm-Geschütze.

Auch Russland beabsichtigt den Bau von Riesenpanzerschiffen bis zu 20000 t Displacement mit zehn 30,5 cm- und zwölf 28 cm-Geschützen. Die Maschinen sollen dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 20 Knoten verleihen. Jedoch wird wohl der Bau dieser Kolosse aus finanziellen Rücksichten noch einige Jahre auf sich warten lassen.

Für die deutsche Marine wird es sich vor allem darum handeln, bei dem weiteren Ausbau der Flotte die technische und militärische Entwicklung in möglichst weitgehendem Masse zu berücksichtigen. Als weitere Ausgestaltung in technischer Beziehung kommt ferner in Betracht die bessere Ausbildung des Kommandoturmes als Schutzstand für den Befehlshaber und die Kommandoelemente, welche letztere heute einen ganz erheblichen Raum beanspruchen. Die Anordnung des Kommandoturmes als möglichst kleines Zielobjekt ist im Interesse der Schiffs- und Artillerieleitung dringend geboten. Es ist zu vermeiden, dass während eines Gefechtes die Kommandoleitung völlig ausgeschaltet wird, wie es im russisch-japanischen Kriege wiederholt der Fall war. Das Äussere des Schiffes findet seine Lösung in der Armierungsfrage, zum Teil auch unter Berücksichtigung der günstigsten Gefechtseigenschaften. Letztere bedingt die möglichste Beschränkung der Aufbauten, was allerdings nur auf Kosten hygienischer Rücksichten erreichbar ist, weil dann die Wohn- und Unterkunftsräume für die Schiffsbesatzung mehr in den Schiffskörper hinein verlegt werden müssen.

Vor der übergrossen Wertschätzung der Torpedowaffe auf Linienschiffen und grossen Kreuzern muss gewarnt werden, weil Nahgefechte, in denen diese Waffe wirksam zur Geltung kommen könnte, bei den heutigen Leistungen der Artillerie vollständig ausgeschlossen sind. Selbst bei dem gegenwärtigen Stande der Torpedotechnik, und nachdem es gelungen ist, die Treffsicherheit und Laufweite der Torpedos wesentlich zu erhöhen, ist der Torpedo an Bord von Linienschiffen und Panzerkreuzern nichts weiter als zweckwidriger Ballast, weil der Artilleriekampf auf für die Torpedowaffe nicht erreichbare

Entfernungen die Entscheidung bringen wird. Als Gelegenheitswaffe erscheint der Torpedo jedoch bei den hohen Anforderungen, welche heute an die Gefechtskraft eines Schiffes gestellt werden, nicht mehr zulässig. Alle die Beweisgründe, welche den teuren Einsatz eines grossen Schiffes zu rechtfertigen versuchen — denn um einen solchen handelt es sich beim Torpedonahkampfe —, sind jedenfalls mit Vorsicht aufzunehmen. Der Fortfall der Torpedoarmierung auf den erwähnten Schiffen wird demnach nicht nur keinen Verlust, sondern ein besseres und günstigeres Verhältnis der Artillerie zum Displacement herstellen. Diejenige Marine wird den grössten Vorteil aus dem russisch-japanischen Kriege ziehen, die sich im Kriegsschiffbau den völlig veränderten Verhältnissen zuerst anpasst. Dagegen ist die Torpedowaffe nach wie vor auf dem Hochseetorpedoboot und dem Unterseeboot eine unschätzbare Waffe, geeignet, den Gegner zu beunruhigen und ihm schwere Verluste zuzufügen.

Zur Beseitigung der Vibrationen und zur Erhöhung der Schiffsgeschwindigkeit findet die Dampfturbine bei neueren Kriegsschiffbauten als Antriebskraft für die Propeller ernsthafte Beachtung. Wenn auch die erhoffte Ökonomie im Dampfverbrauch und die Gewichtsersparnis, sowie manche andere Wünsche in der Praxis von der Turbine nicht ganz erfüllt werden, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass sich mit dem weiteren Ausbau derselben erhebliche Fortschritte erzielen lassen, umso mehr, als sich die Entwicklung der Schiffsturbine noch im Anfangsstadium befindet, während die Kolbenmaschine nicht mehr wesentlich verbesserungsfähig sein dürfte. Auch die deutsche Marineverwaltung, welche lange Zeit eine abwartende Haltung einnahm, hat sich von der Zweckmässigkeit des Turbinenantriebes bei dem Kreuzer *Lübeck* überzeugt und beabsichtigt, demnächst zwei kleine Kreuzer und einen Panzerkreuzer mit Turbinen auszurüsten. —

Wie vor einer bitteren Wahrheit steht der Humanist vor der rasenden Entwicklung der Flottenrüstungen. Nachdrücklich drängt sich ihm die Frage auf, ob die beteiligten Mächte wohl in der Lage sind, ohne Nachteil für die kulturelle Entwicklung in demselben Tempo weiter zu rüsten, oder ob sie lieber das Odium der „Stagnation“ auf sich nehmen werden. Was noch vor wenigen Jahren Zukunftsmusik war, kann heute als erreicht gelten. Bereits in aller nächster Zeit müssen wir mit Schlachtschiffen von 20000 und mehr Tonnen Displacement mit 20 bis 22 Seemeilen Geschwindigkeit rechnen. Was nutzt überhaupt, hören wir fragen, eine grössere Beschleunigung des Bautempos? Tatsächlich können Schiffe, die heute fertig geworden sind, bereits nach Beendigung der Probefahrten

veraltet sein, wie ja auch unsere Linienschiffe der *Wittelsbach-*, *Braunschweig-* und *Deutschland-* Klasse, verglichen mit neueren englischen Linienschiffen, nicht mehr zu den erstklassigen Schiffen gezählt werden können. So wohlmeinend im patriotischen Sinne der Vorschlag eines beschleunigten Flotenausbaues auch ist, er hat seine bedenklichen Schattenseiten.

Man hemmt damit zugleich die organische Entwicklung und drückt die Ausbildung des Personals sowie den militärischen Wert der Schiffe ungemein herab. Richtig ist allerdings, dass sich die gegenwärtig gesetzlich festgelegten Altersgrenzen für die einzelnen Schiffsgattungen dauernd nicht aufrecht erhalten lassen. Wünschenswert wäre es auch, das erste Schiff eines neuen Typs so schnell wie möglich fertigzustellen, wie es England mit der *Dreadnought* gezeigt hat, um etwaige als nötig erkannte Verbesserungen auf den demnächst zu bauenden Schiffen einzuführen oder gemachte Fehler zu vermeiden.

Die notwendige Deplacementsvergrößerung hat auch eine wesentliche Steigerung der Baukosten zur Folge. Während bei uns ein Linienschiff bisher 24,28 Millionen Mark kostete, werden die Kosten in Zukunft etwa 36,5 Millionen Mark betragen. *Dreadnought* kostet nach amtlichen Mitteilungen 36850000 Mark, wovon 2320000 Mark auf die Artillerie entfallen. WIKING. [10357]

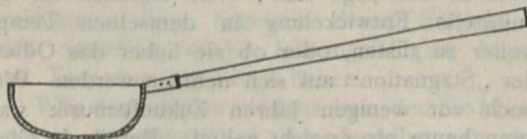
Über Platin.

Von EDUARD JUON, Chefchemiker des Bogoslowischen Industriebezirks (im Ural).

(Schluss von Seite 311.)

Das Platin kommt, wie wir anfangs erwähnt haben, fast ausschliesslich in gediegenem Zustande in der Natur vor und wird nicht nur im Ural, sondern auch an allen anderen Stellen

Abb. 174.

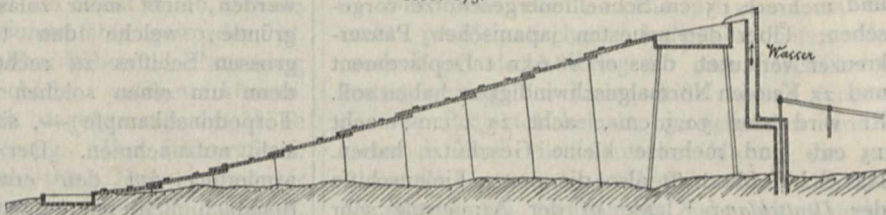


Probenschöpföffel („Kowsch“).

nur auf hydraulischem Wege aus dem das Metall führenden Schuttgestein gewonnen. Wie gleichfalls schon erwähnt, sind bisher nur zwei primäre Erzvorkommen im Ural gefunden worden, welche aber bisher auch nur wissenschaftliche

Bedeutung haben, sodass ein Arbeiten in Erzgängen bei der Platingewinnung nicht vorkommt. Da das Platin fast jedem Lösungsmittel gegen-

Abb. 175.



„Waschherd“ für Platinerz.

über unangreifbar bleibt, so ist auch der chemische Weg — sowohl der sogenannte trockene als der nasse — bei seiner Gewinnung nicht anwendbar. So vereinfachen sich die Gewinnungsmethoden sehr, indem nur die mechanische Trennung des Gesteins von dem eigentlichen Erz übrig bleibt. Diese Trennung geschieht in jedem Falle stets nur mit Hilfe des Wassers. Die hydraulischen Methoden sind denen der Goldgewinnung aus Seifen im wesentlichen recht ähnlich, zumal ja in den meisten Fällen neben Platin auch Gold oder, umgekehrt, das Platin als Nebenprodukt des Goldes gewonnen wird. Alle Methoden beruhen auf der Ausnutzung der hohen spezifischen Gewichte von Platin und Gold. Nachdem das platinführende Schuttgestein mittels Wasser aufgelockert worden, werden die feineren Partikel desselben durch einen Wasserstrom oder Strudel in die Schwebel gebracht und fortgeschwemmt; durch unausgesetzte Wiederholung dieses Vorgangs bleiben dann schliesslich nur die allerschwersten Partikelchen: reines Magneteisen, Chromoxyd, etwa vorkommende Stückchen von zufälligen Schwermetallen und die Edelmetalle, nach, welche mit Anwendung von ganz wenig Wasser durch die Hand des Scheiders voneinander getrennt werden, wobei das Gold noch durch Quecksilber fixiert wird.

In der praktischen Ausführung dieses Verfahrens kann man im Ural zwei verschiedene Typen von Platingewinnung unterscheiden. Die beiden sind durch die geringeren oder grösseren Mittel des Produzenten bzw. durch die Erziebigkeit der entsprechenden Fundstelle bedingt, da in der einen die Anwendung von komplizierterer mechanischer Arbeit, etwa in Form einer Dampfmaschine oder mindestens eines durch Pferde betriebenen Transmissionswerkes, erforderlich ist, während bei der anderen Art nur die Arbeit des Wassers und die direkte Handarbeit des Arbeiters in Betracht kommen. Wir wollen erst die primitivere, zweite Art unserer Betrachtung unterziehen.

In ihrer einfachsten Art besteht eine Waschvorrichtung aus einem sogenannten „Kowsch“,

d. h. Schöpflöffel (Abb. 174), das ist ein halbkugelförmiger Löffel von etwa zehn Pfund Fassung, mit welchem der zu untersuchende Sand geschöpft, mit Wasser verdünnt und in einem Strome Wassers durch geschicktes Hin- und Herwenden so lange durchgespült und gewaschen wird, bis nur die schwersten Teilchen desselben am Boden bleiben. In den auf solche Weise angereicherten schweren Gesteinspartikelchen blinken die glänzenden Platinflimmerchen und -Pünktchen deutlich hervor, und nach der Anzahl solcher blinkender Pünktchen wird der Gehalt des Sandes an Platin durch einen geübten Probenehmer mit ziemlicher Genauigkeit bestimmt. So ist denn dieses einfache Instrument bei Untersuchung eines unbekanntes Territoriums fast stets und ausschliesslich im Gebrauch.

Seltener findet es zur direkten

Verwaschung der platinhaltigen Sände Anwendung, denn das ist natürlich nur bei sehr reichem Gehalt möglich. An solchen reichen Stellen wird es dann auch in der Tat von sogenannten „Chischnik“ (Räubern),

einem ganz speziellen Typus in der Uraler Industrie, angewandt, welche die Stellen nächtlicherweile besuchen und — jeden Augenblick zum Aufbruch bereit — nur mit dem „Kowsch“ arbeiten können, zumal sie die Stellen des Morgens meist wieder verlassen müssen.

Eine weit grössere Anwendung für regelmässige Arbeit hat der sogenannte „Waschherd“ (Abb. 175). Derselbe bildet eine breite, durch Spalten oder Leisten durchquerte Rinne mit mehreren Gefällen. In das obere Reservoir wird das platinhaltige Material durch Schaufeln hineingeschüttet, und gleichzeitig wird durch eine Pumpe ein Wasserstrahl hinzugeleitet. Durch stetes Umrühren oder Schütteln des oberen Reservoirs geschieht die Anreicherung nach dem spezifischen Gewicht. Wenn feinere, staubförmige Platinpartikelchen durch einen zu starken Wasserstrom fortgeführt werden, so sollen sie sich in den Rinnen bzw. Leisten festfangen. Schliesslich ist unten, vor Austritt des Wasserstroms, noch

ein zweites Reservoir angebracht. Solche Waschherde sind von sehr verschiedenen Dimensionen. Je länger das Gerinne und je sanfter seine Steigung, desto geringer sind die Verluste an Metall. Wenn das Erz ausser Platin auch noch Gold führt, was meistens der Fall ist, so wird in die Rinnen Quecksilber geschüttet, um das Gold besser festzuhalten. Mehrmals am Tage wird das schwere Material, das sich im Reservoir angereichert hat, auf die Rinne gebracht und hier mit grösster Vorsicht zu Ende gewaschen, bis nur Edelmetall, welches zuletzt direkt mit der Hand herausgeklaut wird, nachbleibt. Der ganze Apparat wird aus Holz gefertigt und stellt wohl das verbreitetste Platingewinnungsinstrument dar. Bei manchen solcher Gestelle grösserer Dimensionen oder bei Kombinationen mehrerer Ge-

stelle zu einer Gruppe wird die Wasserzufuhr durch eine Dampfmaschine bewerkstelligt.

Auch bei dieser Arbeitsweise ist die Leistung eine ziemlich beschränkte:

bei gehaltsärmeren Sanden wird das Arbeiten mit solchen Waschherden unrentabel und man greift zur komplizierteren und daher ein grösseres Anlagekapital erfordernden so-

Abb. 176.



Schürfschlagen auf Platin.

genannten „Butara“ (Tonne, Trommel). Besonders oft wird aber letztere gebraucht, wenn das platinführende Material vom Wasser abseits gelegen ist. Hierbei müssen wir aber erst die sehr wichtige, der Platingewinnung vorausgehende Arbeit, das Schürfen auf Platin, besprechen.

Primäre, gangartige Vorkommen von Platin sind, wie gesagt, nicht bekannt; sehr häufig ist hingegen der Fall, dass das Platin in alten Flussläufen zu finden ist, die schon lange versandet, zugeschüttet, von Wald überwachsen und dem Äusseren nach gar nicht als Flussläufe zu erkennen sind. Wird an solchen Stellen Platin vermutet, so wird erst nach dem Metall geschürft (Abb. 176), d. h. es werden mehr oder weniger tiefe Löcher ins Erdinnere gebohrt bzw. gegraben und die Mächtigkeit der verschiedenen Schichten gemessen. Die obere Erdschicht bildet der Humus, dann folgt gewöhn-

lich der zuoberst des Flussbettes gelegene Kiesel, hinter diesem oft Ton und dann erst der metallführende Sand. Ist das Schurfloch wasserhaltig,

Abb. 177.



Aufdeckungsarbeiten (Graben von Sand in Wagonets).

schreitet man zur Aufdeckung, d. h. zur Entfernung der Bäume und Baumwurzeln und zur Abhebung der oberen Schichten der Humuserde

Abb. 178.



Der Sand wird in Karren zur Verwaschung gebracht.

so wird das Wasser durch Handpumpen weggeschafft. Über dem Ausgang des Loches wird eine Winde angebracht, auf welcher an einem Seil der im Schurfloch arbeitende Mann herauf- und herunterbefördert wird. Auf demselben Seil wird auch mit Hilfe eines Eimers das aus dem

Loche gegrabene Material

heraufbefördert. Ist das so primitiv

hergestellte

Schurfloch fertig, so wird vor allem die

Mächtigkeit der Sand-

schicht gemessen und dann ihr Platingehalt

— meist mittels der schon beschriebenen

Schöpfelprobe — bestimmt. Sind mehrere solcher Schürfe

ausgeführt, so kann man sich von der Mächtigkeit und Ausdehnung einer platinführenden Schicht schon einen ungefähren Begriff machen. Findet man, dass bei der gegebenen Platinmenge die Arbeit sich rentieren wird, so

bzw. des Torfs. Der freiliegende Sand wird dann mit Schaufeln in Wagonets oder in Karren geschüttet und diese zur Verwaschungsstelle gebracht (Abb. 177 und 178). Bei solchen Platinfundstellen ist zur Exploitation schon eine grössere Anlage notwendig, und deshalb werden,

wie erwähnt, statt der einfachen Wascherde sogenannte Ton-

nen, mit

Wascherden verbunden,

verwendet.

Die Tonne (Abb. 179) ist ein langer,

innen hohler, schräg aufgestellter, um seine Achse

drehbarer Zylinder, dessen

Wandungen durch viele Löcher durchbrochen

sind. Innerhalb dieses Zylinders liegt ein Rohr mit gleichfalls durchbrochenen Wandungen, in welches Wasser unter Druck eingeführt wird. Das Wasser tritt aus den Löchern des Rohrs und umspült mit einem

Strahlenbündel die Wandungen der sich drehenden

Abb. 179.



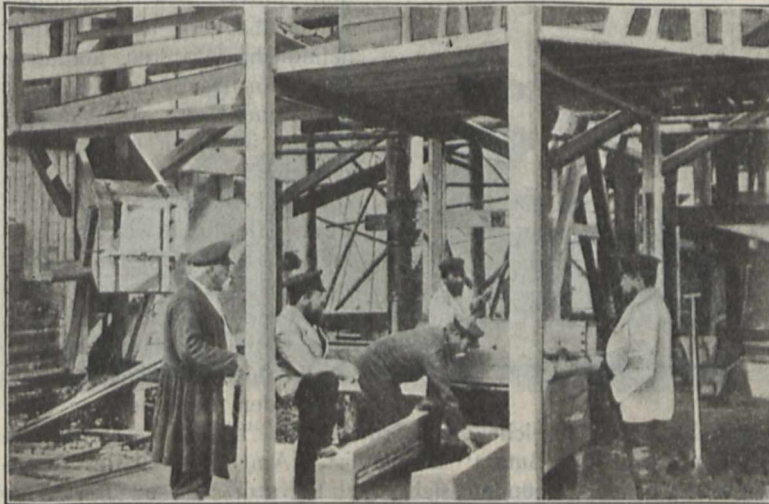
Die Tonne („Butara“).

Strahlenbündel die Wandungen der sich drehenden

Strahlenbündel die Wandungen der sich drehenden

Tonne. In die Tonne wird von oben das platinführende Material hineingeschüttet und beim Niedergange, teils durch die Reibung, teils durch das Wasser, in bedeutendem Grade aufgelockert

Abb. 180.



Das Abnehmen von Platin.

und zerfeinert. Der feinste Sand und die schweren Metallpartikel werden durch die unten befindlichen Löcher der Tonne hinausgedrückt und gelangen hier auf die sogenannten „Schleusen“, während die nicht durchdringenden größeren Gesteinsarten und der leichtere Ton am unteren Ende der Tonne austreten und beiseite geschafft werden. Die Schleusen sind nichts weiter als eine Art von wenig modifizierten, bereits beschriebenen Wascherden. Auf diese gelangt somit ein schon bedeutend angereichertes Material, und deshalb wird ihre Leistungsfähigkeit sehr bedeutend erhöht. Als Betriebskraft wird bei den Tonnen — je nach Grösse und Modernität derselben — entweder Pferdekraft oder Dampf benützt.

Der feierlichste Moment hier und bei jeder anderen Platingewinnung, selbst bei solcher in allerkleinstem Massstabe, ist die ein- bis zweimal täglich vorgenommene endgültige Abwaschung des Metalls (Abb. 180). Es ist Vorschrift, dass bei dieser Abwaschung das gesamte, freie Personal der Anstalt zugegen ist; unbedingt wird die Anwesenheit der Steiger, des Aufsehers und mindestens eines Arbeiters verlangt. Nach Abwaschung begibt sich die ganze Gesellschaft zur Wage, hier wird die Ausbeute ausgeglüht, gewogen und in das sogenannte „Metallbuch“ mit Unterschrift sämtlicher Anwesenden eingetragen. Die ganze Zeremonie soll den Diebstahl von Edelmetall unmöglich machen und ist sowohl

für Gold als für Platin eingeführt. Trotzdem werden, wie schon bei Besprechung der statistischen Daten nachgewiesen, kolossale Mengen von Platin gestohlen, und Hunderte von Kunstgriffen sind hierzu in Anwendung, wobei das Anlegen von besonderen Falten in den Stiefelsohlen, das Einrichten von Magazinen (mit Wachs) unter den Fingernägeln und das Taschenspielerstückchen, in welchem ein Platinklumpchen vor Aller Augen mit dem Finger in den Mund geschneilt und verschluckt wird, zu den einfachsten zählen.

Wir besprechen die Gewinnung des Platins aus Ufern und aus früheren Flussläufen. Natürlich kommt Platin in diesem Distrikte auch in gegenwärtig existierenden Flüssen in reichlichen Mengen vor. Die Gewinnung vom Flussgrunde, besonders bei wasserreichen Flüssen, bot bis vor kurzem ein recht schwieriges Problem.

Primitiv suchte man den Sand durch ein System aneinandergereihter Schöpflöffel an die Oberfläche zu bringen, was aber durch die dicke Schicht von Flusskiesel, welcher in der Regel den Sand bedeckt, oft verhindert wird. Das beste Mittel bot noch das sogenannte „Aus-

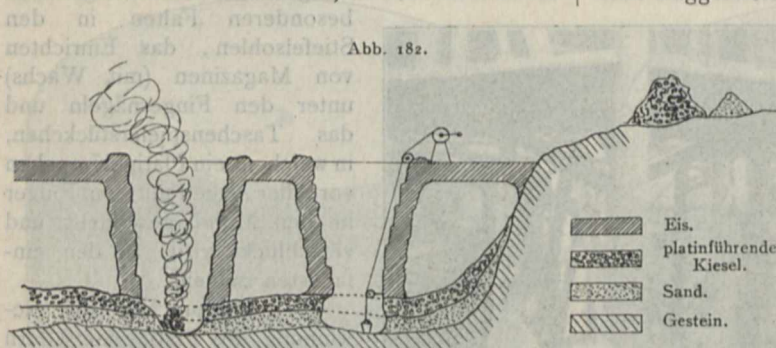
Abb. 181.



Winterarbeiten im Flussbett.

frühen“, welches recht oft zur Anwendung kommt, und bei dem man sich den ausserordentlich strengen Winter des nördlichen Urals zunutze macht. Die Methode besteht darin, dass die Eisdecke an einer Stelle des Flusses aufgehackt und in das offene Loch ein aus Brettern

roh zusammengefügt Schacht hinabgelassen wird. Das durch die Fugen eindringende Wasser gefriert sofort und auch hinter der Bretterwand entsteht eine Eiskruste von bedeutender Stärke. Es bildet sich ein bis auf den Grund des Flusses gehender Eissack mit dicken Eiswänden, in welchen man wie



Schematische Darstellung der Arbeiten beim sogenannten „Ausfrieren“.

in einen Schacht hineinsteigen kann (Abb. 181). Über dem Schacht wird, wie bei einem Schurfloche, eine Winde angebracht; der Flussgrund wird aufgebrochen, mittels unten angezündeter Scheiterhaufen warm erhalten, nach und nach ausgegraben und ans Ufer gebracht, wo der platinhaltige Sand und Kiesel in Haufen aufgestapelt werden (Abb. 182).

Im Frühjahr werden die so gewonnenen Materialien auf Wascherden zur Verwaschung gebracht.

Die Mühlen, die dieses Verfahren in seiner Anwendung erheischt, sind sehr gross, und die Flussgebiete, welche auf diese Weise bearbeitbar sind, ziemlich beschränkt. Erst im letzten Jahrfünft hat sich eine andere Art der Verarbeitung von Edelmetall führenden Flussläufen im Ural Eingang verschafft. Obgleich die Anwendung derselben — der sehr hohen, hierzu erforderlichen Kapitalien wegen — nur von reicheren Gesellschaften durchführbar ist, so gewinnt sie trotzdem mit jedem Jahr an Bedeutung für die Platingewinnung im Ural. Man kann jetzt schon bestimmt voraussagen, dass diese Gewinnungsart eine neue Epoche für die hiesige Platinindustrie kennzeichnen wird. Es handelt sich um die in Neuseeland für Goldwäschereien schon ziemlich lange in Gebrauch stehenden Baggerwerke, hier „Dragas“ genannt, welche die maschinell und wirtschaftlich jedenfalls vollständigsten Gewinnungsapparate auch für platinführende Flüsse darstellen (Abb. 183 und 184). Diese Maschine ist, wie gesagt, ein Baggerwerk,

verbunden mit einem Richtrahmen, hydraulischen Pumpen, einem Schleusensystem und einem Elevatorwerk, alles auf ein grosses Ponton montiert, welches seinerseits auf dem in Bearbeitung befindlichen Flusse herumschwimmt. Das vorne befindliche Baggerwerk hat die Bestimmung, sich tief in den Fluss- bzw. Uferboden hineinzubaggern und das dort befindliche Material heraufzubefördern. Das Material passiert dann eine Kette von Vorrichtungen, in denen es zum Teil zerkleinert und nach dem spezifischen Gewichte getrennt wird. Hierdurch werden Edelmetalle, Sand und taubes Gestein in vollkommener Weise voneinander getrennt. Die Hauptarbeit der Trennung geht auch hier in einer sich drehenden Trommel vor sich,

welche im Grunde der schon beschriebenen „Butara“ ähnlich ist. Am Hinterteil der Draga befindet sich der Elevator; dieser fasst das entwertete taube Gestein und den leeren Kiesel und wirft sie als Damm hinter der Draga auf, dämmt den Fluss beliebig ein und schafft

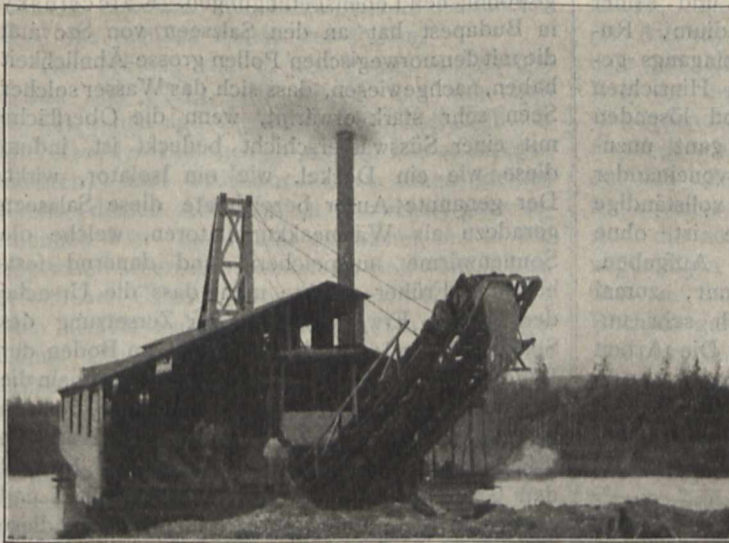
Abb. 183.



Seitenansicht einer „Draga“.

sich somit sein eigenes Schwimmbassin. So kann selbst im kleinsten Flüssen wie auch im Sumpf gearbeitet werden; man kann weit ins Ufergelände hineingelangen, Berge unterspülen und durchwaschen. Dabei wäscht, bei geeignetem Boden, eine Draga mittlerer Leistung pro Tag 60000 Pud (gegen 10000 Tonnen) Sand und Gestein durch, ist also so leistungsfähig,

Abb. 184.



Rückansicht einer „Draga“ (Elevator).

wie etwa 600 auf Waschherden arbeitende Arbeiter, wird aber dabei von nur 30 Arbeitern (in drei Schichten) bedient. Hierdurch wird der Apparat schon bei einem Platingehalt von 5 Doli in 100 Pud Sand, d. h. von 0,13 g in 1000 kg, rentabel, und man kann sich hieraus schon vorstellen, dass die Maschine für den Platindistrikt des Urals ein Ereignis bedeutete. In der Tat ist ein Dragafieber hier im Entstehen, und nur der Krieg mit Japan und die darauf gefolgte allgemeine Geldnot hat ihm einigen Einhalt getan. Die Vorteile der schwimmenden „Gold- und Platinfabrik“ sind aber, auch abgesehen von ihrer grossen Leistungsfähigkeit, einleuchtend; ermöglicht sie doch, alle Flussgründe aufzuarbeiten, was bisher nicht möglich war, und verspricht, wenn man auch die Goldlager berücksichtigt, für Hunderte von Millionen Reichtümer im Ural und in Sibirien zu heben, die verloren schienen. Jedenfalls sind die im festen Besitz befindlichen Flussläufe seit

Einführung der Draga bedeutend im Preise gestiegen.

So hätten wir nun die Gewinnungsarten des Platins, von dem primitiven Schöpflöffel bis zur technisch vollkommenen Draga, besprochen. Hierauf beschränkt sich nun die Arbeit, welche im Ural bei der Platingewinnung angewendet wird. Die hydraulisch gereinigten Platinmetalle gelangen direkt zur Abgabe an den Käufer.

Damit ist das Platin aber noch lange nicht gebrauchsfertig. Um von der Reinheit bzw. Unreinheit des auf die beschriebenen Arten gewonnenen Metalls einen Begriff zu geben, seien hier einige Analysen derselben in untenstehender Tabelle vorgeführt.

Wenn man bedenkt, dass die Begleiter des Platins vielfach noch bedeutend teurer sind, als das Platin selbst, so leuchtet ein, dass sich der Wert des Erzes durch eine Trennung der Metalle voneinander noch bedeutend erhöhen lässt.

Abb. 185.



Hütte eines Platinsuchers.

Fundort	Ural					
	Kalifornien	Australien	Goroblagodatsk	Tagilsk	Bogoslowsk	Lobwa
Autor	Deville u. Debray	Deville u. Debray	Kern	Kern	Juon	Juon
Platin	79,85	59,80	84,50	88,87 (?)	76,15	74,96
Osmium-Iridium	9,20	28 00	3,76	0,17	13,51	4,16
Palladium	1,95	1,50	0,05	1,30	Spur	8,38
Ruthenium	—	—	—	—	0,18	0,28
Rhodium	0,65	1,50	2,90	4,44	0,60	0,52
Gold	0,55	2,40	—	—	1,14	0,62
Eisen	4,45	4,30	7,55	10,82	6,17	8,00
Kupfer	0,75	1,10	0,60	—	0,81	1,67
Mineralische Bestandteile	2,60	1,20	Rest.	Rest.	1,14	1,50

Edelmetalle

In dieser Trennung besteht denn auch die sogenannte „Affination“ des Platins und seiner Begleiter (Osmium, Iridium, Palladium, Ruthenium und Rhodium). Wie wir eingangs gesehen, sind diese Metalle in vielen Hinsichten einander sehr ähnlich, und alle sind lösenden oder schmelzenden Einflüssen fast ganz unzugänglich; deshalb ist ihre Trennung voneinander ausserordentlich schwierig. Eine vollständige Scheidung jedes der Platinmetalle ist ohne Zweifel eine der kompliziertesten Aufgaben, welche die analytische Chemie kennt, zumal viele Eigenschaften der Metalle noch sehr unvollkommen studiert worden sind. Die Arbeit der Affination wird ausschliesslich im Auslande (Deutschland, England, Frankreich und den Vereinigten Staaten) ausgeführt.

Kalt, düster und unzugänglich ist der nördliche Ural, und schwer gestaltet sich hier das Leben. Es ist, als ob das Platin zum Ausgleich der natürlichen Gerechtigkeit hierher geschüttet worden ist. Roh und freudenlos ist denn auch das Leben auf den Platin- und Goldgruben des Nordens. Nichtsdestoweniger ist es eine bunte Gesellschaft, die sich hier versammelt. Samojede und Wogule, Russen aus allen Teilen des grossen Reiches und aus allen Schichten der Gesellschaft vereinigen sich hier mit Abenteurern und Pechvögeln aus aller Herren Länder, um ihr Glück dem Zufall auf möglichst leichte Weise aus den Händen zu reissen. [10324]

Die norwegischen Pollen und ihre Verwendung zur Austernzucht.

Von DR. G. STIASNY, Triest.

Längs der norwegischen Küste finden sich zahlreiche natürliche Wasserbecken von ganz eigenartigen chemischen und physikalischen Eigenschaften, die sogenannten Pollen. Es sind dies rundliche Bassins, von bewaldeten Bergen umgeben und stark an Seen erinnernd. Diese Pollen waren ursprünglich Meeresteile, sie bildeten die innersten Partien von Fjorden, wurden aber nach und nach, als das Land sich immer mehr über das Meeresniveau erhob, vom Meere abgeschnitten, mit dem sie nur zeitweilig durch einen schmalen Kanal in Verbindung stehen. Bei Ebbe liegt diese Verbindung ganz trocken, die Erneuerung des Salzwassers vom Fjord aus kann selbst bei geöffnetem Kanale nur während der Flut erfolgen. Infolge der zeitweiligen Separierung vom offenen Teile des Fjordes sammelt sich an der Oberfläche des Pollen eine grosse Masse von Süswasser an, das von Niederschlägen oder Bächen herrührt. Diese leichte Süswasserschicht, die auf dem salzigen und daher schwereren Tiefenwasser

aufrucht, erzeugt die in den Pollen herrschenden ungewöhnlichen Lebensbedingungen. Kalecsinsky in Budapest hat an den Salzseen von Szováta, die mit den norwegischen Pollen grosse Ähnlichkeit haben, nachgewiesen, dass sich das Wasser solcher Seen sehr stark erwärmt, wenn die Oberfläche mit einer Süswasserschicht bedeckt ist, indem diese wie ein Deckel, wie ein Isolator, wirkt. Der genannte Autor bezeichnete diese Salzseen geradezu als Wärmeakkumulatoren, welche die Sonnenwärme aufspeichern und dauernd festhalten.*) Früher glaubte man, dass die Ursache der starken Erwärmung in der Zersetzung des Schlammes und organischer Stoffe am Boden der Pollen zu suchen sei. Jetzt spricht man allgemein die Sonnenwärme als Erreger der hohen Temperaturen in den Pollen an. Nach Helland-Hansen dringen die Wärmestrahlen der Sonne bis auf den Grund des etwa 9—10 m tiefen Pollens und erwärmen die tieferen Wasserschichten. Da diese aber infolge des hohen Salzgehaltes schwerer sind als die darüberlagernde Süswasserschicht, können die tieferen Schichten nicht in die Höhe steigen. Es ist daher ein Ausgleich der Temperaturen durch Strömungen in vertikaler Richtung nicht möglich. Im Laufe der Zeit tritt daher eine bedeutende Erwärmung der unteren Wasserschichten ein. In einem Pollen bei Bergen wurden an der Oberfläche eine Temperatur von 22,3°, in 2 m Tiefe von 27,4° C. beobachtet. Professor Rasch (a. a. O.) mass in einem Pollen bei Egersund 28° C., in einem anderen Professor Gran 30° C., ja im Jahre 1885 wurden in einem Becken in einer Tiefe von 3 m 34,5° C. gemessen. Selbst im Winter, wenn die Oberfläche der Pollen von Eis bedeckt ist, ist die Temperatur der Wasserschichten unter dem Eise verhältnismässig hoch, bis 10° C. Diese hohen Temperaturen, im Verein mit gewissen chemischen Eigentümlichkeiten, geben den Pollen ihr biologisches Gepräge. Der Boden der Becken ist von einem schwärzlichen Schlamm bedeckt, der noch lange nach dem Heraufholen stark nach Schwefelwasserstoff riecht. In das stagnierende alte Wasser der tieferen Schichten sinken die abgestorbenen Organismen, die infolge der hohen Temperaturen in reicher Fülle die Oberfläche und die Ufer der Pollen bevölkern. Dort fallen sie den Schwefelwasserstoffbakterien zur Beute, die gleichzeitig der im Wasser enthaltenen Luft den Sauerstoff entziehen.

Immer mehr Schwefelwasserstoff wird gebildet, der sich in dem Salzwasser löst und in immer steigenden Schichten auf dem Boden ansammelt. Sobald ein Tier sich in diese Zone verirrt, geht es zugrunde, indem es an dem Mangel an Sauerstoff erstickt und durch den

*) Die Aufspeicherung der Sonnenwärme in verschiedenen Flüssigkeiten. *Gaea*, 1902 und 1905.

Schwefelwasserstoff vergiftet wird. Es brütet eine bleierne Schwüle, eine beklemmende Einsamkeit über den dunklen Fluten der Pollen.

Bei Prüfung der in den Pollen enthaltenen Fauna und Flora, die wegen der abnormen physikalischen und chemischen Eigenschaften das Interesse der Biologen in hohem Masse erregen mussten, fand Professor Gran einen kleinen Krebs, dessen Auftreten in Norwegen ganz erstaunlich war. Es ist dies ein bisher nur in den tropischen Meeren, besonders im Golf von Guinea, gefundener Calanide, von Professor G. O. Sars nach seinem Entdecker *Paracartia Grani* genannt. Dieses Vorkommen, das später auch für andere Pollen bestätigt wurde, ist nur durch die aussergewöhnlichen Lebensbedingungen dieser Bassins erklärbar und eröffnet weite Perspektiven in die geologische Geschichte des Landes. Aus vielen Tatsachen ist man zu dem Schlusse gekommen, dass die eigentümliche Zusammensetzung der jetzigen Tier- und Pflanzenwelt des Nordmeeres ihren Grund in wiederholten Aus- und Einwanderungen der Lebewelt, hervorgerufen durch starke Klimaschwankungen, hat. Während der Glacialperiode herrschte an Norwegens Küsten ein arktisches Klima; Zeugnis dafür legen unter anderem auch die noch jetzt in den grossen Fjordtiefen sich vorfindenden arktischen Tierformen ab. Nach dem Zurückweichen der Gletscher trat dann allmähliche Erwärmung ein; in den Interglacialperioden und nach der Eiszeit dürften sogar tropische Temperaturen in Skandinavien geherrscht haben. Diese Erwärmung des Wassers mag dazu beigetragen haben, dass viele südliche Formen weiter nach Norden vordrangen. Als dann einer wärmeren Periode wieder eine Abkühlung folgte, zogen sich manche der südlichen Gäste wieder zurück, manche starben aus, andere aber, von grossem Anpassungsvermögen, waren imstande, die grossen Klimaschwankungen zu überdauern, und vielleicht haben wir in dem kleinen Krebse ein solches Überbleibsel der alten tropischen Fauna zu erblicken. Jedenfalls ist sein südlicher Ursprung genügend bewiesen durch sein reiches Vorkommen in den warmen Bassins und seine nahe Verwandtschaft mit tropischen Formen.*)

Die eigenartigen biologischen Charaktere der Pollen haben jedoch nicht nur theoretisches Interesse, sondern der praktische Sinn der Norweger hat für sie eine rationelle Verwertung gefunden. Man hat nämlich diese Warmwasserbecken zur Austernkultur verwendet.**) Die Austern sind im allgemeinen mehr südliche Tiere, die wärmeres Wasser lieben, früher aber auch

bis an die Küsten des südlichen Norwegens kamen. Noch im vorigen Jahrhundert kamen die Austern in Norwegen in solchen Massen vor, dass sie als Schiffballast verwendet wurden. Jetzt ist ihr natürliches Vorkommen in diesen Gegenden nur spärlich, der eigentliche Grund dieser Erscheinung ist noch nicht recht bekannt. An den offenen Küsten laichen die Austern im freilebenden Zustande nicht jedes Jahr, ferner sind die aus den Eiern ausschlüpfenden Larven ungünstigen Lebensbedingungen ausgesetzt, so dass sie bald absterben. In abgeschlossenen Buchten gediehen die Tiere noch gut, offenbar, weil sie dort günstigere Bedingungen in der ziemlich konstanten Wassertemperatur fanden. So kam man allmählich auf die Idee, solche Bassins zur rationellen Kultur der Austern zu verwenden. Man weiss, dass die Austern am besten bei ca. 25° Wassertemperatur laichen, aber bei ca. 17—18° ihr Optimum für das Wachstum haben, um die von den Feinschmeckern gewünschte Qualität zu erlangen. Die Austernkultur trägt nun diesen Umständen Rechnung, indem man zunächst die Austernbrut ein bis zwei Jahre in der hohen Temperatur der Pollen völlig abgeschlossen und ruhig laichen lässt. Dann werden die jungen Austern losgelöst und in ein anderes Becken, einen sogenannten Austernpark, versetzt, wo sie die für das Wachstum günstigste Temperatur finden. Liesse man die Austern die ganze Zeit in der anfänglichen hohen Temperatur, so würden sie zu schnell wachsen, sie würden nicht schmackhaft genug und das Gewebe zu locker sein. Die Pollen mit der hohen Temperatur von ca. 25°, in welche die Austern zum Laichen gebracht werden, nennt man „Laichpollen“, die anderen kühleren „Federpollen“ oder „Fettpollen“, weil die Tiere dort gemästet werden. Bei der geschilderten alten Zuchtmethode muss man für eine zeitweilige Erneuerung der Wassermassen am Boden, die sehr schwefelwasserstoffhaltig sind, sorgen, denn wenn die durch die Tätigkeit der Schwefelwasserstoffbakterien allmählich ansteigende, vergiftete und todbringende Schicht das Niveau, in dem die Austern leben, erreicht, so sterben die Tiere sofort ab.

Dies führt uns zur Schilderung der Art und Weise, wie die Austernkulturen befestigt sind. An der Oberfläche der Pollen schwimmen nämlich in regelmässigen Abständen von einander sehr viele schwarz geteerte Fässer, die an von Ufer zu Ufer gezogenen Eisendrähten befestigt sind. An diesen hängen Reisigbündel, sogenannte Kollektoren, die mit der Austernbrut besetzt sind und die Tiere im Wasser schwebend halten. —

Nach der neueren Zuchtmethode transportiert man die Austern nicht mehr von einem Pollen in den andern, sondern es ist durch geeignete Vorrichtungen eine Regulierung der Temperatur in den Laichpollen möglich. Durch Öffnung des Ver-

*) *Description of Paracartia Grani G. O. Sars, a peculiar calanoid occurring in some of the oysterbeds of western Norway.* Bergens Mus. Aarbog. 1904. Nr. 4.

**) Nach einem Vortrage Helland-Hansens, gehalten in dem Kursus für Meeresforschung in Bergen.

bindungskanals setzt man die Pollen in Kommunikation mit den äusseren Teilen des Fjords und kann so den Laichpollen in einen Federpollen verwandeln.

Die nach diesem Verfahren gezüchteten Austern sind nach etwa fünf Jahren essbar. Da sich längs der norwegischen Küste viele solcher Pollen finden, reifen alljährlich grosse Mengen dieser begehrten Muscheln, die einen guten Handelsartikel abgeben. Alljährlich werden viele Hunderte von Austernfässern ins Ausland, namentlich nach England, geschickt. [1036]

RUNDSCHAU.

(Schluss von Seite 319.)

Auf der Verwertung von Abfällen beruht auch die in hoher Blüte stehende Linoleumindustrie. Die bei der Fabrikation der Flaschenkorke sich ergebenden Korkabfälle werden zu Korkmehl gemahlen, mit Leinölfirnis, Farbe und anderen Zusätzen gemischt und als Brei auf eine Gewebeunterlage gestrichen; das Produkt, das bekannte Linoleum, findet als Belag für Fussböden, zu Wandbekleidungen usw. ausgedehnte Verwendung. Ferner werden Korkabfälle in ausgedehnter Masse zu Bausteinen, Korksteinen, verarbeitet, die sich ihres leichten Gewichtes wegen besonders zur Herstellung leichter Wände, Fussboden- und Deckenverkleidungen eignen. Die Korkabfälle bilden auch das Material für die Herstellung von Isoliermaterial für Dampf- und Wasserleitungen, Eiskeller usw., und schliesslich werden die Korkrückstände noch zu Korkkohle, einer feinen schwarzen Farbe, verarbeitet.

Die Abfälle der Schlachthäuser und Gerbereien werden in grossem Umfange zur Leimfabrikation verwendet, Tierknochen ergeben ferner Knochenmehl und Knochenkohle, aus dem Tierblut wird Albumin gewonnen, und die dabei sich ergebenden Rückstände werden ebenso wie Hornabfälle zu Dünger verarbeitet.

Dass leinene und in gewisser Masse auch baumwollene Lumpen ein sehr wertvolles, ja das beste Rohmaterial der Papierindustrie bilden, ist allgemein bekannt. Wollene Lumpen pflegte man früher nur als Düngemittel zu verwerten, seit einiger Zeit aber versteht man es, aus ihnen die Wollfaser wiederzugewinnen und aufs neue zu verspinnen. Wenn auch die so hergestellte „Kunstwolle“ die Haltbarkeit der neuen Faser nicht besitzt, so ist doch für manche Zwecke ihre Verwendung nicht zu beanstanden.

Die bei der Reinigung der rohen Schafwolle, der sogenannten Wollwäsche, sich ergebenden Waschwässer bildeten früher ein sehr lästiges Abfallprodukt. Heute wird aus ihnen nicht nur die zum Waschen der Faser benutzte Seife wiedergewonnen, sondern auch das uns früher unzugängliche Wollfett oder Lanolin dargestellt, welches ganz besondere Eigenschaften besitzt und sich infolgedessen sowohl für medizinische wie für industrielle Verwendungen verschiedener Art vorzüglich eignet.

Mit den in Sägemühlen und Holzbearbeitungswerkstätten sich in grossen Mengen ansammelnden Säge- und Hobelspänen wusste man früher wenig anzufangen, da sie selbst für die naheliegende Verwendung als Brennstoff nicht gerade bequem sind. Heute werden die Sägespäne zu Briketts geformt; in dieser Form bilden sie ein Brenn-

material, welches transportabel ist und dem Schnittholz nicht nachsteht. Sie können aber auch wie dieses zur Holzdestillation benutzt werden. Die Sägespäne feiner Harthölzer werden zu Kunsthölzern agglomeriert, Hobelspäne können, soweit sie nicht als Packmaterial Absatz finden, auf Papierzellstoff verarbeitet werden.

Zu den Abfällen, die zwar stets Verwendung gefunden haben, die aber durch neuere Methoden der Verarbeitung eine Wertsteigerung erfahren haben, gehören u. a. die Rückstände der Rübenzuckerfabrikation, die Rübenschnitzel. Diese sind ein wertvolles Viehfutter, haben aber die unangenehme Eigenschaft, dass sie sich nicht lange halten, bald in Gärung übergehen und daher in Erdgruben „eingemietet“, eingesäuert werden müssen. Dadurch wird zwar ihre Haltbarkeit etwas erhöht, ihr Nährwert aber nicht unerheblich vermindert, und sie sind auch für das Vieh wenig bekömmlich und führen, in zu grossen Mengen verfüttert, leicht zu Krankheiten unter dem Viehbestande. Diese Rübenschnitzel werden neuerdings allgemein in grossen, mit den Zuckerfabriken verbundenen Trockenanlagen getrocknet; sie werden dadurch ganz unbegrenzt haltbar und viel bekömmlicher gemacht, sie lohnen aber in getrocknetem Zustande auch den Transport auf weite Entfernungen, was vorher, des sehr hohen Wassergehaltes wegen nicht der Fall war, sodass die gepressten und getrockneten Rübenschnitzel ein bedeutender Handelsartikel geworden sind. Durch Trocknung werden auch die Rückstände der Brauereien und Brennerien (Treber), die ebenfalls leicht verderben, in ein wertvolles Dauerfutter umgewandelt. Rückstände der Stärkefabrikation (Pülpe) werden gleichfalls getrocknet und als Viehfutter verwertet.

Auch die Landwirtschaft, die sich neuerdings bekanntlich in den Grossbetrieben stark nach der industriellen Seite entwickelt, beginnt, früher nur in beschränkter Masse oder garnicht verwertbare Abfälle nutzbar zu machen. So werden beispielsweise die Blätter der Zuckerrübe, die frisch zu verfüttern bei ihrer grossen Menge nicht möglich ist, und die daher früher vielfach teils als Dünger untergepflügt*), teils eingemietet wurden, wobei sie sehr an Nährwert und Bekömmlichkeit einbüssten, heute in grossem Massstabe getrocknet. Das dadurch gewonnene, sehr wertvolle, haltbare und versandfähige Futter beginnt schon eine Rolle auf dem Futtermittelmarkt zu spielen.

Schliesslich möge auch noch auf die Verwertung derjenigen Abfälle hingewiesen werden, die ihre Entstehung nicht der industriellen Tätigkeit verdanken, wie Abfälle der Küche und des Haushalts, Fäkalien und die Abwässer der Städtekanales. Auch diese Abfälle, die zum grossen Teil vom hygienischen Standpunkte aus recht bedenklich sind, und deren Beseitigung in allen Fällen hohe Kosten verursacht, werden in ständig steigendem Masse ausgenutzt, mit dem Erfolge, dass vielfach der Gewinn aus den erzielten Produkten die Kosten der Abfallbeseitigung nahezu deckt, fast immer aber einen erheblichen Beitrag zu diesen Kosten liefert. Die Verwendung der menschlichen Exkremente als Dünger ist uralte; ihre direkte Verwendung zu diesem Zwecke kann

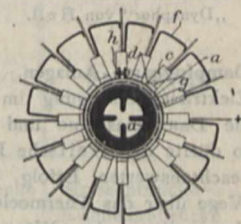
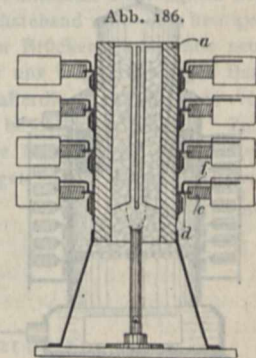
*) Nach neueren Erfahrungen ist dieses Unterpflügen garnicht unbedenklich, da diejenigen Bakterien, die eine Reihe der bekannten Rübenkrankheiten verursachen, sich an den Blättern aufhalten, beim Unterpflügen also dem Boden und damit der nächstjährigen Pflanze wieder, zugeführt werden.

aber der Transportschwierigkeiten wegen nur für kleinere Städte in Betracht kommen. In vielen kleineren Städten werden daher die Fäkalien, ebenso wie der Müll, an einem geeigneten Orte ausserhalb der Stadt gesammelt und, mit den aus der Müllabfuhr stammenden verwesbaren Abfällen, Speiseresten usw., auch wohl mit Torf, Asche oder Erde, gemischt, an das umliegende Land abgegeben. Die Rentabilität dieser Verwertung hängt naturgemäss von der Absatzmöglichkeit ab. Die übrigen verwertbaren Bestandteile des Mülls, Papier, Glas, Metall, Lumpen, Knochen usw. werden aussortiert und den Fabriken zugeführt, die dafür Verwendung haben. Das Verfahren ist im allgemeinen nicht sehr lohnend und auch in hygienischer Beziehung nicht unbedenklich. Man ist daher vielfach, besonders in den Grossstädten, dazu übergegangen, die Fäkalien durch die Schwemmkanalisation abzuführen und den Hausmüll zu verbrennen. Die Müllverbrennung in geeigneten Öfen, welche die Verbrennungsgase zur Dampf- und Elektrizitätserzeugung nutzbar machen, wird besonders in England, neuerdings auch auf dem Kontinent, mit gutem Erfolge betrieben. Die den Kanalisationen zugeführten Fäkalien werden als Dünger verwertet, einmal, und das ist wohl im allgemeinen die lohnendere Verwertung, indem man die gesamten Abwässer durch grosse Rohrleitungen auf Rieselfelder pumpt, auf denen eine ausgedehnte Landwirtschaft betrieben wird, dann aber auch, indem in grossen Absatzbassins mit Hilfe eines Zusatzes von Kalk und schwefelsaurer Tonerde die festen Bestandteile der Abwässer gesammelt und dann zu getrocknetem Dünger (Poudrette) verarbeitet oder direkt der Landwirtschaft zugeführt werden. Auch bei dem letztgenannten Verfahren spielt die Absatzmöglichkeit eine grosse Rolle, und so sind die meisten Grossstädte zum Betriebe von Rieselfeldern übergegangen, der meist recht gute finanzielle Resultate zeitigt. Vereinzelt, wie z. B. in Potsdam, werden die den Sammelbassins entnommenen Fäkalien auch mit Brennstoffen gemischt und unter den Dampfkesseln der Elektrizitätswerke verfeuert. Ein anscheinend recht lohnendes System der Verwertung der Haus- und Küchenabfälle ist in einem Teile der Stadt Charlottenburg eingeführt. In dreiteiligen Behältern werden alle Abfälle im Hause gesammelt und dadurch direkt sortiert in 1. Speisereste und Küchenabfälle, 2. Kehrlicht und Asche, und 3. alles übrige wie Papier, Glas, Faserstoffe, Leder usw. Die unter 1. genannten Abfälle werden gekocht oder getrocknet und als Viehfutter (Schweinemast) verwendet, Kehrlicht und Asche dienen als Auffüllmaterial für Strassen usw., während aus den übrigen Rückständen alles weiter verwertbare ausgelesen und verkauft wird.

Wie die vorstehenden Angaben gezeigt haben dürften, kommt der Industrie der Abfälle eine hohe volkswirtschaftliche Bedeutung zu, da sie es versteht, alljährlich grosse Werte zu erhalten und zurückzugewinnen, im wahren Sinne des Wortes als moderne Alchimistin aus Abfall, aus Unrat, Gold zu machen. Und Technik und Wissenschaft mühen sich täglich aufs neue, Mittel und Wege zu finden, alles, was heute noch „wirkliche Abfälle“ darstellt, zu verwerten und die verfügbaren Rohstoffe in allen ihren Bestandteilen aufs äusserste auszunutzen, „auf dass nichts umkomme“. Wenn nur jemand käme, der uns zeigte, wie man die vielen, vielen Tonnen Kohle, die in Gestalt von Rauch und Russ täglich unseren Schornsteinen entströmen und die Luft verpesten, wiedergewinnen und nutzbringend verwerten könnte; er würde einen sehr lohnenden Zweig der Abfallindustrie schaffen!

O. BECHSTEIN. [10406]

Thermoelektrische Starkstromgeneratoren. (Mit zwei Abbildungen.) Die direkte Umwandlung der in den Brennstoffen enthaltenen Wärmeenergie in die für den Verbrauch viel bequemere Form der elektrischen Energie wird seit langem mit heissem Bemühen angestrebt, ohne dass es bisher gelungen wäre, eine praktisch brauchbare Lösung des Problems zu finden. In einem im vergangenen Jahre im Elektrotechnischen Verein Karlsruhe gehaltenen Vortrage berichtete nun A. Heil, Frankfurt a. M., über seine Versuche, die Verbrennungswärme mit Hilfe von Thermoelementen direkt in Elektrizität umzusetzen. Schon 1801 wurde von Ritter beobachtet, dass, wenn sich zwei verschiedene Metalle an zwei Stellen berühren und eine der Berührungsstellen erwärmt wird, ein elektrischer Strom durch den von beiden Metallen gebildeten Kreis fliesst. Diese Erscheinung wurde 1821 von Seebeck eingehend untersucht, der auch die sogenannte thermoelektrische Spannungsreihe der Metalle aufstellte und fand, dass sich Metalllegierungen besser für die Herstellung von Thermoelementen eignen als reine Metalle. Später beschäftigten sich mit dem Gegenstande u. a. Becquerel, Hankel und Bunsen, der mit einem Element aus Kupfer und Kupferkies ein Zehntel der Wirkung eines Daniell-Elementes erreichte. Weitere Thermolemente sind von Nobili und Melloni (Wismuth und Antimon), Markus und Noë (Neusilber und Antimonlegierungen) sowie von Gülcher angegeben. Die elektromotorische Kraft aller dieser Thermolemente ist aber nur sehr gering; so ergeben Kupfer und Zink bei Erwärmung bis zum Schmelzpunkt des letzteren nur 1,5 Millivolt, Antimon und Wismuth ergeben nahe am Schmelzpunkt des letzteren 20 Millivolt, Antimon und Neusilber 50 Millivolt. Das Hintereinanderschalten mehrerer solcher Elemente ergibt auch nur verhältnismässig geringe Wirkungen, da für jedes Element neue Wärme aufgewendet werden muss und der elektrische Widerstand des ganzen Apparates sich naturgemäss mit jedem weiteren Element erhöht. Dazu kommt, dass gerade die Metalle, welche die beste Wirkung ergeben, sehr hohe Widerstände ergeben, wodurch die Stärke des erzeugten Stromes naturgemäss vermindert wird. Es ist daher erklärlich, dass man eine Zeit lang glaubte, auf diesem Wege eine wirtschaftliche Umwandlung von Wärme in Elektrizität nicht erreichen zu können. Der Gebrauch der Thermolemente beschränkte sich deshalb bisher in der Hauptsache auf ihre Anwendung zur Temperaturmessung in den bekannten thermoelektrischen Pyrometern. Heil ist es nun aber nach Überwindung vieler Schwierigkeiten (Auswahl geeigneter Metalllegierungen, Verhinderung der Widerstandsvermehrung an den Verbindungsstellen usw.) gelungen, ein Thermolement herzustellen, das bis zu 25 Watt zu leisten imstande ist. Wie Abbildung 186 erkennen

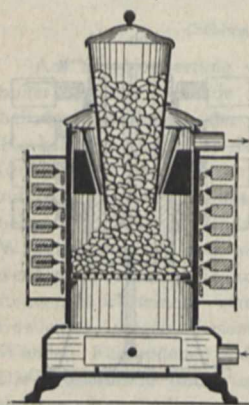


Anordnung der Thermolemente nach Heil.

Abb. 186 erkennen

lässt, sind die Elemente um einen zylindrischen, mit Rippen versehenen Heizkörper angeordnet, der aus einer besonderen Legierung hergestellt wird, die auch nach jahrelangem Betriebe nicht oxydiert. Die Isolierung der Elemente vom Heizkörper erfolgt durch Glimmer, der auch bei hoher Temperatur noch einen hohen elektrischen Widerstand besitzt. Die Erwärmung des Heizkörpers geschieht durch Gas, Spiritus, Petroleum oder Kohle; die zur Anwendung kommende Temperatur beträgt etwa 300 bis 380° C. Den Apparat für Beheizung mit Kohle zeigt Abbildung 187 im Schnitt. Ein solches Thermoelement von Heil, das von der Firma Alfred Schoeller in Frankfurt a. M. fabriziert und unter dem Namen „Dynaphor“ auf den Markt gebracht wird, erzeugt eine Hektowattstunde bei Ver-

Abb. 187.



„Dynaphor“ von Heil.

brennung von 2 kg guter Steinkohle oder Koks, d. h. etwa für den Preis von 5 Pfg. Da die gesamte Wärme der Kohle aber nicht zur Elektrizitätserzeugung ausgenutzt wird, so kann, nach Heils Ansicht, ein solcher „Ofen“ auch noch nebenbei zur Heizung Verwendung finden. Der „Dynaphor“ lässt sich für verschiedene Spannungen und Stromstärken herstellen; so leistet beispielsweise ein für Gasheizung gebauter Apparat bei $\frac{1}{2}$ cbm stündlichem Gasverbrauch 2,5 Ampère bei 10 Volt. Dabei ist der Wirkungsgrad des Apparates etwa gleich dem kleinerer Dampfdynamo-Anlagen. — Wenn man nun auch zur Elektrizitätserzeugung im grossen noch keineswegs auf die Dampfmaschine und die Dynamo verzichten kann, so dürfte der Heilsche Dynaphor doch immerhin einen beachtenswerten Erfolg darstellen; ob man auf dem Wege über das Thermoelement das Problem der direkten Umwandlung der Wärme in Elektrizität in grossem Masse überhaupt wird lösen können, kann auch zweifelhaft erscheinen, für manche Zwecke mag der Dynaphor aber sehr gute Dienste leisten. So ist man z. B. mit Versuchen beschäftigt, die Auspuffgase der Automobilmotoren, deren Wärme bisher nutzlos in die Luft verpufft, einem Dynaphor zuzuführen und dadurch Elektrizität zu erzeugen, die, in Akkumulatoren gesammelt, zur Zündung des Motors und zur Speisung elektrischer Wagenlaternen Verwendung finden könnte. [10389]

* * *

Gordius aquaticus. So heisst einer unserer merkwürdigsten Würmer, das sogenannte Wasserkälbchen. Es gehört zu den Faden- oder Haarwürmern. Das Männchen trägt am Ende des Körpers eine Zange, die man auf den ersten Blick für die Mundöffnung halten könnte, da am Kopfende weder Mund noch Fühler noch irgend ein Organ zu erkennen ist, sodass es ganz rätselhaft bleibt, wie und womit diese Tiere sich ernähren. Beim Weibchen gleichen sich beide Körperenden so vollständig, dass man nur an den Bewegungen erkennen kann, was Kopf und was Schwanz ist. In anmutigen Bogen schlängelt sich dieser Wurm im Wasser und bildet oft einen scheinbar ganz verworrenen Knäuel, daher die

Bezeichnung „Gordischer Knoten“. Über seine Entwicklung ist bis jetzt folgendes festgestellt. Die Eier werden ins Wasser gelegt; daraus entwickeln sich winzige Larven, so klein, dass 18—20 auf 1 mm gehen. Diese tragen am Kopfe zwei Reihen Häkchen und einen Stachel, mit denen sie sich in die Larven von Eintagsfliegen, Frühlingsfliegen, Schnaken und anderen Mücken einbohren und darin als Schmarotzer leben. Brehm bringt Abbildungen von solchen, die sich sogar in den Schenkeln jener Larven eingenistet haben. Diese Larven werden vielfach von kleinen Fischen und Wasserkäfern gefressen. In ihnen entwickeln sich die Gordien weiter und verlassen dann ihren Wirt, um frei unter dem Namen „Wasserkälbchen“ im Wasser ihre Geschlechtsreife zu erwarten. Diese Würmer scheinen in der Insektenwelt dieselbe Rolle zu spielen, wie etwa die Trichine beim Menschen. Man hat beobachtet, dass die von ihnen heimgesuchten Larven in der Regel zugrunde gehen.

Alle Wasserkälbchen, die man mir bisher brachte, sahen aus wie dünne, weisse Fäden von 15—20 cm Länge und kennzeichneten sich durch die Zange als Männchen. Im steinernen Sammeltrug einer Quelle am Tännchel fand ich einmal 20 bis 30 Stück, darunter aber nur ganz wenig Männchen, die im Gegensatz zu den Angaben von Brehm kleiner waren als die Weibchen. Die Länge betrug da auch durchschnittlich 15—20 cm, die Farbe war weiss oder blassrosa. Im August vorigen Jahres fand ich aber am Abhang des Hochfeldes in einer kleinen Wasserlache ein Exemplar, das nahezu 1 m lang war und ganz dunkelbraun, beinahe schwarz aussah. Dabei war es nicht dicker als eine Violine. Die ungewöhnliche Länge machte mich stutzig. Ich forschte in verschiedenen Werken und fand als Längenangabe bei Brehm und Strässle 15—30 cm, bei Leunis bis 60 cm, in einer neueren Auflage bis 89 cm, bei Brongniart endlich 1 m. Auch die Angaben des letzteren über Farbe und Aussehen passten auf meinen Wurm. Auf den ersten Blick hielt ich ihn für eine dünne, vielfach verschlungene Schnur. In eine grosse Waschschüssel gesetzt, entwirrte sich der Knäuel langsam an beiden Enden, bis er einen grossen, fast genau regelmässigen Kreis bildete von etwa 30 cm Durchmesser. Als ich ihn anfasste, verwickelte er sich ziemlich schnell zu dem „Gordischen Knoten“, und erst nach und nach lösten sich die einzelnen Schleifen wieder. Im Gegensatz zu anderen Würmern fühlt sich der Körper des Wasserkälbchens hart und starr an wie eine Violine. Seine Muskelkraft ist ganz bedeutend: in ein grosses Trinkglas gesetzt, kroch der Wurm an der Glaswand empor, erhob den Vorderkörper aus dem Wasser frei in der Luft bis zu einer Höhe von etwa 30 cm, bewegte sich suchend einige Zeit hin und her, sank dann ins Glas zurück und begann gleich darauf das Spiel von neuem. Am nächsten Morgen fand ich ihn neben dem Glase auf dem Boden kriechend. Er muss also sich noch höher hinausgewagt haben, bis er schliesslich das Übergewicht bekam und sein Gefängnis verlassen konnte. Seine Farbe scheint veränderlich zu sein. Während am ersten Tage der schwarze Faden sich scharf von dem hellen Grunde abhob, hatte ich am nächsten Tage Mühe, ihn wieder zu finden. Es hatte in der Nacht heftig geregnet, und jetzt war die Färbung bedeutend heller, hellbraun, fast wie der Boden der Wasserlache.

Im Dunkeln scheinen die Wasserkälbchen besser zu gedeihen. Von zwei nebeneinander liegenden Wassertrögen hatte der verdeckte eine Menge Würmer, während in dem offenen nichts zu entdecken war. Seit nun beide

offen sind, habe ich sie wiederholt untersucht und keinen Wurm mehr darin gefunden.

Sonst scheinen diese Gordien ziemlich häufig vorzukommen. Mehrere Bewohner des Dorfes, denen ich meinen Fund zeigte, berichteten mir, sie hätten oft solche Würmer im Brunnentroge gefunden. In der Gegend von Rothau nennt man das Tier im dortigen Patois „Fièvre“.

PFISTER. [10278]

* * *

Eine Beton-Bogenbrücke von 71 m Spannweite befindet sich zurzeit in Philadelphia, U. S. A., in der Ausführung. Diese Brücke überführt eine Strasse, die Walnut Lane, von 12,20 m Fahrdamm- und 17,10 m Gesamtbreite über einen Talbach und einen tiefliegenden Weg und besitzt ausser dem Hauptbogen noch beiderseitig zwei bzw. drei Nebenöffnungen von je 16,15 m Spannweite. Die Gesamtlänge des Bauwerkes beträgt 178,30 m. Das Hauptgewölbe hat 21,40 m Pfeilhöhe und ist, wie die im *Prometheus*, XIII. Jahrg., S. 484 u. f., beschriebene Pétrusse-Brücke in Luxemburg, aus zwei einzelnen, 4,60 m voneinander entfernten Bögen hergestellt. Dieser Zwischenraum wird durch eiserne Träger und Stampfbetongewölbe überdeckt. Die Hauptbögen besitzen keine Gelenke und haben in der Mitte 1,60, am Kämpfer 2,70 m Stärke bei einer Breitenabmessung von 5,15 bzw. 6,15 m. Sie bestehen aus Stampfbeton mit radial eingebetteten flachen

Bruchsteinen von mittlerer Grösse. Die Gesamtkosten des Bauwerkes sollen eine Million Mark übersteigen, trotzdem das Lehrgerüst, wie bei der Luxemburger Brücke, durch die Zweiteilung des Bogens nur in geringer Breite zu erstellen ist und zweimal benutzt werden kann.

Das vorstehend skizzierte Bauwerk zeigt, dass auch die Amerikaner von Europa zu lernen trachten, und dass sie, wenn die Verhältnisse es rechtfertigen, anfangen, den schnell herzustellenden und billigen Eisenkonstruktionen die zwar teureren, aber dafür fast unvergänglichen Steinbrücken entgegenzusetzen. Bis jetzt sind allerdings, ausser einer einzigen älteren Ausführung, weitere grosse gewölbte Brücken drüben noch nicht errichtet worden, jedoch vielfach solche von geringerer oder mittlerer Spannweite, und zwar meist unter Verwendung des Stampfbetons.

Die im XVI. Jahrgang dieser Zeitschrift auf Seite 185 gegebene Zusammenstellung der grossen Steinbrücken ist durch die verschiedentlichen Neubauten der jüngsten Zeit veraltet; wir geben daher nachstehend eine den heutigen Bestand an grossen gewölbten Brücken umfassende neue Aufstellung wieder, wobei wir uns wegen der regen Bautätigkeit auf diesem Gebiete allerdings auf Brücken von 60 m Spannweite und darüber beschränken müssen. Zum Teil sind für diese Tabelle die Mitteilungen des Landesbaurats Leibbrand-Sigmaringen in der *Deutschen Bauzeitung* 1906 benutzt worden. [10352]

Gewölbte Brücken von 60 m Spannweite und darüber.

Brücke	Bauzeit	Spannweite in Metern	Pfeilhöhe		Baumaterial	Gelenkart	Bemerkungen
			in Metern	im Verhältnis zur Spannweite			
Syratalbrücke zu Plauen i. V.	1903/04	90,00	18,00	1/5	Phyllitschiefer	ohne Gelenke	Strassenbrücke
Isonzobrücke b. Salcano, Österr.	1905/06	85,00	—	—	Kalkstein	„	Eisenbahnbrücke
Pétrusse-Brücke in Luxemburg	1901/03	84,65	31,00	1/2,73	Sandstein	„	Strassenbrücke mit Zwillingsgewölben
Walnut Lane - Brücke, Philadelphia, U. S. A.	1906	71,05	21,40	1/3,32	Beton	„	Desgl. Desgl.
Isarbrücke b. Grünwald, Bayern	1903/04	2×71	13,00	1/5,46	Eisenbeton	drei Gelenke	Desgl. mit 2 Hauptöffnungen
Addabrücke b. Morbegno, Italien	1902/03	70,00	10,00	1/7	Granit	„	Eisenbahnbrücke, eingleisig
Cabin John-Aquadukt, Washington, U. S. A.	1860/62	67,10	17,50	1/3,83	—	ohne Gelenke	Aquadukt aus Werksteinen
Wallstrassenbrücke, Ulm . .	1904/05	65,45	—	1/5,60	Beton	drei Gelenke	Strassenbrücke
Pruth-Brücke bei Jaremcze, Österreich	1893/94	65,00	17,50	1/3,71	Sandstein	ohne Gelenke	Eisenbahnbrücke
Gour Noir-Viadukt, Frankreich	1888/89	64,90	16,10	1/4,03	—	„	Desgl. aus Werkstein.
Illerbrücke bei Kempten I. .	1905/06	64,50	27,60	1/2,34	Beton	drei Gelenke	Eisenbahnbrücke
Gutachbrücke b. Kappel, Baden	1899/1900	64,00	16,00	1/4	Sandstein	ohne Gelenke	Desgl.
Max Joseph-Brücke in München	1902	64,00	6,00	1/10,67	Muschelkalk	drei Gelenke	Strassenbrücke
Illerbrücke bei Kempten II. .	1904/05	63,80	25,60	1/2,41	Beton	„	Eisenbahnbrücke, viergleisig
Prinzregentenbrücke, München	1900/01	63,00	6,30	1/10	Muschelkalk	„	Strassenbrücke
Agoût-Brücke b. Lavaur, Frankr.	1882/84	61,50	27,50	1/2,24	Kalkstein	ohne Gelenke	Eisenbahnbrücke
Dee-Brücke b. Chester, England	—	61,00	12,20	1/5	—	„	Strassenbrücke aus Werksteinen
Muldenbrücke zu Göhren, Sachs.	1892	60,00	6,75	1/8,89	—	drei Gelenke	Desgl. aus Bruchstein.

„Taafalt“ — ein neues Pflastermaterial. Die Frage der Verhütung des Staubes auf den Strassen wird — besonders durch den ständig wachsenden Automobilverkehr — von Tag zu Tag brennender; sie ist in den Spalten dieses Blattes mehrfach behandelt worden. Die bisher versuchten Mittel, Sprengen mit Wasser oder Öl, Teeren der Strassen, Bestreuen mit Viehsalz, haben sich einesteils als nicht genügend wirksam erwiesen, anderenteils scheiterte die allgemeine Anwendung an den zu hohen Kosten. Unter dem Namen „Taafalt“ wird nun von Dustroy Limited, London W.C., Henrietta Street 12/13, ein neues Strassenbaumaterial auf den Markt gebracht, das sich durch grosse Haltbarkeit und sehr geringe Neigung zur Staubeentwicklung auszeichnen soll. Das Material besteht aus pulverisiertem Kalkstein oder Granit, etwa 12 Prozent Teer und einer alkalischen Lösung. Die Bestandteile werden gemischt, im Vakuum auf etwa 150° C. erhitzt und dadurch, mehr oder weniger chemisch gebunden, in einen Brei verwandelt, der entweder direkt auf den Unterbau der Strasse gebracht oder zu Blöcken geformt wird, die nach dem schnell erfolgenden Erhärten wie Pflastersteine Verwendung finden. Eine mit Taafalt gedeckte Strasse zwischen Leigh-on-Sea und Westcliff-on-Sea hat sich bei grösster Hitze und strenger Kälte sehr widerstandsfähig gezeigt. Sie ist staubfrei, wasserdicht und unempfindlich für Salzwasser und weist gegenüber mit Asphalt gedeckten Strassen den grossen Vorteil auf, dass sie nicht schlüpfrig wird. Dabei sollen sich die Kosten des Taafalt nicht höher stellen als die Strassendeckung mit Asphalt oder einem anderen Strassenbaumaterial.

O. B. [10392]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

- Dziobek, Dr. O., etatsmäss. Prof. a. d. Verein. Artillerie- und Ingenieurschule, Dozent a. d. Techn. Hochschule und Honorarlehrer a. d. Militärtechn. Akademie in Charlottenburg. *Die Grundlagen der Mechanik.* Mit zahlr. Abbildungen im Text. 8°. (VI, 345 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis geh. 6 M., geb. 7 M.
- Edwardson, Harald. *Woher kam das Leben?* Eine Abhandlung über die Herkunft, Entstehung und das Vergehen des Lebens auf Grund streng wissenschaftlicher Basis und teilweise eigener Forschungen gemeinverständlich dargestellt. 8°. (50 S.) Mähr.-Ostrau, R. Papauschek. Preis 1 M.
- Eichhorn, Dr. phil. Gustav. *Unsere heutige Anschauung über Elektrizität.* Experimentalvortrag. (Techn. Mitteilungen Heft 23.) Mit 10 Abbildungen. 8°. (30 S.) Zürich, Art. Institut Orell Füssli. Preis 1 M.
- Derselbe. *Die moderne drahtlose Telegraphie.* Demonstrationsvortrag. (Techn. Mitteilungen Heft 24.) Mit 11 Abbildungen. 8°. (27 S.) Zürich, Art. Institut Orell Füssli. Preis 1 M.
- Franke, Erwin. *Kaffee, Kaffeeconserven und Kaffeesurrogate.* Darstellung des Vorkommens und der Zubereitung von Bohnenkaffee, der Erzeugung von Kaffeesurrogaten aus Kaffee und der verschiedenen Kaffeesurrogate aus Feigen, Getreide, Malz usw. (Chem.-techn. Biblioth. Bd. 297.) Mit 32 Abbildungen. 8°. (VIII, 221 S.) Wien, A. Hartleben. Preis geh. 3 M., geb. 3,80 M.

- Geikie, A., Prof. d. Geologie a. d. Univers. Edinburg. *Physikalische Geographie.* Deutsch von Oskar Schmidt, weil. Prof. a. d. Univ. Strassburg. Nach der neuesten engl. Ausgabe bearb. von Georg Gerland, Prof. d. Geogr. a. d. Univ. Strassburg. (Naturwiss. Elementarbücher 4.) Sechste verbess. u. vermehrte Auflage. Mit Abbildungen u. einem Anhang von Fragen u. Aufgaben. 12°. (VI, 147 S.) Strassburg, Karl J. Trübner. Preis kart. 0,80 M.
- Geitz, Dr. Aug., diplom. Chemiker, München. *Metallurgie.* (Samml. Götschen Nr. 313 u. 314.) 12°. I. Teil. Mit 10 Figuren (171 S.). II. Teil. Mit 11 Figuren. (160 S.) Leipzig, G. J. Götschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. je 0,80 M.
- Gugenhan, M. *Der Stuttgarter Talkessel — von alpinem Eis ausgehöhlt!* Mit 6 Abbildungen und 2 Plänen. Lex. 8°. (26 S.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. Preis 2,40 M.
- Guttman, Oscar, Ingenieur-Konsulent in London. *Handbuch der Sprengarbeit.* Zweite Auflage. Mit 146 Abb. im Text und auf 4 Tafeln, sowie 2 Tabellen. (Zugleich Lfg. 13 von Bolley-Englers Handbuch d. chem. Technologie. Neue Folge.) 8°. (XI, 99 S.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 6 M., geb. 7 M.
- Gruber, Dr. Ch., Professor. *Wirtschaftliche Erdkunde.* (Aus Natur u. Geisteswelt Bd. 122.) kl. 8°. (VIII, 137 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.
- Haas, Dr. Hippolyt, o. Honorarprof. d. Geologie u. Paläontologie a. d. Univ. Kiel. *Leitfaden der Geologie.* (Webers Illustrierte Handbücher Bd. 42.) Achte, gänzlich umgearb. u. verm. Auflage mit 244 in den Text gedr. Abbild. u. einer Tafel. kl. 8°. (XIII, 286 S.) Leipzig, J. J. Weber. Preis geb. 4 M.
- Haeder, H., Zivilingenieur in Duisburg. *Der kranke Gasmotor.* Handbuch für Aufstellung, Betrieb, Wartung, Untersuchung und Reparatur der Verbrennungsmotoren. Mit 430 Abbildungen. kl. 8°. (VI, 231 S.) Düsseldorf, L. Schwann. Preis geh. 4 M., geb. 4,60 M.
- Hauber, W., dipl. Ingenieur. *Festigkeitslehre.* (Samml. Götschen Nr. 288.) Mit 56 Figuren. 12°. (126 S. u. eine Tafel.) Leipzig, G. J. Götschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.
- Hauschner, Alfred, dipl. Ingenieur, o. ö. Prof. a. d. K. K. Deutschen Techn. Hochschule in Brünn. *Vorlesungen über mechanische Technologie der Faserstoffe, Spinnerei, Weberei, Papierfabrikation.* Mit vielen Abbildungen im Text und 8 Tafeln. II. Teil. Lex. 8°. (S. I—XII, 245—514.) Wien, Franz Deuticke. Preis 7 M.
- Henkler, Paul, Erster Lehrer am Pädag. Seminar in Jena. *Der Lehrplan für den Unterricht in Naturkunde.* Historisch und kritisch betrachtet. (Samml. naturwiss.-pädagog. Abhandlungen Bd. II, Heft 7.) Lex. 8°. (IV, 44 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 1 M.
- Heussi, Dr. Jacob, ehem. Konrektor am Grossh. Friedrich-Franz-Gymnasium zu Parchim. *Leitfaden der Physik.* Sechzehnte Auflage. Neu bearb. von Dr. E. Götting, Prof. a. Kgl. Gymnasium zu Göttingen. Mit 199 in den Text gedr. Holzschnitten. Ausgabe mit Anhang: Elemente der Chemie. 8°. (IX, 139, 42 S.) Berlin, Otto Salle. Preis 1,80 M.