



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 395.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 31. 1897.

Umschau über die Unterseeboote und ihre Verwendung.

Mit drei Abbildungen.

Das Unterseeboot übt noch immer eine mächtige Anziehungskraft auf die Erfinder aus, obgleich die Erfolge Jahrzehnte langer mühevollster Arbeit und die ungezählten Summen Geldes, die dabei aufgewandt wurden, die grossen Erwartungen — die zwar jeden Erfinder beseelen — keineswegs erfüllt haben. Immerhin darf diesen Versuchen ein Nutzen nicht abgesprochen werden, weil sie zur Klärung der Ansichten über die nothwendigen Einrichtungen von Unterseebooten und die möglichen Erfolge beigetragen haben, wobei wir den Nutzen von Unterseebooten überhaupt als zweifellos feststehend voraussetzen. Aber noch immer ist es keinem Erfinder gelungen, die richtige Auslese unter den aufgehäuften Erfahrungen zu treffen, um dieselben zu einem wirklichen Erfolge auszubeuten.

Nach den bisherigen Versuchsergebnissen scheint es uns an der Zeit zu sein, Unterseeboote für den Kriegsdienst von solchen für gewerbliche Zwecke, sei es für Bergungsarbeiten, oder für Schwamm-, Perlen- und Korallenfischerei, grundsätzlich zu unterscheiden. Wenn auch gewisse allgemeine Constructions-Grundsätze für

beide Gruppen dieselben sind, so erfordern doch die verschiedenen Verwendungszwecke Einrichtungen so eigenthümlicher Art, dass es ebenso unverständlich, wie unzweckmässig sein würde, sie alle in einem Fahrzeug vereinigen zu wollen. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass man selbst in jeder dieser beiden Gruppen aus Zweckmässigkeitsgründen noch weitere Arbeittheilungen vornimmt und für dieselben besondere Fahrzeuge mit den diesen Arbeitsverrichtungen entsprechenden Einrichtungen baut. Kriegsboote sollen z. B. vor Anker liegende oder in Fahrt begriffene feindliche Schiffe mit Torpedos angreifen, sie sollen Seeminen und andere Sperren feindlicher Häfen zerstören, auch selbst Minen zur Wiederherstellung zerstörter oder zur Ergänzung vorhandener Sperren auslegen, unterseeische Telegraphenkabel, Zündleitungen, Drahtnetze und dergleichen aufsuchen und zerschneiden, aufheben oder unwirksam machen. Das sind offenbar recht verschiedene Aufgaben. Wir haben nun zwar für den Torpedodienst Torpedoboote, so dass es für den Gebrauch dieser Waffe anscheinend keiner Unterwasserboote bedarf. Allerdings! Aber bei der heutigen Armirung der Kriegsschiffe mit Schnellfeuerkanonen und Maschinengeschützen ist von einem solchen Angriff nur dann ein Erfolg zu erwarten, wenn er von einem ganzen Schwarm von Torpedobootten,

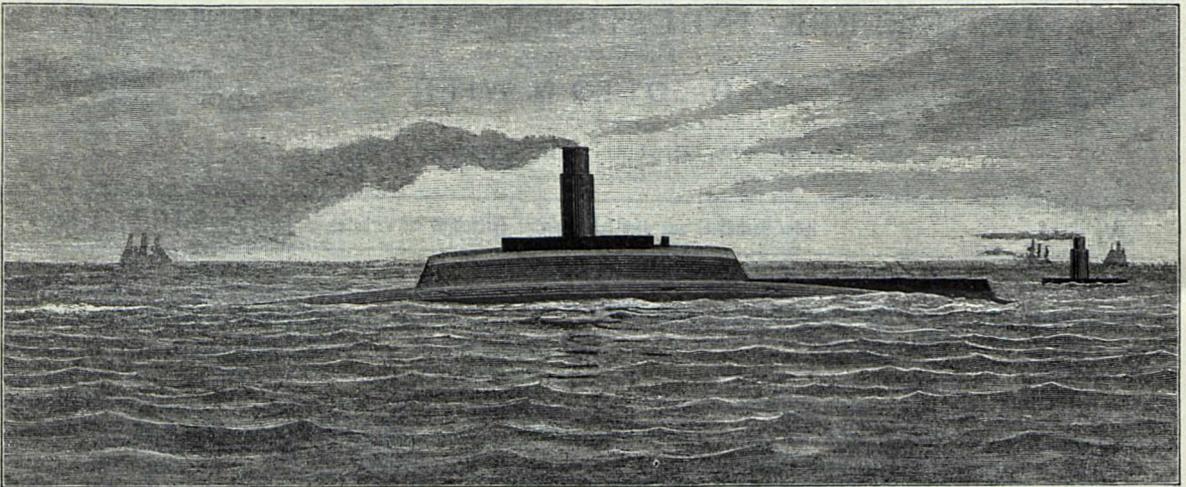
mindestens sechs Stück, gleichzeitig und von allen Richtungen her unternommen wird, um die feindliche Schnellfeuer-Artillerie auf möglichst viele Ziele zu lenken und durch diese Theilung ihre Wirkung abzuschwächen. Es ist sicher darauf zu rechnen, dass bei einem jeden derartigen Angriff immer mehrere Torpedoboote zu Grunde gehen. Einen wachsamem Feind durch einzelne Boote angreifen zu lassen, wäre ein zweckloses Aufopfern derselben, denn es ist anzunehmen, dass sie durch den Hagel feindlicher Geschosse bereits vernichtet sind, bevor sie zum Ausstossen eines Torpedos kommen. Wohl aber dürfte ein einzelnes Unterwasserboot einen solchen Angriff unternehmen, weil ihm die feindliche Artillerie nichts anhaben kann.

Der Nutzen eines Unterseebootes für den Torpedoangriff ist also unbestreitbar und darum

zurückzulegen, wobei es auf grosse Fahr- geschwindigkeit nicht ankommt. Während aber das Torpedoboot nur in der Fahrt unterzutauchen braucht, muss das Arbeitsboot ohne Fahrt tauchen und sich auch vor Anker legen und dann Arbeiten ausführen können. Demzufolge werden die Tauch- einrichtungen beider Bootsarten verschieden sein. In der Fahrt lässt sich das Untertauchen durch schräg gestellte Ruderflächen, sogenannte Horizontalruder, erreichen. Zum Tauchen ohne Fahrt kommt man am bequemsten durch Einnehmen von Wasserballast oder mittelst Taucherschrauben, an senkrechter Welle oberhalb des Bootes sich drehende Schiffsschrauben. Die vorzunehmenden Arbeiten lassen sich mittelst geeigneter, in der Bootswand wasserdicht beweglicher Geräthe vom Innern des Bootes aus ausführen.

Dagegen wird das Aussetzen von Tauchern

Abb. 335.



Das Unterseetorpedoboot von J. P. Holland.

ist es gerechtfertigt, dass von den Kriegsmarinen die Herstellung solcher Fahrzeuge angeregt und unterstützt wird. Die Verwendung solcher Boote wird man sich so zu denken haben, dass die Fahrt bis auf eine gewisse Entfernung vom Feinde, in der für das angreifende Boot der Gefahrbereich beginnt, wie jedes andere Schiff auf dem Wasser fährt, dann tiefer und beim Eintritt in den Wirkungsbereich der Schnellfeuer-Artillerie, oder schon vorher, ganz untertaucht und zur Verwendung seines Torpedos sich bereit macht. Dem entsprechen die Bedingungen in dem Preis- ausschreiben des Marineministeriums der Vereinigten Staaten von Nordamerika vom 26. November 1887 (s. *Prometheus* IV, S. 50). Wesentlich einfacher sind die Bedingungen für ein Boot, welches im Hafen- und Küstendienst gewisse Arbeiten unter Wasser ausführen soll. Es hat nur verhältnissmässig kurze Strecken unter Wasser

eine Hauptbedingung für Unterseeboote zu Bergungszwecken sein, während Boote für Perlen-, Korallen- und Schwammfischerei dessen nicht unbedingt bedürfen und sich wahrscheinlich lediglich als Taucher- und Taucherkugeln, wie solche in Italien bereits mehrfach versucht wurden, in einfachster Weise, selbst ohne maschinelle Eigenbewegung, nur mit Riemen (Rudern) versehen, herrichten lassen. Sie können vom Taucherschiff aus herabgelassen und von diesem geschleppt werden.

Betrachtet man diese verschiedenen Verwendungs- zwecke der Unterseeboote, so leuchtet es ein, dass eine Arbeitstheilung geboten ist und allein zum Ziele führen kann. Diese Ueberzeugung scheint sich in neuerer Zeit in so fern Bahn zu brechen, als man mit der Herstellung von Unter- seebooten, die nur gewerblichen Zwecken dienen sollen, begonnen hat. Das Bergungsboot, das in Baltimore jetzt gebaut wird (s. *Prometheus*

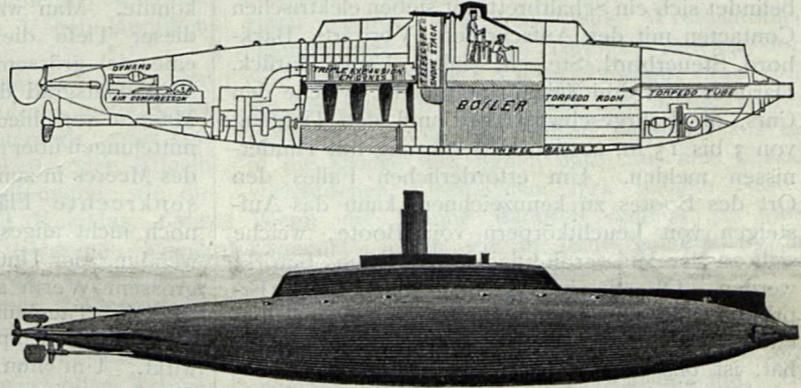
No. 379, S. 238), wird hoffentlich Bahnbrecher sein und bald Nachahmung finden.

Auch die Aussichten für Kriegsboote scheinen sich jetzt günstiger zu gestalten. Wir haben bereits des Preisausschreibens des Marineministeriums der Vereinigten Staaten von Nordamerika vom Jahre 1887 gedacht. Darauf hat ein Herr J. P. Holland, ein geborener Ire, aber amerikanischer Bürger, der sich seit zwanzig Jahren mit der Herstellung eines Unterseebootes beschäftigt, die Pläne zu einem solchen eingereicht, nach welchen jetzt die Marineverwaltung ein Boot bauen lässt, wie es in unseren *Scientific American* entnommenen Abbildungen 335 bis 337 dargestellt ist. Das Boot hat überall einen kreisrunden Querschnitt, einen grössten Durchmesser von 3,35 m und 24,4 m Länge. Seine Wasserverdrängung beträgt, je nachdem es hoch oder tief schwimmt oder untergetaucht ist, 118,5, 137,8 oder 138,5 t. Seine Aussenhaut aus Stahlblech ist in der Mitte 13, nach den Enden zu 9,5 mm dick. Der bei tiefer Tauchung über dem Wasser bleibende Oberbau mit Commandothurm ist mit 203 mm dicken Harvey-Stahlpanzerplatten geschützt. Das Boot hat drei Schrauben, von denen jede durch eine besondere Dampfmaschine mit dreistufiger Dampfspannung betrieben wird. Die Maschinen der beiden Aussenschrauben haben je 650, die mittlere hat 350 PS. Das Fahrzeug soll hoch schwimmend 15 Knoten (27,8 km), tief schwimmend 12,5 Knoten (23,1 km) und untergetaucht 6,5 Knoten (12 km) Fahrgeschwindigkeit haben. Die Maschinen, deren Dampfkessel mit Petroleum geheizt werden, behalten den Dampfbetrieb auch nach dem Untertauchen noch so lange bei, wie der Dampf ausreicht, dann tritt elektrischer Accumulatorenbetrieb ein. Das Einziehen des Schornsteins und Verschiessen der Oeffnung erfordert 20 Sekunden, das Untertauchen aus der höchsten Schwimmlage auf 6 m unter Wasser eine Minute Zeit. Das Boot kann bis auf 14 m Tiefe tauchen. Die tiefe Schwimmlage wird durch Einpumpen von Wasserballast, das weitere Tauchen in der Fahrt durch das Neigen horizontaler Ruderflächen, in der Ruhe durch zwei Taucherschrauben, auf jedem Bootsende eine, bewirkt. Ein selbstthätiger Druckanzeiger regelt die beabsichtigte und eingestellte Tauchungstiefe durch Einwirkung auf den Gang der Taucherschrauben und die Stellung der Horizontalruder. Die verbrauchte Athmungsluft wird durch Pumpen abgesogen und

aus Behältern ersetzt, die auf 140 Atmosphären verdichtete Luft enthalten. Ausserdem kann Luft durch einen Schlauch eingesogen werden, welcher durch einen Schwimmer über Wasser gehalten wird, so dass das Boot drei Tage lang unter Wasser bleiben kann. Bis zu einer gewissen Untertauchung dient zur Orientirung für die Schiffsführung ein Periskop, ein vom Commandothurm über Wasser hinaufragendes Rohr, welches nach Art einer *camera lucida*, mit schräg gestellten Spiegeln oder einem Prisma versehen, die Beobachtung der See gestattet. Das Boot ist mit fünf Torpedos von 45 cm Durchmesser ausgerüstet, die in jeder Schwimmlage ausgestossen werden können.

Es ist unverkennbar, dass in diesem Boote die bisherigen Erfahrungen geschickt verwerthet worden sind, und es ist zu hoffen, dass es das leisten wird, was es leisten soll. Wenn nun

Abb. 336 und 337.



Das Unterseeortopedboot von J. P. Holland. Längsschnitt und Ansicht.

auch das Periskop die Führung des nur wenig untergetauchten Fahrzeugs erleichtert, so fehlt es doch immer noch an einem ähnlichen Hilfsmittel für tiefere Tauchungen. Wenn sich die Erwartung bestätigt, dass sich die Erfindung Obrys zur selbstthätigen Regulirung der Seitensteuerung von Whitehead-Torpedos mit gleicher Wirkung auf Unterseeboote übertragen lässt, so möchte hierin ein schätzbares Steuerungsmittel gefunden sein. Die Obrysche Vorrichtung hat den Zweck, die Seitenrichtung, auf welche ein Torpedo vor seinem Ausstossen eingestellt worden ist, während seines Laufes in ähnlicher Weise festzuhalten, wie die Tiefensteuerung es für den Tiefgang bereits bewirkt. Die Vorrichtung soll aus einem Gyroskop bestehen, welches seinen Antrieb beim Ausstossen des Torpedos erhält. Jede Richtungsänderung des Torpedos aus äusseren Ursachen beeinflusst die Achsenlage des Gyroskops, welches den ihm dadurch ertheilten Ausschlag auf die bewegliche Seitensteuerung überträgt, die den Torpedo in die eingestellte Richtung zurück-

zwingt. Die Versuche der österreichischen Marineverwaltung mit dieser Vorrichtung sollen bis auf 2000 m Entfernung überraschend gute Ergebnisse gehabt haben. Da man glaubt, Torpedos herstellen zu können, die Strecken von 2000 m mit grosser Schnelligkeit durchlaufen, so würde das Torpedowesen mit Hülfe der Obryschen Erfindung eine ungeahnte Bedeutung für den Seekrieg und die Fechtweise zur See gewinnen, die auch für die Unterseeboote in einer oder anderen Weise von Einfluss sein würde.

Die Schwierigkeit der Navigirung von untergetauchten Unterseebooten hat den Dr. Fr. Close veranlasst, die bei Küstentorpedos erprobte Lenkung von einer Uferstation aus auf ein Unterseeboot zu übertragen. Er hat sein Fahrzeug aus Aluminium hergestellt und mit elektrischem Betrieb versehen, der von der Uferstation aus mittelst eines aus dem Boote sich abrollenden Leitungskabels gesteuert wird. Auf der Station befindet sich ein Schaltbrett mit sieben elektrischen Contacten mit den Aufschriften: Vorwärts, Backbord, Steuerbord, Steigen, Sinken, Feuer, Zurück. Darüber sind drei Zeiger angebracht, welche den Curs, die Fahrgeschwindigkeit und den Tiefgang von 3 bis 15 m, sowie die Berührung mit Hindernissen melden. Um erforderlichen Falles den Ort des Bootes zu kennzeichnen, kann das Aufsteigen von Leuchtkörpern vom Boote, welche sich an der Wasseroberfläche entzünden, bewirkt werden. Ob die in Amerika stattgehabte Erprobung dieses eigenthümlichen Fahrzeugs beendet ist und zu welchen Ergebnissen sie geführt hat, ist uns nicht bekannt geworden.

Wie es heisst, soll Italien vier fertige Unterseeboote besitzen und eins in Bau genommen haben. Der 1894 vom Stapel gelaufene *Delfino* ist in Spezia stationirt, hat 24 m Länge und 6 Knoten Fahrgeschwindigkeit unter Wasser. Der *Audace* ist nur 8,7 m lang. Näheres ist über diese Boote nicht bekannt geworden.

Die französische Marineverwaltung lässt sich die Entwicklung der Unterseeboote ganz besonders angelegen sein und will darin am weitesten vorgeschritten sein. Sie führt gegenwärtig in ihrer Schiffsliste drei Unterseeboote: *Le Gymnote* von 30 t, *Gustave Zédé* von 266 t und *Morse* von 146 t Wasserverdrängung; Der Bau eines vierten Bootes wird beabsichtigt. Alle drei Boote haben elektrische Betriebsmaschinen. Man hält die besonderen Einrichtungen der Fahrzeuge sorgfältig geheim und lässt nur von Zeit zu Zeit Nachrichten von ausgezeichneten Versuchsergebnissen bekannt werden, da der *Gymnote* und *Gustave Zédé* zur Ausbildung von Personal sich im Hafen von Toulon dauernd im Dienst befinden; dennoch hat der Marineminister gegen Mitte des vorigen Jahres nochmals mehrere Preise, den ersten von 10 000 Franks, für den Entwurf eines Kriegs-Unterseebootes ausgesetzt, welches

nicht über 200 t Gewicht, eine Fahrgeschwindigkeit von 12 Knoten auf und 8 Knoten unter Wasser haben soll und das ganz untergetaucht eine Strecke von 18,5 km durchfahren kann. Es scheint demnach, dass die vorhandenen Boote diese Bedingungen nicht erfüllen, oder man glaubt, dass sie sich noch besser erfüllen lassen.

Auch die im vergangenen Sommer im Hafen von Cherbourg mit Goubets Boot No. II ausgeführten Probefahrten, an denen der Adjutant des Marineministers, de Lanessan, theilnahm, haben die Marineverwaltung zum Ankauf dieses Bootes nicht bewogen, obgleich recht achtungswerthe Versuchsergebnisse erzielt wurden. Ueberaschend und wenig ermuthigend ist die Mittheilung de Lanessans, dass er bei 6 m tiefer Tauchung den Schiffsrumpf zweier tief tauchenden Schiffe auf 3,6 m Entfernung noch nicht wahrzunehmen vermochte, obgleich er bei natürlichem Licht im Boote Druckschriften ganz gut lesen konnte. Man war bisher der Ansicht, dass in dieser Tiefe die Durchsichtigkeit des Wassers eine viel grössere sei. Jedenfalls ist der Durchsichtigkeitsgrad des Seewassers in verschiedenen Meeren verschieden. Unsres Wissens sind Ermittlungen über die wagerechte Durchsichtigkeit des Meeres in zunehmenden Tiefenschichten gegen senkrechte Flächen an verschiedenen Orten noch nicht angestellt, obgleich sie für die Verwendung der Unterseeboote im Kriegsdienst von grossem Werth sein würden.

Die Tauchung des Goubetschen Bootes wird durch Einpumpen von Wasserballast bewirkt. Um nun die verlangte Tauchungstiefe, die von einem Druckmesser angezeigt wird, dauernd inne zu halten, ist das Boot mit einer selbstthätigen Tiefensteuerung versehen, welche eine elektrisch betriebene Pumpe, je nach Bedarf, zum Ein- oder Auspumpen von Wasser bethätigt. Bei der grossen Empfindlichkeit des Bootes gegen eine Verschiebung der Gleichgewichtslage ist ein Pendel so angeordnet, dass seine Ausschläge bei Störungen des Gleichgewichts Pumpen bethätigen, die entsprechende Mengen des Ballastwassers nach der gehobenen Seite von der geneigten hinüberschaffen. Das Boot war mit zwei Torpedos ausgerüstet. Nach dem ablehnenden Verhalten der Marine beabsichtigt der Erfinder jedoch, sein Boot für gewerbliche Zwecke, besonders für Korallen- und Schwammfischerei, sowie zur Bergung von gesunkenem Schiffsgut einzurichten. Erwähnt sei noch die Eigenthümlichkeit dieses Bootes, dass die zur Fortbewegung dienende Schraube auf einem Universalgelenk sitzt, so dass sie nach allen Richtungen drehbar ist und deshalb gleichzeitig die Steuerung des Bootes bewirkt. Baker in Detroit hat diesem Gedanken bei seinem Unterseeboote eine erweiterte Anwendung gegeben.

Kühn ist Goubets Gedanke, nach dem Typ

seines Bootes ein grosses unterseeisches Fährboot für den Personenverkehr durch den Kanal zwischen Frankreich und England herzustellen, welches an einem Drahtseil in 15 m Wassertiefe geführt werden soll und daher nichts von den verheerenden Stürmen im Kanal zu leiden hätte und das seine Fahrgäste auch vor der Seekrankheit bewahren würde.

C. STAINER. [5151]

Etwas über Westaustralien.

Von Dr. ALBANO BRAND.

IV. Neuholländische Flora und Fauna.

(Schluss von Seite 474.)

Die Fauna Westaustraliens ist ebenso eigenartig wie seine Flora, doch im Vergleich mit dieser äusserst ärmlich entwickelt. Die spärlichen Säuger gehören der Ordnung der Beuteltiere an, denn den Dingo, den „eingeborenen Hund“, können wir unmöglich als der Thierreihe des australischen Continents entstammend betrachten. Reichlicher entwickelt sind nur Vögel, Reptilien und Insekten.

Im inneren Goldfelde haben wir ausser der Fledermaus weder selbst ein anderes australisches Säugethier gesehen, noch konnten wir etwas von einem in Erfahrung bringen. Unter den Vögeln gab es sehr fremdartige Erscheinungen, wie die buntgefiederten Papageien und Kakadus, dann den Emu, einen grossen straussartigen Vogel, der häufig genug im „Busche“ und an den Lakes auftaucht, sowie einen stattlichen, hühnerartigen Vogel (*Otis australianus*), von den Colonialen „Wild Turkey“ genannt; die übrigen waren uns nach Gestalt und Wesen mehr oder weniger vertraut. Da waren Falken, Krähen, Spechte u. s. w., Elstern traten durch ihre Leistungen unter den Singvögeln hervor, und ein Verwandter des europäischen Eisvogels (*Alcedo*) lebte in dem dünnen Lande von Reptilien.

Unter den zahlreich vorhandenen Eidechsen, von denen viele Stachelschuppen am Nacken haben, sind zwölf Genera Westaustralien durchaus eigentümlich. Zwei Arten sind besonders hervorzuheben. Die eine, „Iguana“ genannt, wird bis zu einem Meter lang und ist mit Hunden kaum einzuholen. Sie gehört zu den Spaltzünglern, die andere dagegen, der „Mountain Devil“, zu den Dickzünglern. Dieses gutmüthige Geschöpf ist von ganz gedrungenem Körperbau, auf gelblichweissen Grunde braun gefleckt und über und über mit kleinen und grossen Stachelschuppen bedeckt. Die dornigen Hervorragungen sind im Verhältniss zur Grösse ganz bedeutend; auf dem Kopfe bilden sie förmliche Hörner, wodurch das Thier ein recht abenteuerliches Aussehen erhält. Dabei ist ihm die Gabe eigen, die Farbe zu wechseln.

Auf Schlangen, kleine und grosse, stiess man häufiger als man in dem dünnen Lande hätte er-

warten sollen, und als uns bei ihrer äusserst giftigen Natur lieb war. Bei einer Gelegenheit tödteten wir ein Geschöpf, welches von den Colonialen „Saltbush Snake“ genannt wurde. Da es aber unzweifelhaft hinten zwei rudimentäre Beine hatte, so mag es wohl zu den Ringel-eidechsen gehören.

Die Welt der Gliederthiere ist reich entwickelt. Sie gäbe gewiss ein dankbares Feld für die Forschung ab. Mit den Insekten hat man tagtäglich zu kämpfen und häufig genug stösst man auf mächtige Spinnen, welche in Erdlöchern hausen, auf Skorpione, grosse Tausendfüsser und dergleichen. Die Plage durch Insekten wäre nicht gar so schlimm gewesen, wenn nicht unsre so bekannte Stubenfliege von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang, drinnen und draussen, selbst im Winter, eine kaum zu ertragende Zudringlichkeit entwickelt hätte.

Für die Rolle, welche die Ameisen spielen, spricht schon allein die Thatsache, dass verschiedene Arten der Ameisenfresser sich von ihnen nähren, von denen eine Westaustralien eigentümlich ist. Die Termiten spielen dort eine eigentümliche Rolle im Haushalte der Natur. Sie dringen von der Wurzel aus in die jungen Eucalyptus-Bäume ein, höhlen dieselben aus bis in die Zweige und bauen darin aus dem überall vorhandenen Eisen-Ocker ihre zelligen Nester. Wenn die Bäume dadurch endlich zu Falle kommen, setzen sie in den Baumleichen ihr Zerstörungswerk fort.

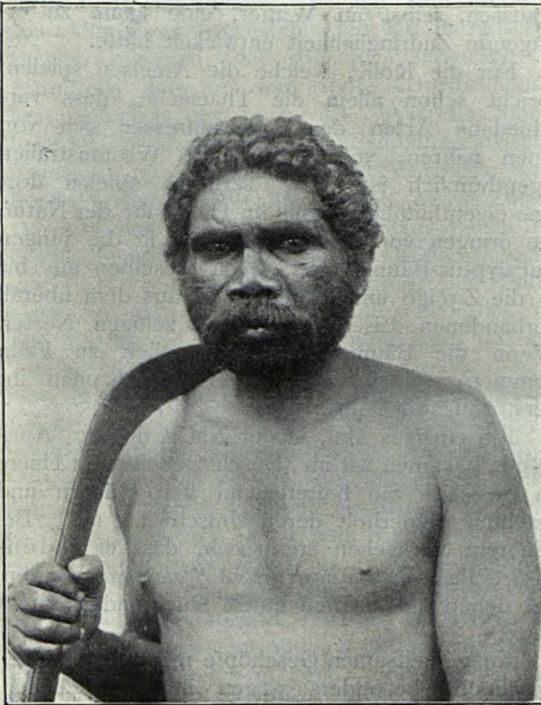
Ein einziges Mal, in der Nacht des 17. April 1896, bekamen wir im „Busch“ leuchtende Thiere zu Gesicht. Sie hafteten an den Rädern und machten wiederholt deren Umschwung mit. Bei näherem Nachsehen ergab sich, dass es faden-dicke Tausendfüsser (wohl *Scolopendra*) waren, bei denen jedes Glied einen leuchtenden Punkt hatte.

Einige seltsamen Geschöpfe möchten wir noch erwähnen, besonders wegen ihres plötzlichen, geheimnissvollen Erscheinens. An fünf Monate hatte die subtropische Sonne das Tafelland ausgedörrt, als in der zweiten Hälfte des März 1896 schwere Regen niedergingen und die Swamps und Lakes vorübergehend mit Wasser füllten. Nach wenigen Tagen liessen überall Frösche sich hören, von denen man annehmen muss, dass sie bis dahin in der Erde verborgen gewesen waren. Ende März aber wimmelte jeder Pfuhl von Thieren, welche den alsbald zugeflogenen Enten zum Futter dienten. Das eine dieser Gliederthiere war etwa 4,5 cm lang. Sein etwas konischer Leib, hinten mit zwei Schwanzborsten versehen, war mit dem oberen Theile des Rückens an ein gewölbtes, horniges Schild festgewachsen, in welchem oberwärts die Augen lagen, während unterwärts an einen Wulst formidable Kauwerkzeuge befestigt waren. Von hier erstreckten sich

an der Bauchseite bis zur Mitte der Körperlänge zwei Reihen von Kiemblättern, die zugleich als Fortbewegungswerkzeuge dienen. Das andere Thierchen war nur klein, und in Bezug auf letztere ähnlich ausgestattet. Es konnte sich in zwei leuchtend rothe, etwa 5 mm lange Schalen (wie die Muschelthiere) zurückziehen. Wenn es dieselben aufklappte, schwamm es in aufrechter Haltung rasch dahin. *)

Australische Eingeborene waren selbst auf dem unwirthlichen Tafellande häufig genug anzutreffen. Sie führen ein nomadisches Jägerleben und sind nicht wie die Kaffern in Südafrika als

Abb. 338.



Eingeborener mit Boomerang.

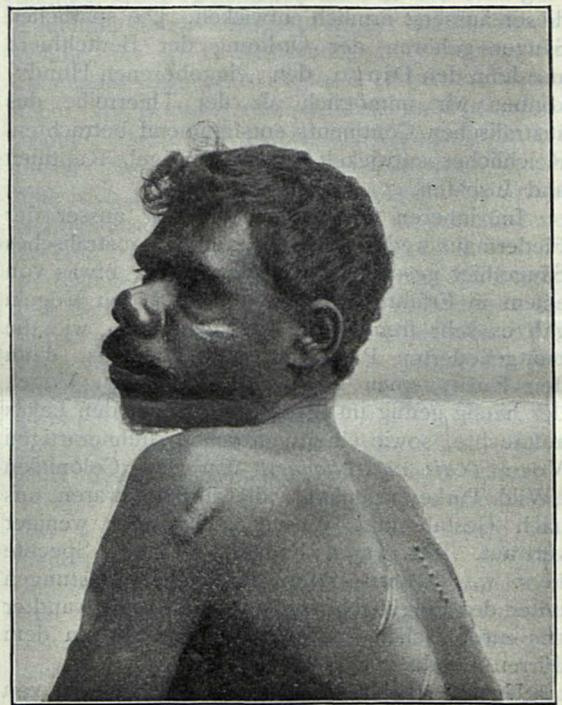
Minenarbeiter zu gebrauchen. In einer Richtung indessen sind ihre Dienste nicht zu ersetzen. Die Polizei bedient sich ihrer als Pfadfinder (blacktracker), wenn ein Weisser im „Busch“ verloren geht, was oft genug vorkommt. Die Eingeborenen sind von mittlerer Grösse, dunkelkupferfarben bis chokoladenbraun, aber keineswegs schwarz, haben überhaupt nichts vom Negerotypus an sich (Abb. 338 bis 341). Ebenso unterscheiden sie sich scharf von allen umwohnenden Völkern, sowohl von den wollhaarigen Papua-Negern, wie den schlichthaarigen Malayen und den Polynesiern, zu denen auch die Maoris auf

*) Die erwähnten Thiere können in Spiritus in Augenschein genommen werden.

Neuseeland gehören. Haar und Bart der Neuholländer ist sehr üppig, kastanienbraun bis schwarz, gekraust, aber nicht wollig, sondern glatt. Zur Vervollständigung des Bildes müssen auch die breiten Nüstern erwähnt werden.

Die Neuholländer sind wohl als die niedrigste Menschenart bezeichnet worden. Uns will bedünken mit Unrecht. Sie sind vielfach mit unnöthiger Härte behandelt worden, und wenige Weisse haben sich die Mühe gegeben, sie zu verstehen. Nach dem Urtheil dieser entfalten sie bei allen ihren Bethätigungen hervorragende Geschicklichkeit. Und wenn man sich in ihre

Abb. 339.



Eingeborener mit künstlich erzeugten Narben.

Gesetze und Gebräuche vertieft, findet man, dass mehr dahinter steckt, als man nach dem einfachen Dasein dieser Wilden vermuthen sollte. Ein treffenderes Urtheil sieht in ihnen nicht einen sehr untergeordneten, sondern einen sehr primitiven Typus des Menschengeschlechts. Und auf dieser primitiven Stufe sind sie stehen geblieben, weil der schwere Kampf um des Lebens Nothdurft ihre ganze Kraft in Anspruch nahm. Ihre Zahl auf dem ganzen Continente soll bei Beginn der Besiedelung durch Europäer nicht über 150 000 betragen haben; gegenwärtig (100 Jahre später) wird sie auf höchstens 40 000 geschätzt.

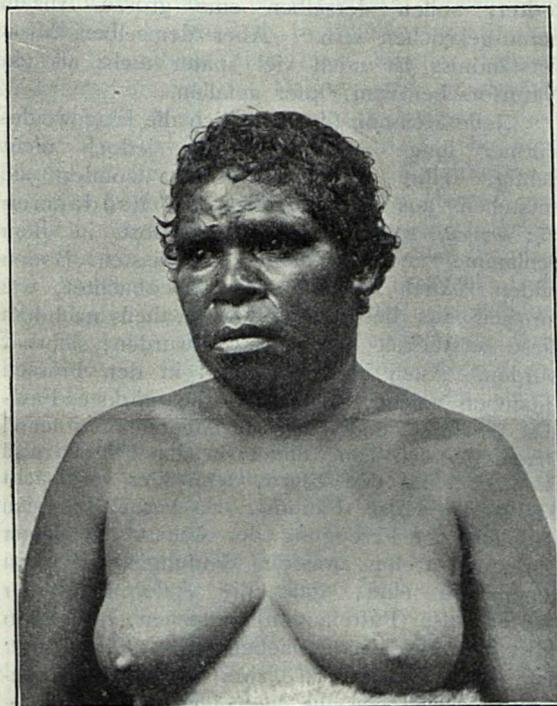
Den australischen Eingeborenen sind Bogen und Pfeil unbekannt; aber sie sind die Erfinder ganz eigenartiger, eben so wirksamer Waffen. Allgemein

bekannt ist der Gebrauch des „Boomerang“, eines flachen Krummholzes, dessen etwas schraubenförmig gewundene Fläche es nach dem Wurf aus der horizontalen Flugbahn aufwärts steigen und im Bogen nach dem Ausgangspunkte zurückschwirren lässt. Neben diesem gebrauchen die Wilden, im Kriege wie auf der Jagd, einen schweren und einen leichten Speer, welcher letzterer mit dem Wurfholz „Wommera“ so sicher geschleudert wird, dass er die Wirkung eines abgeschnehten Pfeiles hat, d. h. auf 100 Schritt einen Kernschuss giebt. Die Wommera ist ein flaches ovales Holz, an der einen Seite zum

ziehen aus Glas- oder Porcellanglocken von Telegraphenleitungen herzustellen. Canoes aus Rinde, Netze aus Stricken, Körbe, Säcke, Matten u. A. m. aus Flechtwerk, Decken und Wassersäcke aus Fellen verstehen die „Blacks“ mit Nadel und Faden eigener Construction vortrefflich herzustellen. Auch in der Bethätigung ihres Kunstsinnes stehen sie anderen Völkern in gleicher Lage nicht nach.

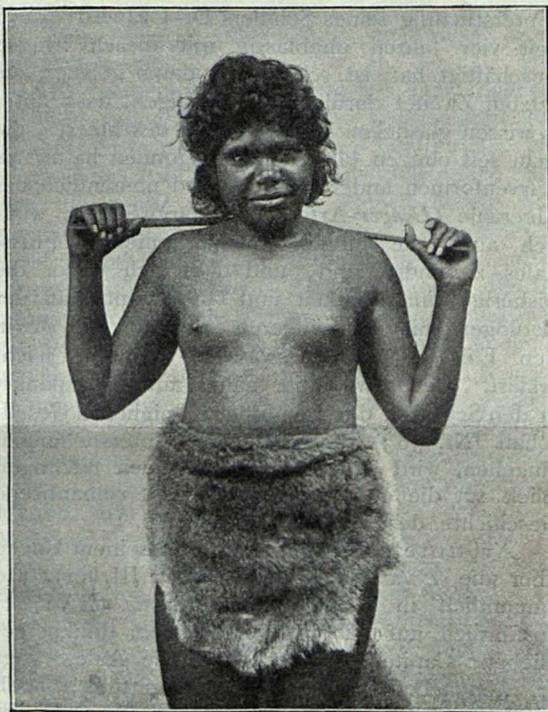
Da die australischen Eingeborenen sich von allen ihren Nachbarn nicht weniger durch ihre Hervorbringungen, ihre Lebensweise und Gepflogenheiten als durch ihre Körperbeschaffenheit unterscheiden und nach allen Richtungen

Abb. 340.



Eingeborene Frau.

Abb. 341.



Eingeborenes Mädchen.

Handgriff zusammengezogen, und an der anderen zum Haken gestaltet, der durch einen mit Sehnen festgebundenen Stift gebildet wird. Auf die Spitze desselben wird der leichte Speer mittelst einer Höhlung am unteren Ende aufgesetzt. Er liegt dann parallel zur Wommera, und während die Finger der Werfhand seine Lage bis zum Abschnellen sichern, wird er durch einen kräftigen Schwung nach seinem Ziele beschleunigt.

Ausser den beschriebenen Waffen haben die Wilden auch Keulen und kleine Schilde aus hartem Holze.

In Anfertigung steinerner Aexte sind sie so geschickt, wie andere Völker in ihrer Steinzeit es waren; nicht weniger von Speerspitzen, welche sie, seit die Weissen sich festgesetzt haben, vor-

selbständig dastehen, so ist die heikle Frage nach ihrer Abstammung dahin beantwortet worden, sie müssten, da sie offenbar nicht zum malayischen, noch zum äthiopischen, noch zum mongolischen Stamme gehörten, kaukasischen Stammes sein. In der That entspricht ihr Aeusseres dieser Annahme am meisten, welche viel von ihrer Fremdartigkeit verliert, wenn berücksichtigt wird, dass die dunkelbraunen Hindus, sowie die Ainos auf der Nordinsel von Japan ebenfalls Kaukasier sind, und dass sich noch andere versprengte Theile dieser Menschenrasse im stillen Ocean finden sollen. Es würde dann der australische Zweig als ein solcher zu betrachten sein, der sich sehr früh vom Urstamme abgetrennt hat, nämlich bereits zu einer Zeit, als weder Bearbeitung des Bodens

noch Töpferei erfunden war, und der sich wegen der Ungunst seiner Wohnsitze nicht über diesen Standpunkt hat erheben können. [5173]

Die Entwicklung des Aales.

Mit einer Abbildung.

Eines der ältesten zoologischen Räthsel, um dessen Lösung sich seit mehr als zweitausend Jahren unzählige Forscher mit sehr geringen Erfolgen bemüht hatten, die Frage nach der Fortpflanzungs- und Entwicklungsweise des Aales, ist in den letzten Zeiten nun endlich glücklich gelöst worden. Professor Grassi in Rom, der sich mit Unterstützung seines Schülers Dr. Calandruccio seit vier Jahren unablässig mit diesen Fragen beschäftigt hat, ist schliesslich dahin gelangt, die letzten Zweifel darüber zu beseitigen, dass unter gewissen glashellen Tiefseefischen des Meeres, die man seit einigen Jahrzehnten begonnen hatte, als Larvenformen anderer Fische und namentlich der Meeraale (*Conger*-Arten) zu beargwöhnen, wirklich auch die Jungen unsres gemeinen Flussaales zu finden sind, und dass sich daher die bisherige Unfindbarkeit und Unbekanntheit der Zoologen mit der jüngeren Aalbrut, die sie in den Flüssen und Süsswassern suchten, leicht erklärt. Bevor wir aber näher auf die unlängst in den Schriften der Londoner Königlichen Gesellschaft (Nr. 363) veröffentlichten Untersuchungen eingehen, wird es nützlich sein, einen flüchtigen Blick auf die eben so lehrreiche wie romantische Geschichte des Problems zu werfen.

Aristoteles kommt sowohl in seinem Buche über die *Entwicklung der Thiere* (III, 11), wie namentlich in seiner *Thiergeschichte* (XVI, 1) ausführlich auf das bis vor Kurzem dunkel gebliebene Capitel zu sprechen. „Die Aale,“ sagt er, „entstehen weder durch Begattung, noch legen sie Eier; auch wurde noch nie einer gefangen, welcher Milch oder Rogen bei sich hatte; auch zeigen sie aufgeschnitten weder Samen- noch Gebärmuttergänge, sondern dieses gesammte Geschlecht entsteht (als Unicum) unter den blutführenden Thieren weder durch Begattung noch aus Eiern. Dass es sich aber so verhalten muss, ist offenbar, denn in manchen sumpfigen Seen entstehen sie, wenn alles Wasser ausgeschöpft und der Schlamm herausgekratzt wird, doch wieder, sobald Regenwasser hineinkommt; bei trockenem Wetter aber entstehen sie nicht, selbst nicht in den bleibenden Seen, denn sie leben und nähren sich von Regenwasser. Dass sie also weder durch Paarung noch aus Eiern entstehen, ist offenbar, dennoch glauben Einige, dass sie sich paaren, weil sich in manchen Aalen Eingeweidwürmer finden, aus denen, wie sie glauben, Aale entstehen sollen.“

Diese Eingeweidwürmer, namentlich ein sehr

häufiger Spulwurm des Aales (*Ascaris labiata Rud.*), haben zu oft wiederholten Malen, und bei den fortgesetzten Untersuchungen dieses unbegreiflichen Naturgeheimnisses bis in unser Jahrhundert hinein, den Wahn erzeugt, dass der Aal ein lebendig gebärendes Thier sei, indem man seine Eingeweidwürmer für junge Aale ansah. Schon der alte Gesner, obwohl er bestritt, dass bei den Aalen wie bei anderen Fischen Männchen und Weibchen gefunden würden, hatte von solchen lebendig gebärenden Aalen gehört, „denn es sollen etliche in Deutschland gefangen und gesehen worden sein,“ sagt er, „welche in ihrem Bauch viel der Jungen gehabt haben sollen in der Grösse eines Fadens, und als die Alten getödtet, sollen derselben eine grosse Anzahl herausgekrochen sein.“ Aber demselben Missverständniss ist noch viel später mehr als ein Naturforscher zum Opfer gefallen.

„Jene Meinung (dass nämlich die Eingeweidwürmer junge Aale seien) ist jedoch nicht richtig,“ fährt Aristoteles fort, „sondern sie entstehen aus den sogenannten Erddärmen (γῆς έντερα), welche sich von selbst in dem Schlamm und in dem durchnässten Boden bilden. Auch hat man schon beobachtet, wie sie theils aus diesen hervorkamen, theils nachdem diese zerstückelt und zerrissen wurden, sichtbar wurden. Auch im Meere und in den Flüssen entstehen solche, wenn sich die stärkste Fäulniss einstellt, und zwar im Meere an solchen Orten, wo sich Tang findet; in den Flüssen und Seen aber an den Ufern, denn hier verursacht die starke Hitze Fäulniss. So verhält es sich also mit der Erzeugung der Aale.“ In dieser Darlegung treten zweierlei Meinungen auf, von denen die eine, dass die Aale aus einer Art Fäulniss (Putrefaction) entstehen, fast 2000 Jahre in Ansehen geblieben ist. „Schneidet,“ rieth van Helmont, „zwei mit Maithau benetzte Rasenstücke aus, legt eins auf das andere, die begrasteten Seiten einwärts, gebt sie der Sonnenhitze preis, und in wenigen Stunden wird eine grosse Anzahl junger Aale erzeugt worden sein.“ Noch in Büchern, die in unsrem Jahrhundert gedruckt sind, spuken solche Vorschriften, die Gewässer mit jungen Aalen zu besetzen, weiter, und ich habe ein solches Buch vor mir liegen.

Am meisten Spott hat Aristoteles mit seiner zweiten Angabe, dass die Aale aus den sogenannten Erddärmen hervorgingen, davon getragen; man machte sich über ihn lustig, dass nach seiner Ansicht der Aal wie der Schmetterling eine Metamorphose haben und aus einer Raupe oder Puppe hervorkommen sollte. Seine Ausleger hatten sich bald darüber geeinigt, dass er mit seinen „Erddärmen“ Regenwürmer gemeint habe. „Er dachte sich also,“ schrieb Kälb 1855, „die Entstehung des Aales aus

dem Regenwurme wie die Entwicklung des Schmetterlings aus der Raupe; von allen Ansichten über die Erzeugung des Aales gewiss die sonderbarste!“ Der Schreiber dieser Zeilen hat schon vor 16 Jahren*) darauf aufmerksam gemacht, dass diese Deutung der Philologen wahrscheinlich völlig daneben griff, und dass die Angabe des Aristoteles allem Anscheine nach auf wirklichen Beobachtungen einer thatsächlich bei gewissen Fischen vorkommenden Metamorphose fusste. Im schlammigen oder sandigen Grunde unsrer Süßgewässer lebt nämlich ein federkiel dickes, wurmartiges Thier von mattsilbergrauer Farbe mit kleinem Kopf und kaum erkennbaren Augen, der Querder, Kiemenwurm, Sand- oder Lein-Aal (*Ammocoetes branchialis*), den man als Fischköder benutzt und für ein besonderes Thier hielt, bis der Berliner Naturforscher August Müller und zu gleicher Zeit (1856) Max Schultze nachwies, dass dieser Kiemenwurm im Alter von vier bis fünf Jahren sich durch eine vollkommene Metamorphose in unser Bachneunauge (*Petromyzon Planeri*) umwandelt. Man wird kaum daran zweifeln dürfen, dass dieser graue Kiemenwurm oder Sandaal den Erddarm des Aristoteles vorstellt, und dass dessen Angabe, die Erddärme verwandelten sich in Aale, auf wirklicher Beobachtung ihrer Umwandlung in Neunaugen, also genügend aalähnlicher Fische, beruht. Wir werden sehen, dass die Lösung des Räthsels nunmehr in derselben Richtung gefunden worden ist, und dass es sich bei den Aalen ebenfalls um eine wirkliche Metamorphose handelt, so abenteuerlich auch die Ausleger des Aristoteles jede derartige Idee gefunden hatten.

Aber es war ein langer Weg nöthig, bis diese Wahrheit gefunden werden konnte. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts kam man endlich so weit, zu erkennen, dass die Aale nicht so völlig geschlechtslose Thiere seien, wie man bis dahin glauben musste, da man niemals Rogen bei ihnen gefunden hatte. Im Jahre 1780 entdeckten nämlich Mondini und O. F. Müller die Eierstöcke der weiblichen Aale, die so kleine Eier enthalten und so winzige Ausgänge besitzen, dass man sie mit unbewaffneten Augen nicht erkennen kann. Es vergingen wieder beinahe 100 Jahre, bis Syrski (1873) auch den männlichen Aal erkannte, und somit wenigstens festgestellt war, dass die Aale weder Zwitter noch geschlechtslose Thiere sind. Danach konnte es nunmehr nicht mehr zweifelhaft sein, dass die Fortpflanzung im Meere stattfinden müsse, da man im starken Gegensatz zu den bei anderen zum Meere hinabsteigenden Süßwasser-Fischen niemals ganz junge Aalbrut in den Flüssen angetroffen hatte. Man überzeugte sich nun, dass

es fast nur weibliche Aale sind, die man in den Süßwassern trifft, und dass diese im Spätherbst zum Meere wandern, wo sie die männlichen Aale treffen, die sich durch kleinere Gestalt und einen bronze- oder silberartigen Metallglanz auszeichnen, aber Meer und Brackwasser selten oder nie verlassen. Die junge Brut blieb deshalb unbekannt, denn die 5 bis 9 cm langen jungen Aale, welche im Frühling (April bis Mai) die Flüsse hinaufwandern und dabei erstaunliche Kletterkünste entfalten, indem sie Schleusen, Wehre und Felswände ersteigen (in Italien *montata*, in Frankreich *montée* genannt), bestehen meist aus schon etwas herangewachsenen Weibchen, die in den Süßwassern ihren Unterhalt suchen. Bezüglich der ganz jungen Aalbrut tauchten erst seit einigen Jahrzehnten ungewisse Vermuthungen auf.

Seit beinahe fünfzig Jahren war man nämlich auf eine Gruppe kleiner glasheller, seitlich stark zusammengedrückter und daher bandförmig erscheinender Fische aufmerksam geworden, die man meist nur einzeln im offenen Meere angetroffen und nach ihrem kleinen zugespitzten Kopf Kleinköpfe (*Leptocephaliden*) genannt hatte. Diese meist nur finger- bis handlangen Fische besitzen sehr kleine Zähne, jederseits dicht am Kopfe eine kleine Seitenflosse, während Rücken- und Schwanzflosse meist zu einem um den Körper herum laufenden schmalen Saum verschmelzen. Schädel und Skelett sind vollkommen knorpelig, nur hier und da mit Anfängen von Verknöcherung. Rippen (Gräten) und Schwimmblasen fehlen; der Magen läuft in 1 bis 2 Blindsäcke aus. Die Mehrzahl dieser früher den Bandfischen genäherten Glasfische besitzt weisses Blut, so dass sie ganz farblos wären, wenn nicht viele von ihnen jederseits in der Mittellinie eine Reihe dunkler Pigmentflecken zeigte; in Spiritus gesetzt, nimmt der Körper alsbald eine undurchsichtige weisse Farbe an, und sie gemahnen dann durch ihre Biegsamkeit und Weichheit an kurze Bandwürmer.

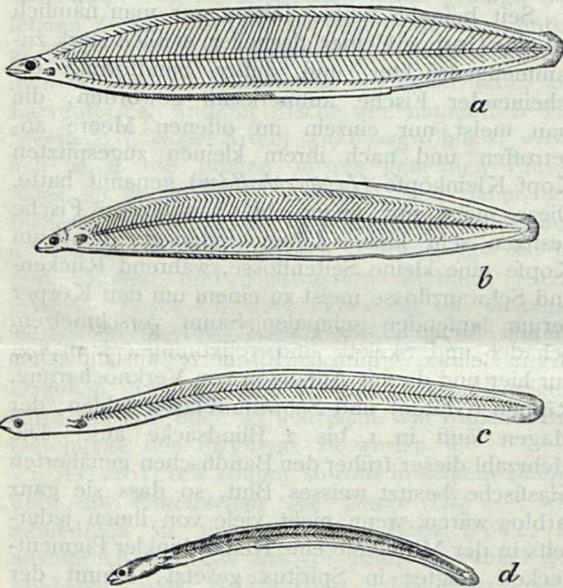
Bald unterschied man bei diesen Meeresfischen mehrere verschiedene Arten, unter denen auch im Querschnitte rundliche Formen waren, mit blassroth gefärbten Blutkörperchen, die also Anfänge von Bildung rothen Blutes zeigten. Sowohl die mangelnde Verknöcherung des Skeletts, wie namentlich das regelmässige Fehlen jeder Spur von Geschlechtsorganen bei diesen Fischen führte früh zu der Vermuthung, dass es sich um unreife Larven anderer Fische handeln möchte, und nachdem Owen diese Vermuthung ausgesprochen hatte, gelang es vor etwa 25 Jahren den Ichthyologen Günther und Gill, sehr wahrscheinlich zu machen, dass die Gattungen *Leptocephalus* und *Hyoprorus* junge Larven von Meer-aalen (*Conger-* und *Nettastoma*-Arten) seien, während sie andere Leptocephaliden als die Larven anderer Seefische betrachteten. Da aber

*) *Kosmos* Bd. 8, S. 346.

junge Fische in dieser Grösse — es sind bis 25 cm lange Leptocephaliden beobachtet worden — in ihrer Organentwicklung meist bereits viel weiter vorgeschritten zu sein pflegen, dachte Günther, es handle sich vielleicht um anormale Hemmungszustände von Thieren, die, aus ihren natürlichen Entwicklungs-Bedingungen herausgerissen, nicht zu ihrer vollen Entwicklung gelangen könnten und absterben, bevor sie geschlechtsreif geworden seien.

Diese Auffassung erwies sich nur in ihrem ersten Theile als richtig, im zweiten aber als hinfällig, und Yves Delage sah bereits 1886 eine Leptocephalide, die er bei Roskoff gefangen hatte, sich zu einem Meeraal (*Conger*) entwickeln.

Abb. 342.



Aallarve (*Leptocephalus brevirostris*): a b Jüngere und ältere Entwicklungsstufe. c Uebergangsstadium. d Junger Aal. (Natürliche Grösse.)

Damit war der Fingerzeig gegeben, den nun Grassi weiter verfolgt hat. Dass man nicht früher darauf gekommen ist, die jungen Flussaaale im Meere zu suchen, liegt eben daran, dass die meisten Fische, welche gleich ihnen See- und Süswasser besuchen, umgekehrt zum Laichen in die Flüsse emporsteigen, wie es bei Neunaugen, Lachsen und Maifischen (*Alosa vulgaris*) bekannt ist, und man daher in Folge einer naheliegenden Verallgemeinerung Aehnliches auch beim Aal voraussetzte. Dazu kam dann aber als fernerer erschwerender Umstand, dass die Aale gleich den Neunaugen eine stärkere Metamorphose durchmachen, als andere Fische, und dass der junge Aal den Eltern beinahe so unähnlich ist, wie die Kaulquappe dem Frosche.

Professor Grassi überzeugte sich nünmehr ferner, dass die Aalfische in grösseren Meeres-

tiefen von wenigstens 500 m ihre Eier absetzen und dass daraus Leptocephaliden hervorgehen, unter denen der seit lange bekannte kurzschnauzige Glasfisch (*Leptocephalus brevirostris* Abb. 342 ab) als die Larve unsres Aales erkannt wurde. Es ist ein 60 bis 77 mm langes farbloses Thier, in dessen Besitz man gewöhnlich nur zufällig kommt, weil es meist die Tiefen des Meeres nicht verlässt. An Orten, wo stärkere Strömungen vorherrschen, wie in der Meerenge von Messina, werden jedoch durch dieselben oft grössere Zahlen von Tiefseefischen emporgerissen und im März 1895 konnte Grassi an der Oberfläche mehrere tausend Stück an einem Tage fangen. Davon, dass sie in der Tiefe meist in grossen Massen vorhanden sein müssen, kann man sich leicht dadurch überzeugen, dass man den in der Strasse von Messina gemeinen Mondfisch (*Orthogoriscus Mola*) öffnet, der hauptsächlich von diesen Aallarven zu leben scheint; man findet fast immer eine Anzahl derselben in seinem Magen, die natürlich bereits mehr oder weniger von der Verdauung angegriffen sind. Die von der Strömung emporgerissenen und an der Oberfläche gefangenen Exemplare konnten im Aquarium auch meist nur wenige Tage am Leben erhalten werden, sei es, weil sie leichte Hautverletzungen erlitten hatten, oder bei dem geringen Wasserdruck nicht gediehen; sie zeigten wie junge Neunaugenlarven und Aale die Gewohnheit, sich im Sande oder Schlamm einzuwühlen und zu verstecken. Die Entwicklung des *Leptocephalus* zum Aale konnte deshalb nicht unmittelbar verfolgt werden, aber da so viele verschiedenartige Entwicklungsstufen gefangen wurden, so liess sich durch anatomische Untersuchung die allmähliche Umbildung der farblosen bandartigen Larve (a b) bis zu dem im Querschnitt mehr cylindrischen ausgefärbten und rothe Blutkörperchen besitzenden Aal (d) zweifellos feststellen. Bei der Metamorphose findet, wie man aus der Abbildung ersieht, eine Verkleinerung und Zusammenziehung des ursprünglich vorwiegend aus gallertartiger Substanz bestehenden Leibes statt, wie ja auch die Raupen stets viel schwerer sind, als die aus ihnen hervorgehenden Schmetterlinge, und junge Frösche zuweilen nur halb so lang sind, wie die Larven (Kaulquappen), aus denen sie hervorgehen. Die Zeit der Entwicklung ist noch unbekannt. Man weiss nur soviel, dass die Larven vom September ab, bis etwa zum Februar in der Meerenge von Messina häufig sind, und das ist dieselbe Zeit, in welcher der dort sonst seltene Mondfisch auftritt. Die Rückwanderung der Aale in die See dauert vom October bis Januar. Die jungen Aale, welche in die Flüsse emporsteigen, hält Grassi für Jährlinge; in die See zurückgekehrt, brauchen sie einige Monate, um geschlechtsreif zu werden; die Eier werden im August und den folgenden Monaten befruchtet, und die Larven im folgenden

Frühling und Sommer gefunden. Es würden also zwischen dem Hinabsteigen der noch völlig unreifen Aale zur See und dem Aufsteigen ihrer jungen Brut in die Flüsse etwa zwei Jahre vergehen.

Uebrigens bleiben hierbei noch mannigfache dunkle Punkte aufzuklären, und neuerlich gemachte Beobachtungen des Herrn Arthur Fedderson in Kopenhagen scheinen den Grassischen Ansichten in einigen Punkten zu widersprechen. Um sich darüber aufzuklären, ob wirklich nur weibliche Aale wie man früher behauptete, die Flüsse aufwärts wanderten, die Männchen dagegen in der Nähe der Flussmündungen blieben, beobachtete er seit 1892 aufmerksam diesen Vorgang. Die aufsteigenden 6 bis 8 cm langen Aale lassen noch kaum ausgebildete Geschlechtsmerkmale erkennen, aber unter den absteigenden Aalen fand Fedderson bei einem im Juni unweit Silkeborg gemachten Fange etwa 80 pCt. Männchen. Es scheint demnach, dass beide Geschlechter in die Binnengewässer aufwärts wandern, dass aber die Männchen anscheinend früher zum Meere zurückkehren. Merkwürdig ist auch, dass in gewissen Binnenseen Norwegens, die mit dem Meere nur durch so steile Wasserfälle verbunden sind, dass ein Aufklimmen fast undenkbar erscheint, dennoch Aale gefunden werden. Wie sollen die dahin gekommen sein, wenn die junge Aalbrut nur aus dem Meere stammt? Auch Imhoff berichtete kürzlich im *Biologischen Centralblatt* über junge Aale aus dem Cauma-See in Graubünden, in welchen vor einer Reihe von Jahren Aale eingesetzt worden waren. Sie müssen also unter Umständen, wenn ihnen die Meereswanderung abgeschnitten ist, auch im Süßwasser Brut erzeugen.

In biologischer Beziehung von Interesse war die Wahrnehmung, dass die aus den grösseren Meerestiefen heraufgebrachten Aale gleich anderen Tiefseethieren aussergewöhnlich grosse Augen mit einem Durchmesser von 1 cm und darüber besaßen. Aehnliches hatte man bereits früher an den Aalen beobachtet, welche gewisse, jetzt reines Wasser führende, ehemalige Kloaken des alten Roms bewohnen. Auch diese im beständigen Dunkel lebenden Aale haben bedeutend grössere Augen als unsre gewöhnlichen Flusaaale. Es ist dies der allgemeinen Erfahrung analog, dass Thiere, die sich an eine nächtliche Lebensweise oder an den Aufenthalt in der Tiefsee gewöhnen, zunächst bedeutend grössere Augen bekommen, um von dem spärlichen Licht so viel wie möglich aufnehmen zu können. So kennt man lebende und fossile Tiefseekrebse, deren Augen mehr als die halbe Fläche des Kopfschildes bedecken.

Bezüglich mehrerer, beständig im Meere lebenden Verwandten des Aales, wie der Conger, Muränen und Anderer, wurden ebenfalls die

Larvenformen mit grösserer Sicherheit als bisher ermittelt; die Leptocephaliden, welche man früher als Wurmische (*Helmichthys*-Arten) bezeichnete, haben sich meist als ältere Entwicklungsstufen von Aalfischen (Muränen) feststellen lassen. Aus *Leptocephalus diaphanus* sahen sie eine Muräne (*Congromuraena balearica*) hervorgehen, und die unter den Namen *L. Köllikeri*, *L. Yarellii* und *L. Haeckeli* bekannten Leptocephaliden konnten als die verschiedenen Larvenstufen einer anderen Muräne (*Congromuraena mystax*) nachgewiesen werden. Aus *L. Kefersteini* ging der ebenfalls zur Aalfamilie gehörige Schlangenfisch (*Ophichthys serpens*) hervor. Die am frühesten erkannte Umwandlung von *L. Morrisii* in die Conger konnte seit 1892 an etwa 150 Larven studirt werden. In einem grösseren Werke, welches noch einige Zeit auf sich warten lassen wird, bereitet Professor Grassi einen ausführlichen Bericht über seine Untersuchungen und Entdeckungen vor.

ERNST KRAUSE. [5189]

Kohlen und Eisen in Belgien.

VON GUSTAF KRENKE.

Kohlen und Eisen sind heutzutage die Vorbedingung für ein Land, um mit Erfolg in den gewerblichen Wettbewerb auf dem Weltmarkte eintreten zu können. An Kohlen hat Belgien keinen Mangel, dagegen ist der grösste Theil des in Belgien verhütteten Eisenerzes ausländischen Ursprungs; indessen steht Eisenerz dem Lande in genügender Menge von seinen Nachbarn zu Gebote, um einem ausgedehnten Hüttenbetrieb Nahrung zu geben.

Kohlen kommen hauptsächlich in einem Striche vor, der sich von der deutschen Grenze bei Aachen über Lüttich, Namur, Charleroi, La Louvière und Mons nach der französischen Grenze bei Valenciennes erstreckt und in den Provinzen Lüttich, Namur und Hennegau liegt. In Verwaltungsbeziehung sind die Kohlengruben und Hüttenwerke durch königliche Verordnung vom 21. September 1894 statt der früheren sechs in acht Bezirke (*arrondissements*) eingetheilt, von denen die ersten vier der ersten, der fünfte bis achte der zweiten Generalinspection unterstellt sind. Der erste Bezirk umfasst die Gegend von Mons mit Ausnahme einiger Kohlengruben des östlichen Theiles, aber mit Einschluss eines in Westflandern gelegenen Hüttenwerkes; den dort befindlichen 17 thätigen Kohlenbergwerken sind 16 438 Hektar Kohlenfelder concessionirt. An Schächten sind 43 im Betriebe, 9 in Bereitschaft und einer im Bau; die gesammte Fördermenge betrug 1895 3 023 600 t Kohlen, zu denen das Bergwerk „Rieu-du-Coeur et ses forfaits“ bei acht im Betriebe und einem in Bereitschaft befindlichen Schacht mit 496 500 t die grösste Menge beitrug. Das grösste Kohlenfeld

hatte mit 3939 ha das Bergwerk Belle-Vue, doch betrug dessen Fördermenge nur 174100 t und wurde von den meisten anderen Gruben übertroffen.

Der zweite Bezirk umfasst das Centrum, also die Gegend von La Louvière, Haine-St. Pierre und Mariemont, sowie die vom Gebiete von Mons abgetheilten Kohlengruben, im Ganzen 15 im Abbau befindliche Bergwerke mit 25882 ha Kohlenfeld, sowie 49 befahrenen, 7 in Bereitschaft stehenden und 2 im Bau befindlichen Schächten. Im Jahre 1895 belief sich die gesammte Fördermenge auf 4499180 t, dazu trug am meisten das Bergwerk „Levant du Flénu“ bei 7 befahrenen und einem in Bereitschaft stehenden Schacht mit 616000 t bei; dieses Bergwerk hatte auch mit 3322 ha das grösste Kohlenfeld. Der dritte Bezirk umfasst den westlichen Theil von Charleroi, sowie 14 im Abbau befindliche Bergwerke mit 12651 ha Kohlenfeld. Bei 41 im Betriebe, 12 in Bereitschaft und 2 im Bau befindlichen Schächten betrug 1895 die gesammte Fördermenge 3733550 t; das grösste Bergwerk ist noch „Monceau-Fontaine et Martinet“ mit 3221 ha Kohlenfeld, sowie 5 im Betriebe und 3 in Bereitschaft stehenden Schächten, das 1895 569700 t förderte. Der vierte Bezirk umfasst den östlichen Theil von Charleroi und ein in Brabant gelegenes Hüttenwerk; 23 im Abbau befindliche Bergwerke mit 8563 ha Kohlenfeld, sowie 47 im Betriebe und 15 in Bereitschaft stehenden Schächten liegen dort. Die gesammte Fördermenge belief sich 1895 auf 3636100 t; das grösste Bergwerk hatten die Vereinigten Kohlenwerke von Charleroi mit 790 ha Kohlenfeld, die 1895 bei 5 im Betriebe und 2 in Bereitschaft stehenden Schächten 416400 t förderten.

Der fünfte Bezirk umfasst die Provinzen Namur und Luxemburg mit 12 im Abbau befindlichen Kohlenbergwerken und 4122 ha Kohlenfeld; bei 15 im Betriebe, 5 in Bereitschaft und 2 im Bau befindlichen Schächten förderten sie 1895 516890 t. Das grösste Kohlenfeld (630 ha) hatte das Bergwerk „Arsimont“, die grösste Fördermenge (145100 t) das Bergwerk „Ham-sur-Sambre“ bei 2 im Betriebe und 3 in Bereitschaft stehenden Schächten. Der sechste Bezirk umfasst den westlichen und mittleren Theil der Provinz Lüttich und darin 11 im Abbau befindliche Kohlengruben mit 6534 ha Kohlenfeld; bei 21 im Betriebe und 8 in Bereitschaft stehenden Schächten belief sich die gesammte Fördermenge 1895 auf 1711040 t. Das grösste Kohlenfeld (1638 ha) hatte die Grube „Nouvelle-Montagne“, die grösste Fördermenge (410220 t) die Grube „Marihayé“ mit 5 im Betriebe und 2 in Bereitschaft stehenden Schächten. Der siebente Bezirk umfasst den fast ausschliesslich auf dem linken Maasufer gelegenen östlichen Theil der Provinz Lüttich mit

14 im Abbau befindlichen Bergwerken und 8053 ha Kohlenfeld; bei 25 im Betriebe, je 1 in Bereitschaft und im Bau befindlichen Schacht betrug 1895 die gesammte Fördermenge 1872630 t. Das grösste Kohlenfeld (2213 ha) hatte die Grube „Abhoos et Bonne-Foi-Hareng“, die grösste Fördermenge (344250 t) 1895 die Grube „La Haye“ mit nur 2 im Betriebe stehenden Schächten. Endlich der achte Bezirk umfasst den ausschliesslich auf dem rechten Maasufer gelegenen östlichen Theil der Provinz Lüttich mit 17 im Abbau befindlichen Bergwerken und 9295 ha Kohlenfeld; bei 23 im Betriebe und 11 in Bereitschaft stehenden Schächten belief sich 1895 die gesammte Fördermenge auf 1558474 t Kohlen. Das grösste Kohlenfeld (1868 ha) hatte die Grube „Minerie“, die grösste Fördermenge (271860 t) 1895 die Cockerill-Grube bei 3 im Betriebe befindlichen Schächten.

Im Ganzen hatte Belgien im Jahre 1895 123 Bergwerke im Abbau, die über ein Kohlenfeld von 92538 ha mit 264 im Betriebe, 68 in Bereitschaft und 8 im Bau befindlichen Schächten verfügten. Die Anzahl der Kohlenbergwerke ist vom Jahre 1891, wo es 132 gab, zurückgegangen, die Ausdehnung des concessionirten Kohlenfeldes ist dagegen von 89573 ha im Jahre 1891 auf 93282 ha (1894) gestiegen und erst im letzten Jahre wieder etwas zurückgegangen; die Anzahl der im Betriebe befindlichen Förderschächte hat sich von 275 (1890) auf 262 (1894) verringert. Die Gesammtmenge der geförderten Kohle belief sich 1895 auf 20551464 t gegen 20725011 t im Vorjahre und hat sich im letzten Jahrfünt wenig verändert. Davon gelangten 4646980 t zur Ausfuhr, und zwar 3618585 t nach Frankreich, 266276 t nach Deutschland, 248498 t nach Luxemburg, 247556 t nach den Niederlanden, 73765 t nach England, 29476 t nach Chile, 5950 t nach Italien und 156874 t nach anderen Ländern; die Ausfuhr ist seit dem Jahre 1890 um 27 v. H. zurückgegangen und zeigte erst 1895 wieder eine geringe Neigung zur Zunahme. Die Einfuhr von Kohlen nach Belgien war eine Reihe von Jahren in der Abnahme begriffen, zeigte aber 1895 wieder eine nicht unerhebliche Zunahme und betrug 1532454 t, von denen 772659 t aus Deutschland, 433195 t aus Frankreich, 318617 t aus England, 7551 t aus den Niederlanden und 432 t aus anderen Ländern herrührten. Deutschland verkauft fast dreimal so viel Kohlen nach Belgien als es von dort empfängt.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Vor einigen Jahren wurde die Bakteriologie als neue Wissenschaft begründet, und ihre rasch gewonnenen Jünger nahmen es sehr übel, wenn man darauf aufmerksam

machte, dass es sich schliesslich doch nur um eine glückliche Weiterführung längst begonnener biologischer Forschungen handle. Dass schon der alte Leeuwenhoek die Zahnbakterien aufgefunden und über sie seine Betrachtungen angestellt hat, war den Bakteriologen eben so gleichgültig, wie die Thatsache, dass schon vor mehr als dreissig Jahren Hallier darauf hingewiesen hat, dass Bakterien wohl als Ursache vieler Krankheiten zu betrachten seien. Aber auch jede Beziehung zur Chemie lehnten die Herren Bakteriologen entschieden ab. Bakteriologie war eben die neue Wissenschaft, die alles erhellen, alles überstrahlen sollte.

Sicher haben die Bakteriologen sehr Anerkennenswerthes geleistet. Eine sehr grosse Anzahl kleinster Lebewesen ist von ihnen entdeckt und erforscht worden. Die Beziehungen dieser Lebewesen zum menschlichen Leben sind erkannt worden und haben sich als sehr wichtig erwiesen. Originelle Methoden sind erdacht worden, welche uns überhaupt erst ermöglicht haben, die genannten Resultate zu erlangen. Wir haben es der Arbeit der Bakteriologen zu danken, wenn wir heute mehr wissen, als es früher der Fall war, über die Vorgänge bei Gährung, Fäulniss und Krankheitserregung.

Ueber die Vorgänge bei diesen wichtigen Erscheinungen hat uns die Arbeit der Bakteriologen unterrichtet, aber lange nicht über die Ursachen. Erst in allerjüngster Zeit ging es wie ein Lauffeuer durch die Zeitungen, dass nun auch die Werkzeuge gefunden seien, mit denen die kleinsten Lebewesen ihre Arbeit verrichten — ein neuer Triumph der bakteriologischen Forschung! Buchner in München und Koch in Berlin hatten, der eine durch Auspressen von Hefe, der andere durch Zermahlen von Tuberkelbacillen, Lösungen von Substanzen gewonnen, welche dasselbe leisten, wie die genannten Lebewesen selbst. Aus den organisirten Fermenten waren chemische Fermente gewonnen worden, und wie eine Offenbarung staunte die Welt den neuen Erfolg an. Und doch handelte es sich auch hier wieder um etwas, was eigentlich ganz folgerichtig und nicht analogielos war.

Seit wir die Thätigkeit der Hefe kennen, unterscheiden wir zwischen organisirten und chemischen Fermenten. Die letzteren sind nahe Verwandte der „Contactsubstanzen“, jener Körper, welche in geringen Mengen bedeutsame chemische Wirkungen auszuüben vermögen, ohne dass wir ihre Thätigkeit in Form einer Gleichung ausdrücken können. Das Geheimniss der Contactsubstanzen ist längst enthüllt, ihre Arbeit hat sich in fast allen Fällen als eine oft wiederholte Umwandlung und Rückbildung der in kleiner Menge wirksamen Körper entpuppt. Mit den chemischen Fermenten wird es sich wohl ganz ähnlich verhalten.

Was sind nun die chemischen Fermente und wo finden wir sie? Das lässt sich am besten an einem concreten Beispiel erklären.

Wenn die Gerste keimt, so verwandelt sich ihr Inhalt an Stärke in Zucker. Das geschieht unter dem Einfluss einer nur in sehr geringer Menge beim Keimen gebildeten stickstoffhaltigen Substanz, der Diastase. Diese ist das Ferment des Malzes und so mächtig ist ihre Wirkung, dass die im Samen gebildete unendlich kleine Menge dieses Fermentes hinreicht, um weit mehr Stärke zu verzuckern, als im Gerstenkorn enthalten ist, welches doch fast ganz aus Stärke besteht. Wenn wir daher Malz zerquetschen und mit Wasser zum Brei anrühren, so können wir diesem Brei noch viel Stärke hinzufügen und uns dennoch darauf verlassen, dass sie alle in Zucker übergeht.

Wenn wir nun Zucker in Alkohol verwandeln, vergären wollen, so bedienen wir uns dazu eines lebenden, organisirten Fermentes, der Hefe. Professor Buchner hat nun gezeigt, dass auch der aus der Hefe ausgepresste Saft im Stande ist, die gleiche Wirkung auszuüben. Das ist sehr interessant und vielleicht sehr folgenreich — aber wo ist der Unterschied von der Diastase? Das Gerstenkorn ist ein Lebewesen, welches ein Ferment erzeugt, welches wir auf chemischem Wege aus ihr gewinnen können. Auch die Hefe ist ein Lebewesen, und wir gewinnen aus ihr auf ähnliche Weise das chemische Ferment der Alkoholgährung. Das war nicht anders zu erwarten.

Ganz eben so verhält es sich mit den wirksamen Principien der Krankheitsbakterien. Diejenigen Bakteriologen, welche nicht darüber erhaben sind, auch die Chemie, wo es Noth thut, zu Rathe zu ziehen, sind sich längst darüber einig, dass die Wirkungen der Bakterien in letzter Linie chemischer Art sind. Diese kleinen Geschöpfe erzeugen eben Gifte und diese Gifte, sind es, welche den Unfug in unsrem Organismus anrichten. Auch darüber ist man sich klar, dass diese Gifte zu den Eiweisskörpern gehören, man hat sie daher auch wohl Toxalbumine genannt. Dass solche Substanzen aus den umschliessenden Zellhüllen kaum anders herauszuholen sind, als wenn diese vorher gesprengt werden, lag ebenfalls nahe für den, der da weiss, dass die Eiweisskörper im Allgemeinen nicht zu den Substanzen gehören, welche befähigt sind, osmotisch durch unverletzte Zellmembranen hindurchzuwandern. So war denn das Zermahlen der Bacillen eine naheliegende Bedingung für die Gewinnung ihres Giftes.

Wie das chemische Ferment der Hefe in der Diastase ihr Analogon hat, so stehen auch die Bakterien keineswegs vereinzelt in der Erzeugung giftiger Eiweissstoffe da. Auch diese Thätigkeit finden wir bei höheren Lebewesen wieder. Das Gift der Ricinussamen, das Ricin, dasjenige der Rosenkranzrbsen, das Abrin, und viele andere gehören zweifellos zu der Klasse der Toxalbumine. So theilen sie denn auch mit den Bakteriengiften manche charakteristische Eigenschaft. Ehrlich hat gezeigt, dass man Mäuse durch vorsichtige Behandlung mit sehr kleinen Dosen Ricin „ricinfest“, d. h. unempfindlich gegen tödtliche Dosen, auf lange Zeit hinaus machen kann. Das ist in aller Schärfe das Princip der Schutzimpfung, wie es sonst nur für die organisirten Bakteriengifte Anwendung findet. Auch darin gleichen die längst isolirten Gifte der höheren Pflanzen den geheimnissvollen Bakteriengiften, dass sie durch höhere Temperaturen wirkungslos gemacht werden. Die im rohen Zustande so furchtbar giftigen Samen von *Abrus precatorius* sind, gekocht, ein beliebtes Gemüse in Westindien und Aegypten. Daraus können wir lernen, dass das wirksamste aller Sterilisierungsmittel, das Kochen der bakterienhaltigen Flüssigkeiten, nicht bloss dadurch nützt, dass es durch Tödtung der Bakterien ihrer weiteren Vermehrung Einhalt gebietet, sondern auch dadurch, dass es die von den kleinen Geschöpfen erzeugten chemischen Gifte unwirksam macht.

Die hier kurz angedeuteten neuen Errungenschaften Buchners und Kochs sind, wie man sieht, keine Offenbarungen, sondern die natürlichen Consequenzen einer Fülle von Beobachtungen, über welche die Wissenschaft bereits verfügte. Nur die Tagespresse, welche immer die Glocken der Wissenschaft läuten hört, ohne zu wissen, wo, hat sich bemüsst gesehen, auch diese neuen Forschungsergebnisse mit dem sensationellen Nimbus des Unerwarteten und Unerhörten zu umspinnen, sicher gegen den Willen ihrer Urheber.

Die wahre Bedeutung der geschilderten Entdeckungen liegt eben nicht darin, dass sie unerwartet waren, sondern darin, dass sie eine Fülle von Bekanntem bestätigen und zu einem Ganzen verbinden. Was die Chemie längst voraussah, dass nämlich kein fundamentaler Unterschied zwischen organisirten und chemischen Fermenten und Giften obwalte, das ist uns nun zur Gewissheit geworden. So interessant die Lebensgeschichte vieler zymotischer und septischer Organismen vom biologischen Standpunkte auch sein mag — für ihre Wirkungen ist ihr Lebensprozess jetzt gleichgültig geworden. Diese Wirkungen sind secundäre Erscheinungen, chemische Reactionen, hervorgerufen nach rein chemischen Gesetzen durch die von den kleinsten Lebewesen hergestellten chemischen Präparate. Wir können dem Leben dieser Geschöpfe ein Ende machen und doch die Wirkungen hervorbringen, welche man früher als eine Function ihres Lebens ansah, wenn wir nur Sorge tragen, die von ihnen erzeugten Producte in sachgemässer Weise zu isoliren und aufzubewahren.

Mancher Leser wird geneigt sein, derartige Erwägungen für Haarspalterei zu halten und es für ganz gleichgültig zu erklären, ob es die lebenden Geschöpfe sind, welche die Wirkungen zu Stande bringen oder ihre Producte. Sehr mit Unrecht. Der Schuster ist nicht identisch mit den Stiefeln, welche er uns liefert, die Rübe auf dem Felde nicht mit dem Zucker, den wir aus ihr gewinnen können. Die Erkenntniss der rein chemischen Natur der Wirkung organisirter Fermente eröffnet uns einen Ausblick auf weiteren Fortschritt. Sobald wir es nicht mehr mit dem Leben selbst, sondern nur mit dem von ihm erzeugten Stoff zu thun haben, wächst unsre Macht ins Unendliche. Wir können heute hoffen, dass eine Zeit kommen wird, in welcher wir nicht mehr Culturen von Mikroorganismen zu züchten brauchen, wenn wir Prozesse der Gährung und Fäulniss einleiten wollen. Wir werden zu diesem Zwecke reine chemische Präparate besitzen, welche wir in genau bemessenen Mengen mit stets sicherem Erfolge verwenden werden, wie jedes andere chemische Reagens. Ja, vielleicht kommt einmal eine Zeit, wo wir selbst für die Bereitung dieser Präparate nicht mehr von der Züchtung der Mikroorganismen abhängig sein werden. Wie wir schöner und billiger roth färben können, seit wir von der Krappwurzel unabhängig geworden sind und über künstliche Alizarin verfügen, so wird die goldene Zeit der Brauer und Brenner vielleicht erst beginnen, wenn sie keine Hefe mehr brauchen.

WITT. [5226]

* * *

Mittelglieder zwischen Blütenpflanzen und blüthenlosen Gewächsen. Die früher für so strenge gehaltenen Grenzen zwischen Phanerogamen und Kryptogamen schwinden immer weiter. Da die Anhänger der Entwicklungslehre genöthigt sind, die Blütenpflanzen von den blüthenlosen als den älteren und niedriger organisirten Pflanzen herzuleiten, obwohl diese selbst noch in der Steinkohlenzeit fast die Alleinherrschaft behauptet zu haben scheinen, so war man längst auf gewisse, sehr alte Blütenpflanzen aufmerksam, die nicht nur in der äusseren Tracht, sondern auch in der Fortpflanzungsweise (Samenbildung) mancherlei Aehnlichkeiten mit den höchststehenden blüthenlosen, den Farnkräutern und Schachtelhalmen darbieten, nämlich auf die Nadelhölzer (Coniferen) und Sagopalmen (Cycadeen). Trotz mancher Annäherungen in der Samenbildung dieser sogenannten nacktsamigen Blütenpflanzen (Gymnospermen) an die Kryptogamen

einerseits und an die Kätzchenbäume andererseits, welche besonders der ehemalige deutsche Buchhändler Hofmeister vor 40 Jahren entdeckt hatte, glaubte man immer noch einen durchgreifenden Unterschied beider Abtheilungen des Gewächsreiches darin zu finden, dass die Algen, Moose und Farne gleich den Thieren freibewegliche Samenfäden (Spermatozoiden) besitzen, die den Blütenpflanzen gänzlich abgehen sollten, und man bezeichnete deshalb auch die ersteren als *Zooidogamae*, d. h. Pflanzen, die wie die Thiere durch „Samenthierchen“ befruchtet werden, den *Siphonogamae* (Schlauchpflanzen) gegenüber, bei denen die Befruchtung durch einen aus dem Pollen- oder Blumenstaubkorn herauswachsenden Schlauch erfolgt. Nun kommt aus Japan die überraschende Kunde, dass die Botaniker Professor H. Ikeno und Dr. S. Hirase bei zwei häufig in unsren Parken und Gewächshäusern gezogenen Pflanzen, nämlich dem zu den Coniferen gehörenden Ginkgobaum (*Salisburia adiantifolia*) und der Sagopalme (*Cycas revoluta*), deren Wedel bei uns als „Begräbnisspalmen“ dienen, im Pollenschlauch Spermatozoiden ausbilden. Der Pollenschlauch wächst bei ihnen nicht wie bei den anderen Blütenpflanzen in die Eizelle hinein, sondern bleibt in einiger Entfernung und seine Scheitelzelle theilt sich in zwei spiralförmig gewundene, mit vielen Wimpern versehene Spermatozoiden, die in einem Tropfen Wasser, welchen die Eizelle absondert, eben so wie bei den Kryptogamen ihren Weg fortsetzen. Es ist dies eine höchst wichtige Entdeckung, welche die bei den Botanikern immer noch Schwierigkeiten findende Entwicklungslehre auch ihnen überzeugend machen wird. Bekannt ist, dass der den Taxusbäumen aufs nächste verwandte Ginkgobaum, von dem wir unter Anderen im Parke von Sanssouci schöne und hohe Exemplare besitzen, nicht bloss in der Fortpflanzungsart, sondern auch in der äusseren Tracht starke Ahnen-Aehnlichkeit mit Farnkräutern zur Schau trägt. (*Botanisches Centralblatt* 1897 Nr. 1 bis 3.) [5211]

* * *

Der Dampfer *Pennsylvania* der Hamburg-Amerikaner-Linie. (Mit einer Abbildung.) Vor einigen Wochen traf in Hamburg der grösste augenblicklich schwimmende Dampfer der Welt, die in Belfast neuerbaute *Pennsylvania*, ein. Das riesige Schiff, welches wir im Bilde unsren Lesern vorführen, hat ein Deplacement von 18 000 Tonnen, der Tiefgang beträgt hinten 8,36 m und vorn 7,93 m, so dass die Einfahrt nach Hamburg von Brunshausen nicht ohne Schwierigkeiten von Statten gehen konnte. Das Schiff macht mit seinen riesigen Dimensionen einen überwältigenden Eindruck. Seine Maasse sind folgende: Länge 184,74 m, Breite 19,58 m, Tiefe vom Kiel bis zum Deck 13,26 m. Das Schiff verdrängt 21 000 Tons Wasser. Die Schiffsmaschinen sind nach dem vierfachen Expansionssystem gebaut, sind unabhängig von einander zu zweien angeordnet und entwickeln je 3000 PS. Die Flügel der Schrauben haben eine Länge von 2,53 m, und der Dampf wird durch vier besondere Kessel dem Hochdruck-Cylinder zugeführt. Das Schiff macht bei mittlerer Fahrt 14 Knoten. Der ganze Raum ist durch 12 Schotten in 13 wasserdichte Abtheilungen getheilt, welche möglichst stets geschlossen gehalten werden. An Rettungsbooten führt die *Pennsylvania* im Ganzen 22, darunter 12 grosse, nahtlose Stahlboote und zwei kleinere Boote nebst acht Klappbooten. Neun Luken vermitteln den Zugang zum Raum und über ihnen sind 18 Dampfwinden und vier schwere Dampfkräne angeordnet. Das Schiff führt als Betakelung vier kurze Pfahlmasten und

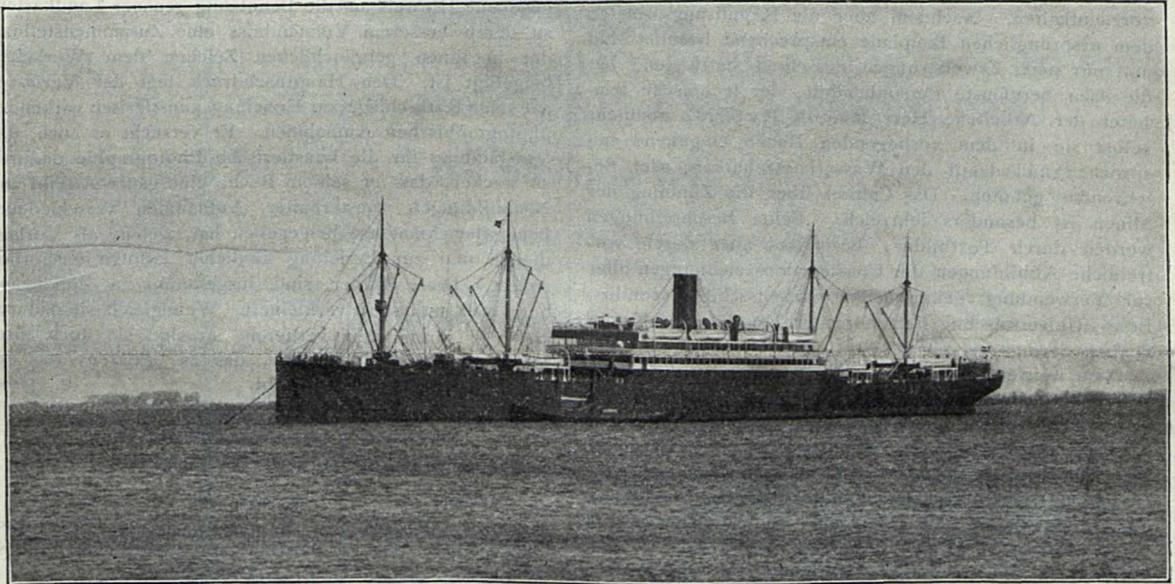
einen einzigen Schornstein, dessen Durchmesser verhältnissmässig sehr gross ist. Um den Schornstein herum sind die Oberbauten angeordnet. Das Schiff ist nicht nur als Lastdampfer, sondern bei seiner grossen Schnelligkeit auch als Passagierschiff gedacht. Es enthält umfangreiche Kammern mit vier, beziehungsweise sechs Kojen. Der Speisesalon fasst 173 Passagiere 1. Klasse. Er ist einfach, aber zweckentsprechend eingerichtet, mit dunklem Mahagoniholz furniert und mit weisslackirter, goldornamentirter Decke. Das Damenzimmer ist in Ahornholz gehalten. Rauchzimmer, Badezimmer und die übrigen Bequemlichkeiten für die Passagiere entsprechen den höchsten Anforderungen. Ein grosses Promenadendeck bietet ringsherum ungehinderte Aussicht. Auf der Werft von Blohm & Voss wird augenblicklich ein Schwesterschiff der *Pennsylvania* gebaut, während letztere selbst mittlerweile ihre erste Reise von Hamburg nach New York angetreten hat. Die Besatzung zählt 150 Köpfe. Für die

leute stiessen daselbst bei ihrer Arbeit auf einen gewaltigen Erzklumpen, der sich bei näherer Besichtigung und Prüfung als ein Block des reinsten Silbers darstellte. Erst nach beträchtlicher Mühe und Arbeit gelang es endlich, diesen riesigen „Nugget“ (wie der Fachausdruck für die gediegen vorkommenden Edelmetallmassen lautet), der ein Gewicht von 1650 kg und einen Werth von etwa 144 000 Mark hatte, zu Tage zu fördern. Es ist dies das grösste Stück reines Silber, von dem man jemals gehört hat, und stellt den vor einigen Jahren in den „Gibson-Gruben“ gefundenen Silberklumpen von 150 kg, der bisher als der grösste galt, vollständig in den Schatten. [5242]

* * *

Ueber die Gewinnung der Türkise macht die *Gewerbe-Zeitung* interessante Angaben. Danach wird jener geschätzte Edelstein in grösseren Mengen nur in der Nähe von Nischapur, im nördlichen Persien, ge-

Abb. 342.



Der Dampfer *Pennsylvania* der Hamburg - Amerika - Linie.

Ventilation der Wohn- und Laderäume ist durch besondere Ventilatoren, die durch Dampf und Elektrizität getrieben werden, Vorsorge getragen. Gewaltig sind, den Dimensionen des Schiffes entsprechend, Anker und Ankerketten. Die Ankerstöcke sind 1,26 m im Quadrat, die Kettenglieder der Ankerkette haben eine Stärke von 94,5 mm. Die Entladung des grossen Schiffes fand durch einen neuen Elevator der Reederei statt, der mit verhältnissmässiger Schnelligkeit den Kielraum des Schiffes, der eine ungeheure Maisladung enthielt, entleerte.

Das Schiff wird von Kapitän Kopff geführt, und wir wollen ihm wünschen, dass es, vom Glück begünstigt, seine erste Oceanfahrt zurücklegen möge. Unsrer Abbildung ist nach einer Photographie von Hans Breuer in Hamburg hergestellt. M. [5195]

* * *

Der grösste Silberklumpen der Erde, welcher je in einem Bergwerke gewonnen wurde, ist im vorigen Jahre in den sogenannten „Smuggler-Gruben“ zu Aspen in den Vereinigten Staaten gefunden worden. Die Berg-

fundes, wo derselbe in der denkbar primitivsten Weise bergmännisch gewonnen wird. In einen den Edelstein führenden Hügel führt ein schräger Stollen, welcher so eng ist, dass ihn nur ein Mann kriechend befahren kann. Der Stollen mündet in einen weiteren Raum, von welchem aus nach Gutdünken mehrere Gänge angelegt sind; von dem mittleren Raume geht ein Schacht nach oben, wo zwei Männer mittelst eines Handhaspels das unten von den Bergleuten losgebrochene Gestein zu Tage fördern, wobei als Fördergefäss ein Sack aus Schaffell dient. Das Gestein wird dann sortirt und die gefundenen Türkise werden im rohen Zustande nach Meschhed geschickt, wo sie geschnitten und verarbeitet werden. Leider haben die Nischapur-Türkise die üble Eigenschaft, sich sehr bald zu entfärben, weshalb dieselben im Orient, wo der Türkis sehr beliebt ist, stets misstrauisch betrachtet werden und keinen hohen Preis erzielen, so dass die persischen Edelsteinhändler mit Vorliebe europäische Kaufleute zu übervorthellen suchen. [5243]

BÜCHERSCHAU.

Rupčic, Georg, Ingenieur. *Die Felsensprengungen unter Wasser* in der Donaustrecke „Stenka—Eisernes Thor“. Mit einer Schlussbetrachtung über die Felsensprengungen im Rhein zwischen Bingen und St. Goar. Mit 6 Tafeln und 16 in den Text eingedruckten Abbildungen. gr. 8°. (63 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 3 M.

Die Leser des *Prometheus* werden durch dieses Buch in ein bekanntes Gebiet geführt. Der Bauplan, die Ausführung und die Schlussarbeiten des grossen Culturwerkes sind im *Prometheus* Jahrgang III, 1892, No. 154 bis 156, Jahrgang IV, 1893, No. 206 bis 208 und Jahrgang VII, 1896, No. 364 in übersichtlicher Weise dargestellt worden. Ein Eingehen auf die technischen Einzelheiten der Ausführung konnte nicht Aufgabe dieser Darstellungen sein, selbst dann nicht, wenn die Bauleitung kein Interesse daran gehabt hätte, ihr mit vieler Mühe und grossen Kosten erprobtes Arbeitsverfahren der Veröffentlichung vorzuenthalten. Nachdem aber die Regulierungsarbeiten dem ursprünglichen Bauplane entsprechend beendet sind und nur noch Erweiterungen desselben stattfinden, hat die dazu berufenste Persönlichkeit, der technische Bauleiter der Arbeiten, Herr Baurath Rupčic, nunmehr selbst sie in dem vorliegenden Buche eingehend besprochen und damit den Wasserbautechnikern viel Belehrendes geboten. Das Capitel über die Zündung der Minen ist besonders lehrreich. Seine Beschreibungen werden durch Textbilder, besonders aber durch vortreffliche Abbildungen der Constructionszeichnungen aller zur Verwendung gekommenen Arbeitsschiffe (Sondir-, Bohr-, Universalschiff, Felsenbrecher, Bagger) auf 6 Tafeln dankenswerth unterstützt.

Von weitreichendem und nationalem Interesse sind die Schlussbetrachtungen, welche durch einen (im Vorwort abgedruckten) Aufsatz der *Kölnischen Zeitung* hervorgerufen wurden, dem der Verfasser officiösen Ursprung zuschreibt. Man kann es dem Verfasser nicht verargen, wenn er darin enthaltene irrtümliche Auffassungen über die Entstehung und Entwicklung des Bohrschiffs und Felsenbrechers in abwehrenden Worten berichtigt und besonders den letzteren in seiner heutigen Einrichtung als das geistige Eigenthum des Herrn H. Luther in Anspruch nimmt. Der Zeitungsaufsatz will dessen Entstehen aus dem vor Jahrzehnten bei den Arbeiten im Rheinstrome verwandten „Rammklotz“ herleiten. Mit Recht sagt der Verfasser: „Dann würde man die Geleisbahnen der alten Aegypter und Griechen bei ihren Tempelbauten auch als die Urbilder unsrer heutigen Eisenbahnen ansehen dürfen!“ Das ist ja ganz richtig, aber ich glaube, dass Herr Rupčic mit dem Verfasser des Aufsatzes zu hart ins Gericht geht, denn ich las kürzlich in einer Berliner hochangesehenen Fachzeitschrift den Vortrag eines Geheimen Ober-Bauraths über die Donauregulirung, in welchem dieser den Lutherschen Felsenbrecher auch eine „Riesenkunst-ramme“ nannte! Da muss man schon mit Zeitungsschreibern Nachsicht haben.

Die eigentliche Bedeutung der Schlussbetrachtung mit ihrem Nachtrag liegt in dem Vergleich der Leistungen bei den Regulierungsarbeiten in der Donau mit denen im Rheinstrome, wobei die letzteren allerdings in keinem günstigen Licht erscheinen. Es wird nachgewiesen, dass im Jahre 1896 in neun Monaten in der Donau $5\frac{1}{2}$ mal so viel Felsen ausgehoben wurden, wie aus dem Rhein in 5 Jahren. Im Rhein hat man seit 1830 bis Ende

1894 im Ganzen rund 98000, in der Donau in 5 Jahren rund 580000 cbm Felsen unter Wasser ausgebrochen. Wir können auf diese Ausführungen von hoher wirtschaftlicher Bedeutung nicht näher eingehen, da sie im Zusammenhang gelesen werden müssen.

J. CASTNER. [5244]

* * *

Häntzschel, C. R. *Reisehandbuch für Amateur-Photographen*. Mit 13 Abb. i. Text und 12 Vollbildern. 8°. (V, 70 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis cartonnirt 1,50 M.

Dieses kleine Werk unterscheidet sich von anderen, einem ähnlichen Zweck gewidmeten dadurch, dass es auf die technische Seite des behandelten Gegenstandes geringeren Nachdruck legt, als auf die künstlerische. Die Ausrüstung des reisenden Liebhabers der Photographie wird zwar auch besprochen, jedoch nur in aller Kürze. Es wird empfohlen möglichst handliche Apparate zu benutzen und dieselben in geeigneter Weise transportabel zu verpacken. Beherzigenswerth ist der gegebene Hinweis auf die Benutzung genauer Landkarten, zu deren besserem Verständniss eine Zusammenstellung der in ihnen gebräuchlichen Zeichen dem Werkchen beigefügt ist. Den Hauptnachdruck legt der Verfasser auf seine Rathschlüge zur Erzielung künstlerisch wirkender photographischen Aufnahmen. Er versucht es auch, das Verständniss für die künstlerische Photographie dadurch zu wecken, dass er seinem Buche eine ganze Anzahl von Nachbildungen musterhafter Aufnahmen verschiedener bekannter Amateure beigegeben hat, welche als Vorlage dienen und zur Erzielung ähnlicher Erfolge anspornen sollen. Diese Bilder sind insgesammt in Zinkätzung hergestellt und stark verkleinert. Wenngleich sie dadurch viel von ihrem Reiz verlieren, so sind sie doch ihrer Mehrzahl nach wohlgeegnet, das zu erklären, was der Verfasser im Text hervorhebt.

S. [5200]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Haacke, Wilhelm. *Grundriss der Entwicklungsmechanik*. Mit 143 Textfiguren. gr. 8°. (XII, 398 S.) Leipzig, Arthur Georgi. Preis 12 M.
- Böttner, Johannes. *Gartenbuch für Anfänger*. Unterweisung im Anlegen, Bepflanzen und Pflegen des Hausgartens, im Obstbau, Gemüsebau und in der Blumenzucht. Mit 456 Abbildgn. und 6 Plänen. 2. vermehrte u. verbesserte Auflage. gr. 8°. (551 S.) Frankfurt a. O., Trowitzsch & Sohn. Preis gebd. 6 M.
- Liesegang, F. Paul. *Die Fernphotographie*. 8°. (134 S.) Düsseldorf, Ed. Liesegang's Verlag. Preis 3 M.
- Friedheim, Prof. Dr. Carl. *Leitfaden für die quantitative chemische Analyse* unter Mitberücksichtigung von Massanalyse, Gasanalyse und Elektrolyse. 5. gänzlich umgearbeitete Auflage von C. F. Rammelsbergs Leitfaden für die quantitative Analyse. Mit 36 Abbildgn. und einer beiliegenden Tabelle. 8°. (XII, 515 S.) Berlin, Carl Habel. Preis 12 M.
- Fricke, Dr. Robert, Prof. *Hauptsätze der Differential- und Integral-Rechnung*, als Leitfaden zum Gebrauch bei Vorlesungen zusammengestellt. Erster und zweiter Theil. Mit 45 und 15 i. d. Text gedruckten Figuren. 8°. (IX, 80 S. u. VIII, 66 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 3,50 M.