



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 587.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XII. 15. 1901.

Eine Sprengung unter hohem Wasserdruck.

Eine interessante Sprengung unter einem Wasserdruck von 14 Atmosphären ist, wie die *Kriegstechnische Zeitschrift* mittheilt, Mitte des Jahres 1900 von einem deutschen Pionierbataillon ausgeführt worden. Eine Firma für Pumpwerke hatte für ein Kasernement einen Trinkwasserbrunnen herzustellen, bei dessen Erbohrung sie in 155,5 m Tiefe, etwa 140 m unter dem Grundwasserspiegel, auf einen harten Baumstamm stiess, durch den sie mit Schlagmeisseln nicht hindurch zu kommen vermochte. Ein Versuch des Unternehmers, das Hinderniss durch Sprengung mittelst Roburit zu beseitigen, misslang, weil der Sprengstoff nicht zur Detonation zu bringen war. Deshalb wandte sich der Unternehmer an das Pionierbataillon um Ausführung der Sprengung.

Wie das Misslingen des Sprengversuchs erkennen liess, lag die Schwierigkeit der gestellten Aufgabe darin, die Sprengpatrone und ihre elektrische Zündung gegen den Wasserdruck von 14 Atmosphären auf die Dauer von zwei bis vier Stunden widerstandsfähig zu machen und sprengsicher zu erhalten. Die bisherigen Erfahrungen bei Sprengung von Bohrminen unter Wasser, z. B. bei den Felsensprengungen im Donaubett am Eisernen Thor, haben gezeigt, wie ausserordentlich schwierig es war, für Sprengungen in

einer Wassertiefe von nur 7—8 m einen zuverlässig wasserdichten Zünder herzustellen; hier aber musste mit 14 Atmosphären Wasserdruck gerechnet werden, wofür es gänzlich an Erfahrungen fehlte. Vorsichtigerweise entschloss man sich deshalb zu einem Versuch.

Die Bohrröhren hatten 11,5 cm lichte Weite. Für die Sprengladung wurden 2 Cavallerie-Sprengpatronen, je etwa 1 kg Pikrinsäure enthaltend (aber für den Versuch durch Holzkörper ersetzt), gewählt, die man in eine cylindrische Hülse aus Zinklech Nr. 12 (0,66 mm dick) steckte. Sie erhielt eine Schutzhülse aus gleichem Blech, die zur Verstärkung 4 Längsbänder und 3 Querringe, sowie einen doppelten Boden erhielt. Die innere Hülse ragte über die äussere Schutzhülse hinaus und war hier mit einem Bügel aus Bandeisen für das Drahtseil zum Hinunterlassen der Sprengbüchse versehen. Vor ihrem Einsetzen in die Schutzhülse wurde sie zur Abdichtung mit Mennigekitt bestrichen. Die Sprengkörper erhielten zum Abhalten der Feuchtigkeit eine Decke aus Weisspech, darüber eine hohe Schicht trockenen, dann nassen Gips und dann wieder Weisspech bis zum oberen Hülsenrande. Der Gutta-percha-Leitungsdraht ging durch alle Abdichtungsschichten hindurch zum Zünder. Die Abends in das Bohrloch hinuntergelassene Sprengbüchse war bei ihrem Heraufholen am nächsten Morgen, zur

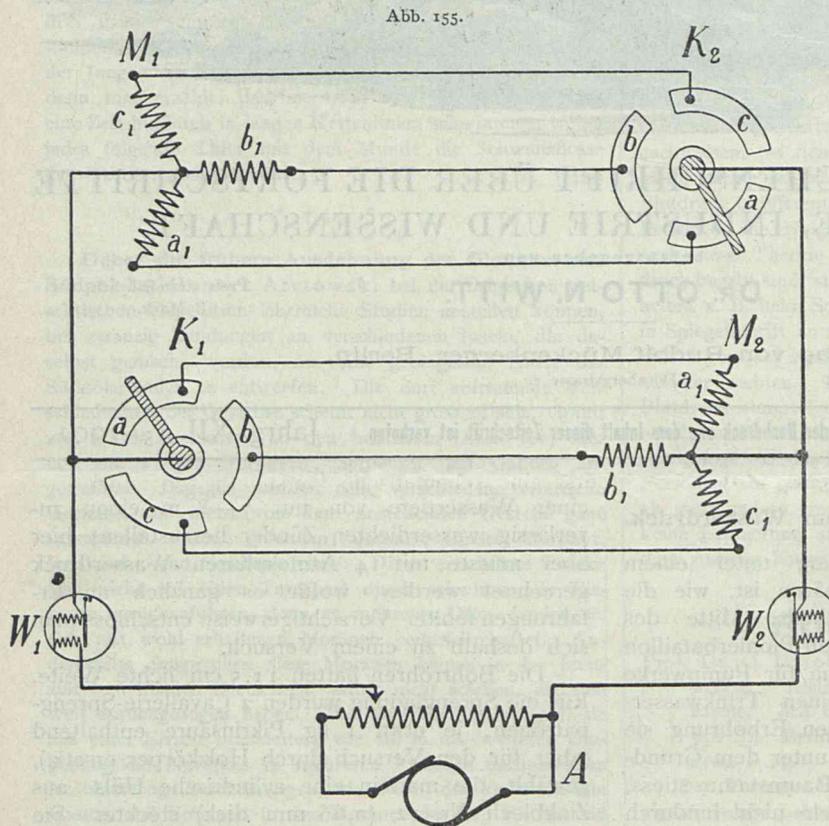
Ueberraschung Aller, durch den Wasserdruck vollständig zerstört. Die Hülsen waren zwischen den Längsversteifungen, ebenso die Böden, tief eingedrückt, der unterste Ring ganz abgetrennt; die Löhnath hinter einem der Längsbänder war aufgeplatzt, das Weisspech von den Wänden abgelöst und zu einer Kugel zusammengeballt und die Ladung vom Wasser durchtränkt. Die Leitungsdrähte zeigten Kurzschluss.

Diese unerwartete Wirkung des Wasserdrucks war Veranlassung zur Fortsetzung des Versuchs mit einer verstärkten Sprengbüchse. Während die innere Büchse der früheren glich, wurde die

wendete, das in die Abdichtungsschichten eingebettet war. Die so hergerichtete Sprengbüchse, die 12 kg wog, wurde in das Bohrloch hinuntergelassen und nach sechs Stunden in vollkommen unversehrtem Zustande heraufgezogen, so dass kein Grund vorlag, der zur Sprengung dienenden Sprengbüchse nochmals eine andere Einrichtung zu geben. Der Sprengstoff hatte mit Einschluss des zur Zwischenfüllung verwendeten Roburits ein Gewicht von 3 kg. Nachdem diese Sprengbüchse in das Bohrloch eingebracht war, zog man die Bohrröhren um 4,5 m in die Höhe, um sie der Sprengwirkung zu entziehen, und zündete die Mine. Obgleich die Detonation in der grossen Tiefe von 155 m erfolgte, war doch ein kräftiger Erdstoss fühlbar. Aber auch die Wirkung am Sprengort muss ausserordentlich stark gewesen sein, denn bei der Fortsetzung des Bohrens stellte sich heraus, dass der Baumstamm 2 m tief zerstört war, dann stiess der Bohrer wieder auf Holz, durch das er sich nun 4 m tief hindurch zu arbeiten vermochte. Daraus ergibt sich, dass der senkrecht stehende Baumstamm 6 m hoch war. Von der Sprengwirkung ist aber auch das unterste Bohrrohr nicht verschont geblieben, obgleich es 4,5 m über dem Sprengort erst begann; ein Stück von 1 m Länge war ganz abgerissen und etwa 2 m höher eine Aufbauchung mit mehreren weit klaffenden Längsrissen hervorgerufen worden.

Es sei noch bemerkt, dass sich das Schwarzpech als ein vorzügliches Dichtungsmittel bewährte, das in dieser Beziehung der Kautschukschmiere nicht nachsteht, aber billiger ist, als diese. Der Guttaperchadraht genügt für derartige Tiefensprengungen im Wasser nicht, wie der erste Vorversuch ergab. Die Bindfadensbunde, mit denen die Leitungsdrähte an das Drahtseil gebunden waren, hatten die Guttapercha bis auf den blanken Draht durchgeschnitten.

C. [7465]



äussere aus 3 mm dickem, gehämmertem Kupferblech mit einem inneren flachen und einem äusseren gewölbten Boden angefertigt und mit Hartloth gelöthet, so dass sie einen inneren Probe-Druck von sieben Atmosphären ohne Veränderung ertrug. Der Raum zwischen den beiden Sprengpatronen und der Hülsenwand, der für die Sprengung Roburit aufnehmen sollte, wurde für den zweiten Versuch mit geglühtem Sand gefüllt. Zur Abdichtung wurde diesmal das schwere schwarze Schusterpech gewählt und darüber wieder trockener, dann nasser Gips und darüber Pech und nochmals dieselben Schichten in gleicher Reihenfolge eingebracht; den Beschluss machte eine dicke Schicht Mennigekitt. Zur Zündleitung wurde ein Guttaperchakabel mit dreifacher Bewehrung ver-

Elektrische Schiffs-Commando-Apparate von Siemens & Halske A.-G.

Mit vierzehn Abbildungen.

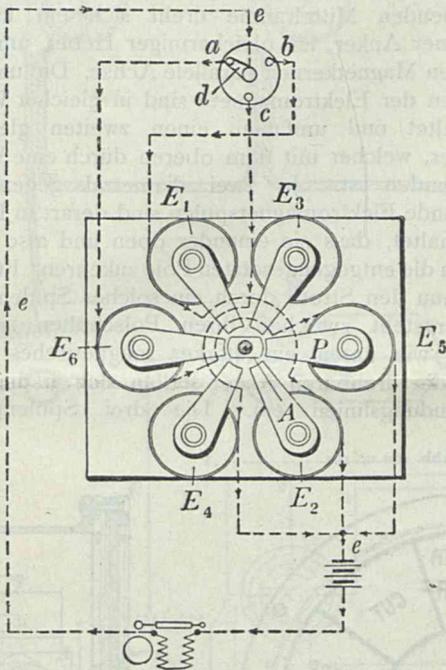
Das Kriegsschiff hat sich im Laufe eines halben Jahrhunderts zu einem hochorganisirten

Wesen entwickelt, und für die Fahrt und den Kampf müssen in ihm zahlreiche Verrichtungen, deren Auslösung und Regelung an vielen verschiedenen Stellen erfolgt, sicher in einander greifen; kein Glied dieser verwickelten Maschinerie darf im Augenblick der Anforderung versagen, wenn nicht der ganze Organismus und seine Function gefährdet werden soll. Der gewaltige Körper hat deswegen Nerven erhalten müssen, welche den Befehl der Commandostelle an das zu bethätigende Organ leiten, die Ausführung des Befehles der commandirenden Stelle kundgeben oder auch die Thätigkeit eines Organes an einem entfernten Orte erkennen lassen. Ursprünglich war dieser Nervenapparat ein sehr

der Seeleute entsprechen und welcher seine Brauchbarkeit in einer jahrelangen Praxis erwiesen hat.

So verschieden nun auch die Zwecke sind, denen die Schiffstelegraphen von Siemens

Abb. 156.



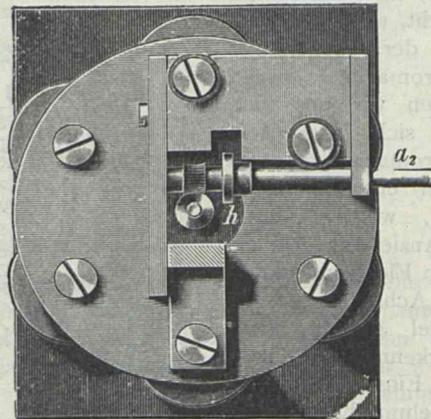
primitiver und bestand aus dem Sprachrohr, das von der Commandobrücke bis zum Maschinenraum und zum Steuerhause führte; später kam dann der mechanische Telegraph auf, in welchem man einen Commandozeiger durch einen Drahtzug verstellen konnte. Endlich hat dann aber nach manchen fehlgeschlagenen Versuchen der elektrische Telegraph Eingang bei der Marine gefunden und wird jetzt auf den neueren Kriegsschiffen fast ausschliesslich für die verschiedensten Commandozwecke benutzt.

Ganz besonders hat es sich die deutsche Kriegsmarine angelegen sein lassen, dieses neue und werthvolle Verkehrsmittel bei ihren Schiffen auszunutzen, nachdem durch Siemens & Halske A.-G. ein Schiffstelegraph geschaffen worden war, dessen Einfachheit, Sicherheit und vielseitige Verwendbarkeit den nicht geringen Anforderungen

& Halske dienen, und so vielgestaltig sie sich demzufolge in ihrem Aeusseren darstellen, so liegt doch allen ein gemeinsames Constructionsprincip zu Grunde, das in dem Fernzeiger des Hauses verkörpert ist. Wir wollen uns deswegen zunächst diesem Apparate zuwenden und geben zu allererst eine schematische Darstellung desselben.

In Abbildung 155, von welcher wir den oberen durch M_1 und K_2 bezeichneten Theil vorerst unberücksichtigt lassen, bedeutet K_1 einen Kurbel-

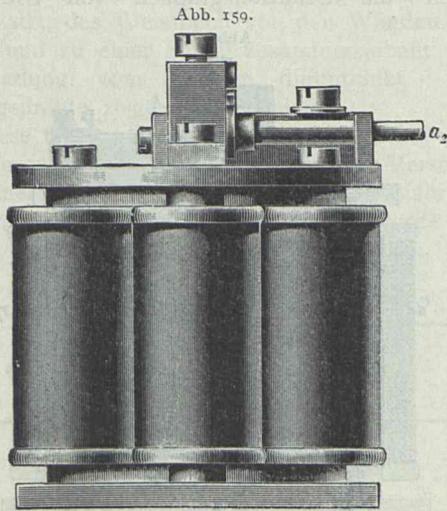
Abb. 158.



umschalter, welcher aus drei Contactstücken a , b , c und der über dieselben schleifenden Kurbel besteht. Die letztere ist unter Zwischenschaltung des Weckers W_1 mit einem Pol der Stromquelle A verbunden.

Die auf der rechten Seite dieser Abbildung stehende Vorrichtung M_2 besteht aus drei Elektromagneten a_1 , b_1 und c_1 , deren Wickelungen durch

eine gemeinsame Leitung unter Einschaltung eines zweiten Weckers W_2 an den zweiten Pol der Stromquelle gelegt sind. Die drei äusseren Enden der Spulen sind je durch eine Leitung mit je



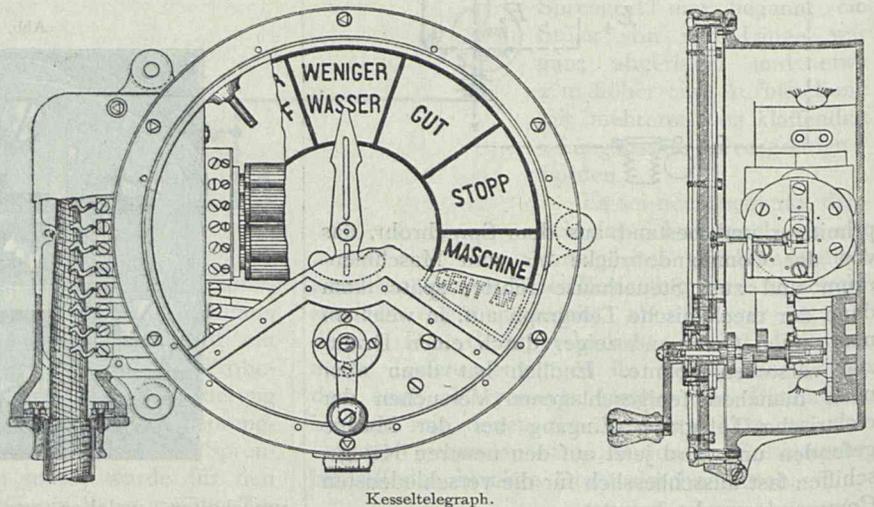
einem Contactstück des Kurbelumschalters verbunden, a_1 mit a , b_1 mit b , c_1 mit c . Wird nun die Kurbel auf ein Contactstück, z. B. auf a eingestellt, so wird der Strom von A über die mit diesem Stück verbundene Elektromagnetspule geleitet, so dass der betreffende Elektromagnet und nur dieser erregt wird. Das Entsprechende wird bei der Stellung der Kurbel auf b oder auf c eintreten, und sobald die Kurbel, mag sie vorwärts oder rückwärts gehen, ein Contactstück erreicht, wird unweigerlich der zugehörige Elektromagnet erregt. Denken wir uns nun, dass sich über dem Elektromagneten ein kleiner eiserner Zeiger dreht, welcher durch die Anziehung des erregten Elektromagneten der Achse desselben parallel gestellt wird, so erkennen wir, dass die Einstellung des Kurbelumschalters, des Senders, wie wir ihn fortan nennen wollen, an dem Elektromagneten, am Empfänger, kenntlich gemacht werden wird. Sind K_1 und M_2 mehr oder weniger weit von einander entfernt, so kann man mit dieser Vorrichtung drei in sicherer Weise von einander unterschiedene Signale abgeben.

Handelt es sich darum, dass nicht nur von

der einen zur anderen Stelle, sondern auch in umgekehrter Richtung telegraphirt werden soll, so ordnet man ein zweites gleiches System in umgekehrter Lage an, welches in Abbildung 155 durch K_2 und M_1 vertreten ist. Wir haben uns dabei vorzustellen, dass K_1 und M_1 sich an dem einen Orte, K_2 und M_2 an dem anderen Orte befinden. Die Beschränkung auf drei Signale würde den Apparat allerdings für die meisten Zwecke untauglich machen. Aber wir kommen leicht zu einer weit reicheren Scala, wie wir dies alsbald aus der Beschreibung der constructiven Ausführung erkennen werden.

Wir sehen in Abbildung 156 die sechs Elektromagnete E_1 bis E_6 im Kreise auf einer Grundplatte aufgestellt und mit radial nach innen gestellten Polschuhen ausgerüstet. In dem freibleibenden Mittelraume dreht sich ein kleiner eiserner Anker, ein gleicharmiger Hebel, um eine zu den Magnetkernen parallele Achse. Die unteren Enden der Elektromagnete sind in gleicher Weise gestaltet und umfassen einen zweiten gleichen Anker, welcher mit dem oberen durch eine Welle verbunden ist. Je zwei diametral gegenüberstehende Elektromagnetspulen sind derart in Reihe geschaltet, dass sie einander oben und also auch unten die entgegengesetzten Pole zukehren. Führen wir nun den Strom durch ein solches Spulenpaar, so entsteht zwischen ihren Polschuhen sowohl oben wie unten ein starkes magnetisches Feld und die drehbaren Anker stellen sich in die Polverbindungslinien ein. Die drei Spulenpaare

Abb. 160 u. 161.



Kesseltelegraph.

sind nun unter sich, mit dem Kurbelschalter und der Stromquelle, nach dem Schema geschaltet, das wir in Abbildung 155 erläutern haben. Bethätigen wir nun die Kurbel d des Senders, so wird derselbe reihenweis die Spulenpaare erregen und der Anker folgt der Bewegung der

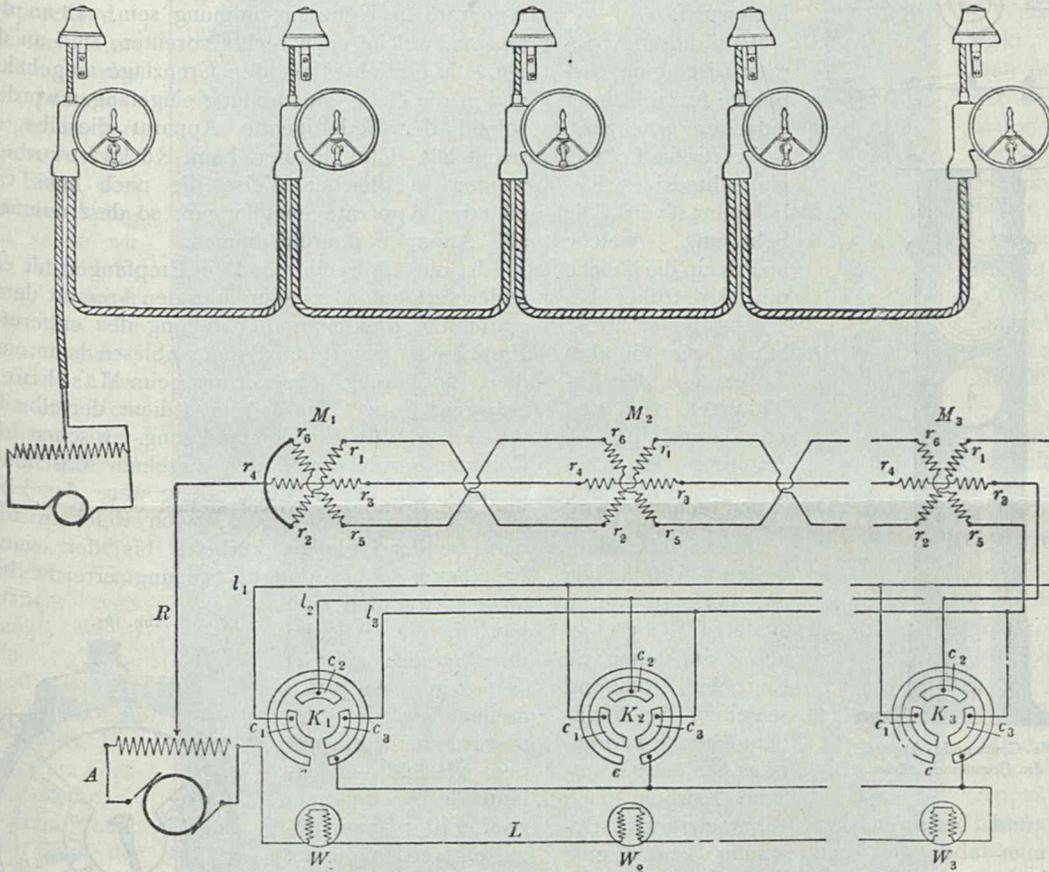
Kurbel, indem er sich stets für jede Contact-
 gebung zwischen die betreffenden Pole stellt.

In Abbildung 157 geben wir einen Vertical-
 schnitt durch den Empfänger. Wir sehen aber
 hier die Welle, an welcher die beiden kleinen
 Eisenanker *A* sitzen, am oberen Ende mit einem
 Schraubengewinde versehen, welches als Schraube
 ohne Ende in ein hinter *h* liegendes Zahnrad
 eingreift. Abbildung 158 lässt diesen Mecha-
 nismus deutlicher erkennen; wir sehen dort, dass
 mit dem Zahnrad eine horizontale Welle *a*₂ ver-

Zeiger durch entsprechende Drehung der Sender-
 kurbel vorwärts und rückwärts über die ganze
 Scala laufen lassen und auf einen bestimmten
 Theilstrich einstellen.

Wir müssen allerdings, wenn wir den Zeiger
 von einem Theilstrich auf einen bestimmten
 anderen bringen wollen, zuvor wissen, wo gerade
 der Zeiger steht, um ihn dann durch die ent-
 sprechende Anzahl Contactwechsel die erforder-
 liche Anzahl Sprünge machen zu lassen. Am
 einfachsten gelangen wir hierzu, wenn wir ausser

Abb. 162 u. 163.



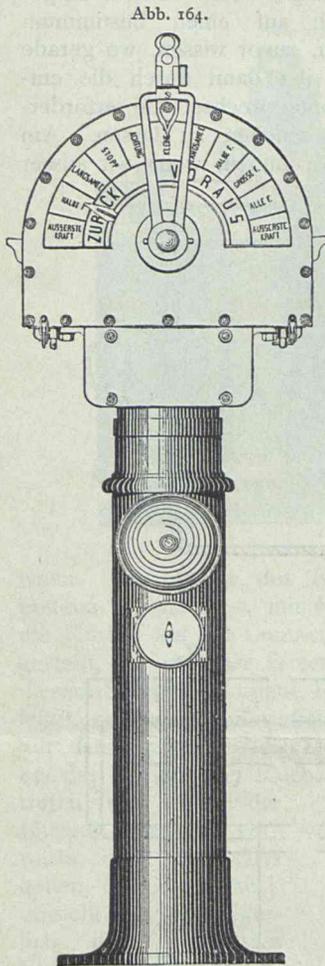
bunden ist, welche sich bei der Bewegung der
 Anker in dem einen oder anderen Sinne drehen
 wird. Zur besseren Erläuterung geben wir in
 Abbildung 159 noch eine Seitenansicht des Magnet-
 systemes.

Denken wir uns nun auf die Welle *a*₂ einen
 Zeiger gesetzt, welcher über einer Scala spielt,
 so können wir diesen Zeiger durch den Sender
 in dem einen oder in dem anderen Sinne ver-
 stellen, und theilen wir diese Scala dergestalt
 ein, dass der Zeiger bei einem Sprung der
 Kurbel von einem Contactstück zum nächsten
 ebenfalls von einem Theilstrich oder Feld der
 Scala zum nächsten geht, so können wir den

dem Empfänger bei der angerufenen Stelle einen
 zweiten bei uns einschalten, welcher uns die
 Anzahl der Sprünge anzeigt oder, wenn beide
 Empfänger einmal in Einklang gebracht worden
 sind, uns die jeweilige Stellung des entfernten
 Empfängers erkennen lässt. Auf diese Form,
 bei welcher wir auch kennen lernen werden, wie
 die erforderliche erstmalige Uebereinstimmung
 erzielt wird, wollen wir zunächst eingehen und
 beschreiben deshalb als erste Anwendung des
 Fernzeigers den Kesseltelegraphen.

Für den Schiffsmaschinenbetrieb müssen sich
 die verschiedenen Kesselräume und Maschinen-
 räume durch typische Signale verständigen. Hier-

für dient nun der Fernzeigerapparat, welcher in den Abbildungen 160 und 161 dargestellt ist. Hinter der Signalscheibe, von welcher in der Abbildung 160 ein Stück ausgebrochen ist, liegt



Schiffs-Commando-Apparat
für die Commandobrücke.

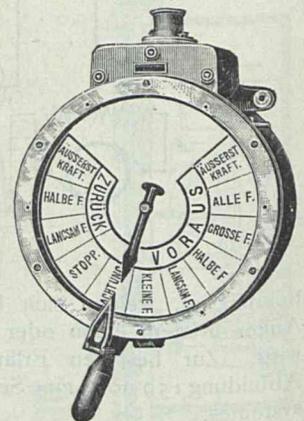
das geschilderte Magnetsystem, welches den vorn sichtbaren Zeiger bewegt. Unter den Magneten ist der Sender angebracht, dessen Kurbel unten aus der Deckscheibe heraustritt. Von diesen Apparaten ist eine beliebige Anzahl hinter einander geschaltet, wobei für die Leitung ein achtadriges Kabel benutzt wird. Die Schaltung, welche im Princip die gleiche mit der früher beschriebenen ist, haben wir für drei Apparate in den Abbildungen 162 und 163 dargestellt. Die Zuleitung des Stromes zu den Kurbeln, welche der besseren Uebersichtlichkeit wegen fortgelassen ist, erfolgt durch äussere Ringschienen c , auf denen die Kurbeln dauernd schleifen. Bei Nichtbenutzung des Apparates stehen sämtliche Kurbeln nach unten und berühren kein Contactstück. Bewegt man aber an irgend einem Sender eine Kurbel, so schickt dieselbe folgeweis den Strom über die Leitungen l_1, l_2, l_3 oder umgekehrt und bethätigt also die entsprechenden Magnete bei allen Empfängern M_1, M_2, M_3 . Standen nun vor der Bethätigung die Zeiger bei allen Apparaten auf demselben Felde, so ersieht die sendende Stelle an dem eigenen Empfänger, wie weit sie die Zeiger nach rechts oder links gekurbelt hat, und hört mit der Kurbelung auf, wenn das Feld des zu gebenden Signals erreicht ist. Aus der Bethätigung der Apparate, welche durch die mit eingeschalteten Weckern W_1, W_2, W_3 angezeigt wird, bemerken die Stellen, dass signalisirt wird, und aus der erzielten Stellung ersehen sie, was übermittelt werden soll.

Nun bestand aber das Erforderniss, dass die

Empfänger einmal in Einklang gebracht werden müssen. Hierfür haben Siemens & Halske eine Einrichtung getroffen, welche die Bedingung in einfachster Weise erfüllt. In Abbildung 157 sehen wir auf die Zeigerachse das Kreissegment h gesetzt, welches sich in den beiden Grenzlagen des Zeigers gegen einen Anschlag an der Ankerachse A anlegt. Will man nun sämtliche Empfängerapparate in Uebereinstimmung bringen, so kurbelt man an einem beliebigen Sender einmal nach rechts, einmal nach links, bis der Zeiger des eigenen Empfängers die eine und die andere Grenzlage erhalten hat. Nun müssen sämtliche Apparate in Uebereinstimmung sein. Denn diejenigen, welche nach rechts voreilten, sind an der vorzeitig erreichten rechten Grenzlage aufgehalten und in die Uebereinstimmung eingefangen worden, sobald der bethätigende Apparat dieselbe erreicht hat. Und nachher, beim Rückwärtskurbeln, werden in gleicher Weise die nach links voreilenden Apparate eingefangen, so dass nunmehr alle Apparate übereinstimmen.

Ist nur ein Sender und ein Empfänger mit einander verbunden, so kann man den Apparat derart einrichten, dass man die Stellung des entfernten Empfängers sofort am Sender ablesen kann, und diese Einrichtung begegnet uns beim Maschinentelegraphen. Wie bekannt, dient derselbe für die telegraphische Verständigung zwischen der Commandobrücke und den einzelnen Maschinenräumen. In dieser Verwendung wäre das eben geschilderte Einstellprincip, nach welchem man den Sender solange kurbelt, bis der eigene Empfänger die verlangte Stellung erreicht hat,

Abb. 165.



Schiffs-Commando-Apparat
für den Maschinenraum.

nicht verwendbar, weil hierbei die Abgabe des Signales zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde und ausserdem für die mit dem Befehl gleichlautende Antwort ein zweiter Empfänger aufgestellt werden müsste. Deshalb ist bei diesem Apparate etwas anders verfahren worden. Die Kurbel des Senders ist nicht unmittelbar mit der Achse des Senders verbunden, sondern treibt dieselbe durch eine Zahnradübertragung an. Die Verstellung der Kurbel um einen geringen Winkel bringt also schon eine so grosse Verstellung des Contactarmes hervor, dass ein Contactwechsel eintritt. Lässt man nun den Kurbelhebel über einer Scala spielen und markirt auf derselben Striche oder Felder, deren Aufeinanderfolge der

Folge der Contactwechsel entspricht, so kann man bei einer Drehung von 180° oder mehr — bis zu nahe 360° — eine grössere Anzahl von Contactwechseln hervorbringen.

Richten wir es nun ein, dass der Zeiger des Empfängers über einer entsprechend gleichen Scala spielt und jeder Sprung des Senderhebels einen gleich grossen Sprung des Empfängerzeigers hervorruft, so wird jede Verstellung des Senderhebels die entsprechend gleiche Verstellung des Empfängerzeigers hervorrufen.

Einen derartigen Apparat sehen wir in Abbildung 164, welcher die für die

Commandobrücke bestimmte Vorrichtung darstellt. Hier ist ein Sender mit einem für die Antwort dienenden Empfänger vereinigt, wobei die gleiche Scala für beide dient. Diese Scala liegt hinter einer Glasscheibe, welche auch den Zeiger des

Empfangsapparates bedeckt. Der Hebel des Senders liegt ausserhalb des Schutzkastens und kann mittelst eines Handgriffes auf ein Feld eingestellt werden. Dadurch wird der Empfänger in dem Maschinenraume bethätigt, welcher ebenfalls mit einem Sender zu einem Apparate vereinigt ist. Die Form des Maschinenraum-Apparates ist etwas einfacher, wie dies Abbildung 165 zeigt; im übrigen ist er mit dem Apparat auf der Brücke gleich.

Ist nun von der Commandobrücke ein Befehl nach unten gegeben, so wird die Ausführung

desselben von dem betreffenden Maschinisten dadurch nach der Brücke angezeigt, dass er an seinem Apparat den Senderhebel auf das erhaltene und ausgeführte Commando einstellt. Der Commandirende ersieht also aus dieser an seinem Apparat erscheinenden „Quittung“, dass sein Befehl befolgt ist.

Die nothwendige Uebereinstimmung im Gange zwischen Sender und Empfänger wird in der früher geschilderten Weise bewirkt, dass man den Senderhebel einmal in die beiden äussersten Stellungen bringt.

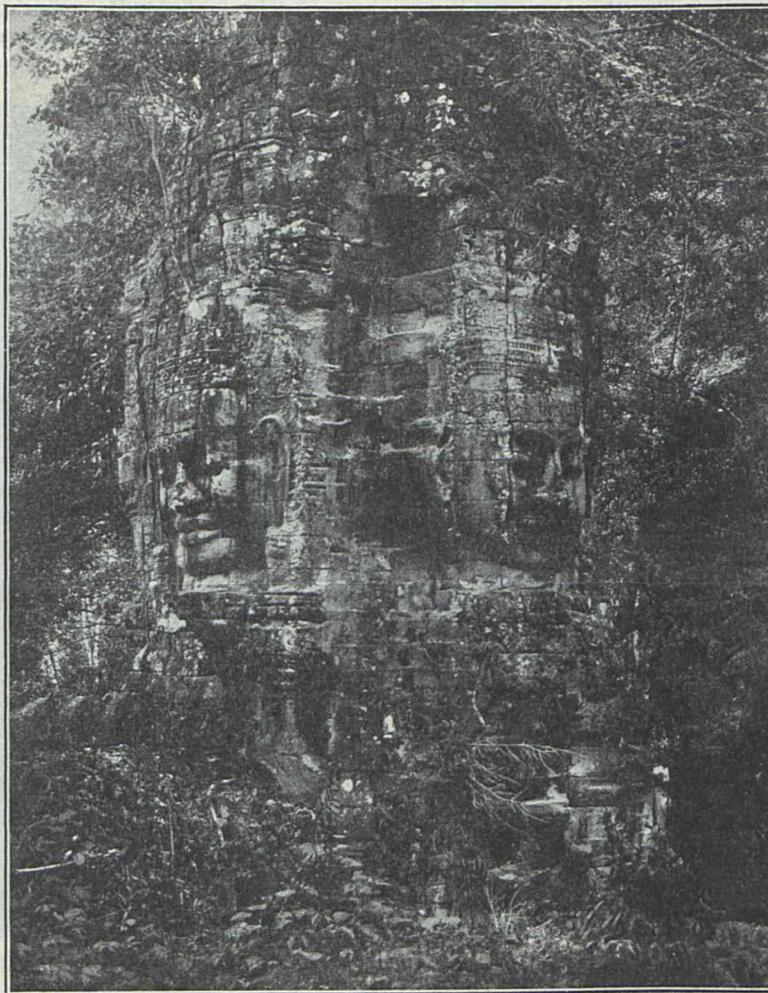
Die Scala, welche auch doppelseitig angebracht sein kann, ist aus Milchglas und wird Nachts durch Glühlampen beleuchtet.

Die Befehle für „Voraus“ sind in schwarzer Schrift, die für „Zurück“ in rother aufgetragen. Der unerlässliche Wecker, welcher mit dem Apparate verbunden ist, dient einem doppelten Zweck: einmal soll er die Aufmerksamkeit des Angerufenen

auf das ankommende Signal lenken; zweitens sichert er auch den Betrieb. Denn sollte zufällig die Anlage stromlos geworden sein, so würde der Apparat, ohne dass es der Signalisirende wüsste, seinen Dienst versagen. Nun klingelt aber der Wecker am sendenden Apparat, wenn der Sender bethätigt wird und der Strom die Leitungen durchläuft. Das Ausbleiben der begleitenden Glockenschläge am sendenden Apparat würde demnach der sendenden Stelle sofort kundthun, dass der Telegraph versagt.

(Schluss folgt.)

Abb. 166.



Aus den Ruinen von Angkor-Thom.
Nach einer Aufnahme des Herrn H. Zeitler in Cholon.

Versunkene Herrlichkeit.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

I.

(Schluss von Seite 217.)

Meine Leser werden sich verwundert fragen, weshalb Bauten, die mit Recht den Schöpfungen der alten Aegypter verglichen werden können, die aus ungeheuren Felsblöcken mit beispielloser Kunst und Geschicklichkeit aufgethürmt sind, an denen nicht, wie bei uns, der Frost mit sicherem Zahne zu nagen vermag, mehr dem Untergang

ganz ausgestorben sind, bewohnten Fluren wälzte sich der Mekong, einer der gewaltigsten Ströme der Erde. Das ist noch ein Fluss, vor dem man Respect haben muss! Tausende von Kilometern weiter nördlich, in den Schneegebirgen von Thibet entspringend, führt er die Schmelzwässer unabsehbarer Gletscher, die noch kein menschlicher Fuss betrat, zum Indischen Ocean hinab. Bald in viele Arme zertheilt, bald vereinigt zu einem einzigen majestätischen Strome von 7 km Breite, hat er sich ein tiefes Bett gegraben, in welchem er in der trockenen Jahreszeit 15 m unter der

Abb. 167.



Ein Theil der Ruinen von Angkor-Vhat. Nach einer Aufnahme des Herrn H. Zeitler in Cholon.

geweiht sein sollen, als die Bauwerke der alten Aegypter, denen wir, obgleich sie weit älter sind als diejenigen der Khmers, dennoch heute noch ein fast ewiges Bestehen prophezeien? Der Grund liegt in der Natur des Landes, welches diese Bauten trägt.

Nicht umsonst nannten die Khmers, als sie im 5. Jahrhundert unserer Zeitrechnung, nach jahrelanger Wanderung unter der Führung ihres Königs Prea (d. h. der Erhabene) Thong, endlich in dieses Land gelangten und sich daselbst niederliessen, ihr neues Reich Crung-Kampuchea, das Königreich der Wässer. Durch seine, damals nur von Wilden, welche auch jetzt noch nicht

umgebenden Ebene dahinfließt. Aber wenn oben in Thibet der Frühling in die Berge steigt, dann schwillt der Riese und überfluthet seine hohen Ufer. Dann bildet er Sümpfe von mehr als 10000 qkm Ausdehnung, aus denen nur noch einige Inseln hervorragen. Dann wird der See Tonlé-Sap, zu welchem sich der Fluss bei Angkor erweitert, zu einem unabsehbaren Meere. Ein üppiges Thierleben entwickelt sich in diesen Gewässern um diese Jahreszeit. Wenn dann der Fluss wieder zu sinken beginnt, dann haben die zahllosen Fische fast keinen Platz mehr in dem verengten Becken. Mehr als 50000 Fischer strömen dann aus dem ganzen Lande herbei,

um buchstäblich die Fische aus dem See herauszuschöpfen, einzusalzen und als gern gekaufte und über ganz Hinterindien verbreitete Waare zu verfrachten. Inzwischen trägt der Schlamm- boden der verschwundenen Fluthen üppig sich entwickelnde Reisfelder. Ehe das Wasser wieder- kehrt, ist auch der Reis, das zweite Haupt- nahrungsmittel des Volkes, eingeerntet. Vielleicht war es diese sonderbare Thatsache, dass ein und derselbe Boden den Reis und den Fisch trägt, von welchen die Völker Hinterindiens fast aus- schliesslich leben, welche die Khmers veranlasste,

Luftwurzeln der Bows und Banyans bohren sich überall in den schlammigen Boden und bauen in wenigen Jahren einen einzigen Baum zu einem ganzen Walde aus. Wehe dem Felsblock, der ihnen dabei im Wege ist! Er wird gehoben, geschoben, zermalmt, wenn er auch noch so schwer wäre.

So hat der Urwald die Paläste und Terrassen überwuchert und eingehüllt, auf denen einst Könige lustwandelten. In der Stille des Ur- waldes ist eine wilde Pflanzenwelt unausgesetzt am Werke der Zerstörung thätig. Die Quadern, welche ein kunstsinniges Volk auf einander

Abb. 168.



Aus den Ruinen von Angkor-Vhat. Nach einer Aufnahme des Herrn H. Zeitler in Cholon.

sich in diesem Wasserlande niederzulassen. Hier schienen sie für alle Zeiten vor dem Hunger gesichert, der sie aus ihren alten Wohnsitzen in Delhi vertrieben hatte.

Aber dieser Wasserreichthum des Landes hat auch noch andere Folgen. Unter seinem Ein- fluss wird das an sich schon üppige Pflanzen- leben der Tropen überwältigend und phantastisch überschwenglich. Ueberall, wo der Mensch ihn nicht durch Hacken und Brennen fern hält, sprosst der Urwald empor mit seinen Palmen und Stacheln und Lianen. Die Bäume strotzen von Orchideen und Schlingpflanzen. Kletter- palmen schwingen sich von Ast zu Ast und die

thürmte, werden gehoben und gerollt und durch einander geworfen, die Bildnisse einer phan- tastischen Götterwelt gestürzt und zertrümmert und über die Schutthaufen, welche dieses zer- störungswüthige Pflanzenleben gebildet hat, deckt es rasch, als schämte es sich solcher Thaten, einen Teppich von saftigem Grün und seltsa- men bunten Blumen. Wie von den versunkenen Städten von Yucatan, so wird auch von den Bauten der Khmers in wenigen Jahrhunderten die letzte Spur verschwunden sein, wenn der Kunstsinn Europas sie nicht davor bewahrt.

Die geschilderten Verhältnisse müssen unsere Leser berücksichtigen, wenn sie die unseren

Aufsätze beigegebenen, nach Aufnahmen des Herrn Hans Zeitler in Cholon gefertigten ausgezeichneten Abbildungen der Ruinen von Angkor-What und Angkor-Thom betrachten. Namentlich an den Bauten des Tempels von Baion zu Angkor-Thom ist das geschilderte Zerstörungswerk der gierigen Pflanzenwelt sehr wohl erkennbar.

Crung-Kampuchea, das alte Königreich der Khmers, war grösser als das heutige, unter französischem Protectorate stehende Königreich Cambodja. Die alte Hauptstadt Angkor liegt heute schon auf siamesischem Gebiete. Die Siamesen aber sind die alten Feinde der Khmers, mit denen sie mehr als ein Jahrtausend in steter Fehde lagen. Dass unter diesen Umständen von Seiten Siams auch nichts geschieht, um die Ruinen vor dem Untergang zu bewahren, ist nicht gerade wunderbar.

Wie diese Wunderbauten aber dereinst beschaffen waren, welchen Zwecken sie dienten und was aus ihren Schöpfern geworden ist, davon sollen, soweit Nachrichten darüber mir überhaupt zugänglich gewesen sind, weitere Mittheilungen berichten, welche sich der vorstehenden in gewissen Zwischenräumen anschliessen werden. Das Werden und Vergehen eines Volkes und eines Königsgeschlechtes ist ein zu gewaltiger Vorgang, als dass er sich in wenigen Spalten besprechen liesse, selbst wenn ihre Herrlichkeit versunken und vergessen sein sollte! [7484]

Neuer Werkzeugstahl.

Von Civil-Ingenieur FRITZ KRULL.

Im Werkzeugmaschinenbau scheint eine nicht unbedeutende Aenderung bevorzustehen. Bei der mit der zweiten Hauptversammlung der Schiffbau-technischen Gesellschaft verbundenen Besichtigung der Deutschen Niles Werkzeugmaschinen-Fabrik in Oberschöneweide bei Berlin wurden nämlich Drehstähle im Betriebe vorgeführt, die von der Firma Gebr. Böhler & Co., Act.-Ges. in Wien und Berlin angefertigt, nach einem besonderen, geheim gehaltenen Verfahren gehärtet waren und eine wesentlich grössere Schnittgeschwindigkeit gestatten, als sie bei dem bisherigen Werkzeugstahl zulässig ist. Die bei der erwähnten Gelegenheit erhaltenen Resultate waren folgende:

Bei der Bearbeitung von Gusseisen:

Aeusserer Durchmesser des Werkstückes	434 mm
Umdrehungen pro Minute	10,4
Schnittgeschwindigkeit	16,7 m/min
Schnitttiefe	4,76 mm
Vorschub	1,8 „

Bei der Bearbeitung von Werkzeugstahl:

Aeusserer Durchmesser des Werkstückes	97 mm
Umdrehungen pro Minute	14
Schnittgeschwindigkeit	4,3 m/min
Schnitttiefe	4,76 mm
Vorschub	1,6 „

Die genannte Firma bringt vorläufig nur fertige Drehstähle in den Handel; dieselben brauchen

lediglich nachgeschliffen zu werden und sollen solche Stähle bis zu einem halben Jahre dauernd im Betriebe gebraucht werden können.

Sie sollen sich auch für Hobelmaschinen mit gleich grossen Geschwindigkeiten verwenden lassen; ferner sollen auch Fräser, Schlagwerkzeuge und dergleichen aus diesem Stahl hergestellt werden. Bei sehr grosser Schnittgeschwindigkeit kann es vorkommen, dass der Span mit dem Drehstahl zusammenschweisst; in diesem Falle braucht man nur die obere Fläche des Stahles abzuschleifen und man hat wieder einen betriebsfertigen Stahl, dessen Güte in keiner Weise gelitten hat.

Einen ganz ähnlichen Werkzeugstahl führte die Bethlehem Steel Co. den Besuchern der Ausstellung in Vincennes im Gebrauche vor. Dieser Stahl enthält Beimengungen von Wolfram, Titan u. s. w. und wird ebenfalls nach einem besonderen, von den Leitern des Werkes, F.W. Taylor und Maunsel White, erfundenen, geheim gehaltenen Verfahren gehärtet. Auch hier ist die zulässige Schnittgeschwindigkeit die doppelte bis vierfache der bisherigen. Nach amerikanischen Angaben sind beim Drehen im Mittel zulässig:

Schnittgeschwindigkeit	7,7 m/min
Schnitttiefe	7,6 mm
Vorschub	2,2 „

Bei einem Versuche in Vincennes wurde eine Stahlwelle mit einer Schnittgeschwindigkeit von 45,7 m/min angetrieben. Der Drehstahl wurde rothwarm, doch blieb seine Schneide scharf; nur wurde die obere Schneidfläche durch den Span etwas ausgehöhlt. Der Stahl soll eine Erwärmung bis auf 600—650° vertragen, während gewöhnlicher Werkzeugstahl schon bei 300—350° leidet. Wenn man Stahl mit der höchsten zulässigen Schnittgeschwindigkeit abdreht, ohne Wasser zulaufen zu lassen, so laufen die Drehspäne beim Verlassen des Drehstahles blau an; man hat hierin ein gutes Erkennungszeichen dafür, ob das Werkstück mit der Maximalgeschwindigkeit umläuft.

Erfüllen sich die an diesen Stahl und das neue Härteverfahren geknüpften Erwartungen, so ergibt sich ein bedeutender Zeitgewinn, allerdings auch eine bedeutend höhere Beanspruchung der Werkzeugmaschinen. [7479]

Die Larven der Meeresthiere.*)

Mit neun Abbildungen.

Während die Landthiere, mit Ausnahme der Insekten und weniger anderer, ihre volle Entwicklung im Ei oder im Mutterleibe durchmachen und nach dem Ausschlüpfen aus dem

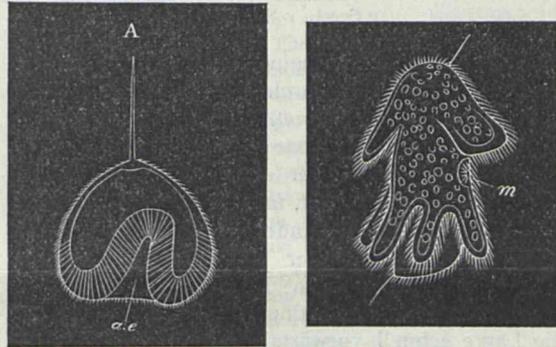
*) Der Gedankengang dieser Betrachtungen schliesst sich theilweise in freier Form an denjenigen eines Vortrages an, welchen Professor Louis Roule (Toulouse) unlängst vor der Zoologischen Gesellschaft Frankreichs ge-

Ei (z. B. bei Reptilen und Vögeln) schon die Gestalt der Alten besitzen und nur noch wachsen, schlüpfen die Wasserthiere meist lange vor Erreichung ihrer Endgestalt aus dem Ei und stürzen sich, so schwach wie sie sind, in den vollen Kampf ums Dasein, statt wie jene in der schützenden Eihülle ihre Verwandlungen durchzumachen. Wenn ihr Körper kaum skizzirt ist und ihnen noch Metamorphosen bevorstehen, gegen welche diejenigen des Ovid Kinderspiele scheinen, ziehen sie von den Küsten, wo ihre Eltern wohnten, weit in das offene Weltmeer hinaus; sie thun es den kleinen Savoyarden oder Slovaken an Keckheit weit voraus. Während die jungen Landthiere noch auf Wochen und Monate hinaus, ja in einzelnen Fällen (wie bei Schildkröten) über Jahr und Tag von dem Mundvorrath zehren, den ihnen die Mutter im Ei mitgegeben hat oder (wie bei den Säugern) diese die Nahrung beständig weiterliefert, müssen die Meeresthiere vom ersten Tage ihrer Freiheit und Selbständigkeit an sich solche selbst erringen, und ihre einzige Ausrüstung dafür besteht in zweckentsprechenden Schwimm- und Ruderorganen, um sich weithin zerstreuen und das offene Meer gewinnen zu können. Ein Hauptschutz liegt in ihrer Glasdurchsichtigkeit, die sie im Wasser fast unsichtbar macht, wozu in manchen Fällen noch die Fähigkeit, im Dunklen zu leuchten, kommt, wodurch sie vielleicht gewisse Thiere abhalten, sie zu verschlingen.

Der Grund des eben angedeuteten Unterschiedes zwischen Wasser- und Landthieren in der Brutpflege liegt offenbar in gewissen begünstigenden Verhältnissen des Wasserlebens selber. Auch noch bei Wasserwirbelthieren, wie Fischen und Amphibien, begegnen wir einem solchen frühzeitigen Ausschlüpfen aus dem Ei, obwohl ihre Jungen, wenigstens mit einem längere Zeit ausreichenden Nahrungssack versehen und erst nachdem sie schon eine fortgeschrittene Bildungsstufe erreicht haben, ihrer Wege ziehen; sie haben dann nur noch einige Endverwandlungen durchzumachen, die bei reinen Lufthieren schon vor dem Ausschlüpfen oder vor der Geburt erledigt sind. Aber die Jungen der wirbellosen Thiere des Meeres sehen sich viel früher und ohne einen für längere Zeit ausreichenden Zehrvorrath (Dottersack) hinausgestossen. Der Reichtum des Meeres und des Süßwassers an leicht aufzunehmenden mikroskopisch kleinen Nahrungsbissen, welcher an die Zustände des Schlaraffenlandes erinnert, in welchem die Braten in der Luft herumfliegen, macht das Durchkommen leichter, freilich nur unter dem Risiko, ebenso leicht selbst als Nahrungsbissen für Größere zu

dienen. Diese Mütter haben es daher nicht nöthig, ihren Jungen im Ei nennenswerthe Vorräthe mit auf den Weg zu geben; sie können dafür die Zahl der von ihnen in die Welt zu setzenden Eier fast bis ins Unendliche steigern, und das ist unumgänglich nöthig, denn von diesen kleinen Thieren, die so früh in die raue Wirklichkeit hinausgestossen werden, erreicht nur ein kleiner Procentsatz die Reife. Ungeheure Hekatomben junger Thiere müssen für die Erhaltung der Art geopfert werden. Aber nur bei den niederen Thieren ist die Natur so verschwenderisch. Sie sind so leicht ersetzt, dass es gleichsam nicht darauf ankommt. Bei den höheren Thieren, deren Entwicklung so viel Zeit und organische Arbeit kostet, vermindert sich die Zahl der Nachkommen, aber die Chancen für ihre Erhaltung und für ihr Aufwachsen steigen. Sie machen eben ihre Jugend, Entwicklung und

Abb. 169.



Platidium-Larven niederer Würmer.
 A Pickelhaubenlarve eines Schnurwurms (Nemertine).
 B Hutlarve eines Plattwurms (*Eurylepta*).
 ae Urmagen, m Mund.

Metamorphosen in sicherer Eihülle oder unter unmittelbarer Fürsorge der Mutter durch, so dass selbst Arten, die jährlich nur ein Junges bringen, dabei bestehen und durch längeres Leben die Langsamkeit der Vermehrung ausgleichen.

Die Larven der Meeresthiere sind sehr verschiedenartig und formenreich, so dass, da sie im weiten Meere, fern von ihren Eltern getroffen werden, es bei vielen von ihnen lange Zeit erfordert hat, bis man ihre Eltern ermittelte, und nicht wenige sind lange Zeit für selbständige, fertige Thiere gehalten worden. Viele schwimmen an der Oberfläche und steigen nur in geringe Tiefen hinab. Trotz ihres kleinen Wuchses, der selten einige Millimeter übersteigt, fängt man sie mit Leichtigkeit in engmaschigen Netzen. Man kann sie dann frisch mit Lupe oder Mikroskop untersuchen oder sie conserviren, färben und präpariren, um ihre Untersuchung und Zergliederung zu erleichtern. So hat man allmählich ihre Zugehörigkeit zu bestimmten Thierformen ermittelt und sie selbst in Gruppen eingetheilt, die

halten hat, wobei Vieles zusammengezogen und Manches erweitert wurde. Einige der den Aufsatz erläuternden Abbildungen wurden zwei verwandten Aufsätzen desselben Zoologen in *La Nature* entnommen.

Am 7. Mai 1900 säte ich den Samen der perennirenden Pflanze *Heuchera sanguinea* in ein Kästchen, welches in vier Theile eingetheilt war und rechts und links von *Heuchera* noch folgende Samenarten enthielt: *Delphinium formosum*, *Erigeron aurantiacus* und eine Mischung von *Freesia*-Arten. Am 17. Mai erschienen die Keimblätter von *Delphinium*, am 19. Mai die von *Erigeron* und am 28. Mai die von *Freesia* in grosser Anzahl. Nur von *Heuchera sanguinea* meldete sich kein einziger Keimling. Jeder der genannten vier Pflanzenarten stand ein Flächenraum von 10×12 cm zur Verfügung.

Im Gegensatz zu diesem Verhalten sah ich, dass in einem Topfe, in welchen ich am 8. Mai *Heuchera alba* gesät hatte, die Keimung vom 27. Mai an zu beginnen anfing. Diesen Topf stellte ich nämlich an diesem Tage, weil ich abreisen musste, aus dem nach Osten gerichteten Fenster in die finstere Stube, und am anderen Morgen bemerkte ich fünf winzige Pflänzchen sich aus dem ganz oberflächlich gesäten Samen entwickeln. Dass die Saaten durchweg fortwährend feucht gehalten waren, brauche ich wohl nicht zu erwähnen. Ich stellte nun versuchsweise den Saatkasten von *Heuchera sanguinea* und Genossen zwei Tage hindurch warm und finster; hier wollte jedoch der Lichtmangel die Keimung nicht einleiten.

Am 30. Juni und 1. Juli verpflanzte ich aus diesem Kasten die jungen Pflänzchen von *Delphinium formosum*, *Erigeron aurantiacus* und *Freesia* ins freie Land, liess aber *Heuchera* unberührt und füllte die durch Herausnehmen der Keimlinge entstandenen Lücken in dem Saatkasten mit frischer Gartenerde. Ich war nun nicht wenig erstaunt, als ich bereits am fünften Tage (6. Juli) eine Anzahl Keimlinge der schon für keimungsunfähig gehaltenen *Heuchera sanguinea* erscheinen sah. Am 21. Juli hatte ich deren bereits über zwanzig. Von diesem Zeitpunkte an wollten keine neuen Samen mehr keimen und ich anquälte die vorhandenen in Töpfe. Nach einem heftigen Gewitter begann das zeitweilig unterbrochene Keimen von neuem und dauerte bis Mitte August, während welchem Zeitraum ich noch etwa dreissig weitere Sämlinge erhielt.

Dieser Saatkasten bot mir aber noch eine andere interessante Erscheinung. Ich habe erwähnt, dass in einem Viertel desselben *Freesia* gesät war, welche Gattung mir noch im Mai und Juni über hundert Pflänzchen lieferte, die ich am 1. Juli ins freie Land versetzte. Es keimten nun keine weiteren Samen bis October. In der ersten Hälfte des October erschienen aber binnen einer Woche elf neue *Freesia*-Pflänzchen, worauf der Keimprocess, dessen Ursache ich mir nicht erklären kann, plötzlich wieder aufhörte.

Bei den verschiedensten langsam keimenden Samen perennirender Pflanzenarten habe ich den auffallenden Einfluss heftiger Gewitter beobachtet. Namentlich war das der Fall bei *Campanula mirabilis*, welche, am 8. Mai in einen Topf gesät, von Mitte Juni an bis Ende September nach jedem grösseren Gewitter ein bis zwei Keimlinge ergab. Ich glaube aber, dass sich das Keimen bei dieser Art im kommenden Frühjahr und Sommer fortsetzen wird. Dieser Einfluss des Gewitters, welcher sich auch bei *Primula*-Arten bemerkbar machte, ist um so merkwürdiger, weil die Saatkästen und Töpfe vor Regen von Anfang an geschützt waren und niemals auch nur einen einzigen Tropfen davon bekamen.

Dass die Finsterniss, namentlich nach vorangegangener Besonnung, auf das Keimen sehr günstig wirkt, zeigte sich bei verschiedenen Pflanzen, insbesondere aber bei *Primula Forbesi*, *obconica* und *floribunda*. So oft sie achtundvierzig Stunden in einen

finsternen Raum gebracht wurden, meldeten sich meistens schon am zweiten Tage darauf die winzigen neu entwickelten Keimblättchen. Diese drei Arten wurden gleichzeitig (am 8. Mai) in besondere Töpfe gesät, und die ersten Keimlinge aller drei Arten meldeten sich in allen drei Töpfen am 28. Mai, nachdem die Töpfe vorher vierundzwanzig Stunden in der ganz verfinsterten Stube gestanden hatten. Ueberhaupt habe ich bei den Primeln immer ein ruckweises Erscheinen neuer Pflänzchen bemerkt. So kamen z. B. von *Primula obconica*, nachdem vorher neun Pflänzchen erschienen waren, in der letzten Augustwoche, nach sechswöchentlicher Pause, auf einmal drei neuere Keime zum Vorschein, obwohl die Erde im Topfe gar nicht berührt worden war. *Primula floribunda* hörte mit Ende Juli auf zu keimen und in der dritten Octoberwoche, als die vorher erschienenen Individuen bereits gross, zum Theil sogar schon mit Knospen versehen waren, meldeten sich unerwartet etwa ein Dutzend neuer Keimlinge. Gerade zu dieser Zeit kam kühles und trübes Wetter über unsere Gegend.

Wenn ich nun alle diese eigenthümlichen Erscheinungen überblicke, muss ich mir gestehen, dass der Process des Keimens ein höchst launenhaftes und räthselhaftes Etwas ist, und dass dabei noch ganz andere Factoren mitspielen müssen, als Licht, Wärme und Luft. Bakteriologisch könnte man allerdings einen Theil der obigen Beobachtungen erklären. So z. B. die erhöhte Keimlust nach Gewittern. Denn dass vor Gewitterstürmen die meisten Mikroben unruhig werden, das zeigt sich bei den Fäulnissprocessen, bei der Weingährung und auch bei menschlichen Krankheiten, die ihre Ursache in pathogenen Bacillen haben.

Das in bestimmten Zeiträumen ruhende, dann wieder in Wirkung tretende Agens des Keimens scheint sich demnach so zu verhalten, wie die Gährungspilze; denn es ist bekannt, dass z. B. zur Zeit der Weinblüthe der im vorhergehenden Herbst schon ausgegohrene und klar gewordene junge Wein wieder trübe wird, eine Nachgährung durchmacht, um sich dann wieder zu klären. Die acht Monate hindurch schlafenden Gährungsmikroben werden also im Juni beinahe regelmässig wieder wach.

Ebenso pflegen pathogene Mikroben in gewissen Jahreszeiten eine erhöhte Virulenz zu gewinnen.

Die Thatsache, dass die aus dem directen Sonnenlicht ins schattige Zimmer gestellten Sämereien rasch keimen, kann vielleicht dadurch erklärt werden, dass in die inneren Räume des Hauses modificirte, nicht leuchtende Sonnenstrahlen gelangen, die gerade den Erregern des Keimens nützlich sind. Das directe Sonnenlicht kann übrigens als „Licht“ auch dann nicht zum Samen gelangen, wenn dieser der Sonne ausgesetzt ist, weil ja die Saat mit einer Schicht Erde bedeckt ist. Ebenso scheinen die durch Glasscheiben und durch Wolken modificirten Strahlen dem Keimungsprocess Vorschub zu leisten.

Das Gleiche hat die alltägliche Beobachtung in Hinsicht der menschlichen Krankheiten, also der pathogenen Bacillen, schon lange vor der Entdeckung der letzteren wahrgenommen, weil es allbekannte Regel ist, dass die krankheitserregenden Factoren in Räumen, die schattig sind oder in welche die Sonnenstrahlen nur durch Glasscheiben scheinen können, ferner bei dauernd bewölktem Himmel, bedeutende Macht erlangen.

Warum aber *Heuchera sanguinea* erst dann zu keimen anfing, als sie rechts und links keine Nachbarn mehr hatte, ist mir vor der Hand unerklärlich. Vielleicht könnte ein Pflanzenphysiologe, dem die einschlägige Litteratur zur Verfügung steht, welche mir momentan hier nicht erreichbar ist, darüber Aufklärung geben. Die Samen dieser Pflanze

litten von Anfang an weder an Licht, weder an Feuchtigkeit, noch an Luft Mangel, und auch die Wurzeln der Nachbarkeimlinge langten nicht in die *Heuchera*-Parcelle hinüber. Es ist übrigens nicht unmöglich, dass in der Gartenerde, mit welcher ich die durch Herausnehmen der übrigen drei Pflanzenarten entstandenen Lücken ausfüllte, Mikroben enthalten waren, die das Keimen von *Heuchera* von neuem herbeiführten und die vorher im Saatkasten nicht vorhanden waren. KARL SAJÓ. [7473]

Thalsperre der Urft. Im September 1899 wurde im Gebiet der Voreifel unterhalb Gemünd eine Thalsperre durch die Urft begonnen, die alle in Europa gegenwärtig bestehenden und in der Ausführung begriffenen Anlagen dieser Art an Grösse und Stauwirkung übertreffen wird. Bei Gemünd fliesst die Oleff in die Urft. Unterhalb des Zusammenflusses, bei dem Orte Malsbenden, soll die Urft durch eine Thalsperre derart angestaut werden, dass die auf nahezu 12 km sich erstreckende Anstauung einen See von etwa 200 ha Oberfläche mit 43,5 Millionen Cubikmeter Wasserinhalt bilden wird. Die Urft, ein Nebenfluss der vom Hohen Venn herabkommenden Roer, erhält mit der Oleff und den Nebenbächen ihren Zufluss aus der Schneeeifel. Der Wechsel des Wasserstandes in diesen Flüssen ist ausserordentlich gross, denn während die Urft an der Thalsperre beim Niedrigwasser nur 1 cbm in der Secunde zu Thal bringt, steigt die abfliessende Wassermenge bei Hochwasser auf 150—180 cbm in der Secunde. Noch grösser ist der Unterschied in der Roer bei Düren, die bei niedrigstem Wasser $1\frac{1}{2}$ —2 cbm, bei Hochwasser dagegen 400 bis 500 cbm thalabwärts führt. Die Thalsperre hat nun den Zweck, diese Wasserverhältnisse nach Möglichkeit zu regeln, um den verheerenden Ueberschwemmungen dieser Flüsse vorzubeugen und gleichzeitig das Betriebswasser für eine elektrische Kraftanlage zu liefern, welche die in den Bezirken von Euskirchen, Düren und Aachen so hoch entwickelte Industrie mit Betriebskraft versorgen soll.

Die Thalsperre wird nach den Plänen des Professors Intze unter Leitung des Bauinspectors Frentzen gebaut. Der Staudamm soll bei 60 m Sohlenlänge in der Krone 240 m Länge und bei 52,5 m Anstau eine Höhe von 58 m erhalten. Die grösste Sohlenbreite wird 52, die Kronenbreite 4,5 m betragen. Der Damm wird, auf Schieferfels gegründet, ganz aus Mauerwerk aufgebaut, wozu 150000 cbm Grauwacke veranschlagt sind. Es kommt Trassmörtel zur Verwendung, doch wird die Stauffläche zur vollständigen Abdichtung mit einer Schicht Asphaltmasse belegt werden, die zu ihrem Schutze eine Deckmauer erhält. Um den Bau dieses Staudammes zu ermöglichen, wird das jetzige Flussbett der Urft dadurch trocken gelegt, dass zunächst ein zur Umleitung des Flusses dienender Stollen durch den Weidenauler Berg hergestellt wird, der nach Vollendung der ganzen Stauanlage zur Entlastung des Staubeckens bei Wasserüberschuss dienen soll. Tritt aber bei vollem Staubecken noch plötzlich Hochwasser ein, so soll ein Ueberfall dasselbe in einem stufenförmigen Fluthgerinne zum alten Urftbett leiten. 2 km oberhalb des Staudammes befindet sich der Einfluss in den 3 km langen Zuleitungsstollen zur Turbinenanlage, der für eine Wasserführung von 100 cbm in der Secunde eingerichtet werden soll, doch sollen einsteilen nur 6—9 cbm in der Secunde entnommen werden, deren Gefälle 70—100 m beträgt. Es sollen 8 Hochdruckturbinen von 1250 PS, deren wagerechte Achse mit der Dynamomaschine direct gekuppelt ist, zur Aufstellung kommen, die im Winter etwa 8000, im Sommer höchstens

6000 PS liefern können. Die Kosten für eine Pferdestärkenstunde berechnet Professor Intze auf 0,5 Pfennig an der Turbinenwelle, die sich bei der Fernleitung auf 1 bis 1,5 Pfennig erhöhen werden. Die Kosten des Sperrdammes sind auf 3800000 Mark, die der ganzen Anlage auf etwa fünf Millionen Mark veranschlagt. a. [7405]

Die Verbreitung der Furfuroide im Boden. Unter dem Namen Furfuroide fasst man gewisse Kohlehydrate, die sogenannte Pentosane und die Pentosen, zusammen, die im Erdboden vorkommen. Neuerdings hat J. Stoklasa über den Gehalt der verschiedensten Pflanzen an Furfuroiden Untersuchungen angestellt, deren Resultate in der folgenden Tabelle zusammengestellt seien. Die Procentzahlen beziehen sich auf 100 Theile der Trockensubstanz.

	Procent
Felsbewohnende Algen	2,23—3,66
<i>Bacillus mesentericus</i> (bodenbewohnend)	1,69
Flechten (<i>Parmelia</i> und <i>Lecanora</i>)	2,24—2,39
Moose (<i>Hypnum schreberi</i> , <i>Dicranum</i>)	3,5—5,8
Torfmoose (<i>Sphagnum</i>)	8,41
Farne, Schachtelhalme, Bärlappe	10,4—11,45
Riedgräser (<i>Carex</i>)	10,6—14,4

Interessant ist diese Tabelle vor allem deswegen, weil sie zeigt, auf welche Weise die Furfuroide in das Erdreich gelangen. Ihre ersten Producenten auf nacktem Felsboden sind gewisse Algen, namentlich der bekannte *Pleurococcus vulgaris*. Freilich gewähren sie dem Boden nur einen geringen Procentsatz an Furfuroiden. Immer mehr wird dieser gesteigert durch die sich späterhin ansiedelnden Flechten, Moose u. s. w. Wichtig ist die Kenntniss des Furfuroidgehaltes eines Bodens deswegen, weil die Furfuroide für gewisse Bakterienarten, die im Boden eine wichtige Aufgabe zu erfüllen haben, ein vorzügliches Nährsubstrat darbieten. Dr. W. SCH. [7471]

Natürliches Gas in den Vereinigten Staaten. Nach einer Zusammenstellung, welche die in Amerika erscheinende Zeitschrift *The Iron Age* veröffentlichte, betrug der Gesamtwert des im Jahre 1899 in den Vereinigten Staaten gewonnenen und verbrauchten natürlichen Gases 20024864 Dollars oder rund gerechnet 80 Millionen Mark, gegen 15296813 Dollars im Jahre 1898. An dem oben genannten Gesamtwert sind die einzelnen Staaten mit folgenden Beträgen beteiligt:

Dollars	Dollars
Pennsylvanien 8 337 210	Californien 86 891
Indiana 6 680 370	Texas 8 000
West-Virginien 2 335 864	Süd-Dakota 3 500
Ohio 1 866 271	Illinois 2 067
New York 294 593	Colorado 1 480
Kansas 282 392	Missouri 290
Kentucky 125 745	

Die Gesamtzahl der am Ende des Jahres 1899 betriebenen Gasquellen belief sich auf 9333 gegen 8453 im Jahre 1898, woraus sich ein Zuwachs von 880 ergibt. Der Durchschnittspreis des natürlichen Gases stellte sich im Jahre 1899 auf $18\frac{1}{2}$ Cents für 1000 Cubikfuss. Unter Zugrundelegung dieses Durchschnittswertes liesse sich die Gesamtgasgewinnung zu 108000000000 Cubikfuss berechnen. Wollte man diese Gasmenge in einem würfelförmigen Behälter von einer englischen Quadratmeile Grundfläche unterbringen, so würde sie bei einer Pressung von

vier Unzen pro Quadratzoll den Würfel bis zu einer Höhe von 38 $\frac{1}{2}$ Fuss ausfüllen. Wollte man ferner den beim Verbrennen des im Jahre 1899 verbrauchten natürlichen Gases erzielten Wärme-Effect durch Steinkohle ersetzen, so würde sich ein Verbrauch von 5 400 000 Tonnen Kohle ergeben. Das natürliche Gas findet, wie bekannt, eine sehr ausgedehnte Anwendung; im Jahre 1899 diente es als Heizgas für 196 Glashütten, 13 Eisenwerke, 63 Stahlwerke und 3947 andere industrielle Unternehmungen. Zum Heizen grosser Oefen in Glashütten, in Eisen- und Stahlwerken, zum Rösten von Eisenerzen und für diverse andere hüttenmännische Zwecke steht das natürliche Gas obenan. Sein Heizwerth ist ein Drittel grösser als derjenige des besten Steinkohlengases, doppelt so gross als derjenige des carburirten Wassergases, 3 $\frac{1}{2}$ mal so gross als der des nichtcarburirten Wassergases und 7 $\frac{1}{2}$ mal so gross als der des gewöhnlichen Gases. Aus den im Vorstehenden angeführten Gründen ist es leicht einzusehen, dass man bestrebt war, dieses vorzügliche Brennmaterial nicht nur am Gewinnungsorte selbst zu verwerthen, sondern es auch auf weite Strecken den betreffenden Werken zuzuführen. Die Gesamtlänge der im Jahre 1899 für diesen Zweck vorhandenen Gasleitungen betrug 18 856 englische Meilen, die Weite der Leitungsrohren schwankte zwischen 2 Zoll = 50 mm und 36 Zoll = 912 mm. In Folge des in Amerika herrschenden Raubbausystems hat die Ergiebigkeit der einst für unerschöpflich angesehenen Gasquellen sehr erheblich nachgelassen. So geht der grösste Theil des Gasvorkommens in Ohio mit Riesenschritten seiner Erschöpfung entgegen; in Indiana ist kaum noch die Hälfte des ursprünglichen Gasreichthums vorhanden. Das einst so ergiebige Gasgebiet von Trenton im nordwestlichen Ohio ist völlig erschöpft, desgleichen manches Feld in Pennsylvanien, andere Gebiete gehen unaufhaltsam dem gleichen Geschick entgegen. [7415]

* * *

Das Zittern des Espenlaubes, welches die deutsche Volkssage davon ableitet, dass dieser Baum sich nicht wie die anderen vor Christus habe neigen wollen, und die schottische, dass es in ewiger Unruhe lebe, weil das Kreuz Christi aus Espenholz hergestellt worden sei, hat auch die Erklärungen der Botaniker herausgefordert. Bekanntlich beruht diese Beweglichkeit des Blattes der Espe und anderer Pappelarten aus einer elastischen Verdünnung des Blattstieles am oberen Ende, dicht unter der Blattspreite, während der untere Theil des Blattstieles starrer ist. Kerner meinte, dass diese Einrichtung darauf abziele, das härtere Gegeneinanderschlagen der Blätter beim Winde und gegen die Zweige zu verhüten, da die Blätter der Pappeln sparsam genug an den Aesten vertheilt sind, um sich bei dieser leichten Bewegung im oberen Blattstiel nicht zu erreichen. Da diese Erklärung aber unlegbar etwas Gezwungenes hat (denn man muss doch sagen, dass ein solcher Schutz allen Bäumen gleich wünschenswerth sei, wenn er nöthig wäre), so stellt Henry J. Colbourn eine andere Vermuthung auf, wonach eine solche Beweglichkeit des Laubes im Luftstrome besonders Bäumen, die an feuchten Orten wachsen, nützlich sei, weil sie die Wasserverdunstung in den Blättern befördere, und thatsächlich wachsen Espen, Weisspappeln und andere Pappeln am liebsten auf feuchtem Boden. Referent möchte dem noch hinzufügen, dass an sumpfigen Orten wachsende Bäume einer besonders starken Wasseraufnahme und Verdunstung bedürfen, weil Sumpfwasser weniger mineralische Bestandtheile enthält, als das Bodenwasser trockener Orte. Da der Sumpfbau also zu seiner Ernährung mehr Wasser

bedarf, so muss er grössere Mengen mit seinen Wurzeln aufsaugen und durch seine Blätter verdunsten. Diese Annahme würde uns zugleich die langgedehnte Form des Weidenblattes erklären, welches ohne Zweifel besonders geeignet ist, viel Wasser zu verdampfen. E. K. [7426]

* * *

Das Drehen der japanischen Tanzmäuse. Die japanischen Tanzmäuse stellen eine seit längerer Zeit künstlich gezüchtete, meist grau und weiss gefleckte Rasse der Hausmaus dar, deren Individuen die Eigenthümlichkeit haben, sich während der Vorwärtsbewegung mit rasender Geschwindigkeit im Kreise herumzudrehen. Diese Erscheinung hat, wie die *Zeitschrift für Naturwissenschaften* berichtet, Rawitz neuerdings als einen pathologischen Zustand erkannt. Wie unter den Menschen, die an Taumelbewegungen leiden, etwa die Hälfte an den Bogengängen des Ohres krankhafte Veränderungen aufweist, so sind auch bei den Tanzmäusen zwei jener Bogengänge völlig verkümmert, und nur einer ist normal geblieben. Daneben finden sich noch weitere Veränderungen im Gehörapparate, die namentlich in einer Degeneration der Hörzellen und der Nervenzellen bestehen. In Uebereinstimmung mit dem letzteren Befunde hat sich herausgestellt, dass die Tanzmäuse gänzlich taub sind. Die Thiere entbehren also eines überaus wichtigen Orientirungsorganes; und offenbar um diesen Mangel auszugleichen, recken sie den Kopf unablässig nach vorn und in die Höhe und wittern. [7469]

* * *

Schiffahrt auf dem Todten Meere ist in der That etwas Neues, denn die öde Wasserfläche dieses Sees ist wohl noch nie zu gewerblichen oder Verkehrszwecken von einem Kiel durchfurcht worden. Das soll nun anders werden. Wie die *Deutsche Verkehrszeitung* mittheilt, soll im Auftrage eines griechischen Klosters in Jerusalem zur Abkürzung des Weges von Jerusalem nach Kerak (Kormak), der Hauptstadt im alten Moabiterlande, an Südufer des Todten Meeres auf dem letzteren ein Verkehr mit Motorbooten eingerichtet werden. Eine Hamburger Werft hat bereits ein solches Boot von 12,5 m Länge hergestellt und am 16. Juni 1900 nach seinem Bestimmungsorte in Palästina abgeschickt. Es hat mit Recht den Namen *Prodomos* (Vorläufer) erhalten, denn das Kloster hat inzwischen schon eine zweite derartige Barkasse in Bau gegeben. Das Fahrzeug kann 34 Personen aufnehmen, soll aber auch zur Beförderung von Gütern aller Art dienen und wird, mit Ausnahme des Heizers, der der eingeborenen Bevölkerung angehört, nur von Deutschen geführt. [7462]

* * *

Fossile Schmetterlinge. Bei der ausserordentlichen Seltenheit fossiler Schmetterlinge lohnt es wohl hier dreier Exemplare zu gedenken, die in den Tertiärschichten von Gabbro bei Pisa entdeckt wurden, und die von H. Rebel in den *Sitzungsberichten der kais. Akad. der Wissenschaften* in Wien näher geschildert sind. Die erste, leider in sehr dürftigem Erhaltungszustande befindliche Art führt den Namen *Arctites deletus*. Das Thier ist durch einen recht robusten Körper von 23 mm Länge ausgezeichnet; seine Flügel zeigten, wie ein nur 17 mm langer und 6 mm breiter Schwingenrest beweist, eine nur geringe Entwicklung. Wahrscheinlich gehört das Fossil zu den Heteroceren (Spinner, Spanner,

Eulen); zweifellos handelt es sich um ein weibliches Individuum, dessen Flügel in Rückbildung begriffen waren, wie dies z. B. bei der recenten Gattung *Nemeophila* (Strohband) der Fall ist.

Das zweite Exemplar, Namens *Doritites bosniaskii*, ist ungleich besser erhalten und lässt sich daher auch mit grösserer Sicherheit im Systeme unterbringen. Das Thier gehört den Tagfaltern an und steht der Gattung *Parnassius*, zu der der bekannte Apollofalter zählt, am nächsten. Am weitesten stimmt es überein mit der Species *Parnassius delphius*, die in den centralasiatischen Gebirgszügen östlich von Samarkand lebt. Die Körperlänge des Fossiles beträgt 22 mm, die Länge des Vorderflügels misst 32 mm, seine grösste Breite 21 mm. Das Thier gehört offenbar zu den directen Vorfahren der Parnassiinen.

Ebenfalls zu den Tagfaltern zu stellen ist das dritte Petrefact, das *Lycaenites gabbroënsis* benannt worden ist. Das Geschöpf hat eine Körperlänge von nur 10,5 mm, der Vorderrand des Vorderflügels misst etwa 11 mm. Das Fossil nimmt eine besonders merkwürdige Stellung ein, weil es offenbar zur Familie der Bläulinge (*Lycaeniden*) gehört und deren ersten fossilen Vertreter repräsentirt.

Dr. W. SCH. [7470]

BÜCHERSCHAU.

(Linné.) Carol Linnaeus. *Orbis eruditi iudicium*. (Facsim.-Ausgabe.) Neudruck. gr. 16°. (16 S.) Berlin, W. Junk. Preis 10 M.

Liebhaber bibliographischer Curiosa werden an dem hier angezeigten Facsimiledruck ihre Freude haben; derselbe bildet ein kleines Heftchen, welches mit Ausnahme des Umschlages eine absolut genaue, vermuthlich auf photographischem Wege hergestellte Reproduction eines der seltensten existirenden Druckwerke darstellt. Es sind überhaupt nur drei Exemplare des Originals bekannt, und der Verleger des Neudruckes ist bestrebt, auch durch seine von ihm veranstaltete Ausgabe die Seltenheit des Werkes nicht allzu sehr herabzusetzen, indem er seine Facsimile-Ausgabe in nur 100 Exemplaren hat herstellen lassen.

Abgesehen von dem bibliographischen Interesse, welches diese Erscheinung darbietet, ist sie auch in rein wissenschaftlicher Hinsicht in hohem Grade bemerkenswerth. Der von sehr ungeübten Setzern hergestellte, von Druckfehlern und Ungeschicklichkeiten wimmelnde Satz, die abgenutzten Typen zeigen uns, dass der gute Linné nicht in so glänzenden Verhältnissen lebte, um die Dienste eines wirklich geschickten Druckers in Anspruch nehmen zu können. Wenn man bekanntere Werke aus dem 17. und sogar aus dem 16. Jahrhundert mit dieser um die Mitte des 18. Jahrhunderts erschienenen Broschüre vergleicht, so erkennt man, dass die mangelhafte Ausstattung keineswegs bloss ein Fehler der damals noch wenig entwickelten Technik war, sondern dass Linné aus Sparsamkeitsrücksichten die Dienste einer Winkeloficin in Anspruch nehmen musste. Sonderbar wie die dadurch bewirkte Ausstattung ist auch der Inhalt und der Ursprung der Broschüre; er ist namentlich interessant heute, wo wir die Arbeiten Linnés zwar in ihrer ganzen Grossartigkeit anerkennen, aber doch als längst überwunden und im Princip veraltet betrachten, nachdem wir Linnés künstliche Classificationsprincipien durch die viel gesünderen, sogenannten natürlichen Systeme ersetzt haben. Linné gilt uns gewissermassen als Grossvater der Naturwissenschaften; er erscheint uns sehr ehrwürdig und patriarchalisch, aber wir vereinigen mit ihm auch den Gedanken des Ueber-

lebten, Steifen und der Perückenzeit Angehörigen. Dieser selbe Linné aber galt in der Zeit, in der er lebte, als ein Stürmer und Dränger und Revolutionär schlimmster Art, und wenn auch viele seiner Zeitgenossen die Bedeutung seiner Arbeit williger anerkannten, als dies bei manchen anderen Reformatoren geschehen ist, so fehlte es ihm doch nicht an erbitterten Widersachern und Feinden, welche in Reden und Schriften Gift und Galle in reichem Maasse über ihn ausschütteten. Einer seiner Gegner war Johann Gottschalk Wallerius, welcher im Jahre 1741 Linné auf das allerheftigste angriff und es für nothwendig hielt, die von ihm verfasste Streitschrift noch durch einen mündlichen Vortrag, den er in Upsala hielt, zu unterstützen. Was Wallerius (der wohl eigentlich Waller hiess) damals gesagt hat, ist uns, soviel ich weiss, nicht erhalten geblieben; das ist zu bedauern, denn die Reden solcher alten Kampfhähne sind gewöhnlich ergötzlich genug zu lesen. Auf den Angriff Wallers hat Linné dann durch die vorliegende Broschüre geantwortet, in welcher er nicht nur alle ihm erwiesenen Ehrungen und die von ihm veröffentlichten Werke aufzählt, sondern auch die schmeichelhaften Dinge zusammengestellt hat, welche ihm von zahlreichen Fachgenossen meistens in Briefen, zum Theil aber auch in Druckwerken gesagt worden sind. Es befinden sich darunter sehr harmlose Complimente, welche ehrlich genug gemeint gewesen sein mögen; jedenfalls ist diese Art, sich zu vertheidigen, ein neuer Beweis für die oft hervorgehobene Bescheidenheit des grossen Systematikers, der in kindlicher Unschuld auf die Bosheiten seines Gegners nichts Anderes zu erwidern wusste, als dass viele Leute ihn dafür gelobt hätten, dass er all den Pflanzen und Blümchen, die bis dahin namenlos in der Welt herumgelaufen waren, hübsche lateinische Bezeichnungen und ordentliche Plätzchen in dem von ihm geschaffenen System zugewiesen hatte. WITT. [7379a]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Rudolphi, Dr. Max. *Die Bedeutung der physikalischen Chemie für den Schulunterricht*. Vortrag, gehalten am 26. October 1900 zur Erlangung der *venia legendi* für Physik und physikalische Chemie an der Grossherzoglichen Technischen Hochschule zu Darmstadt. gr. 8°. (20 S.) Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. Preis 0,60 M.

Taschenbuch der deutschen und der fremden Kriegsschiffen. Mit teilweiser Benutzung amtlichen Materials. II. Jahrgang. 1901. Herausgegeben von B. Weyer, Kapitänleutnant a. D. 8°. (273 S.) München, J. F. Lehmann. Preis geb. 2,40 M.

Zizmann, P. *Die Krähne*. II. Teil: Antrieb der Krähne. Mit 191 in den Text gedruckten Figuren und zahlreichen Rechnungsbeispielen. Lex.-8°. (IV, 71 S.) Hildburghausen, Otto Pezoldt. Preis 2,40 M., geb. 2,80 M.

Vogel, Otto. *Norwegen als Eisen erzeugendes Land*. (Sonder-Abdruck aus „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 22 und 23.) Lex.-8°. (16 S.)

Gemeinfassliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf. 4. Auflage. gr. 8°. (VIII, 144 S.) Düsseldorf, August Bagel. Preis geb. 3 M.