

PROMETHEUS



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 244.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. V. 36. 1894.

Die Gas-Strassenbahn.

Von E. ROSENBOOM.
Mit drei Abbildungen.

Das Strassenbahnwesen ist in Deutschland seit Ende der sechziger Jahre eingeführt und hat sich bisher noch keineswegs in besonderer Weise entwickelt. Eine ganze Reihe mittelgrosser Städte besitzt bisher dieses Verkehrsmittel noch nicht und manche Strassenbahnen in grösseren Städten haben seit ihrem Bestehen keine oder sehr geringe Renten abgeworfen. Der Hauptgrund hierfür liegt in der Kostspieligkeit des Betriebes durch Pferde; bis vor wenigen Jahren war der Pferdebetrieb, ausgenommen einige Bahnen für Aussenstrecken, wie z. B. Cassel-Wilhelmshöhe, München-Nymphenburg und -Schwabing, Crefeld-Uerdingen, -Hüls, -Fischeln, einzelne Vorortslinien in Berlin, Hamburg u. s. w., welche mit Dampfwagen fuhren, der einzige für Strassenbahnen. Abgesehen von den hohen Kosten, welche der Pferdebetrieb verursacht, hat derselbe noch hygienische Nachteile, wie die Verunreinigung der Strassen, das Aufwirbeln von Staub; auch ist die Geschwindigkeit für grössere Entfernungen, z. B. die Verbindung grosser Städte mit ihren Vororten, auf ein zu niedriges Maass beschränkt, ebenso die Leistungsfähigkeit in Bezug auf die Anzahl der

zu befördernden Personen. Andererseits hat der Pferdebetrieb auch gewisse Vortheile. Die zum Ingangsetzen eines Wagens erforderliche Zugkraft ist bedeutend grösser, als die zum gleichmässigen Fortbewegen benötigte; nun passt sich die thierische Kraft in ziemlich weiten Grenzen den zu überwindenden Widerständen an, ein Pferd kann auf kurze Zeit das Zehnfache seiner normalen Zugkraft leisten. Strassenbahnmotoren müssen eben von vornherein in ihrer Grösse nicht auf die normale, sondern auf die maximale Zugkraft beim Anziehen und bei Steigungen berechnet werden; sie werden also die meiste Zeit nicht voll ausgenutzt.

Man ist schon seit Jahren bestrebt gewesen, den Pferdebetrieb durch mechanische Zugkräfte zu ersetzen.

Der nächste Gedanke war naturgemäss, die Dampfkraft, also Strassenlocomotiven, zu verwenden, was auch, wie schon erwähnt, mehrfach geschehen ist. Für den Verkehr im Innern der Städte ist der Locomotivbetrieb aber nicht anwendbar; die Belästigung durch Rauch und Dampf wird durch die bisher existirenden Vorrichtungen nicht vollständig beseitigt; ferner ist der Umstand von entscheidender Wichtigkeit, dass der Motorwagen selbst, die Locomotive, keine Passagiere aufnehmen kann, sondern mit seinem Vorrath an Kohlen und Wasser eine zu

grosse todte Last bildet; unter wirthschaftlich günstigen Verhältnissen können deshalb Dampfstrassenbahnen nur dann fahren, wenn viele Personen gleichzeitig befördert, also der Locomotive mehrere Wagen angehängt werden können; für den inneren Stadtverkehr ist dies aber im allgemeinen nicht der Fall, für diesen ist es vielmehr Bedingung, dass in kurzen Zwischenräumen Wagen fahren, welche auch wenige Personen mit Vortheil befördern.

In technischer Hinsicht sehr vollkommen ist der elektrische Strassenbahnbetrieb; derselbe ist in Nordamerika in ausserordentlicher Weise verbreitet, die meisten mittleren und viele kleine Städte unter 50000 Einwohner haben dort ihre elektrische Bahn; aber die amerikanischen Verhältnisse lassen sich, wie nicht genug betont werden kann, mit den deutschen nicht vergleichen. In Deutschland sind erst in den letzten Jahren in einer Anzahl Städte elektrische Bahnen eingeführt worden, so in Halle, Bremen, Hamburg, Lübeck, Breslau, Gera; im *Prometheus* sind mehrfach Mittheilungen über solche Bahnen veröffentlicht. Von den drei Systemen elektrischer Bahnen: 1) mit Accumulatorentrieb, 2) mit unterirdischer und 3) mit oberirdischer Stromzuführung, hat das erstere in rein technischer Hinsicht die meisten Vorzüge; jeder Wagen hat seine Kraftquelle bei sich und ist von Störungen an den Leitungen oder im Betriebe der Centrale unabhängig. Bisher giebt es aber noch keinen Accumulator, der bei geringem Gewicht genügend grosse Mengen elektrischer Energie aufspeichern und mit so wenig Verlust wieder an den Motor abgeben kann, dass dieses System mit wirthschaftlichem Erfolge in die Praxis eingeführt werden könnte. Die bedeutendste deutsche Firma für elektrische Bahnen, die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft in Berlin, wendet deshalb auch dieses System gar nicht an. Die Grosse Berliner Pferdebahngesellschaft will nichtsdestoweniger einen Versuch mit Accumulatorwagen machen und hat zu diesem Zweck eine Ladestation errichtet, deren Einrichtung in kurzer Zeit vollendet sein wird; es soll dann eine Bahnstrecke versuchsweise mit diesen Wagen befahren werden. Auch die unterirdische Stromzuführung ist wegen mancher Nachteile und besonders der sehr hohen Baukosten nur in wenigen Fällen angewendet (z. B. in Budapest); dagegen hat sich das System mit oberirdischer Stromzuführung von SPRAGUE allgemeiner einzuführen vermocht und auch gut bewährt (vgl. *Prometheus* Nr. 231); der Betrieb ist sicher und auch ziemlich gefahrlos, und die gesammten Betriebskosten sollen 30% billiger sein als Pferdebetrieb; allerdings ist die Anlage einer elektrischen Strassenbahn wegen der Kraftcentrale und der Leitungen theurer als diejenige einer Pferdebahn. Einen unbestreitbaren Uebelstand besitzen diese elek-

trischen Bahnen in ihren etwa 6 m über dem Strassenpflaster sich hinziehenden Stromleitungen, welche entweder an zahlreichen an der Bürgersteigkante stehenden Auslegermasten oder an quer über die Strasse zwischen den Hausfronten gespannten Querdrähten befestigt sind; besonders an Ausweichstellen oder bei Krümmungen bilden diese Drähte ein vollständiges Netz, wodurch entschieden die Strassen verunziert werden. Aus solchen ästhetischen Rücksichten hauptsächlich ist bisher in der Reichshauptstadt die Concession zu einer elektrischen Strassenbahn verweigert worden.

Noch ein anderes System von Strassenbahnen sind die in vielen grösseren amerikanischen Städten, z. B. in grossem Umfange in New York und Chicago, mit Erfolg eingeführten Kabel- oder Seilbahnen, welche seit der vorjährigen Weltausstellung in weiteren Kreisen bekannt geworden und auch in den Reiseberichten des Herrn Professor WITT im *Prometheus* erwähnt sind. Die Vortheile derselben liegen in der Kraft-erzeugung an einer Stelle, geringer todter Last und der Möglichkeit, mehrere Wagen ohne weiteres zu kuppeln und Massentransporte zu bewältigen, welche auch bei starken Steigungen mit derselben Geschwindigkeit fortbewegt werden. Innerhalb der Städte sind die Kabelbahnen aber doch bei unseren europäischen Verhältnissen nicht brauchbar, da die Bahn eine in sich zurückkehrende Linie bilden muss, Einzelstrecken mit Ausweichstellen also nicht möglich sind.

Schliesslich seien noch die Strassenbahnen mit Druckluftbetrieb erwähnt. Nach einer Veröffentlichung des Ingenieurs LORENZ (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* 1893) ist z. B. eine solche in Bern in Betrieb. Eine Wasserkraft wird dort zum Betrieb von Luftcompressoren benutzt, durch welche Luft auf 32 Atm. gepresst wird. Jeder Wagen hat in ähnlicher Anordnung wie die Locomotiven an jeder Seite einen Druckluftmotor, welcher auf die Räder wirkt; in 10 bis 12 Recipienten wird ein Vorrath an gepresster Luft mitgenommen, welcher für eine Fahrt von 20 km mit der gewöhnlichen Geschwindigkeit von 12 km stündlich für Beförderung von 20 Personen, die der Wagen fasst, ausreicht; die Geschwindigkeit kann bis 15 km stündlich vergrössert werden. Der Druckluftbetrieb besitzt für Strassenbahnen manche Vorzüge, indem die Wagen kein Geräusch und keinen Rauch verursachen und leicht bezüglich der Geschwindigkeit zu reguliren sind; jedoch sind die Wagen sehr schwer, so dass auf jede beförderte Person verhältnissmässig zu viel Todtgewicht, also nutzlos aufgewandte Kraft kommt. Die Anlage- sowie Betriebskosten sind hoch, so dass im allgemeinen Druckluftbahnen mit Pferdebahnen in wirthschaftlicher Hinsicht nicht concurriren können.

Von den besprochenen und für unsere Verhältnisse anwendbaren Strassenbahn-Systemen ist demnach der elektrische Betrieb mit oberirdischer Stromzuführung der vollkommenste; um mit diesem erfolgreich concurriren zu können, muss also eine andere Betriebsart dieselben technischen Vorzüge mit einem ökonomischen Betriebe verbinden. Diese Bedingung scheint der neue Gasmotor-Strassenbahnwagen zu erfüllen.

Seit etwa zwei Jahren haben sich verschiedene Ingenieure mit der praktischen Ausgestaltung der Idee befasst, die Gaskraftmaschine, welche in den letzten Jahren eine bedeutende Vervollkommnung und vielfache Einführung für kleinen und mittleren Kraftbedarf erfahren hat, als mechanisches Zugmittel für Strassenbahnen zu verwenden. Die ersten in weiteren Fachkreisen bekannt gewordenen Mittheilungen hierüber sind die über das Project einer Strassenbahn mit Gasmotorenbetrieb von Neuchâtel nach St. Blaise von Ingenieur STUCKER im Herbst 1892 (veröffentlicht *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung*, 1893). Für diese 5 km lange Strecke, welche die östlichen Viertel der langgestreckten Stadt und St. Blaise mit der Mitte von Neuchâtel verbinden sollte, sind alle bekannten Systeme geprüft worden, und schliesslich hat man sich nach dem Vorschlage des Ingenieurs LADAME entschlossen, ein ganz neues Beförderungsmittel, nämlich Gasmotorwagen, zu verwenden, da der Betrieb mit diesen in ökonomischer Hinsicht den anderen Systemen überlegen schien. Die Bahn ist in dieser Weise seit Mitte Mai vorigen Jahres in Betrieb mit Wagen von der Firma GILLIÉRON & AMREIM in Vevey. Die Wagen haben einen auf einer der beiden Plattformen stehenden achtpferdigen Zwillingsmotor, welcher auf eine unter dem Boden liegende Triebwelle wirkt; von dieser aus erfolgt der Antrieb der Radachsen. Zum Betriebe des Motors wird in einer Anzahl Recipienten so viel Vorrath an comprimirtem Gas mitgenommen, dass eine Füllung der Behälter für die Strecke Neuchâtel-St. Blaise und zurück, also 10 Fahrkilometer, ausreicht.

(Schluss folgt.)

Sonderbare Fische.

Von A. THEINERT.

Der typische Fisch hat einen spindelförmigen, mit Schuppen bedeckten und mit Flossen als Ruderwerkzeuge ausgestatteten Körper. Durch Kiemen athmend, ist der Fisch darauf angewiesen, im Wasser zu leben, welchem Elemente auch seine Augen in einer von den Sehorganen anderer Thiere abweichenden Weise angepasst sind. Das ist die gewöhnliche Vorstellung, die wir mit dem Gedanken an Fische verbinden,

keines der angezogenen Merkmale ist indess so stichhaltig, dass es nicht durch die Organisation, Erscheinung und Lebensweise des einen oder anderen Repräsentanten dieser Thierklasse in Frage gestellt werden könnte.

„Wie ein Fisch auf dem Trockenen“ gilt als sprichwörtliche Bezeichnung für etwas Widersinniges, Unnatürliches; in den verschiedensten Gegenden der Erde giebt es indess Fischarten, deren Angehörige sich ausserhalb des Wassers ganz wohl befinden.

Unser allbekanntere Aal gleicht in Gestalt und Fortbewegungsmodus so sehr den Schlangen, dass sein zeitweiliges Vorkommen auf dem Lande weniger abnorm erscheint; ein echter und rechter, dem gemeinen Barsche ähnelnder Flussfisch ist dagegen der indische Kletterbarsch, der seinen Namen dem Umstande verdankt, dass er von dem ersten Europäer, welcher seiner Erwähnung thut, fern vom Ufer und fünf Fuss über dem Erdboden an dem Stamme einer Palme gesehen wurde, an dem er mit den Strahlen seiner Bauchflossen und den hornigen Spitzen seiner Kiemendeckel sich mühsam emporarbeitete. Diese vor etwa hundert Jahren gemachte Beobachtung ist durch andere nie bestätigt worden, es kann eine derartige gymnastische Leistung also nicht als eine gewohnheitsmässige, sondern nur als eine zufällige bezeichnet werden. Immerhin steht fest, dass dieser Fisch grössere Landreisen unternimmt. In der Regel macht er sich in der Morgenfrische nach starkem Thaufall auf den Weg; er ist aber auch schon auf staubiger Strasse, bei glühender Mittagshitze wandernd, angetroffen worden. Die Kletterbarsche sind den vorwiegend auf Fischnahrung angewiesenen Gangesschiffen eine stets willkommene Beute. Die Leute werfen die Thiere einfach in irgend einen Winkel ihrer Boote, von wo sie dieselben nach mehreren ohne Wasser verlebten Tagen noch gerade so frisch und munter und zum Schlachten und Abkochen geeignet hervorholen, wie wenn sie eben erst gefangen worden wären. Der typische Fisch kann in freier Luft nicht athmen, dem Kletterbarsch aber wird dies durch zwei oberhalb der Kiemen, in der gleichen Höhlung mit diesen liegende Organe ermöglicht, welche, aus einem complicirten System dünner, knochiger Plättchen und winziger Kammern bestehend, die Functionen von Lungen auszuüben im Stande sind. Früher glaubte man, der Fisch fülle die Kammern mit Wasser, ehe er dieses verlässt, und feuchte damit während seines Herumvagabundirens auf dem Lande die Kiemen an; genauere Untersuchungen haben indess ergeben, dass in den betreffenden labyrinthischen Organen schon längere Zeit ihrem eigentlichen Elemente entnommener, aber ganz gesunder und lebhafter Kletterbarsche keine Spur von Wasser enthalten war.

Das Stromgebiet des Amazonenstromes beherbergt verschiedene Fischarten, welche amphibischer Natur sind. Sie alle besitzen Kiemen, durch die sie im Wasser wie gewöhnliche Fische respiriren; daneben sind sie aber noch zu einem directen Einathmen der atmosphärischen Luft befähigt. Bei den einen ist es der Darmkanal, bei den anderen die Schwimmblase, welche, in Folge besonderer Einrichtung dieser Organe, die Stelle von Lungen vertreten. Eine solche amphibische Fischspecies Südamerikas hat die Gewohnheit, bei Nacht in grossen Herden zu marschiren, deren Mitglieder sich durch geschickte Benutzung der Kehl- und Schwanzflossen so rasch fortbewegen wie ein ruhig schreitender Mensch. Eine andere in den Sumpfgeländen der Unionsstaaten Georgia und Südcarolina vorkommende Art wandert ebenfalls bei Nacht, aber nicht marschirend, sondern ruckweise sich weiter schnellend. Die Heimath derartig veranlagter Fische sind Teiche, Lagunen und Sümpfe, deren periodisches Austrocknen ihre Bewohner veranlasst, andere, noch wasserhaltende Bassins in der Nachbarschaft aufzusuchen.

In manchen Gegenden würden, wegen zu allgemeiner Trockenheit während der betreffenden Jahreszeiten, solche Entdeckungsreisen nicht zu dem ersehnten Ziele führen, die Fische wühlen sich daher, anstatt auszuwandern, in den Schlamm und verharren darin in einem schlafähnlichen Zustande bis zum Eintritt der nächsten Regenperiode. In Ceylon habe ich die Eingeborenen an geeigneten Orten nach Fischen graben sehen und mehrmals beobachtet, wie ein von der Hitze hartgebackener Lehmklumpen beim Auffallen nach dem Spatenwurf auseinander barst und einen 20—30 cm langen Fisch frei liess, der bald anfang, munter mit dem Schwanze zu schlagen. Die Fische bilden aus dem Schlamm, solange er noch zähflüssig ist, richtige Cocons, in denen sie eingebettet liegen wie die Puppen von Schmetterlingen — Schwärmern und Eulen —, deren Raupen vor der Verwandlung in den Boden kriechen.

Es sind übrigens nicht nur Fluss- oder Teichfische, welche gelegentlich das nasse mit dem trockenen Elemente vertauschen; auch einige im Meere lebende Arten sind nicht ausschliesslich aufs Wasser angewiesen. An den Küsten des Indischen und des Grossen Oceans trifft man des öfteren einen 10—15 cm langen Fisch an, der im Uferschlamm zwischen Seetang und angeschwemmtem Holze, über Steine und Mangrovenwurzeln kletternd, auf Insekten und Kerbthiere Jagd macht, wobei er so flink und geschickt herumhüpft, dass es gar nicht leicht ist, einen der munteren Burschen zu erwischen, selbst wenn ihm der Rückweg nach dem Wasser verlegt worden ist. Mit ihren grossen Augen, die sie weit aus den

Höhlen hervorschieben können, und mit dem auf den armförmigen Kehl-flossen hochgerichteten Oberkörper sehen diese Fische Fröschen nicht unähnlich. Auch auf offenem Meere ziehen sie das Springen über die Oberfläche dem Schwimmen vor; sie müssen von einem Verfolger schon schwer bedrängt sein, ehe sie sich zum Untertauchen verstehen.

Von den in tropischen und subtropischen Meeren lebenden Flugfischen sind einige vierzig Species classificirt worden, zu denen die fliegenden Heringe das Hauptcontingent stellen. Die Brustflossen der Flugfische haben ganz abnorme Dimensionen, bei einigen reichen sie, wenn zusammengefaltet am Körper anliegend, bis zum Schwanz. Immerhin können diese Flugwerkzeuge nur als sehr unvollkommene bezeichnet werden, da sie eine Erhebung über fünf, sechs Meter hinaus und eine einmalige Fluglänge von mehr als etwa dreihundert Meter nicht ermöglichen. Um ein wirkliches Fliegen handelt es sich hierbei überhaupt nicht; die Flossenmuskeln sind, verglichen mit den Flügelmuskeln der Vögel, viel zu wenig kräftig entwickelt. Die Fische schnellen sich einfach mit einer kräftigen Schwanzbewegung in schräger Richtung aus dem Wasser und lassen sich, die Brustflossen wie einen Fallschirm ausgebreitet, von der Luft tragen; auch steigen sie aus dem heimischen Elemente nur dann auf, wenn sie von Raubfischen gejagt oder von einem Fahrzeuge aufgeschreckt werden. Ein durch die gemeinsame Angst zu einem Fluchtversuche durch die Luft gedrängter zahlreicher Schwarm gewährt einen reizenden Anblick, wenn er, bei hellem Sonnenschein in allen Regenbogenfarben schillernd, über die Meeresfläche dahinschiesst.

Armuth und Bedürftigkeit, diese beiden im Kampfe ums Dasein eine so hervorragende Rolle spielenden Factoren, haben überall in der Natur sonderbare Bündnisse zwischen den verschiedensten Lebewesen zu Stande gebracht. So auch bei den Fischen, von denen einige untergeordnetere Formen oft und gerne den Schutz und die Hülfe stärkerer, selbtbewussterer Repräsentanten der Wasserfauna in Anspruch nehmen. Selten wird ein Hai gefangen, an dessen Körper nicht ein paar Saugfische zu finden wären, kleine, schwächliche Geschöpfe, die ihren Erfolg in der Behauptung der Existenz dem wilden Piraten verdanken, den sie sich — freilich ohne vorher seine Erlaubniss eingeholt zu haben — zum Protector auserkoren. Unfähig, aus eigener Kraft gut und weit zu schwimmen, heften sie sich mit der durch das Walten der natürlichen Zuchtwahl in eine Saugwarze umgebildeten Rückenflosse an grössere, lebhaftere Fische oder auch an den Boden von Schiffen. Damit aller Anstrengung für die Fortbewegung enthoben und in Stand gesetzt, ein ausgedehntes

Jagdgebiet zu durchheilen, können sie ihre ganze Aufmerksamkeit der ihnen in den Weg kommenden Beute zuwenden.

Auch im Innern anderer Wasserbewohner richten Fische sich häuslich ein, so z. B. eine Aalart im Kehlsacke des Teufelfisches. Die Medusen oder Scheibenquallen gewähren winzigen Schuppenträgern Unterkunft, die zwischen den vom Rande der prächtig gefärbten Körperseife herabhängenden Tentakeln sich herumtummeln und zum Dank für das genossene Gastrecht den Hausherrn von lästigen Parasiten befreien.

Der typische Fisch hat ein gut und gleichmässig entwickeltes Augenpaar, es giebt indess Fischarten, deren Sehorgane die wunderlichsten Abnormitäten aufweisen.

Ein ähnliches amphibisches Dasein wie die schon erwähnten Fische an den Küsten des Indischen und Stillen Oceans führen die Angehörigen einer im Orinoco und seinen Nebenflüssen häufig vorkommenden Species. Die Augen dieser Thiere sind durch eine horizontale Wand in zwei Pupillen getheilt, von denen die untere für das Sehen im Wasser, die obere für den Blick in freier Luft eingerichtet ist. Andere Fischarten Südamerikas haben die Augen an den verschiedensten Stellen des Kopfes, grosse Fische ganz unverhältnissmässig kleine, kleine Fische monströs grosse Augen, die willkürlich tief in die Höhlungen gezogen oder wie auf Stielen hervorgestreckt werden können.

Eine höchst eigenthümliche Metamorphose machen die Augen der Flachfische durch. Wenn eines dieser Geschöpfe aus dem Ei schlüpft, schwimmt es wie andere Fische, Bauch unten, Rücken oben, und an jeder Seite des Kopfes trägt es ganz normal ein Sehorgan. Nach und nach nimmt der Körper eine so stark abgeplattete Form an, dass er in der ursprünglichen Haltung das Gleichgewicht nicht länger behaupten kann, auf die Seite fällt und von nun an beim Schwimmen in der neuen Lage für immer verharret. Da das Auge der unteren Seite jetzt nicht mehr recht zweckentsprechend wäre — die Flachfische liegen fast beständig auf dem sandigen Meeresgrunde —, fängt es an, allmählich nach oben sich zu verschieben, bis es einen Platz nahe bei dem andern Auge erreicht und der Fisch beide Sehorgane auf der gleichen Körperseite hat. Bei einigen Flachfischspecies marschirt das Auge nicht um den Kopf herum, sondern versenkt sich in diesen hinein und kommt schliesslich an der entgegengesetzten Seite wieder zum Vorschein. Die Narbe an der blinden Seite bleibt nach dem Verschwinden des Auges von dort noch längere Zeit deutlich erkennbar.

Die Alleghany-Gebirge Nordamerikas — eine Kalkformation — sind reich an Höhlen, von denen manche eine in sich abgeschlossene kleine

Welt bilden mit Festland, Seen und Flüssen und mit einer eigenthümlichen, überwiegend blinden Fauna. Blinde Fische bevölkern die Gewässer der grossartigen, viel besuchten Mammuthöhle in Kentucky und der weniger bekannten Wyandothöhle in Indiana. Wenn man am Ufer einer der unterirdischen Wasserläufe sich niedersetzt und ganz still verhält, dann erscheinen bald im Lichtkreise der mitgebrachten Fackel diese blinden Fische, nahe der Oberfläche herumhuschend wie Gespenster. Versenkt man die Hand geräuschlos ins Wasser und passt die Gelegenheit ab, so lässt sich unschwer ein solcher Fisch greifen; der leiseste Ton aber schon macht ihn misstrauisch, er taucht in die Tiefe und verbirgt sich unter Steinen.

Dass diese Fischspecies nicht in allen ihren zurückliegenden Generationen blind gewesen ist, dafür spricht der Umstand, dass bei den der Gegenwart angehörenden Geschlechtern die rudimentären, selbstverständlich unbrauchbaren Ansätze von Augen an den entsprechenden Stellen unter der glatten Aussenhaut sich vorfinden. Daraus lässt sich mit ziemlicher Sicherheit schliessen, dass diese blinden Höhlenfische die Abkömmlinge sehender Fische sind, welche vor Jahrhunderttausenden durch irgend welche Umstände in die Unterwelt gedrängt wurden und dort in ihrem Nachwuchs ununterbrochen verblieben, bis sie das zwecklos gewordene Sehvermögen endgültig verloren und dafür eine bessere Entwicklung der anderen Sinnesorgane, besonders des Gehörs, eingetauscht haben. Merkwürdig ist es, dass in den nämlichen Gewässern neben den blinden Fischen auch einige mit ganz guten Augen ausgestattete Arten sich aufhalten, was sich wohl nur so erklären lässt, dass diese letzteren in Zeitperioden, die der Gegenwart näher liegen, in die Höhlen gelangt sind und dass eine Umwandlung in ihrem Organismus noch nicht stattgefunden hat. Man sollte nun meinen, dass in oberirdischen Bächen und Flüssen der Höhlennachbarschaft die sehende Verwandtschaft der blinden Fische gefunden werden müsste. Dem ist aber nicht so; die Blinden bilden ihrer ganzen Structur nach eine besondere Gattung. Vielleicht dürfte die Annahme als eine nicht zu gewagte erscheinen, dass die Urahnen der blinden Fische im Kampfe ums Dasein den Kürzeren gezogen haben, dass die Hauptmasse zu Grunde gegangen ist und dass nur einzelne versprenkte Glieder der grossen Familie ihren Weg in diese Höhlen fanden, wo sie, entrückt dem wilden, erbarmungslosen Wettbewerb um die Existenz, welcher draussen tobte, ihre Eigenart behaupten und auf die Nachkommen vererben konnten; ähnlich wie es spärlichen Resten unterjochter Menschenstämme geglückt ist, der über die Sippe hereinbrechenden Katastrophe durch die Flucht in unwegsame Wald-

oder Bergwildnisse sich zu entziehen und, abgesehen von einigen durch die neue Umgebung bedingten Modificationen, die alten Merkmale und Ueberlieferungen für Kinder und Kindeskinde ungezählte Generationen hindurch zu bewahren.

Die Lichtwirkung der Sonne macht sich nur bis etwa 400 m unter der Oberfläche des Wassers noch bemerkbar; neuere Forschungen und Fangversuche mit dem Senknetz haben aber aus Tiefen von mehr als 3 km noch Fische zu Tage gefördert. Dass unter diesen mehrere blinde Arten zu verzeichnen sind, darf uns nicht wundern, da ja gewöhnliche Sehorgane den in ewiger Finsterniss lebenden Geschöpfen von keinem Nutzen sein könnten. Ganz absolute Finsterniss herrscht übrigens in den unheimlichen Gründen doch nicht, denn sie werden von allerhand Creaturen bevölkert, die, wie unsere Glühwürmer, Lichtproducenten sind. Auch verschiedene blinde Fischformen der Tiefe sind mit Leuchtapparaten ausgestattet, welche dazu dienen müssen, andere dort lebende Formen anzulocken, denen die Natur zur Aufnahme auch des schwächsten Lichtstrahles enorm grosse Augen verliehen hat. Diese sehenden Fische bilden die Nahrung der blinden, leuchtenden, die über ausserordentlich empfindliche, die Annäherung der Beute signalisirende Fühler und Tastorgane verfügen.

In der Regel denken wir, wenn von giftigen Thieren die Rede ist, in erster Linie an Schlangen, in zweiter Linie an Insekten, an Fische aber, wenn überhaupt, wohl zuletzt. Und doch giebt es zahlreiche Arten dieser Thierklasse, welche mit einem formidabeln Giftapparat ausgerüstet sind. Solche giftige Fische finden sich in allen tropischen Meeren. Eine der gefährlichsten Species lebt im Indischen Ocean. Jeder einzelne Strahl der Rückenflosse dieses Fisches ist so gut, oder richtiger so schlimm wie der Giftzahn einer Cobra, jeder ist hohl und hat an der Basis eine Giftdrüse, deren Inhalt sich in die durch die Flossenspitze beigebrachte Wunde ergiesst. Die Fischer an den Küsten der Insel Mauritius, wo der gefährliche Fisch am häufigsten vorkommt, haben einen heiligen Respect vor demselben und getrauen sich eben so wenig, ihn in die Hand zu nehmen, wie eine der in den dortigen Gewässern ebenfalls nicht seltenen, äusserst giftigen Seeschlangen. Gelegentlich kommt ein barfüssig im Strandwasser Herumwätender mit einem solchen Fische in unfreiwillige Berührung und erhält dabei eine Stichwunde, die, wenn auch scheinbar noch so unbedeutend, meist den Tod zur Folge hat.

Den Giftapparat haben die Fische mit Thieren anderer Klassen gemein, einzig aber stehen sie darin da, dass Elektrotechniker zu ihrer Mitgliedschaft gehören. Die Verwerthung der Elektrizität ist eine der stolzesten Errungenschaften der Menschheit des neunzehnten Jahr-

hunderts, die betreffenden Fische haben die wunderbare Naturkraft indess praktisch, als Vertheidigungsmittel und beim Erhaschen ihrer Beute, schon zur Anwendung gebracht, als noch kein Mensch auf der Erde wandelte. Dass diese natürlichen elektrischen Batterien die gleichen Eigenschaften besitzen und in derselben Weise in Thätigkeit treten wie die künstlich construirten, ist klar erwiesen. Auch jene lassen den Funken überspringen, magnetisiren das Eisen und zersetzen chemische Verbindungen, auch bei ihnen ist es nothwendig, dass Berührung an zwei Stellen stattfindet, soll der Strom vervollständig und geschlossen und eine Erschütterung herbeigeführt werden.

Die Fische, welche über eine derartige Armatur gebieten, gehören drei ganz verschiedenen Familien an. Der mächtigste Repräsentant der Gesamtheit ist der *Gymnotus* oder Zitteraal der südamerikanischen Flüsse, welcher eine Länge von 2 m erreicht und recht wohl im Stande ist, einen Menschen oder grössere Thiere vollständig zu lähmen. Die im Mittelländischen Meere vorkommenden Torpedofische haben zwar weniger kräftige Batterien, sind aber immerhin befähigt, einem Schwimmer, der mit ihnen in Contact kommt, gefährlich zu werden.

„Stumm wie ein Fisch“ ist eine andere sprichwörtliche, aber auch nicht durchaus zutreffende Redensart, da es eine ganze Menge von Fischen giebt, welche die verschiedenartigsten Töne hervorbringen.

Die karpfenartigen Umberfische, welche in allen die europäischen Küsten bespülenden Meerestheilen vorkommen, schwimmen in der Regel in Scharen, deren Anwesenheit den Fischern, wenn diese das Ohr auf den Bootsrand legen, durch ein dumpfes, einem Trommelwirbel ähnelndes Gebrüll verrathen wird, das aus einer Tiefe von zehn Metern noch deutlich vernehmbar ist. Die Lyrafische geben, wenn sie aus dem Wasser genommen werden, grunzende Laute von sich, und in den süditalienischen Hafenplätzen wird Einem gelegentlich von Knaben ein Fisch zum Kaufe angeboten, der laut knarrt, sobald er die Kiemendeckel aufsperrt. An den Sundainseln habe ich einen dort Mahsir genannten Fisch kennen gelernt, der in gemessenen Pausen schnappende, mit der Explosion eines Zündhütchens vergleichbare Laute abgab.

Die musikalischen Leistungen der Fische haben, ebenso wie der Gesang der Vögel, die Liebe zum Grundmotiv, und wie bei den Vögeln, so ist auch bei den Fischen das männliche Geschlecht das sangeskundige. Die Töne, welche aus dem Wasser herausschallen, sind die Lockrufe des Gatten für die Gattin. Mancherorts wird von den Fischern der Ruf nachgeahmt, und die bethörten Geschöpfe schwimmen blindlings in die ausgespannten Netze.

Bekanntlich übermittle das Wasser Tonschwingungen weit energischer als die Luft, und da bei fast allen Fischen Gehörorgane sich nachweisen lassen, darf man füglich annehmen, dass nicht nur die durch Stärke der Stimme sich auszeichnenden, sondern auch solche Arten, welche wir für stumm halten, unter einander durch Laute sich verständigen können. Unsere Gehörnerven sind eben nicht sensitiv genug, um von allen Tonschwingungen in der Natur Eindrücke zu empfangen und dieselben dem Bewusstsein zugänglich zu machen.

Verschiedene Fische nisten auch. Für gewöhnlich handelt es sich dabei nur um in den Grund gewählte Vertiefungen, die Männchen (diese allein verrichten die Arbeit) einiger Species dürfen sich indess als Architekten dreist den Vögeln zur Seite stellen. So fügt z. B. ein westindischer, der Stichlingfamilie angehörender Fisch Seetang und Korallenbruchstücke kunstvoll zusammen und überzieht den Rohbau mit seidenartigen, aus dem eigenen Körper gesponnenen Fäden so lange, bis ein birnenförmiges, etwa 15 cm langes, festes Gehäuse entstanden ist, in welchem das Weibchen dem Laichgeschäfte obliegt. Bei allen Fischen, die überhaupt um ihre Nachkommenschaft sich bekümmern, sind es, mit seltenen Ausnahmen, immer nur die Männchen, die das thun, und wie ernst so ein beschuppter Hausvater seine Aufgabe zu nehmen im Stande ist, davon habe ich mich selber schon überzeugen können.

Ich hatte mit der Schwebangel einen Bach in der Nähe von Acapulco abgefischt und trollte langsam auf dem am Ufer entlang führenden Pfade meiner temporären Heimstätte zu, als ich einen forellenartigen, mir als ausserordentlich scheu bekannten Fisch bemerkte, der sich bei meiner Annäherung nicht vom Platze rührte. Das fiel mir auf, ich kniete nieder und fuhr behutsam mit der Hand ins Wasser, in der Hoffnung, den Fisch greifen zu können. Der aber, nicht faul, drehte sich, sobald er meine Absicht gewahr wurde, um und schoss mit aller ihm zu Gebote stehenden Kraft gegen meine Finger. Ein so kühnes, energisches Vorgehen von Seiten eines kaum 20 cm langen Fischchens kam mir höchst unerwartet, ich fand aber bald die Erklärung dafür in einer mit junger Brut von Mückengrösse dicht gefüllten Höhlung am Uferrande. Ich zog mich zurück und besuchte die Stelle am folgenden Tage wieder. Das Nest war von dem misstrauisch gewordenen Familienoberhaupte etwa zwanzig Schritte weiter bachaufwärts verlegt worden, und bei einem Versuche, meine Hand demselben zu nähern, wurde mir die gleiche Behandlung zu Theil wie am Tage vorher. Ich habe den braven Vater dann nicht mehr beunruhigt. [3234]

Korallenriffe und ihre Entstehung.

VON CARUS STERNE.

Mit sechs Abbildungen.

„Welches Wunder, diese Atolle zu sehen, jedes eingeschlossen von einem grossen steinernen Wall, an dem keine menschliche Kunst Theil hat!“ rief FRANÇOYS PYRARD DE LAVAL im Jahre 1605 beim ersten Anblick der Koralleninseln aus. „Wie sind sie entstanden, welche Kräfte haben ihnen die eigenthümliche Form gegeben?“ Wie viele Naturforscher und Reisende mögen diese Fragen seitdem wiederholt haben! Man kann sagen, dass seit den Reisen FORSTERS und CHAMISSOS das Geheimniss der Koralleninseln die Forscher nicht mehr losgelassen hat, ohne dass man hinzufügen dürfte, dass ein wirkliches Einverständniss der Meinungen hierüber erzielt worden wäre. Manchmal möchte es scheinen, als ob das zahllose Auftauchen der Koralleninseln im Indischen Meere und in der Südsee die Phantasie der Seefahrer zu einseitig aufgeregte habe. Man kann sich in der That nichts Räthselhafteres denken als diese niedrigen Ringinseln, die sich schwimmenden Gärten ähnlich manchmal nur etwa 0,5 m über die Fluthhöhe des Weltmeers erheben und daher fast plötzlich wie grüne Oasen der Wüste aus dem Schoosse des Meeres auftauchen, so dass man ihren meist aus schlanken Palmen gebildeten grünen Kranz am hellen Tage nur auf wenige Seemeilen voraus erblickt. Mancher Seefahrer entdeckt unvermuthet neue Atolle, die auf seinen Karten noch fehlen, und manches Schiff mag im Stillen Meere scheitern an Riffen, über welche die Wellen so gleichmässig hinweggehen, dass das noch nicht zur bleibenden Sichtbarkeit emporgewachsene Riff nicht einmal durch die Brandung verrathen wurde, die sonst die Klippen umtost.

Denn dass die Koralleninseln aus der Tiefe hervorgewachsen sind, dass sie meist im beständigen Wachstum begriffen sind, und dass sich in diesem Wachstum vor unseren Augen erdgeschichtliche Ereignisse abspielen, deren Ergebnisse wir in ihrer ganzen Wichtigkeit erst ermessen können, wenn das Meer seinen Bau verlassen hat, kann nicht bezweifelt werden, wenn wir die Ostsee-Inseln besuchen oder manche schroffe Felsenwand im Jura- und Dolomiten-Gebirge näher prüfen und als altes Korallenriff erkennen. An manchen Orten, wie z. B. im Rothen Meere, der nördlichst gelegenen Heimath riffbildender Korallen in der Jetztzeit, wird das Wachstum im Laufe der Jahrzehnte dem Auge der Anwohner auffällig. Die Torresstrasse zwischen Neuholland und Neu-Guinea zählte zur Zeit ihrer Entdeckung etwa 26 Koralleninseln, während heute nur noch schmale Wasserwege zwischen etwa 150 solcher Riffe und Inseln

vorhanden sind und die in nicht zu ferner Zukunft völlige Unwegsamkeit dieser Schiffwege vor Augen führen.

Dem Wesen nach muss man drei Hauptformen der Riffbildungen unterscheiden: 1) Lagunenriffe oder Atolle, 2) Küstenriffe, 3) Damm- oder Wallriffe. Die nach einem maledivischen Worte benannten Atolle stellen die eigentlichen, mitten im Weltmeer aufsteigenden niedrigen Koralleninseln dar, deren Grundform die eines verbogenen (selten ganz runden) in sich selbst zurücklaufenden Ringes ist, dessen Mitte die Lagune, d. h. ein ruhiges, vom äussern Meere bis auf einzelne Kanalverbindungen abgeschnittenes Stück

Meer vom Ansehen eines Landsees einnimmt. Freilich ist nur selten, wie bei der kleinen Pflingstinsel im Stillen Meere (Abb. 273), das ganze Ringriff dauernd über dem Wasserspiegel erhaben, so dass sich ein geschlossener Kranz von grünen Bäumen und Gesträuch auf demselben ansiedeln konnte, während rings herum ein breiter Riffstreifen bald frei liegt, bald vom Wasser überfluthet wird. In der Regel bildet das Atoll bei niedrigem Wasserstande einen öden Felsenring, dessen Breite gewöhnlich an keiner Stelle 1000 bis 1300 Meter übersteigt, und nur einzelne (in Abb. 274 dunkel gezeichnete) Stellen des Ringes ragen beständig über die Meeresfläche empor und sind mit Bäumen und grüner Vegetation bedeckt. Das Atoll gleicht dann bei Hochwasser einem Kranze grüner oder öder Inseln, von denen manche nur sehr winzig erscheinen, wie z. B. in dem hier abgebildeten, 1858 von der Novara-Expedition angelaufenen Stewart-Atoll (Sikeiana) in der Nähe der Salomons-Inseln.

Auf der Leeseite stellen meist eine oder mehrere Unterbrechungen des Riffes, sogen. Riffkanäle (Abb. 274 A), die Verbindung der Lagune mit dem Meere her und gestalten, wenn sie tief

und breit genug sind, um auch grösseren Schiffen die Einfahrt zu gestatten, die Lagunen zu ruhigen und idealen Naturhäfen mitten im stürmenden Weltmeer, deren Molen die schaffende Natur selbst aufgebaut hat. Die Zahl solcher niederen Korallenringe steigt im Stillen Ocean in die Tausende, und wenn auch die meisten klein sind, so giebt es darunter doch auch solche, deren Lagunen gross genug wären, um den Flotten der ganzen Welt gleichzeitig Schutz

zu gewähren. Während sich das Riff nach innen zur Lagune oft ganz allmählich abdacht und allerlei Seethieren jede ihnen zusagende Tiefe, den Menschen bequeme Badeplätze gewährt, fällt es nach aussen schroff

ab, so dass die grössten Schiffe nahe hinan fahren können. Nicht selten ist der Bau sogar nach aussen überhängend, so dass bei Stürmen grosse Stücke abgerissen werden.

Die zweite Klasse von Korallenriffen sind die Küsten- oder Strandriffe, auch Saum- oder Fransenriffe genannt, welche Inseln und Festlandsküsten in geringer Entfernung umsäumen, gewöhnlich nur zur Ebbezeit aus dem Wasser hervorragen und dann nur einen schmalen Streifen Wasser zwischen sich und dem Ufer einschliessen. Sie sind offenbar auf den geneigten Ufern der Inseln oder Küstenstreifen in die Höhe gewachsene Korallenbauten, wie sie z. B. die Ufer des Rothen

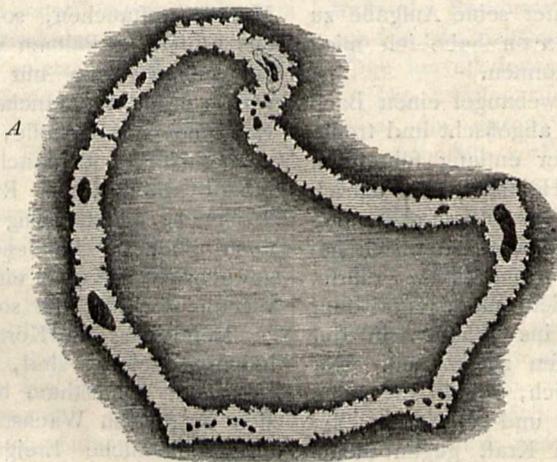
Meeres, als nächste für den Europäer erreichbare Korallenbänke, oder die Insel Ceylon, die Nikobaren, die Halbinsel Florida und viele westindischen Inseln umsäumen. An allen den Stellen, wo Flüsse von den Inseln oder Festlandsküsten ins Meer münden, sind die Riffe unterbrochen, als wenn sie das Süsswasser durchgenagt hätte; der Grund dieser Unterbrechungen liegt natürlich einzig darin, dass die Korallenthierchen, welche diese Felsenbauten aufführen, im Süsswasser nicht leben

Abb. 273.



Die Pflingstinsel (nach DARWIN).

Abb. 274.

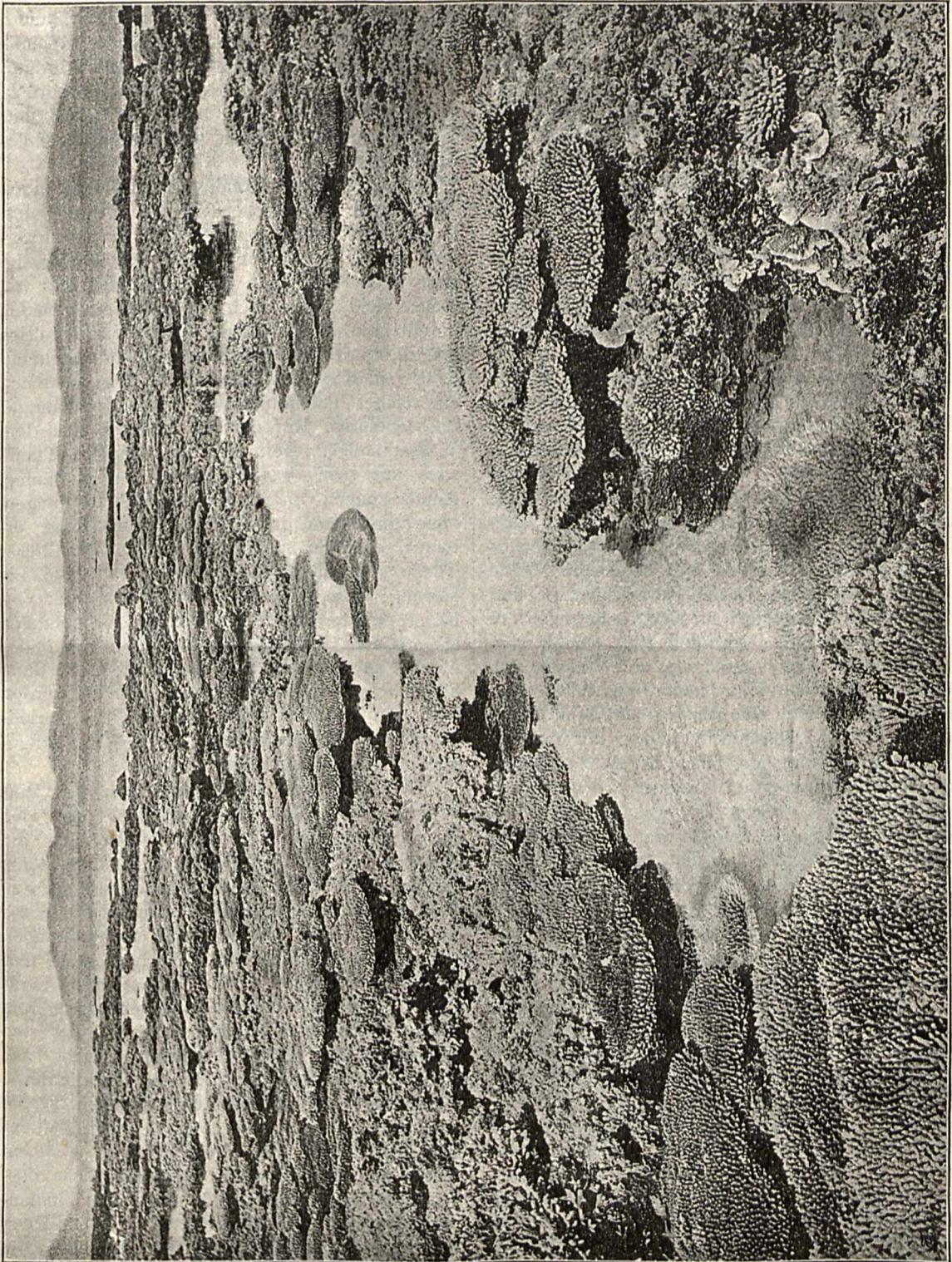


Stewart-Atoll (nach v. HOCHSTETTER).
Die vegetationsbedeckten, stets über die Meeresoberfläche hervorragenden Theile des Riffs sind schwarz gehalten.

können. Das Riff ist demnach an solchen Stellen nicht durchbrochen, sondern gar nicht

Nur durch grössere Entfernung vom Ufer und gewöhnlich auch durch stärkere Entwicklung

Abb. 275.



Madreporen-Lagune des Randriffs bei Port Denison. (Aus SAVILLE-KENT, *The Great Barrier Reef of Australia*.)

aufgebaut worden, die Lücken haben von Beginn des Baues an bestanden.

sind die Riffe der dritten Klasse, die Wall-, Damm- oder Barrenriffe von den Strandriffen

verschieden, indem sie sich wie ein langgestreckter Wellenbrecher vor der Küste eines Festlandes hinziehen, oder wie ein mehr oder minder geschlossener Wall eine Insel umgürten, immer aber einen breiten Meeresarm zwischen sich und der Küste lassen, der an den Stellen, wo er durch Kanäle des Riffs bequem erreichbar ist, ebenfalls vorzügliche, weil ruhige Hafplätze bildet. Auch diese Riffe, welche die Mehrzahl der hohen Südsee-Inseln, mit Ausnahme also der selbst aus einem Korallenriff bestehenden niederen Inseln umkränzen, wie z. B. die Viti-, Samoa- und Gesellschafts-Inseln, die Carolinen, Neu-Caledonien u. s. w., werden bei hohem Meere grösstentheils vom Wasser überfluthet, so dass nur einzelne Theile derselben ständig über die Brandung emporragen, Pflanzen und menschliche Bewohner beherbergen können. Die Barrenriffe erstrecken sich oft auf ausserordentliche Ausdehnungen, so z. B. diejenigen von Neu-Caledonien, die eine Gesamtlänge von 100 geographischen Meilen erreichen, oder das grosse Wallriff an der Nordostküste von Australien, welches sich mit geringen Unterbrechungen in 15—150 km Entfernung längs der Küste von der Torresstrasse bis zur Lady Elliot-Insel an der Nordostküste Queensland in einer Länge von fast 250 deutschen Meilen aufbaut, auf allen Karten verzeichnet ist und stellenweise die Zufahrt zur Küste sehr erschwert.

Dieses gewöhnlich mit dem englischen Namen *Great Barrier Reef* bezeichnete, eine Welt für sich bildende Monstreriff hat neuerdings mit seinem eigenartigen Leben eine mustergültige Schilderung durch den langjährigen Inspector der queensländischen Fischereien, Herrn W. SAVILLE-KENT, in einem Prachtwerke*) erfahren, dem unsere Abbildung 275 entlehnt ist, welche besser, als es Worte vermögen, zeigt, wie die Oberfläche eines solchen Riffes aussieht, wenn die Ebbe sie blossgelegt hat. Derjenige, welcher sich einigermaassen mit den Formen der Korallen bekannt gemacht hat, erkennt sogleich, dass der Löwenantheil an der Bildung des Riffs wie gewöhnlich den Madreporen zufällt. Denn nicht alle Mitglieder des vielgestaltigen Korallenreiches vermögen solche Riffe und Bänke aufzubauen, sondern nur diejenigen, welche in den strahligen Scheidewänden ihrer Verdauungshöhle ein festes Kalkskelett absondern und so der weichen Thiersubstanz fortdauernden Widerstand gegen Wellen und Brandung verleihen. Bei manchen Arten, wie z. B. den Gehirnkorallen, ist dieses Skelett so fest zusammenhängend, dass man die Blöcke frisch als Bausteine für Häuser bricht, wie es z. B. zu Tor am Rothen Meere geschieht, andere

Arten, wie die auf unserm Bilde vorwiegenden Madreporen im engeren Sinne, begünstigen durch strauchartige Verzweigung die Einlagerung und Festhaltung von allerlei Schutt und Trümmern und so die Möglichkeit der Bildung fester Mauern aus abgestorbenen Theilen und des Weiterwachsens an den äusseren Flächen und Rändern. Wir kommen später auf dieses Wachstum zurück, nachdem wir erst einen Blick auf Leben und Treiben in dem grossen australischen Riff geworfen haben.

Wie alle diese Korallenbauten bildet auch das grosse australische Riff keine durch und durch feste Mauer, sondern eine Art von Inselwelt mit vielen Wasserstrassen, welche dieselbe nach allen Richtungen durchschneiden und von denen viele sogar auch von grösseren Schiffen durchfahren werden können. Daneben finden sich überall bei der Ebbe sichtbar werdende Lagunen, d. h. vom Korallenwuchs freie Lücken, in denen ein reiches Thierleben sich tummelt. Während das lebendige Riff nur zur Ebbezeit aus dem Wasser steigt, ragen auch hier einzelne Theile stets aus dem Wasser empor, tragen Bäume, Anpflanzungen und menschliche Ansiedlungen, ohne dass man dabei, wie SAVILLE-KENT erinnert, etwa an vulkanische Erhebungen dieser Theile denken darf. Vielmehr lehrt die Erfahrung, dass grosse Stürme, wie sie der Genannte wiederholt dort erlebt hat, Anhäufungen losgerissener Rifftheile, Schutt und Sand des Meeres an einzelnen Stellen anhäufen, die dann allmählich zum fruchttragenden Boden werden und von Vögeln oder Meereswellen herbeigetragenen Pflanzenkeimen, namentlich Palmennüssen, Ansiedlungsstätten bieten.

Den Hauptantheil an dem Bau des Riffs nehmen wie überall Madreporiden. Aus den zartgefärbten *Euphyllia*-Arten heben sich die *Galaxeen* und die *Symphyllia*-Arten heraus, deren Stücke beträchtliche Breitendurchmesser, bis zu 1 m und darüber, erreichen, während sie in der Anordnung ihrer Polypen den Gehirnkorallen (Mäandrinen) ähnlich sind. Noch grössere und compactere Massen bilden die zu den Astraceen gehörenden *Goniastrea*-Arten, deren vom Wasser freigelegte Gesellschaft einer gelagerten Schafherde aus einiger Entfernung gleicht. Bei einer andern *Goniastrea*-Art zeigt sich die runde Oberfläche von Oeffnungen durchbrochen, welche dem Stock das Ansehen eines richtigen Todtenschädels geben, und einem Riff, in welchem diese Madreporide derart vorwiegt, dass dasselbe an ein Schlachtfeld aus dem Titanen- und Gigantenkriege erinnert, hat SAVILLE-KENT den Namen des Schädelriffs beigelegt. Die *Pocillopora*-Arten gleichen zur Ebbezeit Blumenkohlköpfen, die Fungien riesigen Hutpilzen, welche ihre Lamellen nach oben gekehrt haben, die *Madrepora*- und *Porites*-Arten noch grösseren

*) *The Great Barrier Reef of Australia*, von W. SAVILLE-KENT (mit 16 Farbentafeln und 48 Lichtdrucken). London 1893, W. H. Allen & Co.

Hirschgeweihschwämmen von 5 — 6 m Durchmesser. Bei *Madrepora hebes* sind die runzligen Zweige, welche die Polypen tragen, so gross, dass man sie einem Walde aus Hirschgeweihschwämmen vergleichen möchte.

Aber so ist die Erscheinung nur zur Ebbezeit, wenn die Polypen sich in ihre Röhren zurückgezogen haben; wird das Riff wieder vom Wasser überfluthet, so bilden die einen, wie z. B. *Fungia crassitentaculata*, einen prachtvoll grünen Rasen, andere Blumensträusse von den zartesten violetten, weissen, rosa- und orange-rothen Farbentönen und riesigem Umfange. Hier sieht man Blumen, die eine Beute ergriffen haben oder gestört wurden, sich schliessen und andere sich entfalten, einzelne, wie *Xenia pulsitans*, ziehen ihre acht Fühler regelmässig alle zwei Secunden zusammen und öffnen sich wieder, als wenn sie auf Commando Turnübungen ausführten. Die letztere Art gehört zu den Röhrenkorallen (Alcyonarien), von denen sich sowohl die Fleisch- oder Lederkorallen, wie auch die Orgelkorallen (*Tubipora musica*) und andere Arten, ohne erheblich zum Riffbau beizutragen, unter den eigentlichen Riffbauern ansiedeln. Den schönsten Schmuck des Riffs bilden die Aktinien oder Seerosen, stocklose Einzelpolypen mit zahlreichen, wie die Blumenblätter einer Aster vertheilten Fühlfäden, die oft fein geschlitzt oder gefiedert, bei *Heterodactyla* mit glänzenden violetten Kapseln (Nematosphären) besetzt sind. Zu den grössten dieser Aktinien gehören *Discosoma Haddonii* und *D. Kentii*, und der Blumenkelch der letzteren erreicht einen Durchmesser bis zu 60 cm. Sie beherbergt und ernährt in ihrem Magen einen kleinen Fisch, *Amphiprion (percula?)*, von glänzender Orange-farbe mit drei weissen, schwarzgesäumten Streifen. Sobald man die Aktinie beunruhigt, stürzen ein oder zwei dieser reizenden Fische hervor, um zu sehen, was es giebt, und dann sogleich wieder in den sichern Hafen zurückzukehren, wenn keine Ursache zur Flucht vorhanden erscheint. *Discosoma Haddonii* beherbergt einen zweistreifigen Fisch derselben Gattung (*Amphiprion bicinctus*), der aber seine Nahrung auswärts sucht. Eine dritte Art dieser Fische besitzt nur einen weissen Querstreifen dicht am Kopfe, so dass es aussieht, als ob er, von Zahnschmerzen geplagt, die Wangen mit einem weissen Tuch verhüllt hätte.

Den eben erwähnten Fällen von Schmarotzertum reihen sich andere in diesen Riffen zu beobachtende an, von denen derjenige des Zusammenlebens eines Röhrenpolypen (*Helipora coerulea*) mit kleinen Würmern der Gattung *Leucodora* noch nicht völlig aufgeklärt ist, wenigstens nicht darin, wie weit die Würmer zum Aufbau des Stockes beitragen. Man hatte an der Oberfläche dieser Koralle längst Scharen

dieser kleinen Würmer entdeckt, die aus den Kalkröhren hervorzüngeln und die man anfangs für junge Polypen hielt. DANA, MOSELEY und Andere haben dann festgestellt, dass die Mehrzahl der Oeffnungen dieser Korallenstöcke mit Würmern besetzt ist, zwischen denen in geringerer Zahl die Polypen aus grösseren Oeffnungen hervorschauen. Ob etwa beide Thierarten gemeinsam zum Haushalt beitragen, oder ob die Würmer nur Mitesser sind, weiss man bis jetzt nicht.

Die märchenhafte Pracht der in allen Farben des Regenbogens strahlenden Korallengärten haben viele Naturforscher zu schildern gesucht, aber zur völlig entsprechenden Wiedergabe ist, wie HAECKEL in seinen „Arabischen Korallen“ sagt, keine Feder und kein Pinsel im Stande. „Die begeisterten Schilderungen von DARWIN, EHRENBERG, RANSONNET und anderen Naturforschern, die ich früher gelesen, hatten meine Erwartungen sehr hoch gespannt; sie wurden aber durch die Wirklichkeit übertroffen. Ein Vergleich dieser formreichen und farben-glänzenden Meerschaften mit den blumenreichsten Landschaften giebt keine richtige Vorstellung. Denn hier unten in der blauen Tiefe ist eigentlich Alles mit bunten Blumen überhäuft und alle diese zierlichen Blumen sind lebendige Korallenthier. Die Oberfläche der grösseren Korallenblöcke von 6 — 8 Fuss Durchmesser ist mit Tausenden von lieblichen Blumensternen bedeckt . . .“

Um diese Wunder in voller Pracht zu schauen, muss man die Korallengärten um die Mittagszeit bei vollkommen stillem und klarem Wasser besuchen, wenn die Thiere sich vollkommen entfaltet haben. Jede Bewegung, jeder Ruderschlag bringt Hunderte von Blüten zum schnellen Schliessen und reihenweisen Verschwinden, und so oft die Ebbe die Stöcke blosslegt, wiederholt sich die von OVID geschilderte Versteinerung des eben noch blühenden Pflanzengebildes. Niemand, der die Korallengärten in voller Entfaltung sah, kann sich wundern, dass dieselben früher allgemein als blühende Pflanzen des Meeres angesehen wurden, so dass RÉAUMUR der Pariser Akademie den Namen jenes kühnen Neuerers J. A. PEYSSONNEL, der 1723 die thierische Natur der Korallen erkannt hatte — eine Erkenntniss, welche übrigens der deutsche Naturforscher RUMPHIUS aus Hanau schon früher geäussert hatte —, „aus Schonung“ verschweigen zu müssen glaubte.

In diesen Blumengärten der Nereiden gaukeln ätherische Quallen statt der Schmetterlinge und schweben bunte Fische in den glänzendsten Farben statt der Kolibris um die Märchenblumen, aber neben der Schönheit ist auch die Nutzbarkeit dieses Thierlebens der Riffe nicht zu übersehen. In den stillen Wasserstrassen

des von Queensland bewirthschafteten Riffs sind unzählige Fischer thätig, um Holothurien zu fangen, die getrocknet den von den Chinesen so hoch geschätzten Trepang liefern. Es kommt hierbei besonders die längste Art *Stichopus vulgaris* in Betracht, während *Holothuria mammifera* und *Actinopyga obesa* höhere Preise erzielen. Die Ausfuhr betrug im Jahre 1889 über $4\frac{1}{2}$ Millionen Mark, aber man hofft noch höhere Einnahmen aus einer regelrechten Bewirthschaftung dieser ungeheuren Inselfur zu erzielen. In den Riffen selbst sammelt man Schwämme, Perlmuscheln, und hat sogar Austernzuchten angelegt. So wird das grosse Barrenriff immer mehr zu einer Quelle des Wohlstandes der Küstenbewohner herausgebildet werden, und die Einsetzung eines Fischerei-Directors über dieses grosse Erntefeld war ein weiser Schritt der Regierung von Queensland. Man erntet hier sozusagen ohne zu säen, denn die Korallen fischen die fein vertheilte Nahrung des Meeres auf und bilden für sich wieder ausgedehnte Weideflächen, auf denen sich eine dem Menschen unmittelbar Nutzen bringende Thierwelt ernährt, die sonst nicht in so enger Zusammendrängung in diesen Theilen des Meeres bestehen könnte. (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die furchtbare Explosion, welche vor wenigen Tagen in der Schöneberger Wasserstoffabrik der Luftschiffer-Abtheilung stattgefunden hat, ruft die Erinnerung an frühere Vorkommnisse ähnlicher Art wach und legt die Frage nahe, ob wirklich die Handhabung hochcomprimirter und noch dazu brennbarer Gase unabwendbare Gefahren in sich schliesst.

Wir sagen „unabwendbare“ Gefahren; denn Gefahren, welche durch geeignete und zuverlässig wirkende Mittel vermieden werden können, aus dem Wege zu gehen, liegt nicht in dem Wesen der modernen Technik. Auch die Verwendung von Dampfkesseln schliesst sehr grosse Gefahren in sich, aber wir denken nicht daran, ihren Gebrauch zu verbieten oder auf unbewohnte Gegenden zu beschränken, weil wir nachgerade genau wissen, unter welchen Bedingungen Kesselexplosionen eintreten können, und durch Befolgung der bestehenden staatlichen Vorschriften das Eintreten dieser Bedingungen zu vermeiden im Stande sind. Ehe diese Vorschriften erlassen werden konnten, hat eine ganze Reihe von sehr bedauerlichen Unglücksfällen uns über die Verhältnisse belehren müssen, unter denen Explosionen sich ereignen können.

Das Arbeiten mit hochcomprimirten Gasen ist eine ganz neue technische Errungenschaft, welche uns unheimlich ist, weil wenigstens die Mehrzahl von uns sich mit ihrem Wesen noch nicht völlig vertraut gemacht hat; wir blicken sie an, wie unsere Vorfahren vor hundert Jahren die damals neuen Dampfkessel — mit Misstrauen. Es wäre aber unrecht, wenn wir unser Misstrauen so weit treiben wollten, diese junge Technik auf Grund der vorgekommenen Unglücksfälle perhorresciren zu wollen;

wohl aber müssen wir in denselben eine Veranlassung sehen, nach den Quellen der uns drohenden Gefahren auf das eifrigste zu suchen und so dieselben für die Zukunft zu vermeiden. Durch eine wunderbare Fügung ist bei der Explosion in Schöneberg kein Mensch verletzt worden; der sonst dabei entstandene Schaden aber wäre, so hoch er uns auch erscheinen mag, kein zu hoher Kaufpreis für irgend welchen neuen Aufschluss, der uns lehren würde, für die Zukunft ähnlichen Unfällen mit Sicherheit aus dem Wege zu gehen.

Die nachfolgenden Betrachtungen können nun allerdings auf maassgebende Bedeutung keinen Anspruch erheben, weil sie sich bloss auf die bekanntlich nie ganz zuverlässigen ersten Berichte der Tagesblätter stützen; aber gesetzt den Fall, Alles hätte sich so zugetragen, wie die Zeitungen es berichten, so liesse sich schon Allerlei daraus lernen.

Die erste Frage, welche sich uns aufdrängt, ist die, ob ein Gas, welches in stählernen Flaschen auf 200 Atmosphären comprimirt ist, durch diesen Umstand allein gefährbringend werden kann, oder mit anderen Worten, ob die Schöneberger Flaschen dieselbe furchtbare Explosion hätten herbeiführen können, wenn sie anstatt mit Wasserstoff mit gewöhnlicher Luft unter einem Druck von 200 Atmosphären gefüllt gewesen wären. Diese Frage können wir zuversichtlich mit „Nein“ beantworten. Die ausgedehnten Versuche, welche mit solchen Flaschen angestellt worden sind, haben bewiesen, dass sie, selbst wenn sie unter dem genannten Druck stehen, sehr viel aushalten, und ferner, dass sie, falls wirklich Zerreiung eintritt, lediglich aufplatzen, wobei sie allerdings in Folge des ungeheuren Reactionsstosses mit grosser Gewalt fortgeschleudert werden. Wenn also unter den Schöneberger Flaschen vielleicht eine sich befand, welche auf die Dauer nicht standhielt, sondern zerrissen wurde, so hätte sie wohl auch einige andere zerschmettern, vielleicht auch am Gebäude einigen Schaden anrichten können, zu einer Explosion aber von so furchtbarer Gewalt, wie sie in Wirklichkeit erfolgte, wäre wohl kaum Veranlassung gewesen.

Die nächste Frage ist die, welche Complication sich aus dem Umstande ergibt, dass das in den Flaschen enthaltene Gas ein brennbares Gas, nämlich Wasserstoff war. Die Antwort auf diese Frage wird unsere Leser überraschen, sie lautet: „gar keine!“ Es liegt hier, *mutatis mutandis*, genau dieselbe Sachlage vor, wie sie absichtlich zuerst bei der Einrichtung der Gasbeleuchtung in London und seitdem wiederholt bei anderen Gelegenheiten herbeigeführt worden ist, um den scharfen Beweis dafür zu führen, dass Leuchtgas an sich nicht explosiv ist. Damals wurde in Gegenwart einer grossen Gesellschaft mit einer Axt ein Loch in einen gefüllten Gasbehälter geschlagen und an die entstandene Oeffnung eine brennende Fackel gehalten; das ausströmende Gas brannte mit lodernder Flamme, aber es erfolgte keine Explosion. Dadurch, dass in den Schöneberger Flaschen das Gas unter Druck stand, wurde seine Entzündbarkeit nicht erhöht, sondern verringert, denn Gas, welches mit so gewaltigem Druck in die Atmosphäre ausströmt, brennt zunächst gar nicht, selbst wenn es mit einer Flamme in Berührung kommt.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass höchst wahrscheinlich bei der Schöneberger Explosion derselbe Thatbestand stattgehabt hat, welcher auch für frühere ähnliche Fälle stets nachgewiesen worden ist — die Flaschen müssen nicht reinen Wasserstoff, sondern ein Gemisch desselben mit Luft, das bekannte furchtbar

explosive Knallgas enthalten haben. Wie aber ist dasselbe in die Flaschen hineingelangt? Diese Frage ist sehr schwer zu beantworten. Ausgeschlossen erscheint es, dass Luft in die fertig gefüllten Flaschen eindringt, dazu ist der Innen- im Vergleich zum Aussendruck zu hoch. Wenig wahrscheinlich ist auch die in den Zeitungsberichten gemachte Annahme, dass das aus einer undicht gewordenen Flasche ausgeströmte Wasserstoffgas mit der Luft des Schuppens Knallgas gebildet hätte; ein 6 m breiter, 12 m langer und, wir wollen annehmen, 5 m hoher Schuppen enthält 360 cbm Luft, welche mit dem 7,5 cbm betragenden Inhalt einer Flasche Wasserstoff ein Gemisch geben müssen, das selbst durch „ein vom Winde herangewehtes Steinchen“ wohl kaum zur Explosion gebracht werden könnte.

Nach Ausscheidung dieser Möglichkeiten bleibt nur, wie schon erwähnt, die Annahme übrig, dass der Wasserstoff schon lufthaltig war, als er in die Flaschen hineingepresst wurde, und diese Annahme gewinnt noch an Wahrscheinlichkeit, wenn das, was die Zeitungen über die Explosion des Gasbehälters mittheilen, richtig ist. Dass eine fliegende, den Gasbehälter treffende Stahlflasche ein Loch in denselben reissen musste, ist klar, und ebenso sicher ist es, dass dabei Funken entstehen mussten, durch die der Inhalt des Behälters entzündet wurde; aber konnte alsdann der Behälter explodiren, wenn er mit reinem Wasserstoff gefüllt war? Die oben mitgetheilten, an Leuchtgasbehältern angestellten Versuche beweisen uns, dass dies nicht möglich war; wenn er trotzdem explodirte, so wird die Annahme, dass sein Inhalt lufthaltig war, fast zur Gewissheit.

Wie ist es nun möglich, dass trotz der zweifellos höchst sorgfältigen Ueberwachung des ganzen Betriebes Luft sich dem hergestellten Wasserstoffgase beimengen konnte? Eine exacte Antwort auf diese Frage kann wohl nur bei einer ganz genauen Kenntniss der Einrichtungen der Schöneberger Fabrik gegeben werden, so viel aber lässt sich auch ohne diese Kenntniss sagen, dass es sich hier höchst wahrscheinlich um Diffusionserscheinungen von Gasen handelt. Die Schnelligkeit, mit welcher Wasserstoff durch geeignete Medien hindurch diffundirt, ist in der That ganz erstaunlich. Schon eine längere aus Kautschukschläuchen bestehende Leitung kann in dieser Beziehung verhängnissvoll werden, denn eine Kautschukmembran ist für Wasserstoff höchst durchlässig.

Ebenso wenig *a priori* beantwortbar wie die Frage nach dem Ursprung des Luftgehaltes im Schöneberger Wasserstoff ist diejenige nach der Ursache der Entzündung des in den Flaschen eingeschlossenen explosiven Gemisches; das von den Tagesblättern beschuldigte „vom Winde herangetriebene Steinchen“ ist sicher ganz unschuldig. Viel eher könnten elektrische Leitungen in Frage kommen, wenn solche sich in unmittelbarer Nähe der gefüllten Flaschen befanden, oder raue Stellen in der Wandung der Flaschen, welche in ähnlicher Weise wirken könnten wie der Platinschwamm im DÖBEREINERschen Feuerzeug. Auch darüber können nur höchst sorgfältige Untersuchungen des Thatbestandes Aufschluss geben. Solche Untersuchungen müssen und werden stattfinden, denn Nichts rechtfertigt die Annahme, dass die Ursachen dieses furchtbaren Unglücks für immer in Dunkelheit gehüllt bleiben werden.

Zum Schlusse sei darauf hingewiesen, dass die fabrikmässige Bereitung von Wasserstoff eine jener Industrien ist, welche ganz besondere Vortheile von der Verwendung des vor kurzem von uns beschriebenen

und für Bergwerke empfohlenen SHAWschen Apparates zur fortdauernden Untersuchung brennbarer Gase ziehen könnten.

WITT. [3358]

* * *

Eine Wasserhose war am zweiten Pfingstfeiertage von 4 Uhr bis 4 Uhr 15 Minuten Nachmittags bei Rummelsburg nahe Berlin zu sehen. Es bildete sich ein schräges, scharf begrenztes, durchsichtiges Rohr, das sich, etwa 50 m im Durchmesser an seiner Basis, wahrscheinlich aus der Spree, langsam bis zu den Wolken erhob, woselbst ein zweiter Trichter von ca. 30 m Durchmesser sich gebildet hatte, der dem ersteren langsam entgegenkam und sich schliesslich mit ihm zu einem einzigen Rohr vereinigte. Da die Wandung etwa 6—7 m stark aus Wasser gebildet war und die Wolke ca. 500 m über der Erde lag, so ergiebt sich hieraus, welch bedeutendes Gewicht diese Wassermenge gehabt haben muss, und wie bedeutend also auch die zur Bildung erforderlichen Kräfte (Wind und Elektrizität) gewesen sein müssen. An der Beobachtung des Aufhörens der Erscheinung war der Referent leider behindert, da der Eisenbahnzug, in dem derselbe sich befand, um diese Zeit den Wald erreichte.

JOH. ZACHARIAS. [3353]

* * *

Calciumcarbür von der Zusammensetzung C_2Ca hat HENRI MOISSAN unlängst im krystallisirten Zustande erhalten, als er metallisches Calcium oder Calciumverbindungen in Berührung mit Kohle den hohen Wärmergraden seines elektrischen Ofens aussetzte. Diese Verbindung hat ein gewisses geologisches Interesse, denn es ist in der That wahrscheinlich, dass der heute in fossilen und lebenden Pflanzen- und Thierkörpern aufgespeicherte Kohlenstoff in sehr frühen Epochen, als die Erde noch ein flüssiger Körper war, in der Gestalt solcher Carbüre existirt haben muss. Die grosse Menge des an der Erdoberfläche in der Form von Kalkstein und Kreide, sowie als Gemengtheil anderer Mineralien, Erden und Felsarten vorhandenen Calciums, die Leichtigkeit der Zersetzung seines Carbüres in Berührung mit Wasser und Luft, lassen vermuthen, dass diese feuerbeständige Verbindung sowohl als vorübergehendes Fixirungsmittel, wie als Quelle der frei werdenden Kohlensäure bestanden haben wird, wie dies auch BERTHELOT schon früher von den Carbüren und Acetylären der Alkali- und alkalischen Erd-Metalle im allgemeinen angenommen hatte. Bei der Berührung mit Luft zerfällt das Calciumcarbür schon bei Rothglühhitze unter Bildung von Kohlensäure, und es würde sich dadurch die Herkunft der grossen Kohlensäuremengen erklären, welche die Erdatmosphäre in den früheren geologischen Zeitaltern enthalten haben muss, bevor die Steinkohlenzeitwälder eine Bindung grosser Kohlenstoffmengen bewirkt hatten. (*Comptes rendus*, 5. März 1894.)

[3291]

* * *

Unveränderliche Längeneinheiten. Das Meter, der zehnmillionste Theil des Erdquadranten zwischen Nordpol und Aequator, ist, obwohl von allen Culturvölkern angenommen, nicht über alle Angriffe erhaben. Auf Grund der von der ersten französischen Republik unternehmen Gradmessungen liess die wissenschaftliche Commission der Republik im Jahre VII zwölf eiserne

C_2
Ca
24
40
64 100

Metermaassstäbe von LENOIR schmieden, und danach mehrere Platinbarren berichtigen, die sich theils im Staatsarchiv, theils im Bureau des Longitudes und anderen wissenschaftlichen Instituten befinden und die nun als Normalmeter gelten, obwohl spätere Messungen und Rechnungen ergeben haben, dass der damals berechnete Werth zu klein gefunden war. Aber wäre er auch genau, so bleibt doch der Einwurf, dass es sich um eine irdische, nicht immer leicht controlirbare und reproducirbare Grösse handelt, von der man nicht einmal weiss, ob sie unveränderlich ist. Das Letztere ist sogar wenig wahrscheinlich, denn mit der fortschreitenden Abkühlung des Erdinnern muss sich auch ihr äusserer Umfang verkleinern, und die Herstellung von Normalmetern in möglichst unveränderlichen Metallen zeigt schon an sich die theoretische Anfechtbarkeit der gewählten Einheit, auf der unser gesamtes Maass- und Gewichtssystem begründet ist.

Es dürfte daher in der Ordnung sein, dass man sich von den veränderlichen und schwer herstellbaren irdischen Maasseinheiten zu unveränderlichen kosmischen zu erheben sucht, die für das ganze Weltall Bedeutung haben, wenn auch vorläufig keine Aussichten für interkosmischen Gedankenaustausch bestehen. Eine solche absolute Längeneinheit lässt sich durch die Messung der Lichtwellen gewinnen, wie dies Herr ALBERT A. MICHELSON im vorigen Jahre in den Sitzungen der *Société française de Physique* dargethan hat. Dieser Physiker hat eine besondere Methode erdacht, mit Hülfe der Interferenzerscheinungen die Lichtwellenlänge mit grösster Genauigkeit und Gleichmässigkeit festzustellen, und er wählte dazu das rothe Licht, welches das Cadmium bei bestimmter Temperatur ausstrahlt. Nachdem er bereits in Amerika solche Bestimmungen gemacht hatte, ergaben neue im Pariser Bureau international des Poids et Mesures mit Unterstützung der Beamten dieses Instituts vorgenommene Nachprüfungen Zahlen von solcher Gleichmässigkeit, dass dieselben wohl geeignet erscheinen, als Grundlagen für die Festlegung der Maasseinheit zu dienen. Es wurden bei 15° C. und 0,76 m Druck in zwei Versuchsreihen folgende Werthe für die Wellenlänge des rothen Cadmiumlichtes in der Luft erzielt:

1. Reihe . . . 1 Meter = 1 553 163,6 Wellen,

2. „ . . . 1 „ = 1 553 164,4 „

Die Bestimmungsabweichungen betragen demnach bei einer aus mehr als anderthalb Millionen Wellenlängen zusammengesetzten Ausdehnung nicht viel mehr als eine halbe Wellenlänge, und wenn nun das Mittel aus solchen Bestimmungen genommen wird, so ist damit die Möglichkeit der Vergleichung des Meters mit einer Natureinheit gewonnen, die sich überall und jederzeit feststellen lässt, von der auch angenommen werden darf, dass sie unveränderlich ist, da sie nur von den Eigenschaften des durch alle Welträume verbreiteten Aethers und der schwingenden Atome abhängt. Diese Methode macht demnach die Etalon- oder Normal-Meter entbehrlich, da sie mit mindestens derselben Genauigkeit wie diese die Reproduction der gewählten Maasseinheit gestattet. Natürlich wird man darum nicht von derselben abgehen, um etwa eine runde Lichtwellenzahl, wie z. B. 1 Million Wellenlängen einer bestimmten Strahlensorte als Einheit zu wählen, denn eine solche Umwälzung würde viel mehr Unbequemlichkeit als Nutzen gewähren; die Wichtigkeit der Methode beruht vielmehr darin, dass in der Lichtwellenlänge eine wirkliche, unveränderliche Einheit gewonnen worden ist, mit welcher man

die von der Wissenschaft gewählte Einheit jederzeit ausmessen und wiederherstellen kann. So ist das Maasssystem wie die gesammte Wissenschaft von dem anthropocentrischen Standpunkt, der zuerst mit Fuss- und Ellenbogenlängen maass, zunächst zu dem geocentrischen übergegangen, der seine Einheit (das Meter) dem Erdumfang entnahm, um nun in das kosmische Gebiet auszumünden und mit Lichtwellenlängen zu rechnen.

E. K. [3271]

* * *

Elektrische Kraftübertragung in Amerika. Nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift* ist die erste grössere Kraftübertragung in Amerika mittelst des Dreiphasenstromes oder Drehstromes, welcher bekanntlich auf der elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. so grosses Aufsehen erregte, zu Redlands, Californien, ausgeführt worden. Die General Electric Company nutzt eine Wasserkraft von 68 cbm pro Minute mit 108 m Gefälle durch zwei PELTON-Wasserräder aus, welche direct je 400 PS an die Stromerzeugungsmaschinen abgeben. Die Stromspannung beträgt 2500 Volts, die beiden Dynamomaschinen sind für Parallelschaltung eingerichtet. Ein Stromkreis von 12 km Länge führt nach Redlands, wo der Strom auf die niedrige Verbrauchsspannung transformirt und zu den verschiedensten Zwecken vertheilt wird. Ein zweiter Stromkreis von 7½ km Länge geht nach Mentone, wo hauptsächlich durch einen synchronen Dreiphasenmotor Eismaschinen betrieben werden. In beiden Städten werden neben Motoren Bogen- und Glühlampen von dem Dreiphasenstrom gespeist, ohne dass bisher Störungen vorgekommen sind. [3299]

* * *

Duft und chemisch-physikalisches Verhalten. In einer 1892 veröffentlichten Arbeit hatte JACQUES PASSY gezeigt, dass zwischen Duft und chemischer Zusammensetzung gewisse Beziehungen bestehen. In der mit der Essigsäure anhebenden normalen Reihe der Fettsäuren verschwindet nach einigen regelmässigen periodischen Variationen vom vierzehnten Gliede ab alles Vermögen, die Geruchsnerve zu erregen. Die Stearinsäure z. B. ist nicht nur selbst geruchlos, sondern auch ihr Aldehyd, ihr Alkohol, ihre zusammengesetzten Aethyl- und Methyläther. Das Vermögen zu duften scheint völlig mit der complicirteren Zusammensetzung erstickt, während bei den niederen Gliedern der Fettsäure-Reihe nicht nur die betreffende Säure selbst, sondern auch ihre Aldehyde, Alkohole und zusammengesetzten Aether theils widerliche, theils sehr angenehme Gerüche ergeben. Nach diesen Erfahrungen musste Herr PASSY das Verhalten einiger aromatischen Säuren, wie namentlich der Benzoesäure, in Erstaunen setzen, die, aus Lösungen krystallisirt, völlig geruchlos ist, während ihr Aldehyd, ihr Alkohol, ihre zusammengesetzten Aether den bekannten Benzylgeruch zeigen. Da sich aber auch andere verwandte Körper, wie Zimmetsäure, Cumarin, Vanillin u. a. im krystallisirten Zustande ähnlich verhalten, nämlich gar nicht oder unvergleichlich schwächer duften als im verdünnten Zustande, so zeigt sich, dass die straffe Gebundenheit der Moleküle im Krystall die Verflüchtigung riechbarer Theile erheblich erschweren kann, während chemische und mechanische Verdünnung sie begünstigt. Die geruchlosen Glieder der aromatischen und Fett-Reihen lassen sich also in zwei Gruppen scheiden: 1) die höheren Glieder der Fettsäure-Reihe, vom 14. Gliede ab, welche in keiner Gestalt mehr auf unsere Geruchs-

organe wirken, und 2) diejenigen, welche, wie Benzoë- und Zimmtsäure, nur unter gewissen Bedingungen geruchlos sind. (*Comptes rendus*, 26. Febr. 1894.)

E. K. [3292]

* * *

Brückenpfeiler aus Baumwollenballen. (Mit einer Abbildung.) Noth macht erfinderisch. Als im vorigen Jahre für die Vigogne-Spinnerei der Herren ULRICH & WENDLER in Zwickau ein neuer Dampfkessel von 11 m Länge, 2½ m Durchmesser, im Gewicht von 560 Centner vom Bahnhof nach der jenseits der Mulde gelegenen Fabrik geschafft werden sollte, erwies sich die einzige, im Weichbilde der Stadt befindliche Brücke als nicht

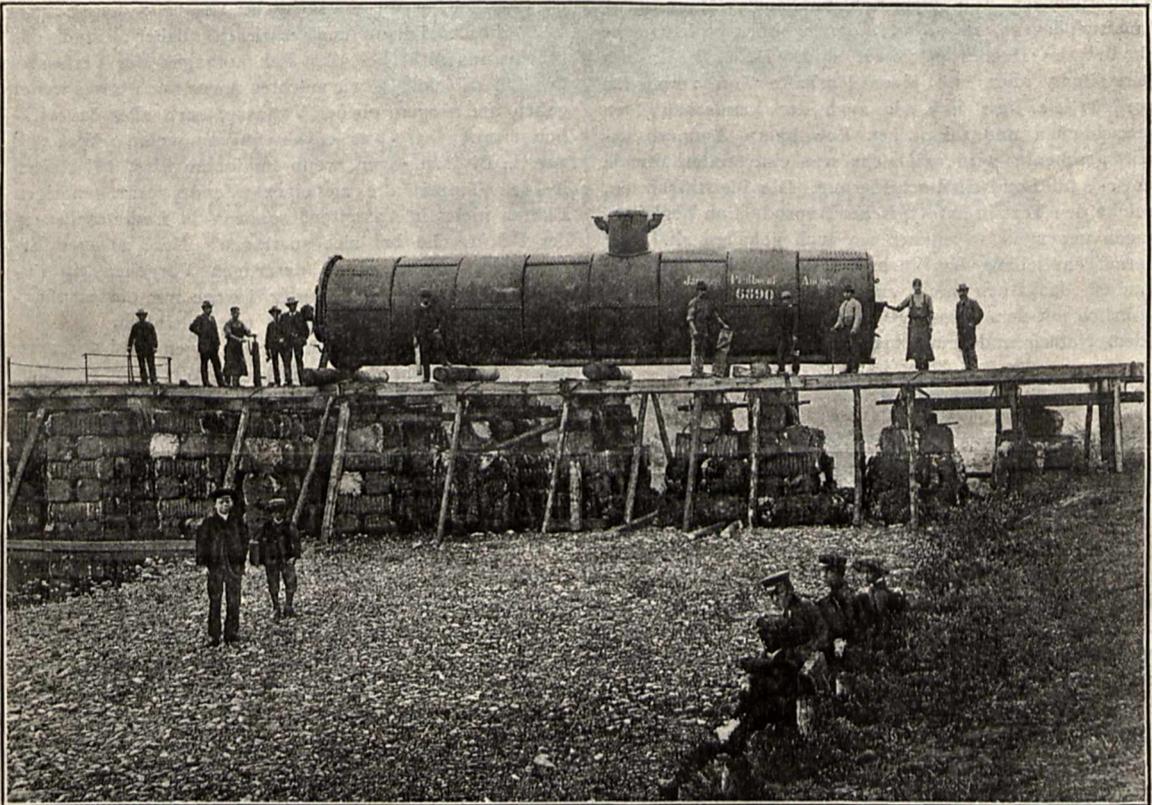
dann über dies sonderbare Bauwerk, für welches das bekannte „Es ist Alles schon einmal dagewesen“ doch versagen dürfte, hinüber geschoben. LUIS. [3352]

BÜCHERSCHAU.

Dr. G. HABERLANDT, Prof. *Eine botanische Tropenreise.* Indo-malayische Vegetationsbilder und Reiseskizzen. Mit 51 Abbildungen. Leipzig 1893, Wilhelm Engelmann. Preis 8 Mark.

Früher bereisten die Botaniker vorzugsweise nur darum fremde Länder, um dort neue Pflanzenarten zu

Abb. 276.



Brücke aus Baumwollenballen.

stark genug, um die kolossale Last zu tragen. Eine Holzbrücke für den einmaligen Transport zu schlagen, hätte sehr bedeutende Kosten gemacht und sehr lange Zeit erfordert. Die Fabrikbesitzer kamen daher auf den Gedanken, die Pfeiler der zu errichtenden Nothbrücke aus den festgepackten, mit dicht bei einander liegenden Eisenreifen versehenen Baumwollenballen, deren ihnen eine bedeutende Anzahl in der Nähe zur Hand war, zu construiren. Die Ballen wurden, wie aus unserer Abbildung ersichtlich, über einander gelegt und durch 1200 Eisenklammern unter einander und mit den quer gelegten Holzbalken, die die Brückenbahn bildeten, verbunden. Für 2000 Mk. Holzbalken wurden für die Versteifung und die eigentliche Brücke verwandt. Schwierig war der Bau in Folge des einen steilen Ufers, während der ausnehmend niedrige Wasserstand die Arbeiten sehr erleichterte. Auf Holzwalzen wurde der Eisenriese

entdecken und unsere Kenntniss des Gewächsreiches abzurunden, natürlich mit den grossartigsten Erfolgen, wie denn z. B. unter den 5800 von HUMBOLDT und BONPLAND gesammelten Pflanzenarten fast zwei Drittel unbeschriebene und für die Wissenschaft neue Entdeckungen waren. Heute hat das Interesse für die Aufindung neuer Arten erheblich nachgelassen, dagegen ist das Studium des Lebens der Pflanzen, ihrer Entfaltung in günstigeren Himmelsstrichen; ihrer Anpassungen an Boden und Klima, ihrer Verhältnisse unter einander und zu den Thieren, ihrer Schutzrichtungen, Anlockungsmittel u. s. w. in den Vordergrund des Interesses getreten. Eine Anzahl jüngerer Botaniker, wie SCHIMPER, SCHENCK, A. MÖLLER u. A., hat für solche biologische Studien Brasilien aufgesucht; der Verfasser des vorliegenden Buches wandte sich nach Java, woselbst der von Dr. TREUB trefflich geleitete botanische

Garten von Buitenzorg eine ähnliche reiche Studien-Gelegenheit bietet, wie unsere Seeküsten-Institute für das Leben der Meeresthiere und Pflanzen. Dort hat nun HABERLANDT eine reiche Fülle sehr anziehender Beobachtungen über Baumwachstum, Luftwurzelbildung, Laub-, Blüten- und Fruchtbildung der Tropenpflanzen machen können, oft von Gesichtspunkten ausgehend, die ebenso neu wie zutreffend erscheinen. Im Gegensatz zum einheimischen Pflanzenwuchse, welcher durch die alljährliche gewaltsame Unterbrechung des Winters sich nach vielen Richtungen schweren Daseinsbedingungen hat anbequemen müssen, betrachtet er die Tropenvegetation sozusagen als Normal-Entwicklung, die, von keinen schweren Eingriffen bedrängt, sich mehr nach ihren inneren Gesetzen ausleben kann und nur (wenigstens scheinbar) freiwillige Anpassungen vollführt, wie die der Kletterpflanzen, Epiphyten, Schlamm bäume (Mangroven), Ameisenpflanzen u. s. w., denen höchst lehrreiche Kapitel des Buches gewidmet sind. Dabei ist in der Darstellung aller und jeder lehrhafte Ton vermieden worden; sie liest sich, da auch der Landschaft, den menschlichen und thierischen Bewohnern Aufmerksamkeit geschenkt wird, vielmehr wie eine unterhaltende Reise- und Landschaftsschilderung. Die Bleistiftskizzen, welche den Text in autotypischer Reproduktion begleiten, tragen ungemein, so einfach sie auch gehalten sind, zur Veranschaulichung der Wachstumsverhältnisse bei. Wir glauben das Buch nicht nur den Botanikern, die es natürlich mit dem grössten Genuss lesen werden, sondern jedem Naturfreunde empfehlen zu dürfen. E. K. [3350]

* * *

Dr. med. R. NEUHAUSS. *Die Photographie auf Forschungsreisen und die Wolkenphotographie.* (Encyklopädie der Photographie. Heft 5.) Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. Preis 1 Mark.

Der Verfasser, welcher bereits verschiedene Werke über photographische Gegenstände veröffentlicht hat, giebt in der vorliegenden Broschüre an der Hand von Erfahrungen, die er auf Reisen gesammelt hat, eine kurze Anleitung zur Herstellung photographischer Aufnahmen auf Reisen. In einem Anhang werden einige Winke zu der jetzt von verschiedenen Seiten eifrig betriebenen Photographie von Wolken gegeben. Dass die Anleitung des Verfassers durchaus zweckgemäss und sachdienlich ist, ist fast selbstverständlich, denn sie beruht auf Erfahrungen, die der Verfasser selbst sammelte. Dagegen können wir nicht umhin zu bemerken, dass der Leser den Ausführungen des Verfassers vielleicht mit noch grösserem Interesse folgen und die erteilten Rathschläge noch bereitwilliger und dankbarer hinnehmen würde, wenn der Verfasser sich entschliessen könnte, dieselben mit etwas grösserer Objectivität zum Besten zu geben. Den alten Grundsatz, dass viele Wege nach Rom führen, scheint der Verfasser nicht zu kennen oder doch wenigstens nicht anzuerkennen, nach seinem Dafürhalten giebt es in jedem Falle nur einen Weg zu dem Ziele, dem er zustrebt, und dieser Weg ist derjenige, den er selbst eingeschlagen hat. Der Verfasser ist sich selbst vielleicht nicht bewusst, wie absprechend vielfach seine Bemerkungen sind. Zum Beweis, dass diese absprechenden Urtheile nicht einmal berechtigt sind, mag hier erwähnt werden, dass der Referent auch auf Reisen und zwar zum Theil ebenfalls in tropischen Klimaten photographirt und dabei zufälliger Weise Apparate und Methoden verwendet hat, welche der Ver-

fasser ausdrücklich als vollkommen unbrauchbar bezeichnet. Die auf diese Weise zusammengebrachte Sammlung gehört dabei keineswegs zu den „verschleierte[n] Erzeugnissen unserer wissenschaftlichen Reisenden“, sondern dürfte, wie wir glauben, sogar Gnade vor den Augen des Verfassers der vorliegenden Broschüre finden. Es wird keinem Schriftsteller verdacht werden, wenn er sagt, „in meinen Händen hat sich dieser oder jener Apparat, diese oder jene Methode am besten bewährt“, wobei dann selbstverständlich angenommen wird, dass, wenn ein so bewährter Kenner die hier besagten Methoden und Apparate zu den seinigen gemacht hat, dieser Umstand allein eine genügende Empfehlung ist. Aber zu sagen, dieser oder jener Apparat oder gar diese ganze Klasse von Apparaten ist Schund, oder diese oder jene Methode ist absolut unbrauchbar, ist doch wohl nur statthaft, wenn thatsächliche Versuche die Richtigkeit dieser Behauptung erwiesen haben, und das scheint uns nicht bei allen Behauptungen des Verfassers der Fall zu sein. Ja, wir möchten sogar noch etwas weiter gehen und fragen, ob der Verfasser auch alles das wirklich erprobt hat, was er als gut empfiehlt. Was soll man z. B. dazu sagen, wenn empfohlen wird, bei Reisen in den Tropen die zu einem Handapparat gehörigen Platten nicht in Cassetten, sondern in Ledertaschen in der Rocktasche bei sich zu tragen! Nach unseren Erfahrungen ist bei einem derartigen Vorgehen ein Zusammenkleben des Leders der Tasche mit der empfindlichen Schicht der Platte ganz unausbleiblich.

Trotz der vorstehenden Bemerkungen sind wir gern bereit anzuerkennen, dass das kleine Werk gar manchen nützlichen Wink und Rathschlag enthält und unzweifelhaft dazu berufen ist, Denen, für die es geschrieben ist, nützliche Dienste zu leisten. WITT. [3333]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- WÜRZBURG, Dr. ARTHUR. *Die Nahrungsmittel-Gesetzgebung* im Deutschen Reiche und in den einzelnen Bundesstaaten. (Bibliothek für Nahrungsmittel-Chemiker.) 8^o. (XIV, 372 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth (Arthur Meiner). Preis 6 M.
- RÖTTGER, Dr. H. *Kurses Lehrbuch der Nahrungsmittel-Chemie.* (Bibliothek für Nahrungsmittel-Chemiker.) 8^o. (XII, 467 S.) Ebenda. Preis 7 M.
- AMSEL, Dr. G. *Untersuchungen über die Häufigkeit der Wortformen der deutschen Sprache.* (Sonderabdruck aus dem Wissensch. Beiheft VI zur Zeitschrift des Allgem. deutsch. Sprachvereins [Mai 1894].) gr. 8^o. (12 S.) Berlin, Arbeitsausschuss für die Häufigkeits-Untersuchungen der deutschen Sprache (Vors. F. W. Käding, N., Krausnickstr. 1). Gratis.
- SCHWEIGER-LERCHENFELD, A. VON. *Vom rollenden Flügelrad.* Darstellung der Technik des heutigen Eisenbahnwesens. Mit 300 Abb. (In 25 Lieferungen.) gr. 8^o. Lieferung 6 bis 20. (S. 161—640.) Wien, A. Hartlebens Verlag. Preis à 0,50 M.
- Meisterwerke der Holzschneidekunst.* 186. und 187. Lieferung. (XVI. Bd., 6. und 7. Lfg.) Fol. (18 Bl. Holzschn. u. 8 S. Text m. Ill.) Leipzig, J. J. Weber. Preis à 1 M.
- STURMHOFEL, A., Stadtbaurath a. D. *Akustik des Baumeisters* oder der Schall im begrenzten Raume. Mit 22 Abb. im Text. gr. 8^o. (VIII, 88 S.) Berlin, Schuster & Bufe. Preis 3 M.