



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 1004. Jahrg. XX. 16. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

20. Januar 1909.

Inhalt: Die fossilen Wälder am Amethyst-Mount im Yellowstone-Nationalpark und die mikroskopische Untersuchung ihrer Hölzer. Von Dr. PAUL PLATEN, Leipzig. Mit sechs Abbildungen. — Die Goldlager der Provinz Minas-Geraes in Brasilien. Von Ingenieur OTTO BÖHNER. Mit fünf Abbildungen und einer Karte. — Flaschenposten im Dienste der Meereskunde. — Rundschau. — Notizen: Neue Bauart für Strassenbahnwagen. Mit einer Abbildung. — Die Einwirkung des Salzwassers auf den Boden und Pflanzenwuchs. — Über den Umfang des hamburgischen Handels. — Über Luftspiegelung und Strahlenbrechung auf See. — Bücherschau.

Die fossilen Wälder am Amethyst-Mount im Yellowstone-Nationalpark und die mikro- skopische Untersuchung ihrer Hölzer.

VON DR. PAUL PLATEN, Leipzig.
Mit sechs Abbildungen.

Die fossilen Wälder am Amethyst-Mount im Yellowstone-Nationalpark gehören zu den grössten Sehenswürdigkeiten des an erhabenen Naturwundern so reichen Gebietes. Verkieselte Hölzer finden sich über den ganzen Erdball verbreitet. An manchen Stellen, wie beispielsweise im „Fossil Forest“ von Arizona, der den Lesern des *Prometheus* bereits in den Bänden IV, XI und XII durch Wort und Bild zur Anschauung gebracht wurde, sind sie in geradezu ungeheurer Menge zusammengehäuft. Verraten sie hier aber deutlichst ihre allochthone Herkunft, d. h. ihr Vorkommen auf sekundärer Lagerstätte, so treten sie dem Beschauer am Amethyst-Mount auf dem Orte ihres einstigen Wachstums, also autochthon, dazu vielfach noch, wie bei Lebzeiten, aufrecht stehend, in situ, entgegen. Es dürfte daher nicht uninteressant sein, auch diese einen

völlig anderen Entstehungs- und Erhaltungstyp als das oben genannte Vorkommen von Arizona repräsentierenden fossilen Wälder kennen zu lernen.

Der Amethyst-Mount liegt im Yellowstone-Nationalpark unter 44° 50' n. Br. im Norden des von dem Yellowstone- und Lamar-River umschlossenen Gebirgsterrains. Er erhebt sich über die etwa 2000 m ü. d. M. gelegenen Talsohlen der beiden genannten Flüsse bis zur Höhe von 2860 m. Nach Südosten geht der Berg in das ebenso hohe Mirror-Plateau über, das gleich ihm nach dem Lamar-River abfällt. Seine nordwestliche Fortsetzung ist ein unter dem Namen „Specimen Ridge“ bekannter vielgestaltiger Höhenzug mit einer maximalen Erhebung von 2860 m. Während sich dieser nach Norden hin steil nach dem Lamar-River absenkt, der hier eine ziemlich scharfe westlich gerichtete Biegung macht, um in den Yellowstone-River zu münden, stürzt sein Westgehänge in den Cañon letztgenannten Flusses ab.

Das den Amethyst-Mount aufbauende Gestein wird von den amerikanischen Geologen

als „early basic breccia“ bezeichnet. Es ist also Trümmermaterial, und zwar setzt es sich aus Fragmenten von Pyroxenandesit, Hornblende-pyroxenandesit und Basalt zusammen, die durch einen feinen Zement verkittet sind. In manchen Lagen tritt dieser ausschliesslich auf. Er dokumentiert sich deutlichst als Tuff und stellt somit verfestigte vulkanische Aschen dar, die durch Wasser abgelagert und geschichtet wurden. Der Abfall des Amethyst-Mount nach dem Lamar-River vollzieht sich in drei Absätzen, deren oberster und unterster sich allmählich senken, während der steile mittlere auf 625 m horizontale Luftlinie um 400 m abstürzt. Dieser Abhang nun interessiert uns am meisten, da er auf eine Höhe von 600 m nicht weniger als 15 übereinanderliegende verkieselte Wälder aufweist, deren eigenartige Konservierung ungeteilte Bewunderung erregt. Etwa 90 bis 120 m über dem Tale findet sich eine senkrechte Wand von Breccie, die hier und da eine Mächtigkeit von 30 m erreicht. Sie schliesst zahlreiche, sämtlich aufrecht stehende, 0,60 m bis 1,20 m dicke und 6 m bis 12 m hohe verkieselte Stämme ein, von denen einige gänzlich, andere zum Teil aus ihr herausgewittert sind. Vielfach zerfielen letztere in grössere oder kleinere Fragmente, sodass nur noch nischenartige Vertiefungen im Muttergestein den Ort ihres einstigen Vorkommens verraten. In der Höhe von 150 m werden die Stämme sehr zahlreich; 15 bis 18 m lange dahingestreckte Baumriesen mit einem Durchmesser von 1,5 bis 1,8 m sind keine Seltenheit. Doch fehlen auch aufrecht stehende Individuen nicht, die allerdings bei der später eingetretenen Denudation meist wenige Zentimeter über ihrem einstigen Wachstumshorizont niederbrachen. Vielfach sind auch die Wurzeln der Bäume blossgelegt und lassen sich mit all ihren Verzweigungen in dem Gestein verfolgen, das vor seiner Verhärtung ihr Nährboden war. In diesem Horizont findet sich der grösste fossile Stamm des ganzen Parkes. Er ragt freilich nur 3,6 m über die seine untere Partie einschliessenden Schichten empor, doch ist es unmöglich, zu konstatieren, welcher Stammhöhe der blossgelegte Teil entspricht. Der Durchmesser dieses Giganten beträgt einschliesslich der 10 cm dicken Borke beinahe 3 m. Im Innern ist der fossile Baum hohl, wie er es offenbar bereits bei Lebzeiten war.

Im oberen Drittel des Amethyst-Mount sind die Bäume am besten erhalten. Sie erreichen eine Höhe von 6 bis 9 m und breiten ihre Wurzeln in feinkörnigem Material aus, während die Stämme von Breccien eingeschlossen sind, deren vielfach sehr umfangreiche Fragmente durch Tuff zementiert werden. Die fossilen Hölzer des Amethyst-Mount sind teils in kristalline Kieselsäure verwandelt, teils stellen sie typische Holz-

opale dar. Die chemische Untersuchung eines der letzteren ergab folgendes Bild:

Si O_2 : 90 0/0; $\text{Fe}_2 \text{O}_3$: 3,27 0/0; $\text{H}_2 \text{O} + \text{C}$: 6,29 0/0.

Mehrere Hauptfragen drängen sich ohne weiteres dem denkenden Beschauer auf. Zum ersten: Wie gerieten die Stämme in das sie umhüllende Material? Zum andern: Wie verlief der Verkieselungsprozess? Und drittens: Durch welche Vorgänge wurden diese Wälder der Beobachtung blossgelegt? Was die Beantwortung der ersten Frage anlangt, so habe ich bereits angedeutet, dass das Muttergestein der Hölzer vulkanischen Ursprungs ist, und dass Wasser an seiner Deponierung mitwirkte. Wer nur je die Geschichte einer der grossartigen Eruptionen, beispielsweise des Vesuvus, gelesen hat, weiss, dass dabei vielfach Verschüttungen durch vulkanische Aschen oder Sande, die durch ungeheure Regengüsse in breiigen Schlamm verwandelt werden, vorkommen. Man braucht sich ja nur an den Untergang von Pompeji zu erinnern. Ähnlich sind auch die Vorgänge zu denken, die unsere Wälder dem Tageslichte entzogen. Während der gesamten Tertiärperiode war das Gebiet des Yellowstone-Nationalparkes der Schauplatz grossartigster Tätigkeit von Vulkanen, die ihn teils im Norden, Osten und Süden umgaben, teils seine zentrale Region erfüllten. Geradezu ungeheure Massen von Auswürflingen müssen aus dem Erdinnern herausgeschleudert worden sein und die Abhänge und Umgebungen dieser Berge bedeckt haben. Gewaltige Platzregen ergossen sich sodann bei furchtbaren Stürmen unter Blitz und Donner auf die Schuttmassen und führten sie in Gestalt von verheerenden Schlammfluten mit sich fort, die alles, was ihrem Vordringen nicht Widerstand leisten konnte, umstürzten, mit sich fort-rissen und endlich in sich begruben. So gelangten sie schliesslich auch an den untersten unserer Wälder. Was hier die furchtbare Macht des Orkans noch nicht verwüstet und der Druck lastender Aschenmengen noch nicht geknickt hatte, das wurde durch den schrecklichen Ansturm jener Gesteine führenden Ströme mit allem, was sie auf ihrem Laufe fortgerissen hatten, zu chaotischem Durcheinander dahingestreckt. Für die elementare Wucht jener Vorgänge spricht der Umstand, dass die meisten Bäume ihrer Rinde und Äste entkleidet wurden und nur die stärksten Riesen ihre aufrechte Stellung bewahren konnten.

So war schliesslich der ganze Wald in jenem Gesteinsmaterial begraben, das im Laufe der Zeit zu Tuffen und Breccien erhärtete. Mit der ersten jener furchtbaren Eruptionen setzte eine Senkung des gesamten Gebietes ein, die jedoch ohne wesentliche Schichtenstörungen verlaufen sein muss, da die Stämme ihre aufrechte Stellung bewahrten. Auf dem Muttergestein des

verschütteten Waldes erwuchs ein neuer, bis abermalige Ausbrüche auch seinen Untergang herbeiführten. Diese Vorgänge wiederholten sich so oft, dass 600 m vulkanischen Materials angehäuft und 15 Waldhorizonte begraben wurden. Danach stellten die Vulkane ihre Tätigkeit ein, und der Senkung des Gebietes folgte eine Hebung, die gleichfalls nicht von Schichtenstörungen begleitet war.

Die Frage nun nach der Art der Vorgänge, die zur Versteinerung der Hölzer führten, ist in doppeltem Sinne beantwortet worden. Vertreter der einen Richtung, so der Botaniker Otto Kuntze, behaupteten, dass die Verkieselung der Stämme oberirdisch erfolgt sei durch kiesel-säurehaltige Geysirwässer, die kapillar in den Zellen des lebenden Holzes emporgestiegen seien. Wiewohl man im Sinter derartiger Quellen sogar des Yellowstone-Nationalparkes silicifizierte Hölzer gefunden hat, deren Versteinerung zweifellos auf die angedeutete Weise erfolgte, so ist man über den Ursprung der Kieselsäure, die unsere Hölzer imprägnierte, neuerdings anderer Meinung, wie es namentlich Rothpletz (*Ausland* 1892 Nr. 19) und Felix (Untersuchungen über den Versteinerungsprozess und Erhaltungszustand pflanzlicher Membranen. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*. Band 49, 1897) dartaten. Diese Autoren leiten die versteinende Materie aus der chemischen Umbildung des Muttergesteins der Hölzer her. Kohlen-säurehaltige Sickerwässer zersetzen dessen Silikate von Kalk, Magnesia, Kali, Natron und Eisenoxydul, wobei sich Carbonate dieser Basen bildeten und freie Kieselsäure auftrat. Erstere wurden ausgelaugt und fortgeführt, ein Teil der letzteren durchtränkte die Hölzer und versteinerte sie. Die taleinschneidende Wirkung des Lamar-River und die Denudation des Wassers, das alle zermürbten Teile wegführte, den verkieselten Stämmen aber nichts anhaben konnte, schufen schliesslich den erhabenen Anblick, den wir heutigen Tages geniessen können.

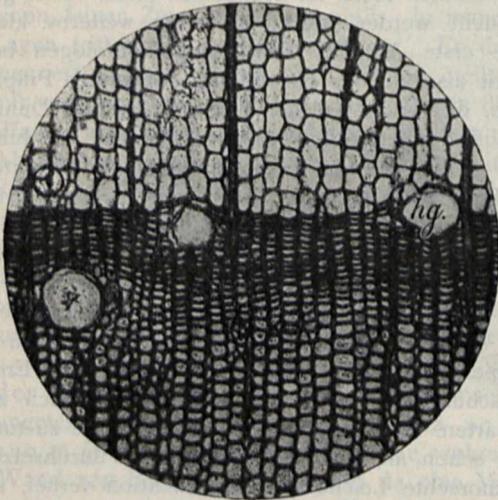
Der Paläontologe nun wird bei diesen gewonnenen Einsichten nicht stehen bleiben. Er sucht zu erkunden, aus was für Bäumen eigentlich jene Wälder sich zusammensetzten. Gründet er seine Untersuchungen auf fossile Hölzer, nicht aber auf Reste von Blättern oder Früchten, so bedarf er des Mikroskopes; denn aus der anatomischen Struktur allein, nicht nach ihrem makroskopischen Befunde können die meisten derartigen Petrefakten genauer bestimmt werden. Wohl stellt bei einigermaßen vorteilhaftem Erhaltungszustande der Fossilien das Auge des Kenners mit der Lupe ohne weiteres fest, ob etwa ein Koniferen- oder Dikotyledonenholz vorliegt; es können sogar beispielsweise Eichen und Platanen auf diese rohe Art diagno-

stiziert werden; doch ist eine spezifizierende Bestimmung nur auf Grund sorgfältigster mikroskopischer Untersuchungen möglich. Dass nun ein fossiles Holz im Handstück dazu nicht gebraucht werden kann, ist ohne weiteres klar. Die erste Aufgabe des Xylopaläontologen besteht also in der Herstellung geeigneter Präparate, die nach Art der petrographischen Dünnschliffe angefertigt werden, nur nicht so dünn wie diese, da dann die anatomische Struktur nicht sichtbar bleibt. In drei verschiedenen Ansichten muss sich diese dem Auge des Untersuchenden darstellen, in der transversalen, der radialen und der tangentialen.

Mit welch schönen Hoffnungen legt man oft ein solches Präparat auf den Tisch des Mikroskopes, und wie schwer ist meist die Enttäuschung! Diese ist ja eigentlich vielfach zu erwarten. Hat man es mit einem Holze zu tun, das schon als eine von Pilzmycelien durchsetzte vermorschte Leiche der Fossilifikation verfiel, so muss natürlich die anatomische Struktur durchaus verrottet erscheinen. Oder wurde der Stamm noch vor seiner Verhärtung starken Quetschungen — durch Gebirgsdruck etwa — unterworfen, so ist gleichfalls ein für Bestimmungen durchaus ungeeigneter Erhaltungszustand gegeben. Hinwiederum findet man auch Hölzer in solch vorzüglicher Konservierung, dass man meint, Schnitte durch frische Pflanzenteile unter dem Mikroskop zu haben. Dies trifft nun vielfach auf Funde vom Amethyst-Mount zu, und so konnten Bestimmungen vorgenommen werden, die das relativ grösste Mass von Sicherheit beanspruchen dürfen. Ist man sich auf Grund des Mangels an Gefässen zunächst über die Koniferennatur des Holzes klar geworden, so handelt es sich um ein *Pityoxylon*, einen fichten-, kiefern- oder lärchenähnlichen Baum, falls sich Harzgänge vorfinden. Fehlen diese, so hat man es mit einem *Araucarioxylon* zu tun, wenn auf den Radialwänden der Holzzellen die grossen Hof-tüpfel, jene Verbindungswege zwischen benachbarten Individuen, in Doppelreihen abwechseln. Stehen sie aber daselbst einander gegenüber, so spricht man den Fund für ein *Cupressinoxylon* an, wenn er Harzzellen aufweist, für ein *Cedroxylon* dagegen, wenn er sie nicht besitzt. Nach dieser allgemeinen Bestimmung beginnt sodann die Feststellung der Spezies, die sich auf Verhältnisse der Markstrahlen, Tüpfel usw. gründet. Diese Momente dürfen jedoch nur mit äusserster Vorsicht zur Diagnostik verwendet werden, da sie innerhalb des gleichen Baumes schon nach ihrer Zugehörigkeit zu Wurzel, Stamm oder Ast bzw. nach dem Alter der betreffenden Holzpartie äusserst wechselnd sind. Dem Ungeübten können daher leicht zwei Stücke aus verschiedenen Regionen der gleichen Pflanze als Vertreter ungleicher Spezies erscheinen. Vielfach äusserst

schwer oder gar unmöglich ist es, zutreffende Beziehungen einer fossilen zu einer bestimmten

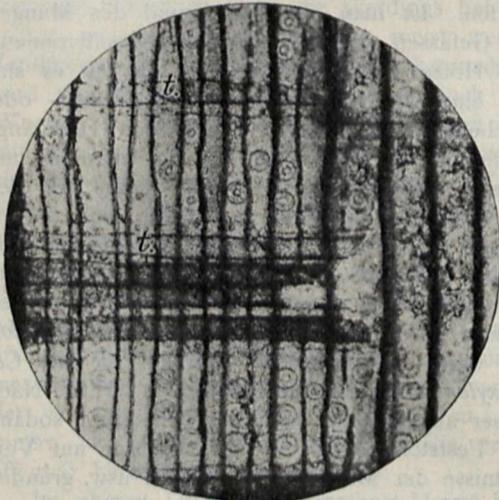
Abb. 154.

Querschliff von *Pityoxylon fallax Felix*.

Der Schliff ist durch die Grenze zweier jährlicher Zuwachszonen = Jahresringe geführt. Die englichtigen Zellen sind solche des Herbstholzes, die weitlichtigen gehören dem Frühjahrsholze der nächstjährigen Vegetationsperiode an. hg = Harzgang im Querschnitt.

frischen Art festzustellen, was mit dem ungewöhnlich einformigen Bau der Nadelhölzer zusammenhängt. An versteinerten Koniferen nun weist die Flora des Amethyst-Mount zwei Spezies auf: *Pityoxylon fallax Felix* (Abb. 154—156) und

Abb. 155.

Radialschliff von *Pityoxylon fallax Felix*.

Die Holzzellen zeigen ihre mit Hoftüpfeln (konzentrische Kreise der Abbildung) besetzten radialen Längswände. Die querverlaufenden Zellzüge gehören Markstrahlen an.

Cupressinoxylon eutreton Felix. Letzteres Holz ist unzweifelhaft das einer *Sequoia*, eines Mammutbaumes, wie nicht nur seine anatomische Struktur,

sondern auch die gigantischen Dimensionen der Stämme beweisen. Bekanntlich beherrschte dieses Geschlecht von Riesen der Schöpfung in der Tertiärzeit beinahe den gesamten Erdball. Heutigentags fristen nur wenige Exemplare noch in einem Seitental der Sierra Nevada Kaliforniens ihr Dasein unter staatlichem Schutze. Doch ist nunmehr auch dieser Hain wohl gänzlich verschwunden. Er fiel einer Feuersbrunst zum Opfer. Sic transit gloria mundi!

Wesentlich schwieriger, aber auch interessanter gestaltet sich nun die Bestimmung fossiler Laubhölzer. Gelingt es bei den Koniferen in der Regel ohne weiteres, die Zugehörigkeit zu einem der genannten vier Typen zu konstatieren, so ist gerade die Feststellung des Genus der Dikotyledonen eine sehr heikle Aufgabe.

Abb. 156.

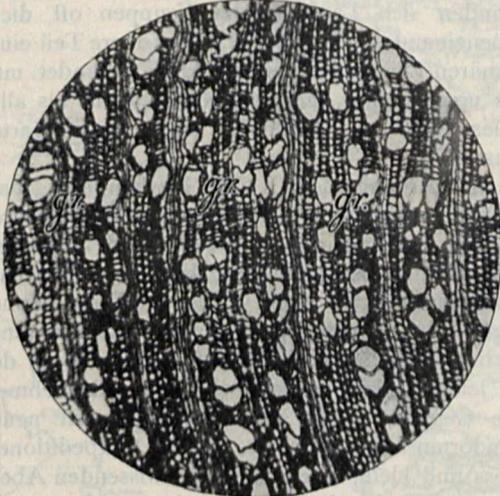
Tangentialschliff von *Pityoxylon fallax Felix*.

Die Holzzellen zeigen ihre tangentialen Längswände. Der spindelförmige Zellkomplex ms ist ein Markstrahl.

Dies hat zum Teil seinen Grund darin, dass die anatomischen Strukturen jener Gruppe an frischen Hölzern verhältnismässig wenig eingehend studiert worden sind. Ein Schema, etwa wie das einer Exkursionsflora, besteht für die Bestimmung fossiler Laubhölzer nicht. Es hat demnach der die meisten Chancen, versteinerte Dikotyledonenhölzer überhaupt und richtig ihrem Geschlechte nach bestimmen zu können, der über die grösste Anzahl von Präparaten frischer Vorkommnisse verfügt. Verfasser war so glücklich, die qualitativ wie quantitativ wohl einzigartige Sammlung derartiger Schnitte von Professor Felix, Leipzig, benutzen zu dürfen. Die Unterscheidung der Genera fossiler Laubhölzer gründet sich auf die Verteilung der Gefässe, die Art der Durchbrechung von deren Querwänden, die Tüpfelung der Tracheenmembranen gegen angrenzendes Parenchym, das Vorhandensein oder

Fehlen und die Anordnung dieses Gewebebestandteils, die Beschaffenheit des Libriforms und schliesslich den Aufbau der Markstrahlen. An silicifizierten Laubböhlzern nun weist der Amethyst-Mount folgende auf: *Quercinium Knowltoni Felix*, *Laurinoxylon pulchrum Knowlton*, *Plataninium Haydeni Felix*, *Plataninium Knowltoni Platen*, *Pruninium gummosum Platen*, *Elaeodendroxylon polymorphum Platen* (Abb. 157—159) und *Rhamnacinium radiatum Felix*. Ein äusserst interessantes Holz ist *Laurinoxylon pulchrum Knwl.* Es weist durch seine im Frühjahrsholze weiten, im Herbstholze engen Gefässe auf Sassafras hin, der innerhalb der Laurineen allein diesen Gegensatz zeigt. Es ist eine paläontologisch höchst merkwürdige Tatsache, dass dieser Lorbeer aus

Abb. 157.



Querschliff von *Elaodendroxylon polymorphum Pl.*

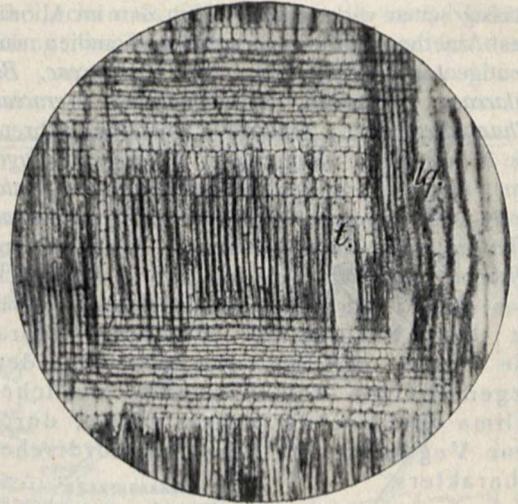
Der Schliff zeigt die Grenze *gr* zweier jährlicher Zuwachszonen = Jahresringe. Im zeitigsten Frühjahrsholze sind die Gefässe zonal gereiht. Die englichtigen Zellen sind solche des Libriforms, das der Festigung des Stammes dient.

der Kreide Nordamerikas durch Blattfunde in 25 Spezies bekannt ist und auch gegenwärtig daselbst lebt, bisher aber noch nirgends im Tertiär dieses Landes nachgewiesen worden ist. Vielleicht ist *Laurinoxylon pulchrum Knwl.* berufen, diese Lücke auszufüllen. Ein nicht minder starkes Interesse beansprucht *Pruninium gummosum Pl.*, das als fossiles Kirschenholz an einer in allen Stadien mikroskopisch nachzuweisenden Gummose erkannt wurde.

Selbstverständlich sind verkieselte Hölzer nicht die einzigen pflanzlichen Fossilien, die der Amethyst-Mount dem Sammler bietet. Auch Blatt- und Fruchtreste finden sich in reicher Anzahl und z. T. wundervoller Erhaltung. Die gesamte Tertiärflora des Yellowstone-Nationalparks wird durch 150 Spezies repräsentiert, die man in drei mehr oder weniger verschiedene Unterfloren einteilt. Die älteste derselben, die

„older or acid series“, gehört wegen ihrer nahen Verwandtschaft mit der Flora der „Fort Union-

Abb. 158.

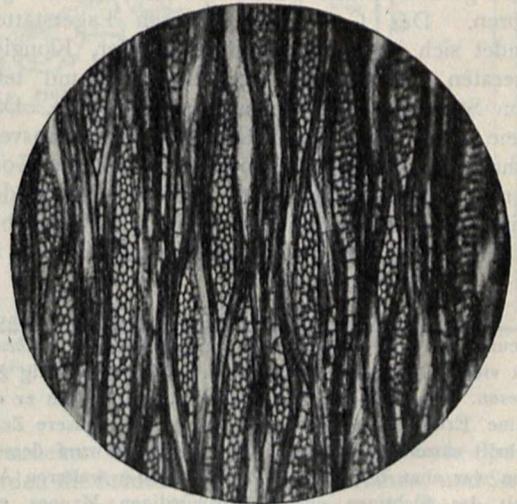


Radialschliff von *Elaodendroxylon polymorphum Pl.*

t = Gefäss in radialer Längsansicht.

Gruppe“ zum Eozän. Die zweite Gruppe, die „intermediate series“, wird zum Miozän gerechnet, da sie bedeutsame Übereinstimmungen mit der Flora der „auriferous gravels“ von Kalifornien aufweist. Die dritte Unterflora, die „basic or younger series“, der unsere Hölzer entstammen, wird als jungmiozän angesprochen. Gegenüber der frischen Vegetation des Yellowstone-Nationalparks weist diese Flora tiefgreifende Unterschiede auf. Erstere wird gebil-

Abb. 159.



Tangentialschliff von *Elaodendroxylon polymorphum Pl.*

det von 69 Familien, 273 Gattungen und 875 Spezies. Ihr dominierendes Element sind die mit 8 Arten vertretenen, in Wäldern zu-

sammenstehenden Koniferen, während Laubhölzer, unter ihnen Spezies von *Betula*, *Alnus*, *Salix*, *Populus*, *Acer*, *Vaccinium*, der *Caprifoliaceae*, *Cornaceae*, *Rosaceae* u. a., verhältnismässig selten vorkommen. Von den im Miozän des Amethyst-Mount vertretenen Familien sind heutigentags noch Arten der *Salicaceae*, *Betulaceae*, *Urticaceae*, *Leguminosae*, *Aceraceae*, *Rhamnaceae* und *Cornaceae* vorhanden, während die Gruppen der *Iuglandeeae*, *Myricaceae*, *Fagaceae*, *Ulmaceae*, *Magnoliaceae*, *Lauraceae*, *Plataneeae*, *Anacardiaceae*, *Celastraceae*, *Sapindaceae*, *Vitaceae*, *Sterculiaceae*, *Araliaceae*, *Ebenaceae* und *Oleaceae* gänzlich verschwanden. Überblickt man diese Tatsachen, so ergibt sich als Resultat die Ablösung der miozänen Flora, die einem nahezu subtropischen, dem gegenwärtigen von Virginien ähnlichen Klima entsprochen haben dürfte, durch eine Vegetation entschieden nördischen Charakters.

[11118]

Die Goldlager der Provinz Minas-Geraes in Brasilien.

Von Ingenieur OTTO BÖHNER,*)

Mit fünf Abbildungen und einer Karte.

Wie überall, kann man auch in Brasilien die abbauwürdigen Goldlager in zwei grosse Gruppen einteilen: in primäre oder ursprüngliche Lagerstätten, die aus goldführenden Gängen, Lagern oder Flözen bestehen, und in sekundäre Lagerstätten, die aus den primären durch den zersetzenden Einfluss der Atmosphäre entstanden sind, und zu denen die alluvialen Goldseifen und goldführenden Flusssande und Gerölle gehören. Das Gold der primären Lagerstätten findet sich in Quarz, Glimmerschiefer, Konglomeraten usw. eingesprengt; teils frei und teils von Schwefelerzen (Pyriten) eingeschlossen. Das freie Gold wird nach dem Amalgamationsverfahren mit Quecksilber, das sich leicht mit Gold verbindet, ausgezogen und bleibt beim Abdestillieren des Quecksilbers zurück. Im Grossbetrieb wird zunächst das goldführende Gestein in

Pochwerken unter reichlichem Wasserzusatz gepulvert, um dann mit mit Quecksilber eingeriebenen (amalgamierten) Kupferplatten in innige Berührung gebracht zu werden, auf deren Oberfläche das Gold haften bleibt. Das mit dem Pochbrei abfliessende Material enthält noch Gold, von Schwefelkiesen eingeschlossen, und wird entweder mit Chlor oder Cyankalium behandelt. Beide, Chlor und Cyanür, lösen unter gewissen Bedingungen Gold auf, das so aufgelöste Gold lässt sich aus den Lösungen wieder gewinnen.

Das Gold der sekundären oder alluvialen Lager wird hauptsächlich durch Auswaschen in irgendeiner Weise gewonnen, wobei das grosse spezifische Gewicht des Goldes von über 19 zur Geltung kommt.

In Südafrika wird das meiste Gold in primären Lagern gefunden, in Brasilien dagegen befinden sich Lager beider Gruppen oft dicht nebeneinander. So kann z. B. der obere Teil einer primären Quarzader verwittern; dann findet man das ursprünglich darin enthaltene Gold als alluviales Gold im Geschiebe eines benachbarten Flusses.

Im Anfang des XVII. Jahrhunderts, bald nach der Gründung der Stadt São Paulo, wurde in den benachbarten Flüssen Gold gefunden, hauptsächlich in den weiten Regionen des Staates Minas-Geraes und Bahia. Diese Funde zogen eine grosse Menge neuer Ankömmlinge nach den neuen Kolonien, alle begierig, an den so leicht gewonnenen Schätzen teilzunehmen. Die Gegend wurde immer weiter nach neuen Fundorten durchforscht. Viele Expeditionen, gross und klein, meistens aus unwissenden Abenteurern bestehend, gingen nach dem Innern ab. Das Land, obwohl dicht mit Urwald bewachsen, bot kleineren Partien von Goldgräbern doch alles zum Leben Nötige. Ohne Gepäck, ohne Lebensmittel pflegten diese Menschen barfuss in die Wildniss vorzudringen; die Hauptausrüstung bestand aus einem grossen Strohhut, einer Flinte und einem langen Messer. Sollte der Zug mehrere Jahre dauern, so nahm man wohl Sämereien, besonders Mais und Bohnen, mit, man legte eine Pflanzung an und zog dann auch wohl lustig und fröhlich weiter und kehrte zur Erntezeit dahin zurück, jedoch nicht aus Not, sondern nur aus Sehnsucht nach den gewohnten Speisen; denn in diesem gesegneten Lande bedarf es nicht des Säens, um zu ernten, die Natur lässt hier den Menschen nicht darben, reichlich beschenkt sie ihn mit dem, was er zur Befriedigung seiner Lebensbedürfnisse nötig hat: Fleisch, Fischen, Wurzeln, Palmkohl, Früchten, Honig usw.

Die ganze Tätigkeit dieser Abenteurer erstreckte sich lediglich darauf, die Erdoberfläche zu durchsuchen und reiche Beute an Gold und Diamanten zu sammeln. Sobald sich indessen

*) Der Verfasser dieser Schilderungen, ein Schulfreund des unterzeichneten Herausgebers des *Prometheus*, ist viele Jahre im brasilianischen Goldbergbau tätig gewesen. Nach Europa zurückgekehrt, unternahm er es, seine Erfahrungen in einem Aufsatz für unsere Zeitschrift zusammenzustellen. Ein erster Entwurf desselben war eben beendet, als der Tod jeder weiteren Arbeit des tüchtigen und liebenswürdigen Mannes ein Ziel setzte. Wir veröffentlichen seine Darlegungen in nur wenig gekürzter Form; denen, welche den Verfasser gekannt und geschätzt haben, mag diese Schilderung der Dinge, denen er die Arbeit seines Lebens gewidmet hat, als ein Denkmal gelten, welches er sich setzen durfte.

wesen sein muss, geht daraus hervor, dass kein Fluss für Behandlung seines Sandes in Betracht kam, wenn nicht ein Kübel voll Flusskies zum wenigsten $\frac{1}{4}$ Unze (portugiesisch) Gold ergab (etwa 15 Mark wert). Der Flusskies des Flusses das Velhas enthielt an guten Stellen 4 bis 5 otavas Gold (Wert 80 bis 100 Mark). Die jetzt noch erhaltenen Ruinen von Prachtgebäuden und Kirchen geben Zeugnis von vergangenem Glanze*).

Etwas später, etwa im Jahr 1718, wurden die alluvialen Goldlager von Cuiba im Staate Matto Grosso und im Jahre 1724 diejenigen im Staate Goyaz entdeckt. Alle diese Ländereien waren zum Teil noch gänzlich unerforschte und unabhängige Gebiete, mit undurchdringlichen Urwäldern bewachsen. Im Jahre 1739 annektierte die portugiesische Regierung das ganze Gebiet und setzte einen königlichen Statthalter ein mit der vorläufigen Residenz in São Paulo und später in Ouro Preto. 1711 wurde Ouro Preto unter dem Namen Villa Rica de Ouro Preto, d. h. „Reiche Stadt des schwarzen Goldes“, zur Stadt erhoben. Im Jahr 1720 wurde die Provinz Minas-Geraes von São Paulo getrennt und als selbständiger Staat mit der Hauptstadt Villa Rica konstituiert. Die Stadt Villa Rica oder Ouro Preto, wie sie nun heute wieder heisst, liegt mitten im Gebirge etwa 900 Meter über dem Meere und bildet ein Zentrum der bearbeiteten Goldfelder.

In demselben Jahre 1720 wurde Itabira de Matto Dentro entdeckt. Überall an diesen Orten findet man heute noch weite verlassene Arbeitsfelder und Ruinen, die Zeugnis davon ablegen, dass die sogenannten „Alten“ es doch ziemlich weit gebracht haben, auch muss ihr Fleiss sich gut gelohnt haben. Dann kamen aber Schwierigkeiten verschiedener Art, die die blühende Industrie nach und nach lahm legten und schliesslich ganz vernichteten. Nicht zum kleinen Teil ist daran auch die portugiesische Regierung mit ihrer blinden Habsucht schuld. Diese erklärte alles Gold in der Erde als ihr Eigentum und erließ im Jahre 1700 Proklamationen in diesem Sinne. Darin wurden auch zugleich Anordnungen über Aufteilung des Landes und Bestimmungen über Abgaben von der Goldausbeute gegeben.

Das goldführende Land wurde in Datas, d. h. Schürfrechte, eingeteilt; sie hatten eine Flächen-grösse von 40 zu 80 portugiesischen Ellen. Der Entdecker neuer Goldlager erhielt als Belohnung für seine Mühe ein solches Schürfrecht, ein zweites bekam die Regierung, und ein drittes behielt der Regierungsbeamte an Ort und Stelle, der Rest sollte durch das Los verteilt werden.

Allzu ehrlich soll es aber dabei nicht zugegangen sein. — Das der Regierung zukommende Schürfrecht wurde zuweilen verkauft, zuweilen auf ihre Rechnung bearbeitet.

Die Goldsteuer, d. h. der Betrag, der von den Gesamtfunden der Goldgräber an die Regierung abzugeben war, betrug 20% und hiess der Quinto. Es darf uns nicht wundernehmen, dass eine so hohe Steuerbelastung häufig der Anlass heftigen Streites zwischen der Regierung und den Goldgräbern wurde, zumal man oft die Steuern in harter und ungerechter Weise eintrieb. Nach Regierungsberichten von Xavier de Veiga, Direktor des Staatsarchives, betrug die Staatseinnahme durch die Goldtaxe im Jahre 1700—1713 \$ 197500 oder 788000 Mark, entsprechend einer Totalausbeute von 3.940000 Mark. Zwischen 1715 bis 1725 brachte die Taxe \$ 225000 oder 900000 Mark ein, entsprechend einer Jahresproduktion von 4.500000 Mark. Von 1725 bis 1735 betrug die Jahresproduktion 5.600000 Mark, von 1736 bis 1751 6.200000 Mark, von 1752 bis 1777 7.140000 Mark.

In dem ganzen Zeitabschnitt von 1700 bis 1820 betrug das Staatseinkommen durch die Goldtaxe in Minas-Geraes 7137.5 Arobas Gold. Eine Aroba ist ungefähr gleich 15 Kilogramm, es entsprechen also 7137.5 Arobas etwa 107 t Gold. Dem Münzwerte nach betrug das Staatseinkommen \$ 53.529750 oder 214.119000 Mark. Das entspricht einer Gesamtgoldausbeute für den Zeitabschnitt von 35677.5 Arobas = 535 t im Wert von \$ 267.648750 oder 1070.595000 Mark. Dabei sind die Funde, deren Besteuerung hinterzogen worden ist, nicht mitgerechnet; sie müssen jedenfalls bedeutend gewesen sein.

Die einzelnen Bezirke von Minas-Geraes beteiligen sich an obiger Ausbeute wie folgt:

Bezirk Ouro Preto . . .	22 $\frac{0}{10}$
Bezirk Marianna	25 $\frac{0}{10}$
Bezirk Sabara	25 $\frac{0}{10}$
Andere Distrikte	28 $\frac{0}{10}$

Anfangs des vorigen Jahrhunderts ging die Goldindustrie und damit auch die Goldausbeute rasch zurück. Verschiedene Gründe haben das bewirkt. Zum Teil waren die Alluvial-Goldlager erschöpft, und zum richtigen bergmännischen Abbau der vorhandenen primären Goldlager fehlte jedes Verständnis; dazu kam die Korruption und blinde Verstocktheit der Regierungsbeamten, die jedem Fortschritt entgegentraten, um sich nur um jeden Preis in dem gewohnten Neste warm zu halten. In der Not berief die portugiesische Regierung im Jahre 1810 den deutschen Oberberghauptmann W.L. von Eschwege, ernannte ihn zum Königl. portugies. Ingenieur-Oberst und beauftragte ihn, über die Lage der Goldindustrie zu berichten und Vor-

*) Die Angaben stammen von Xavier de Veiga, Direktor des Staatsarchives.

schläge für die zukünftige Bearbeitungsweise der Goldfelder zu machen. Baron von Eschwege hat Ausgezeichnetes geleistet. Seine Berichte bilden immer noch die beste Quelle für Nachrichten über die damalige Goldindustrie und über die sozialen und geologischen Verhältnisse des Landes, besonders der speziellen Bergbauprovinz Minas-Geraes. In vielen Forschungs- und Instruktionsreisen durchzog er das ganze Gebiet, aber unglücklicherweise zeigten sich die Goldgräber ebenso wie auch das ganze Beamtenheer feindlich gegen ihn und jeden systematischen Fortschritt. Doch glückte es ihm wenigstens, die Regierung zur Erlassung einiger vernünftiger neuer Gesetze zu veranlassen; so wurde u. a. auf Grund einer Verordnung die Gründung einheimischer und fremder Bergwerkskompanien gestattet.

Im Jahre 1817 begann von Eschwege selbst im Auftrage der Regierung mit der Gründung des Passagem-Gold-Bergwerks in der Nähe von Marianna, das als Musterwerk dienen sollte und tatsächlich als solches gedient hat. Hier erbaute er das erste richtige Goldpochwerk in Brasilien. Das Bergwerk hatte guten Erfolg, ist jetzt noch im Betrieb und hat durch das Beispiel eines vernünftigen Bergbaubetriebes viel zur Wiederbelebung der Goldindustrie in Brasilien beigetragen. Eine direkte Folge war besonders die Gründung neuer Gesellschaften zur Bearbeitung der primären Goldlager, speziell im Jahre 1820 einer englischen zur Ausbeutung der Gongo-Socco-Mine. Daraufhin, angespornt durch die grossen Erfolge der beiden ersten Gruben, folgte eine ganze Reihe neuer Kompanien mit neuen Gründungen, zum grössten Teil mit dem Zweck, die Arbeiten in alten verlassenen Gruben und Goldlagern wieder aufzunehmen. Die grosse Mehrzahl dieser neuen Unternehmungen hatte aus verschiedenen Gründen keinen Erfolg. Die Gongo-Socco-Grube dagegen arbeitete sich für lange Jahre durch alle Schwierigkeiten durch.

Das Gebiet der goldführenden Quarzadern, der primären Goldlager sowohl, als auch das der goldführenden Erden, der sekundären oder alluvialen Goldlager, erstreckt sich über einen grossen Teil der Abhänge des Kettengebirges Serra do Espinhaço, das die Provinz Minas-Geraes mitten durchkreuzt und die Wasserscheide zwischen den Flüssen Doce und São Francisco bildet. Als Grenzen dieses Gebietes werden Santa Luzia im Norden, Burmado und Piranga im Süden, Ponte Nova im Osten und der Fluss Paraopeba im Westen angenommen.

Es sind hier auch vereinzelte Diamanten gefunden worden, doch liegt das eigentliche Diamantengebiet nördlich; dagegen sind in neuerer Zeit zahlreiche und zum Teil reiche Manganlager entdeckt worden, von denen eine ganze Anzahl bergmännisch abgebaut wird, hauptsäch-

lich in der Nähe des Ortes Lafayette. Durch das ganze Gebiet führt gegenwärtig die Zentralbrasilianische Eisenbahn, die eine gute Verbindung mit Rio de Janeiro herstellt. Die Bahn ist von Rio de Janeiro aus bis zur Station Lafayette (Queluz) (463 Kilometer) normalspurig gebaut; die Weiterführung von da nach dem Inneren (noch etwa 600 Kilometer) ist schmalspurig (1 Meter) ausgeführt. Die Bahn ist trotz verschiedener schwieriger Stellen gut angelegt, dagegen wird häufig über schlechte Betriebsführung geklagt, auch sind die Frachtsätze abnorm hoch. Die Bahn durchzieht das Hauptgebiet der Goldlager, folgt dem Fluss das Velho nach der neuen offiziellen Hauptstadt Bello Horizonte. Nach der alten Hauptstadt Ouro Preto führt eine Zweigbahn.

Das Land ist bergig, zwischen 800 und 1700 m über dem Meer. Die zwei höchsten Punkte sind

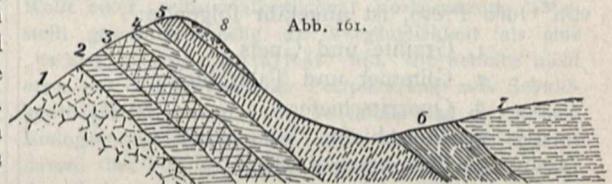


Abb. 161.

Formation des Berggeländes bei Ouro Preto.

- 1. Granite und Gneis.
- 2. Glimmer und Talkschiefer.
- 3. Quarzit-Schiefer.
- 4. Tonschiefer.
- 5. Eisenhaltiger Ton.
- 6. Kalkstein.
- 7. Jüngerer Glimmerschiefer.
- 8. Kohleneisenstein.

Piedade (1620 m) und Itacolumi (1713 m). Das Klima ist mild und gesund; die Regenzeit dauert von Oktober bis April, die Niederschläge sind oft sehr bedeutend, für den Bergbau oft viel zu stark. Durchschnittlich stellt sich die Regenmenge per Jahr auf etwa 200 cm, doch sind die Mengen nach örtlichen Verhältnissen und Umständen sehr verschieden: Von Juni bis September fällt, vereinzelte Gewitter ausgenommen, kein Regen. Die Vegetation ist sehr reich, tropisch, in dem wohlbewässerten, tonig-sandigen Grunde gedeiht alles prachtvoll, Palmen, Bananen, überhaupt die meisten tropischen Pflanzen, sowie auch die Gewächse der gemässigten Zone. Die Jahrestemperatur schwankt zwischen 8° und 35°. Die Nächte sind mild und scharfe Temperaturwechsel selten. Auch von der Landplage der Moskitos, welche sonst in den Tropen dem Europäer das Leben verbittern, habe ich dort nicht viel bemerkt. Dagegen sind die Sandflöhe recht lästig; sie bohren sich

unter die Nägel und verursachen oft böse Geschwüre. Schlimmer noch sind die Schlangen.

Die Bevölkerung ist portugiesischer Abstammung, die Landbewohner sind aber besonders stark vermischt mit Negern und Bastarden, Abkömmlingen der ehemaligen Sklaven. Es ist das eine leichtlebige, träge Rasse, nicht gerade böse, wohl aber total unzuverlässig. Die Natur versorgt sie mit allem so reichlich, dass sie arbeiten eigentlich nie gelernt haben. Die Landessprache ist portugiesisch.

Dem Alter nach gehört die ganze Formation von Minas-Geraes der älteren silurischen Epoche an. Der Kern, das Urgestein, besteht aus Granit und Gneis. Darüber gelagert sind verschieden mächtige Schichten von Ton und Glimmerschiefer, — Eschwege nennt dieselben „Urtonschiefer“.

Die Aufeinanderfolge der verschiedenen Formationen, besonders ausgeprägt im Bezirk von Ouro Preto, ist ungefähr folgende:

1. Granite und Gneis.
2. Glimmer und Talkschiefer.
3. Quarzitschiefer.
4. Tonschiefer.
5. Eisenhaltiger Ton.
6. Kalkstein.
7. Jüngerer Glimmerschiefer.

(Fortsetzung folgt.) [10860 a]

Flaschenposten im Dienste der Meereskunde.

Als ein Mittel, um bei Schiffskatastrophen von dem Schicksal des Fahrzeugs und seiner Besatzung Nachricht zu geben, sind die Flaschenposten seit alter Zeit im Gebrauch. Verhältnismässig früh hat man aber auch versucht, diese eigenartigen Boten der Wissenschaft dienstbar zu machen, mit ihrer Hilfe den Verlauf der Meeresströmungen zu erforschen. Seit den zwanziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts sind derartige Experimente in grösserer Zahl ausgeführt worden, sodass im Jahre 1839 der französische Hydrograph Pierre Daussy der Pariser Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung vorlegen konnte, in welcher bereits 97 das Gebiet des nordatlantischen Ozeans betreffende Flaschenposten berücksichtigt waren, von denen die älteste aus dem Jahre 1763 stammte. Die von den Flaschen zurückgelegten Bahnen ordneten sich in zwei Gruppen: in den Tropen führten sie alle nach Westen, in den höheren Breiten dagegen nach Osten. Vier Jahre nach Daussys Arbeit, 1843, erschien in England die erste Flaschenpostkarte im Druck. Sie war entworfen worden von dem britischen Seeoffizier A. B. Becher auf Grund eines

Materials von 119 Urkunden, deren älteste vom Jahre 1808 von einer Flasche herrührte, die, bei den Kapverden ausgesetzt, in Martinique angetrieben war. Die Mehrzahl der Flaschen war, wie bei Daussy, am Strande der westindischen Inseln oder an den Westküsten Englands und Frankreichs aufgefangen worden; noch keine einzige Flaschenpost war bis dahin von der Westküste Afrikas und von der Ostküste der Vereinigten Staaten eingegangen.

Über den Wert dieser Versuche stritt man sich in damaliger Zeit heftig, da man noch nicht beurteilen konnte, in welchem Masse der Weg der Flaschen durch den Wind beeinflusst wird. Heute wissen wir aber, dass die Flaschen auch ohne besonderen Ballast tief genug eintauchen, um vorwiegend der Meeresströmung zu folgen. Ja, an der Hand von Wetterkarten haben sich Triften nachweisen lassen, die gegen den Wind durchmessen wurden. Um aber die Einwirkung des Windes mit Sicherheit auszuschalten, verwendet man bisweilen zwei miteinander verbundene Flaschen, von denen die untere, mit Wasser gefüllte, mehrere Meter unter der Oberfläche schwimmt.

Welche Aufschlüsse nun derartige Flaschenposten über den Verlauf der Meeresströmungen geben können, soll an einigen Beispielen gezeigt werden. In den Jahren 1894 bis 1897 wurden, wie Prof. Dr. O. Krümmel in der Schrift: *Flaschenposten, treibende Wracks und andere Triftkörper in ihrer Bedeutung für die Enthüllung der Meeresströmungen* anführt, von der schottischen Fischereibehörde entlang den schottischen und englischen Küsten der Nordsee nicht weniger als 3550 Flaschenposten ausgesetzt, von denen etwa der sechste Teil, 572 Stück, wieder eingeliefert wurde. Der Weg, den sie genommen, zeigt deutlich, dass die Nordsee von einem an der Nordspitze von Schottland eintretenden, im umgekehrten Sinne des Uhrzeigers verlaufenden Strome umkreist wird.

Ähnliche Versuche, die in den hohen Breiten der Südhalbkugel angestellt wurden, bestätigten das Vorhandensein einer zusammenhängenden Ostströmung in den südlichen Meeren rings um den Pol. Die von einzelnen dieser Flaschen durchmessenen Wege sind die längsten bisher bekannt gewordenen Flaschentriften. Eine dieser Flaschen, die am 16. Dezember 1900 vom Schiff *Paul Isenberg* nicht weit von der argentinischen Küste ausgesetzt und am 9. Juni 1904 an der Nordspitze von Neuseeland aufgefunden worden war, hatte in 1271 Tagen 10700 Seemeilen (fast 20000 km) zurückgelegt, eine Strecke, welche dem Abstand von Pol zu Pol gleichkommt. Andere Flaschen gingen aus dem

südatlantischen Ozean, von der Agulhasbank, von den Kerguelen nach Südastralien und Neuseeland, wieder andere aus dem süd-pazifischen Ozean an die chilenische Küste oder weiter um Kap Hoorn.

Erwähnt sei ferner die Tätigkeit des Fürsten von Monaco, der in den Sommern 1885 bis 1888 im nordatlantischen Ozean nacheinander 1675 Treibflaschen, Tönnchen und Metallkapseln aussetzte, von denen etwa der siebente Teil, 227 Zettel, wieder einlief. Aus dem Verhalten dieser Treibkörper ergab sich u. a., dass der Meeresstrom von Nordwesten her in die Biscayabai eindringt, nicht, wie man annahm, von Süden her.

Beachtenswert ist auch der Versuch des amerikanischen Admirals Melville, die Strömungen des nördlichen Eismeereres im Norden der Beringstrasse zu ermitteln. Er bediente sich hierzu grösserer spindelförmiger Tönnchen, die kräftig genug gebaut waren, um dem Eisdruck zu widerstehen. 50 derartige Treibspindeln wurden in den Sommern 1899 bis 1901 nördlich der Beringstrasse auf Eischollen ausgesetzt. Von diesen sind bisher erst zwei wieder zum Vorschein gekommen. Eine bei der Wrangelinsel ausgesetzte Tonne wurde im August 1902 in der Koliutschinbai gefunden: sie war in die sibirische Küstenströmung geraten und nach Südosten gegangen. Die andere war fast sechs Jahre unterwegs. Am 13. September 1899 beim Kap Barrow auf eine Eisscholle gelegt, durchquerte sie die Eiswüsten der Polarregion und trieb am 7. Juni 1905 an der Nordküste von Island an. Auf ihrer 2092 Tage währenden Reise hat sie einen Weg von schätzungsweise 4600 km zurückgelegt.

Abgesehen von solchen planmässigen Experimenten erhält man über die Strömungsverhältnisse der Meere nicht selten auch durch zufällige Triftkörper Auskunft, durch Eisberge, durch treibende Wracks, durch losgerissene Meerespflanzen und treibende Baumstämme. Tropische Hölzer z. B. werden von der Meeresströmung weit nach Norden getragen; so wird erzählt, dass einmal von einem an der Westküste von Grönland angetriebenen Mahagonistamme der dänische Gouverneur von Disko sich einen Tisch habe anfertigen lassen. Auch verschiedene tropische Früchte führen oft ungeheure Reisen aus: die Schoten von *Entada gigalobium*, einer auf den westindischen Inseln sehr häufigen rankenden Mimose, welche eine Länge von 1½ m erreichen, sind wegen ihrer ausserordentlichen Festigkeit und Schwimffähigkeit bekannt; noch widerstandsfähiger sind die darin enthaltenen riesigen Bohnen. Diese Schoten nun findet man nicht nur auf den Azoren und am Strande von Ma-

deira, sondern sie triftten auch mit dem Golfstrom an die Küsten Nordwesteuropas, nach den Färöer, nach Norwegen, nach Island. Ja, sie gelangen selbst in die Gewässer von Spitzbergen, und einer der fernsten Fundorte der Entadabohne ist eine kleine Inselgruppe an der Nordküste von Nowaja Semlja, die Petermann hiernach seinerzeit Golfstrominseln benannt hat.

[1114]

RUNDSCHAU.*)

(Nachdruck verboten.)

In der Physik stellt das Wellental die Ausgleichung des Wellenberges dar, und niemand wird unsinnigerweise die Wellentäler als Phänomene betrachten, die auch für sich allein, ohne gleichzeitige Wellenberge, bestehen könnten. In der Biologie jedoch spielt die selbständige, von dem System der Nachkommenproduktion unabhängige Existenz des Todes noch immer die Rolle einer „selbstverständlichen“ Voraussetzung. Man stellt gewohnheitsmäßig die Vergänglichkeit als eine „unbegreifliche Fatalität“ hin, die beileibe nicht etwa der Einrichtung der Fortpflanzung aufs Schuldkonto gesetzt werden darf. Jedenfalls sind die meisten Biologen und Philosophen noch himmelweit entfernt davon, den Tod als die Kehrseite und Korrektur der Geburt aufzufassen, von deren Allgegenwart er die eigene Daseinsberechtigung erlangen muss. Bei der ganzen viertausendjährigen Grübelelei über Welträtsel und Tod ist denn auch das System der Fortpflanzung fast immer gleich von vornherein wie eine sakrosankte Respektsperson durch die Maschen des Untersuchungsnetzes hindurchgeschlüpft. Und doch ist der Verdacht so naheliegend, dass in dem Gotte der Fortpflanzung der Aeolus zu suchen sei, der das ganze Menschheitsdasein in eine ruhelos zwischen Hebamme und Totengräber hin und her pendelnde Wellenbewegung verwandelt.

Seitdem die Frage der angeblichen Unsterblichkeit der einzelligen Lebewesen durch Weismann in Fluß gebracht worden ist, hat sich diese vielfach in ein dialektisches Turnier über den Todesbegriff aufgelöst. Ein gewisser Tatsachenkern hat sich aber immethin schon herausgeschält. Bei einer Reihe von einzelligen Organismen kommen zwar Rückbildungen organischer Struktur, aber kein eigentliches Zugrundegehen von Leibessubstanz vor. Bei anderen wiederum sterben bei der Teilung zum Zwecke der ungeschlechtlichen Fortpflanzung mehr oder minder grosse Leibespartikelchen („Restkörperchen“) ab, und man kann das als Partialtod bezeichnen. Ein deutliches Zugrundegehen des Gesamtkörpers und also der natürliche Tod in gewöhnlichem Sinne tritt aber erst da auf, wo auch die geschlechtliche Fortpflanzung sich einstellt, also bei den mehrzelligen Lebewesen und vor allem selbstverständlich bei den höheren. Diese biologischen Tatsachen erwecken also den dringenden Verdacht, daß zumal die geschlechtliche Fortpflanzung, die ja allein Nachkommen in dem gewöhnlichen Sinne einer

*) Die hier abgedruckten interessanten Betrachtungen bilden eine Fortsetzung der Rundschau in Nr. 999, S. 173 unserer Zeitschrift, auf welche hiermit verwiesen sei.
Die Redaktion.

ausgesprochenen individuellen Entwicklung in die Welt setzt, — natürlich nicht als Einzelakt, sondern als Gattungseinrichtung — todbringend sei.

Es lässt sich also schon auf Grund blosser Naturbeobachtung einigermaßen klarlegen, dass in dem Köder der Nachkommenproduktion auch der Angelhaken des Todes sich verbergen muss — was ungefähr auf das gleiche hinausläuft, wie die tief sinnige christliche Lehre von der „Erbsünde“. Das entscheidende Wort in der ganzen Frage muss jedoch das Mayersche Energiegesetz führen, nach welchem Entstehen und Vergehen nur die Vorder- und die Kehrseite ein und desselben Vorganges sein können. In der Einrichtung, welche neue Wesen hervorbringt, muss deshalb *eo ipso* auch ein Obermephistopheles der Zerstörung stecken, auch wenn das Verhängnis selten mit so promptem Komik sich einstellt, wie bei gewissen Fadenwürmern, die von ihrer eigenen, noch im Mutterleibe befindlichen Brut buchstäblich hohl- und ausgefressen werden. Nun hat bis jetzt noch niemand behauptet, daß die Hervorbringung neuer Wesen eine unabwendbare Fatalität sei. Hier trifft die Verantwortung vielmehr allein die sich vermehrenden Wesen selbst, und diese können dann nicht der negativen Seite des ganzen Vorganges, dem Verschwinden alter Formen, ganz unbeteiligt gegenüberstehen. Es ist also das tragikomische Geschick der Lebewesen, dass sie mit der Einrichtung der Fortpflanzung nur das Rad selbst drehen, das sie wieder nach dem Orkus zurückbefördert.

Auf diese Hinterkulissenverhältnisse des Todes ist in keinem Schriftwerke der Weltliteratur mit solcher Schroffheit im unzweideutigsten Lapidarstil hingewiesen worden, wie in dem verloren gegangenen *Evangelium der Ägypter*, das noch im 2. Jahrhundert den vier kanonischen Evangelien vielfach für gleichwertig galt, und von dem uns der gelehrte Kirchenvater Clemens von Alexandria (ca. 160—220) gerade die entsprechenden Bruchstücke in seinem Sammelwerke *Stromata* (Bunte Teppiche) aufbewahrt hat. Die betreffenden Aussprüche, die hier Jesus zugeschrieben werden, liessen im Falle ihrer Authentizität so recht verstehen, warum der Prophet von Nazareth ohnehin früher oder später der natürlichen Verständnislosigkeit der Masse hätte zum Opfer fallen müssen. Hier erscheint ein einsamer Riese, der mit dem Hammer gegen eine Einrichtung pocht, die dem guten Durchschnittsbürger als erhaben gilt: Die Fortpflanzung und Mutterschaft. Es dürfte denn doch einigermaßen Verwunderung erregen, dass Jesus der Salome (der Mutter des Johannes und Jakobus) auf ihre Frage, wie lange der Tod herrschen werde, geantwortet haben soll: So lange ihr Weiber gebäret! Und um ja keinen Zweifel an dem eigentlichen Charakter seiner Mission aufkommen zu lassen, soll Jesus auch ausdrücklich erklärt haben: Ich bin gekommen, die Werke der Frau aufzuheben! und es wird noch der ziemlich selbstverständliche Kommentar hinzugefügt, dass unter den Werken derselben Geburt und Tod zu verstehen seien. Ja, um die Verblüffung über diese gegen die Einrichtung der Fortpflanzung gerichteten Hammerschläge auf die Spitze zu treiben: es scheint für den Verfasser des *Ägypterevangeliums* dieser Ideenkreis nicht einmal unbedingt im Sinne asketischer Mönchsideale verstanden gewesen zu sein. „Dann habe ich gut daran getan, keine Kinder geboren zu haben“, soll eine Frau eingeworfen haben, worauf die dunkle Antwort gegeben worden sei: „Esset von jedem Kraut, nur nicht von dem, das Bitter-

keit hat!“ Der Bereich des eigentlichen Mysteriums beginnt aber erst mit dem folgenden Ausspruche. Sein Reich werde kommen, soll Christus noch gesagt haben, „wenn ihr des Schleiers der Schamhaftigkeit nicht mehr bedürft (im Original steht ein stärkerer Ausdruck) und wenn die zwei eins geworden, und der Mann und das Weib weder männlich noch weiblich sein werden!“ Die Bemerkung bezüglich des entbehrlich gewordenen Schleiers der Schamhaftigkeit bezieht sich offenbar auf die Nacktheit der Paradieseseltern, aber erst mit der Einswerdung von Mann und Weib und der Ausgleichung der Geschlechtsgegensätze beginnt das eigentliche biologische und philosophische Rätsel. Dieser Ausspruch muss auf einer sehr festen Tradition beruhen, denn auch Clemens von Rom berichtete ihn in fast ganz gleicher Fassung, obgleich der Sinn dieses Wortes zunächst ganz dunkel zu sein scheint. Die hier unglaublich seichte Kritik eines Voltaire glaubte darin sogar einen Witz (!) Jesu Christi entdecken zu können, der damit habe sagen wollen, dass sein Reich überhaupt nie kommen werde, oder am St. Nimmerleinstage, wie man in Franken sich ausdrückt. Da muss denn zunächst festgestellt werden, dass es allerdings Lebewesen gibt, bei denen zwei Individuen auch körperlich ganz oder teilweise wieder eins werden können, womit sie nach der Ansicht der meisten Biologen Verjüngungsakte begehen, durch welche sie dem natürlichen Tode entinnen. Es handelt sich nämlich um die Konjugation besonders der Wimperinfusorien, also jener beneidenswerter Hexenkünstler aus der Wunderwelt des Wassertropfens, welche infolge ihrer ausserordentlich hohen Organisation ebenso das Primat in der Protistenwelt innehaben, wie der Mensch in der Schöpfung überhaupt. Also der Gedanke, dass zwei Lebewesen durch körperliche Einswerdung der Vernichtung entgehen könnten, ist durchaus kein biologischer Unsinn, und die Vorstellung, dass die zwei Geschlechter nur gleichsam die beiden Körperhälften einer in sich gespaltenen höheren Einheit seien, zu der sie wieder zurückzukehren strebten, ist sogar ein wahrhaft menschlicher Urgedanke, von dem sich Spuren überall in der Weltliteratur zerstreut vorfinden. Schon für die alten Babylonier war die göttliche Vollkommenheit weder männlich, noch weiblich, sondern die höhere Vereinigung der beiden Geschlechter. Die Entstehung der ersten geschlechtlich getrennten Menschen durch die körperliche Spaltung eines höher stehenden männlich-weiblichen Doppelmenschen findet sich ferner in der Mythologie des Zoroaster, in Talmud-Kommentaren zur *Genesis* und im griechischen Sagenkreise, wie auch die bekannte Fabel aus Platos *Gastmahl* zeigt. Man wird da sagen, dass solche mythologische Vorstellungen über die Entstehung von Mann und Weib längst durch die moderne Abstammungslehre erledigt seien. Diese beseitigt aber die ursprüngliche körperliche Einheit der beiden Geschlechter nicht; sie rückt sie nur in das einzellige Ahnenstadium hinauf. Noch heute sind die hochstehendsten aller Protisten, die Wimperinfusorien, männlich-weibliche Doppelwesen, die als Ausnahmen von der übrigen Organismenwelt zwei geschlechtlich entgegengesetzte Körperhälften besitzen (Gonochorismus), und wiederholt auch hat es im Verlaufe der Weltgeschichte Köpfe gegeben, die das doppelgeschlechtliche Ahnenparadies in irgendeiner höheren Form wieder herbeiführen wollten. Schon der Kaiser Nero hat einmal einen Preis auf die Beseitigung der Geschlechtsunterschiede ausgesetzt. Aber auch unserer

Zeit noch fehlt eine Antwort auf die Frage, wie die schönen Trümmer des Gottes, um mit Schillers *Geheimnis der Reminiscenz* zu reden, dereinst das verlorene Wesen einzuschlingen — die Gottheit wieder zu erringen im Stande sein sollten. Auch unser trefflicher Bölsche hat keine Vorstellung davon, wie die Sehnsucht nach endloser Wiedervereinigung gestillt werden könnte. „Gewiss taucht im Geiste auch uns schon sichtbar ein schwaches Vormorgenrot auf, als könnte auch dieser Gegensatz (der Geschlechter) sich noch einmal wieder verschmelzen, nachdem er seine Arbeit an der Menschwerdung bis zur letzten Neige getan.“ Bölsche bemerkt dazu mit Recht, dass dies nicht im Sinne eines Rückfalles in die Zwitterbildung geschehen könnte, aber der Rest bleibt auch für ihn ein grosses Fragezeichen. Aber auch wer die uralte Wahrheit, dass Einswerdung die Endbestimmung aller Dinge sei, nicht auf die Gegensätze der Geschlechter ausdehnen wollte, müsste doch zugeben, dass der Verfasser des *Ägypterevangeliums* eine sehr moderne Anschauung vorausentdeckt hat, jene Theorie nämlich, dass der Mensch, dieses *Mixtum compositum* von genau gleichviel männlichen und weiblichen Miniaturindividuen (beiderlei Chromosomen), ein männlich-weibliches Doppelwesen sei.

Er mag nun allerdings sehr spät erst fällig sein, der neue Menschheitstag, der im *Ägypterevangelium* vorausgeschaut ist. Auch der Wille des Gottes auf dem Cäsarenthrone, von dem doch wohl kaum ein Zehntel der damaligen Erdbewohner etwas wissen konnte, hätte einer solchen Todesphilosophie nimmermehr zum Siege verhelfen können. Das wird erst dem Glücklichen dereinst gelingen, der den geheimnisvollen Zusammenhang zwischen dem Entstehen neuer und dem Vergehen alter Wesen so sehr in den Bereich sinnlicher Deutlichkeit zu ziehen versteht, dass ihn auch der kinderfrohe Durchschnittsmensch sofort begreift. Vorläufig muss ja ohnehin den modernen Kulturvölkern noch die Sorge für den soldatischen Nachwuchs obenan stehen. Aber wir können ja auch nicht wissen, ob nicht der Tag schon nahe ist, da die Weiterentwicklung unsrer Kultur alle Kriegführung aussichtslos und überflüssig macht.

Sind aber die merkwürdigen Gespräche, welche vor bald zweitausend Jahren an den Ufern des Sees von Genезareth geführt worden sein sollen, überhaupt als authentisch zu betrachten? Selbst der gelehrteste Theologe wird wohl darauf keine apodiktische Antwort zu geben wagen. Die offizielle Theologie hat jedenfalls seit dem 3. oder 4. Jahrhundert diese Gespräche als wertlose Spreu behandelt und aus den massgebenden Überlieferungen ausgeschieden. Es entsprach dies jener mehr oder minder notwendigen Rücksichtnahme auf populäre Ansichten, die nach Möglichkeit zu verschleiern suchte, dass die ersten Christen und wohl auch Jesus tatsächlich an die Möglichkeit eines ewigen Erdenlebens geglaubt haben. Aber auch durchaus modern denkende Biologen geben gegenwärtig die Möglichkeit zu, dass der Mensch kraft seiner unbegrenzten Vollendungsfähigkeit unter ganz veränderten Anpassungsverhältnissen auch ewig leben könnte. Es ist überhaupt merkwürdig, dass die sogenannten Träumereien aus dem tausendjährigen Reich, die religionsgeschichtlich beglaubigt sind: Überreichtum an Edelsteinen, üppigste Erdenfruchtbarkeit und Beherrschung der Lebensdauer, als modern-wissenschaftliche Bestrebungen wieder aufzutreten beginnen. Es wäre wohl deshalb auch an der Zeit, dass die Todesphilosophie des *Ägypterevangeliums* aus dem Staube des Bücherschranks heraus

in das Licht lebendiger biologischer Betrachtung treten würde. Es kann wirklich kein würdigerer und wichtigerer Gegenstand biologischer Forschung existieren, als die Beantwortung der Frage, ob in dem System der Nachkommenproduktion jene Einrichtung zu suchen ist, welche, der Unruhe einer Uhr vergleichbar, die ganze Erscheinungswelt in eine ruhelose Sisyphusarbeit verwandelt. Und solange die Biologen in bezug auf die Korrelation von Fortpflanzung und Tod nicht weiter greifende Vorarbeit geleistet haben, als dies bis jetzt geschehen ist, kann man von der Theologie auch nicht verlangen, daß sie jene in die tiefsten biologisch-philosophischen Schichten bohrenden Aussprüche auf ihren inneren Wert und ihre Authentizität hin untersuchen soll. Es ist ja an sich wahrscheinlich, dass der Stifter der christlichen Religion sich eingehend mit den uralten Rätseln des Entstehens und Vergehens beschäftigt haben wird. Das Endziel aller Erlösungsphilosophie kann wirklich nur die Antwort auf die Frage sein: „Warum ist der Tod in der Welt?“ Und in dieser Beziehung lassen uns die geringfügigen Bruchstücke des *Ägypterevangeliums* erkennen, dass am Anfange unserer christlichen Zeitrechnung im östlichen Mittelmeergebiet ein Philosoph eines Lichtes genossen haben muss, das sehr spät erst der übrigen Menschheit sich zuwenden wird. Mag dieser ganz einsame und originale Denker nun Jesus selbst gewesen sein, oder nur ein unbekannt gebliebener Gnostiker, der seine Ansichten jenem in den Mund gelegt hat.

F. W. BECK. [11181]

NOTIZEN.

Neue Bauart für Strassenbahnwagen. (Mit einer Abbildung.) Bei den bei uns gebräuchlichen Strassenbahnwagen hat man es schon lange als einen Mifsstand empfunden, dass der Schaffner den grössten Teil der Fahrzeit im Innern des Wagens verbringen muss, wo er mit dem Einsammeln des Fahrgeldes und der Ausgabe der Fahrscheine beschäftigt ist. Abgesehen davon, dass hierbei dem Schaffner selbst bei der grössten Aufmerksamkeit Fahrgäste entgehen können, welche nicht bezahlt haben, ist der Platz des Schaffners eigentlich auf der hinteren Plattform des Wagens, damit er hier das Auf- und Abspringen der Fahrgäste während der Fahrt — wenn auch nicht verhindern — so doch verbieten kann, um die Strassenbahngesellschaft vor Schadenersatz bei Unfällen zu bewahren. Die findigen Amerikaner haben daher eine Wagenbauart erdacht*), bei welcher der Schaffner seinen Platz auf der hinteren Plattform niemals aufzugeben braucht, weil alle das Wageninnere oder die für Raucher allein vorgesehene Vorderplattform betretenden Fahrgäste an seinem Platz vorbeikommen und ihr Fahrgeld entweder dem Schaffner oder einem dort angebrachten Zahlkasten aushändigen müssen. Abb. 162 zeigt eine der mannigfaltigen Ausführungsformen dieses Grundgedankens an einem Strassenbahnwagen mit zwei Führerständen, welcher von der Cincinnati Car Company erbaut worden ist. Der Eintritt in den Wagen erfolgt nur an der hinteren Plattform des Wagens, welche durch eine Glaswand in eine Abteilung für einsteigende und eine Abteilung für aussteigende Fahrgäste zerlegt ist. Die eintretenden Fahr-

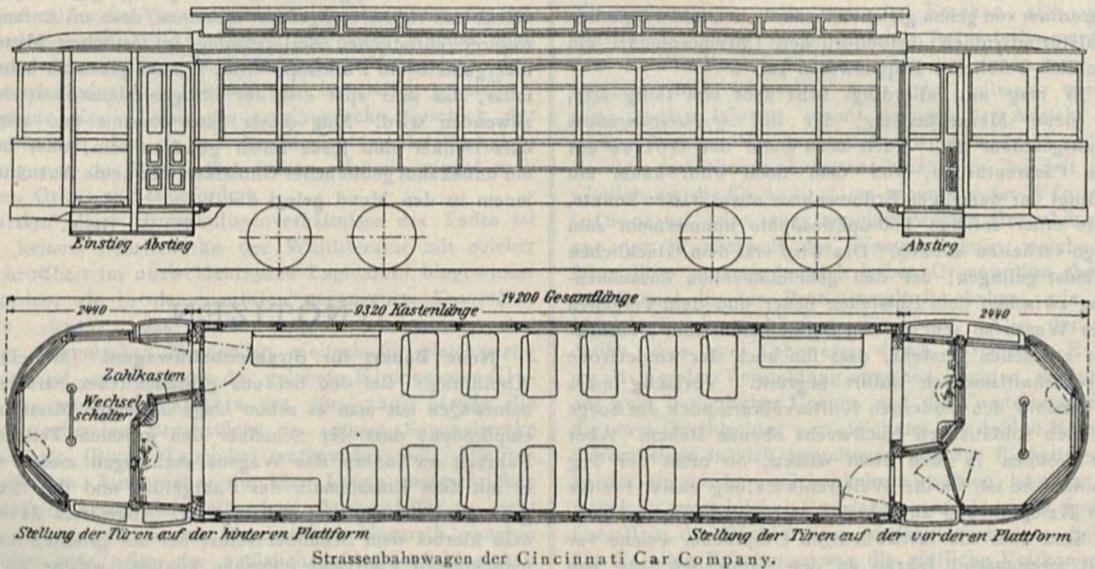
*) *Electric Railway Review* 1908 und *Elektrotechnische Zeitschrift* 1908.

gäste begeben sich, nachdem sie ihr Fahrgeld dem am Wechselschalter stehenden Schaffner oder dem Zahlkasten ausgefolgt haben, sofort in das Wageninnere oder durch die vom Wagenführer mit Hilfe eines magnetischen Türöffners freigegebene Tür nach der vorderen Plattform, während der Schaffner, welcher das Ein- und Aussteigen der Fahrgäste sowie das Zahlen des Fahrgeldes gut überwachen kann, im geeigneten Augenblicke das Abfahrtszeichen gibt und niemals von seinem Standort fortzugehen braucht. Beim Fahren in umgekehrter Richtung wird die Anordnung der Abteile auf den Führerständen entsprechend verändert. Zu bemerken ist ferner, dass die Türen für das Absteigen der Fahrgäste auch nur vom Wagenführer geöffnet werden, also nicht früher, als der Wagen steht.

Ob sich diese Bauart auch für unsere Verhältnisse eignet, mag dahingestellt bleiben. Man muss berücksichtigen, dass in Amerika keine Fahrscheine auf

den wenigsten Widerstand leistet. In der Herstellung der Krümelstruktur liegt daher vor allem der Wert der Bodenbearbeitung; in derselben Richtung wirken Frost, tiefwurzelnnde Gewächse und Regenwürmer. — Das Nordseewasser enthält im Mittel 3,31 Prozent gelöste Salze, unter denen das Kochsalz mit 2,48 Prozent den Hauptanteil hat. Da jedes Zentimeter Stauhöhe einer Wassermenge von 100 cbm für den Hektar entspricht, so wird bei Überschwemmungen infolge Bruchs des Seedeiches usw. mit jedem Zentimeter Seewasser, das in den Boden eindringt, demselben eine Salzmenge von 3310 kg auf das Hektar zugeführt. Bei manchen Überschwemmungen steht das Wasser über einen Meter hoch, woraus sich ohne weiteres ergibt, welche ungeheuren Salz mengen dem Boden der Überschwemmungsgebiete durch das Seewasser zugeführt werden. In physikalischer Hinsicht haben die Überschwemmungen mit Seewasser den Nachteil, dass dem Boden die Krümelstruktur verloren geht,

Abb. 162.



Strassenbahnen ausgegeben werden, und dass die Strassenbahngesellschaften durch Betrugerei der Schaffner viel verlieren, weil eine umfangreiche Kontrolle zu teuer käme. Aus diesem Grunde mag man dort dieser Bauart von Wagen sehr günstig gegenüberstehen, denn hier würde das Nichtzahlen eines Fahrgastes auch den anderen zu sehr auffallen, sodass die Schaffner zu etwas mehr Ehrlichkeit gezwungen werden. Die Wagen haben die recht treffende Bezeichnung *Pay-as-you-enter-cars* erhalten und sind schon in verschiedenen amerikanischen Grossstädten in Gebrauch. [11087]

* * *

Die Einwirkung des Salzwassers auf den Boden und Pflanzenwuchs. Nach der gegenseitigen Anordnung der feinsten Teilchen werden beim Kulturboden zwei verschiedene Strukturformen unterschieden: liegen die feinsten Teilchen so dicht als möglich beieinander, so ist das die körnelige oder sogenannte Einzelkornstruktur; bilden dagegen viele Teilchen Klumpen, so handelt es sich um die Krümelstruktur. Das Pflanzenwachstum wird in hohem Masse durch die Krümelstruktur gefördert, weil dieselbe dem Wurzelwachstum

indem sich die einzelnen Teilchen lösen und die kleinsten in die Zwischenräume zwischen die grösseren fallen und dieselben ausfüllen — der Boden setzt sich, schlägt zusammen, wird beim Wiedertrocknen fest und hart, und die Oberfläche verkrustet, wobei nach Mayer, Mitscherlich und Hissink dem Salzgehalte ein wesentlicher Einfluss zukommt. — Durch diese Salz mengen wird die Bakterienflora und die Wurmfauna des Erdbodens getötet, deren Tätigkeit ganz wesentlich die physikalische Bodenverbesserung zu danken ist. Der im Boden vorhandene organische Dünger und alle Pflanzenrückstände sind durch das Salz gewissermassen gepökelt und damit konserviert und werden von neu einwandernden Spaltpilzen erst dann wieder angegriffen, nachdem sie durch Regenwasser ausgewaschen und dadurch vom Salze befreit sind. Durch Zufuhr von Kompost, Jauche, tierischem Dünger und fruchtbarer Erde aus nicht überschwemmten Gebieten müssen die Bodenbakterien und Regenwürmer wieder neuangesiedelt werden. — Auch die Getreidesaaten haben unter dem Salzgehalt sehr zu leiden, und zwar sowohl die feinen Wurzelhärchen, welche im Nachwinter leicht eine Schicht von 30 cm und mehr durchdringen, als auch das junge Grün

der Saaten. Die Wiesengräser erweisen sich dahingegen viel widerstandsfähiger, teilweise daher, weil die Wurzeln der guten Weidegräser kaum tiefer als 10 cm in den Boden dringen; die Sodenschicht der Wiesenflora ist schwammartig locker und leicht durchlässig, sodass schon geringe Regenmengen ausreichen, das in die Grassoden gelangte Meersalz auszuwaschen und aus dem Bereiche der Wurzeln der Süssgräser in die tiefer liegenden Bodenschichten zu entführen. Wie G. Höstermann nachgewiesen hat, wird bei den Süssgräsern namentlich die Fähigkeit zu assimilieren, d. h. mit Hilfe des Chlorophylls aus Kohlensäure und Wasser unter Einwirkung des Lichtes organische Stoffe aufzubauen, durch die Zunahme des Kochsalzgehaltes im Boden herabgesetzt, und zwar nimmt die Assimilationsenergie schon bei einem Kochsalzgehalt von nur 0,05 Prozent ab, während sich bei einprozentiger Kochsalzlösung überhaupt keine Assimilationsprodukte mehr nachweisen liessen. Von ganz besonderem Interesse ist die Beobachtung von Höstermann, dass sich bereits bei einem Kochsalzgehalt des Bodens, der noch nicht direkt schädigend wirkt, dennoch schon ein Einfluss auf den Habitus der Gräser geltend macht, indem dieselben den Charakter xerophytischer Gewächse (Trockenland- und Wüstenpflanzen) annehmen: ihre Festigkeit wird stärker, und es werden besondere Schutzvorrichtungen gegen Verdunstung ausgebildet, wie sie den Xerophyten eigen sind (*Landwirtschaftl. Jahrbücher*, 30 Bd.). Auf die Keimung der Grassamen übt ein Salzgehalt von 0,5 bis 0,75 Prozent noch eine fördernde Wirkung aus; eine weitere Steigerung des Salzgehaltes auf 2 Prozent verzögert aber die Keimung schon, bei höherem Kochsalzgehalt hört die Keimfähigkeit auf. — Da in salzhaltigem Wasser Gips, phosphorsaurer Kalk, Karbonate und Silikate leichter löslich sind als in Süsswasser, bringt das Kochsalz in den obersten Bodenschichten Verbindungen in Lösung, welche nun von den Pflanzen leichter aufgenommen werden können. Eine Befruchtung des Bodens mit einer sehr verdünnten Salzlösung kann also von Nutzen sein, bei grösserem Salzgehalt werden die gelösten Verbindungen aber auch wieder leicht ausgelaugt und in grössere Tiefen geschwemmt, wo sie nur den Tiefwurzeln zur Verfügung stehen. In chemischer Hinsicht darf somit nach Storp und Köning die vornehmste Ursache des nachteiligen Einflusses von kochsalzhaltigem Wasser auf den Boden in dessen für das Pflanzenwachstum ungünstiger Veränderung bezüglich seiner Zusammensetzung erblickt werden, insofern wesentliche Pflanzennährstoffe rasch gelöst und ausgelaugt werden.

tz. [11112]

* * *

Über den Umfang des hamburgischen Handels werden alljährlich *Tabellarische Übersichten* herausgegeben, die u. a. ein reiches statistisches Material über den gesamten überseeischen Schiffsverkehr Hamburgs bringen und so einen interessanten Einblick in die Schifffahrtsverhältnisse der grossen deutschen Handelsmetropole gewähren. Wir entnehmen den *Übersichten für 1907*, dass seit dem Jahre 1851, also seit reichlich einem halben Jahrhundert, die Zahl der in Hamburg angekommenen und abgegangenen Seeschiffe fast um das Vierfache, auf 16473 bzw. 16507 gestiegen ist, während der gesamte Tonnengehalt der Schiffe in dieser Zeit um etwa das Sechzehnfache zugenommen hat und jetzt 12040461 bzw. 12103209 Register-Tonnen beträgt.

Zum Vergleich stellen wir den Tonnengehalt der

in Hamburg angekommenen Seeschiffe den bezüglichen, gleichfalls für das Jahr 1907 geltenden Zahlen der anderen drei grösseren Nordseehäfen und der vier verkehrsreichsten englischen Häfen gegenüber, dann ergibt sich folgendes Bild:

Hamburg	12 040 461	Register-Tonnen
Bremen	4 097 000	"
Rotterdam	10 107 000	"
Antwerpen	11 181 000	"
London	17 292 000	"
Liverpool	11 597 000	"
Cardiff	10 664 000	"
Hull	4 806 000	"

Der Wert der Einfuhr Hamburgs von See stieg von 330 Mill. M. im Durchschnitt der Jahre 1851 bis 1860 auf 3577314740 M. im Jahre 1907, der Wert der Ausfuhr nach See in diesem Zeitraum von etwa 199 Mill. M. auf 2802218090 M. Der internationale Charakter des Schiffsverkehrs im Hamburger Hafen wird am besten durch die Mitteilung veranschaulicht, dass 1907 dort einliefen:

9669 deutsche	. . . . .	Seeschiffe
4122 britische	. . . . .	"
771 niederländische	. . . . .	"
698 dänische	. . . . .	"
455 norwegische	. . . . .	"
382 schwedische	. . . . .	"
113 französische	. . . . .	"
79 russische	. . . . .	"
49 belgische	. . . . .	"
43 österreich-ungarische	. . . . .	"
40 spanische	. . . . .	"
31 griechische	. . . . .	"
20 italienische	. . . . .	"
1 nordamerikanisches Schiff.		

Hamburgs Seeflotte selbst (ausschl. Seefischereifahrzeuge) umfasste 480 Segelschiffe (darunter 120 grössere) von 271751 Register-Tonnen netto und 686 Dampfschiffe von 1256679 Register-Tonnen netto mit insgesamt 29956 Mann Besatzung. Man zählte unter den grösseren Seglern zwei Fünfmaster und 38 Viermaster. Die Maschinen der Dampfer indizierten zusammen 1097496 PS. Die Seefischereiflotte setzte sich aus 115 Segelschiffen und 26 Dampfschiffen zusammen.

K. R. [11158]

* * *

Über Luftpiegelung und Strahlenbrechung auf See finden sich unter den kleinen Mitteilungen in den *Annal. a. Hyarog.* usw., 1908, Heft II, zwei interessante Berichte, von denen der erste vom II. Offizier F. Busch vom Dampfer *Ella Rickmers*, Kapitän Mierschala, von New York am 29. Juli 1906 an die Deutsche Seewarte in Hamburg gesandt wurde. Er lautet: „Am 9. Juli 1906 auf der Reise von Bremerhaven nach New York auf etwa 41° 15' nördl. Breite und 54° westl. Länge gegen 7 Uhr morgens sah ich das Wasser in einer Entfernung von mehreren Seemeilen branden. Das Wetter war schön sichtig, die Sonne schien, die Kimm war deutlich zu sehen. Ich glaubte daher zuerst, eine Schar springender Fische zu beobachten; durch ein Glas musste ich mich aber überzeugen, dass das Wasser voraus und an beiden Seiten voraus, soweit das Auge reichte, wirklich brandete. Als der Kapitän nach 15 Minuten auf die Brücke kam, waren wir dem Phänomen scheinbar näher gekommen. An Backbord voraus sah man jetzt deutlich flache, gelbliche

Küste, an der das Wasser unaufhörlich brandete, während an Steuerbord man ein flaches, steil abfallendes Eisfeld, dessen Kante in der Sonne funkelte, zu erblicken glaubte. Auch hier brandete die See dagegen, sodass der Kapitän äusserte: „Es sieht wie eine steile Wand aus“, und nach einiger Zeit des Beobachtens den Kurs von WNW um sechs Strich nach SW ändern liess. Über dieser steilen Eiswand lagerte eine Wolkenbank und darüber grosse, weisse geballte Wolken. Gegen 8 Uhr verschwand die Erscheinung allmählich recht voraus, etwas später auch an den Seiten. Die Wassertemperatur war von 4 Uhr bis zur Zeit der Erscheinung von 19,8° auf 16,8° heruntergegangen, während die Lufttemperatur die gleiche blieb. Etwas nach 8 Uhr vormittags setzte eine heftige Bö mit anhaltendem strömendem Regen aus westlicher Richtung ein, gegen Mittag klarte es ab, und nachmittags hatten wir schönes Wetter. Ich glaube, dass dieses Phänomen eine *Fata Morgana* gewesen ist. Wahrscheinlich haben wir die Küste von Neufundland, etwas nördlich von Kap Race, gesehen.“

Der zweite Bericht hat eine Beobachtung zum Gegenstande, die Kapitän H. Bodmann vom Barkschiffe *Helios* am 20. Mai 1906 auf der Reise von Amsterdam nach Guayaquil auf 56,27° südl. Breite und 65,47° westl. Länge machte. Um 12 Uhr mittags war der Stand des Barometers 760,5, des Thermometers — 1°. Bei bedecktem Himmel wehte ein leichter Wind aus SSW. Es wurden mehrere Eisberge vermerkt. Der Kurs des Schiffes war rw. WzS. „Gleich nach Mittag sichtete man Land voraus und an beiden Seiten; Steuerleute und Matrosen waren überzeugt, wirkliches Land zu sehen. Deutlich vermochte man Höhenzüge, sogar einzelne Bäume zu unterscheiden, und so überzeugend war die Erscheinung, dass Kapitän Bodmann das Schiff über den anderen Bug auf östlichen Kurs legte, um vorläufig, der Sicherheit halber, von diesem verwirrenden Phänomen wegzuliegen. Da nun aber nach der ziemlich gut festgestellten Position des Schiffes wirkliches Land gar nicht in Sicht kommen konnte und die Erscheinung nach und nach auch am östlichen Horizont auftrat, überzeugte sich der Kapitän von der Bramrah aus, dass es sich nur um eine Luftspiegelung handelte. Daraufhin wurde der westliche Kurs wieder aufgenommen. Die Erscheinung dauerte noch 2½ Stunden an.“

Ltz. [11149]

BÜCHERSCHAU.

Schulz, Georg E. F. *Natur-Urkunden*. Biologisch erläuterte photographische Aufnahmen frei lebender Tiere und Pflanzen. Heft 5: Vögel. Zweite Reihe. Heft 6: Frühlingspflanzen. Heft 7: Insekten. Erste Reihe. Heft 8: Alpenpflanzen. Erste Reihe. 8°. (Je 20 Tafeln mit Text.) Berlin, Paul Parey. Preis je 1 M.

Der Zweck des schönen Werkes ist bei Besprechung der ersten Hefte gebührend gewürdigt worden; es genügt also, festzustellen, dass die Fortsetzung den gleichen Reiz und die gleiche vollendete Form aufweist.

Als in der Sammlung bisher noch nicht vertretene Objekte nehmen die „Alpenpflanzen“ und die „Insekten“ besonderes Interesse in Anspruch. Vor allem letztere, deren Studium — sehr mit Unrecht — in Laienkreisen arg vernachlässigt zu werden pflegt, soweit es sich nicht

um farbenprächtige Schmetterlinge und Ähnliches handelt, seien eingehendster Beachtung empfohlen. Die unaufdringlichen Texte, belehrend, ohne lehrhaft zu sein, sind so recht geeignet, das Interesse zu wecken für die Wunder, die uns gerade im Leben und in der Entwicklung der Insektenwelt auf Schritt und Tritt begegnen. Sp. [10992]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

- Neumann, Hauptmann und Lehrer im Luftschifferbataillon. *Die Verwendbarkeit von Ballon und Motorluftschiff in der Marine*. Mit 1 Tafel und 5 Abb. im Text. 8°. (39 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis 1 M.
- Oschmann, Major im Kriegsministerium. *Lastkraftfahrzeuge*. Mit 9 Bildern im Text. 8°. (59 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis 1,40 M.
- Ostwald, Prof. Dr. W. *Die Energie*. (Wissen und Können, Bd. I.) 8°. (167 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis geb. 4,40 M.
- Perry, Edward Delavan, Ph. D., Jay-Professor d. griech. Sprache u. Literatur a. d. Columbia-Universität, New-York. *Die amerikanische Universität*. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 206.) Mit 22 Abb. i. Text. kl. 8°. (IV, 96 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.
- Perry, John, Prof. d. Mathematik u. Mechanik am Royal College of Science, London. *Angewandte Mechanik*. Ein Lehrbuch für Studierende, die Versuche anstellen und numerische und graphische Beispiele durcharbeiten wollen. Berechtigte deutsche Übersetzung von Rudolf Schick, Ingenieur. Mit 371 Fig. im Text. 8°. (VIII, 666 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 18 M.
- Planck, Dr. Max, Prof. d. theor. Physik a. d. Univ. Berlin. *Das Prinzip der Erhaltung der Energie*. (Wissenschaft und Hypothese VI.) Von der philos. Fakultät Göttingen preisgekrönt. Zweite Auflage. 8°. (XVI, 278 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 6 M.
- Ramsay, William. *Einleitung in das Studium der physikalischen Chemie*. Deutsch von Max Iklé. 8°. (83 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis 1,60 M.
- Röll, Dr. Julius. *Unsere essbaren Pilze* in natürlicher Grösse dargestellt und beschrieben mit Angabe ihrer Zubereitung. Mit vierzehn Tafeln und einem Titelbild in Dreifarbendruck. Siebente Aufl. 8°. (VIII, 44 S.) Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandlung. Preis kart. 1,80 M.
- Schiffbau, Deutscher, 1908*. Herausg. aus Anlass der ersten Deutschen Schiffbau-Ausstellung in Berlin. Lex.-8°. (230 S. m. 239 Abb.) Berlin, Carl Marfels A.-G. Preis 3 M.
- Schnee, Dr. Heinrich, wirkli. Legationsrat u. vortragender Rat im Reichs-Kolonialamt. *Unsere Kolonien*. (Wissenschaft und Bildung, Bd. 57.) kl. 8°. (VIII, 188 S.) Leipzig, Quelle & Meyer. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.
- Seligo, Prof., Dr. A., Danzig. *Tiere und Pflanzen des Seeplanktons*. (Mikrologische Bibliothek, Bd. III.) Mit einer Tafel u. 247 Textfiguren. Lex.-8°. (64 S.) Stuttgart, Franckhsche Verlagshandlung. Preis 2 M.