



# ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

**N<sup>o</sup> 442.** Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. **Jahrg. IX. 26. 1898.**

## Ein neuer Feind der Obstkultur.

(Die San José-Schildlaus.)

Von Professor **KARL SAJÓ.**

(Schluss von Seite 388.)

Die Lebensweise der San José-Schildlaus ist eigentlich ganz einfach. Die Weibchen bringen den Winter in halbwüchsigem oder beinahe ganz erwachsenem Zustande zu, und im Frühjahr erwachend, saugen sie die Pflanzensäfte von Neuem und wachsen dabei rasch bis zur völligen Reife. In nördlicheren Staaten geschieht die erste Brut Anfangs Juni und von nun an gebärt das Mutterthier beinahe sechs Wochen lang in einem fort. Binnen 30 Tagen sind die jungen Weibchen ebenfalls schon vollwüchsig, die Männchen sogar schon binnen 24 Tagen. Während also das alte Mutterthier noch immer brutfähig ist, beginnen ihre inzwischen erwachsenen erstgeborenen Töchter ebenfalls jungen Larven das Leben zu geben. Die Folge hiervon ist natürlich die Vermischung der verschiedensten Entwicklungs-Stadien, so dass man auf demselben Aste von den eintägigen Larven angefangen Thiere aller Grössen beisammen findet. Diese Eigenschaft der San José-Schildlaus ist für den Obstgärtner sehr verhängnissvoll; denn das Behandeln der angesteckten Bäume mit insektentödtenden Mitteln will in

Folge des eben Gesagten keinen vollen Erfolg sichern. Die Jungen werden zwar vom Mittel getödtet, nicht so aber die Alten, die schon am folgenden Tage wieder einen ganzen Schwarm von jungen Larven liefern. Eben deshalb ist die Bekämpfung nur im Winter angezeigt, wo kein Laub geschont werden muss und man daher mit so starken Mitteln arbeiten kann, dass dabei auch die alten Thiere umkommen. Es versteht sich von selbst, dass das extinctive Verfahren, nämlich das vollkommene Ausroden ganzer Baumanlagen zu jeder Jahreszeit vorgenommen werden kann. Solches geschieht aber nur dort, wo die San José-Schildlaus ihren ersten Einzug gehalten hat und noch Hoffnung vorhanden ist, dass dieser primäre Ansteckungsherd auf so radicale Weise vernichtet werden kann.

Die ein bis zweitägigen Larven kriechen anfangs lebhaft umher. Nach kurzer Frist aber beginnt die Formation des Rückenschildes, wobei ihre Beweglichkeit rasch abnimmt. Die eigentliche massenhafte Verbreitung an Ort und Stelle kann daher nur durch die noch jungen beweglichen Larven geschehen. Manchen unter unsren Lesern dürfte es räthselhaft erscheinen, wie ein Insekt, dessen Weibchen niemals Flügel bekommt, sich dennoch so rasch über grosse Gebiete verbreiten kann.

Dieses geschieht bei den Schildläusen auf

mehrfache Weise. Zunächst benützen die winzigen Jungen, die leicht und klein wie Staub sind, den Wind als Vehikel; sie kriechen auf die Spitzen der Aeste und lassen sich von den stärkeren Luftströmungen einfach davon tragen. Dieser Modus ist von den ganz jungen Larven der Reblaus ebenfalls schon lange bekannt, denn auch diese kriechen in den ersten Tagen ihrer Existenz bei warmer Zeit durch die Risse des Bodens hervor, steigen an den Rebstöcken empor und lassen sich davonblasen. Noch leichter ist natürlich das Wandern dort, wo die Bäume so dicht stehen, dass sich ihre Aeste berühren. Das ist die Ursache, warum dieser Schädling besonders in Baumschulen mit so verblüffender Raschheit überhand nehmen kann; hier stehen nämlich die jungen Bäumchen meistens dicht neben einander, und ihre sich berührenden Aeste bilden die bequemsten Brücken von einem Ende der Plantage bis zum anderen.

Ausserdem wird die San José-Schildlaus durch Vögel und Insekten von einem Orte zum anderen fortgeführt. Entomologen, die sich viel mit der Lebensweise dieses Insektes befasst haben, behaupten, dass namentlich die dunkelgefärbten Kerfe, besonders auch die Ameisen, zu diesem Zwecke benützt werden.

Zu allen diesen kommt noch der Mensch mit seinen Verkehrsmitteln. Und nicht nur der Versand von lebenden Pflanzen, sondern auch der Obsthandel ist vorzüglich geeignet, diesen unsern Feind durch die denkbar grössten Entfernungen hinüber zu helfen; denn *Aspidiotus perniciosus* lebt nicht bloss auf den Aesten und Blättern, sondern — wie wir gesehen haben — auch auf dem Obste selbst.

Seine Vermehrungsfähigkeit ist so ungeheuer gross, dass wir in dieser Hinsicht in der ganzen Insektenwelt kein zweites Beispiel kennen. Die Bruten folgen einander vom Frühjahr angefangen bis in den Spätherbst ohne Unterbrechung. Es wurde berechnet, dass, wenn sämtliche Jungen am Leben blieben, die Nachkommenschaft einer einzigen Mutter während eines Sommers die Individuenzahl von dreitausend Millionen erreichen würde. Dies kommt zwar niemals vor, weil die San José-Schildlaus auch einige natürliche Feinde hat; namentlich einige Marienkäfer, dann mehrere kleine parasitische Wespen aus der Familie der Chalcidier, endlich einen insektentödtenden Pilz.

Es ist wahrscheinlich, dass die oben besprochene enorme Fruchtbarkeit daher stammt, dass das Thier in seiner ursprünglichen Heimath von sehr energischen Feinden bedroht ist, so dass es nur durch seine beispiellose Vermehrungsfähigkeit dem völligen Aussterben entinnen kann. Eben deshalb wäre es wichtig, diese Urheimat zu entdecken. Obwohl die Ansicht von Herrn Maskell, dass die San José-Schildlaus aus Japan stamme, viel Wahrscheinlichkeit an sich hat, so

sind doch neuestens entgegengesetzte Ansichten aufgetaucht, welche die Wiege derselben auf irgend eine Insel des stillen Oceans versetzen; aber welche Insel dies sein sollte, darüber kann freilich gar nichts gesagt werden; und eben deshalb kann diese Hypothese weder entschieden bejaht noch verneint werden.

Wenn die San José-Schildlaus nur in spärlicher Zahl vorhanden ist, kann eine solche anfängliche Infection nur schwer entdeckt werden; denn wer vermöchte in einer grossen Obstanlage einige kleine, zwei Millimeter breite, graue Schuppen an den Spitzen einiger Bäume zu entdecken? Aber binnen wenigen Monaten überfluthet die Nachkommenschaft jener Paar Schuppen die ganze Anlage so, dass nun die Zweige und sogar das Obst wie mit einer Aschenkruste bedeckt erscheinen. Das Versiechen und Absterben der angegriffenen Stämme geht dann mit Riesenschritten vorwärts. Herr B. Smith, amerikanischer Staatsentomolog, untersuchte 1894 eine grössere Obstanlage und fand keine Spur des Schädlings; 1895 besuchte er dieselbe Anlage und fand sie von der Schildlaus bedeckt.

Wenn schon der Umstand, dass uns die Urheimat des Insekts unbekannt ist, die Bekämpfung desselben sehr erschwert, so haben wir doch noch eine andere Schwierigkeit, die viel misslicher ist. Die San José-Schildlaus überfällt nämlich nicht nur die verschiedensten Culturpflanzen, als da sind Aepfel-, Birnen-, Pflaumen-, Quitten-, Mandel-, Pflirsich-, Kirschen- und Nussbäume, Stachel- und Johannisbeeren, Rosen, Spiraea-Stauden, sondern auch eine Menge wildwachsender Arten, wie z. B. Linden, Trauerweiden, Ulmen, Erlen, Pfaffenköppchen u. s. w. Die Infection bleibt also nicht bloss in den Gärten, sondern geht auch in die Wälder hinaus. Hierdurch wird die Vernichtung des Insekts in vielen Fällen beinahe unmöglich, denn dann müsste man ja so zu sagen die ganze Pflanzendecke einer Gegend ausröthen. Man darf also behaupten, dass die San José-Schildlaus noch schlimmer ist als die Reblaus; denn die letztere verbreitet sich nicht so rapid und bleibt ausschliesslich am Rebstocke.

*Aspidiotus perniciosus* ist heute in Nord-Amerika (auch schon in Canada), im britischen Guyana und in Australien verbreitet, befindet sich also überall wohl, wo die Obstcultur möglich ist.

Man bekämpft den Schädling durch Bespritzung der angegriffenen Bäume; zu diesem Zwecke werden verschiedene Mittel (Petroleum, Soda, Fischthran, harzige Ingredienzen u. s. w.) angewendet. Leider gelingt aber diese Arbeit sehr schwer und selten mit vollkommenem Erfolge.

Alles dieses zusammengenommen, müssen wir uns überzeugen, dass die Amerikaner Recht haben, wenn sie diesen Sechsfüssler den fürchterlichsten Feind der Obstcultur nennen; in der

That erscheint die Bekämpfung der Reblaus als leichte Sache im Vergleiche mit dem beinahe trostlosen Kampfe gegen die San José-Schildlaus.

[5821]

### Eine neue Kohlensäurequelle und ihre Verwerthung.

Von HEINRICH VOGEL.

Von den Dingen, welche die Menschen gelegentlich ihres Nachgrabens in das Erdinnere fanden, erregten glänzende Metalle, Erze und Edelsteine, auch Bernstein, zuerst ihre Aufmerksamkeit, und diesen gruben sie am ersten nach. Bald gruben sie auch nach grellen Erdfarben, die sie zum Bemalen ihrer Wohnungen, Schmucksachen und wohl auch ihres Körpers benutzten. Auch sicilianischen Schwefel sammelte man frühzeitig, aber ohne viel Verwendung für denselben zu haben. Erst viel später grub man nach Salzen und Steinkohlen. Das Erdöl wurde wohl schon vereinzelt im Alterthum als Leuchtmaterial benutzt, so auf der Insel Zante, aber seine allgemeine Verwendung für diesen Zweck fällt erst in die zweite Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts, und erst in den letzten Jahrzehnten desselben kam man in Nordamerika auf den Gedanken, das bei Erbohrung der Petroleumquellen der Erde entströmende Naturgas zu Leucht- und Heizzwecken zu benutzen. Allerdings ging man dann mit gewohnter amerikanischer Lebhaftigkeit an die Ausnützung dieses neuen Beleuchtungs- und Heizmaterials, und im Jahre 1890 benutzten in Nordamerika 804 Gesellschaften Naturgas, namentlich in der Nähe von Pittsburg. In Folge dessen haben diese Naturgasquellen in jüngster Zeit auch wesentlich nachgelassen. Eine andere Gasart, die seit jeher in verschiedenen Gegenden in grosser Menge der Erde entströmt, die Kohlensäure, hat man ebenfalls erst in jüngster Zeit technisch zu verwerthen begonnen. Diese Kohlensäurequellen finden sich hauptsächlich am Fusse von Gebirgen, in denen früher eine vulkanische Thätigkeit stattfand, so in der Auvergne, im nördlichen Böhmen, in Deutschland hauptsächlich am Fusse der Eifel bei Burgbrohl, Hönningen, Ober-Mending etc., am nördlichen Abhange des Teutoburger Waldes, am Fusse des Röhnegebirges und des Thüringer Waldes. An diesen Stellen hat man bei einigen Tiefbohrungen ein so reichliches Entströmen von Kohlensäuregas bewirkt, dass man sich noch nicht recht vorstellen kann, in welchem Aggregatzustande diese grossen Mengen Kohlensäure sich im Erdinnern befinden, da so grosse Hohlräume dort gar nicht denkbar sind, um diese Massen Kohlensäure in gasförmigem Zustande zu bergen. Einige Geologen, wie Dr. Haepke in Bremen und die Professoren Fritsche in Halle und Kloos in Braunschweig, neigen daher der Ansicht zu, dass grosse Kohlen-

säuremengen sich in flüssigem Zustande im Erdinnern befinden müssen, zumal an einigen Stellen beim Ausströmen der Kohlensäure aus dem Bohrloche eine so bedeutende Temperaturerniedrigung eintritt, dass sie zur Eisbildung führt. Die bedeutendsten, technisch verwendeten natürlichen Quellen gasförmiger Kohlensäure sind gegenwärtig die bei Hönningen am Fusse der Eifel, bei Driburg an einem Ausläufer des Teutoburger Waldes und bei Sondra am östlichen Fusse des Thüringer Waldes. Ohne Zweifel ist man auch früher schon bei Tiefbohrungen auf reichliche Quellen gasförmiger Kohlensäure gestossen, aber man hat dieselben nicht benutzt. Das ist sehr erklärlich. Die Alten hatten nicht die geringste Verwendung für diese erstickende „fixe Luft“. Aber auch als man die Kohlensäure schon zur Herstellung chemischer Präparate, wie Natriumbicarbonat, künstlicher Mineralwässer und in der Rübenzuckerfabrikation verwendete, war diese Verwendung so lange eine beschränkte und rein locale, als man die Kohlensäure nicht in eine transportfähige Form bringen konnte. Dies war erst möglich, als es mittelst geeigneter Apparate durch verhältnissmässig leichte Mühe gelang, die Kohlensäure in flüssige Form zu comprimiren. Aber seit dieser Zeit hat die Ausbeutung der natürlichen Kohlensäurequellen eine sehr bedeutende Ausdehnung gewonnen.

Ein interessantes Bild für die Entstehung und Ausgestaltung dieses Industriezweiges gewährt die Fabrik flüssiger Kohlensäure in Settelstädt, Station der Eisenach-Gothaer Eisenbahn, in Thüringen. Die Quelle derselben ist im Jahre 1895 in Sondra durch die Bohrgesellschaft „Gotha“ beim Niederstossen eines Bohrloches, durch das man Kalisalze aufsuchen wollte, in 196,7 m Tiefe aufgeschlossen worden. Bis zu einer Tiefe von 120 m stand das Bohrloch im Buntsandstein und zwar in dem die untersten Schichten desselben bildenden rothen Schieferletten. Dann stiess man auf den oberen Zechstein, den sogenannten Plattendolomit mit Fasergips und Anhydrit, in dem es bis zu einer Tiefe von 191 m blieb. Hier traf es im Dolomit des mittleren Zechsteines gasförmige Kohlensäure an, und je tiefer man in diesen Dolomit drang, um so mehr nahm die Kohlensäureentwicklung zu. Bei einer Tiefe von 196,7 m stellte man nach einer Kohlensäureexplosion den Weitertrieb des Bohrloches ein, da im mittleren und unteren Zechstein im Gebiete des Thüringer Waldes Salzablagerungen nicht auftreten. Man entschloss sich vielmehr, die austretende Kohlensäure technisch zu verwerthen. Zu diesem Zwecke musste der obere Theil des Bohrloches abgedichtet und mit einer geeigneten Verschluss-Vorrichtung versehen werden, eine Arbeit, die etwa dreiviertel Jahr dauerte, während welcher Zeit die Kohlensäure in ungeschwächter Stärke ungenutzt ins Freie blies. Nach dem

Verschluss des Bohrloches zeigte das Gas einen Druck von 17 Atmosphären. Darnach muss angenommen werden, dass die entströmende Kohlensäure aus grösster Tiefe stammt und von dort durch eine von Gebirgsstörungen herrührende Spalte in den mittleren Dolomit und aus diesem in das Bohrloch gelangt. Vor dem Durchschlagen des Dolomit war sie verhindert, ins Freie zu treten, da der Dolomit mit einer mächtigen Schicht Letten bedeckt ist, der unter dem starken Druck des Gebirges steht. Durch solche Spalten sind auch die gluthflüssigen, vulkanischen Massen emporgedrungen, die sich deckenförmig bei Meiningen, Salzungen und Eisenach ausbreiten. Die Gebirgsstörung von Klein-Schmalkalden und Floh und noch weiter südlich die Basaltkuppe des Dolmar liegen genau in der Richtung des Sondraithales. Bei so grosser Tiefe der Herkunft überrascht es nicht, dass die dem Bohrloche entströmende Kohlensäure unter einem sehr starken Druck steht, der auch, nachdem dieselbe neun Monate lang unbehelligt ins Freie geblasen hat, unverändert 17 Atmosphären beträgt. Es kann hieraus auch auf ein Fortströmen unter ähnlichem Drucke auf absehbare Zeiten geschlossen werden. Zum Abschluss zuströmenden Wassers wurde das Bohrloch in zweckentsprechender Weise durch ein Eisenrohr und Kautschukringe abgedichtet und am oberen Ende derartig verschlossen, dass die Kohlensäure erst nach Oeffnen der am Verschlusskopfe angebrachten zwei Ventile von je 45 mm Weite entweichen kann. Der Druck des entweichenden Gases hat sich auch seit Verschluss des Bohrloches nicht wesentlich geändert und betrug am 19. April 1897 bei Verschluss der Quelle 17 Atmosphären. Beim Oeffnen eines der beiden Verschlussventile entwich unter ohrenbetäubendem Geräusch Kohlensäure durch den Rohrstutzen, und der Druck ging auf  $11\frac{1}{2}$  Atmosphären herab. Um einige Atmosphären schwankt er je nach der Temperatur und der Feuchtigkeit der Luft. Während der trockensten Zeit im October und November 1897 ging er auf  $14\frac{1}{2}$  Atmosphären herunter, stieg aber am zweiten Regentage wieder auf 17 Atmosphären. Die Menge der in einer Stunde durch den erwähnten Stutzen entweichenden Kohlensäure wird verschieden berechnet zu 1292 cbm, zu 712 cbm, im Mittleren zu 1004 cbm. Dies ist nicht viel weniger als die Kohlensäurequelle zu Driburg liefert, der täglich etwa 40000 Kubikmeter Kohlensäure entströmen.

Die Quelle in Sondra gehört jetzt dem Kohlensäureconsortium Sondra in Köln, das im Begriff ist, sich mit einem Capitale von anderthalb Millionen Mark in eine Actien-Gesellschaft umzuwandeln, nachdem ihm die ausschliessliche Berechtigung zur Ausnutzung der Kohlensäurequelle in Sondra für unbegrenzte Zeiten und die Aufsuchung und Ausnutzung weiterer Kohlensäurequellen im Gebiete des Herzogthums Sachsen-

Coburg-Gotha für eine Zeit von 25 Jahren vom 1. Juli 1897 an überlassen worden ist. Auch nach Ablauf dieser 25 Jahre steht, nach Mittheilungen der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, der Gesellschaft ein Vorrecht zur Ausnutzung der letztgedachten Quellen zu. Nur ist das Consortium verpflichtet, bis zu ein Drittel der der Quelle resp. den Quellen entströmenden Kohlensäure zu Bade- und Heilzwecken abzugeben und zwar für staatliche und von milden Stiftungen errichtete Anstalten unentgeltlich und für andere Bade- und Heilanstalten zu einem 50 pCt. der Selbstkosten nicht übersteigenden Preise. Bis jetzt wird die entströmende Kohlensäure nur zur Herstellung von flüssiger Kohlensäure, sowie als motorische Kraft zum Betriebe der Kohlensäurecompressoren und zum Betriebe der elektrischen Lichtmaschine benutzt. Die flüssige Kohlensäure wird in der 4 km vom Bohrloch entfernten, bei der Station Settelstädt-Mechterstädt der Eisenbahnlinie Eisenach-Gotha belegenen Fabrik hergestellt. Nach dieser wird die Kohlensäure durch eine mit dem Kopf des Bohrloches verbundene schmiedeeiserne Röhre geleitet. Die Kohlensäure ist vollständig trocken und frei von überliechenden und übel-schmeckenden Bestandtheilen, enthält aber etwa 1 pCt. Stickstoff. Von diesem wird sie zunächst durch das patentirte Verfahren des Dr. Lutmann befreit. Man lässt das Kohlensäure- und Stickstoffgemisch bei hohem Druck durch Wasser absorbiren, treibt dann den Stickstoff durch reine Kohlensäure aus dem Wasser aus und scheidet dann die nunmehr reine Kohlensäure bei niedrigem Druck aus dem Wasser ab. Dann wird dieselbe comprimirt. Die zwei Compressoren, die stündlich 150 kg flüssige Kohlensäure liefern, werden ebenfalls durch dem Bohrloch entnommene Kohlensäure mit Hilfe eines Compoundmotors betrieben. Die Kohlensäure wird zu diesem Zweck auf 10 Atmosphären gedrosselt und vor Eintritt in den Hochdruckcylinder vorgewärmt, um ein Einfrieren derselben bei der Expansion zu verhüten, wozu täglich für drei Mark Kohlen erforderlich sind. Der Compoundmotor leistet dann bei 9 Atmosphären Druck im Schieberkasten des Hochdruckcylinders 85 bis 90 PS. Die gebrauchte Kohlensäure verpufft ohne grosses Geräusch ins Freie. Diese Verflüssigungsanlage ist seit Ende Juni 1897 im Betriebe und liefert täglich in 10 Stunden 250 bis 300 Stahlflaschen mit je 10 kg flüssiger Kohlensäure. Aber in Folge des flotten Absatzes ist man gegenwärtig schon damit beschäftigt, die Anlage so zu vergrössern, dass ihre Leistungsfähigkeit auf das Doppelte der gegenwärtigen gebracht wird, so dass nach einigen Monaten täglich in 10 Stunden 600 bis 650 Flaschen gefüllt werden können. Denn die Bedingungen für die Kohlensäurefabrikation sind hier die denkbar günstigsten. Die Lage der Quelle ist

in so fern ausserordentlich vortheilhaft, als sie von allen natürlichen Kohlensäurequellen Nord- und Mittel-Deutschlands am östlichsten liegt und wegen ihrer guten Bahnverbindung für jedes Quantum ihres Fabrikates glatten Absatz findet. Das elektrische Licht wird auch mit Hilfe des Compoundmotors, also auch vermittelt der Kohlensäure geliefert.

Die Verwendung der Kohlensäure für sanitäre Zwecke wird hiergegen wohl unbedeutend bleiben. Doch ist beabsichtigt, eine Rohrleitung von Sondra nach Friedrichsroda mittelst eines 12 km langen Rohres zu legen mit Abzweigungen nach den Luftkurorten Gr. Tabarz und Winterstein, wo Gasbäder und mit Kohlensäure imprägnirte Wasserbäder geplant sind, und die wohl geeignet sein werden, die Prosperität dieser Kurorte noch zu erhöhen. [5797]

### Kohlenlager und Sumpfwälder.

Von CARUS STERNE.

Mit zwei Abbildungen.

In Belgien schickt man sich an, im laufenden Jahre das 700jährige Jubiläum der Steinkohlen-Entdeckung zu feiern und die Industriellen der ganzen Welt dazu einzuladen. Es scheint, dass diese Feier eigentlich schon vor drei Jahren hätte stattfinden müssen, aber man ist erst kürzlich auf die Angaben zweier alter Chroniken, derjenigen von Raynier, Prior der Abtei Saint-Jacques in Lüttich und der eines Mönches der Abtei Orval aufmerksam geworden, die übereinstimmend melden, dass man im Jahre 1195 an mehreren Stellen bei Lüttich (Leodium) eine schwarze Erde (*terra nigra*) aufgefunden habe, die zum Gebrauche der Schmiede und zur Beschickung der Herde (*ad usum fabrorum et focum faciendum*) die allerbeste sei. Descamps, Boghaert-Vaché und A. Wauters haben durch archivarische Studien dargethan, dass man vor diesem Zeitpunkte (1195) die Steinkohlen dort nicht gekannt habe und dass der eigentliche bergmännische Abbau zuerst 1228 im Lütticher Lande begonnen hat. Deutschland folgte erst ums Jahr 1500, und hier gehört der um 1511 begonnene Abbau des grossen Schaumburger Flözes zu den ältesten. Braunkohlen waren schon früher bekannt, und auf Island reicht, wie ihr dortiger Name Surtarbrandr beweist, ihre Bekanntschaft bis in mythische Zeiten hinauf, denn die Taufe nach dem Erdriesen Surtur, der die Erde durch Feuer verheeren sollte, kann nicht wohl später erfolgt sein.

Bei dieser Sachlage ist es doppelt betäubend, dass unter den Forschern eine Einigung in der Frage über die Entstehung der Kohlenlager bisher nicht erzielt werden konnte, so dass sie

noch in den neuesten Hand- und Lehrbüchern als eine offene und bald in dem einen und bald in dem anderen Sinne zu entscheidende behandelt wird. Darüber zwar, dass sich die Kohlenlager nur unter Wasser, ähnlich wie der Torf in unsren Mooren, gebildet haben können, ist nach Göpperts Antwort auf die Preisfrage über die Entstehung der Steinkohlen (Harlem 1848) kein Streit mehr; Jedermann weiss, dass die in offener Luft verwesenden Reste eines Urwaldes zum grössten Theil wieder in die Luft zurückkehren. Nadelholzwaldungen erzeugen kaum im Laufe der Jahrtausende eine ansehnliche Humusschicht; die verwesenden Hölzer der Laubwälder werden von Pilzen und Insekten zerfressen; es gehört durchaus der langsame Zersetzungsprocess unter Wasser dazu, die Holz- und Laubbestandtheile durch den Verrottingsprocess in eine dauerbare Masse zu verwandeln, die sich an bestimmten Stellen zu Flözen ansammelt. Hiernach erhob sich alsbald die weitere Frage, ob die Pflanzen, welche die Stein- und Braunkohlenlager gebildet haben, an Ort und Stelle gewachsen seien, ob die Lager somit einen autochthonen Ursprung hätten, oder ob die Vegetabilien an Flussmündungen und in Meeresbuchten durch herrschende Strömungen und Winde zusammengeschwemmt sein möchten, um das Material zu Flözen fremden (allochthonen) Ursprungs zu liefern.

Möglich und in den Naturbedingungen gegeben sind offenbar beide Entstehungsweisen, es handelt sich nur darum, zu entscheiden, welche die normale und gewöhnlichere ist, und welche den Ausnahmefall darstellt, und hier muss nun leider gesagt werden, dass die neuere Wissenschaft eine starke Neigung entwickelt hat, den Wald vor lauter Bäumen nicht zu sehen und die Dinge auf den Kopf zu stellen. Die älteren Botaniker und Geologen hatten das Problem sehr vorurtheilslos angegriffen, Göppert und namentlich Lyell neigten durchaus der Ansicht zu, den Kohlenflözen einen vorwiegend autochthonen Ursprung zuzuerkennen. Sie sahen als Ursprungsstätte Sumpfwälder von oft gewaltiger Ausdehnung an, die in der Steinkohlenzeit statt der Moose, die unsren Torf erzeugen, mit Farnen, Bärlapp- und Schachtelhalmgewächsen von theilweis baumartigem Wuchs erfüllt waren. Für die Braunkohlenbildung wies bereits Lyell auf das Gebiet der nordamerikanischen Sumpfcypressen hin, welche an den Ufern des Mississippi und anderwärts noch heute mächtige Kohlenanhäufungen bilden, so dass, wenn ein Sumpf austrocknet und Feuer an den Boden gelegt wird, tiefe Gruben hineinbrennen, weil der ganze Grund aus einer Art von unvollkommener Braunkohle besteht. Göppert wies zum Beweise der autochthonen Bildung der Steinkohlenflöze noch besonders auf die schönen Abdrücke der Stein-

kohlenfarne in den erdigen Grenzschichten hin, wie sie nur entstehen konnten, wenn diese Wedel frisch, aber nicht nach langer Schwemmfahrt in den Schlamm gerathen waren.

Zweierlei Gründe waren es hauptsächlich, welche die Gegner dieser Heimats-theorie entgegenstellten, einmal die bedeutende senkrechte Mächtigkeit, welche manche Kohlenlager erreichen und welche eine beständige Senkung des Sumpfbodens zu fordern schienen, und dann die häufige Wechsellagerung der Kohlenflöze mit Sandstein- oder Schieferschichten und Einschlüssen von Seethier-Resten. Während es hier und da mächtige Steinkohlenlager von 10 bis 20 m Stärke giebt, wechseln bei Saarbrücken 164 Flöze mit Erdschichten bei einer Gesamtmächtigkeit von etwas über 100 m, zu Celebrook-Dale (England) 135 Flöze bei 160 m Dicke, und an bestimmten Stellen Neuschottlands hat man 76 mit marinen Ablagerungen wechselnde Steinkohlenflöze gezählt. Während Lyell solche Vorkommnisse ungezwungen durch seine Delta-Theorie erklärte und von grossen Uferwäldern ausging, die in den Aestuarien der Flussmündungen wuchsen, um dort von mannigfachen Schlammüberlagerungen, bald vom Meere und bald vom Flusse her, heimgesucht zu werden und nach dem Absterben der alten Stämme immer neue aufzuspiessen, führten die Seethier-Einlagerungen andererseits einige phantasievollere Geister zu weiter ausgreifenden Schlüssen, von denen diejenigen von Friedrich Mohr, Professor der Chemie und Geologie in Bonn und Dr. Otto Kuntze kurz erwähnt werden mögen. Mohr hielt die Steinkohlen im Wesentlichen für die Reste der auf dem Meeresgrunde angesammelten, abgestorbenen Meeresalgen und suchte einen gelegentlichen Jodgehalt derselben als Beweis zu verwerthen; Kuntze glaubte seit 1877 in mehreren Schriften beweisen zu können, dass die Steinkohlenbäume in einem salzfreien Urmeere gewaltige schwimmende Wälder gebildet hätten, die nach dem Absterben langsam auf den Meeresgrund niedersinkend, das Material für die Bildung der Steinkohlenflöze hergegeben hätten. Er stützte sich in dieser nicht ohne Scharfsinn bis in die neueste Zeit vertheidigten Ansicht vom „pelagochthonen Ursprung der Steinkohlen“ im besonderen auf die wagrecht stark (manchmal 20 m weit) ausgebreiteten Stigmarien, die man als die Basaltheile der hauptsächlichsten Steinkohlenpflanzen, der Siegel- und Schuppenbäume (Sigillarien und Lepidodendren), erkannt hat, da sie sich stets im Liegenden der Steinkohlenflöze, meist einer Thonschicht, ausbreiten. Da die gablig verzweigten Wurzeln der Stigmarien ringsherum ziemlich dicht mit blattartigen Anhängen (Appendices) bedeckt sind, so meint er, sie könnten nicht im erdigen Boden gewachsen sein, sondern seien breit ausgedehnte Schwimmorgane,

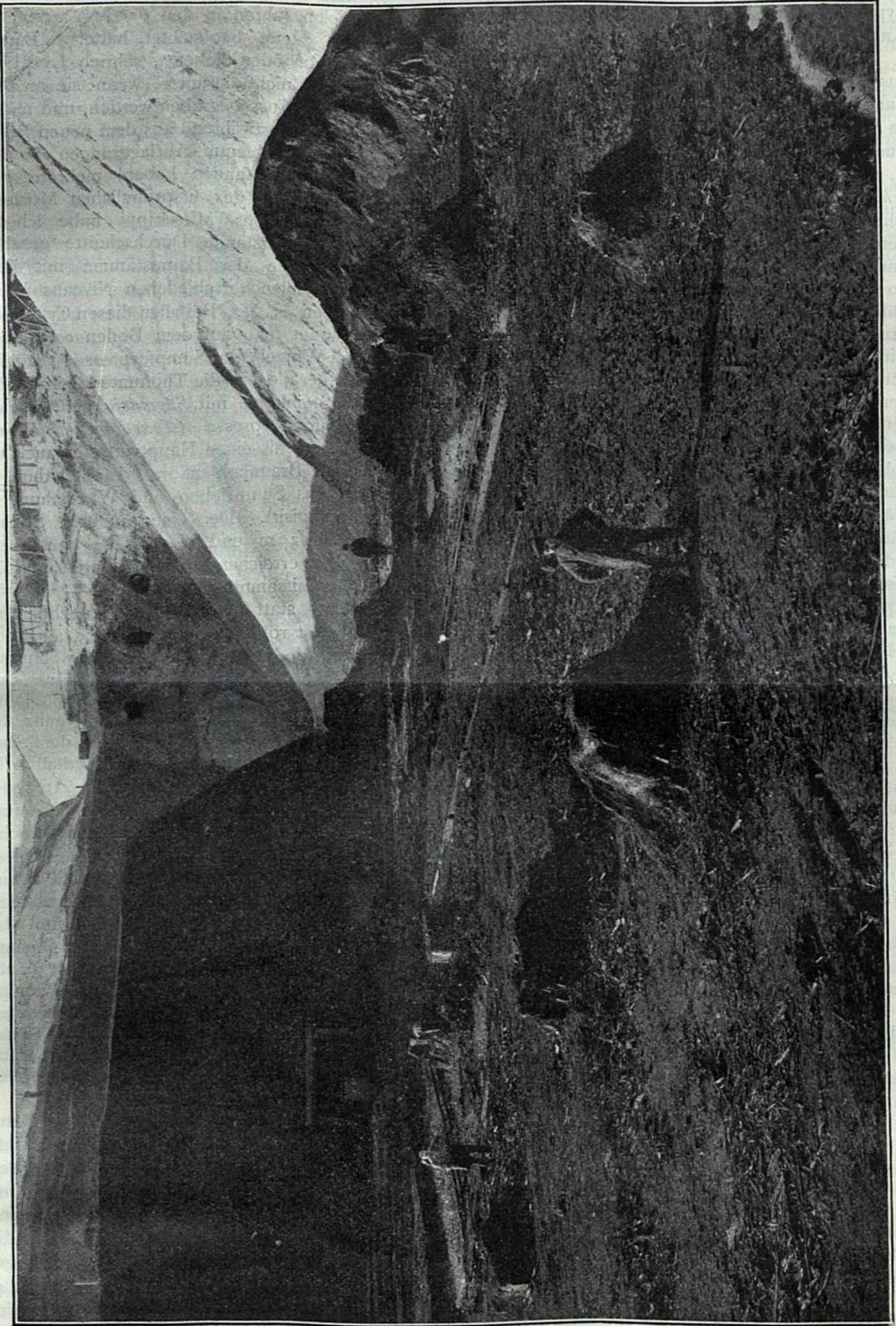
welche die Steinkohlenbäume an der Meeresoberfläche getragen hätten.

Dr. H. Potonié, Docent an der Bergakademie in Berlin, hat diese Frage mit besonderem Fleisse studirt und überzeugend nachgewiesen, dass die Stigmarien im Sumpfboden verzweigte Wurzelorgane waren, deren Anhängsel, die Appendices, ursprünglich Blattnatur gehabt haben mögen, aber jedenfalls vorzugsweise als Nebenwurzeln fungirten. Sumpfpflanzen haben keine Veranlassung, tief in den Boden eindringende Pfahlwurzeln zu bilden, die vielmehr den Berg- und Wüstenpflanzen eigen sind, welche die Feuchtigkeit in grösseren Tiefen suchen müssen; die Sumpfpflanzen benöthigen dagegen eine horizontale Ausbreitung ihrer Wurzelorgane, wie sie die Stigmarien besitzen, um dem Baume, den sie tragen, in dem weichen Boden eine breite Basis und damit Widerstandsfähigkeit und festen Stand gegen Stürme und Strömungen zu gewähren. Ich selbst habe mich schon vor 20 Jahren mit ähnlichen Gründen gegen die Deutung der Stigmarien als Schwimmorgane der Steinkohlenbäume erklärt, die nach dem Absterben senkrecht in den Meeresschlamm hinabgesunken sein sollten, um die aufrechten Stämme der Steinkohlenlager zu liefern.

Viel mehr Beifall als die Schwimmtheorie hat die Schwemmtheorie in neuerer Zeit gefunden, und Toula konnte in seinem Steinkohlenbuch (Wien 1888) sagen, „dass sich das Zünglein der Waage nach der Seite derer hinzuneigen schein, welche dem Transporte der Steinkohlenhölzer das Wort redeten“. Auch Kayser im *Lehrbuch der Geologie* äusserte dieselbe Ansicht, und Suess im *Anlitz der Erde* liess die Frage, ob Autochthonie oder Allochthonie der Kohlenlager anzunehmen sei, unentschieden. In neuerer Zeit hat sich Carl Ochsenius in der *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* (1893) dahin ausgesprochen, dass Allochthonie entschieden vorherrschende, und gezeigt, dass innerhalb der Sumpfwaldungen des Mississippi in den später vom Hauptlaufe abgeschnittenen Seitenbögen (sogenannten *Oxbows*) grosse Mengen von Schwemmholz abgelagert werden, die den Löwenantheil bei der Bildung neuerer Kohlenlager bilden würden.

Dass solche Schwemmholzbänke in Flussläufen und Meeresbuchten häufig gebildet werden und das ihrige zur Bildung ausgedehnter Kohlenlager beigetragen haben werden, steht nun ausser Zweifel. In einem Seitenarm des Mississippi, dem Achtafalaya, hat man eine im Laufe von 38 Jahren gebildete Treibholzbank beobachtet, die mehrere Meilen lang und acht Fuss tief war. Allein gegenüber den über die ganze Erde verbreiteten Stein- und Braunkohlenlagern mit noch aufrecht im Boden stehenden Baumstämmen, müssen umgekehrt diese Vorkommnisse als Ausnahmen be-

Abb. 243.



Cypressenstümpfe der Braunkohlengrube Victoria bei Gross-Rätschen. (Nach einer photographischen Aufnahme des Herrn A. Meyer in Sentenberg.)

trachtet werden, wie sie auch im amerikanischen Cypressensumpfe nur als Füllungen einzelner Kanäle vorkommen.

Ein sehr lehrreiches Vorkommen eines offenbar aus einem alten Cypressensumpf (Swamp) entstandenen Kohlenlagers ist seit einigen Jahren im Senftenberger Braunkohlenrevier der Niederlausitz erschlossen und von O. Eberdt und H. Potonié studirt und im *Jahrbuch der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt*\*) geschildert und untersucht worden. Dieses, der Tertiärformation (Miocen) angehörige, 10 bis 20 m starke Braunkohlenflöz wird an zahlreichen Stellen, wo seine Sand- und Thonbedeckung nicht allzu stark ist, nach Abräumung derselben durch Tagebau ausgebeutet, um das Material für eine schwungreiche Fabrikation von Briquets zu gewinnen, mit denen ein grosser Theil der Einwohner Berlins die Oefen heizt. In diesen Tagebauen der Gruben: Ilse, Victoria und Marie II bot sich wiederholt, sowohl an der Decke wie an der Sohle des Flözes, der Anblick aufrecht stehender starker Stümpfe der amerikanischen Sumpfcypresse (*Taxodium distichum*), in den gegenseitigen Abständen, wie die Bäume in den ungeheuer ausgedehnten *Cypress-Swamps* am Unterlauf des Mississippi wachsen. Wir geben ein Bild dieses Vorkommens aus der Grube Victoria, das wir der Liebenswürdigkeit des Besitzers derselben, des Erfinders der Ringziegelöfen, Herrn Baurath Fr. Hoffmann, verdanken. (Abb. 243.)

Neben diesen noch an ihrem ursprünglichen Standorte festwurzelnden Stümpfen von einem oft mehrere Meter betragenden Durchmesser, die in ihrem Innern mit sogenannter Schweelkohle, den muthmaasslichen Ueberresten ehemaliger Harzergüsse der absterbenden Stumpfe erfüllt sind, finden sich in der eigentlichen Abbaukohle, dem aus dem jährlich abgeworfenen Laube entstandenen Humus, auch liegende, umgefallene Stämme, deren einer 25 m lang war, eingebettet, für die Ausnützung unerwünschte Einschlüsse, da sich diese „Lignite“ nicht wie die Massen des zwischen den Stämmen liegenden Braunkohlenschuttus zu Presskohlen verarbeiten lassen.

So erschloss sich den erstaunten Blicken hier und in den benachbarten Gruben immer wieder das Bild der Sohle eines Sumpfwaldes der amerikanischen Cypresse von meilenweiter Ausdehnung, in welchem Hunderte von Stümpfen noch aufrecht im Boden gefunden wurden. Da die Identification des Charakterbaums dieser Sumpfwälder zweifellos ist, so muss man über die Treue des Bildes erstaunen, welches hier in der Nieder-

lausitz dem Boden entstieg, nachdem es Lyell vor so vielen Jahren in den *Cypress-Swamps* des Mississippi zuerst beobachtet hatte. „Bäume, welche Sumpfböden lieben“, schrieb Lyell damals, „leiden nicht darunter, wenn sie an ihrer Basis mehrere Fuss begraben werden, und andere Bäume treiben fortwährend aus dem neuen Boden hervor (wenn Schlamm-Auflagerungen in den Aestuarien stattgefunden haben) mehrere Fuss über dem Niveau des ursprünglichen Morastes. An den Ufern des Mississippi habe ich bei niedrigem Wasserstande Durchschnitte gesehen, in denen Theile der Baumstämme mit ihren Wurzeln in vielen verschiedenen Niveaus *in situ* sichtbar waren. . . . . Bei allen diesen Cypressensümpfen findet man auf dem Boden eine Thonschicht mit Wurzeln der Sumpfcypresse (*Taxodium distichum*), gerade wie die Thonunterlagen (*underclays*) der Steinkohle mit *Stigmaria* gefüllt sind.“

Die Sumpfcypresse (*Taxodium distichum*), welche wir nun als einen Hauptvertreter auch der europäischen Braunkohlenflora erkannt haben, ist eigens für das Sumpfleben und Wachstum im Wasser organisirt. Der einen unteren Stammumfang bis 12 m und eine Höhe von 30 m und darüber erreichende Baum, welcher seine Kurzzweige mitsamt den Blättern — er trägt weiches Laub statt der Nadeln —, nachdem sie sich im Herbst rothgelb gefärbt haben, alljährlich abwirft und dadurch ein viel stärkeres Humusmaterial anhäuft als andere Nadelhölzer, die ihre Blätter theilweise lange Zeit (3 bis 8 Jahre) festhalten, zeigt in seinem Wurzelbau ganz dieselbe auffällige Einrichtung wie viele der sogenannten Mangrovebäume, die innerhalb der Fluthmarke am Strande wachsen. Auf den radial vom Stamme fast wagrecht im Schlamm ausgebreiteten Wurzeln erheben sich senkrechte Auswüchse, die bald wie Kniee (Cypressenkniee), bald wie ein Pallisadenwerk, bald, nach Humboldts Ausdruck, massig wie die Grabtafeln eines Juden-Kirchhofs emporsteigen und bei niedrigem Wasserstande hoch über den Spiegel der Fluth emporblicken. Man kann sie häufig bei den in unsren Parken angepflanzten Sumpfcypressen sehen, z. B. im Berliner Thiergarten in der Nähe der Denkmäler der Königin Luise und Friedrich Wilhelm III. In der Heimat werden sie aber grösser und sollen dort Höhen von 1 bis 1,5 m erreichen.

Solche Wurzelzapfen, die ganz der Natur der Wurzeln entgegen, senkrecht zum Lichte emporwachsen, waren seit lange bei verschiedenen anderen Sumpf- und Strandgewächsen, deren Wurzelwerk überfluthet wird, aufgefallen, zuerst wohl bei der Sonneratie (*Blatti casolaris*), die einen Wald spitzer, 1 bis 1,5 m hoher Wurzelkegel aus dem Schlamm hervorstreckt (Abb. 244) und bereits das Erstaunen von Rumphius (im *Herbarium amboinense*) erweckte, ferner bei *Ceriops*,

\*) O. Eberdt, die Braunkohlen-Ablagerung in der Gegend von Senftenberg, und H. Potonié, über Autochthonie von Carbonflözen und des Senftenberger Braunkohlenflözes in den *Jahrbüchern der K. G. L.* von 1893 und 1895.

*Laguncularia*, *Avicennia* und anderen Mangrove-Gewächsen. Göbel und G. Karsten haben in neuerer Zeit diese Wurzelzapfen anatomisch untersucht und die schon ältere Vermuthung bestätigt, dass es sich dabei um Athemwurzeln handelt, die den Gasaustausch der im Wasser mehr als im Boden von der Luft abgeschlossenen Wurzeln vermitteln. Unter den äusseren Korksichten ihrer Rinde liegen nämlich mehrere Lagen unverkorkter, kugliger Zellen, die der Luft Zutritt in das Innere verstatten, ähnlich wie auch an den Stelzwurzeln der eigentlichen Mangrove-Arten zahlreiche Athemöffnungen vorkommen, die in innere Zwischenzellräume führen.

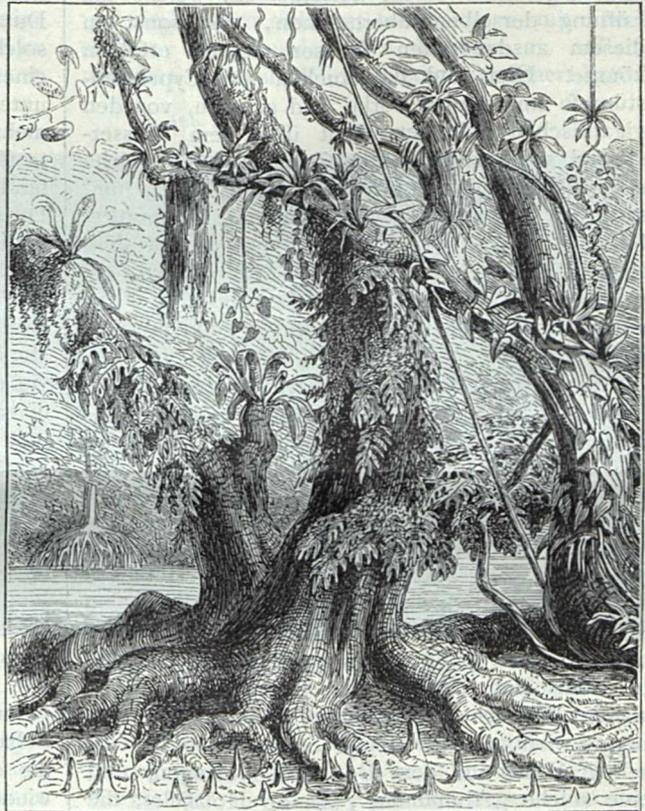
Die Cypressen-Kniee verleihen den Sumpfwäldern längs der Ströme Missouri, Virginiens, Louisianas und Floridas eine eigenthümliche Physiognomie, und da diese ein Bild davon bieten, wie es in den Braunkohlenwäldern unsrer Heimat zur Miocänzeit ausgesehen haben wird, so mag sich ein Besuch unter Führung von W. Trelease, dem Director des Botanischen Gartens von Missouri, der jüngst eine Schilderung dieser Sumpfwälder veröffentlicht hat, empfehlen. Wir heben nur einige der am meisten charakteristischen Züge daraus hervor.

„Mit Ausnahme der Grosswasserzeiten“, sagt Trelease, „wechselt der Wasserstand dieser gesunkenen Tieflande nur wenig, und meilenweit entsprachen die sogenannten Cypressen-Kniee in ihrer Höhe annähernd dem Wasserstande, indem sie eben über denselben hinausschauen und sich eng wie ein Pfahlwerk zwischen den Baumstämmen schaaren, so dass nur ein Eingeborener zwischen diesen Verhaun hindurch seinen Weg mit seinem Canot leicht finden kann. Wer mit einem erfahrenen Führer in einem solchen gehöhlten Baumstamm die Unbequemlichkeit des Schneidersitzes, der oft angenommen werden muss, überwinden kann, wird mit Vergnügen stundenlang im schweigenden Staunen unter diesen Bäumen zubringen, deren ewiges Schattendunkel andere Reisende an den Tartarus und seine Unterweltsströme erinnert hat. Die Fahrt bringt Aufregung in die den Sumpf bevölkernde Thierwelt. Bald wird eine Schildkröte, die sich auf einem umgefallenen oder schwimmenden Baumstamm sonnte, zu einem eiligen Untertauchen im Wasser veranlasst, während ein paar Enten schreiend und spritzend davonfliegen, und seinerseits prallt man zurück, wenn man bemerkt, fast mit seinem Ellbogen eine grosse Wasserschlange — hier Wasser-Mocassin genannt —, die auf einem Zweige ruht, gestreift zu haben. Trinkbar ist das Wasser schwerlich, aber es sieht auch nicht so trübe aus wie in den grossen amerikanischen Strömen, und mit Wasserrosen und anderen Wasser-

pflanzen (*Cabomba*- und *Jussiaea*-Arten) gesternt und oft meilenweit mit einer dichten Decke der prächtigen *Azolla* — eines Wasserfarns — und darunter gemischten *Lemna*-, *Spirodella*-, *Wolfia*- und *Wolfiella*-Pflänzchen wie mit einem schönen Teppich bedeckt, bietet die Wasseroberfläche stellenweise einen entzückenden Anblick, den man nicht so bald vergisst.

Aber der Neuling, der seine Hand in das Wasser taucht, und der Botaniker, dessen Eifer ihn hinreiss, mit unvorsichtiger Hand in den Schätzen der Oberfläche zu wühlen, müssen bald

Abb. 244.



Sonneratie mit Wurzelzapfen; im Hintergrunde ein Mangrovestamm.

erfahren, dass in dem Wasser Schaaren einer kleinen Wasserwanze lauern, deren Stich nicht weniger schmerzhaft ist als der einer Hornisse, obgleich er glücklicherweise nicht eben solche Anschwellungen und dauernde Schmerzen zurücklässt wie dieser.

Hier haben Lotosarten (*Nelumbium*) ihre Heimat, und in ihrer Saison bilden die grossen, mit Thautropfen besetzten Blätter, mit den seltenen bronzirten Linsen auf der Unterseite, die in schieferm Lichte sehr auffällig sind, und mit den reizenden rahmweissen (crème-farbigen) Blumen ein fast undurchdringliches Dickicht auf dem Wasserwege. Aber das wunderbarste von Allem sind die Massen eines Wasser-Knöterich (*Polygonum*), der

vielleicht 10 oder 15 Fuss unter der Oberfläche wurzelnd, endlich die Oberfläche erreicht und ein Gestrüpp bildet, auf welchem man in fragwürdigen Booten mit fast ebenso grosser Sicherheit dahingleitet, als ob man festen Boden unter sich hätte. Die Bäume des tieferen Wassers sind hauptsächlich Sumpf-Cypressen (*Taxodium*) und Tupelos (*Nyssa aquatica*), deren mächtig im Umfang erweiterte Unterstämme mit jedem derartigen Dinge, was ich jemals gesehen habe, wetteifern können. Nicht selten sieht man in den hohlen Stümpfen einiger alter Bäume einen völligen Wald von Wurzelkeimen ihrer jüngeren Nachbarn oder ihrer eigenen Wurzeln aufschliessen, welche die Lüftung derselben übernehmen, die sonst in diesem ausdauernden Wasser niemals erfolgen könnte. Hier und da tauchen alte Cypressenstümpfe mit grauer Borke und grossen, von den gigantischen Stämmen dicht über dem Wasserspiegel sich erstreckenden Zweigen auf, welche einen auffälligen Contrast mit den hohen und sauberen Stämmen einer jüngeren Generation bilden und die zweifelhafte Hypothese in dem Beschauer erzeugen, dass der Landstreifen, auf welchem sie wuchsen, für sich unter das allgemeine Niveau des Strombettes gesunken sein müsse.“

Soweit die Schilderung von Trelease. Es fragt sich, ob diese Athem-Zapfen nicht im unmittelbaren Zusammenhange mit dem Absterben der alten Stämme und dem Aufbau eines neuen Waldes über dem alten, der für diese Gegenden ebenso charakteristisch ist wie für die niederlausitzer Kohlengruben, stehen. Wenn das Sumpfland langsam sank, so dass die Fluth die Athemwurzeln dauernd bedeckte oder eine Schlammfluth dieselben vollkommen einhüllte, musste dann nicht ein Absterben der Stämme in demselben Niveau die nothwendige Folge sein? Wir sehen auf unsrem Bilde der Senftenberger Gruben eine Menge Stümpfe bis zu derselben Höhe aus dem Boden hervorragen, und eine solche „Abmähung“, als ob Holzfäller, die den Wald niedergeschlagen hätten, dabei thätig gewesen wären, wiederholt sich in mehreren Etagen übereinander. Muss man nicht annehmen, dass diese Stümpfe die derzeitige Fluthhöhe bezeichnet haben, oberhalb welcher die abgestorbenen Baumriesen verrotteten und umbrachen, während das Wasser die Stümpfe conservirte? Der Harzgehalt dieser Stämme vermehrte ihre Widerstandsfähigkeit, und so kam es, dass von allen Holzgewächsen dieser alten *Swamps* nur gerade die Cypressenstümpfe erkennbar auf unsre Zeiten gelangt sind.

Ein ähnliches Absterben ganzer Wälder in demselben Niveau trifft man auch in Steinkohlenbauen an, wobei man wohl meist an Schlammfluthen zu denken hat, welche in Flussdeltas den Wald bis zu einer gewissen Höhe bedeckten

und die Stämme, aufrecht stehend, halb begraben und zum Absterben brachten. Dabei hat man merkwürdige Zeugnisse dafür gefunden, dass diese an ihrer Ursprungsstelle verschlammten Stämme noch eine lange Zeit aufrecht gestanden haben müssen, bis die Stämme innen vollständig hohl geworden waren. Diese Zeugnisse bestehen darin, dass man im Inneren dieser aufrecht versteinerten Stämme der Steinkohlenzeit sehr häufig Skelette der damaligen Amphibien und kleinen Saurier, sowie die Ueberreste von Tausendfüsslern und Landschnecken gefunden hat, die offenbar in den hohlen Stämmen eine Zuflucht gesucht hatten. Vor mehr als ein Dutzend Jahren hat J. W. Dawson 25 Stück solcher aufrecht stehen gebliebenen Stämme eines Steinkohlenabbaues in Neuschottland genau untersucht und in 15 derselben (d. h. in 60 pCt.) mehr oder weniger zahlreiche Thierreste angetroffen. In einem einzigen derartigen Stamme fand Dawson die Skelettreste von einem ganzen Dutzend von Mikrosauriern und Labyrinthodonten, sowie noch andere Thiere, die man fast nur in solchen Stämmen findet, wie die Tausendfüssler des Steinkohlenwaldes. Darin liegt also ein Beweis, dass diese Stämme lange Zeit hohl gestanden haben, bevor sie völlig verschüttet wurden, vielleicht als dicht über dem Verschlammungsniveau abgebrochene Stümpfe, die sich höhlten und zu Fallen wurden, oder auch von bei neuen Fluthen sich rettenden Thieren, die darin eine Zuflucht suchten, erklettert worden sind.

Die Annahme, dass manche Steinkohlenwälder sehr zahlreiche marine Ueberfluthungen erlitten haben, hat man mit dem Umstande in Verbindung gebracht, dass damals der Mond der Erde viel näher stand und stärkere Springfluthen an den Küsten erzeugte als heute. War der alte Wald mit Sand bedeckt und zum Absterben verurtheilt, so schossen zunächst dort wieder Schafthalmgewächse (*Equisetaceen*-Bäume) empor, die einen sandigeren Boden vertrugen, bis dieser wieder zum Wachstum von Farnen und Schuppenbäumen genügend mit Humusstoffen angereichert war. In der Regel aber blieb der Boden, den unten eine Thonschicht gedichtet hatte, dem Sumpfwachstum auch nach der Erhöhung erhalten, und so hatten über den alten Cypressenstümpfen des Senftenberger Braunkohlenreviers schliesslich Torfsümpfe bis zur Gegenwart ausgedauert.

Die Sumpfcypresse, die heute nur in den wärmeren Strichen der Vereinigten Staaten gedeiht und heute noch unser Klima erträgt, ging in der Tertiärzeit viel weiter nördlich in Europa und ihre fossilen Zweige und Zapfen hat man in sehr hohen Breiten angetroffen. Selbstverständlich haben noch viele andere Holzgewächse zur Bildung der Braunkohlen beigetragen, und Professor H. Conwentz hat vor einigen Jahren

einen untergegangenen Eibenhorst im Moor von Celle bei Hannover untersucht, der ganz ähnliche Verhältnisse darbot wie die niederlausitzer Kohlengruben. Er fand unter dem dort zeitweise trocken liegenden Torfmoor in 1,3 m Tiefe unter dem Torf, ähnlich wie unter der Braunkohle von Gross-Räschen, einen alten Waldboden, der mit sehr zahlreichen kleineren und grösseren Resten von Fichten-, Eiben-, Eichen-, Birken- und Erlenholz erfüllt ist. . . . . „Die Hölzer liegen meist horizontal neben- und übereinander, aber ausserdem stehen noch viele Fichten- und Eichenstubben im Boden wurzelnd.“ Dazwischen fanden sich gegen 50 aufrechte Eibenstumpfe von 0,5 bis 1,5 m Höhe, einige von mehr als 1 m Stammumfang. Und wie im Braunkohlenlager von Gross-Räschen erschienen lebende Stämme über den Stümpfen des alten Moors.

Offenbar geben diese Verhältnisse und namentlich die von Potonié studirten der Senftenberger Braunkohlenflöze und verschiedener Steinkohlenwerke, der alten Ansicht, dass die Mehrzahl der Steinkohlen- und Braunkohlenflöze an den Orten gewachsen ist, wo sie sich finden, einen starken Hinterhalt, und im graden Gegensatz zu den Ansichten so vieler Geologen unsrer Tage dürfte sich das Zünglein der Waage wieder nach der anderen Seite neigen, zu der Annahme nämlich, dass die Entstehung von Kohlenflözen aus Treibhölzern als Ausnahmefall gegenüber der natürlichen Entstehungsweise aus lange ausdauernden Sumpfwäldern zu betrachten sein wird.

[5845]

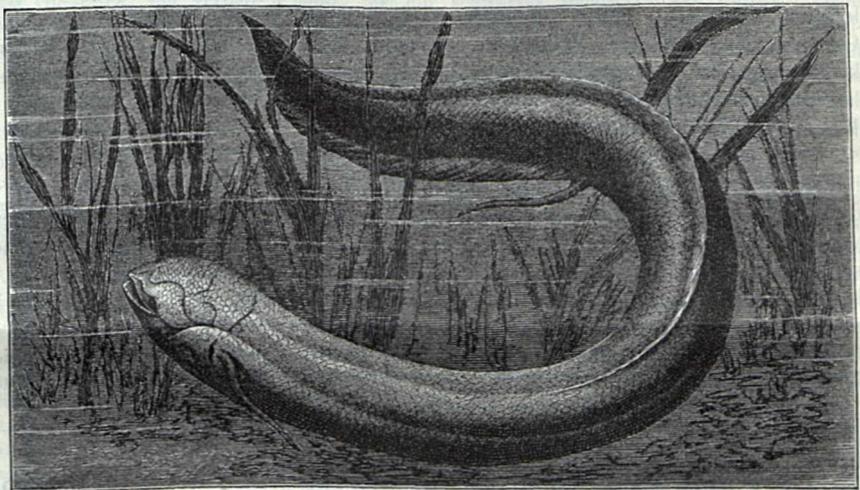
**Der wiedergefundene Schuppenmolch.**

Mit einer Abbildung.

Von dem österreichischen Zoologen Natterer war 1837 im oberen Laufe des Amazonenstromes ein Fisch entdeckt worden, der wie die Molche neben den Kiemen eine Lunge besitzt und darnach der „sonderbare Fischschuppen-Molch“ (*Lepidosiren paradoxa*) genannt wurde. Es war dies der erste Angehörige jener in der Vorzeit reicher vertretenen Klasse von Lungenfischen, die man heute als Uebergangsglieder von den Fischen zu den Amphibien betrachtet, der einem Naturforscher lebend vor Augen kam und dem später noch einige ebenso vereinzelt Ueberreste

dieser Gruppe aus Afrika und Australien in den *Protopterus*- und *Ceratodus*-Arten folgten. Später von keinem anderen Reisenden trotz mancher Nachforschungen wieder aufgefunden, ward der Schuppenmolch Amerikas, von dem nur wenige Sammlungen ein Exemplar aufzuweisen hatten, fast zur Mythe, bis Dr. J. Bohls vor zwei oder drei Jahren denselben in einem Sumpf des Gran-Chaco in Paraguay wieder entdeckte. Nun machten sich zwei junge Cambridger Zoologen, Graham Kerr und J. S. Budgett, auf, das Thier dort näher zu studiren. Gleich am ersten Abend ihres Eintreffens wurde ihnen die langgesuchte Seltenheit zum Abendbrot vorgesetzt und sie konnten sich erst entschliessen, mit einem solchen Naturwunder den Hunger zu stillen, nachdem ihnen ihr Wirth feierlich versichert hatte,

Abb. 245.



Der Schuppenmolch in 1/6 natürlicher Grösse. (Nach Brehm.)

dass das wohlschmeckende Thier dort in Menge zu haben sei und ihnen bald auch lebend gebracht werden sollte. Nunmehr hat Graham Kerr, der für diese Forschungsreise einen Zuschuss aus der Balfour-Stiftung empfangen hatte, in der Cambridger Philosophischen Gesellschaft und in der Londoner Zoologischen Gesellschaft im letzten December genauere Berichte über seine Studien erstattet, aus denen wir das Folgende entnehmen.

Der Schuppenmolch oder Caramuru der Amazonas-Indianer ist ein graubraun bis olivenfarbener Fisch mit rundlichen helleren Flecken, der eine Länge von 1 bis 1,25 m erlangt und nach seinem allgemeinen Körpermriss aalförmig genannt werden kann. Ein zusammenhängender Flossensaum läuft vom Rücken über den Schwanz hinweg zum Bauche, die beiden Brust- und Bauchflossen sind dagegen auf fadenförmige Anhänge ohne Seitenstrahlen reducirt. Das Gebiss besteht aus zwei kegelförmigen Zähnen am Pflugscharbein

und je einer höckerigen Zahnplatte am Gaumen und Unterkiefer. Es sind 5 Kiemenbögen und 4 Kiemenpalten vorhanden, neben den Kiemen aber eine paarige Lunge, wie bei dem afrikanischen Schlammfisch (*Protopterus annectens*), während der australische Lungenfisch oder Barramunda (*Ceratodus Forsteri*) nur eine einfache Lunge besitzt. Die Lungen- oder Lurchfische schliessen sich den Schmelzschuppen oder Ganoiden am nächsten an und sind gleich ihnen Angehörige einer ausserordentlich alten, weit in die Vorwelt zurückreichenden Gruppe von Fischen, deren Schwimmblase sich in eine Lunge umgewandelt hat, so dass sie, wie die Amphibien, eine Doppelathmung haben und von vielen Zoologen als Uebergangsgruppe (*Dipnoi* oder Doppelathmer) hingestellt werden, während andere Zoologen vorziehen, sie als Fischabtheilung weiter zu führen. Die Lebensweise dieser drei letzten Vertreter einer ehemals artenreichen Gruppe, die auf drei Welttheile zerstreut sind, konnte erst im letzten Jahrzehnt, die des amerikanischen Schuppenmolches erst in den letzten Jahren genauer studirt werden.

Der Schuppenmolch (*Lepidosiren*) kommt nach Kerr noch in beträchtlichen Mengen in den Sümpfen des nördlichen Gran-Chaco-Gebietes vor. Er ist in seinen Bewegungen träge und schlängelt sich langsam durch die dichte Vegetation der Sümpfe. In kurzen, aber sehr unregelmässigen Zwischenräumen kommt er an die Oberfläche und thut einige Athemzüge. Seine Nahrung besteht grösstentheils aus Schnecken (Ampullarien) und Fadenalgen (Conferven), und zwar bevorzugt die jungen Thiere mehr die Pflanzenkost, als die älteren. Der Schuppenmolch gräbt sich einen Gang am Boden des Sumpfes und füttert ihn mit weichem Grase aus, um dort die Eier abzulegen. Die hinteren fadenförmigen Flossen der Männchen sind mit Wärzchen besetzt, die während der Brutzeit zu langen blutrothen, wie es scheint, nur als Schmuck dienenden Fäden auswachsen. Die Eier sind für Fischeier ausserordentlich gross, ungefähr 7 mm im Durchmesser. Sie haben eine dicke, gelatinöse Hülle, die nach der Befruchtung hornig wird. Es findet eine ungleiche Furchung und Gastrulabildung im sich entwickelnden Keim statt, die theils an diejenige der Rundmäuler (Neunaugen und Genossen), theils an die der Schwanzlurche oder Molche erinnert. Endlich schlüpfen die wie Kaulquappen gestalteten Jungen aus. Diese entwickeln, wie die Schwanzlurche, lange äussere Kiemen und grosse Anheftungsorgane (Sauger), welche ungefähr 6 Wochen nach dem Ausschlüpfen wieder verschwinden. Es liegt eine grosse Amphibien-Aehnlichkeit in dieser bisher unbekanntem Entwicklungsgeschichtlichen Thatsache, welche die Trennung der Doppelathmer von den Fischen weiter rechtfertigt. In der Zeit

des Verschwindens jener äusseren Anhänge wird die Farbe der jungen Schuppenmolche, die Anfangs sehr blass war, viel dunkler und die Thiere werden lebhafter in ihren Bewegungen. In den ersten 10 bis 12 Wochen ihres Freilebens fressen die jungen Schuppenmolche nicht, sondern zehren von dem Dottersack an ihrer Kehle. Ein bemerkenswerther Zug aus dem Leben der erwachsenen Schuppenmolche ist ihr Farbenwechsel; die sehr dunkle Tagesfarbe wird über Nacht beinahe weiss. Die schwarzen Farbefässer (Chromatopharen) der Haut schrumpfen dann ein, während die gelben sich stärker ausdehnen.

Während der trockenen Jahreszeit vergräbt sich der Schuppenmolch im Schlamm und athmet mittelst seiner Lungen Luft, bis die Feuchtigkeit wiederkehrt und ihn in Freiheit setzt. —

In derselben Sitzung der Londoner Zoologischen Gesellschaft (14. December 1897), in welcher Kerr diese Mittheilungen machte, wurde eine Arbeit von Dr. E. A. Goeldi in Rio de Janeiro vorgelegt, die über das gegenwärtige Vorkommen des Schuppenmolchs im Amazonenstrom-Gebiete, sowie über Freileben und Benehmen in der Gefangenschaft berichtet. So ist das länger als ein halbes Jahrhundert verschollene und für längst ausgestorben angesehene Thier nun wieder aus seiner Verborgenheit hervorgetreten und hat der Forschung werthvolle Aufschlüsse geboten. Ob, wie Bohls behauptet hatte, der Schuppenmolch von Paraguay artlich von dem des Amazonenstrom-Gebietes verschieden ist, darüber werden bald weitere Untersuchungen Gewissheit verschaffen. [5828]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

In unsrer vorletzten Rundschau haben wir das merkwürdige Capitel von den grossen Veränderungen behandelt, welche in den Eigenschaften mancher Körper durch sehr geringe Beimengungen hervorgebracht werden.

Einen der wichtigsten Fälle dieser Art haben wir bisher noch nicht besprochen, obschon gerade er, wie kaum eine andere chemische Thatsache, unser ganzes technisches Leben beeinflusst. Wir meinen die seltenen Veränderungen, denen das Eisen, je nach seinem wechselnden Gehalt an Kohlenstoff unterworfen ist. Das wirklich reine, von Kohlenstoff vollkommen freie Eisen ist technisch überhaupt kaum darzustellen und hat jedenfalls bisher eine Verwendung im grossen Maassstabe noch nicht gefunden. Was wir kennen und vielleicht mehr als irgend eine andere Gabe der Natur ausnutzen, das sind drei Metalle, die in ihrem ganzen Wesen von einander so verschieden sind, dass wir sie niemals für ein und dasselbe halten würden, wenn es uns die Chemie nicht fortwährend aufs Neue versicherte: Schmiedeeisen, Gusseisen und Stahl. Und doch unterscheiden sich die drei nur durch ihren Gehalt an Kohlenstoff, der noch dazu innerhalb sehr enger Grenzen wechselt. Man kann sagen, dass Schmiedeeisen nicht mehr als 0,2 pCt. Kohlenstoff enthält, Stahl 0,5 bis 1 pCt. und Gusseisen bis zu

4 pCt. Dabei ist der Kohlenstoffgehalt des grauen Gusseisens zum Theil nicht einmal chemisch gebunden, sondern in Form von kleinen Graphitblättchen mechanisch beigemengt.

Wie gewaltig sind nun die Veränderungen in den Eigenschaften des Metalles, welche durch diese bescheidenen Verschiebungen des Kohlenstoffgehaltes hervorgerufen werden! Im Schmiedeeisen haben wir ein weiches, dehnbare Metall vor uns, welches nur in den allerhöchsten Temperaturen zum Schmelzen zu bringen ist, im Stahl ein schon leichter schmelzbares, äusserst zähes und widerstandsfähiges Material, welches befähigt ist, durch verschiedene Art der Abkühlung jeden beliebigen Grad von Härte und Elasticität anzunehmen. Während das Schmiedeeisen jedem Hammerschlag willig nachgiebt, ist gehärteter Stahl spröde wie Glas, während wir einen Eisendraht zwischen den Fingern zu einem Knäuel ballen können, behält der elastische Stahl hartnäckig die ihm einmal ertheilte Form bei und kehrt, wenn er durch eine äussere Kraft gebogen wurde, genau in die alte Lage zurück. Und nun gar das Gusseisen, ein verhältnissmässig leicht schmelzbares Metall, welches in geschmolzenem Zustande dünnflüssig jede Form erfüllt und nach dem Erstarren zwar brüchig, aber doch eigenartig zäh ist und dabei weich genug, um jede Art der mechanischen Weiterbearbeitung zu ertragen.

Fürwahr, das sind Unterschiede, mindestens ebenso überraschend wie die Veränderungen im Lichtemissionsvermögen bei den verschiedenen Erden, die wir in unserer früheren Rundschau besprochen haben.

Aber nicht auf das Eisen allein beschränkt sich diese Veränderung der Eigenschaften durch kleine Beimengungen. Wir wissen heute, dass die Metalle überhaupt, vor allem diejenigen der Eisengruppe, ausserordentlich empfindlich in dieser Hinsicht sind, und die Neuzeit verdankt viele ihrer bedeutsamsten Errungenschaften gerade der Feststellung solcher Eigenthümlichkeiten.

Das Nickel ist lange Zeit für ein ganz ungefüges, kaum schmelzbares, aller Bearbeitung unzugängliches Metall gehalten worden. Heute wissen wir, dass das, was man früher für Nickel gehalten hat, alle seine unliebenswürdigen Eigenschaften hauptsächlich einem geringen Gehalt an Wasserstoff verdankt. Befreien wir es von diesem, so wird es nicht nur schmelzbar, sondern es lässt sich auch durch Hämmern und Walzen bearbeiten und zu feinstem Draht ausziehen, genau wie Eisen, aber im Gegensatz zu diesem ist es ganz unangreifbar durch die Wirkungen der Atmosphäre. Es hat sich in Folge dessen ausserordentlich bewährt als Ueberzug für andere Metalle, welche zum Rosten und zur Oxydbildung geneigt sind. Nachdem dieses einst wenig verwertbare Metall in die Reihe der allervielseitigsten und nützlichsten Elemente eingetreten ist, haben wir noch mehr über seine Sonderbarkeiten gelernt. Wir wissen heute, dass es seine ausgezeichneten Eigenschaften nur dann völlig entfaltet, wenn es auch befreit ist von jeder letzten Spur seines Schwisterelementes, des Kobalts, mit dem es sich in der Natur fast immer vergesellschaftet findet. Andererseits aber haben wir erkannt, dass das Kobalt an sich, so ähnlich es auch sonst dem Nickel in allen Dingen ist, die für die Technik werthvollen Eigenschaften nicht besitzt. Bekannt ist in dieser Hinsicht der Versuch eines amerikanischen Metallindustriellen, der gleichzeitig auch ein eifriger Sportsmann war. Derselbe liess sich zwei Steigbügel machen, den einen aus reinem Nickel, den anderen aus reinem Kobalt. Im Anfang sahen beide nahezu gleich aus, der Kobaltbügel war vielleicht noch

etwas hübscher als derjenige aus Nickel, weil er statt der gelblich grauen Farbe des letzteren eine mehr bläulich weisse besass. Nach einigem Gebrauch aber zeigte sich der Nickelbügel völlig unverändert, während derjenige aus Kobalt durch die Wirkungen der Luft und die ammoniakalischen Ausdünstungen des Stalles stark angegriffen war und nicht besser gehalten hatte, als ein etwa gleich lange benutzter eiserner.

Es ist indessen gar nicht ausgeschlossen, dass die Zukunft uns lehren wird, dass auch das Kobalt im metallischen Zustande werthvolle Eigenschaften besitzt, sobald wir es von einer Verunreinigung befreien, die ihm jetzt noch anhaften mag. Wir haben in dieser Hinsicht so viele Ueberraschungen erlebt, dass wir allen Grund haben, vorsichtig zu sein in der Abgabe eines abschliessenden Urtheils über die Eigenschaften der Metalle.

Einer der sonderbarsten Käuze unter den Metallen der Eisengruppe ist das Mangan. Noch vor zwanzig Jahren beschrieben die Lehrbücher dasselbe so, wie fast alle weniger gekannten Metalle zuerst beschrieben worden sind, als ein schwarzes unansehnliches Pulver. Dann lernten wir die Bedeutung dieses Metalles in der Stahlindustrie kennen, für welche ein manganhaltiges, mit wiederum ganz neuen Eigenschaften ausgestattet Eisen unter dem Namen des Spiegeleisens eine ungeahnte Wichtigkeit erlangte. Auf die Fabrikation dieser merkwürdigen Legirung, welche sich durch ihre unerhörte Krystallisationsfähigkeit auszeichnet, folgte später die Gewinnung manganreicherer Producte, welche unter dem Namen „Ferromangan“ mit dem Spiegeleisen in Wettbewerb traten, und endlich glaubte man auch, das reine Mangan selbst erlangt zu haben, welches in Form ausserordentlich harter Könige von bronzegelber Farbe in den Handel kam und die merkwürdige Eigenschaft besass, sich an der Luft ganz von selbst und in kürzester Frist in ein braunes Pulver zu verwandeln. Man sprach damals davon, dass das reine Mangan „explosiv“ sei und hielt es für eines der gegen atmosphärische Einflüsse empfindlichsten Metalle. Heute nun fangen wir an, einzusehen, dass auch diese sonderbaren Eigenschaften nur bedingt sind durch einen sehr geringen Gehalt an Verunreinigungen, wahrscheinlich wiederum Kohlenstoff und Wasserstoff. Das wirklich reine Mangan, welches zuverlässig frei von Kohlenstoff und Wasserstoff ganz neuerdings hergestellt worden ist, ist ein gelblich weisses, schön krystallinische Structur zeigendes und, soweit es bis jetzt festgestellt werden konnte, an der Luft unveränderliches Metall.

Aber das Reich der anorganischen Verbindungen steht keineswegs allein mit derartigen Beispielen. Auch unter den organischen Verbindungen haben wir zahllose Fälle, wo sehr kleine Beimengungen die Eigenschaften der Körper total verändern, insbesondere ist es die Krystallisationsfähigkeit der Körper, welche durch die unvollkommene Reinheit derselben ausserordentlich beeinflusst wird. Den Traubenzucker haben wir sehr lange Zeit nur in Form einer klebrigen, porcellanartigen Masse gekannt. Erst der Neuzeit blieb es vorbehalten, ihn in grösseren Mengen so rein darzustellen, dass er in wohl ausgebildeten Krystallen erhalten wurde.

Diesem einen liessen sich noch sehr viele andere Beispiele anreihen von Substanzen, deren Krystallisationsfähigkeit lange Zeit unbekannt war, weil ihnen Spuren von Verunreinigungen anhafteten. Aber das schönste Beispiel einer totalen Veränderung durch sehr geringe Zusätze liefern uns die gefärbten Fasern. Eine rothe, grüne oder blau gefärbte Wolle ist für unser Auge

völlig verschieden von der weissen Faser, aus der sie erhalten wurde, und wir würden keinen Augenblick anstehen, beide für ganz verschiedene Körper zu halten, wenn wir nicht durch jahrelange Erfahrung wüssten, dass die bunten Fasern aus den farblosen durch Imprägnirung mit ausserordentlich geringen Mengen von Farbstoffen erhalten werden. In sehr vielen Fällen erreichen die Farbstoffmengen, welche bei der Färbung von Fasern aufgenommen werden, nur Bruchtheile von Procenten; es müssen schon sehr satte Färbungen sein, bei denen der Farbstoffgehalt über 1 Procent hinausgeht.

Hier haben wir in bekannten Dingen eine vollkommene Analogie mit der viel besprochenen und angestaunten Wirkung des geringen Cerzusatzes zu den Glühkörpern der Auer-Brenner. Bei diesen genügen Bruchtheile eines Procentes von Ceroxyd, um die Fähigkeit des Glühstrumpfes, Wärme in Licht zu verwandeln, enorm zu steigern; bei den gefärbten Fasern sind es Bruchtheile eines Procentes an Farbstoff, durch welchen die Fähigkeit der Faser hervorgebracht wird, das weisse Licht zu zerlegen und in farbiges zu verwandeln. Mit der einen Erscheinung sind wir von Jugend auf vertraut, sie hat das Wunderbare verloren; die andere ist uns erst seit Kurzem bekannt geworden, und wir werden nicht müde, uns darüber zu verwundern. Genau besehen fehlt uns für beide eine genügende Erklärung. WITT. [5846]

\* \* \*

Die dunklen Thierformen der Gebirge behandelt Professor A. S. Packard in einer Arbeit, der wir das Folgende entnehmen. Es ist bekannt, dass die Insekten und besonders die Schmetterlinge der Gebirge häufig viel dunkler gefärbt sind als ihre nächsten Verwandten in der Ebene. Dies trifft nicht nur für die Alpen, sondern auch für die „weissen Berge“ und andere amerikanische Gebirge zu und gilt auch für die Käfer. Leydig schrieb die Ursache der grösseren Feuchtigkeit der Berge zu, andere haben den geringeren Luftdruck, das stärkere Licht und besonders die Kälte verantwortlich gemacht, die nach den Versuchen von Weismann, W. H. Edwards und neuerlich von Merrifield bei Schmetterlingen entschieden Melanismus erzeugt. In Eiskästen gehaltene Schmetterlingspuppen verschiedener Arten lieferten dunkle Schmetterlinge.

Schon Weinland hatte bemerkt, dass auch bei den Schlangen dunklere Bergformen vorkommen, so *Vipera prester*, die schwarze Bergform der gemeinen Kreuzotter (*Vipera berus*) und die schwarze Klapperschlange der White Mountains in Nordamerika. Packard sah dasselbe bei der Streifenschlange (*Eutaenia sirtalis*), deren dunkle Streifen auf Bergen viel breiter werden, und hatte bald darnach Gelegenheit, eine auf Mount Surprise getödtete Klapperschlange zu sehen, die mit Ausnahme der weissen Bauchseite völlig schwarz war, während sonst die gewöhnliche Klapperschlange der Ebene in ihrer viel helleren Färbung und Zeichnung wenig variirt.

E. K. [5831]

\* \* \*

Die Keimfähigkeit stark abgekühlter Samen wurde durch Horace T. Brown, F. Escombe und Horan neuen Versuchen unterworfen, über deren Ergebnisse sie am 18. November 1897 der *Royal Society* berichteten. Die Wiederholung solcher Versuche mit neuen Vorichtsmaassregeln schien trotz der früheren Versuche von Pictet und De Candolle geboten, weil sich immerfort

neue Meinungsverschiedenheiten über die Tragweite derselben aufthun. Die meisten Forscher, die das Wesen des Lebens in der Fortdauer chemischer Prozesse suchen, nehmen in den ruhenden Samen eine leise Athmung, und wenn ein äusserer Gasaustausch ausgeschlossen ist, noch eine „intramolekulare Respiration“ an, resp. eine Fortdauer der Anpassungsprozesse, durch welche sich das Leben nach Herbert Spencer gegenüber den äusseren Kräften, die es zur Ruhe zu bringen streben, behauptet. Die gelungenen Versuche von C. J. Romanes (1893) und Professor Giglioli, welche Pflanzensamen 3 bis 15 Monate lang in Röhren mit äusserst verdünnter Luft, mit Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd, Kohlensäure, Schwefel-, Phosphor- und Arsenwasserstoff, Aether- und Chloroformdampf eingeschlossen oder in Quecksilber aufbewahrten, schliessen nur die Möglichkeit der gewöhnlichen Athmungsfähigkeit, nicht die der sogenannten intramolekularen Athmung, oder der von Spencer aufgestellten Lebensprozesse aus, während starke Abkühlung bis zu einer absoluten Aufhebung aller chemischen Prozesse getrieben werden kann.

Die Genannten schlossen nun Samen von Pflanzen der verschiedensten Familien, nachdem sie bis auf 10 bis 12 pCt. natürlichen Wassergehalts ausgetrocknet waren, in langsam abgekühlte Glasröhren ein, in denen sie mit Hilfe von flüssiger Luft (von der Professor Dewar ungefähr 10 l zur Verfügung stellte) während 110 Stunden ununterbrochen einer Temperatur von  $-183$  bis  $-192^{\circ}$  C. ausgesetzt wurden. Die Hauptvorsicht wurde dann einer sehr langsamen Wiedererwärmung zugewendet, wozu ein Zeitraum von 50 Stunden genommen wurde. Die Samen waren absichtlich aus Klassen mit gesondertem oder nicht gesondertem Nährerweiss und mit verschiedenartigem Reserve-Material (Stärkemehl, Oel oder Schleim) gewählt und von jeder Probe wurden Controlsamen vorweggenommen. Die Samenarten waren folgende:

Gerste, <i>Hordeum distichum</i>	} Gramineen
Hafer, <i>Avena sativa</i>	
Kürbis, <i>Cucurbita Pepo</i>	} Cucurbitaceen
Springgurke, <i>Cyclanthera explodens</i>	
Spargelklee, <i>Lotus Tetragonolobus</i>	} Leguminosen
Erbse, <i>Pisum elatius</i>	
Griech. Heu, <i>Trigonella foenum graecum</i>	
Balsamine, <i>Impatiens balsamina</i> .	} Balsamineen
Sonnenblume, <i>Helianthus annuus</i> .	
Bärenklau, <i>Heracleum villosum</i> .	} Umbelliferen
Winde, <i>Convolvulus tricolor</i> .	
Funkia, <i>Funkia Sieboldiana</i> .	} Liliaceen.

Nach dem Aussäen zeigte sich kein Unterschied in der Keimung zwischen den vorher so stark abgekühlten und den nicht abgekühlten Samen, und es wurde so völlig bestätigt, was Pictet, De Candolle, Mac Hendrik und andere Beobachter früher an Samen, Sporen, Bakterien u. s. w. beobachtet hatten. Es war somit der Beweis erbracht, dass die Empfindlichkeit für Lebensreize trotz der beinahe fünftägigen Abkühlung auf  $-180$  bis  $190^{\circ}$ , wobei alle chemische Thätigkeit des Protoplasmas aufgehoben war, fortdauerte. Sehr überflüssig erscheinen uns die Schlussfolgerungen, welche die englischen Journale an diese Versuche knüpfen, dass nämlich nun die Möglichkeit des Transportes von Pflanzen- und Thierkeimen durch den äusserst kalten Raum mittelst Meteorsteinen auf die hinreichend abgekühlte Erde bewiesen sei. Diese von Professor Eberhard Richter zuerst (1865) zur Erklärung des Lebensursprungs auf

der Erde ausgesprochene, in England fälschlich Sir William Thomson zugeschriebene Hypothese genügt nach keiner Richtung, um den Lebensanfang zu erklären.

E. K [5833]

\* \* \*

**Nahrungsmittel und Medicamente der Chinesen.**

In *Gardners Chronicle* giebt Mr. Davis einige interessante Details über die Nahrungsmittel und Medicamente, denen man im Chinesenquartier zu San Francisco begegnet. Vor Allem fällt die Menge der Lilienzwiebeln auf, welche die Chinesen in leicht angebratenem Zustande geniessen und dem Brote entschieden vorziehen. Diese Zwiebeln gehören, wie Davis durch Cultur derselben constatiren konnte, der Gattung *Lilium Japonicum* an. Ausserdem bilden die Knollen der grossblättrigen *Sagittaria*, die jungen Pflanzen eines *Amaranthus*, die gekeimten und ungekeimten Soja-Bohnen ein beliebtes Nahrungsmittel. Aus letzteren wird auch ein Käse hergestellt. Weitere Delicatessen sind Kerne von *Salixburgia adantifolia*, Knollen einer Ingwerpflanze, Eier eines Seevogels, in Lehm oder feuchten Kuhdünger eingebettet, ferner getrocknete Schnecken, Melonenkörner etc. etc.

Von den Medicamenten verdient eine *Panacée* ganz besondere Erwähnung. Dieselbe besteht aus einigen Scheibchen einer Süssholzwurzel, einer kleinen Menge Baumrinde, einigen Büscheln einer getrockneten Composite, aus getrockneten Schaben und Maikäfern, aus Kopf, Schwanz und Haut einer Eidechse, einem *Seepford* und einem anderen kleinen Fischchen unbestimmter Art. Das Ganze wird gekocht und die Brühe gegen Verdauungsbeschwerden, Zahnschmerzen, Augenerkrankungen und viele andere häufig vorkommende Krankheiten getrunken.

[5795]

\* \* \*

**Elektrisches Glockenläuten.** Es ist kürzlich in dieser Zeitschrift erwähnt worden, dass die neuen Glocken der Georgenkirche in Berlin in Rollenlagern liegen und mittelst elektrischen Antriebs geläutet werden. Die hierzu dienende eigenartige Vorrichtung ist vom Bochumer Verein für Gussstahlfabrikation entworfen und zum Patent angemeldet, weshalb die Einzelheiten derselben sich noch der Veröffentlichung entziehen, dagegen sind ihre Grundzüge bereits bekannt geworden.

Im Glockenthurm ist ein Elektromotor von 10 PS aufgestellt, der eigentlich nur zum Betriebe der Orgelbälge dienen sollte, aber nunmehr auch zum Läuten der Glocken mitbenutzt wird. Er bethätigt eine wagerechte Welle so, dass sie 160 Umdrehungen in der Minute macht. Die Welle trägt für jede der drei Glocken eine lose auf ihr laufende Seiltrommel und eine fest auf ihr sitzende Reibscheibe; wird also eine der Seiltrommeln gegen die benachbarte Reibscheibe gepresst, so muss sie an der Drehung der letzteren theilnehmen. Um die Trommel ist nun das Seil aufgewickelt, dessen eines Ende am Schwunghebel der Glocke befestigt ist, so dass beim Drehen der Trommel das Seil aufgewickelt, der Schwunghebel angezogen und die Glocke in Schwingung versetzt wird. Da nun aber die Welle nur nach einer Richtung sich dreht, die Glocke dagegen hin- und herschwingen muss, so wird die Anpressung der Seiltrommel an die Reibscheibe rechtzeitig abgelöst und von der zurückschwingenden Glocke die Seiltrommel zurückgedreht und das Seil abgewickelt, worauf sich im höchsten Punkt der Schwingung das Spiel wiederholt. Um das Anpressen und Ablösen der Seiltrommel der für das Läuten erforderlichen Schwungweite der Glocke anzupassen,

wird von der Glocke selbst etwa in der Schwingungsmittle eine Ein- und Ausschaltvorrichtung bethätigt. Ein Rückzugsgewicht an der Seiltrommel hält das Seil bei der Rückschwingung der Glocke in Spannung, so dass die geordnete Seilführung dadurch gesichert ist.

Zum Einleiten des Läutens der einzelnen Glocken wird vom Glöckner mittelst Handhebels das Ein- und Auskuppeln der Seiltrommel und Reibscheibe so lange bewirkt, bis die Glocke den normalen Ausschlag zum Klöppelanschlag erreicht hat, worauf sich die Glocke selbst in das Getriebe einkuppelt und Alles zum regelrechten Läuten selbst besorgt. Dieses Anläuten der drei Glocken wird von einem Manne in Zeit von  $1\frac{1}{4}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Minuten bewirkt. Diese höchst sinnreiche Vorrichtung arbeitet tadellos, sie ist für Glocken aller Grössen verwendbar und erspart die bei grossen Glocken erforderliche beträchtliche Anzahl Glockenzieher.

r. [5823]

\* \* \*

**Die präcolumbischen Rassen Amerikas** behandelt Herr Georges Reynaud in einer der *Société d'ethnographie* vorgelegten Arbeit und kommt zu dem bemerkenswerthen Schlusse, dass lediglich die geologischen, thier- und pflanzengeographischen Verhältnisse die Bewohner der West-Hemispäre gehindert haben, ebenso hohe Culturgrade zu erreichen wie die der östlichen. Er findet dies ausgeprägt in der geringen Zahl von Hausthieren und Culturpflanzen, welche die Amerikaner zu gewinnen im Stande gewesen waren. Den etwa zehn wichtigen Hausthieren der alten Welt, die uns als Last-, Milch- und Nahrungsthiere dienen, vermochten sie, wenn man vom Hund und Renthier, die nur im hohen Norden in Betracht kamen, absieht, eigentlich nur das Lama gegenüberzustellen; der Mannigfaltigkeit unsrer Cerealien den freilich sehr wichtigen Mais, unsren ebenso vielartigen Fruchtbäumen nur ganz wenige cultivirte Arten. Wenn sie trotzdem in Architektur, Bewässerungsanlagen, staatlicher Organisation u.s.w. Bedeutendes, namentlich in Mittel- und Südamerika, geleistet haben, so würde das eher bei dem Mangel ausgedehnter Feld- und Gartencultur, sowie Viehzucht auf eine hohe Intelligenz der Urrassen Amerikas schliessen lassen. Die Civilisation blieb tiefer, weil die Natur ärmer war und ihr namentlich das früher in so grossen Schaaren über Amerika verbreitete Pferd fehlte.

[5830]

\* \* \*

**Die Schiffsdocks der Welt.** Es ist gelegentlich der Besetzung von Kiaotschau durch Deutschland auf die Verdienste Englands hingewiesen worden, die es sich durch die Anlage von Kohlenstationen und Docks um die Schifffahrt in den ostasiatischen Gewässern erworben hat und dass der deutschen Marine erst jetzt die Möglichkeit gegeben sei, durch Herrichtung von gleichen Anlagen in Kiaotschau sich und die vielen deutschen Handelsschiffe in Ostasien von England unabhängig zu machen, was aus vielen Gründen zu wünschen ist. England besitzt, wie wir *The Engineer* entnehmen, von den 748 Docks der Welt 60 v. H., also wohl 469. Von diesen befinden sich 249 in England, 30 in Schottland, 18 in Irland. Europa hat 302 Docks in 80 Orten, Asien 76 in 27 Städten. In der Erbauung neuer Docks ist man im letzten Jahrzehnt überall sehr thätig gewesen, weil immer längere Schiffe gebaut wurden, für welche die vorhandenen Docks zu klein wurden. So war die Marine der Vereinigten Staaten von Nordamerika vor einigen Jahren in grösster Ver-

legenheit, als das Docken eines der grossen neuen Kreuzer nothwendig wurde und in keinem der Seearsenale ein Dock von genügender Grösse für das Schiff vorhanden war. Jetzt besitzt sie in Brooklyn 3 Docks, deren grösstes 204,2 m lang, 32 m breit und im Dockthor 8,5 m tief ist. Ein nahezu ebenso grosses Dock besitzt sie in Port Orchard. Im Ganzen verfügt die Marine der Vereinigten Staaten über 10 Docks. Das grösste Dock der Welt befindet sich in Southampton, es ist 228 m lang, 26,97 m breit und im Dockthor 8,67 m tief.

St. [5824]

## BÜCHERSCHAU.

Seidlitz, W. von. *Geschichte des japanischen Farbenholzschnitts*. Mit 95 Abbildungen. gr. 8°. (XVI, 220 S.) Dresden, Verlag von Gerhard Kührtmann. 1897. Preis 18 M.

Auf die ausserordentliche Höhe der Entwicklung, welche die Holzschnidekunst in Japan erlangt hat, ist man erst in den letzten Jahren bei uns aufmerksam geworden, und seit dieser Zeit werden japanische Holzschnittkunstblätter ebenso eifrig und sorgfältig gesammelt, wie es mit den anderen, schon länger gewürdigten Erzeugnissen des japanischen Kunstgewerbes der Fall ist.

Auch der *Prometheus* hat diesem Gegenstande rechtzeitig Aufmerksamkeit geschenkt und vor einiger Zeit aus berufener Feder eine längere Abhandlung über die japanische Holzschnidekunst gebracht. Wir dürfen daher die technischen Gesichtspunkte des Gegenstandes bei unsren Lesern als bekannt voraussetzen und können dieselben durch die Mittheilung erfreuen, dass sie in dem angezeigten Werke das finden werden, was unsrem Artikel damals naturgemässerweise fehlte, nämlich eine sehr vollständige und eingehende geschichtliche Würdigung der japanischen Holzschnidekunst.

Wir erfahren, dass diese Kunst verhältnissmässig jungen Datums ist, der Holzschnitt wurde in Japan erst später erfunden als bei uns, nämlich zu Anfang des siebzehnten Jahrhunderts, entwickelte sich aber dann ungemein rasch zu erstaunlicher Vollkommenheit und liess die gleichartige europäische Kunst namentlich in so fern weit hinter sich, als er das in grossartigster Weise durchführte, wozu sich bei uns bloss schwache Anläufe zeigten, nämlich den farbigen Druck mit mehreren Tafeln. Die höchste Vollkommenheit erreichte nach Ansicht des Verfassers die japanische Holzschnidekunst gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts, um dann stehen zu bleiben und in unserer Zeit sogar in mancher Hinsicht einen gewissen Verfall zu erleiden.

Der Verfasser behandelt seinen Gegenstand vom rein kunsthistorischen Standpunkte aus, ohne auf die Technik mehr als die allernothwendigsten Hinweise zu geben. Da in Japan, ebenso wie bei uns, die eigentlichen „peintres-graveurs“ im Holzschnitt verhältnissmässig selten auftraten, so ist dieses Werk weniger eine Geschichte der Holzschnidekunst, als eine solche der grossen Künstler, welche verständnissvolle Vorlagen für den Holzschnitt lieferten. Diese werden in verschiedene Schulen eingetheilt und einzeln unter Berücksichtigung ihrer charakteristischen Eigenschaften besprochen. Sehr werthvoll ist namentlich auch für den Sammler eine genaue Auf- führung und Besprechung der Zeichen, mit denen diese Künstler ihre Darstellungen zu versehen pflegten.

Das Werk ist reich illustriert mit sehr vielen, in Zink- zätzung ausgeführten Nachbildungen werthvoller japa-

nischer Holzschnitte aus berühmten Privatsammlungen. Leider konnten dieselben nur in monochromem Druck ausgeführt werden und der Verfasser musste sich darauf beschränken, die Farben des Originalen in der Unterschrift anzugeben. Zu bedauern ist es, dass überall unterlassen wurde, das genaue Format des Originalen anzugeben. Der Verfasser hat sich lediglich darauf beschränkt, die Originale als „klein“, „gross“ oder „sehr gross“ zu bezeichnen, worunter man natürlich alles Beliebige verstehen kann. Nach unserem Dafürhalten hängen Format und Ausführung eines Kunstwerkes so innig zusammen, dass in einem kunstgeschichtlichen Werk die genaue Angabe des Formates niemals fehlen darf, wenn der Leser eine richtige Vorstellung erhalten soll.

Wie wir hören, bereitet der Verfasser ein neues, grösseres Werk über den Gegenstand vor. Wir sehen demselben mit Spannung entgegen und können inzwischen die vorstehend besprochene Veröffentlichung allen unsren Lesern, welche sich für die herrliche Kunst des asiatischen Inselreiches interessiren, bestens empfehlen.

WITT. [5847]

## Eingegangene Neuigkeiten

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Biedermann, Dr. Rudolf. *Technisch - chemisches Jahrbuch 1896—1897*. Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie vom April 1896 bis April 1897. 19. Jahrgang. Mit 157 in den Text gedruckten Illustr. (VIII, 580 S.) 8°. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis gebd. 15 M.

*Bibliothek der Länderkunde*, herausgegeben von Alfred Kirchhoff, Prof. d. Erdkunde an der Universität zu Halle und Rudolf Fitzner, Chefredakteur. Band 1. Dr. Karl Fricker: *Antarktis*. gr. 8°. (VI, 230 S.) Mit 8 Tafeln, 3 Vollbildern, 37 Illustr. u. 12 Karten im Text und 1 gr. Karte des Südpolargebietes in Farbendruck. Berlin, Schall & Grund. Preis 5 M.

Zacharias, Dr. Otto, Direktor der Biologischen Station. *Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön*. Theil 6. Abtheilung II. Mit 2 lithographischen Tafeln. Mit Beiträgen von W. Hartwig (Berlin), Dr. H. Brockmeier (Gladbach), E. Lemmermann (Bremen), Dr. S. Strodtmann (Plön) u. J. Gerhardt (Liegnitz). (X, 132 S. [S. 89—220]). Stuttgart, Erwin Nägele. Preis 6 M.

Müller, Julius Heinrich Hans, Doctor der Philosophie, Ord. Mitglied der deutschen Botanischen Gesellschaft. *Forschungen in der Natur. I. Bakterien und Eumyceten* oder Was sind und woher stammen die Spaltpilze? Mit zwei Tabellen und einer lithographirten Tafel. Lex. 8°. (VI, 48 S.) Berlin W., Fischers medicin. Buchhandlung, H. Kornfeld. Preis 5 M.

Mercer, Henry C., Curator of the Museum of American and Prehistoric Archaeology at the University of Pennsylvania. *Cave Hunting in Yucatan*. A Lecture delivered before the Society of Arts of the Massachusetts Institute of Technology, on December 10, 1896. Reprinted from the Technology Quarterly for December 1897, Vol. X, No. 4.

—, *The Kabal; or, Potter's Wheel of Yucatan*. Author's Edition, extracted from Bulletin of the Museum of Science and Art, University of Penna. No. 2, Vol. I. Philadelphia, December, 1897.