

PROMETHEUS



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 81.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. II. 29. 1891.

Das Zusammenwirken von Geologie und Technik.*)

Von Professor Dr. J. H. Kloos.

Die Geologie oder die Lehre unseres Erdkörpers verdient den Namen einer selbständigen Naturwissenschaft bereits seit etwa der Mitte des 17. Jahrhunderts. Sie hatte aber während zweier Jahrhunderte nur wenig praktische Bedeutung. Die Technik, der Bergbau mit eingeschlossen, konnte nur geringen Nutzen aus ihr ziehen, da sie zum Aufbau ihrer Disciplinen und ihrer Theorien selbst erst der Erfahrungen und der Erfolge der Technik bedürftig war. Sie war stets in erster Linie die Lernende — lehrend und leitend für alle Zweige der Technik, welche mit ihr in Berührung kommen, ist sie erst seit den letzten 30 Jahren geworden. Nachdem unsere Wissenschaft längere Zeit, namentlich zu Ende des vorigen und zu Anfang des 19. Jahrhunderts, einen ausgeprägt theoretischen Charakter getragen hat, bewegt sie sich gegenwärtig vorzugsweise und mit Vorliebe in praktischen Bahnen.

Man kann wohl sagen, dass auf diesem Gebiete ein vollständiger Umschwung stattgefunden

*) Vortrag gehalten im mathematisch-naturwissenschaftlichen Verein der Herzogl. technischen Hochschule zu Braunschweig am 11. März 1891.

habe, und derselbe datirt von der Zeit, wo man anfang, geognostische Karten in grossem Maassstabe anzufertigen. Die hierzu erforderlichen exakten Beobachtungen gaben Veranlassung zu einem genaueren Studium und zu einer ganz neuen Deutung der Lagerungsverhältnisse.

Als solche bezeichnet der Geologe Alles, was mit den Beziehungen der Gebirgslager unter einander in Zusammenhang steht, so z. B. die Aufeinanderfolge, sowie die Richtung und Lage der Schichten bei den sedimentären, in Wasser abgesetzten Bildungen; die Verhältnisse der geschichteten Gesteine zu den nicht geschichteten eruptiven oder massigen Felsarten; die Richtung und Ausdehnung der Klüfte, Spalten, Zerreibungen und Verschiebungen der geologischen Körper u. s. w.

Eine grosse Rolle spielt in der Neuzeit auch die Erforschung der jüngsten Gebirgslager, der meist lockeren Gesteine, welche als die Schwemmgelände der Quartärzeit bezeichnet werden. Von den Meeresbildungen der neuesten geologischen Perioden — des Diluviums und Alluviums — wissen wir nur sehr wenig. Da sie zum grössten Theil noch unter der Oberfläche des Oceans verborgen liegen, hat ihre Erforschung ein rein wissenschaftliches Interesse. Ganz anders verhält es sich mit den Thonen, Lehmen, Mergeln, Sanden und Geröllelagern, welche der Thätigkeit

des süßen Wassers, entweder in der flüssigen oder in der festen Form, ihre Entstehung verdanken. Noch vor vierzig Jahren wurde diesen Formationen sehr wenig Aufmerksamkeit zugewandt, ja von vielen älteren Geologen sind sie stets systematisch, als unnützer Ballast, völlig vernachlässigt worden.

Da nun diese Gebilde einen grossen Raum an der Erdoberfläche, namentlich in solchen Gegenden einnehmen, welche ganz vorzugsweise dem Menschen als Wohnsitz und als Schauplatz seiner Thätigkeit dienen, da sie grösstentheils aus nutzbringenden Fossilien bestehen, so ist es begreiflich, dass das menschliche Interesse und die Bedürfnisse seiner Technik es verlangen, in erster Linie die Beschaffenheit dieser Gebilde zu erforschen.

Geologische Karten, d. h. Darstellungen der Zusammensetzung der Erdrinde in ihren oberflächlichen Theilen, sind allerdings schon in recht alten Zeiten zu Stande gekommen. Am Ende des vorigen Jahrhunderts erschienen vielfach sogenannte petrographische Karten, auf welchen die Gesteine anfänglich mit Ziffern und Buchstaben, später mit Farben angegeben wurden. Erst das erste Viertel dieses Jahrhunderts, die Zeit Freieslebens, Kefersteins und Friedr. Hoffmanns brachte Darstellungen, welche die Grenzen zwischen den einzelnen Gebirggliedern festzustellen versuchten. Dieselben waren jedoch vorwiegend hypothetisch; ungenügende Beobachtungen in der Natur wurden im Studirzimmer nach irgend welchen theoretischen Ansichten und Voraussetzungen ergänzt. Man machte sogenannte abgedeckte Karten, indem man sich die jüngsten Bildungen, das Schwemmland, das Alluvium und das Diluvium, entfernt dachte und nur die Unterlage, die festen Schichten, zeichnete.

Die Hauptaufgabe war, diese in Zusammenhang zu bringen, und es wurde ohne Weiteres ihre Continuität sowohl in der Streichungs- als in der Fallrichtung vorausgesetzt. Das Streben, alte Meeresbecken zu construiren, hat lange in der Geologie obgewaltet. Jeder Gebirgszug, jede Erhebung bildete eine Grenze zweier alter Meeresbecken. Es hat eben lange gedauert, bis man sich mit der Idee vertraut machte, dass die Gebirgslager, wie sie jetzt die Oberfläche unseres Planeten bilden, dermaassen durcheinander gewürfelt, zerrissen und zerstört sind, dass aus ihrer jetzigen Lage in den meisten Fällen keine Schlüsse auf ihre einstmalige Ausdehnung auf dem Meeresboden gezogen werden können.

Die Darstellungen der alten Meere aus der Trias-, Jura-, Kreide- und Tertiärzeit beruhen gewöhnlich auf falschen Voraussetzungen und sind absolut unbrauchbar, von den älteren Formationen gar nicht zu sprechen. Ganz dasselbe ist der Fall mit den Constructionen von Mulden,

welche man auf älteren geologischen Karten als regelmässig gestaltete Ellipsen, aus concentrischen Curven bestehend, verzeichnet findet. Wenn an einem Gebirgszuge, an einer aus den jungen Schwemmgebilden hervorragenden Erhöhung, an drei oder mehreren Punkten Schichten gleichen Alters nachgewiesen waren, wurden dieselben mit einem sogenannten umlaufenden Streichen in eine continuirliche Verbindung gebracht und hieraus die regelmässigsten, allseitig gegen einander einfallenden Schichtenstellungen construirt. Auch benachbarte Höhenzüge, aus gleichalterigen Schichten aufgebaut, wurden, als durch Erosionsthäler und an beliebigen Stellen stattgehabte Auswaschungen getrennte Stücke, mit einander verbunden und zu gehobenen Rändern früherer Meeresbecken reconstruirt.

Von Klüften, Spalten, Störungen war nur in seltenen Fällen die Rede. Zwar musste man, da wo sehr steile Schichtenstellungen der Beobachtung nicht entgehen konnten und wo es absolut nicht anging, dieselben ausser Acht zu lassen, eingestehen, dass diese Schichten in ihrer jetzigen Lage nicht ursprünglich aus Wasser abgesetzt sein konnten. In Bezug auf die Abschüssigkeit des einstigen Meeresbodens wurden zwar häufig recht kühne Voraussetzungen gemacht — wo solche aber nicht mehr ausreichten, waren gleich Hebungen als bequeme Auskunftsmittel zur Stelle. Durch irgend welche in der Tiefe verborgene Eruptivgesteine seien die zu Tage liegenden Bildungen in senkrechter Richtung in die Höhe gepresst und wäre hierdurch die steile Schichtenstellung herbeigeführt.

Die Zeiten haben sich geändert. In dem jetzigen Stadium ihrer Entwicklung haben wir für die Geologie so feste Grundlagen gewonnen, dass die Ingenieurwissenschaften, diese Kinder unseres Jahrhunderts, dreist mit ihr rechnen können. Es wird jetzt möglichst wenig speculirt, combinirt und construirt und möglichst viel beobachtet. In allen Staaten Europas und Amerikas ist man beschäftigt, die Einzelbeobachtungen in die besten topographischen Karten einzutragen. Selbst in Asien und Australien werden die zugänglichen Gebiete auf's Genaueste geologisch aufgenommen. Wo es irgendwie möglich ist, entwirft man das Bild der Erdoberfläche nach ihrer Zusammensetzung aus den verschiedensten Bausteinen in dem grossen Maassstab von 1 : 25 000, und nach solchen detaillirten Karten werden dann geologische Uebersichtsblätter in kleinerem Maassstabe angefertigt.

Ein ganzer Stab von Fachleuten ist gegenwärtig in allen Kulturländern mit solchen genauen geologischen Aufnahmen und Kartirungen beschäftigt. Die älteste, zu diesem Zwecke gegründete Staatseinrichtung ist die aus dem Jahre 1835 stammende *Geological Survey* in England. In Preussen wurden im Jahre 1862

die geologischen Aufnahmen auf Grund guter topographischer Karten in Angriff genommen; seit 1866 werden als topographische Unterlage die Messtischblätter des preussischen Generalstabes in Maassstab 1 : 25 000 benutzt, und seit 1875 besteht als selbständiges Institut die preussische geologische Landesanstalt. In Oesterreich wurde im Jahre 1849 die k. k. geologische Reichsanstalt errichtet, und in den letzten Jahren entstand in Pest die geologische Landesanstalt für Ungarn, in Italien das *R. Comitato geologico d'Italia*.

Die übrigen deutschen Staaten sind zum Theil Preussen gefolgt und haben sich vollständig der dort befolgten Methode angeschlossen, indem auch sie die grosse topographische Karte, geologisch kolorirt mit Erläuterungen und Profilen herausgaben, zum Theil waren sie auf Karten in kleinerem Maassstabe angewiesen. Zu ersteren gehören Sachsen, Baden und Hessen; zu den letzteren Bayern und Württemberg.

Zur Darstellung der geologischen Profile benutzt man in ausgedehntester Weise alle natürlichen und künstlichen Einschnitte, wie sie uns in Thälern und Schluchten, in Bergwerken, Steinbrüchen, Eisenbahneinschnitten und Bohrungen gegeben sind. Leider ist die Tiefe, bis zu welcher das Auge in das Innere unseres Planeten dringen kann, immerhin sehr gering, namentlich wenn man sie mit dem Durchmesser der Erde vergleicht. Das tiefste Bohrloch, welches bis jetzt vermöge der neuesten Leistungen der Bohrtechnik niedergebracht werden konnte, ist das von Schladebach, unweit Halle. Als eine Tiefe von 1748,50 m erreicht war, brach das Gestein, der Bohrer blieb stecken und die lediglich zu wissenschaftlichen Beobachtungen so weit fortgeführte Bohrung musste aufgegeben werden.

Da nun der mittlere Erddurchmesser 12 734 645 m beträgt, so springt die Richtigkeit der Bemerkung, dass das tiefste Bohrloch nur als ein Nadelstich in unserem Planeten betrachtet werden kann, sofort in die Augen.

Der für alle Zweige des Ingenieurwesens wichtigste Theil der Geologie ist die Geotektonik oder die Lehre vom Gebirgsbau. Als Gebirge bezeichnet der Geologe jeden Theil der Erdkruste, in welchem die geschichteten Gesteine, die in oder durch Wasser abgesetzten oder sedimentären Bildungen, sich nicht mehr in derjenigen Stellung befinden, in welcher sie ursprünglich abgelagert worden sind. Dabei ist der rein geographische Begriff, die Höhe über dem Spiegel des Oceans, vollkommen gleichgültig. Gewöhnlich abstrahirt man dabei auch von den jüngsten Schwemmgewässern, welche sich fast immer noch in ihrer ursprünglichen Lage befinden und sehr häufig alle Unebenheiten der unterliegenden festen Schichten ausfüllen. In

Bezug auf letztere kann man nun im Wesentlichen dreierlei unterscheiden, und für die Technik, namentlich für die Ingenieurwissenschaften, ist diese Unterscheidung ebenfalls sehr wesentlich.

An einigen Punkten der Erdoberfläche folgen die Formationen in regelmässiger Weise, und ohne irgend welche Störungen zu zeigen, auf einander. Die Schichten liegen, soweit sie uns zugänglich sind, über ganz beträchtliche Erstreckungen horizontal; die Flüsse haben ein geringes Gefälle, sind wenig tief eingeschnitten und die Beobachtungen an weit aus einander liegenden Punkten zeigen keine Unterschiede im Niveau der gleichalterigen Bildungen. Dies ist z. B. der Fall in einem grossen Theile des europäischen Russlands, sowie in manchen Staaten und Territorien der nordamerikanischen Union und in Südafrika.

Viel häufiger aber sind die Sedimente nach ihrer Verfestigung in Schollen zerrissen worden. Weit zu verfolgende Klüfte und Spalten trennen sie; in jeder erdenklichen Lage stossen sie an einander und sind sie gegen einander verschoben (verworfen). In so gebauten Theilen der äusseren Hülle unseres Planeten unterscheiden wir tiefer liegende, sogenannte Senkungsfelder, und höher gelegene, in ihrer Senkung zurückgebliebene Schollen, die auch wohl nach dem Vorgange von Suess, als Horste bezeichnet werden. Zu letzteren gehören die in geographischer Hinsicht unterschiedenen Plateau- oder Terrassengebirge. Haben die Senkungsgebiete eine in die Länge gezogene Gestalt, so werden sie als Gräben bezeichnet. Die bedeutendsten Flüsse der Erde nehmen ihren Lauf durch solche Gräben und fliessen in erodirten Spalten und Spaltensystemen, welche die Schollengebirge und Horste von einander trennen.

Es ist dies vorzugsweise der Bau unseres deutschen Vaterlandes, namentlich in den am stärksten bevölkerten und cultivirtesten Gegenden. Die reiche Gliederung und Gestaltung des europäischen Continents wird überhaupt im Wesentlichen durch diesen Bau bedingt, denn viele Senkungsgebiete sind von Ocean und Meer erfüllt und trennen die einzelnen Theile des Festen. So ist z. B. die Ostsee nichts weiter als ein Senkungsfeld und die baltischen Inseln sind die höchsten Kuppen eines unterseeischen Schollengebirges.

Eine dritte Art des Gebirgsbaus wird durch eine Faltung der Schichten herbeigeführt. Während man die Construction einer aus Schollengebirgen und Senkungsfeldern zusammengesetzten geologischen Provinz am passendsten mit einer eingebrochenen Eisdecke vergleichen kann, lässt sich der Faltenbau am ehesten bildlich darstellen durch die zusammengeschrumpfte Hülle einer eingetrockneten Frucht. Continuirliche Biegungen der Schichten im Gegensatz zu der

Lagerung in Platten und zerbrochenen Schollen ist das bezeichnendste Moment für den inneren Bau eines Faltengebirges. Die Geographen nennen die höchsten Theile solcher gefalteten Erdrinde Ketten- oder Massengebirge, in letzterem Falle, wenn die Sättel und Mulden in der äusseren Form weniger deutlich ausgeprägt sind. Die grössten und höchsten Gebirge der Erde zeigen den Faltenbau; es sind zu gleicher Zeit die ältesten und die am wenigsten zerspaltenen Theile der Peripherie unseres Planeten. Aber auch dem Hügellande oder der Ebene kann ein solcher Bau zu Grunde liegen. Beispiele hierfür liefert das sogenannte rheinische Schiefergebirge, wenn man dasselbe in seinem vollen Umfang in Betracht zieht, sowie die von Kreidebildungen bedeckte Kohlenformation in Westfalen.

Auf die Ansichten und Theorien über die Entstehungsweise der verschiedenen Modalitäten in den uns zugänglichen Theilen der Erde kann ich hier nicht eingehen. Es würde dies hier zu weit führen, da es doch in erster Linie meine Aufgabe ist, hinzuweisen auf die Wichtigkeit der soeben hervorgehobenen Unterschiede für den Techniker und ganz speciell für den Ingenieur.

Es ist ja von vornherein leicht einzusehen, dass für alle Aufgaben des Technikers, welche ihn nöthigen, in mehr oder weniger grosser Tiefe in die Erde einzudringen, einmal die Beschaffenheit und dann die Lage, sowie der Zusammenhang der Gebirgsglieder von der grössten Wichtigkeit sein muss. Es kommt nun zunächst darauf an, sich darüber zu orientiren, ob ein Gestein geschichtet ist oder nicht. Nimmt man die Bezeichnung als Schicht in der ursprünglichen Bedeutung, wie dieselbe von Werner in die Wissenschaft eingeführt wurde, namentlich aber von Naumann angewandt worden ist, so muss darunter jedes plattenförmige Gebirgsglied verstanden werden, ganz einerlei in welcher Weise dasselbe entstanden ist. Richtiger jedoch ist es, nur diejenige parallele Lagerung als Schichtung zu bezeichnen, von welcher es sich nachweisen lässt, dass sie durch eine successive Anhäufung von Bestandtheilen entstand, welche entweder in mechanischer Suspension, oder in Lösung einen Transport in den Gewässern durchgemacht haben. Diese Art der Schichtung ist gewöhnlich mit einer vielfachen Aenderung des abgesetzten Materials verknüpft, während bei den Eruptivgesteinen, wo die plattenförmige Absonderung meistens die Folge eines einseitigen Druckes während oder nach der Verfestigung ist, selten ein Wechsel des Materials eintritt.

Solche Eruptivgesteine sind dann auch mit geringen Ausnahmen als einheitliche Massen zu betrachten, welche nach allen Richtungen gleichen

Widerstand besitzen und auch nicht durch die Abwechselung von wasserdurchlässigen mit für das Wasser undurchlässigen Schichten die Circulation der Grundwasser in einer bestimmten Richtung vermitteln oder beeinflussen.

Sobald aber durch die vorhandene Schichtung Festigkeit und Wasserführung der Gesteine sich vielfach ändern, muss der Ingenieur fast in gleichem Maasse wie der Bergmann über das Streichen und Fallen, über die Ausdehnung und Continuität der Schichten, sowie über den Verlauf und die Richtung der Spalten und Zerklüftungen auf's Genauste unterrichtet sein.

Er muss daher den geologischen Bau seiner Gegend kennen. Steckt er in alten Anschauungen, kennt er nicht den Unterschied in der Tektonik von ganz ungestörten Gebieten, von Senkungsfeldern und Faltengebirgen, so wird er bei allen Constructionen auf dem Gebiete des Wege- und Wasserbaus sehr grosse Fehler machen können, welche unter Umständen das Gelingen des Werkes in Frage stellen.

Nun sind aber doch innerhalb der drei Hauptfälle, welche ich zum besseren Verständniss dem Gebirgsbau unserer Erde zu Grunde legte, die Verhältnisse so mannigfaltig, dass eine schematische Behandlungsweise höchstens für den Anfang statthaft erscheint. Ohne ein genaueres Studium, ohne eine längere, praktische Beschäftigung mit geologischen Dingen lassen sich Einzelheiten und Abweichungen des gewissermaassen künstlich geschaffenen Normalbauplans schwerlich verstehen. Es ist dann auch nicht vorauszusetzen, dass der Techniker Specialist auf geologischem Gebiete werden kann und mit hinreichenden geologischen Kenntnissen, mit ausreichender geologischer Erfahrung ausgerüstet sein wird, um unter allen Verhältnissen ohne die Mithilfe eines Geologen von Fach fertig zu werden. Es sind in der Technik gewisse Gebiete stets gemeinsam vom Ingenieur und Geologen zu bearbeiten, gewisse Fragen gemeinsam zu lösen. Zu diesen gehört z. B. der Eisenbahnbau in Gegenden, die wir wegen der bedeutenden Niveauunterschiede in ihrer oberflächlichen Gestaltung gebirgig nennen, indem solche Unterschiede auf's Engste zusammenhängen mit deren verwickeltem tektonischen Bau. Dann ist überall, wo es sich um Berücksichtigung und Beurtheilung der Grundwasser-Verhältnisse handelt, dem Ingenieur die Mitwirkung des Geologen unentbehrlich. Ich glaube dann auch, dass namentlich die jüngere Generation der Wasserbautechniker bereits jetzt von der Nothwendigkeit durchdrungen ist, überall da, wo es sich um Gewinnung oder Ableitung von Grundwasser handelt, z. B. bei der Wasserversorgung von Städten, der Erbohrung von Quellen u. s. w., die Aufgaben im Verein mit einem geologischen Specialisten zu lösen.

Aber auch zur Bestimmung der Ausdehnung, Mächtigkeit und Ausgiebigkeit der Lagerstätten nutzbarer Fossilien dürfte der Techniker nicht immer eine hinreichende Sicherheit in der Beurtheilung geologischer Verhältnisse erlangen, dass er es wagen könnte, auf eigene Verantwortung Fabriken zu bauen, Bergwerke und Steinbrüche anzulegen. Es würde mir nicht schwer fallen, auch im Herzogthum Braunschweig und in unserer unmittelbaren Nachbarschaft Unternehmungen zu nennen, wo die Nichtbeachtung unserer neuesten geologischen Erfahrungen sich schwer gerächt und für die Unternehmer grosse Verluste herbeigeführt hat. Ich brauche nur auf das Kalisalzwerk bei Thiede, auf die Bohrungen nach Petroleum und Steinsalz im Mastbruche bei Riddagshausen, auf die Wasserversorgung der Stadt Helmstedt am Lappwalde hinzuweisen.*)

Der Techniker darf sich nun allerdings die Mitwirkung des Geologen nicht in der Weise vorstellen, dass er denselben nur zu rufen braucht, um sofort und immer zu wissen, wie er seine Construction oder seine Anlage für den bestimmten Fall einzurichten habe. Dazu sind eben die Verhältnisse, namentlich in unseren Gegenden, in den grossen Senkungsgebieten Mitteleuropas, im Einzelnen zu mannigfaltig. Auch da, wo die besten geologischen Karten und hinreichende Beobachtungen vorliegen, um über den tektonischen Bau einer Gegend im Allgemeinen im Klaren zu sein, sind in den meisten Fällen noch geologische Voruntersuchungen schon deshalb erforderlich, weil es nur bei technischen Anlagen möglich ist, die Beobachtungen in hinreichender Tiefe vorzunehmen. Solche in der richtigen Weise und mit dem geringsten Aufwand an Zeit und Geld durchzuführen, sollte eben die Aufgabe des geschulten Fachmanns sein.

Ich darf meinen Gegenstand nicht verlassen, ohne auch auf die Kehrseite der Medaille auf-

*) Es würde mich hier zu weit führen, ausführlicher auf diese Unternehmungen einzugehen. Bei Thiede wurde auf Grund unzureichender und zum Theil ungenauer und falsch gedeuteter geologischer Voruntersuchungen der erste Schacht an einer Stelle des Luftsaatels der Triasschichten abgeteuft, wo man in einer Mächtigkeit von annähernd 100 m einen Complex jüngerer Kieslager, Triebssande und sandiger Thonschichten zu durchsinken hatte. Es wäre ein Leichtes gewesen, das Steinsalz und die unter demselben erhobten Kalisalze in bedeutend kürzerer Zeit und mit erheblich geringerem Kostenaufwand zu erreichen. Die Bohrungen bei Riddagshausen, welche schliesslich aufgegeben werden mussten, fanden an einer Stelle Senkungsgebietes statt, wo die geologischen Verhältnisse von vornherein jeden Erfolg als im höchsten Grade unwahrscheinlich machen mussten. Was schliesslich die Wasserversorgung von Helmstedt anbelangt, so liegen der Anlage geologische Profile zu Grunde, aus dem Ende der vierziger Jahre stammend, als die Continuität der Schichten und der ungestörte Verlauf von Satteln und Mulden noch als stete Voraussetzung galten.

merksam gemacht zu haben. Als ich mir vornahm, die Nothwendigkeit eines Zusammenwirkens von Geologie und Technik einer Besprechung zu unterziehen, war ich mir völlig bewusst, dass Beide, sowohl der Geologe wie der Techniker, von diesem Zusammenwirken einen grossen Nutzen ziehen. Jeder künstliche Einschnitt, den der Techniker in den Körper unseres Planeten hervorbringt, sollte der Gegenstand des Studiums für den Geologen sein; jede Prüfung, Benutzung und Umgestaltung der gewonnenen Materialien kann ihm nützliche Winke über die in und auf der Erde stattfindenden Vorgänge geben.

Die Geologie ist bei jedem Eisenbahneinschnitt, bei jedem Tunnel, bei jeder Ziegelei und bei jedem Steinbruch interessirt. Jedes Bohrloch und jeder Schacht können ihr Aufschlüsse von grossem wissenschaftlichen Interesse gewähren, können neue Beiträge zur Geschichte der Erde und ihrer Bewohner liefern, können dem Fachgeologen dienen zur Prüfung der Richtigkeit seiner Anschauungen. Es wird dies immer mehr der Fall sein, je weiter geologische Kenntnisse auch unter den Technikern verbreitet werden; je mehr das Verständniss für geologische Dinge bei den Ingenieuren wächst und die jetzt nur noch zu sehr verbreiteten alten Anschauungen vor den neuen Begriffen zurückweichen.

Ich möchte daher Lust und Liebe zur Geologie immer weiter unter der heranwachsenden Generation unserer Techniker um sich greifen sehen; ich möchte mehr noch, als dies bis jetzt der Fall war, die Geologie unter den vorbereitenden Wissenschaften gepflegt wissen. Vor Allem sollte der Blick des jungen Technikers sich schärfen für die Beobachtung von Lagerungsverhältnissen und von den Vorgängen, welche in und auf der Erde thätig sind, die Materialien umzugestalten und die Gestalt der Erdoberfläche zu verändern. Ist die nöthige Vorbildung vorhanden, ist der Ingenieur gewohnt, draussen zu beobachten, so wird er es leicht erreichen, seine Materialien richtig zu beurtheilen und correct zu benennen. Er wird es auch lernen, sich in einfachen Fällen selbst zu helfen und es dann in jedem einzelnen Falle beurtheilen können, ob es zum Wohlgelingen seiner Arbeit erforderlich sei, einen Geologen von Fach heranzuziehen, um seine Bestimmungen und Beobachtungen zu controlliren.

[143]

Melbournener Bauten.

Von Gustav Lilienthal.

Mit sechs Abbildungen.

Nach dem ersten Eindruck, welchen die australischen Hafenstädte auf den Ankömmling nach monatelanger Ueberfahrt machen, darf man nicht urtheilen, wenn man ein richtiges

Bild von diesen neuesten Weltstädten erhalten will. Nach der langen einförmigen Reise ist man so bescheiden in seinen Ansprüchen geworden, dass schon der flachliegende Hafenvorort von Adelaide ein lieblicher Aufenthaltsort zu sein scheint. Lläuft dann später das Schiff in Port Phillip ein, um dessen weiten Halbkreis Melbourne mit seinen Vororten sich ausbreitet, dann ist Alles entzückt. Nie werde ich die Freude vergessen, welche ich empfand, als ich, mit einem guten Krimstecher bewaffnet, die mit villenartigen Bauten übersäten Hügelreihen musterte, die, wie bei dem Vorort St. Kilda, bis hart an den Strand herabreichen. Den Eindruck von Sydney aber zu schildern, halte ich mich nicht für gewachsen. An einem der schönsten Häfen der Welt gelegen, mit bewaldeten Ufern und vielen kleineren Buchten kann Sydney nur mit Rio de Janeiro und Constantinopel verglichen werden.

Nach längerem Aufenthalt in den Colonien habe ich gefunden, dass von den drei genannten Haupt-

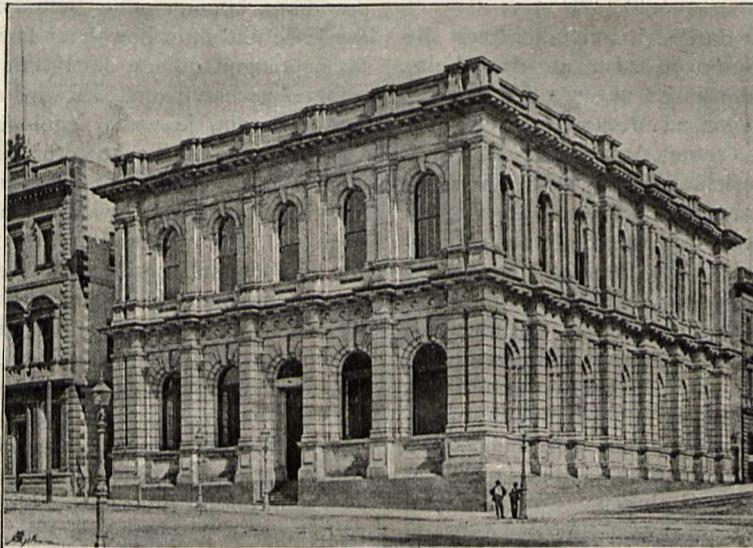
städten die jüngste, Melbourne, den Charakter der neuen Zeit am ausgeprägtesten trägt. Die nachstehenden Schilderungen passen in einzelnen auch wohl für andere australische Orte, aber als Gesamtbild neuester Cultur nimmt Melbourne nach meinen Erfahrungen den ersten Platz ein.

Der Städtecomplex, schlechthin Melbourne genannt, dehnt sich auf einen Flächenraum von über 130 Quadrat-Kilometer aus, obgleich die Ansiedelung 1835 nur 14 Europäer zählte. Die procentliche Vergrößerung steht einzig da, die absolute Vergrößerung bleibt aber hinter der Vergrößerung Berlins in derselben Zeit weit zurück. In beiden Städten hat sich die Bebauung äusserst verschieden gestaltet. Während in Berlin das Stadthaus mit fünf Stockwerken bis an die Weichbildgrenzen herausgerückt wurde und ein grosser Theil der Bevölkerung noch heute in der inneren Stadt wohnt, breitet sich

Melbourne mit seinen nur 400 000 Einwohnern über einen Raum aus, welchen hier anderthalb Millionen bewohnen. Ein Vorort reiht sich an den andern, bestehend aus zierlichen Häuschen, von Gärten umgeben. Neun Stadtbahnen, welche jetzt um weitere vier Linien vermehrt sind, gewähren einen bequemeren und schnelleren Verkehr, wie unsere Pferdebahnen; haben doch einzelne Linien über 80 Züge täglich hin und her. Pferdebahnen fehlen allerdings ganz, statt dessen durchziehen zahlreiche Seilbahnen mit unterirdischer Kabelleitung die Strassen der eigentlichen City bis zu den inneren Vororten.

Die grösste Eigenthümlichkeit australischer Städte und vor allem Melbournes ist die verhältnissmässig grosse Ausdehnung ungeachtet der ziemlich theuren Preise für Grund und Boden. Es liegen mir Preisverzeichnisse Melbourners Landagenten vor, aus denen ersichtlich, dass die Preise mit den in den Vororten Berlins gezahlten ziemlich gleich sind. In den fünfziger Jahren konnte man

Abb. 248.



Die Bank von Australasien in Melbourne.

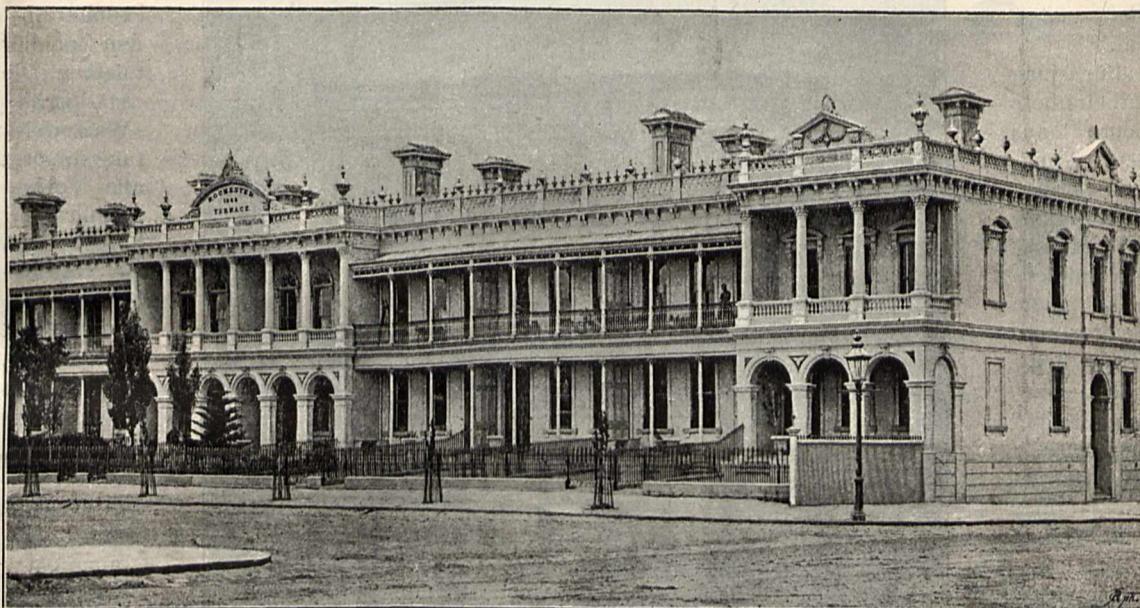
in Melbourne noch für 20 M. eine städtische Baustelle kaufen, aber an Bauen dachte damals Niemand. Die meisten der Käufer gingen in's Inland und viele erlagen den Strapazen der Goldfelder.

Es ist später öfters und einmal auch zu meiner Zeit vorgekommen, dass z. B. ein alter Matrose ein vergilbtes Pergament in seiner Seekiste fand und infolge dessen beschloss, bei einem Anlaufen Melbournes nach seinem in der Besitzurkunde angegebenen Lande zu sehen, welches ihm vor mehr denn dreissig Jahren zum Gaudium seiner Kameraden auf einer Auction zugeschlagen wurde. In der Stadt findet er sich nicht mehr zurecht, er geht daher nach dem Kataster-Amt und erfährt dort, dass auf seiner Parcellen vermerkt ist: *Jumped by Bank of New Zealand*. Dies bedeutet, dass ein prächtiges Bankgebäude, ähnlich dem in Abb. 248 dargestellten, auf seinem Grundstück gebaut wurde,

und alles, was darin nicht niet- und nagelfest, sein Besitzthum ist. Man rät ihm, sich einen Anwalt anzunehmen, und diesem gelingt es, mit den Directoren der Bank einen Vergleich herbeizuführen, wodurch unser Matrose das Stückchen Pergament der Bank und damit das Grundstück für die Kleinigkeit von 10 000 £ überlässt. Solch herrenloses und auf gut Glück in Besitz genommenes Land ist gar nicht selten, wie ich bei Durchsicht der Bebauungspläne zu bemerken oft Gelegenheit hatte. Der Grund für die von unseren Verhältnissen so abweichende Bebauung der australischen Städte liegt meines Erachtens in den abweichenden Bestimmungen für die Be-

dort wohnen muss, wie Aerzte und solche Geschäftsleute, deren Läden von früh bis spät geöffnet sind. Die Mehrzahl der Gebäude sind Waarenhäuser von unten bis oben, Hotels, Banken, Clubs und Regierungsgebäude. Um diese City herum, getrennt durch die schönen Gärten von Carlton mit dem Ausstellungspalast, die Fitzroy-, Flagstaff- und Botanischen Gärten, liegen die inneren Vororte Ost- und Nord-Melbourne, Hotham, Carlton, Fitzroy, Collingwood, Richmond, South Yarra, Emerald Hill und Sandridge, der eigentliche Hafen Melbournes an der Hobson's Bay. Der vornehmste dieser Vororte ist Ost-Melbourne. Das in Abb. 249 dargestellte

Abb. 249.



Miethshaus in einem Vororte von Melbourne.

siedelung, den baupolizeilichen Vorschriften und den Ansprüchen der Bewohner an die Wohnungen und die Verkehrsmittel.

Die Bestimmungen über die Vertheilung der Gemeindelasten und die Besiedelung, so interessant sie an und für sich sind, müssen dem Zwecke dieses Blattes entsprechend hier unbesprochen bleiben, dagegen bieten technische Details, welche sich durch raffiniertes Herausuchen aller technischen Erleichterungen für den „Kleinbau“ der Einfamilienhäuser herausgebildet haben, manches Interessante.

Für den technischen Reisenden liefert Melbourne eine reiche Ausbeute, und ich glaube die dargestellten Abbildungen beweisen, dass auch der Schönheitssinn dabei nicht ganz leer ausgeht.

Wie in London, so wohnt in der innern Stadt, dem eigentlichen Melbourne, nur wer unbedingt

Miethshaus ist eine charakterische Type dortiger Gebäude. Der hohe Preis der Baustellen gestattet hier keine Gartengrundstücke, aber die Ansprüche der Bewohner auch keine Miethscasernen in unserm Sinne. Jeder Miether hat gleichsam ein Haus für sich mit besonderem Eingang und besonderer Treppe. Diese Häuser, in denen ich zufällig bekannt bin, enthalten acht Zimmer und Zubehör.

In diesen Stadttheilen läuft parallel mit den Hauptstrassen eine schmale Hinterstrasse von 3—5 m Breite, von welcher die Grundstückshöfe zugänglich sind, um Kohlen etc. hinein und die Abfallstoffe heraus schaffen zu können.

In den weniger theuren Stadttheilen wird der Zugang zu dem Hof durch eine Seitenpassage zwischen den Gebäuden gebildet, die, wie auf unserer Abb. 250 ersichtlich, oft nur 1 m breit ist, um diesem Zweck zu genügen. Unsere Bau-

ordnung getattet weder die Anlage so schmaler Strassen, noch so geringer Zwischenräume.

In den Arbeitervorstädten Sandridge und Collingwood erreichen die Häuser ihr Minimalmaass. Häuser aus Stube und Küche bestehend sind dort nicht selten. Für 200 M. nach unserm Gelde kann man dort ein solches Häuschen miethen mit etwas Garten, Hofraum und einem kleinen Schuppen, enthaltend Bad und Closet, sowie Raum für Brennmaterial.

Für jung verheirathete Leute aus dem Arbeiterstande bieten solche Häuschen unvergleichlich mehr Comfort und Behaglichkeit, als unsere Berliner Miethshäuser mit ihren vielen Treppen und düsteren Höfen.

Eine ganze Anzahl von Baugesellschaften nachdem von John Bright begründeten Princip der Amortisirung der Baugeländer mit wöchentlichen

oder monatlichen Theilzahlungen ermöglichen den Unbemittelten die Erwerbung von Haus und Hof. Die baare Anzahlung beträgt bei den meisten Gesellschaften nur 100 M. Die Zimmer der Häuschen sind nur klein. 4 m \times 4 m sind das übliche Maass, aber sie bieten genügend Raum für die Möbelstellung, weil nur ein Fenster und eine Thür darin sind.

Die weiteren Vororte, Williamstown, Footscray, Heidelberg, Essendon, Brunswick, Northcote, Kew, Hawthorn, Prahran, Toorack, Caul-

field, St. Kilda und Brighton, die, wie auch die inneren, beiläufig gesagt alle selbständige Gemeinden bilden, bestehen fast ganz aus Gartengrundstücken, nur in wenigen meistens zu den Bahnhöfen führenden Strassen finden sich solche Läden, die auch in Vororten ein Bedürfniss sind.

Bei der bequemen Verbindung mit der Stadt

ist das Leben in den äusseren Vororten sehr angenehm. Auch hier kann man Häuschen von zwei Zimmern und comfortablem Zubehör miethen. Die städtische Wasserleitung versorgt alle Vororte reichlich und billig, so dass ein Springbrunnen kein bedeutender Luxus ist. Das Wasser wird einem künstlichen Hochreservoir bei Yan-Yean entnommen, 19 englische Meilen nordöstlich von Melbourne, in welches der Plenty-Fluss sich ergiesst.

Ein Damm von über 10 m Höhe sperrt das

Flussthal in einer Breite von 1000 m. Der so gebildete See hat einen Umfang von 9 engl. Meilen. Der Wasserinhalt beträgt 25 Millionen cbm. Die Leitung zur Stadt ist während der ersten 7 engl. Meilen ein offener Aquäduct, dann aber dient eine doppelte Rohrleitung zur Weiterführung, welche häufig oberirdisch, geführt, auf hohen Pfeilern weithin sichtbar ist. Entsprechende Ventile verhindern, dass der Druck der Wassersäule sich auf die tiefere Rohrleitung fortpflanzen kann. Mittelst dieser Absperrventile

Abb. 250.



Melbourner Einfamilienhaus.

wird immer nur das Wasser eines Rohrabschnittes heruntergeschleusst, so dass das Rohr nur dem Druck einer Wassersäule von dem Gefälle dieses Rohrtheiles zu widerstehen braucht. Eine Anzahl Sicherheitsventile verhindern, dass beim Platzen der Rohrleitung das Reservoir sich ganz entleeren kann, denn dies könnte eine ungeheure Calamität herbeiführen, da in ganz Melbourne nicht ein Brunnen existirt. Der Wasserverbrauch pro Kopf ist als durchschnittlich ca. 150 l pro Tag angenommen. Die Ansprüche an die Leitung im Sommer werden durch die vielen Trinktröge in den Strassen für Pferde noch beträchtlich vergrößert. Diese Tröge, welche fortwährend gespeist werden, befinden sich fast an jeder Strassenecke. Die Vorsorge englischer Kutscher für ihre Pferde ist zwar bekannt, in diesem Falle kommt mir dieselbe aber etwas verdächtig vor, denn wo die Tröge sind, ist auch allemal eine Kneipe, so dass man wirklich nicht weiss, wo hier der treibende Gedanke liegt.

(Schluss folgt.)

Die thierischen Parasiten der Pflanzen.

I. Ectoparasiten.

Von Professor Dr. W. Hess.

Mit neun Abbildungen.

Ohne Pflanzen würde kein thierisches Leben auf unserer Erde möglich sein. Die Pflanze ist im Stande, aus anorganischen Stoffen organische zu bilden. Der Organismus der Thiere kann diese Arbeit nicht verrichten. Die Thiere sind daher auf die Pflanzen angewiesen und müssen von diesen die schon verarbeiteten Nahrungsstoffe aufnehmen. Wenn aber auch das gesammte Thierreich mit Ausnahme der Raubthiere auf Kosten des Pflanzenreiches lebt, so werden wir doch nicht alle diese Thiere Parasiten der Pflanzen nennen dürfen. Unter Pflanzenparasiten verstehen wir vielmehr nur diejenigen Thiere, welche auf den Pflanzen während der ganzen Dauer ihres Lebens oder während einer bestimmten Periode desselben ihre Wohnung nehmen und sich von irgend

einem Theile derselben ernähren, sie haushälterisch ausnutzen, ohne sie wenigstens sogleich in Gefahr zu bringen. Wie die Thiere oft von zahlreichen Parasiten heimgesucht werden, so ist das in noch viel höherem Grade bei den Pflanzen der Fall. So leben auf dem Apfelbaum allein 182 verschiedene Insektenarten,

Abb. 251.



Kartoffelkäfer, *Leptonotarsa decemlineata*.

a Eier; b Larve auf verschiedenen Altersstufen; c Puppe; d Käfer.

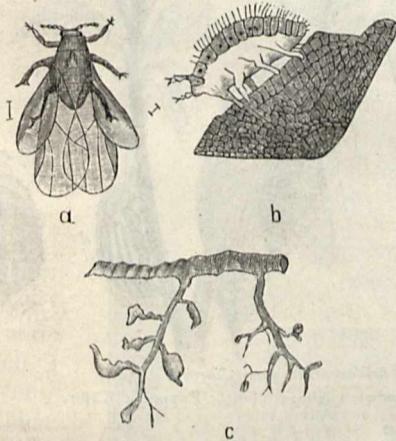
nämlich 31 Käfer, 117 Schmetterlinge, 6 Aderflügler, 7 Fliegen, 1 Geradflügler und 20 Schnabelkerfe; bei der Eiche beträgt die Zahl sogar 527; nämlich 146 Käfer, 245 Schmetterlinge, 104 Aderflügler, 1 Geradflügler und 40 Schnabelkerfe.

Wie die Parasiten der Thiere, zerfallen auch die Parasiten der Pflanzen in innere, Entoparasiten, und äussere, Ectoparasiten. Unter den Ectoparasiten befinden sich zunächst solche, die ihr ganzes Leben auf der Nährpflanze zubringen. Als Beispiel diene der Pappelblattkäfer, *Lina populi*. Der schwarze, rothgefügelte Käfer lebt vorzugsweise auf der Zitterpappel und nagt die Blätter bis auf die Rippen ab. Das Weibchen klebt gegen 150 gelblich-weiße Eier auf die jungen Blätter. Nach ungefähr acht Tagen schlüpfen die langgestreckten, gelblich-weißen, mit schwarzen Rückenflecken versehenen Larven aus und nähren sich, gleich den Käfern, von den Blättern. Ist die Larve erwachsen, so heftet sie sich mit der Hinterleibsspitze gewöhnlich an die Unterseite eines Blattes und wird so, nach unten hängend, zur Puppe. Es sind also sämtliche Entwicklungszustände des Thieres auf der Nährpflanze zu finden. Etwas abweichend gestaltet sich die Lebensweise des berühmten Kartoffelkäfers, *Leptonotarsa decemlineata* (Abb. 251 a—d). Der überwinterte Käfer

erscheint zu der Zeit, wenn die Kartoffelpflanze sich auf der Erdoberfläche zeigt, und benagt die Blätter vom Rande her. Wie bei dem vorigen, klebt auch hier das Weibchen die Eier an die Blätter, und die anfangs blutrothen, später orangegelben, schwarz gefleckten Larven nähren sich von den Blättern, aber wenn sie erwachsen sind, verlassen sie die Futterpflanze, bohren sich in die Erde und werden dort zur Puppe.

Einige Insekten treten wunderbarerweise in verschiedenen Formen auf, von denen die eine ihr ganzes Leben hindurch auf Pflanzen schmarotzt. So finden wir die ungeflügelte Form der Reblaus, *Phylloxera vastatrix* (Abb. 252 b), stets auf

Abb. 252.

Die Reblaus. *Phylloxera vastatrix*.

a geflügelte Form; b ungeflügelte Form; c Nodositäten der Wurzeln.

den Wurzeln des Weinstockes. Mit dem Schnabel in denselben eingebohrt, saugt sie Saft und erzeugt dadurch die sogen. Nodositäten oder Anschwellungen an den Wurzeln, welche im Herbste in Fäulniß übergehen und dadurch die Wurzeln vernichten (Abb. 252 c). Den ganzen Sommer über pflanzt sich diese Form parthenogenetisch durch Eier fort. Im Hochsommer tritt zwischen diesen Wurzelläusen noch eine andere Form von gestreckterer Gestalt und mit Flügelansätzen auf (Abb. 252 a). Diese Thiere bohren sich durch die Erde bis zur Oberfläche, häuten sich und erhalten Flügel. Sie legen Eier, aus denen sich Männchen und Weibchen entwickeln, welche an Gestalt den Wurzelläusen ähnlich sind, sich von ihnen jedoch dadurch unterscheiden, dass sie keinen Schnabel besitzen, also keine Nahrung zu sich nehmen können. Das Weibchen legt ein grosses Ei, welches den Winter überdauert und im Frühlinge die Wurzelform liefert.

Bei anderen Parasiten schmarotzen in der Jugend beide Geschlechter, im erwachsenen Zustande jedoch nur die Weibchen. Am Weinstocke bemerken wir nicht selten ein nachenförmiges, stark gewölbtes, nach vorn etwas

vershmälertes Schild. Es ist die weibliche Rebenschildlaus, *Coccus vitis* (Abb. 253). Mit dem Schnabel in die Rinde eingebohrt, saugt das Thier den Saft der Reben. Seine

Abb. 253.

Die Rebenschildlaus. *Coccus vitis*.

Eier legt es unter sich und schützt dieselben nach dem Tode noch mit dem eigenen Körper gegen Nässe und Kälte. Aus den Eiern entwickeln sich zwei verschiedene Larvenformen, breite und gestreckte. Beide leben parasitisch auf dem Weinstocke. Die breiteren wandeln sich allmählich zum Weibchen um, sind also stets parasitisch. Die gestreckteren Larven gehen jedoch einen ruhenden Puppenzustand ein, aus welchem sich die geflügelten, ziegelrothen Männchen entwickeln, deren Schnabel verkümmert ist, so dass sie keine Nahrung aufnehmen können. Während alle übrigen Insektenarten sich streng nach ihrer Entwicklung unterscheiden lassen, indem sie entweder eine vollkommene oder unvollkommene Verwandlung durchlaufen, finden wir bei der Rebenschildlaus und ihren Verwandten, z. B. der die Cochenille liefernden Cochenillelaus, beide Entwicklungsarten vereinigt, indem die Männchen eine vollkommene, die Weibchen eine unvollkommene Verwandlung durchlaufen.

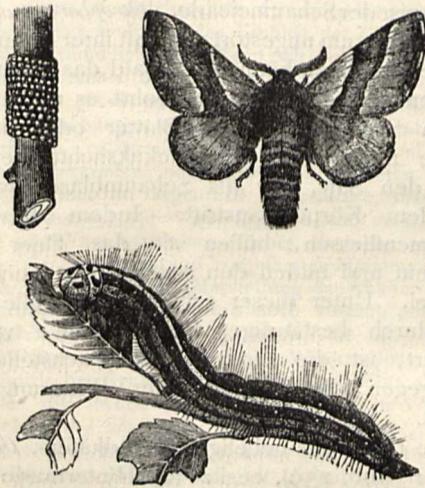
Weit zahlreicher sind die Formen, welche nur in ihrer Jugend als Larven parasitisch leben. Wunderbar ist es dabei, dass das Mutterthier, obwohl es sich von ganz anderen Nahrungsstoffen ernährt, wie die Larve, sich doch seiner früheren Jugend zu erinnern scheint und seine Eier mit selten irrendem Instinkt an die Pflanzen legt, welche die auskriechenden Jungen als Nahrung bedürfen. Das Weibchen versteht es meisterhaft, die Orte, an welchen es seine Eier legt, nicht nur in Beziehung auf die Nahrung für die junge Larve, sondern auch in Rücksicht auf die Ungunst der Witterung und die Nachstellungen der Feinde zweckentsprechend auszuwählen.

Das Weibchen des Ringelspinners, *Gastropacha neustria* (Abb. 254), jenes für die Obstbäume so schädlichen Schmetterlings, legt seine kleinen graubraunen Eier, 200—300 an der Zahl, in spiralig gewundenen Reihen um dünne Zweige und bettet sie in eine von ihm abgesonderte, anfänglich weiche Kittmasse ein, welche später in solchem Grade erhärtet, dass die ganze Masse steinhart wird und nur mit Mühe im Stande sind, sie mit dem Messer abzulösen. Aehnlich hüllt eine Heuschrecke, die Gottesanbeterin, ihre Eier in einen zähen Schleim, welcher hornartig erhärtet und das Ei gegen die Ungunst der Witterung und gegen Feinde schützt.

Die berühmte Nonne, *Liparis monacha*, der verderbliche Processionsspinner, *Cnethocampa processionea*, der Goldafter, *Porthesia chryssorrhoea*

(Abb. 255), sowie verschiedene andere Schmetterlinge überdecken ihre zartschaligen Eier mit der dichten Afterwolle, welche sie von ihrem Hinter-

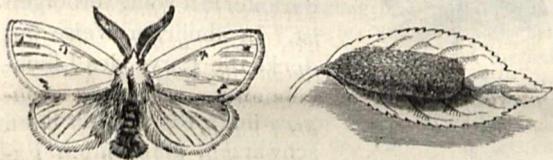
Abb. 254.



Der Ringelspinner, *Gastropacha neustria*, mit Eierring und Raupe.

leibe abzupfen und durch eine Klebmasse über denselben befestigen, wodurch sie gegen Kälte, Nässe und Feinde gleichmässig geschützt sind.

Abb. 255.



Der Goldflafer, *Porthesia chrysothoea*, mit Eierschwamm.

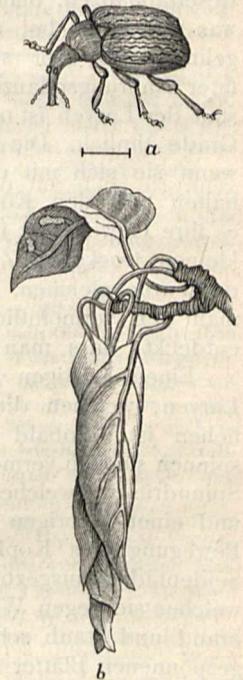
Verschiedene Schutzmittel der Eier kommen auch den Larven gleichmässig zu Gute. Das Weibchen des prächtig metallisch blau oder goldgrün gefärbten Rebenstechers, *Rhynchites betuleti* (Abb. 256 a), verfertigt an den Birnbäumen oder Weinreben eigenartig aufgerollte Blattwickel (Abb. 256 b). Die Arbeit ist für das kleine Thier wahrhaft bewunderungswürdig. Nachdem es einen jugendlichen Schoss, welcher ihm zusagt, gefunden hat, durchbeisst es den Stengel zur Hälfte und benagt die Stiele der einzelnen Blätter, damit letztere schlaff werden. Nach einiger Zeit ergreift es mit den Füßen ein Blatt, biegt es durch Drücken mit dem Rüssel zusammen und befestigt die mit einer klebrigen Flüssigkeit, welche aus der Hinterleibsspitze hervorbringt, bestrichenen Blattränder durch Reiben mit dem Hinterleibe aneinander. In diese völlig geschlossene Rolle nagt der Käfer alsdann ein

kleines Loch und legt durch dasselbe ein kleines schmutzig weisses Ei hinein. Darauf wickelt er ein zweites Blatt um das erste, legt wiederum ein Ei in die äussere Rolle und fährt so fort, bis er alle Blätter des Schosses aufgewickelt hat. Wenn die Larve aus dem Ei kommt, findet sie auf diese Weise nicht nur Schutz, sondern auch in den zarten Blättern hinreichende Nahrung.

Wenn die Knospen des Apfelbaumes im Frühling zu schwellen beginnen, so verlässt ein anderer kleiner Rüsselkäfer, der Apfelblütenbohrer, *Anthonomus pomorum* (Abb. 257), sein Versteck, in welchem er den Winter überdauerte. Das befruchtete Weibchen sucht sich eine zarte, noch unentwickelte Knospe und beginnt dieselbe seitwärts anzufressen. Es bohrt mit dem langen Rüssel bis in die Mitte der Knospe, indem es die abgebissenen Blattstückchen verzehrt, und benagt die Staubgefässe derartig, dass die Knospe zu sehr entkräftet wird, um sich in der nächsten Zeit öffnen zu können, aber doch nicht

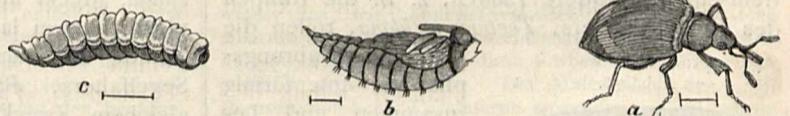
so stark, dass sie abstirbt und abfällt. Dann dreht sich das Thierchen um und legt ein Ei hinein, welches es mit seinem Rüssel bis an das Ende des Ganges schiebt. Nach ungefähr acht Tagen kommen die fusslosen, weisslichen, roth-

Abb. 256.



Der Rebenstecher. *Rhynchites betuleti*. a Käfer; b ein Wickel von Birnblättern.

Abb. 257.



Apfelblütenstecher. *Anthonomus pomorum*. a Käfer; b Larve; c Puppe.

gestreiften Larven aus und nähren sich von den inneren Theilen der Knospe, wodurch diese allmählich abstirbt. Die Larve verpuppt sich in der dünnen Knospe, und die Puppe entwickelt sich, ehe letztere abfällt, zum Käfer, welcher, abweichend von der gewöhnlichen Lebensweise anderer Käfer, nicht gleich zur Fortpflanzung schreitet, sondern den Sommer und Herbst im fröhlichen Spiele verlebt, dann auch einen Zufluchtsort gegen die Kälte des Winters sucht und erst im Frühlinge für eine neue Generation sorgt.

Aber nicht allen ectoparasitischen Larven kann die Mutter ein schützendes Gehäuse bereiten; die meisten sitzen frei auf den Blättern und sind auf sich selbst angewiesen. Manche sind durch ihre Farbe oder Form geschützt. Die Raupen des Rübenweisslings, *Pontia rapae*, zerfressen, an den Stengel gedrückt, oft unsere Resedapflanzen, ohne dass wir sie wahrnehmen, was uns erst bei aufmerksamer Beobachtung gelingt. So sehr stimmt ihre Farbe mit der ihrer Nahrungspflanze überein. Auch die Gestalt der Larven ist oft ihrer Umgebung in hohem Grade ähnlich. Die Raupen der Spanner haben, wenn sie sich mit dem letzten Fusspaare festhalten und den Körper frei wegstrecken, wie es ihre Gewohnheit ist, genau das Aussehen von kleinen trockenen Zweigen, denen sie auch in der Farbe gleichen, so dass man oft erst, wenn man den vermeintlichen Zweig abbrechen will, entdeckt, dass man eine Raupe vor sich hat.

Einen kräftigen Schutz besitzen diejenigen Larven, welchen die Gabe des Spinnens verliehen ist. Sobald sie aus dem Ei kommen, spinnen sie sich vermöge der am Halse liegenden Spinndrüsen, welche sich in den Mund öffnen und einen klebrigen Stoff liefern, der durch die Bewegung des Kopfes zu schnell erhärtenden Seidenfäden ausgezogen wird, ein dichtes Nest, welches sie gegen Wind, Nässe, Kälte, Sonnenbrand und Staub schützt, während die mit eingesponnenen Blätter ihnen die nöthige Nahrung liefern. Bei zunehmendem Wachstum dehnen sie dieselbe immer weiter aus, so dass es oft mehrere Zweige überzieht. Manche dieser Larven, wie die Raupen des Baumweisslings, *Pontia crataegi*, bedürfen nur in der Jugend dieses Schutzes, zerstreuen sich später und leben einzeln ohne Gespinnst; andere, wie die Larven der Birnengespinntwespe, *Lyda pyri*, sowie die Raupen der Apfelbaum-Gespinnstmotte *Hyponomeuta malinella*, bleiben ihr ganzes Leben lang gesellig in ihrem Neste und verpuppen sich auch in demselben. Andere Larven, z. B. die Raupen des Eichenwicklers, *Tortrix viridana*, rollen die

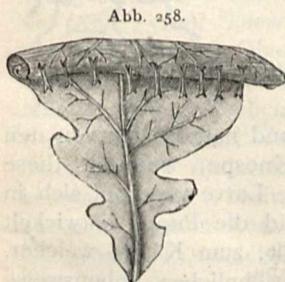


Abb. 258.

Wickel des Eichenwicklers.

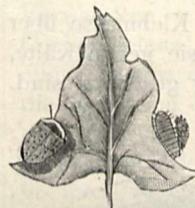
Blätter ihrer Nahrungspflanzen tutenförmig zusammen und befestigen die Ränder durch Seidenfäden (Abb. 258). Aehnlich verfahren die Raupen der Psychiden, welche sich einen Sack anfertigen, den sie mit Pflanzentheilen, Blatt- und Grasstückchen, Holzsplitterchen u. s. w.

artige Weibchen bleibt in dem Sacke, ohne jedoch Nahrung zu sich zu nehmen, während das Männchen denselben verlässt und umherfliegt.

Auf eine eigenthümliche Weise wissen sich die Larven der Schaumcicade, *Aphrophora spumaria*, zu schützen, um ungestört den Saft ihrer Nahrungspflanze saugen zu können. Sobald das Thierchen aus dem Ei gekommen ist, bohrt es mit seinem spitzen Schnabel in die Blätter oder jungen Zweige namentlich der Kuckukslichtnelke und saugt den Saft, der als Schaumblasen wieder aus dem Körper austritt. Indem dieselben zusammenfliessen, hüllen sie das Thier bald völlig ein und bilden den sogenannten Kuckukspeichel. Unter dieser schützenden Hülle, die sich durch beständiges Saugen immer wieder erneuert, ist die Larve gegen Nachstellungen und gegen die Ungunst der Witterung geschützt.

Die Larve des nebeligen Schildkäfers, *Cassida nebulosa* (Abb. 259), besitzt am Hinterrande zwei

Abb. 259.

Der nebelige Schildkäfer, *Cassida nebulosa*, mit Larve.

Schwanzborsten, welche nach vorn über den Rücken gebogen getragen werden und den grauen schuppenartigen Koth wie einen Sonnenschirm über den Körper halten, so dass das Thier darunter fast völlig verborgen ist. In ähnlicher Weise bedeckt die Larve des Lilienhähnchens, *Crioceris merdiger* ihren Rücken mit ihren schwarzen, glänzenden Excrementen, so dass sie wie ein glänzend schwarzes Klümpchen erscheint. Streift man diese Hülle ab, so bemüht sich das Thier durch gieriges Fressen den Ueberzug möglichst rasch wieder herzustellen, was ihm auch nach etwa zwei Stunden gelingt.

Die Raupe des Gabelschwanzes, *Harpyia vimula*, streckt aus der Schwanzgabel bei Gefahr plötzlich zwei lange rothe Fäden aus, um ihre Feinde zu erschrecken. Bei der Raupe des Segelfalters, *Papilio Podalirius*, sehen wir zu gleichem Zwecke hinter dem Kopfe ein paar Hörnchen hervorstechen. Andere Raupen sind durch lange dichtstehende Haare oder durch Brennhaare hinlänglich geschützt.

So sind auch die frei auf den Blättern lebenden Jugendformen auf die mannigfaltigste Weise hinreichend ausgerüstet, um ihre parasitische Lebensweise führen und den Kampf um's Dasein mit Aussicht auf Erfolg aufnehmen zu können.

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wir sind unseren Lesern noch die Antwort auf die Frage schuldig, in welcher Weise Maler ihre Farben wählen sollten, damit dieselben dem zerstörenden, oder richtiger gesagt, umformenden Einfluss der Zeit möglichst lange Widerstand leisten. Wenn wir versuchen, unsere Ansichten hierüber klarzulegen, so wollen wir weder in's Einzelne gehen, noch auch den höchst anerkanntwerthen Bestrebungen der für die Verbreitung rationeller Malmethoden existirenden Vereinigungen und Commissionen vorgeifen oder gar entgegenreten. Wir wollen dieselben im Gegentheil unterstützen, indem wir darauf hinweisen, wie verderblich es sein muss, wenn Maler, ohne auf wissenschaftlicher Basis zu arbeiten, planlos oder gar auf Grund vorgefasster Meinungen nach eigenem Ermessen an der Herstellung dauerhafter Farben herumpröbeln, wie dies heute noch vielfach geschieht. Wir gehören zwar nicht zu denen, die alle Empirie ohne Weiteres verdammen. Alle Wissenschaft ist auf rein empirischer Grundlage erwachsen und kann sich von derselben nie loslösen, ohne jeden Halt zu verlieren. Wir sehen dies am besten an der Philosophie, die als Theorie ohne Praxis auf dem Aussterbeetat steht. Aber das Gefährliche rein empirischer Arbeit auf dem Gebiete echter Malfarben liegt darin, dass es ganz unmöglich ist, die Resultate der angestellten Versuche rechtzeitig, das heisst, so lange eine Aenderung möglich ist, zu erhalten. Die Empirie kommt nie mit einem Versuche aus, sondern sie muss jeden Versuch auf einen vorhergehenden, den sie abändert, aufbauen. Wie aber sind Versuchsreihen möglich, wo das Resultat der Versuche erst nach Jahrzehnten zum Vorschein kommt?

Es sind also bei der Auswahl von Farben unbedingt von vornherein theoretische Erwägungen anzustellen, und diese sind nur auf Grund chemischer und physikalischer Kenntnisse möglich. Zwei Gesichtspunkte sind hierbei wesentlich maassgebend, von denen leider nur einer allgemein berücksichtigt wird. Es ist dies die Wirkung des Lichtes. Ebenso bedeutsam aber, vielleicht noch bedeutsamer ist die Wirkung des den Farben zugesetzten Bindemittels auf dieselben. Die Wirkung des Lichtes ist viel leichter zu beurtheilen, weil wir in den vorliegenden alten Gemälden die angewandten Pigmente meist erkennen können; da wir ihren Ton in normalem, frischem Zustande genau kennen, so ist es leicht zu sagen, was sich gehalten hat und was im Laufe der Jahre sich veränderte. Eines der bekanntesten Beispiele dieser Art ist der bei den Malern aller Zeiten zum Lairen so beliebte syrische Asphalt. Dieser dunkelt im Laufe der Jahre unter dem Einfluss des Lichtes nach und wird gleichzeitig in Terpentinöl unlöslich. Dass Asphalt zu den lichtempfindlichen Substanzen *par excellence* gehört, wissen wir aus den Versuchen von Niepce, der ja sogar diesen Körper in die Photographie eingeführt hat, in der er bis auf den heutigen Tag ausgedehnte Verwendung findet. Dass die Verwendung einer solchen Farbe in der Malerei ausgeschlossen sein sollte, ist eigentlich selbstverständlich. Aber trotzdem scheinen selbst die grössten Maler sich dazu nicht entschliessen zu können. Makart wandte den Asphalt mit besonderer Vorliebe an, obgleich er ganz genau wusste, dass er damit Effecte von sehr kurzer Dauer erreichte. Alle Makart'schen Gemälde sind dem Nachdunkeln unterworfen, einem Fehler, der vermuthlich aus gleicher Ursache bei den Werken des grossen Rembrandt eingetreten ist.

Noch schlimmer als der Asphalt verhalten sich andere Pigmente, welche ganz allgemein für echt gehalten werden, in erster Linie der Zinnober. Dieser besteht aus Schwefelquecksilber in krystallisirter Form. Der gleiche Körper existirt aber auch amorph als kohlschwarze Substanz. Im Lichte nun verwandelt sich rother Zinnober

allmählich in schwarzes Schwefelquecksilber. Wir können diese Umwandlung an vielen alten Gemälden beobachten. Wenn Rubens wirklich seine Werke mit Zinnober untermalt hätte, dann würden sie, weit entfernt davon, ihre leuchtende Schönheit zu bewahren, längst einen schwärzlichen Ton angenommen haben. Die Veränderung von Roth in Schwarz ist ein noch viel verhängnisvollerer Wechsel, als das blosse Nachdunkeln einer braunen Lasur, und Zinnober sollte daher von den Malern schon jetzt auf das schwarze Brett geschrieben werden, anstatt dass man abwartet, bis er dies selbst in heimtückischer Weise im Laufe der Jahre thut.

Zu den sehr unechten Farben, welche trotzdem sich in den Geruch der Echtheit zu setzen gewusst haben, gehört der Indigo. Dieser Heuchler unter den Farbstoffen, von dessen Missthaten wir bei Gelegenheit einer Besprechung echter Farben in der Färberei mehr zu sagen haben werden, findet in der Aquarellmalerei stärkere Verwendung, als in der Oelmalerei. Aber gerade hier wird er in seiner unechtesten Form, als Indigocarmin, verwendet. Wer mit Indigocarmin malt, kann mit Sicherheit darauf rechnen, seine Gemälde binnen Kurzem in schmutziges Grau getaucht zu sehen. Viel weiser wäre es, wenn die Aquarellisten sich für ihre Indigotöne der mit Unrecht verschrieenen künstlichen Farbstoffe bedienten, von denen viele die Nuance des Indigos mit grosser Echtheit vereinen. Gegen den Indigocarmin sollte man um so energischer Front machen, weil er auch in die Zusammensetzung der Lieblingsfarbe aller Aquarellmaler, der Neutraltinte, eintritt und damit auch diese zur Unechtheit verdammt.

Heimtückischer als die Wirkung des Lichtes auf die Farben ist die des beigemischten Bindemittels. Nicht alle Farben sind gleich echt in den verschiedenen Malmethoden. Es ist eine bekannte Thatsache, dass unter den Oelfarben keine echter ist, als der Ultramarin. Selbst in sonst schlechterhaltenen Gemälden leuchtet das Blau der Gewänder oft in tadelloser Frische. Wenn man nun aber daraus schliessen wollte, dass der Ultramarin auch in Farben mit wässrigem Bindemittel dieselbe Echtheit entwickeln müsse, so wäre man damit sehr auf dem Holzwege. Ultramarin ist zwar sehr echt dem Licht gegenüber, aber es ist höchst empfindlich gegen Säuren, welche in der Atmosphäre nie fehlen. Seine Echtheit als Oelfarbe verdankt er dem Umstande, dass er von dem eintrocknenden Firniss umschlossen, gegen die Wirkung der Atmosphärrillen geschützt ist. In Farben mit wässrigem Bindemittel wird er dies viel weniger sein und daher auch nicht die gleiche Echtheit aufweisen. Preussischblau ist eine Farbe, welche lichtempfindlich ist, aber ihren ursprünglichen Ton wieder annimmt, wenn sie eine Zeit lang im Dunkel bleibt. Den Schaden also, den der Tag anrichtet, gleicht die Nacht wieder aus, wir können Preussischblau also und seine Abarten (Pariserblau, Antwerpenerblau etc.) den echten Farben zuzählen. Aber diese Farben sind höchst empfindlich gegen Alkalien. Der Maler also, der z. B. Preussischblau als Caseinfarbe anwenden wollte, würde zu seinem Schrecken das Blau sehr bald schwärzlich und schliesslich braunroth werden sehen. Und die gleiche Veränderung würde sich, wenn auch langsamer, in der mit Eiweiss bereiteten Temperafarbe vollziehen, welche im Laufe der Zeit langsam Ammoniak abgibt. Bleiweiss als Temperafarbe muss nothwendig im Laufe der Zeit durch den Schwefelgehalt des Eiweisses gelb und schliesslich schwarz werden. Das gleiche gilt von Chromgelb, welches schliesslich schmutziggrün werden muss, während es als Oelfarbe sehr echt ist.

Doch — wie gesagt — wir wollen uns nicht in Einzelheiten verlieren. Wir glauben genugsam bewiesen zu haben, dass eine Ausarbeitung rationeller Malmethoden nur möglich ist mit Hilfe jener Wissenschaft, die allein befähigt ist, über die muthmaasslichen Veränderungen des Stoffes Auskunft zu geben, der Chemie.

Versuche mit dem Oerlikoner Oeltransformator. Wie unseren Lesern bekannt, beabsichtigen die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft und die Maschinenfabrik Oerlikon gemeinsam etwa 300 Pferdestärken von Heilbronn nach Frankfurt a. M. auf eine Entfernung von etwa 175 km elektrisch zu übertragen und damit den Beweis zu erbringen, dass man einen grösseren Bezirk von einem Punkte aus mit Kraft versorgen könne. Bevor an die Legung der Leitung gegangen wurde, hat man in Oerlikon Versuche veranstaltet, welche sich einerseits auf die Leistungsfähigkeit der Transformatoren, andererseits auf die gute Isolierung der erwähnten Leitung erstreckten. Folgende Angaben über diese Vorversuche entnehmen wir dem *Elektrotechnischen Anzeiger* und der *Elektrotechnischen Zeitschrift*.

Was zunächst die Transformatoren anbelangt, so sei bemerkt, dass Ströme mit einer Spannung von über 30 000 Volts, wie sie in die Ferne geleitet werden sollen, in der Praxis ihrer Gefährlichkeit wegen nicht zu brauchen sind. Man muss sie, vor der Verwendung im Leben zur Beleuchtung oder Kraftleistung, erst in Ströme niederer Spannung umwandeln, und das geschieht mittelst der sogen. Transformatoren. Ausserdem wurden, der bisherigen Praxis entgegen, in Oerlikon erst schwach gespannte Ströme erzeugt und diese dann ebenfalls mit Hilfe von Transformatoren, ehe sie in die eigentliche Leitung übergangen, in hochgespannte verwandelt. Dies geschah hier wohl des gefahrloseren Arbeitens in der Erzeugungsstation wegen; in der Praxis dürfte jene doppelte Umwandlung, trotz des damit verbundenen Kraftverlustes, sich als zweckmässig erweisen. Die Leitungsverluste sind bei so hohen Spannungen dafür verhältnissmässig gering.

Die Isolierung der beiden Spulen der Transformatoren wurde bisher durch Hartgummi bewirkt, ein Material, welches dem Rissigwerden ausgesetzt ist. Da nun durch die Risse Entladungen stattfinden können, so ersetzen die Veranstalter der Versuche den Gummi durch Oel, d. h. sie steckten den ganzen Transformator in ein mit Oel gefülltes Gefäss. Die dadurch bewirkte Isolierung ist so vollkommen, dass sich Transformatoren bei diesem Verfahren noch bei einer Spannung von 50 000 Volts als betriebssicher erwiesen. Bei den Versuchen wurde diese Spannung auf nur 33 000 Volts gesteigert; es war also das Maximum bei Weitem nicht erreicht.

Bei den Isolatoren der Linie wird gleichfalls Oel verwendet, und zwar zur Trennung der äusseren Oberfläche des Porzellanisolators von der inneren Oberfläche. Die Oelschicht wirkt in dem Falle, wenn die Oberfläche durch Regen benetzt und dadurch für die hohen Spannungen leitend wird.

Die Leitung selbst besteht aus blankem Kupferdraht von 4 mm Durchmesser. Der Strom, den sie fortleitet, kann nur gefährlich werden, wenn Jemand die Leitung und zugleich die Erde berührt, eine Möglichkeit, welche durch die Anordnung der Leitung auf hohen Stangen beseitigt ist.

Die Oerlikoner Versuche sind in jeder Beziehung befriedigend ausgefallen, und so dürfen wir hoffen, dass die Uebertragung von Heilbronn nach Frankfurt a. M. auf technische Hindernisse nicht stösst. A. [140]

* * *

Segelyacht des Prinzen Heinrich. Wir haben mehrfach den bedauerlichen Umstand hervorgehoben, dass die vermögenden Deutschen es bisher unterlassen haben, sich, nach dem Vorbilde der reichen Engländer, Amerikaner und Franzosen, Dampf- oder Segelyachten zu halten, und betonen, wie sehr das Vorhandensein einer stattlichen Yachtflotte mit ihrer geübten Mannschaft der Kriegsmarine zu Gute käme. Vielleicht rührt diese Theilnahmlosigkeit unserer oberen Zehntausend daher, dass es bisher an einer Anregung von oben gebrach. Und so begrüssen wir es mit Freude, dass der Kaiser

die berühmte Rennyacht *Thistle* (Länge 26 m) soeben angekauft und dass Prinz Heinrich, wie der *Wassersport* meldet, bei dem bekannten Schiffbauer G. L. Watson in Glasgow, dem Erbauer des *Thistle*, eine grössere Rennyacht in Auftrag gegeben hat. Die Yacht hat eine Länge von 21 m bei 4 m Breite. Sie gehört also zu dem Typus der tiefen, schmalen englischen Fahrzeuge und sie erhält demgemäss einen verhältnissmässig sehr bedeutenden Bleiballast im Kiel. Um die Last (35 600 kg) dieses Bleikiels tragen zu können, bekommt die in gemischter Bauart (Stahlspanten und Stahlkiel, Holzbeplankung) ausgeführte Yacht stählerne Diagonale und sonstige Versteifungen. Die Yacht zeichnet sich gleich den anderen Watson-Kuttern durch einen ausfallenden Vordersteven und ein weit ausladendes Heck aus. Der Ballast wird sie zur Tragung einer sehr bedeutenden Segelfläche befähigen, jedoch nicht so viel, als ein englischer Sportsmann verlangen würde. Das Fahrzeug soll eben auch zu Kreuzerfahrten dienen. Der hohe Besitzer wird zunächst eine rein englische Mannschaft mit der Bedienung des Kutters betrauen und dann allmählich nach deren Vorbild eine Anzahl deutsche Matrosen ausbilden lassen. Die Yacht dürfte noch im April in Dienst gestellt werden. D. [157]

* * *

Stickstoffnahrung der Leguminosen. Die Frage nach dem Ursprunge des Stickstoffes in den Hülsenfrüchten war stets eine der vielbesprochenen und ist noch heutigen Tages eine der wichtigsten, mit denen sich die Chemie des Ackerbaues befasst. In geradezu glänzender Weise wurde diese Frage von den Herren Hellriegel und Willfarth in den letzten Jahren durch den Nachweis gelöst, dass die Hülsenfrüchte die Fähigkeit besitzen, unter der Mitwirkung von gewissen Mikroorganismen den Stickstoff der Luft aufzunehmen. Dabei hängt die Thätigkeit der Organismen auf's Innigste mit der Bildung von Knoten an der Wurzel zusammen. Dennoch könnte eine strenge Kritik die Richtigkeit dieser Ergebnisse damit anzweifeln, dass sie die Frucht einer indirecten Untersuchungsmethode seien. Die Versuche der Herren Th. Schloesing jr. und Em. Laurent, die sich auf directe Messungen des Stickstoffes stützen, zerstreuen die letzten Zweifel hyperkritischer Geister und bestätigen in vollem Umfang die früheren Theorien der zuerst genannten deutschen Gelehrten. Ernstliche Schwierigkeiten stellten sich von vornherein den erwähnten Versuchen entgegen. Die Messungen des Gases mussten einerseits mit der grössten Genauigkeit durchgeführt werden, andererseits war zugleich Vorsorge zu treffen, dass den Pflanzen die Nahrung der Kohlensäure zufloss und dass sie nur so viel derselben erhielten, als zur Bildung des Chlorophylls nöthig war. Durch eigenartige Anordnungen und Verfahrensarten gelang es auch, diese Schwierigkeiten zu überwinden. Die Herren Th. Schloesing Sohn und Em. Laurent haben Zwergerbse aufgezogen, indem sie dieselben mit den Knötchen-Mikroben zusammenbrachten. Der in den Apparaten enthaltene Stickstoff verminderte sich im Verhältniss zum Wachsthum der Pflanzen, und genau dieselbe Menge Stickstoff, die verschwand, fand sich später in den Pflanzen wieder vor und zwar im Zustande einer stickstoffhaltigen Verbindung. Zum ersten Male war also damit direct nachgewiesen, dass der Ursprung der Stickstoffaufnahme durch die Hülsenfrüchte in der That in dem freien Stickstoff der Luft liege. *Revue scientifique*. B. P. [129]

* * *

Staatlich unterstützte amerikanische Dampfer. *Engineering* entnehmen wir die Angabe, dass der Congress der Vereinigten Staaten vier Gattungen von Dampfern einen Zuschuss bewilligt hat, welcher 17 Mark für jede zurückgelegte Seemeile (1852 m) beträgt, jedoch nur bei Schiffen für den Verkehr mit Europa, welche 20 Knoten zurücklegen sollen. Bei den übrigen Linien mit ge-

ringerer Geschwindigkeit schwankt der Zuschuss zwischen 8,50 Mark und 3 Mark (66 cents). Diese Linien sollen Verbindungen zwischen den Vereinigten Staaten und Japan bzw. Südamerika und dem Meerbusen von Mexico herstellen. Der Zuschuss gilt jedoch nur für die Ausreise.

Das erwähnte Blatt ist nicht der Ansicht, dass die unterstützte europäische Linie den bestehenden Unternehmungen erheblichen Schaden bereiten werden, und zwar wegen der sehr hohen Schiffsbaukosten und Mannschaftslöhne in den Vereinigten Staaten, welche sehr hohe Fahrpreise bedingen dürften. D. [1138]

* * *

Die grossen Excentricitäten der Doppelsternbahnen, deren Durchschnitt nahezu $\frac{1}{2}$ beträgt, sucht T. J. J. See*) auf Grund ausgedehnter theoretischer Untersuchungen als ein Resultat der Gezeitenreibung darzustellen, deren Wirksamkeit innerhalb des Sonnensystems an's Licht gestellt zu haben bekanntlich das Verdienst von Prof. G. H. Darwin ist. Bei der Entwicklung des Planetensystems hat die Gezeitenwirkung nach Darwin's Forschungen wegen der die Planetenmassen so sehr überwiegenden Sonnenmasse nicht die erste Rolle gespielt, in weit stärkerem Grade aber muss dieselbe nach See die Bewegungen von Doppelsternen beeinflusst haben, da sich hier nahezu gleichgrosse sonnenähnliche Massen gegenüber stehen. See fand nun, dass, sobald einmal der ursprüngliche Nebel sich in zwei in gleicher Richtung rotirende und einander umkreisende Theile gespalten hatte, die Fluthwirkungen dieser Theile auf einander dieselben immer weiter von einander entfernen und gleichzeitig die Excentricitäten der Bahnen immer mehr und mehr vergrössern mussten.***) Diese Untersuchungen über die Geschichte der Doppelsternsysteme haben Mr. See schliesslich auch zu interessanten kosmogonischen Schlussfolgerungen über die Zertheilung von Nebeln in zwei Massen von gleicher Ordnung geführt, deren Veröffentlichung er für die nächste Zeit in Aussicht stellt. Jedenfalls bildet nach See's allerdings wohl etwas verfrühter Ueberzeugung die Entwicklung des Sonnensystems eine Ausnahme und nicht die Regel, die vielmehr gewöhnlich zur Entfaltung binärer Systeme führe. Alle kosmogonischen Hypothesen müssten von diesem Standpunkt aus mit dem Studium der binären Systeme anheben und dürften nicht, wie dies bisher geschah, die besonderen Verhältnisse des Sonnensystems als typisch für den allgemeinen kosmischen Entwicklungsprocess ansehen. Sicherlich fordern aber doch nach des Referenten Ansicht die uns so genau bekannten und zunächst umgebenden monarchischen Verhältnisse im Sonnensystem unser Nachdenken am meisten heraus, und man wird es, selbst zugeben, dass in der Fixsternwelt die binären Systeme sich als die zahlreicheren ergeben sollten, gewiss nicht als einen Fehler von Kant, Laplace und ihren Nachfolgern bezeichnen dürfen, dass sie sich für's Erste damit begnügten, plausible Erklärungen für die Entwicklung unseres Systems zu ermitteln. F. Kbe [1090]

* * *

Elektrische Kraftübertragung. In der „Elektrotechnischen Gesellschaft“ zu Frankfurt a. M. hielt Herr Brown, Director der Maschinenfabrik Oerlikon einen Vortrag über die bereits erwähnten Versuche mit der Fernübertragung von Electricität. Am Schlusse des Vortrages hiess es:

„Die Uebertragung elektrischer Energie mittelst Stromspannungen von z. B. 30 000 Volts wird es uns

*) *The Observatory*, Nr. 172, 1891 Febr.

***) Auch der Erdmond hat nach Darwin durch die Reaction der von ihm auf der Erde erzeugten Fluthwelle einen Zuwachs seiner tangentialen Geschwindigkeit erfahren, der ihn immer weiter von der Erde entfernte, wobei sich gleichzeitig die Excentricität seiner Bahn verändern musste.

ermöglichen, die Energievertheilung auf ganz grosse Entfernungen auf elektrischem Wege zur Thatsache werden zu lassen, und somit zur Ausnutzung so mancher jetzt noch schlummernden Kraftquelle führen, und die Wohlthaten des elektrischen Stromes der gesammten Industrie in ausgedehntestem Maassstabe dienstbar machen.

Die Ausführung solcher Anlagen erscheint nach den von mir aufgestellten Gesichtspunkten und nach den stattgehabten Vorversuchen als unbedingt möglich; jedoch verhehle ich mir nicht, dass bei der praktischen Durchführung noch gar Vieles zu lernen und zu verbessern sein wird, das sich unserer Beurtheilung heute noch entzieht.“ A. [1135]

* * *

Eine wesentliche Vervollkommnung des Auer'schen Gasglühlichtes, welche die in diesen Blättern*) bereits angedeutete Verwendung dieser Lichtquelle für photographische Zwecke besonders geeignet macht, besitzen wir seit Kurzem in der Construction von R. Hügel, Vertreter der „Gasglühlicht-Gesellschaft Selten & Co.“ in Berlin. Wie bei der ursprünglichen Construction, wird auch hier die Erhitzung des feuerfesten sackartigen Gewebes der Auer'schen Lampe mittelst der nichtleuchtenden Flamme eines nach dem Princip des Bunsen'schen Brenners construirten Brenners bethätigt. Zur Speisung des Brenners wird jedoch nicht mehr Leuchtgas bzw. Wassergas verwendet, sondern atmosphärische Luft, welche in geeigneten Apparaten mit leichten Kohlenwasserstoffen, wie z. B. Petroleum, Benzin u. dgl. gesättigt und dem Brenner unter Druck zugeführt wird. Indem nun ausser der angesogenen auch noch Druckluft der Flamme zugeführt wird, erhöht sich deren Leuchtkraft auf 60—80 Normalkerzen — die früheren Auer'schen Lampen besitzen bekanntlich eine Leuchtkraft von nur 10—15 Normalkerzen — und man erhält ein weisses, an chemisch wirksamen Strahlen sehr reiches Licht, dessen Verwendbarkeit für photographische Zwecke ausser Frage stehen dürfte. Der Hügel'sche Gasglühlichtbrenner besitzt ferner den Vorzug grosser Billigkeit und — was noch besser ist — Tragbarkeit. Angeblich betragen die Erhaltungskosten einer 80—100 Normalkerzen starken Lampe, einschliesslich der Abnutzung des Glühkörpers, pro Stunde 5—7 Pfg. Die Druckluft wird mittelst eines durch Auflegen von Gewichten belasteten Kautschuksackes in bekannter Weise erzeugt und kann der ganze sehr compendiöse Apparat an jedem beliebigen Ort sofort in Thätigkeit gesetzt werden.

Referent kann auf Grund eigener schon vor längerer Zeit angestellten Versuche die günstige Wirkung der so modificirten Auer'schen Gasglühlichtbeleuchtung nur voll bestätigen. Was speciell die Anwendung dieser Modification für photographische Zwecke anlangt, so verdient noch erwähnt zu werden, dass es gelingt, durch Zusatz gewisser Verbindungen zum Material des Glühkörpers, die Farbe des ausgestrahlten Lichtes fast nach Belieben zu ändern, was für manche Copirverfahren, Vergrösserungen und dgl. von Wichtigkeit erscheint.

—K w.— [1114]

* * *

Das grösste Silberbergwerk. Dem *Génie civil* entnehmen wir folgende Angaben über das Bergwerk in Broken Hill, Bezirk Silverton, Australien. Allerdings bedeckt die Grube nur eine Fläche von 120 Hektaren; dafür birgt sie aber eine Silberader, so ausgiebig, dass die Gesellschaft, welche das Werk ausbeutet, bei einem Grundstock von nur 6,3 Millionen Mark, in fünf Jahren einen Gewinn von 79,2 Millionen Mark einheimste. Das Bergwerk liegt dicht bei der neuentstandenen Stadt Silverton in Neu-Südwaales und ist mit Adelaide sowohl, wie mit Port-Pirie durch Bahnen verbunden. Bis zum

*) Vgl. *Prometheus* Bd. I. S. 510.

1. Juli 1890 wurden 412 315 t Erz zu Tage gefördert, welche im Durchschnitt auf die Tonne 16,08 % Blei und 1274 g Silber ergaben. Der Silbergehalt nahm jedoch in letzter Zeit zu und betrug 1480 g auf die Tonne Erz.

Neben der Broken-Hill-Mine bestehen in der Gegend noch mehrere Silberwerke, und es beträgt jetzt die Gesamtterzeugung des Bezirks etwa 50 000 t Blei und 400 000 kg Silber.

V. [1101]

BÜCHERSCHAU.

Biographisch-litterarisches Handwörterbuch der wissenschaftlich bedeutenden Chemiker, herausgegeben von Dr. Carl Schaedler, vereidigter Chemiker und Sachverständiger der Königl. Gerichte zu Berlin. Verlag von R. Friedländer & Sohn. Berlin. 1891.

So lautet der Titel des 162 Octavseiten enthaltenden Werks, und man kann wohl sagen, dass derselbe geeignet ist, in Fachkreisen eine freudige Ueberraschung zu erregen. Seit dem grossen Handwörterbuch von Poggendorf ist kein derartiges Werk erschienen, obwohl das Bedürfniss danach ein recht dringendes ist. Der Grund hierfür liegt wohl darin, dass die Herausgabe eines solchen Werkes eine äusserst mühevoll Aufgabe ist, welche nur von einem Schriftsteller gelöst werden kann, welcher mit der Geschichte der chemischen Wissenschaft in allen ihren Zweigen völlig vertraut ist. Vor allem aber muss ein solches Werk in jeder Beziehung peinlich exact, vorurtheilslos und objectiv sein. Wir wollen sehen, wie weit das angezeigte Werk diesem Erforderniss entspricht.

Der Ausdruck „wissenschaftlich bedeutender Chemiker“ schliesst einen etwas dehnbaren Begriff in sich, jedenfalls muss über die Bedeutung mehr oder weniger die subjective Auffassung des Autors entscheiden, und dieser wird es kaum allen Theilen recht machen können. Hier spielt nun auch das Specialfach des letzteren eine Rolle, denn dieses erscheint ihm eben als das bedeutendste und seine Vertreter sind ihm besser bekannt, als diejenigen anderer Disciplinen.

Das vorliegende Büchelchen steht offenbar unter dem Einflusse hochgradiger Subjectivität des Verfassers. Dieser ist hauptsächlich Analytiker und hat deshalb seine Specialfachgenossen am meisten berücksichtigt, ja wir finden hier Namen, die uns fast unbekannt sind und die wir am allerwenigsten unter den „bedeutenden“ Chemikern erwartet hätten. Dagegen kommen die reine, sowie viele Zweige der angewandten Chemie recht stiefmütterlich fort. Wir wollen dem Verfasser keinen Vorwurf daraus machen, dass er eine Anzahl von Fachgenossen in seinem Buche verewigt hat, die nach unserer Meinung diese Auszeichnung nicht verdienen. Auch verzichten wir im Interesse der Betheiligten auf die Namhaftmachung derselben. Andererseits möchten wir uns aber derjenigen annehmen, denen die Ehre in Herrn Schaedler's Buch aufgenommen zu werden, nicht zu Theil wurde, und die es nach unserer Meinung ohne Ausnahme mehr verdienen, als mancher, dem dort eine halbe Seite gewidmet wird. Wir schicken voraus, dass nachstehende Namen in einer müssigen Stunde herausgesucht wurden, diese Liste daher wohl noch einer erheblichen Erweiterung fähig ist. Es fehlen:

Alexeyeff, Armstrong, Arrhenius, Benedikt, Brühl, Bunge, Caro, Ciamician, Claissen, Conrad, Chancel, Dewar, Fischer (Otto), Fileti, Franchimont, Friedel, Friedländer, Gautier (Armand), v. Gerichten, Girard (Charles und Aimé), Goldschmid (Guido und Heinrich), Grimaux, Habermann, Hantzsch, Haller, Hautefeuille, Hell, Hempel, Henninger, Henri, Hübner, Jaffé, Kiliani, Königs, Körner, Kraut, Laubenheimer, Lauth, Lerch, Lecoq de Boisbaudran, Liebreich, Maquenne, Markownikoff, Meldola, Menshutkin, v. Miller, Michaelis,

Moissan, Müller (Hugo), Nölting, Oppenheim, Ost Oudemanns, Paterno, Th. Peterssen, Perkin (senior und junior), Reboul, Rosenstiehl, Saytzeff, Schiff (Robert), Schmiedeberg, Tilden, Traube, Weselsky, Witt, Zulkowsky.

Jeder, der mit der Entwicklung der Chemie nur einigermaassen vertraut ist, wird zugeben müssen, dass sich in unserer Mancoliste mehr als ein Name vom besten Klange findet und dass es für ein Werk von den Präntensionen des besprochenen ein bedenkliches Zeichen ist, wenn man, ohne lange suchen zu müssen, sofort eine Liste von 69 vergessenen Namen aufzustellen vermag! Ausser diesen Unterlassungssünden finden sich recht zahlreiche positive Irrthümer, von denen manche geradezu unverzeihlich sind.

So soll nach S. 24 A. Claus (Freiburg) über Platinmetalle gearbeitet haben, jedenfalls eine Verwechslung mit Carl Claus in Kasan, dem Entdecker des Rutheniums, welcher dem Verfasser unbekannt geblieben zu sein scheint.

Das Skatol wurde nicht von A. v. Baeyer (S. 5), sondern von Brieger entdeckt. Peter Griess (hier „Gries“ genannt) „trug (S. 45) zur Kenntniss der Diazo- und Diazoamidverbindungen bei“. Man könnte wohl ebenso gut sagen, dass Columbus zur Kenntniss von Amerika beigetragen habe. Der weiland Apotheker Labarraque in Paris verdient wohl seinen Platz umso weniger, als er das Eau de Labarraque nicht erfunden, sondern nur verkauft hat. Die Erfindung des unterchlorigsauren Kalis muss Berthollet zugeschrieben werden. Im Uebrigen haben gerade die Franzosen alle Ursache, sich über Herrn Schaedler zu beklagen.

Dass Chemiker wie Friedel, Grimaux, Armand Gautier und Lecoq de Boisbaudran (der Entdecker des Galliums) nicht einmal genannt sind, dürfte jenseits der Vogesen böses Blut erregen, falls — — sich das Werk dorthin verirren sollte. Jedenfalls könnten die Franzosen uns das angezeigte Werk als klaren Beweis dafür anführen, dass auch bei uns Bücher erscheinen, denen es an Gründlichkeit, Sachkenntniss und Vertiefung ganz und gar gebricht.

R. Nietzki. [1091]

* * *

Fritz v. Szczepanski, *Repertorium der technischen Litteratur*. St. Petersburg und Leipzig. Im Selbstverlag des Verfassers. 1889. Preis 2 M.

Dies ist ein sehr gedrängter und nach dem dreisprachigen System angeordneter litterarischer Wegweiser, der sich für solche, welche auf vielen verschiedenen Gebieten der Technologie Belehrung suchen müssen, recht nützlich erweisen kann. Dass er, wie alle Litteraturzusammenstellungen, das Gute mit dem Schlechten vermengt giebt, ohne das eine zu empfehlen und vor dem andern zu warnen, ist natürlich. Ein solcher Wegweiser lässt sich mit Erfolg nur benutzen, wenn man eine sehr grosse Bibliothek zur Verfügung hat, in der man das Angegebene sofort aufschlagen und auf seine Brauchbarkeit prüfen kann. Natürlich ist es auch, dass manchmal Dinge aufgenommen worden sind, welche ihrem Titel nach gewissen Fächern anzugehören scheinen, ohne dass dies in Wirklichkeit der Fall wäre. So finden wir z. B. im Abschnitt „Farbenfabrikation“ das Werk von Hansen über die Farbstoffe des Chlorophylls, eine rein wissenschaftliche pflanzenphysiologische Studie, sowie die Arbeit von Wichmann „Ueber zwei Nebenprodukte der technischen Darstellung von Amidoazobenzol“, welche ebenfalls mit der Technik gar nichts zu thun hat, sondern eine wissenschaftliche Inauguraldissertation ist. Diese Beispiele liessen sich noch vielfach vermehren. Trotzdem muss das Werk als eine äusserst fleissige und dabei auch ganz nützliche Arbeit bezeichnet werden. Dieselbe wird namentlich auch für Buchhändler vielfach brauchbar sein.

[1097]