



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
 IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-  
 lungen und Postanstalten  
 zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
 Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 327.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VII. 15. 1896.

**Altes und Neues über den Schellack.**

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

(Schluss von Seite 211.)

Der Schellack ist kein einheitlich zusammengesetzter chemischer Körper. Das kann man nun freilich von vielen anderen Harzen auch nicht sagen, obwohl dieselben nicht die Eigenthümlichkeiten des Schellacks aufweisen. So ist z. B. das gewöhnliche Fichtenharz, das Kolophonium, ein Gemisch aus den Anhydriden der Sylvin-, Abietin- und Pimarsäure. Aber diese sind einander höchst ähnlich und verhalten sich für alle in Betracht kommenden technischen Verwendungen vollkommen gleichartig. Nicht so der Schellack. Auch er ist im wesentlichen aus drei verschiedenen Substanzen zusammengesetzt, welche aber ganz verschiedenen Körperklassen angehören und daher auch ganz verschiedene Eigenschaften zeigen. Da sie aber gegenseitig in einander löslich sind, so bilden sie ein homogenes Gemisch, dessen eigenartige und auffallende Eigenschaften die Resultanten sind von den Eigenschaften der einzelnen Ingredienzien. Der eine Bestandtheil des Schellacks ist Wachs, ein Wachs, welches ganz ähnlich ist dem Bienenwachs und den verschiedenen anderen Wachsarten, welche wir von Pflanzen gewinnen können. Es ist zur Genüge bekannt, dass alle Pflanzentheile mit einem feinen Wachsüberzuge

versehen sind und diesem die Fähigkeit verdanken, von den Regen- und Thautropfen nicht allzu leicht benetzt zu werden. Auch das Bienenwachs ist nur ein Pflanzenproduct, welches die fleissigen Insekten während ihrer Wanderungen von den Blättern abnagen und zum Bau ihrer Zellen verwenden. Die fleischigen Blätter der Tropenpflanzen sind besonders reich an Wachs. Es darf uns daher nicht wundern, dass der auf diesen Pflanzen entstehende Schellack reichliche Mengen von Wachs enthält.

Das zweite Ingrediens des Schellacks ist ein echtes Harz, ähnlich den Bestandtheilen des Fichtenharzes und wie sie wahrscheinlich ein Anhydrid einer complicirt zusammengesetzten Säure.

Der dritte Bestandtheil des Schellacks endlich ist ein höchst merkwürdiger Körper, über dessen chemische Natur wir so gut wie gar nichts zu sagen vermögen. Er hat von seinem Entdecker den Namen „Lackstoff“ erhalten und zeichnet sich dadurch aus, dass er vollkommen unlöslich ist in allen uns bekannten Lösungsmitteln, mit alleiniger Ausnahme des Schellackharzes. In diesem ist er in jedem Verhältniss löslich und daher auch mit ihm zu einer gleichartigen Masse mischbar. Im isolirten Zustande bildet er amorphe, lockere Flocken, welche ungefähr ebenso aussehen wie frisch gefällte Thonerde. Erhitzt,



schmilzt er nicht, sondern erweicht nur, indem er sich dabei gleichzeitig unter Zersetzung aufbläht. Dabei stösst er Dämpfe aus, welche jenen eigenthümlich süsslichen, nicht gerade unangenehmen Geruch zeigen, der uns Allen gar oft an brennendem Siegelack, welcher ja bekanntlich zum grössten Theil aus Schellack besteht, aufgefallen ist.

Wenn wir uns von der grossen Verschiedenheit dieser Bestandtheile des Schellacks Rechenenschaft geben wollen, so brauchen wir nur das Verhalten dieses merkwürdigen Productes gegen Lösungsmittel etwas genauer zu beachten. Uebergiessen wir z. B. Schellack mit starkem Alkohol, so erhalten wir keine klare Lösung, sondern eine undurchsichtige, schleimige Flüssigkeit, welche in grossen Mengen zum Poliren von Möbeln benutzt wird und daher unter dem Namen „Politur“ in den Drogenhandlungen käuflich ist. Die Entstehung dieser Politur beruht auf der Löslichkeit des eigentlichen Schellackharzes in Alkohol. Das Wachs ist in diesem Lösungsmittel nur wenig löslich, der Lackstoff aber gar nicht. Indem sich nun Wachs und Lackstoff ausscheiden, kommt die eigenthümliche Trübung der Flüssigkeit zu Stande. Lässt man aber dieses trübe Gemisch sehr lange stehen, so scheidet sich das Ungelöste schliesslich am Boden ab und eine klare, dunkelgelbe Flüssigkeit kann abgegossen werden. Man würde aber sehr irren, wenn man diese nun für eine reine Lösung des eigentlichen Harzes in Alkohol halten wollte. Wir brauchen bloss wieder etwas mehr Alkohol zuzusetzen, um sofort wieder eine Trübung entstehen zu sehen. Der an sich in Alkohol nicht lösliche Lackstoff wird eben durch das im Spiritus gelöste Harz auch in Lösung gehalten, je mehr Spiritus wir aber zusetzen, desto verdünnter wird die Harzlösung, desto geringer ihr Lösungsvermögen, ohne dass es indessen möglich wäre, den Punkt zu erreichen, wo gar kein Lackstoff mehr aufgenommen würde. Die Fabrikanten spirituslöslicher Lacke wissen das sehr genau. Sie machen sich verdünnte Schellacklösungen und lassen dieselben Monate lang stehen, damit aller Lackstoff sich vollständig ausscheide und eine klare Lösung entstehe. Trotzdem wird jeder schellackhaltige Spirituslack nach einiger Zeit immer wieder einige Flöckchen des Lackstoffes ausscheiden. Und doch ist es leicht, eine von Lackstoff vollkommen befreite Schellacklösung zu erhalten, wenn man die Eigenschaften dieses sonderbaren Productes etwas genauer untersucht. Man findet dann, dass das Schellackharz den Lackstoff nur suspendirt zu erhalten vermag durch Mitwirkung des in dem Schellack enthaltenen Wachses. Entzieht man einer Schellacklösung das Wachs, so fällt sämmtlicher Lackstoff sofort aus und kann von der Lösung des Harzes durch Filtration getrennt werden. Zu diesem Zwecke

giebt es ein einfaches Mittel. Man braucht nur die trübe Schellacklösung mit Petroleumäther durchzuschütteln. In diesem sind das Harz, der Lackstoff und der zur Lösung benutzte Spiritus unlöslich. Wenn sich das geschüttelte Gemisch wieder getrennt hat, so hebt man die Benzinslösung des Wachses ab und findet, dass die unterstehende trübe alkoholische Flüssigkeit sich mit grösster Leichtigkeit durch Papier filtriren lässt, was vorher ganz unmöglich war. Auf dem Papierfilter bleibt der Lackstoff zurück. Die durchlaufende klare Lösung stellt eine Auflösung des reinen Harzes dar, welche einen ausgezeichneten Spirituslack bildet.

So bequem nun der hier angegebene Kunstgriff für gewisse Zwecke sein mag, so würden wir doch sehr fehl gehen, wenn wir ihn immer zur Anwendung bringen wollten. Für diejenige Verwendung, welcher bei weitem die grössten Mengen spirituöser Schellacklösungen zugeführt werden, für die Politur der Möbel, würde eine solche Entfernung des Wachses und Lackstoffes geradezu schädlich sein. Ueberlegen wir uns einmal, was beim Poliren der Möbel vor sich geht.

Wenn eine Holzfläche polirt werden soll, so stellt sich der Tischler durch Einwickeln von Watte in Leinwand einen weichen Ballen her, den er mit Leinöl durchfeuchtet. Alsdann befeuchtet er ihn auch noch mit der dickflüssigen Schellackpolitur und verreibt nun das so entstehende Gemisch auf dem vorher sauber geglätteten Holze. Während des Reibens verdampft der Alkohol. Die Lösung wird immer concentrirter und dadurch immer mehr befähigt, den vorher nur suspendirt gewesenen Lackstoff wirklich aufzulösen. Gleichzeitig aber wird auch das zunächst in dem Spiritus unlösliche Leinöl von dem Harz aufgenommen. Die spiegelglänzende Schicht, welche endlich auf der Fläche zurückbleibt, bildet ein vollkommen homogenes Gemenge von Schellack und Leinöl. Letzteres hat nun bekanntlich die Fähigkeit, an der Luft in einen vollkommen unlöslichen, höchst widerstandsfähigen Körper überzugehen, welcher dem von uns als Lackstoff bezeichneten in vieler Hinsicht sehr ähnlich ist. Auf der Bildung dieses Körpers beruht ja eben die Verwendung des Leinöles zu Firniss. Eine polirte Tischplatte vereinigt somit den glasartigen Glanz eines richtigen Harzes mit der Unlöslichkeit und Widerstandsfähigkeit eines Leinölanstriches, und der in dem Schellack von Hause aus enthaltene Lackstoff trägt dazu das Seinige bei. Irgend ein anderes Harz würde, wenn wir es in gleicher Weise verwenden wollten, nicht diejenige Leinölmenge aufnehmen, welche für den gewünschten Effect erforderlich ist. Nur der Schellack kann dies, weil er schon von Hause aus gewisse Mengen eines Körpers enthält, welcher dem durch Verharzung des Leinöles entstehenden ähnlich ist.



Eine weitere Verwendung findet der Schellack zur Herstellung von Siegellack. Auch hier wieder zeigt er in Folge seiner eigenthümlichen Zusammensetzung so besondere Eigenschaften, dass man ihn nicht wohl ersetzen kann. Die besten Siegellacksorten bestehen aus reinem geschmolzenem Schellack, welchem nur die nöthigen Mengen Zinnober oder anderer Pigmente zur Färbung zugesetzt sind. Erhitzt man eine Stange solchen Siegellackes, so erweicht er ganz allmählich. Es schmilzt eben nur das eigentliche Schellackharz und das in ihm enthaltene Wachs, der nicht schmelzende Lackstoff aber erhält das geschmolzene Wachs breiig. Erst wenn wir höher und immer höher erhitzen, steigt das Lösungsvermögen des Harzes für den unschmelzbaren Lackstoff mehr und mehr, bis schliesslich ein Punkt kommt, wo sämmtlicher Lackstoff in dem geschmolzenen Harze gelöst ist. Erst in diesem Augenblick tritt wirkliche Verflüssigung ein. Es liegt also zwischen dem starren Zustande des Siegellackes und dem vollkommen geschmolzenen ein weiter Zwischenraum, während dessen das Harzgemisch plastisch ist, und gerade auf diesem Umstande beruht seine Fähigkeit, Siegelabdrücke aufzunehmen u. s. w. Ersetzen wir, wie dies bei billigen Siegellacksorten geschieht, den Schellack ganz oder theilweise durch andere Harze, namentlich Kolophonium, so wird der Lack um so weniger plastisch, je mehr er von diesen anderen Bestandtheilen enthält, denn diese haben die Fähigkeit des langsamen Erweichens nicht, sie sind starr bis zu dem Augenblick, wo sie wirklich schmelzen, sie sind im geschmolzenen Zustande zu dünnflüssig, um gute Siegelabdrücke zu geben, im erstarrten zu spröde, um Garantien für die Dauer zu bieten.

Noch auf einen Punkt wollen wir hier aufmerksam machen, den man an jeder Stange Siegellack beobachten kann. Eine gute Stange Siegellack brennt leicht. Es wird dies dadurch bewirkt, dass man dem Siegellack geringe Mengen Terpentin hinzufügt. Das brennende Terpentinöl liefert die Hitze, welche nothwendig ist, um den Schellack in den plastischen Zustand überzuführen. Lässt man aber den Siegellack zu lange brennen, dann erfolgt die Flammenbildung schliesslich auf Kosten nicht nur des Terpentinöles, sondern des Schellackes selbst, und nun beginnt die bekannte Bildung kohligter Massen, welche entstehen durch die Zersetzung des in dem Schellack enthaltenen Lackstoffes.

Unsere Skizze wäre nicht vollständig, wenn wir nicht zum Schlusse noch eines Punktes gedenken, den wir bis jetzt verschwiegen haben, um unsere Darstellung nicht allzu sehr zu compliciren. Es ist dies die Färbung des Schellackes. Wir haben im Eingange unserer Schilderung beschrieben, auf welcher sinnreichen Weise in Indien der rohe Schellack von der Hauptmasse des in

ihm enthaltenen Farbstoffes befreit wird. Es ist aber leicht verständlich, dass diese Trennung keine ganz vollständige ist. Es verbleiben geringe Mengen von Farbstoff in dem Harz, und diesen verdankt dasselbe seine bräunliche Farbe. Von diesen letzten Mengen Farbstoffe den Schellack zu befreien, ist äusserst schwierig, und doch ist es für manche Zwecke, wie z. B. für das Poliren ganz heller Hölzer, für die Herstellung vollkommen farbloser Spiritusfirnisse, für die Bereitung heller Siegellacke sehr wünschenswerth, einen ungefärbten Schellack zu haben. Man pflegt den Schellack dadurch zu bleichen, dass man ihn mit Chlor behandelt, durch welches der Farbstoff in erster Linie angegriffen und zerstört wird. Da aber auch das eigentliche Schellackharz gegen Chlor sehr empfindlich ist, so ist es äusserst schwierig, einen gebleichten Schellack herzustellen, der noch vollkommen die werthvollen Eigenschaften des ungebleichten Harzes bewahrt. Gewöhnlich pflegt man dies in der Weise zu thun, dass man den Schellack in Sodälösung auflöst, wobei eine braun gefärbte, dickliche Flüssigkeit erhalten wird. Zu dieser fügt man diejenige Menge klarer Chlorkalklösung, welche man durch Versuche als gerade ausreichend für die vorliegende Schellacksorte erkannt hat. Dann versetzt man das ganze Gemisch mit Salzsäure. Dadurch wird einerseits aus dem Chlorkalk Chlor freigemacht, andererseits aus der Harzlösung das Harz wieder abgeschieden. Es wird dabei durch das frei gewordene Chlor gebleicht und sammelt sich als hell gefärbte, fadenziehende Masse am Boden des Gefässes an. Es wird nun mit häufig gewechseltem heissem Wasser gründlich durchgeknetet und schliesslich zu Stangen ausgezogen, welche man zu einer Art von Bündeln zusammenbiegt. Diese zeigen einen eigenthümlichen Atlasglanz und eine schneeweisse Farbe. Das allgemeine Verhalten des gebleichten Schellacks ist dem des ungebleichten ähnlich, nur ist derselbe bedeutend spröder und brüchiger geworden.

Aus der vorstehenden Skizze werden unsere Leser zweifelsohne den Eindruck gewonnen haben, dass das geschilderte Gebiet noch weiten Spielraum übrig lässt für nützliche und interessante Beobachtungen. Wenn wir es trotzdem versucht haben, dasselbe hier zu schildern, so geschah es in der Absicht, zu zeigen, dass auch solche Gebiete der Chemie, welche wissenschaftlich noch als vollkommen dunkel bezeichnet werden müssen, dennoch Raum geben für eine andere als die bisher noch allzu beliebte rein empirische Behandlung. Auch bei solchen Substanzen, welche sich in das theoretische System der reinen Chemie noch durchaus nicht einfügen lassen, sind wir dennoch berechtigt, nach dem Zusammenhange der Eigenschaften mit der chemischen Natur zu fragen. Indem wir dieses thun, dringen wir tiefer und tiefer in das Geheimniss ein,



welches solche Dinge noch umgiebt, und leisten damit die Vorarbeit für die später zu schaffende vollkommene Klarheit.

[4347]

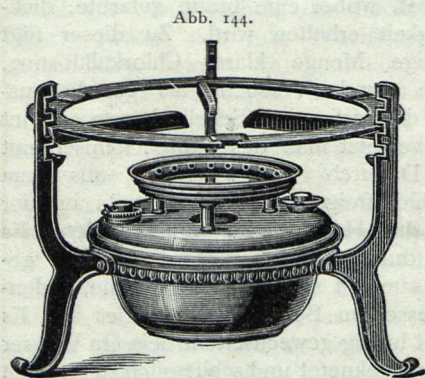
### Ein neuer Spiritus-Kochapparat.

Mit einer Abbildung.

Von der Firma Schuster und Baer in Berlin ist vor kurzem ein Apparat construirt worden, welcher unter dem Namen „Reform-Spirituskocher“ (D. R. G. M. 28 930. D. R. P.) der Oeffentlichkeit übergeben worden ist. Derselbe besteht aus einem unteren Bassin, von dem zwei Röhren zu einem horizontal darüber liegenden, flachgedrückten und oben durchlöcherten Ringe hinaufführen. In dem letzteren liegt ein Docht, welcher durch die beiden genannten Röhren mit dem Inneren des Bassins communicirt. Unmittelbar unter der Wandung des Ringes ist die Decke des Bassins einmal resp. bei grösseren Apparaten zweimal durchbohrt und zur

Aufnahme eines weiteren kleineren Dochtes eingerichtet.

Nach Abschraubung der Kapsel wird die Durchbohrung zugleich zur



des Spiritus benutzt, welcher nur als denaturirter zur Verwendung kommt. Bei kleinen Apparaten wird die aufgesetzte Pfanne, Kasserolle etc. von den nach der Mitte des Apparates zu gebogenen Füßen getragen, während bei grösseren ein verstellbarer Ring diesen Dienst leistet.

Die Benutzung des Apparates geht derartig vor sich, dass zunächst durch Entzündung des die obere Bassinwandung durchbohrenden Dochtes der Ring mit dem darin liegenden Dochte angewärmt und in kurzer Zeit stark erhitzt wird. Der sich hierbei entwickelnde Spiritusdampf strömt aus den Löchern des Ringes heraus und entzündet sich an dem kleinen Flämmchen von selbst. Haben alle Durchbohrungen Feuer gefangen, so wird die Flamme des kleinen Dochtes ausgelöscht und der Apparat brennt selbstthätig weiter.

Die Erhitzung des zu kochenden Wassers etc. geht ausserordentlich schnell vor sich und erfordert pro Stunde nur einen Spiritusverbrauch von 3—5 Pfennigen. Die Menge der verwandten Brennflüssigkeit richtet sich natürlich nach der

Grösse des benutzten Apparates, von dem drei Sorten in abweichendem Durchmesser und Höhe zum Verkaufe kommen. Die diesen Zeilen beigegebene Figur stellt die grösste Form dar. Die Verbrennung geht ohne belästigenden Geruch und Russen vor sich. Gleichzeitig wird eine Sicherheit gegen Explosionen dadurch herbeigeführt, dass im Inneren des Bassins ein Schwamm untergebracht worden ist, der sich mit Spiritus vollsaugt und für lange Zeit Flüssigkeit zum Brennen liefert. Auf Grund dieser Einrichtung kann man den Apparat willkürlich hin- und herbewegen, sowie auch umdrehen, ohne dass auch nur ein Tröpfchen Spiritus aus demselben herauszufließen vermag. Der Reform-Spirituskocher ist besonders für solche Leute bestimmt, welche öfter genöthigt sind, ihr Mahl im Freien anzurichten, wie Jäger, Soldaten im Bivouak etc.

Auf Grund des oben geschilderten Principes hat die genannte Firma ferner einen Apparat zur Erwärmung von Plätteisen und eine Spiritusgas-Glühlampe construirt. Das Patent für die letztere wird in wenigen Tagen ertheilt werden.

Dr. FIEBELKORN. [4326]

### Ueber aussterbende Thiere.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit fünf Abbildungen.

Die Gemüth und Auge erquickenden Reize der unverfälschten Urnatur schwinden nicht allein in Europa, sondern sogar in der Neuen Welt auf eine erschreckende Weise.

Thiere und Pflanzen weichen vor dem zerstörenden Walten der siegenden menschlichen Macht. Die prächtige Pflanzendecke Neu-Seelands — so lesen wir — ist beinahe ausgerottet, zum Theile direct durch die rodende Hand der Europäer, zum Theile durch die wuchernden Unkräuter, diese bei uns wohlbekannten Plebejer des Pflanzenreiches, die im Gefolge des weissen Menschen in allen Welttheilen auftreten und die zarteren Kinder der exotischen Flora im wahren Sinne des Wortes ersticken.

Die Thierwelt, welche grösstentheils von der Pflanzenwelt, von den Wald- und Prairieformationen abhängig ist, findet ihr Todesurtheil gleichzeitig mit der Pflanzenwelt unterschrieben und meist sehr schnell vollzogen. Es schwinden selbst solche Arten, die den menschlichen alltäglichen Interessen gleichgültig, d. h., weder nützlich noch schädlich sind. Hundertfach wehe aber den unglücklichen Organismen, deren Fleisch, Fell, Federn, Panzer, Eier u. s. w. geeignet sind, entweder den Gaumen des lüsternen Jägers angenehm zu erregen oder der Prunksucht der eitlen Vertreter unseres Geschlechts zu dienen.

Wir müssen freilich zugeben, dass auch in den Urzeiten Tausende von Arten aus der Ur-



bevölkerung unseres Planeten verschwunden sind und nur mehr ihre fossilen Ueberreste ihr einstiges Schalten und Walten beweisen. Während jedoch in den vorangegangenen Jahrtausenden an der Stelle jeder ausgestorbenen Art eine grosse Anzahl neuer, junger, kräftiger Formen der Schöpfungskraft der jugendlichen Natur entsprossen ist, scheint es seit dem herrschenden Auftreten des Menschen leider nur mehr ein Aussterben zu geben; die aussterbenden, besser gesagt ausgerotteten, Schöpfungsformen werden heut zu Tage durch keine neuen Arten mehr ersetzt, und die noch lebende Gesamtheit der Thier-

menschliche Civilisation findet ihre Aufgabe keineswegs darin, dass sie die Oberfläche der Erde aller und jeder Zierde beraube; auch steckt sie sich nicht das wüste Ziel, alles zu vernichten, was nicht essbar, oder was in den Fabriken nicht aufarbeitbar ist. „Leben und leben lassen“ sollte auch in diesem Punkte, und hier ganz besonders, unser Wahlspruch sein. Denn jede ausgestorbene Schöpfungsform, mit anderen Worten: jedes ausgestorbene Meisterstück der Schöpfung ist für immer verloren und kann durch keine Kunst wieder erschaffen, durch keine späte Reue wieder erweckt werden.

Abb. 145.



Der Bison. Nach „Moscouiter wunderbare Historien“ des Freiherrn zu Herberstein aus dem Jahre 1567.

und Pflanzenwelt schmilzt augenscheinlich, unwiderruflich und unersetzlich, immer mehr zusammen.

Auf dieses unerquickliche Schauspiel wird meistens mit Achselzucken die Bemerkung gemacht, dass die fortschreitende Verödung der einst mannigfaltig geschmückten Natur eben auch nur ein unverhinderbares Resultat einestheils des „Kampfes ums Dasein“, andererseits aber der intensiveren menschlichen Cultur und Civilisation sei. Nun steht aber die Sache freilich nicht ganz so. Die wahre Cultur zerstört nicht mehr, als eben für ihre Zwecke unbedingt nöthig ist, und die im edleren Sinne aufgefasste

Es ist in der That unmöglich, dass Jemand, der Geist, Gemüth, Bildung und — wenn auch nur elementare — Einsicht in das wunderbare Gewebe der Naturerscheinungen besitzt, die überhand genommene Zerstörung alles Urschönen und Urkräftigen nicht verurtheile.

Und dass die Monotonie, welche sich als Folge des rücksichtslosen menschlichen Egoismus auf unsere einst blühenden Gefilde auszudehnen fortfährt, für den höher gebildeten Menschen ein trostloses und peinliches Bild darbietet, das beweist die Unruhe, man möchte sagen Hast, mit welcher eben unsere höheren Stände dem Bedürfnisse zu genügen wünschen, nach dem



abstumpfenden Einerlei der Gebäude-Conglomerationen und der jeder Abwechslung baaren Ackergelände doch auch etwas unverfälschte Natur geniessen zu können. Die abgezirkelten Parkanlagen mit ihren sorgfältig geharkten Kieselwegen bilden nur ein Surrogat — man wünscht etwas Besseres, nicht Künstliches, sondern durch menschliche Hand womöglich Unberührtes zu erreichen. Man wirft sich ins Eisenbahncoupe oder in die Cabine der Seedampfer und flieht weit, weit, wenn nöthig, in fremde Continente, wo man noch möglichst viel jungfräulich Frisches und Ungekünsteltes zu finden vermag.

Wollten wir dieses traurige Schauspiel bis in alle Einzelheiten verfolgen, so müssten wir einen starken Band schreiben. Hier sei es uns bloss erlaubt, in allgemeinen Hauptzügen, mit einigen Beispielen erläutert, das Gebaren der rücksichtslosen Civilisation unseres Jahrhunderts zu skizziren, hauptsächlich, um einestheils darauf hinweisen zu können, welche öde Zukunft unserer Nachfolger harret, wenn diesem Treiben kein Einhalt gethan wird, anderestheils aber, um weitere Kreise dazu zu bewegen, dass sie mit aller Kraft zu retten suchen, was noch zu retten ist. Wenn ein Thierschutz über-

Abb. 146.



Der Urochs. Nach „Moscouiter wunderbare Historien“ des Freiherrn zu Herberstein aus dem Jahre 1567.

Die Opfer unseres Geschlechtes, die zum Theile ganz verschwundenen, zum Theile nur mehr in spärlichen Ueberresten lebenden Thier- und Pflanzenarten aufzuzählen, ist zur Zeit noch unmöglich; es giebt deren wahrscheinlich mehr, als wir überhaupt nur ahnen. Die kleineren, weniger auffallenden, verlassen uns ohne Aufsehen. Nur die grösseren, imposanteren Species erregen ein allgemeineres Bedauern.

Einige dieser armen abgehetzten Creaturen sind bekannter; andere, der bei weitem grösste Theil, bilden zwar ein wahrhaft schreckliches Bild des Todes, von welchem aber die meisten Menschen gar keine Kenntniss haben.

haupt wichtig ist, so ist er in der That in jenem höheren Sinne unschätzbar, der sich nicht bloss auf einzelne abgemarterte Individuen bezieht, sondern sich die Erhaltung der Schöpfungswerke überhaupt, die lebende Conservirung der mannigfaltigen Lebensformen unseres Planeten im allgemeinen, zum erhabenen Ziele macht.

Sollen wir Beispiele aufführen? Wir wollen es thun. Denn wenn es heute dringend nöthig ist, für Etwas das allgemeine Interesse fortwährend wach zu halten und darüber rastlos zu predigen, so ist wahrhaftig dieses Capitel eines der



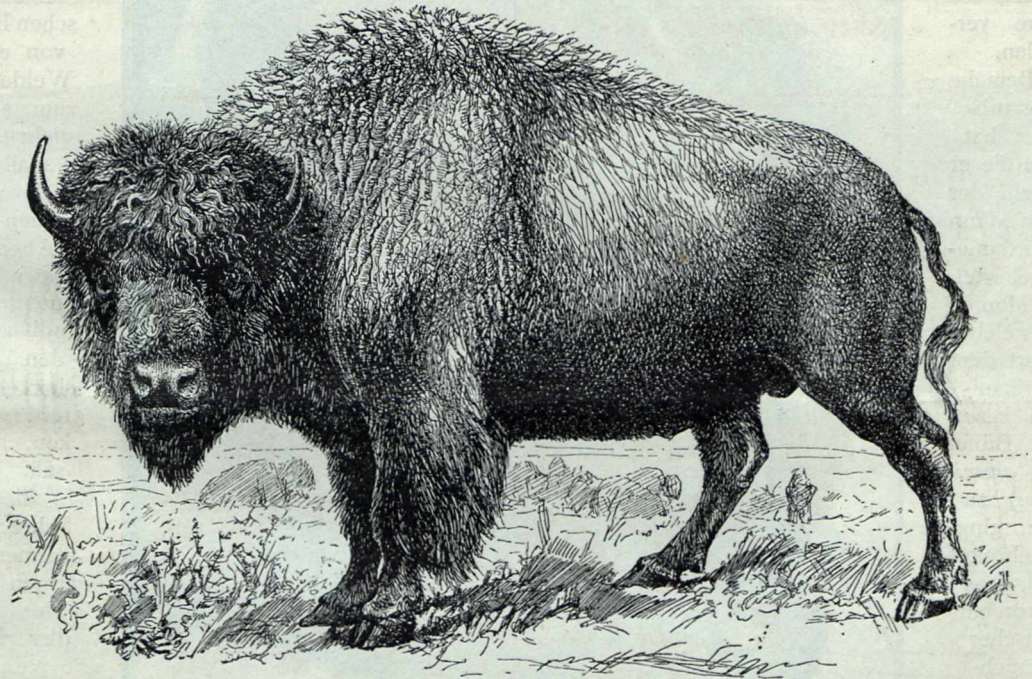
dringendsten; denn jeder Tag bringt ungeheure Verluste, die morgen und übermorgen durch keine Wissenschaft und keine Kunst ersetzt werden können.

I.

Es ist, wie wenn uns ein Hauch aus lange dahingegangenen Jahrhunderten anwehen würde, so oft wir den Namen Bison oder Wisent (*Bos bison*, fälschlich auch Urochs) nennen hören; aus einer Zeit, wo mittelalterlich gerüstete Gesellschaften auf die Jagd des grössten europäischen Säugethieres hinauszogen. Bereits im 16. und 17. Jahrhunderte wurde aber dieses edelste Hochwild der vornehmen Jäger in Preussen

jetzt aber dem russischen Scepter unterworfen ist, von der in das Extreme getriebenen Jagdlust und dem in deren Gefolge schleichenden Jagdfrevel verschont blieben. So kam es, dass der hierdurch berühmte Kiefernwald von Bialowitsch die lebenden Ueberreste des europäischen Bisons bis in unsere Tage retten konnte. Es sollen dort heut zu Tage gegen tausend Stück Wisents am Leben sein. Ausserdem giebt es noch welche im Kaukasus. Aus Bialowitsch wurden in unseren Tagen verschiedene Thiergärten mit dieser seltenen Art versehen, wo sie sich ganz gut erhalten und selbst vermehren; hierdurch scheint wenigstens einstweilen die

Abb. 147.



Der amerikanische Bison oder Büffel.

und Polen immer seltener, so dass er in Polen und Lithauen in besonderen Gehegen geschont wurde; leider aber nicht in dem Maasse, wie es hätte sein sollen. In Ostpreussen wurde bekannter Weise 1755 das letzte Stück von einem Wilddiebe erlegt. Nicht anders erging es dieser Art in Ungarn, wo ihre letzten Vertreter in die abgelegenen siebenbürgischen Wälder zurückwichen, und wenn auch etwas später als in Norddeutschland, doch der menschlichen Waffe auch hier total zum Opfer fielen\*). Es ist ein wahres Glück, dass ein kleines Fleckchen Europas, das seiner Zeit dem Königreiche Polen angehörte,

Species selbst einigermaassen gesichert zu sein. Ein sehr ermuthigendes Beispiel, um auch mit anderen, am Rande des Unterganges stehenden Thierformen dasselbe zu verfolgen. Sehr wünschenswerth wäre es aber, wenn der Wisent eine grössere Anzahl von Beschützern fände, die ihn in besonderen abgeschlossenen Wäldern im Freien sich vermehren lassen würden, wie es der Fürst von Pless in Schlesien mit Glück versuchte, und wo heute etwa zehn Stück leben sollen.

Es ist in der That beinahe ein Zufall, dass es so kam. Gar zu leicht wäre es dem Wisent eben so gegangen, wie seinem Verwandten, dem eigentlichen Urochsen (*Bos urus*), den die Polen „Thur“ nannten, und der in vergangenen Jahr-

\*) Eine grosse Seuche war das Vorspiel zur gänzlichen Ausrottung.



hunderterten in den europäischen Wäldern mit dem Wisent zusammen zu leben schien, der aber seit dem 17. Jahrhunderte vollkommen verschwunden ist. \*) Heute wissen wir nur aus den Beschreibungen, dass der Urochs dem Hausrinde ähnlich war, noch grössere Hörner und schwarze Farbe hatte. Viele Forscher halten ihn für die Stammform unseres Hausrindes und mit *Bos primigenius* für identisch.

Von den zwei europäischen Urrindern ist also nur das eine gerettet, das andere verschollen.

Beinahe Unglaubliches hat aber in dieser Hinsicht der weisse Mann in Nordamerika geleistet. Die Manie, mit welcher er dort dem amerikanischen Bison oder Büffel (*Bos americanus*) zu Leibe ging, überschreitet alles, was man von barbarischer Vernichtungswuth bisher zu wissen bekam. Bekannter Weise lebten die Indianer der heutigen nordamerikanischen Vereinigten

Staaten seit Urzeiten von diesem grossen Säugethiere, das beinahe alles lieferte, was ihnen nöthig war. Die verschiedenen Stämme der rothhäutigen Menschen hatten gesonderte Jagdgebiete, wo sie den amerikanischen Büffel benutzten, ohne jedoch das unumgängliche Bedürfniss zu überschreiten. Auf diese Weise hatte sich dieses nützliche Säugethier niemals

Abb. 148.



Kopf des amerikanischen Bison oder Büffel.

vermindert, und die Väter der jetzt lebenden Generation sahen noch Hunderttausende des amerikanischen Büffels von einem Weideplatze zum andern ziehen. Jedenfalls gab es davon Millionen und Abermillionen. Was musste der Indianer von den „bleichen Gesichtern“ denken, als er sah, dass diese Schreckensmänner seine armen Büffel bloss um der Haut wegen massenhaft niedermetzten? In manchen Fällen tödtete ein Europäer in einer Stunde über 100 Stück, liess das Fleisch

an Ort und Stelle verwesen und verkaufte nur die Haut. Es ist unbegreiflich, wie es kommen durfte, dass sich weder Regierung, noch andere einflussreiche Personen seiner Zeit um die Heidenwirthschaft kümmerten. Bloss die Indianer griffen den frechen Vernichter der unwiederbringlichen Naturschätze an; dann aber wurde ihnen der Krieg von Amtswegen erklärt. Und in dem ungeheuren

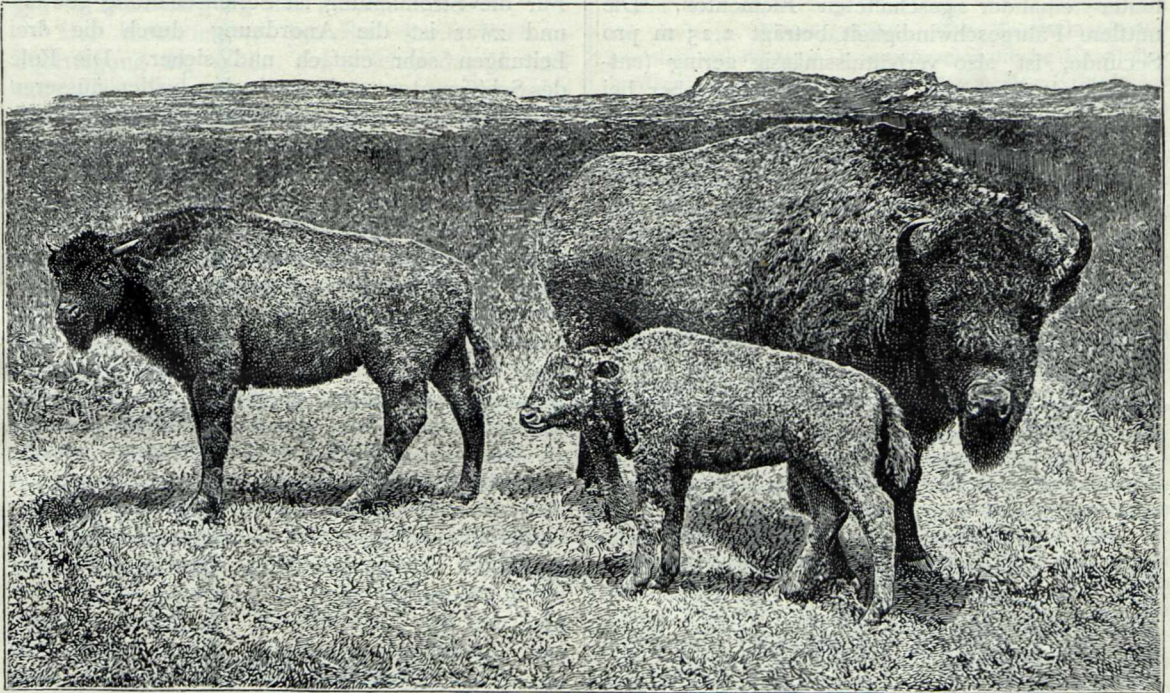
\*) Wir benutzen diese Gelegenheit, den Lesern ein interessantes Paar von Abbildungen vorzuführen, welche den „*Moscouiter wunderbare Historien*“ des Sigmund Freyherrn zu Herberstein aus dem Jahre 1567 entstammen und, wie aus den merkwürdigen Inschriften zu entnehmen ist, den Zweck hatten, den (übrigens bis auf den heutigen Tag) andauernden Verwechslungen von Ur und Bison oder Wisent zu steuern. Red.



Gebiete, wo vor etwa 50 Jahren Millionen des *Bos americanus* weideten und wanderten, ist jetzt von ihnen nichts, aber auch gar nichts mehr vorhanden. Es sind neuestens freilich Schritte gemacht worden, die grandios zu nennen sind, welche wenigstens die Reste des einstmaligen Reichthums zu retten den Zweck haben. Der Yellowstone Park, von dem wir später noch sprechen wollen, ist unter anderen auch dazu berufen, den noch spärlich vorhandenen Exemplaren dieses Säugethieres — es sind zusammen etwa 200 Stück! — ein Asyl zu bieten. Im übrigen Amerika, Canada mit inbegriffen, sollen zusammen etwas über 700 Bisons vor-

aber die zu grossen Kosten des durch galvanische Batterien erzeugten Stromes und die Unvollkommenheit der damaligen Motoren eine Einführung solcher Boote in die Praxis unmöglich. Erst durch die Erfindung und Entwicklung der Secundärbatterien oder Accumulatoren, sowie der neueren Elektromotoren erschien ein wirtschaftlicher Erfolg mit elektrisch betriebenen Booten möglich. Es ist bereits eine grosse Zahl solcher Accumulatorboote gebaut und in Benutzung, doch bisher mit wenig Ausnahmen nicht für eigentlichen geschäftlichen Verkehr, sondern nur für Vergnügungszwecke. Seit dem August des Jahres 1894 ist jedoch im Hafen von Bergen, der

Abb. 149.



Amerikanische Büffel-Kuh mit Kalb und Jährling.

handen gewesen sein, also weniger, als wir in Europa von unserem Bison im Walde von Bialowitsch besitzen.

(Fortsetzung folgt.)

### Elektrischer Betrieb von Booten und Schiffen.

Von Ingenieur E. ROSENBOOM in Kiel.

Schon seit langer Zeit ist es vielfach versucht worden, elektrische Betriebskraft zur Fortbewegung von Booten zu verwenden; der erste Versuch wurde schon 1838 in Petersburg von Jakobi gemacht, Andere nahmen den Gedanken immer wieder auf; trotz gewisser Erfolge machten

bedeutenden nordischen Handelsstadt, dem Hauptknotenpunkt des norwegischen See- und Handelsverkehrs, zum ersten Male dieses Verkehrsmittel in umfangreichem Maasse zum Hafenfährdienst nutzbar gemacht worden. Der Handelshafen von Bergen bildet einen tiefen Einschnitt in das Land, zu dessen beiden Seiten sich die Stadt mit ihren Quais ausdehnt. Mit dem Wachsen von Handel und Verkehr wurde eine schnelle regelmässige und ausreichende Fährverbindung zwischen den beiden Ufern immer nothwendiger, nachdem die einfachen Ruderboote längst nicht mehr genügten. Von verschiedenen Projecten kam die Einführung von Motorbooten seitens einer neu gebildeten Gesellschaft zur Ausführung. Es sind zunächst 8 Boote mit Ladestation und



Bootschiffen beschafft worden. Die Boote entsprechen den speciellen localen Anforderungen des Fährdienstes; sie sind 8 m lang, 2 m breit bei ca. 0,8 m Tiefgang und fassen 18 Fahrgäste. Bemerkenswerth ist die Einrichtung, dass behufs leichter Lenkbarkeit und um beim Verlassen der Landungsplätze in jeder Richtung ohne Wenden direct abfahren zu können, die Boote vorn und hinten gleich gebaut sind, d. h. an beiden Enden eine Schraube und ein Steuerruder haben. Die Schrauben sitzen an einer gemeinsamen Welle, welche direct mit dem Motor gekuppelt ist. Der Motor liegt mitten im Boot unter dem Fussboden; er hat eine Leistung von 3 P.S. Die Accumulatorenatterie der Accumulatorenfabrik Actiengesellschaft Hagen i. W. besteht aus 32 hinter einander geschalteten Elementen. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit beträgt 2,25 m pro Secunde, ist also verhältnissmässig gering (entsprechend 8 km pro Stunde), hat sich aber bei der geringen Länge der zwischen den Landungsstellen zurückzulegenden Fahrstrecken als ausreichend erwiesen. Jedes Boot legt täglich bei Fünfminutenbetrieb von Morgens 7 Uhr bis 9 $\frac{1}{2}$  Uhr Abends 60 km zurück und im ganzen werden durchschnittlich etwa 1800 Personen täglich befördert. Während der Nacht geschieht in der Ladestation die Ladung der Accumulatoren; die Ladestation verfügt über eine 30pferdige Dynamomaschine mit Locomobile. Die ganze Anlage hat sich bisher in etwa einjährigem Betrieb gut bewährt.

Wesentlich verschieden von dem Accumulator-Bootbetrieb ist die elektrische Schlepptauerei auf dem Kanal von Bourgogne.

Die Schiffstauerei, wie sie vielfach auf mittleren und grossen Flüssen und Kanälen betrieben wird, dürfte bekannt sein. Auf dem Boden des Wasserlaufes liegt eine schwere Kette, welche über eine Trommel im Schiff geführt wird; durch Dampfkraft wird diese Trommel gedreht und das Schiff zieht sich auf diese Weise an der über die Trommel laufenden Kette, welche also fortschreitend vom Boden des Flusses aufgehoben wird und hinter dem Schiff wieder zurücksinkt, je nach der Drehung der Trommel in der einen oder anderen Richtung. Auf der 6 km langen Scheitelstrecke des Kanals von Bourgogne, welcher die Yonne und Saone verbindet, wird das den Schleppdienst versiehende Kettenschleppschiff durch elektrische Kraft fortbewegt, ganz ähnlich wie bei den elektrischen Strassenbahnen mit oberirdischer Stromzuführung. Der Kanal hat auf dieser Strecke durch starke Zuflüsse mit erheblichem Gefälle disponible Wasserkräfte, und zwar an dem einen Ende 21 P.S., am anderen 12 P.S.; es können also etwa 33 P.S. ausgenutzt werden, während der Kraftbedarf der Tauerei nur etwa 15 P.S. beträgt. Beide Wasserkräfte werden durch Turbinen nutzbar

gemacht, welche Grammesche Dynamomaschinen treiben; die Krafterleistung der letzteren beträgt 11,6 bzw. 9 P.S. Die elektrische Energie wird durch drei blanke 8 mm starke Siliciumbronzeleitungen über die ganze Länge der Kanalscheitelstrecke fortgeführt. Die Drähte sind mit einem gegenseitigen Abstände von 23 bis 30 cm auf einer gemeinsamen Unterlage an Tragdrähten, welche in 20 m Entfernung von einander zwischen je zwei Telegraphenstangen über den Kanal gespannt sind, so aufgehängt, dass das ganze System in der Achse der Schlepptrace 3 m über dem Decke des Schleppers liegt. Die Stromzuführung von der Leitung zu dem Motor im Schiff erfolgt wie bei den elektrischen Strassenbahnen durch einen Arm mit Rollencontact. Für die Stromleitung ist Serienschaltung gewählt und zwar ist die Anordnung durch die drei Leitungen sehr einfach und sicher. Die Pole des Schiffsmotors stehen mit den beiden äusseren Leitungen durch den Contactarm in Verbindung; der mittlere Rückleitungsdraht verbindet direct den + Pol der einen Dynamostation mit dem — Pol der anderen. Der Verlauf ist also folgender: Von dem + Pol der Station I geht der Strom durch die eine der beiden äusseren Leitungen durch den Contact zu dem einen Pol des Schiffsmotors und von dem anderen durch den zweiten Contact und die andere äussere Leitung nach dem — Pol der Dynamostation II, durch die Dynamomaschine tritt der Strom aus dem + Pol wieder aus und wird durch die mittlere Leitung zu dem — Pol der ersten Dynamo zurückgeleitet. Jede der beiden Primärmaschinen arbeitet also mit der halben Betriebsspannung; die Potentialdifferenz je zweier nebeneinanderliegenden Leitungen beträgt 300 Volt, während der Motor durch die beiden äusseren Leitungen mit 20 Ampère und 600 Volt arbeitet. Im Schiffe ist noch eine Accumulatorenatterie, deren beiden Pole mit den beiden Arbeitsleitungen verbunden sind, zur Ausgleichung von Stromschwankungen angeordnet. Braucht der Motor mehr Energie als gerade durch die Leitung zugeführt wird, so wird der Mehrbedarf aus dem Accumulator ergänzt und umgekehrt wird zeitweise überflüssige elektrische Kraft in der Secundärbatterie gesammelt. Die Ausnützung der Kraftübertragung von den Dynamomaschinen ab beträgt 87%. Bei der Zuführung des Stromes durch den Contactarm und die Laufrolle machten die nicht zu vermeidenden Schwankungen des Schiffes Schwierigkeiten in der Construction des Armes; letzterer soll in jeder Schiffs-lage die Rolle fest gegen den Leitungsdraht drücken. Man kam zur Anwendung eines 8 m langen Armes, welcher 1,20 m über Deck durch einen horizontalen Bolzen, also in der Vertikalebene beweglich, an einem Ständer befestigt ist, welcher wieder leicht um seine vertikale Achse drehbar ist. Der Arm ist über seinen



Zapfen verlängert und trägt an dem 60 cm langen kürzeren Ende ein Gegengewicht und ausserdem Spiralfedern, welche den Arm mit der Laufwelle stets fest gegen das Kabel andrücken. Um den Arm bei seiner grossen Länge möglichst leicht zu machen, damit vermittelt seiner beiden Drehpunkte das obere Ende mit der Contactrolle leicht dem Kabel folgen kann, sowohl bei Richtungsänderungen des letzteren in Curven, wie bei Schwankungen des Schiffes, hat man auf das untere, aus 45 mm starkem Eisenrohre bestehende Ende des Armes ein  $3\frac{1}{2}$  m langes Bambusrohr gesetzt, welches an seinem 32 mm starken Ende die Laufrolle trägt. Eine sprengwerkartig, ähnlich wie bei Kranarmen, gebildete Versteifung aus Draht verhindert noch eine zu grosse Durchbiegung des ganzen Armes.

Der Elektromotor betreibt durch Riemenübertragung die Welle, auf welcher das Kettenrad sitzt; letzteres hat 0,65 m Durchmesser. Die Umdrehungsgeschwindigkeit desselben kann durch verschiedene Uebersetzung der zu leistenden Schlepparbeit angepasst werden. Die Geschwindigkeit des Schleppschiffes beträgt 0,60 bis 1,50 m pro Secunde; die Stärke des Motors und der elektrischen Kraft ermöglicht zwar grössere Geschwindigkeit, doch treten dann Uebelstände ein, welche ein Ueberschreiten von 1,50 m im Betriebe verbieten.

Das Kettenschleppschiff hat geringe Dimensionen: 15 m Länge, 3,20 m Breite und bei 1,20 m Höhe nur 0,45 m Tiefgang. Im Vergleich zu dem früheren Dampfschlepper hat sich der elektrische Schlepper sowohl bezüglich Leistungsfähigkeit wie Betriebskosten überlegen erwiesen; der elektrische Betrieb ist schneller und billiger als derjenige mit Dampfschlepper. [4348]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Schon oft haben wir darauf hingewiesen, wie notwendig es ist, dass wir beginnen, uns mit der Geschichte der Gewerbe zu beschäftigen. Die Geschichte der Civilisation der Völker ist von grösserer Bedeutung als die ihrer politischen Entwicklung, welche früher ausschliesslich studirt wurde. Aber die Geschichte der Civilisation ist im wesentlichen auch die der menschlichen Arbeit. Die Art und Weise, wie diese sich entwickelt hat, wie sie zu ihrer heutigen Form gelangt ist, muss das tiefste Interesse eines jeden gebildeten Menschen in Anspruch nehmen. Unter den vielen charakteristischen Eigenschaften, die man für das neunzehnte Jahrhundert geltend gemacht hat, ist nicht die geringste die Erkenntniss des ethischen Werthes der menschlichen Arbeit. Mit der Liebe für sie erwacht aber auch unser Interesse für die Art und Weise ihrer allmählichen Ausgestaltung.

Die verschiedenen Anfänge technischer und naturwissenschaftlicher Geschichtsschreibung, welche namentlich die letzten Jahrzehnte gezeitigt haben, sind noch bei weitem nicht ausreichend. Es muss noch unendlich viel

mehr auf diesem Gebiete geschehen, es genügt nicht, dass Diejenigen, welche Veranlassung haben, als Naturforscher oder Techniker irgend ein ihnen geläufiges Wissensgebiet litterarisch zu behandeln, ihren Ausführungen eine kurze geschichtliche Einleitung voranstellen, in der sie das, was ihre im besten Falle doch nur dilettantischen Forschungen über die Entwicklung des betreffenden Gebietes ergeben haben, zusammenstellen. Es ist vielmehr zu wünschen, dass Geschichtsforscher von Fach beginnen, der Geschichte der Gewerbe ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden. Freilich werden sie dabei nicht umhin können, dasjenige Gebiet, welches sie in solcher Weise geschichtlich behandeln wollen, vor Beginn ihrer Studien auch in seinen naturwissenschaftlichen Grundlagen etwas genauer zu studiren. Es ist kein Grund vorhanden, weshalb sie dies nicht thun sollten. Auch die bisherige Geschichtsforschung, die sich in erster Linie mit der politischen Entwicklung der Völker befasste, verlangt eine Reihe von Vorkenntnissen aus anderen Wissensgebieten. Der Geschichtsforscher aus alter Schule muss kriegswissenschaftliche Kenntnisse besitzen, er wird sich, wenn er von den Kriegszügen der Normannen oder Fahrten des Columbus berichten will, einige Kenntnisse des Seewesens verschaffen. So können wir fordern, dass Jemand, wenn er z. B. über die Acclimatisation exotischer Thiere in Europa Nachforschungen anstellen will, im Stande sei, nicht nur einen Truthahn von einem Meerschweinchen zu unterscheiden, sondern dass er auch die Zugehörigkeit dieser Thiere in das zoologische System genau kennt, und ähnlich weitgehende Forderungen werden wir auch an die technische Vorbildung jener Geschichtsforscher stellen müssen, welche sich mit der Geschichte irgend eines Gewerbes befassen wollen.

Es ist wohl in erster Linie diesem Umstande zuzuschreiben, dass die zünftigen Geschichtsforscher sich bisher von technisch und naturwissenschaftlich geschichtlichen Studien so fern gehalten haben. Es fehlt ihnen der Sinn für das Studium eines Wissensgebietes, welches notorisch eine andere Art des Denkens voraussetzt als die der nicht exacten Wissenschaften. Man wird sich daher fragen können, ob es nicht zweckmässig sei, dass, wie es bisher geschehen ist, die Naturforscher und Techniker gelegentlich einmal aus Liebe zur Sache Historiker werden. Man wird indessen sehr leicht finden, dass auch dieses seine sehr grossen Bedenken hat. Ganz abgesehen davon, dass wir heutzutage doch wohl nur bei den wenigsten Jüngern der exacten Wissenschaften jene Kenntniss des Spätlateins, des Gothischen, Mittelhochdeutschen oder gar der orientalischen Sprachen voraussetzen dürfen, wie sie für eine erfolgreiche Durchforschung alter Handschriften, Urkunden und Quellenwerke erforderlich ist, wird ihnen namentlich auch diejenige historische Schulung fehlen, welche befähigt, Material zusammen zu tragen, welches sich nur in Form gelegentlicher Randbemerkungen oder von Hause aus unwesentlicher Zusätze zerstreut findet. Es ist ein Ding, bei einer geschichtlichen Studie diejenigen älteren Werke aufzusuchen und nachzulesen, welche sich schon in früherer Zeit mit dem gleichen Gegenstande beschäftigt haben, und ein ganz anderes, neues Material beizubringen aus Quellen, welche ursprünglich zu ganz anderen Zwecken entstanden sind. In der Durchforschung der älteren Fachlitteratur haben die Naturwissenschaftler und Techniker unserer Tage schon sehr Anerkennenswerthes geleistet, aber leider ist diese Fachlitteratur recht spärlich, weil eben frühere Jahrhunderte die menschliche Arbeit als



etwas Nebensächliches betrachteten und daher nur ganz ausnahmsweise Sonderlinge zeitigten, welche sich mit der litterarischen Darstellung naturwissenschaftlicher oder gar technischer Dinge befassten. Das Alterthum hat solche Sonderlinge in Aristoteles, Plinius und Dioscorides besessen. Ihnen verdanken wir das Wenige, was wir über die naturwissenschaftlichen und technischen Kenntnisse der antiken Welt wissen. Und doch müssen dieselben nicht allzu gering gewesen sein, denn die auf uns gekommenen Kunstwerke und gewerblichen Erzeugnisse der Griechen und Römer zeigen immerhin eine recht achtungswerthe Beherrschung des Materials. Das Mittelalter zeigt schon eine etwas grössere Schreibseligkeit auf naturwissenschaftlichem und technischem Gebiete, aber doch ist auch seine Fachlitteratur als verhältnissmässig spärlich zu bezeichnen.

Wenn wir bei unseren Forschungen auf die Fachlitteratur allein angewiesen wären, so könnten wir nur noch eine geringe Klärung des Dunkels erwarten, in welches noch viele Kapitel der Geschichte der exacten Wissenschaften gehüllt sind. Es giebt indessen noch viele andere Quellen, für deren Erforschung aber, wie wir schon oben hervorhoben, die Befähigung eines dilettantischen Historikers nicht mehr ausreicht. Von diesen ist eine der wichtigsten die gelegentliche Erwähnung technischer und naturwissenschaftlicher Dinge in alten Chroniken, Urkunden, Verträgen, Gerichtsprotokollen und ähnlichen Documenten. Hier könnte der Sammlerfleiss eines richtigen Geschichtsforschers noch ganz enormes Material zu Tage fördern. Man nehme nur irgend eine alte Chronik, z. B. die wohlbekannte des Jacob Münster von Basel, zur Hand und blättere darin. Man wird erstaunt sein über die zahlreichen für die Geschichte der Naturwissenschaften verwendbaren gelegentlichen Bemerkungen, die man darin finden wird. Freilich gehört ein gewisser kritischer Sinn dazu, den edlen Kern aus dem ungläublichen Unsinn herauszuschälen, den solche alten Chronisten mitunter zusammengeschrieben haben. Noch reichere Ausbeute werden vielleicht die alten Urkunden und Verträge liefern, von denen jedes Museum, jede Bibliothek Hunderte und Tausende besitzt und von denen noch viel grössere Mengen in den staubigen Archiven alter Fürstenthümer und Familiensitze schlummern. Bei der Weitläufigkeit, mit welcher unsere Vorfahren die meisten Dinge zu behandeln pflegten, ist es ganz selbstverständlich, dass eine grosse Menge technischer Details in die meisten Pacht- oder Lieferungsverträge hineingenommen wurde.

Eine weitere und bisher noch viel zu wenig beachtete Quelle historischer Forschung sind alte Gemälde und Kunstwerke. Aus den auf diesen abgebildeten Geräthen und Verrichtungen, aus den dargestellten Pflanzen und Thieren lässt sich unendlich viel schlussfolgern. Wer erinnert sich nicht des wunderbaren Dürerschen Stiches „Melencolia“, auf dem eine Unzahl von Instrumenten und anderen merkwürdigen Dingen mit grösster Naturtreue abgebildet ist, wer denkt nicht an die „Madonna mit den Thieren“ des gleichen Meisters, wo derselbe alle ihm bekannten seltsamen Thiergestalten zusammengebracht und damit eine sichere Darstellung eines grossen Theiles der zoologischen Kenntnisse seiner Zeit gegeben hat. Man denke ferner an die Stilleben der alten Holländer und eine Unzahl anderer Bilder ganz bekannten Ursprunges, welche durch ihren Inhalt ein beredtes Zeugnis für das bilden, was zur Zeit ihrer Entstehung bekannt war.

Wo aber Chroniken und Bildwerke uns dennoch im Stiche lassen, da wird uns das Studium der Erzeugnisse alter Zeiten zum Ziele führen. Hier freilich ist die Ver-

bindung genauer Sachkenntniss mit historischem Sinn am meisten nothwendig. Dann kann aber auch gerade dieser Weg die erspriesslichsten Resultate liefern. Mit keinem Worte haben uns die von der Erde verschwundenen Inkas und Azteken Kunde von ihrer hoch entwickelten Industrie gegeben und doch, wie Vieles wissen wir von derselben, lediglich durch das Studium der letzten Ueberreste ihres Kunstfleisses. Mit keinem Worte erwähnt irgend einer der alten Schriftsteller die Herstellung der cyprischen oder irakanischen Goldgespinnte, welche ihren wunderbaren Glanz durch mehr als ein Jahrtausend bewahrt haben, und doch haben zwei geistvolle Forscher lediglich durch die Untersuchung dieser Gespinnte selbst mit aller Sicherheit den ganzen Fabrikationsprocess derselben wieder aufgefunden.

So muss die directe mit der inductiven Forschungsweise sich verbünden, um Klarheit zu schaffen über die Vorstufen unserer heutigen Industrie. Noch steht uns viel Arbeit auf diesem Felde bevor, mühsame, geduldige, sichtige Sammlerarbeit. Aber wenn diese gethan sein wird, dann werden wir durch sie einen tieferen Einblick gewinnen auch in unser eigenes Können und Schaffen und mit diesem Einblick die Anregung zu weiterem Fortschritt.

WITT. [4350]

\* \* \*

**Congo-Eisenbahn.** Von ihr ist in Zeitungen und sonst viel die Rede, ohne dass dabei genauere Angaben in weitere Kreise drängen. Ihr Zweck ist bekanntlich, als Vermittlungsglied zu dienen zwischen der Oceanschiffahrt und der auf den 31 000 km langen Flussläufen des Congobeckens stattfindenden oder wenigstens möglichen. Beide Schifffahrtsgebiete werden eben leider durch die 400 km breite Region der Wasserfälle und Flussschnellen von einander geschieden. Um diese zu überschreiten giebt es bislang nur die Karavanenstrasse: ein dürftiger Pfad von 20—30 cm Breite, der sich unter beschwerlichsten Umständen über Berg und Thal schlängelt. Diese Strasse durch etwas Besseres zu ersetzen, regte nicht nur das Interesse am Gütertransport an, sondern die Rücksichten auf die Erschliessung des Hinterlandes für europäische Cultur und nicht zum wenigsten auch auf das Wohl von deren Pionieren, denn auf diesem 20-tägigen Karavanenmarsche haben viele Neulinge, die in jugendlichem Eifer und Muth die hygienischen Vorschriften zu wenig beachteten, die ersten Keime der Uebel in sich aufgenommen, denen sie später und oft plötzlich erlagen.

Einem in Antwerpen gehaltenen Vortrage des Dr. P. Briart, aus dem er einen Auszug in *Rev. univ. d. mines*, Juli 1895, veröffentlicht hat, sind nun folgende Angaben zu entnehmen. Die Bahn war zuerst auf dem rechten Congoufer, von Vivi ausgehend, geplant, und erst als dieses den Franzosen zugesprochen wurde, während das linke dem Congostaate verblieb, wurde auf diesem eine geeignete Linie gesucht. Ausgangspunkt ist da Matadi geworden, das sich eines Ankergrundes erfreut, welcher den grössten Dampfern genügt; dasselbe liegt in 26 m Höhe über der Meeresfläche und es galt nun, von hier aus den in 280 m Seehöhe und 10 km directer Entfernung gelegenen, ins gesündere Hochland führenden Pass von Palaballa zu gewinnen. Diese erste Strecke herzustellen war anscheinend die schwierigste Aufgabe, welche der Bau der Congobahn überhaupt gestellt hat und stellen wird. Zu dem schweren Lehrgelde, welches zu Beginn jeden grösseren Unternehmens gewöhnlich von den Umständen gefordert zu werden pflegt und auch



dieser Eisenbahn zu zahlen nicht erspart wurde, traten das gefährliche Klima und die Schwierigkeiten des Bodens und der Oberflächenbildung. 4 km oberhalb von Matadi war der Mposo-Fluss zu überschreiten. Aus diesem Grunde bringen die ersten 10 km nicht mehr als 69 m Seehöhe ein; trotzdem war der Bau des Bahnkörpers in seiner Breite (Plattform) nicht leicht, denn man hatte mit sehr harten Quarziten zu thun, welche Dynamitsprengungen forderten und zwar längs senkrechten oder stark geneigten Abhängen, oder mit Geröllmassen und chaotischen Anhäufungen grosser Felsblöcke. Da wurden denn viele Kunstbauten benöthigt, Stützmauern, Brücken und Viaducte. In Anbetracht der meteorologischen Paroxysmen dieses Landstriches verlangte selbst die geringste und meist trocken liegende Wasserrinne eine Brücke, damit die nach Gewittern auftretenden und mit ungeheurer Gewalt einherstürmenden Wildwassermassen nicht etwa den Bahnkörper zerstören. Die zuerst über den Mposo gebaute Brücke wurde so schnell von ihnen weggefegt, dass die an ihr noch beschäftigten überraschten Arbeiter mit fortgerissen wurden. Jetzt überschreitet einer der beträchtlichsten Kunstbaue auf der Linie den Fluss in etwa 10 m Höhe. Die Brücke ist 60 m lang, aus Stahlgitterwerk hergestellt und ruht auf starken gemauerten Widerlagern. Erst vom 10. Kilometer an beginnt die eigentliche Steigungsstrecke. In 7 km Länge überwindet sie 185 m, die bis zum 280 m hohen Passe von Palaballa zu nehmen sind; die mittlere Steigung beträgt 28 m auf das Kilometer, in Schlingen sich empor-schlängelnd überschreitet sie die Wasserrisse auf Metallbrücken von 25 bis 45 m Länge. Dieser Theil der Eisenbahn, von Matadi bis zum Palaballa-Passe, soll wirklich glänzende landschaftliche Bilder bieten, grossartige und bewältigende zunächst dort, wo der Blick von dem in 30 bis 90 m Höhe an die Flanken der senkrechten Abhänge angeklammerten Bahnkörper aus den Congo und den Mposo beherrscht; vom Mposo-Thale ab erlangen die Gegenden eine fremde Wildheit. Noch höher, mit dem Ueberschreiten des Palaballa-Passes, wechselt die Aussicht vollkommen und der Horizont erweitert sich: die Bahn zieht sich durch leicht gewelltes Land, wo Dörfer und Anpflanzungen zu erscheinen beginnen. Um Aufschüttungen und Kunstbauten zu vermeiden, schmiegt sich der Bahnzug hier oben allen Umständen der Oberflächenbildung an, folgt allen Biegungen und Anschwellungen derselben. So steigt er von 280 m Seehöhe hinab auf 170 m (am 23. Wegkilometer), von hier wieder auf 233 m (Horizont-Pass), dann hinab zu 191 m (Mpungu) und von hier aufwärts bis 260 m zum Bahnhof von Kenge-Lemba, dabei zahlreiche Metallbrücken überschreitend, von denen diejenige der Mkibueza mit 70 m und die der Kiméza von 60 m Länge die bedeutendsten sind. Der Bahnhof von Kenge-Lemba ist im Dezember 1893 eröffnet worden als Endpunkt der ersten 40 Kilometer-Strecke; zur Zeit verkehrt ein Zug täglich in jeder Richtung; fertiggestellt ist aber die Bahn und Locomotiven schaffen die Materialien und die zum Fortschreiten der Arbeiten nöthigen Lebensmittel bis über das 100. Kilometer. Seit Ueberwindung des Palaballa-Passes schreiten auch die Arbeiten viel sicherer und schneller vor.

Nächst den aus dem Terrain sich ergebenden Schwierigkeiten, waren diejenigen der Arbeiterbeschaffung zu überwinden. Die zuerst angenommenen Arbeiter von der Küste, von Accra, Lagos und Manrovia waren ganz geschickt; später aber wurde der durch die grosse Sterblichkeit dieser Schwarzen, welche in der Hochofenhitze auf den nackten Felsen von Matadi und Mposo

arbeiten mussten, nöthige Ersatz an der Guinea-Küste schwer; man war gezwungen, Zulus, Chinesen und Indier zu dingen; die ersteren bewährten sich ausgezeichnet, dagegen die Asiaten in keiner Weise. Seitdem die Arbeiten im Hochland stattfinden, sinkt die Sterblichkeit sehr beträchtlich. Die gute Nahrung und Löhnung, sowie die Zufriedenheit der bisherigen schwarzen Arbeiter erleichtern jetzt die Rekrutirung; es bieten sich sogar nun die Eingebornen dieser Gegend selbst als Arbeiter an, und sie haben sich dabei als ganz gute Wegearbeiter ausgebildet. Die Leute von Accra sind Eisen- und Holzarbeiter, die von Lagos und die Kru-Boys Erdarbeiter, der intelligente Bangalaneger aber ist zu jeder Arbeit geschickt und kann sogar sehr gut zum Nieten ausgebildet werden.

Die Kosten der ersten 8 km Eisenbahn einschliesslich der Einrichtung zu Matadi, des Bahnhofs u. s. w. haben gegen 6 Millionen Francs betragen, diejenigen der folgenden 34 km ebensoviel, also 175 000 Frs. das Kilometer. Jetzt baut man monatlich 4 km zum Preise von je nicht mehr als 100 000 Frs. Man erwartet, dass sich letzterer noch vermindern und die Gesamtkosten 65 Millionen Francs nicht überschreiten werden.

Die Ertragnissrechnung ist folgende: Auf den verschiedenen Karavanenstrassen gelangen jährlich etwa 110 000 Trägerlasten europäischer Waaren an den Stanley-Pool und gehen von da 30 000 Lasten Elfenbein und Kautschu zurück; jede Last wiegt etwa 30 kg und kostet 50—58 Frs.; ersteren Preis angenommen verschlingen die Transportkosten also jetzt gegen 7 000 000 Frs. jährlich. Die Eisenbahn wird für Einfuhrwaaren 1 Frc. das Kilogramm nehmen, also statt des bisherigen Preises von 50 Frs. nur 30 Frs.; für Ausfuhrwaaren je nach deren Werth 0,75 Frc. das Kilogramm zuschlägig 10% dieses Werthes; durch diesen Tarif erwartet man noch mehrere Producte des Congobeckens ausser Elfenbein und Gummi, wie z. B. Copalhonig, Palmöl, Erdnussöl und Tischlerhölzer ausfuhrfähig zu machen, ganz abgesehen von den Hoffnungen auf die Ernten neu begründeter Kaffee- und Tabak-Plantagen; zieht man aber zunächst nur jene 140 000 Trägerlasten in Rechnung, so ergibt dies schon eine Verzinsung der Baukosten mit 3,75 Procent.

O. L. [4317]

\* \* \*

**Neue Panzerplatten.** Amerikanische Blätter bringen die Nachricht, dass auf dem bekannten Schiessplatz zu Indian Head, Md., Versuche mit einer neuen Art von Panzerplatten ausgeführt worden sind. Diese von D'Humy construirten Platten bestehen eigentlich aus einer ganzen Reihe von dünnen harveysirten Nickelstahlplatten, welche durch einen stählernen Rahmen zusammengehalten werden. Eine derartige Platte wurde aus einer 6"-Kanone mittelst eines Wheeler-Sterling-Geschosses beschossen. Die Geschwindigkeit des letzteren wird mit 640 m in der Secunde angegeben. Das Geschoss traf die Platte nahezu in der Mitte, brach sie auf und streute die Stücke auseinander. Das Geschoss selbst aber brach gleichzeitig entzwei. Der im Vorstehenden beschriebene Versuch spricht keineswegs zu Gunsten der neuen Platten.

[4297]

\* \* \*

**Ueber den Magnetismus der Planeten** hat Ernst Leyst in St. Petersburg Untersuchungen angestellt, welche im Jahrgange 1894 des *Repertorioms für Meteorologie* veröffentlicht wurden, jedoch in weiteren Kreisen bisher nicht bekannt geworden sind. Der Ver-



fasser versucht die Frage, ob die übrigen Planeten ebenso wie die Erde Magnetismus besitzen, durch die Untersuchung zu beantworten, ob die Planeten einen erkennbaren Einfluss auf den Gang der erdmagnetischen Werthe ausüben. Als Material dienten die magnetischen Beobachtungen des St. Petersburger Observatoriums von 1873 bis 1889. Wenn nun die Stellung der einzelnen Planeten mit dem Gange der erdmagnetischen Werthe verglichen wurde, so war ein Einfluss jedes der sieben grossen Planeten auf den Erdmagnetismus erkennbar, und zwar sowohl auf die absolute mittlere Declination, als auf die täglichen Schwankungen der Magnetnadel. Ferner war es von vorn herein wahrscheinlich, dass die Planeten nicht alle in gleichem Sinne auf den Erdmagnetismus wirken, d. h. dass ihr eigener Magnetismus nicht bei allen die gleiche Richtung hat, da sich sonst Ende 1881 bis 1882, als Mars, Jupiter, Saturn und Neptun gleichzeitig in Opposition zur Erde standen, eine besonders starke Anomalie im Erdmagnetismus hätte zeigen müssen, was nicht der Fall gewesen ist. Das sehr merkwürdige Endresultat der sorgfältigen Arbeit führt zu der Annahme, dass der Magnetismus der einzelnen Planeten in der That nicht gleich, sondern nach ihrer Reihenfolge abwechselnd entgegengesetzt gerichtet ist, d. h. wenn im Mercur die magnetische Achse eine, sagen wir positive Lage besitzt, dieselbe in der Venus negativ liegt, in der Erde  $\perp$ , im Mars wieder  $-$ , im Jupiter  $\perp$ , u. s. w. Besonders gut untersucht wurde der Einfluss des Mercur, und dabei festgestellt, dass er sich in einer Hinsicht anders verhält als die übrigen Planeten; während nämlich diese dann den grössten Einfluss auf den regelmässigen Theil der täglichen Schwankungen der erdmagnetischen Declination ausüben, wenn sie der Erde am nächsten stehen, so ist dies beim Mercur umgekehrt, gerade wenn er am weitesten von der Erde entfernt ist, der Fall.

E. T. [4302]

\* \* \*

**Ueber „Hacksilberfunde“** berichtet Fräulein Johanna Mestorf, Directorin des Museums vaterländischer Alterthümer in Kiel, in dem kürzlich ausgegebenen I. Heft des *Archivs für Anthropologie und Geologie von Schleswig-Holstein*. Im 9. bis 11. Jahrhundert unserer Zeitrechnung bestand ein reger Handelsverkehr von der Wolgamündung durch Russland bis zur Ostsee; derselbe erstreckte sich in seinen westlichen Grenzen auf Skandinavien, Norddeutschland bis zur Elbe, Polen, Schlessien, das südliche Galizien. Der Handel war einerseits ein richtiger Tauschverkehr von Waare gegen Waare, andererseits begann man Edelmetall, und zwar damals vorzugsweise Silber, zur Bezahlung von Waaren zu gebrauchen. Zur Beschaffung von „Kleingeld“ griff man zu dem einfachen Mittel, das vorhandene Silber, gleichviel ob dasselbe in Barren, fremdländischen Münzen, Ringsilber oder silbernem Schmuck bestand, zu zerbrechen bzw. zu zerschneiden. Die grossen Mengen solchen „Hacksilbers“, welche namentlich in Schweden und ganz besonders in Gotland gefunden sind, deuten auf einen grossen Bedarf solchen Kleingeldes, welches von den Besitzern wohl vielfach vergraben sein muss zum Schutze gegen Raub und Diebstahl. Geldfälschungen waren auch schon damals häufig, denn es sind Barren, welche nur einen äusseren Silberüberzug besitzen, im Innern aber aus geringerem Metall (Kupfer u. a.) bestehen, in nicht geringer Zahl erhalten. Um vor solchem Betrüge gesichert zu sein, kerbte oder sägte man die Stücke an und überzeugte sich so von ihrer Gediegenheit. Es ist klar, dass diese

Hacksilberfunde für die Feststellung der alten Handelswege eine grosse Bedeutung haben. Bemerkenswerth ist ferner, dass sich in den ältesten Funden von Münzen ausschliesslich orientalische befinden, während später auch deutsche, angelsächsische, französische und italienische hinzukommen. Das ziemlich kunstvolle Geflecht aus Silberdraht, welches zu Ringen verarbeitet in dem Hacksilber eine grosse Rolle spielt, weist in Folge der Uebereinstimmung der Funde in Schleswig-Holstein, Skandinavien u. s. w. auf einen gemeinsamen Ursprung im Osten hin, wobei daran zu erinnern ist, dass noch heute ein ähnliches Drahtgeflecht bei den um Samara (an der Wolga) wohnenden Mordwinen in Uebung ist; Imitationen im Westen kamen wohl nur selten vor. Interessant ist ferner die Beobachtung, dass die Zerstückelung des als Geld verwandten Silbers, wie es sehr begreiflich scheint, mit der Entfernung vom Ursprungsort, d. h. nach Westen hin, zunimmt. [4304]

\* \* \*

**Lederne Kanonen.** In No. 317, S. 79 des *Prometheus* ist auf Kanonen hingewiesen worden, die früher durch Umwickeln eines Stahlrohres mit Leder hergestellt wurden. Unsers Wissens ist eine Ausführung dieser Idee ganz neu, denn ein solches von einem Herrn Latulip in Syrakus, Ver. Staaten von Nordamerika, erfundenes Feldgeschütz ist erst am 23. Juli d. J. auf dem Schiessplatz bei Sandy Hook vom amerikanischen Artillerie-Comité erprobt worden. Die Kanone besteht aus einem stählernen Seelenrohr von 1,72 m Länge und 6,34 cm Kaliber, dessen Wanddicke hinten 37, vorn 19 mm beträgt. Um dieses Rohr sind Riemen gewickelt, die aus roher Rindshaut geschnitten, gewaschen und 10 Minuten lang in verdünnter Schwefelsäure entfettet wurden. Die einzelnen Riemenschichten wurden durch einen besonderen Kitt aufeinander geklebt, so dass die am Bodenstück 76, an der Mündung 25 mm dicke Lederschicht nach dem Trocknen eine feste, hornartige Masse bildete, die sich auf der Drehbank abdrehen liess. Ueber die Lederschicht erhielt das Rohr einen Mantel aus Stahlblech und wog nun 205 kg, was der Erfinder als einen besonderen Vortheil bezeichnet. (Das ist an sich bei einem Feldgeschütz ein fragwürdiger Vortheil; im Uebrigen handelt es sich vielleicht um 25 kg Gewichtssparniss.) Das Rohr soll aber eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen den Gasdruck besitzen und sich wenig erhitzen. Beim Probeschiessen hat es 5 Schuss, den letzten mit einem Gasdruck von 2100 Atmosphären ausgehalten, ohne irgend welchen Schaden zu nehmen. Die beabsichtigte Steigerung bis zu 2500 Atmosphären liess sich nicht erreichen, weil die Laffete beim 5. Schuss zerbrach. — Die Sache ist ja technisch recht interessant, aber praktischen Werth können wir dieser „ledernen“ Kanone ebensowenig zusprechen, wie der „papiernen“; beide haben in unserer Zeit des Nickelstahls die rechte Zeit versäumt. J. C. [4307]

\* \* \*

**Argon und Helium in Mineralwassern.** Diese beiden neuentdeckten Elemente hat man bekanntlich auch schon dadurch zu gewinnen verstanden, dass man gewisse seltene Mineralien erhitzte; da wird man sich wohl nun nicht verwundern, zu vernehmen, dass sie auch als Bestandtheile von Mineralquellen der Pyrenäen erkannt worden sind. Ch. Bouchard hat, wie er in *Compt. rend.* 2. Septbr. berichtet, den Heilquellen von Cauterets die Gase entzogen und zwar dem Quellwasser vor seiner



Berührung mit der Luft. Er bestimmte die Elemente sowohl durch eine chemische Reaction mittels glühenden Magnesiumdrahtes (nach einer ebendasselbst von Troost und Onorard angegebenen Methode) als auch spectroscopisch. Wunderbarer Weise ergab sich da, dass während die eine Quelle (Raillère genannt) die kennzeichnenden Linien von Argon sowohl, wie von Helium im Spectroskop zeigte, zwei Quellen (du Bois) dagegen nur Helium und das Wasser eines Griffons ebendasselbst neben Helium noch fremde Linien aufwies. Da Bouchard meint, dass das Argon und Helium dieser Quellwasser ursprünglich aus der Atmosphäre stamme, müssten demnach, um isolirt erscheinen zu können, diese chemisch so überaus energielosen Stoffe auf ihrer unterirdischen Wanderung dennoch Bindungen eingehen. — Dass diese Elemente die Heilkraft der Mineralquellen bedingen, erscheint genanntem Forscher unwahrscheinlich.

O. L. [4315]

\* \* \*

**Arsenstahl.** Das Arsen galt allgemein als ein sehr schädlicher Bestandtheil des Eisens. Neuere Untersuchungen haben indessen gezeigt, dass es besser ist als sein Ruf. Umfassende Versuche über den Einfluss des Arsengehalts auf die Eigenschaften verschiedener Eisensorten wurden zwar schon im Jahre 1888 durch Pattinson und Stead sowie durch Harbord und Tucker angestellt. Dieselben lieferten indessen so auffallende, mit den bisherigen Anschauungen in völligem Widerspruch stehende Resultate, dass man gewisse Zweifel in die Richtigkeit dieser Untersuchungen setzte.

Die genannten Forscher fanden nämlich, dass selbst ein Arsengehalt von 1 % in einem Flusseisen die Walzbarkeit desselben nicht erheblich benachtheilige, die Festigkeit auf Kosten der Zähigkeit steigere, dagegen aber die Schweissbarkeit völlig vernichte.

In allerjüngster Zeit hat der bekannte englische Hüttenmann J. E. Stead diese Untersuchungen wieder aufgenommen und die Angaben seiner Vorgänger bestätigt.

Um gute Vergleichsproben zu erhalten, liess Stead aus einer Pfanne, welche arsenfreies Eisen enthielt, einen Theil davon in eine andere Pfanne abgiessen und während des Giessens den Arsenzusatz geben, indem das metallische Arsen in Form eines groben Pulvers in das flüssige Eisen geworfen wurde.

Man goss nun sowohl von dem arsenfreien als von dem arsenhaltigen Eisen Blöcke von etwa 2½ Tonnen Gewicht.

Der Arsenzusatz betrug 0,12—4,1 %. Nach dem Auswalzen der Blöcke wurden mit dem so erhaltenen Material Schmiede-, Schweiss-, Schlag-, Zerreib- und Kaltbiegeproben vorgenommen. Ueberdies wurde die Widerstandsfähigkeit gegen Rosten sowie gegen die Einwirkung von Säuren ermittelt.

Die Hauptergebnisse, welche Stead mit Sicherheit feststellen konnte, waren folgende:

Ein Arsengehalt von weniger als 0,15 % ist ohne wesentlichen Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften des Flusseisens. Bei 0,2 % Arsen zeigt sich ein kleiner Unterschied nur bei den Kaltbiegeproben. Bei höherem Arsengehalt wird die Einwirkung deutlicher. Bei 1 % Arsen ist die Festigkeit beträchtlicher, die Zähigkeit geringer, aber die Biegeunfähigkeit noch gut; bei 1½ % ist die Festigkeit abermals auf Kosten der Zähigkeit gestiegen, allein die Biegeunfähigkeit ist nur noch gering;

bei 4 % Arsen ist die Festigkeit noch grösser als zuvor, dagegen die Dehnbarkeit gleich Null.

Die Bearbeitungsfähigkeit des Arsenstahls mit 4 % Arsen ist nicht geschmälert. Flusseisen mit diesem Arsengehalt ertrug ungefähr die gleiche Erhitzung wie Stahl mit 1 % Kohlenstoff, verhielt sich aber beim Schmieden in dieser Temperatur etwa wie Stahl mit nur 0,5 % Kohlenstoff.

Der Einwirkung von Säuren und Rost ist arsenhaltiges Eisen nicht zugänglicher als arsenfreies. Schweissbarkeit und elektrische Leitungsfähigkeit werden hingegen schon durch einen geringen Arsengehalt verringert; 0,25 % Arsen erniedrigt die letztere um etwa 15 %. [4229]

\* \* \*

**Steingewinnung.** In dem interessanten Aufsatz: „Die Absonderungsformen der Gesteine und ihre praktische Bedeutung“ hat Herr Dr. K. Keilhack gezeigt, in welcher Weise die Natur dem Menschen die Verwendung der Gesteine ermöglicht hat. Er hat auch darauf hingewiesen, dass die Gneisse oft in Platten von ganz hervorragender Grösse brechen und dass in den Steinbrüchen bei Ossogna im Tessin thale meterbreite und bis 6 m lange ebene Platten gewonnen werden. Leider ist über die eigentliche technische Gewinnungsarbeit nichts Näheres mitgeteilt worden.

Die *Thonindustrie-Zeitung* brachte in einer ihrer letzten Nummern eine Mittheilung über das „Steinbrechen bei Naturvölkern“, welche wir hier im Anschluss an die Arbeit von Dr. Keilhack wiedergeben.

Im südlichen Indien werden Granitplatten durch Anwendung von Holzfeuer gebrochen. Es hat sich, wie H. Warth in der *Nature* vom 17. Januar 1895 beschreibt, diese Methode dort zu einer solchen Vollendung ausgebildet, dass Platten von 18 m Länge, 12 m Breite und 0,15 m Dicke nicht selten sind. Der Fels ist ein compact, grauer, geissartiger Granit von sehr unregelmässiger Zusammensetzung, in Folge ungleicher Absonderung von Hornblende und der Anwesenheit zahlreicher Feldspathadern. Nur an der Oberfläche zeigt der Fels Spaltungen, die parallel zur Oberfläche liegen und wahrscheinlich auf Temperaturveränderungen zurückzuführen sind. Um Platten abzusprengen, wird eine etwa 2 m lange Feuerlinie mit trockenem Holz unterhalten, allmählich seitwärts verlängert und gleichzeitig langsam nach vorwärts über die Oberfläche des Felsens geschoben. Das Feuer bleibt so lange auf einer Stelle, bis man aus dem Klange von Hammerschlägen hört, dass der Fels sich etwa in einer Dicke von 12 bis 15 cm von der Hauptmasse losgelöst hat; dann wird das brennende Holz einige Centimeter vorgeschoben. In acht Stunden wurden auf diese Weise 140 qm Granitplatten losgelöst, indem die Feuerlinie etwa 1¾ m in der Stunde fortschritt. Da der Sprung sich aber noch etwa 1 m an jeder Seite über das Feuer hinaus fortgesetzt hatte, so wurden 225 qm Platten gewonnen. Bei diesem Sprengen wurden 15 Centner Holz verbrannt. Die Platten werden dann in Streifen von verschiedener Breite zerlegt und dienen zu Umzäunungen, Pfählen, Telegraphenstangen und anderen Zwecken.

Ueber ein ähnliches Verfahren, welches in Madagaskar üblich ist, berichten Dr. Catat im *Globus* und Sibree in *The great African Island*. Ein geeigneter platter Felsblock wird mit einer mehr oder weniger dicken Schicht Kuhmistes bedeckt, den man anzündet. Aus dem Klange beim Aufklopfen ist zu hören, bis zu



welcher Tiefe die Loslösung bereits vorgeschritten ist. Um gleichmässig dicke Platten zu erzielen, wird das Feuer nach dem Klange regulirt; in einzelnen Fällen jedoch kaltes Wasser auf den erhitzten Felsen gegossen. Hebewerkzeuge und Walzen sind den Eingebornen noch unbekannt, wesshalb sich oft Hunderte derselben an Hanfseilen vor einen solchen mächtigen Granitblock spannen und ihn ohne Anwendung von Hebebäumen und Walzen langsam fortziehen.

In beiden angeführten Fällen wird also die plattenförmige Absonderung, die bei anderen Gesteinen, z. B. beim Klingstein, von Natur aus vorhanden ist, hier künstlich hervorgerufen. Auch bei den alten Bergleuten spielte das „Feuersetzen“ eine grosse Rolle. Es war eine Gewinnungsarbeit, die darin bestand, dass man das Gestein zunächst mittels eines Holzfeuers erhitzte und dann mit Wasser besprengte, um ein Losbrechen herbeizuführen. [4231]

## BÜCHERSCHAU.

Robert Voegler. *Der Präparator und Konservator.* Eine praktische Anleitung zur Erlernung des Ausstopfens, Konservirens und Skelettirens von Vögeln und Säugethieren. Mit 34 in den Text gedruckten Abbildungen. Magdeburg, 1895. Creutzsche Verlagsbuchhandlung (R. & M. Kretschmann). Preis 2 Mark.

Der Titel sagt ausreichend, was das Werkchen zu geben beabsichtigt und der Inhalt erweckt den Eindruck, dass die Anleitung aus praktischer Beschäftigung herausgewachsen ist, und somit der Praxis zu gute kommen wird. Am Eingehendsten (S. 1—108) ist das Ausstopfen der Vögel behandelt, während demjenigen der Säugethiere nur 20 Seiten gewidmet sind. Ein Schlusscapitel (S. 130—136) behandelt die Herstellung von Skeletten, wobei die alte Vorschrift wiederkehrt, die Skelette kleiner Thiere durch Einlegen der in Schachteln mit feinen Löchern enthaltenen Körper in die Nester der Waldameisen zu erhalten. Ref. hat diese, wie gesagt, alte Vorschrift in seinen Schülertagen mit dem vollständigsten Misserfolge versucht, und auch von anderer Seite gehört, dass die Ameisen eher ihr Nest verlassen, als dass sie sich mit der Herstellung solcher Präparate abgeben. [4345]

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Meyers *Konversations-Lexikon.* Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzl. neubearb. Aufl. Mit ungefähr 10000 Abb. im Text u. auf 1000 Bildertaf., Karten u. Plänen. Zehnter Band. Kaustik bis Langenau. Lex.-8°. (1060 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 M.

Borchers, Dr. W. *Elektro-Metallurgie.* Die Gewinnung der Metalle unter Vermittlung des elektrischen Stromes. Zweite, verm. u. völlig umgearb. Aufl. Zweite Abtheilung. Mit 101 Text-Abb. gr. 8°. (S. 161—393 u. I—VIII.) Braunschweig, Harald Bruhn. Preis 8 M.

Hankes *Patent-technischer Almanach.* Jahrgang 1896. Vademecum für Erfinder, Ingenieure, Betriebsleiter, Fabrikanten, technische Bureaux. 8°. (189 S.) Dresden, R. M. Hanke. Preis 1,60 M.

*Technisch-Chemisches Jahrbuch 1893—1894.* Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie vom April 1894 bis April 1895. Herausgegeben von Dr. Rudolf Biedermann. Siebzehnter Jahrgang. Mit 205 i. d. Text gedr. Illustr. gr. 8°. (VIII, 636 S.) Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis geb. 12 M.

Wüllner, Adolph. *Lehrbuch der Experimentalphysik.* Fünfte, vielfach umgearb. u. verbess. Auflage. Zweiter Band: Die Lehre von der Wärme. Mit 131 i. d. Text gedr. Abb. u. Fig. gr. 8°. (XI, 936 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 12 M.

Kraepelin, Dr. Karl. *Naturstudien im Hause.* Plaudereien in der Dämmerstunde. Ein Buch für die Jugend. Mit Zeichngn. v. O. Schwindrazheim. gr. 8°. (IV, 174 S.) Ebenda. Preis 3,20 M.

Trinius, August. *Die Vogesen* in Wort und Bild. Ein Wanderbuch durch den Wasgau. Mit 23 Vollbild. nach Orig.-Aufn. u. zahlr. Titelvignetten. gr. 8°. (IX, 449 S.) Karlsruhe, Otto Nennich. Preis geb. 12 M.

Schmidt, F. *Photographisches Fehlerbuch.* Ein illustrirter Rathgeber für Anfänger und Liebhaber der Photographie. I. Theil. Negativ-Verfahren. (Arbeiten mit Bromsilber-Gelatine-Trockenplatten.) Mit 10 Abb. i. Text, 12 Taf. i. Lichtdr. u. 3 Taf. i. Autotypie. gr. 8°. (XXI, 94 S.) Ebenda. Preis 3 M.

Dippel, Dr. Leopold, Prof. *Das Mikroskop und seine Anwendung.* Zweite umgearb. Aufl. Zweiter Theil. Anwendung des Mikroskopes auf die Histiologie der Gewächse. Erste Abtheilung. Mit 302 eingedr. Holzst. u. 3 Taf. i. Farbendr. gr. 8°. (XI, 443 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 24 M.

*Die Fortschritte der Physik im Jahre 1894.* Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Fünfundzigtster Jahrgang. Erste Abtheilung, enthaltend: Physik der Materie. Redigirt von Richard Börnstein. gr. 8°. (LXXIII, 600 S.) Ebenda. Preis 22,50 M.

*Zeitschrift für Naturwissenschaften.* Organ des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen, unt. Mitwkg. v. Geh. Rath Prof. Dr. Freih. von Fritsch, Prof. Dr. Garcke, Geh. Rath Prof. Dr. Knoblauch, Geh. Rath Prof. Dr. Leuckart, Geh. Rath Prof. Dr. E. Schmidt und Prof. Dr. Zopf herausgeg. von Dr. G. Brandes, Privatdoc. 67. Band. (Fünfte Folge. Fünfter Band.) Drittes bis sechstes Heft. Mit 6 Taf. u. 16 Fig. im Text. gr. 8°. (S. 161—472 u. I—VII.) Leipzig, C. E. M. Pfeffer. Preis pro Band (6 Hefte) 12 M.

Raphaels, J. *Künstlerische Photographie.* gr. 8°. (128 S.) Düsseldorf, Ed. Liesegang's Verlag. Preis 1,50 M.

Gentsch, Wilh., Ing. *Unterwasserfahrzeuge.* Eine Studie auf dunklem Gebiete. Mit 3 lithogr. Taf. u. 23 Holzschn. 4°. (III, 54 S.) Berlin, Leonhard Simion. Preis 4 M.

Uhl, Oberstlieut. a. D. *Deutschlands Seemacht.* Ihre Entstehung, Entwicklung und heutige Stärke. Nach Quellen bearbeitet. Mit Illustr. d. Deutsch. Kriegs-Marine. gr. 8°. (VIII, 152 S.) Bamberg, Handels-Druckerei. Preis 1,50 M.

Classen, Dr. Alex., Prof. *Neuerungen in der quantitativen Analyse durch Elektrolyse.* Mit 2 Abb. i. Text u. 4 Taf. (Encyklopädie der Elektrochemie. Band 3.) gr. 8°. (30 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 3 M.