

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

N^o 570.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XI. 50. 1900.

Wandelnde Gehäuse-Thiere.

Von CARUS STERNE.
Mit drei Abbildungen.

Aehnlich wie die Muscheln und Schnecken, die ihr Haus aus der Haut ihres sogenannten Mantels ausschwitzen, thun es viele Meeres- und Süswasserthiere in so weit, als sie sich ein für sie passendes Gehäuse suchen, mauern oder zimmern. Am bequemsten machen es sich die weichschwänzigen Einsiedlerkrebse oder Paguriden, indem sie ihren unbeschildeten Hinterleib in ein leeres Schneckenhaus stecken und sich darin vermittelt ihrer rudimentär gewordenen Hinterleibsfüsse festhalten. Sie wählen ein Haus von solcher Grösse, dass sie sich bequem in die geräumige Vorhalle desselben zurückziehen können und höchstens die drohenden Scheren heraushängen zu lassen brauchen. Auf dem Hause siedeln sich dann gern Actinien an, die ihm zum Schmuck und Schutz dienen, da sie wegen ihrer Nesselorgane gefährdet sind; sie werden vom *Pagurus* spazieren gefahren und machen jeden Umzug mit. Einige Arten dieser Einsiedler- oder Bernhardiner-Krebse, die bewaldete Inselberge besuchen, tauschen bei ihrem verlängerten Landaufenthalt unterwegs die dem wachsenden Leibe zu eng werdenden Meer-schneckenhäuschen gegen Häuser grosser Landschnecken aus und erklettern damit selbst Bäume.

Der reisende Naturforscher, welcher vielleicht am Baume eine hübsche Achatschnecke glaubt entdeckt zu haben, findet in dem Schneckenhause einen Krebs, der ihm mit den Scheren droht. Richard Greef traf auf der Insel Rolas, im Busen von Guinea, auf Schritt und Tritt in den Cacaopflanzungen und Wäldern solche Meeresauswanderer, die ihr Miethshaus auf dem Rücken trugen und schon Berg und Hang mit verlassenem Meerschneckenhäusern bestreut hatten; noch 2000 Fuss über dem Meeresspiegel begegnete er ihnen, aber dann stets mit Lungenschneckengehäusen der Insel versehen.

Ein anderer Naturforscher, der sein Laboratorium auf einer ostindischen Insel, die nicht eben reich an Landschnecken war, aufgeschlagen hatte, traf dort Bernhardiner-Krebse, welche, den Hinterleib voran, in seine zerbrochenen und auf den Kehricht geworfenen Präparatengläser gekrochen waren und nun stolz mit dieser durchsichtigen Culturröhre umherspazierten. Die Zoologen der Travailleur-Expedition beobachteten in Westindien den Holz-Bernhardiner (*Xylopagurus*), der seinen Hinterleib in hohle Ast- oder Rohrstücke hineinschiebt und die vordere Oeffnung mit den Scheren verschlossen hält. Mit Mord und Todschlag erwirbt das Weibchen eines kleinen Mittelmeerkrebses (*Phronima sedentaria*), aus der Gruppe der Flohkrebse, ihr Haus; es frisst nämlich durchsichtige Salpen oder Feuerwalzen aus und schneidet

sich aus dem Mantel derselben eine Tonne, in der es mit seiner Brut wie ein zweiter Diogenes lebt und ihm auch als Lichtfreundin gleicht. Denn durchsichtig wie ihr eigener Leib, muss auch ihr Glashaus sein. Die Männchen dieser Flohkrebserart sind dagegen freilebende Thiere.

Abb. 489.



Aus Sandkörnchen erbautes Schneckenhaus der Larve von *Helicopsyche Shuttleworthi*.

Unzählige Wasserthiere bauen sich dagegen ihr Haus selber, theils um darin sesshaft zu wohnen oder es mit sich herumzutragen, theils indem sie Sandkörnchen, Schaltheierfragmente, Schwammnadeln u. s. w. mit einander verkitten oder sich auf den Leib kleben, wobei auch mancherlei Thier- und Pflanzentheile verwendet werden. Schon unter den Protisten oder Sarkodethierchen giebt es solche Futteralbauer, z. B. die in Nr. 534 des *Prometheus* abgebildete *Diffugia*; unter den niederen Pflanzenthiere bekleiden die Flaschenthierchen (*Haliphysema*-Arten) ihren Leib bald mit zierlichen Polythalamien, die unter dem Mikroskop wie die schönste Mosaik wirken, oder mit Schwammnadeln, dass sie wie ein Igel aussehen. Viele Seewürmer, namentlich *Serpula*-Arten, ummauern ihren weichen Leib mit geraden oder gewundenen, manchmal einem Schneckenhaus gleichenden Röhren, indem sie mit Tentakeln oder anderen Mundtheilen ein Körnchen an das andere fügen, bis eine am Gestein feststehende Röhre fertig ist, aus der das Thier nur die Mundtheile und Kiemen herausstreckt oder sich auch ganz da hinein zurückziehen kann. Eine Seescheidenart beklebt ihren Mantel mit einem wahren Raritätencabinet aus Gehäusen anderer Meerthiere, so dass man sie den gemeinen Mikrokosmos (*Microcosmus vulgaris*) getauft hat.

Handelt es sich bei diesen Meeres-Futteralthieren doch vorwiegend um sesshafte Wesen, so begegnet man unter den im Süßwasser ihre Jugendzeit verlebenden Köcherjungfrauen oder Phryganiden einer Mannigfaltigkeit von Röhren, Futteralen, Köchern, Schneckenhäusern u. s. w., welche von den Larven dieser zwischen Netzflüglern und Schmetterlingen in der Mitte stehenden Thiere aus dem verschiedenartigsten Baumaterial organischen und unorganischen Ursprungs zusammenfügen, und während die bei uns einheimischen Arten ein bündelartiges Gehäuse meist aus Halmen, Blättern oder Zweigstücken, die sie abbeissen, aushöhlen oder nebeneinanderlegen, verfertigen, bauen andere aus quergelegten Halmstückchen, aneinandergesetzten Sandkörnchen, kleinen Schneckenkapseln u. s. w. ein Gehäuse, in welchem

die Larve sitzt und ihren Vorderkörper mit den drei langen Vorderbeinpaaren herausstreckt. Jedes Bauteilchen wird von der Larve ausgewählt und dem, wie in allen diesen Fällen, von hinten begonnenen Bau vorn angefügt, ein an ihrer Unterlippe ausmündendes Spinnorgan liefert Schleim und Fäden, mit denen die Baustücke verbunden und die Wohnung schliesslich damit innen austapeziert wird. Mehrere Arten bauen schneckenförmige Gehäuse aus Sandkörnchen, und bei einer Art (*Helicopsyche Shuttleworthi*) ist die Nachahmung eines Schneckenhauses (Abb. 489) so täuschend, dass der amerikanische Malakologe Lea es für ein richtiges Schneckenhaus hielt und *Valvata arenifera* taufte. Die meisten Phryganidenlarven wandeln im Wasser umher und stellen die Gehäuse parallel zu einander mit der Mündung gegen die nahrungbringende Strömung; einige, wie die brasilianische Gattung *Rhyacophylax*, die gleich sehr vielen anderen amerikanischen Gattungen zuerst von Fritz Müller beschrieben wurde, heften sich in solcher Stellung in Wasserschnecken fest und versehen ihr Gehäuse mit einer zierlich überspannten, trichterförmigen Vorhalle, um mehr Nahrung aufzufangen.

Unter den Schmetterlingen giebt es mehrere Sippen, deren Raupen sich Futterale verfertigen, in denen sie leben und gleich den Phryganiden sich meist auch darin verpuppen. Am bekanntesten unter diesen Futteralraupen sind die der Schaben (Tineiden), Wickler (Tortriciden) und die Sackträger (Psychiden). Von den Schaben sind die Raupen der Pelz- und Zeugmotten mit ihren filzartigen Futteralen bekannt genug. Unter den im



Gemeiner Sackträger (*Psycha unicolor*).
 a Männchen, b weiblicher Sack an-
 gesponnen, c weibliche Puppe, d Weibchen,
 e männlicher Sack mit der Raupe,
 f männliche Puppe. Natürliche Grösse.
 (Nach Brehms *Tierleben*.)

Freien lebenden Arten, deren Raupen Blätter und Stengel in oft zierlichen Mäander- und Spiralgängen ausfressen, kommen einige vor, die sich ganz hübsche Kleider verfertigen. So zwingt die Dostenraupe (*Gelechia subocella*) durch eine Anzahl der Blumenkelche des Dosten (*Origanum*) ihren Leib und zieht diese tief ausgezackten Röcke dreifach bis vierfach über einander, so

dass sie den ganzen Körper mit einem Harlekinskleide umhüllen, von welchem immer eine Zackenkrone unter der anderen hervorschaut. Von einer auf der Unterseite der Birnbaumblätter fressenden Minirraupe (Linnés *Tinea serratella*), deren viertelzolllange wandelnden Zelte sich da selbst wie braune Dornen erhoben, wird erzählt, dass sie einige Kenntniss vom *horror vacui* besitze, und im Winde, oder wenn sie ein Feind anfasse, sich durch Erzeugung eines luftverdünnten Raumes festzusaugen wisse, indem sie sich tief in ihr Futtermittel, welches sie völlig ausfüllt, zurückzieht. Hebt man das Zelt unvermuthet empor, so löst es sich leicht von der Blattfläche, wenn man aber langsam zufasst und dem kleinen schwarzköpfigen Zelt-Araber Zeit lässt, seine eingeborenen physikalischen Kenntnisse auszunutzen, so ist es viel schwerer loszubringen. Der alte Göze, der diesen

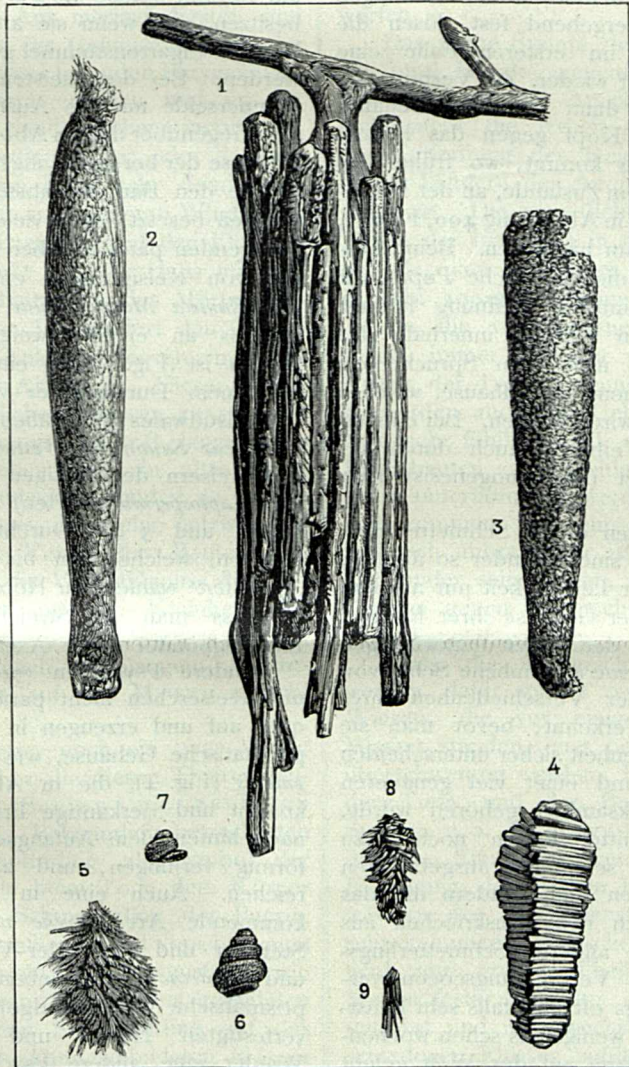
Vorgang zuerst beobachtet hat, sagt in seinem Buche: *Natur, Menschenleben und Vorsehung*: „Als wenn unser kleiner Philosoph wüsste, dass das stärkste Bollwerk seiner Festung zerstört würde, wenn die Luft von unten Zutritt hätte und so ein Vacuum unmöglich machte, hütet er sich sorgfältig, ein Loch in das Blatt zu nagen, und begnügt sich mit der Hälfte des Blattmarkes.“

Die Wickleraugen schlagen sich oft nur ein Baumblatt um den Leib und heften dasselbe mit einigen Fäden ihrer Spinnseide zusammen; sie klettern dann wie wandelnde, zusammengerollte Blätter auf der Futterpflanze umher; doch sind ihre Gehäuse oftmals auch ziemlich kunstvoll.

Sehr vielseitig in ihren Hausbauten sind die Sackträgerraugen, aus denen kleine, düster und unscheinbar gefärbte Spinnermetterlinge (*Psychiden*) hervorgehen, welche die Aufmerksamkeit der Sammler sehr wenig fesseln. Wenn wir durch eine trockene Wiese oder durch den

Kiefernwald gehen, so werden wir oft auf den Grashalmen oder auf den Baumstämmen eigenthümliche Kuttenträger hocken oder umherwandeln sehen, deren Bekleidungen aus Halmstückchen, Kiefernadeln, Flechtenlaub, Blatt-, Rinden- oder Holzstückchen und dergleichen zusammengewebt sind, so dass die Halm- oder Blattstückchen oft wie die Stacheln eines Igels oder wie die Schuppen eines Schuppenthieres sich dachziegelförmig decken oder gestäubt abstehen. Lässt man die Raupe unbehelligt, so steckt das Thier den Vorderkörper aus dem Sack und wandert mit seinen sechs hornartigen Brustfüßen vielleicht munter darauf los. Die hinteren Füße des Räu-pchens sind entweder zu Würzchen verkümmert, mit denen das Thier seinen innen mit Seide ausgefüllten Sack festhält, oder sie sind auch ganz eingegangen. Wir sehen in der Abbildung 490 eine unserer gemeinsten Sackträgerarten, den

Abb. 491.



Psychiden-Häuser.

1. Bündel von *Eumeta Moddermanni*. 2. Sack der *Animula sumatrensis*. 3. Sack von *Eumeta Layardi*. 4. Prisma von *Psyche quadrangularis*. 5. Mooshaus von *Psyche albida*. 6, 7. Schnecken-häuser von *Psyche helicinella* und *Apterona crenulella*. 8, 9. Säckchen von *Psyche hirsutella* und *Fumea nitidella*.

(Nach *La Nature*.)

Mohrenkopf (*Psyche unicolor* oder *gaminella*) abgebildet, wovon *a* den männlichen Schmetterling darstellt, dessen flügelloses Weibchen ihr kleineres Gehäuse (*b*) nicht freiwillig verlässt und, herausgenommen, wie eine Raupe (*d*) erscheint, sich auch als Puppe (*c*) nicht erheblich verändert. Die männliche Raupe schleppt einen bedeutend grösseren Sack (*e*) mit sich herum als das

Weibchen; auch ihre Puppe (*f*) ist grösser als die der weiblichen.

Wenn diese Sackträgerraupe sich verpuppen wollen, verlassen die meisten ihre Futterpflanze, ersteigen einen Baumstamm, Bretterzaun oder Steinblock und spinnen die vordere Mündung ihres Sackes an einem Baumstamm oder dergleichen fest. Auch behufs ihrer Häutungen spinnen sie sich vorübergehend fest, lösen die Verbindung, die nur im ersten Falle eine dauernde ist, aber immer wieder. Zur Verpuppung kehrt sich die Raupe dann in ihrem Gehäuse um, so dass jetzt der Kopf gegen das hintere offene Ende zu liegen kommt, wo früher das Hinterende lag. In diesem Zustande, an der Baumrinde festgesponnen, wie in Abbildung 490, Figur *b*, findet man die Säcke am häufigsten. Beim Ausschlüpfen streckt sich die männliche Puppe oft ein Stück aus der hinteren Oeffnung heraus. Das Weibchen dagegen schlüpft innerhalb des Cocons aus und bleibt nach dem Spruche *my house is my castle* in seinem Jugendhause, welches auch ihr Hochzeitshaus wird, wohnen. Bei einigen Arten erzeugen die Weibchen auch durch sogenannte Jungferngeburt (Parthenogenesis) Eier und Junge.

Die zahlreichen Arten dieser Schmetterlinge, zumal deren Weibchen, sind einander so ähnlich, dass man sie mit einiger Leichtigkeit nur an dem verschiedenen Baustyl der Gehäuse ihrer Raupen erkennt. Wir haben also den höchst merkwürdigen Fall vor uns, dass man eine ansehnliche Schar von Thieren sogleich an der Verschiedenheit ihrer angeborenen Instincte erkennt, bevor man sie an ihrer Körperbeschaffenheit sicher unterscheiden lernt, wozu der Aufwand einer viel genaueren Kenntniss und Aufmerksamkeit gehören würde. Und das Erkennungsmittel liefern noch dazu Instincte, die nicht so sehr dem ausgebildeten Insekt, der Imago, eigen sind, sondern die das junge Thier gleich nach dem Auskriechen aus dem Ei bethätigt. Die anderen Schmetterlingsraupen, die nur einen Verpuppungskocon verfertigen — der allerdings oft ebenfalls sehr kunstvoll ist —, haben dann wenigstens schon wochen- und manchmal monatelang auf der Welt gelebt und ihr Gehirn gestärkt, während diese kaum aus dem Ei geschlüpfen Wesen alsbald mit Entfaltung ihrer Baukünste beginnen und uns einen besonders reichen Begriff von einem im Artleben vermännigfachten Instinct verschaffen können, der auf die verschiedenste Weise sein Werk ausführt und eine Vielheit von Baustylen erzeugt, mit der sich die Rue des Nations der Pariser Weltausstellung kaum messen können.

Eine Anzahl solcher Bauten sehen wir auf unserer Abbildung 491 dargestellt. Die meisten dieser Gehäuse sind klein, bei den einheimischen Arten nur selten einmal die Länge eines Zolls übersteigend, meist sogar viel kleiner. Aber in

wärmeren Ländern kommen auch erheblich grössere vor. Einige derselben sind ganz und gar aus Spinnerseide verfertigt, wie z. B. diejenigen von *Animula sumatrensis* Heyl (Fig. 2) von den Inseln Sumatra und Amboina, welche die Grösse einer kleinen Cigarette erreichen und hellgelb aussehen, oder diejenigen von *Eumeta Layardi* Moore (Fig. 3) auf Ceylon, welche die Farbe von Manila-Cigarren besitzen, und wenn sie am Boden liegen, sicher öfter für Cigarrenstummel gehalten und aufgehoben werden. Bei den meisten Arten aber giebt die Spinnerseide nur die Ausfütterung des Gehäuses her. Gegenüber dem in Abbildung 490 dargestellten Gehäuse der bei uns häufigsten Art (*Psyche unicolor*), welche den Bau mit abstehenden Blättchen und Halmen besetzt, legen viele Arten die Halm- und Zweigenden parallel neben einander, so dass eine Art von Reisigbündel entsteht, wie das Haus von *Eumeta Moddermanni* von der Delagoa-Bai, welches an einem Zweige festgesponnen dargestellt ist (Fig. 1) und eine Länge von 4—5 cm bei einem Durchmesser von 2—3 cm erreicht. In Neusüdwaies (Australien) kommt eine Psychide (*Oiketicus Saundersii* Westwood) vor, die sich aus den Reisern der dortigen Myrtaceen (*Melaleuca*- und *Leptospermum*-Arten) Bündel bis zu 16 cm Länge und 3 cm Durchmesser verfertigt, die längsten, welche man bis jetzt kennt. Einzelne „Bündler“ wählen nur Hölzer von gleicher Länge, so dass man an Streichholz- oder römische Liktorenbündel (ohne Axt) erinnert wird.

Andere Psychiden vereinigen die Halmchen und Reiserchen nicht parallel, sondern legen sie quer auf und erzeugen in dieser kunstvollen Art prismatische Gehäuse, wie z. B. *Psyche quadrangularis* (Fig. 4), die in Algier und Persien vorkommt und vierkantige Prismen erbaut, die sich nach hinten (dem Anfangsende des Baues) kegelförmig verjüngen, und 2—2,5 cm Länge erreichen. Auch eine in Norddeutschland vorkommende Art (*Psyche viciella*), von der eine Stettiner und eine Oder-Varietät (*var. stettinensis* und *viadrina*) beschrieben wurde, baut solche prismatische (sechskantige) Futterale aus querverfestigten Halm- und Blattrippenstückchen. Wieder eine andere Psychide, die in Brasilien lebt, erzeugt octogonale Gehäuse von 8 cm Länge, die mit kleinen, an den Enden sich kreuzenden Zweigspitzen von 1 cm Länge bedeckt sind. Diese kleinen Kunstbauten verdienen den vielbewunderten Bienenwaben an die Seite gestellt zu werden.

Manche anderen Arten, die auf Moosen und Flechten leben und deren Laub verzehren, verkleiden und maskiren ihr Haus mit Stückchen ihrer Futterpflanzen, so dass man dasselbe auf den Pflanzen, solange sich die Thierchen auf denselben befinden, nicht so leicht erblickt, wonach eine in Frankreich vorkommende Art (*Psyche albida*, Fig. 5) den Volksnamen des „wandelnden Mooses“ führt.

Aehnlich rauh bekleidet sind die Gehäuse zweier anderen, ebenfalls in Frankreich vorkommenden Arten, der *Psyche hirsutella* und *Fumea nitidella* (Fig. 8 u. 9). Eine auf den Felsen der Alpen heimische Art (*Psyche tenella*) putzt die Oberfläche ihres Hauses sogar mit schimmernden Glimmerplättchen, sog. Katzensgoldschüppchen, heraus. Sie scheint Geschmack für Glanz und Schimmer zu haben. Am merkwürdigsten sind mehrere Arten, welche ihr Gehäuse ähnlich der schon erwähnten, im Wasser lebenden Phryganiden-Larve in Schneckenform erbauen und es mit hellen oder dunklen Sandkörnchen incrustiren, *Psyche helix* und *helicinella* (Fig. 6) oder *Apterona crenulella* (Fig. 7), deren Haus sehr demjenigen kleiner Wasserschnecken mit niederen Windungen gleicht. Eine dieser Arten, die auf den Flechten der Gebäudemauern lebt und ihr Haus mit den lose gewordenen Sandkörnchen des Mörtels belegt, bildete im vorigen Jahrhundert den Gegenstand einer scharfen Anklage des Herrn de la Voye vor der Pariser Akademie. Dieser Naturforscher scheint glücklicher gewesen zu sein, als die meisten Entomologen, die oft lange nach solchen Gehäusen suchen und ein altes Haus ganz mit denselben bedeckt gefunden zu haben. Er behauptete, sie frässen die Steine entzwei und trügen zum schnellen Verfall der Bauten bei. Réaumur übernahm die Vertheidigung der Angegriffenen und wies auf die Kleinheit der Räumchen hin, welche nur die losen Körnchen nähmen und selbst nach jahrelangem Aufenthalt keine Frassspuren auf den Mauern zurückliessen.

Zum Schlusse mögen noch ein paar Worte hinzugefügt werden über die diesen Thieren beigelegten Namen der Seelen und Seelchen (*Psyche* und *Animula*). Bekanntlich betrachteten die Alten den Schmetterling als Symbol der menschlichen Seele, die beim Tode dem Körper entschlüpfe, wie der Schmetterling der Puppe, und gleich diesem davonfliege. Auf verschiedenen antiken Denkmälern sieht man dargestellt, wie Pallas Athene dem vom Prometheus gebildeten Menschen einen kleinen Schmetterling auf das Haupt setzt, den aus Thon gebildeten Körper beseelt. Pallas, die Beseelerin, die den Beinamen der sehr klugen Göttin (Eumetis) führte, scheint auch bei der Psychidengattung *Eumeta* Pathe gestanden zu haben. Auch die Christen übernahmen das Schmetterlingssymbol, und der über dem Totenkopf schwebende Schmetterling erscheint schon auf alten christlichen Grabsteinen. Da uns nun bei den Sackträgern das Seelenfutteral in noch eindringlicherer Weise entgegentritt, kamen Ochsenheimer und Treitschke auf die Idee, sie als *Psyche* zu bezeichnen.

[7196]

Der wirtschaftliche Niedergang in Folge der Ueberschwemmungen an der Mündung des Amazonenstromes.

Eine merkwürdige Insel mit einer Oberfläche von 42000 qkm, die grösste aller Inseln des Staates von Pará im nördlichen Brasilien, ist gegenwärtig gewaltigen Aenderungen unterworfen.

Das ganze System der verschiedenen Ströme der Insel Marajo, gegenüber der Stadt Pará an der Mündung des Amazonenstromes, verrichtet nicht mehr die Arbeit der Trockenlegung und der Entfernung der Regenwassermenge, die in diesen Ländern des Aequators periodisch so gewaltig ist. Die monatliche Regenmenge mancher Theile der Insel soll in der sogenannten Winterperiode, von December bis Mai, 500 mm und in Pará 300 mm betragen.

Da die verschiedenen Ströme und Flüsse, welche immer niedriger und enger werden, die Arbeit der Trockenlegung nicht mehr verrichten, so werden auch die Ueberschwemmungen mehr und mehr fühlbar, und, sollten die nothwendigen Kunstbauten zur Beseitigung dieser Uebelstände nicht unternommen werden, so wird bald die Zeit kommen, wo ein grosser Theil der Insel praktisch unbrauchbar ist. Wie fruchtbar auch die Länder sein mögen, ohne Wasserbauten zum Schutze gegen Ueberschwemmungen können sie nicht benutzt werden.

Dass die Ueberschwemmungen zunehmen werden, dafür spricht zuerst die Thatsache, dass Wiesen, die vor einigen Jahren selten unter Wasser standen, jetzt periodisch für längere Zeit überschwemmt werden. Dann hat das Ausmessen der Tiefe und der Breite der verschiedenen Ströme, u. a. des Arary und des Camara gezeigt, dass die Einengung eine Thatsache ist. Dieser Einengung, den starken Regen, sowie den Hochwässern des Amazonenstromes sind die Ueberschwemmungen zuzuschreiben. Die Einengung wird zum grossen Theile durch die so grosse Menge fester Substanz, die der Amazonenstrom mitführt und in abwechselnder Periode den verschiedenen Flüssen zuführt, hervorgebracht. In dieser Region vermischen sich die Wässer des Amazonenstromes mit denen vieler anderer Flüsse und es besitzen dieselben eine grosse Geschwindigkeit.

Unter den Flüssen, die von dem Innern der Insel nach der Küste sich erstrecken, giebt es nur wenige, die sich auch nur annähernd in regelmässigem Gange befinden. Da ein grosser Theil der Insel einer vollkommenen Ebene gleich ist, so ist der Abfluss des Wassers an vielen Punkten kaum bemerkbar. Diese niedrigen Länder zeigen bald die charakteristische Tropenvegetation der Region, in welcher der Kautschukbaum vorherrscht, bald die Wiesen mit üppiger Weide,

vorzüglich geeignet zur Viehzucht, zu welcher sie aber nur verwendet werden können, wenn die regelmässige Periode der jährlichen Hochfluth vorüber ist. Während derselben stirbt aber viel Vieh ab.

Obwohl gegenwärtig durch die ausnahmsweise trockene Sommerperiode das Gras in manchen Plätzen wie abgebrannt erscheint, so ist es als sicher zu erwarten, dass mit dem nun beginnenden starken Regen ein grosser Theil der Insel in kurzer Zeit ebenfalls von Wasser bedeckt und ganz unter Wasser stehen wird, gerade wie im vergangenen Jahre. Die Regierung bekümmerte sich aber wenig darum.

Derjenige Theil, der am meisten darunter leidet, ist der nordöstliche, der gerade für Viehzucht recht geeignet wäre. Die Wiesen entfalten sich in weiter Ausdehnung mit den Cannasagräsern und zahlreichen anderen Grasarten, daneben mit den enormen Blättern der Aningapflanze, die auf den überschwemmten Niederungen am besten wächst. An einigen Stellen sind in Folge der Ueberschwemmungen Sümpfe und Schlammgründe entstanden. Unter den Pflanzen, die hier vorkommen, ist der Seringa-Kautschukbaum die wichtigste. Im Südwesten befinden sich die Kautschukbaum-Wälder. In diesen niedrigen Ueberschwemmungsgebieten, wo Hitze, Feuchtigkeit und sich zersetzende Pflanzenstoffe zusammen vorkommen, da giebt es Sumpffieber, das zwar durch zu beobachtende Vorschriften theilweise vermieden werden könnte. Nach Trockenlegung des Bodens könnte hier vielleicht auch dauernder Wohnsitz und etwas Bodencultur geschaffen werden. Die zahlreichen Wasserrinnen und Bäche, in welchen sich die durchsickernden Wässer der feuchten Niederung sammeln, charakterisiren die Gegend, gestatten aber nur schwierig das Acclimatisiren der Europäer. Gegenwärtig kann man für manche dieser Zonen nicht daran denken, nicht acclimatisirte Europäer dorthin zu bringen.

Es mag als ganz unmöglich erscheinen, dass das Vieh für die Nahrung einer Stadt von 100000 Einwohnern, wie Pará, nur vom südlichsten Theile von Südamerika gebracht wird, während eine grosse Insel gegenüber Pará mit prächtigen Wiesen und mit Vieh wenigstens einen grossen Theil der Menge liefern könnte. Aber wie sich die Sachen gegenwärtig verhalten, ist das Vieh in raschem Abnehmen begriffen, so dass man die Zeit vorhersehen kann, wo der Reichthum der Insel verschwunden sein wird. Und doch wäre es gerade jetzt, wo die Bevölkerung der Stadt Pará zunimmt, an der Zeit, dass die Viehzucht der Insel Marajo entwickelt würde.

EUG. ACKERMANN. [7183]

Die neuen Portalthüren am Dom zu Bremen.

Von Professor Dr. KARL MEURER.

Mit fünf Abbildungen.

Wer in den letzten Jahren Bremen besucht und den dortigen Dom besichtigt hat, dem sind gewiss die prachtvollen Bronzethüren aufgefallen, welche die Hauptportale der beiden westlichen Thürme schmücken. Von diesen grossartigen Thürnen, die in Köln von dem vor kurzem verstorbenen Dombildhauer Professor Peter Fuchs entworfen und modellirt und in der Bronze-giesserei von Josef Louis ausgeführt wurden, ist die des Nordportals im Jahre 1896 und die des Südportals im August 1898 aufgestellt worden. Die herrlichen Meisterwerke der Plastik und Giesserei, die schönsten von allen, die deutsche Dome zieren, sind ein Geschenk einer hochherzigen Bremer Dame, der Frau Wittwe Consul Maria Hackfeld, welche dieselben zum Andenken an ihren Gatten stiftete und für ihre Herstellung die Summe von 40000 Mark zur Verfügung stellte. Die Aufgabe, die Werke zu schaffen, fand in Köln, das wie seit Jahrhunderten, so auch jetzt noch als Pflegestätte der verschiedenen Zweige der kirchlichen Kunst berühmt ist, die glänzendste Lösung. Was die beiden Meister in einträchtigem Wirken und vollem Verständniss für die unendliche Menge der zu überwindenden Schwierigkeiten geleistet haben, steht auf einer so hohen Stufe der Vollendung, dass ihre Schöpfungen zu dem Werthvollsten gehören, was auf diesem Gebiete jemals hervorgebracht worden ist.

Die Portalthüren, die der Bauart des Domes entsprechend im romanischen Styl ausgeführt sind, haben Doppelflügel und jede eine Höhe von 3,40 m bei einer Gesamtbreite von 2,40 m; das Gewicht jedes Flügels beträgt 16 Centner. So einfach die Gestaltung der Thürnen ist, so schön ist sie auch. Die Raumvertheilung ist derart geschehen, dass die einzelnen Flügel oben und unten zwei und in der Mitte vier an einander stossende Hochbilder mit je einem über, bzw. unter diesen befindlichen Querbilde bieten. So enthält jeder Flügel zehn Felder mit Hochreliefs, die alle von flachen Friesleisten umschlossen sind, während das Ganze ein 20 cm breiter Einfassungsrahmen umgiebt. Ungefähr in der Mitte des letzteren, der glatt gehalten ist, erhebt sich ein halbrunder, 4 cm hoher und 8 cm breiter Stab, der wie die Friesleisten prächtige durchbrochene Arbeit zeigt. An den Ecken der Relieffelder sind 5 cm hohe Knäufe angebracht, deren jeder Flügel einundzwanzig, jede Thür also zweiundvierzig aufweist und die zugleich als Abschluss und Stützpunkte für die bildlichen Darstellungen dienen. Die Querbilder sind 42 cm hoch und 69 cm breit, die Hochfelder haben die gleiche Höhe bei einer Breite von 31 cm; von letzteren schmücken zwei an jeder Thür stattliche Löwen-

köpfe, von denen einer aus dem 13. Jahrhundert stammt und den alten Domthüren entnommen, der andere Nachbildung ist.

: Betrachtet man die Thüren in ihrer Gesamtheit, so staunt man nicht bloss über die durch den breiten, glatten Umfassungsrahmen, den darauf ruhenden durchbrochenen Rundstab, die flachen, ebenfalls durchbrochenen Friesleisten und die die Reliefs umgebenden Knäufe hervorgerufene reiche Mannigfaltigkeit, sondern auch über die vollkommene, erhabene Ruhe, welche die herrlichen Kunstwerke auszeichnen. Den Haupttheil derselben aber bilden die wunderbaren Hochreliefs, die im Verein mit all jenem prächtigen Zierat, der sie umgiebt und ihnen gegenüber von untergeordneter Bedeutung ist, die stärkste und grossartigste Wirkung ausüben.

Die Reihe der Bilder beginnt bei beiden Thüren oben links. Auf derjenigen des Nordportals (Abb. 492) sind Scenen aus dem Alten Testament zur Darstellung gebracht: Die Erschaffung des Menschen, der Sündenfall, die Vertreibung aus dem Paradies, der Brudermord, der Einzug in die Arche Noah (Querbild), das Opfer Melchisedechs (Querbild), Abraham opfert Isaak, Jakobs Traum, Josef wird verkauft, die Rückkehr Josefs, Moses am Dornbusch, das Speisen des Osterlamms vor dem Auszug aus Aegypten, der Durchzug durch das Rothe Meer (Querbild), die Gesetzgebung auf dem Berge Sinai (Querbild), der Mannaregen, David und Goliath, König Salomons Opfer vor dem Tempel, Jonas wird von dem Walfisch ausgespieen. Auf der dem Neuen Testament gewidmeten Thür (Abb. 493) sind abgebildet: Die Geburt Jesu, die Taufe Jesu, die Berufung der Apostel, die Bergpredigt, die Verklärung Jesu auf dem Berge Tabor (Querbild), der Einzug Jesu in Jerusalem (Querbild), die Fusswaschung, das Abendmahl, Jesus und die Jünger am Oelberge, der Judaskuss, das Verhör Jesu vor Kaiphas (Abb. 494), die Geisselung Jesu, die Grablegung (Querbild, Abb. 495), die Auferstehung (Querbild), Jesus erscheint der Maria am Ostermorgen (Abb. 496), Jesus speist mit den beiden Jüngern zu Emaus, die Himmelfahrt, die Herabkunft des heiligen Geistes.

Welcher Reichthum an Begebenheiten, die dem christlichen Sinn so theuer sind, entzückt hier das Auge des Beschauers! Freilich vermisst man bei genauer Betrachtung zwei für das Leiden und Sterben des Welterlösers höchst wichtige Bilder: die Kreuztragung und die Kreuzigung. Doch diese wurden unter die Reliefs nicht aufgenommen, weil sie schon in grossen italienischen Mosaikdarstellungen über den Thüren an der Westfassade des Domes angebracht waren. Wer zum ersten Male, sei er Kunstkenner, sei er Laie, die neuen Prachtwerke sieht, kann sich der fesselnden Wirkung derselben nicht entziehen. Diese beruht zum Theil auf der des höchsten

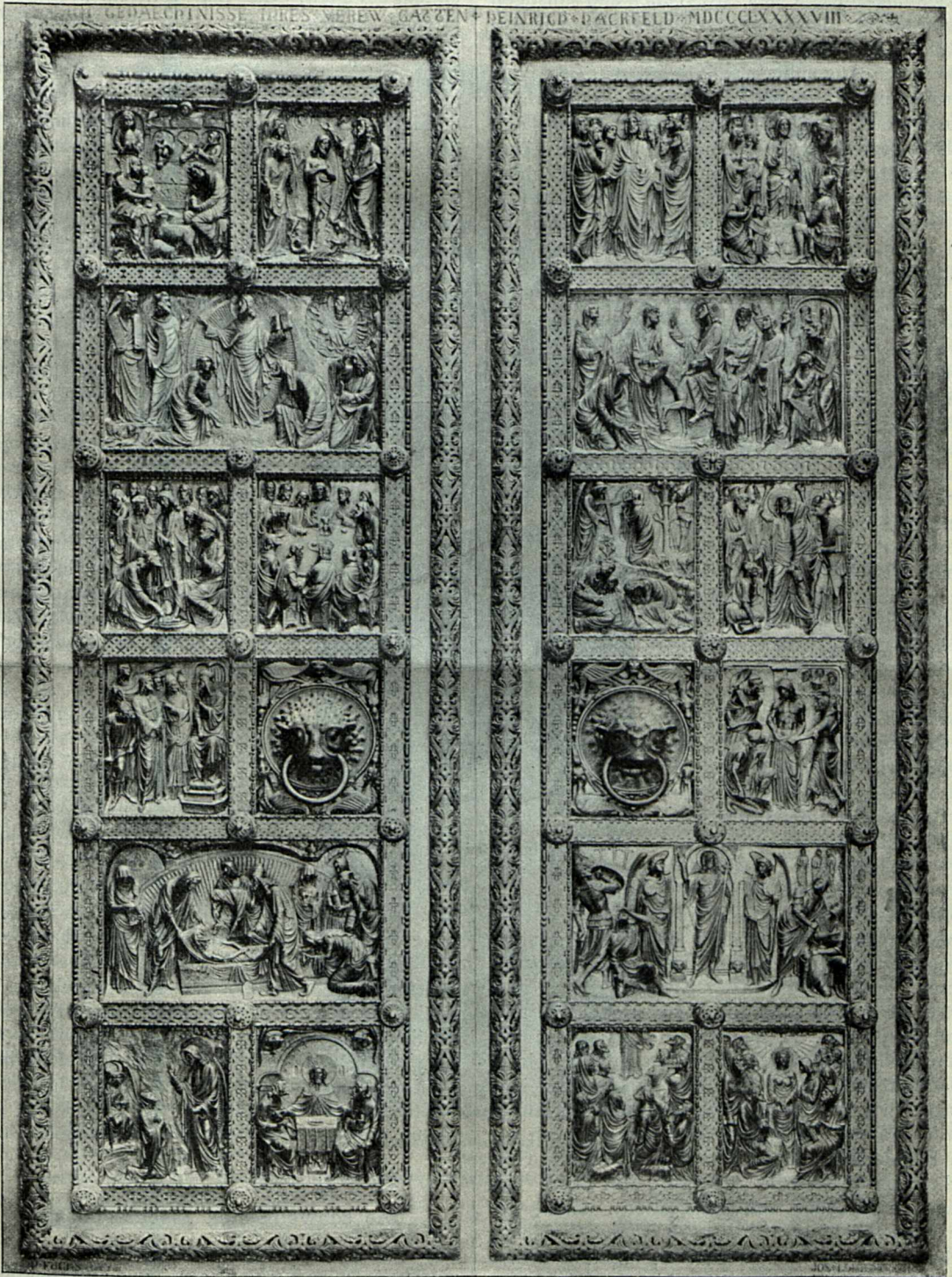
Lobes würdigen Art, wie Professor Peter Fuchs es verstanden hat, die Thüren trotz der Einfachheit ihrer Composition doch in allem, was die Bildertafeln umgiebt, dem Einfassungsrahmen, dem Rundstab, den Friesleisten und den Knäufen, aufs reichste zu gestalten, und anderseits auf der ungemein eindrucksvollen Ausführung der Hochreliefs, von denen jedes einzelne zwischen den Friesleisten und Knäufen wie in einem besonderen Rahmen erscheint. Diese haben natürlich den hervorragendsten Antheil an der mächtigen Wirkung, welche die Thüren ausüben. Wie aber in der Gesamtanlage der letzteren, so ist auch in der Anordnung der Bilderreihen jede Eintönigkeit vermieden, wozu der Wechsel zwischen Hoch- und Querbildern in hohem Grade beiträgt. Und erst die Bilder selbst! Welcher Summe von Talent und Geist bedurfte es, um achtzehn neben einander stehende Hochreliefs so zu gestalten, dass sie, frei von jeder Störung, in vollkommener Harmonie den Geboten der Schönheit entsprechen! Doch Professor Fuchs ist allen Anforderungen, welche die plastische Kunst im allgemeinen und die Behandlung der Hochreliefs im besonderen stellen, in vollem Maasse gerecht geworden, und man mag die Bilderreihen prüfen, nach welcher Hinsicht man will, stets gewähren sie die grösste Befriedigung. Schon die Gruppierung der Personen, so viele deren auch auf einem Bilde vereinigt sein mögen, zeigt, wie sehr der Künstler den Stoff beherrscht und wie meisterhaft er stets die Stellung und Haltung der menschlichen Körper, die Gewänder, die Geräthe, die architektonischen Motive und alles Uebrige in reicher Verschiedenheit und bewundernswerthem Wechsel zum Ausdruck bringt. Nicht minder scharf beobachtet er auch die Gesetze der Perspective, was besonders klar da in die Augen fällt, wo, wie in der Erscheinung Jesu vor Maria am Ostermorgen (Abb. 496), ein weiter landschaftlicher Hintergrund sich öffnet. Dass ein Bildner, wie Professor Fuchs, der auch einen grossen Theil der Skulpturen, die den Kölner Dom schmücken, geschaffen hat, die zulässige Höhengrenze nirgends überschreitet, dass seine Gruppen, wenn sie auch noch so figurenreich sind, an keiner Stelle über die gebotene Linie hinausragen, ist selbstverständlich. Hierzu tritt noch die entzückende Schönheit, welche über den meisten Reliefs ausgebreitet liegt. In welcher herrlicher Gruppierung, wie ausdrucksvoll und ergreifend und mit welcher Gemüthstiefe schildert Fuchs, um nur wenige Beispiele anzuführen, die Vorgänge in den wunderbaren Bildern, welche die Verklärung Jesu auf dem Berge Tabor und die Grablegung (Abb. 495) zum Gegenstande haben! Doch die Thätigkeit des modellirenden Künstlers ist mit alledem noch nicht erschöpft. Ganz abgesehen davon, dass Fuchs, bei steter Rücksichtnahme auf den romanischen Styl, wobei

Abb. 492.



Die Thür des Nordportals am Dom zu Bremen: Altes Testament.

Abb. 493.



Die Thür des Südportals am Dom zu Bremen: Neues Testament.

manche Köpfe eine wohl beabsichtigte, derbe Charakteristik erfahren haben, sich mit Leichtigkeit in die Römerzeit zu versetzen weiss und in Bekleidungsstücken aller Art, Waffen und sonstigen Gegenständen die damaligen Verhältnisse zur Anschauung zu bringen versteht, richtet er auch sein besonderes Augenmerk auf die sorgfältigste Ausführung aller Einzelheiten. Nichts erscheint ihm unbedeutend oder geringfügig. Selbst den in den Reliefs ganz klein erscheinenden Körpertheilen, wie Augen, Ohren, Lippen, Finger und Zehen, oder anderen winzigen Dingen, wie den Fransen am Sessel des Kaiphas, ist dieselbe liebevolle und genaue Behandlung gewidmet wie der Darstellung der ganzen Figuren.

Der gleichen Kunstfertigkeit, welche die Herstellung der Modelle verlangte, bedurfte es auch, um diese in tadelloser Weise durch den Guss wiederzugeben, und daher weist die glückliche Lösung der schwierigen Aufgabe, welche der Kunstgiesser Josef Louis zu bewältigen hatte, diesem dasselbe Verdienst um die prachtvolle Gestaltung der Werke zu wie seinem Mitarbeiter. Hätte der Giesser sich nicht voll und ganz in die Gedanken, welche den Schöpfer der Modelle beseelten, zu versenken vermocht, oder hätte er nicht über ein technisches Können verfügt, das ihn befähigte, die Modelle als Ganzes wie in den geringsten Einzelheiten auf das schärfste in Bronze zu übertragen, so wären die Thüren nicht in der vollendeten Schönheit entstanden, die sie jetzt auszeichnet. Allein Josef Louis hat das in ihn gesetzte Vertrauen nicht bloss auf das glänzendste gerechtfertigt, sondern sich auch als Meister erwiesen, dessen Werk in der Geschichte der Giesskunst stets eine geradezu hervorragende Stelle einnehmen wird. Man denke nur an die bedeutenden Schwierigkeiten, welche schon der blosse Guss der Bildertafeln wegen der zahlreichen kleinen Dinge, wie Nasen, Ohren, Finger verursachte. Brach bei der Entfernung der Formen auch nur ein Fingerglied ab, oder kam es durch den Guss nicht zum Ausdruck, so war die Platte unbrauchbar. Aber von 40 Platten, welche für die beiden Thüren zu giessen waren, misslang nicht eine, ein Beweis für die überaus grosse Sorgfalt und Umsicht, welche dem Guss gewidmet wurde. Und nun stelle man sich die vielen Arbeiten vor, die an den roh aus der Form gekommenen Bildern noch vorzunehmen waren, unter denen die Kunst des Ciselirens obenan

steht. Jeder einzelne der aus der Plattenfläche hervortretenden Relieftheile erforderte eine Menge von Hantirungen, ehe diese die jetzige Vollendung zeigten, die nur von einem Künstler erreicht werden konnte, der mit vollem Verständniss für die romanischen Formen eine durch lange Erfahrung und Uebung gewonnene Fertigkeit in der Ausführung der feinsten Arbeiten verbindet. In welchem hohem Grade diese aber dem Giesser zu Gebote steht, ersieht man daraus, dass sogar die Rückseiten der Relieffiguren, welche aus der Grundfläche der Bildertafeln hervorragen, trotz aller durch die dazwischen befindlichen Hohlräume veranlassten Schwierigkeiten mit der gleichen peinlichen Gewissenhaftigkeit behandelt sind, wie die Vorderseiten, und dass man leicht erkennen kann, welche Stoffe Wolle

oder Leinen sind und was an der Ausrüstung der römischen Kriegsknechte Metall oder Leder darstellt. So hat sich neben dem Dombildhauer Professor Peter Fuchs auch der Kunstgiesser Josef Louis in Köln, dessen Werkstatt vier Jahre lang mit der Herstellung der grossartigen Thüren beschäftigt war, um das Gelingen derselben ein ausserordentliches Verdienst erworben, das jeder Kenner um so höher schätzt, je mehr er sich in alle Einzelheiten des herrlichen Bronzezuges vertieft.

Von den Thüren trägt die des Nordportals über den bildlichen Darstellungen die Inschrift: Diese Erzthüre stiftete Frau Maria Hackfeld, geb. Pflüger, MDCCCLXXXIV,

und die des Südportals die Worte: Zum Gedächtnisse ihres verew. Gatten Heinrich Hackfeld, MDCCCLXXXVIII. Bilden die Prachtstücke einerseits ein ehrendes Denkmal, welches die edele Stifterin in treuer Liebe dem Andenken an ihren hingeschiedenen Gemahl gewidmet hat, so sind sie anderseits Meisterwerke, welche ihren Schöpfern zu unvergänglicher Ruhme gereichen und der rheinischen Kunst der Plastik für alle Zeiten das glänzendste Zeugniss ausstellen. [7155]

Abb. 494.



Ein Feld der Südportalthüre am Dom zu Bremen:
Jesu Verhör vor Kaiphas.

Die schwedischen Eisensteinlager.

VON THEODOR HUNDHAUSEN.

Schweden gewinnt in Folge seines Reichthums an vorzüglichen Eisenerzen eine immer grössere Bedeutung für die europäische Eisenindustrie, und es wird in wenig mehr als einem Jahrzehnt Spanien in der Lieferung von Eisenerzen über-

treffen. Reicher an Eisenerzen als Spanien, ist es ebenfalls nicht im Stande, seine Erze selbst zu verhütten. Ihm fehlen die dazu erforderlichen Kohlenlager, und ob die Elektrizität, zu deren

Erzeugung Schweden Wasserkräfte in Fülle besitzt, in der Hüttentechnik den Wandel hervorbringen wird, dass Schweden in absehbarer Zeit auch ohne grosse Kohlenlager seine Eisenerze allein verschmelzen kann, scheint nach dem Stande der Dinge mehr als fraglich.

— Für die deutsche Eisenindustrie sind die schwedischen Erze bereits wichtiger als die spanischen geworden, denn Deutschland führte an fremden Eisenerzen in runden Summen ein:

im Jahre	davon rund	aus Spanien Tonnen:	und aus Schweden
1894	2 093 000	1 324 000	227 000
1895	2 017 000	783 000	613 000
1896	2 586 000	1 240 000	787 000
1897	3 185 000	1 265 000	1 260 000
1898	3 516 000	1 314 000	1 446 000

Während also die deutsche Einfuhr spanischer Eisenerze in diesen fünf Jahren keine Fortschritte gemacht hat, stieg die der schwedischen Eisenerze um das Sechsfache. Bezog Deutschland 1894 rund 10 1/2 Procent seiner fremden Eisenerze aus Schweden und 65 Procent aus Spanien, so betrug 1898 der Antheil Schwedens am deutschen Eisenerzimport bereits über 40 Procent, der Spaniens aber nur noch wenig über 37 Procent. Grossbritannien freilich führt noch

85 Procent der fremden Eisenerze aus Spanien und nur einen verschwindenden Theil aus Schweden ein, allein auch die britischen Eisenindustriellen widmen den schwedischen Erzen die grösste Beachtung angesichts der Thatsache, dass die spanischen Eisensteinlager anscheinend an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit gelangt sind, die Ansprüche

an die Eisenindustrie aber wachsen werden. Von Bedeutung für die Ausfuhr schwedischer Eisenerze nach Grossbritannien wird die Fertigstellung der Eisenbahn werden, die 1903 die grossen

Eisensteinlager in Norrbotten mit dem eisfreien Victoriahavn am Ofot-Fjord an der norwegischen Küste verbinden und die Verlängerung der Linie Luleå-Gellivara bilden wird. Die Bahn wird von einer privilegierten Gesellschaft gebaut, der auch die Aus-

beutung der Eisensteinfelder von Kirunavara und Luossavara concessionirt ist, und von der Ausländer gesetzlich ausgeschlossen sind.

Man rechnet auf einen Export von jährlich 600 000 t Eisenerz über den Ofot-Fjord. Dies

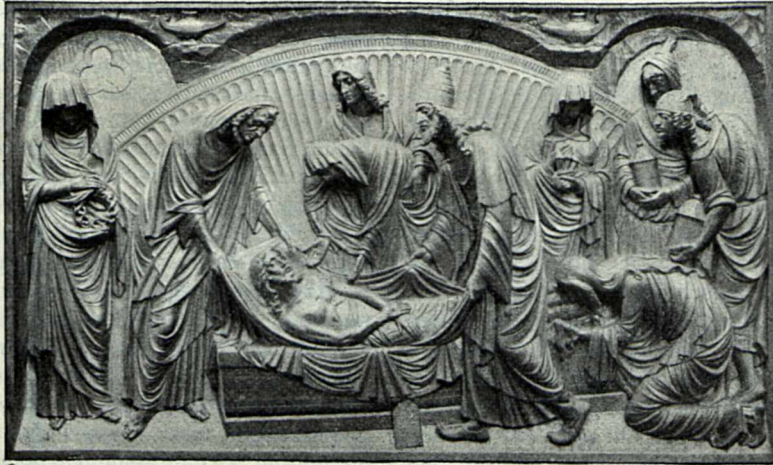
dürfte nicht zu hoch gegriffen sein und den mit der Bahn Luleå-Gellivare gemachten Erfahrungen entsprechen. Diese Bahn wurde 1891 eröffnet. Gellivare lieferte 1892 bereits 125 000 t Erz und 1897 mehr als 623 000 t. Auf jeden Fall ist mit der Fertigstellung der Ofot-Bahn eine neue Entwicklungsperiode für den schwedischen Eisensteinbergbau zu erwarten, dessen Schwerpunkt im Laufe der Zeit aus dem mittleren Schweden nach Nordschweden, jenseits des Polarkreises, verlegt werden wird.

Unter den schwedischen Eisenerzen spielen die Sumpferze nur eine untergeordnete Rolle. Sie besitzen meist einen hohen Phosphorgehalt und werden fast nur auf Giessereiroheisen verschmolzen. Man findet sie in

Wermland und Dalarna, vorwiegend aber in Småland, wo sie gewonnen werden. Für die Ausfuhr kommen diese Sumpferze nicht in Betracht.

Ihnen stehen die sogenannten Bergerze, in der Hauptsache Magneteisenerz und Eisenglanz, gegenüber. Sie bilden in den Urgesteinen, wie Gneis, Granulit, Hälleflinta, Glimmerschiefer und krystall-

Abb. 495.



Ein Feld der Südportalthüre am Dom zu Bremen: Die Grablegung.

Abb. 496.



Ein Feld der Südportalthüre am Dom zu Bremen: Jesus erscheint der Maria am Ostermorgen.

nischen Kalken, theils mehr oder weniger linsenförmige Lager, theils stock- oder nierenförmige Massen, und nur sehr selten eigentliche Erzgänge. Bei der Gewinnung wiegt Magneteseisenstein, von den schwedischen Bergleuten „Schwarz-erz“ genannt, bei weitem vor, während der Eisenglanz, „Blutstein“ genannt, nur etwa 17 Procent der Fördermasse ausmacht. Bisweilen sind beide Erze so innig gemischt, dass die Entscheidung über die Zugehörigkeit eines bestimmten geförderten Erzes schwer wird. Die Bergerze sind stets mit anderen Mineralien, wie Quarz, Feldspat, Talk, Granat, Serpentin, Apatit u. a., verwachsen und erhalten dadurch ihren bestimmten Charakter. Manche Erze besitzen einen hohen Kalkgehalt; ihre Menge ist jedoch meist zu gering, um allein verschmolzen zu werden, sie werden deshalb zur Erzielung einer leichteren Schmelzbarkeit*) der Masse im Hochofen mit silicatreichen Erzen, den sogenannten *torrstenar* oder Dürreerzen, vermischt und heissen *blandstenar* oder Zuschlagserze. Die allein ohne Zusatz anderer Erze schmelzbaren Erze führen den Namen *engaende* oder selbstgehende Erze.

Der Eisengehalt der Erze schwankt zwischen 30 und 70 Procent und liegt meist zwischen 50 und 60 Procent. Es werden jedoch auch minderwerthige, kalkige Erze als Zuschlag zu reichen, silicathaltigen Erzen verarbeitet.

Der Phosphorgehalt der bisher von der schwedischen Eisenindustrie verschmolzenen Erze ist gering und beträgt im allgemeinen 0,005 bis 0,05 Procent. Am geringsten ist er in den Erzen von Danneborra, die nur 0,002 bis 0,003 Procent Phosphor enthalten. Reicher an Phosphor sind die Erze von Grängesberg, Gellivara und Kirunavara, die im Durchschnitte 0,1 bis 1,5 Procent enthalten. Die beiden letztgenannten Felder besitzen stellenweise auch Eisenerze mit 1,5 bis 3,0 Procent Phosphor. Der Phosphor ist als fein vertheilter phosphorsaurer Kalk, Apatit, im Erze vorhanden. Der Eisenglanz ist fast stets und der Magneteseisenstein sehr oft schwefelfrei, doch sind die meisten Erze durch geringe Mengen von Eisenkies und anderen Schwefelmetallen verunreinigt, deren Schwefel durch Rösten zu entfernen ist.

Geographisch kann man in Schweden zwei Eisenerzgebiete unterscheiden, das mittelschwedische und das nordschwedische. Das mittelschwedische Eisensteingebiet, das bisher die Hauptmasse der Erze lieferte, bedeckt etwa

*) Die wesentlichen Gemengtheile der Erze sind Kieselsäure, Thonerde und Kalkerde, von denen jede für sich allein bei der Temperatur des Hochofens unerschmelzbar ist. Um den passenden Schmelzpunkt für die Schlacke zu erhalten, setzt man dem zu schmelzenden Erze die fehlende Kieselsäure, Thon- oder Kalkerde zu, entweder durch Zuschlag geeigneter Mineralien oder durch Zuschlag von Erzen, die die fehlenden Substanzen reichlich enthalten.

15000 qkm und legt sich gürtelartig vom südlichen Theile des Bottnischen Meerbusens und vom nördöstlichen Theile der Ostsee über das Land bis zum Klar-Flusse und zum Wenner-See. Südlich dieses Gebietes liegen ausser einigen unbedeutenden Erzlagern nur die Erzfelder des Taberges in Småland. Nördlich davon sind nennenswerthe Eisensteinlager im Lande bis zum nördlichen Polarkreise nicht bekannt. Erst jenseits dieses Kreises liegen im nördlichsten Schweden, in Norrbotten, die Eisenerzfelder von Svappevara, Gellivara, Ruotivara und das Doppelfeld von Kirunavara-Luossavara, von denen die drei letztgenannten wegen ihrer Grösse und der Güte ihrer Erze zu den werthvollsten Eisensteinlagern der Erde zu rechnen sind.

Das gangartige Eisenerzvorkommen ist, wie erwähnt, in Schweden selten. Zu den wenigen der dortigen Eisenerzgänge gehören die im Granit von Hesselkulla in Nerika. Einen gangartigen Charakter haben ferner mehrere stockförmige Eisenerzlager, unter ihnen der 900 m lange, 150 m breite und 125 m hohe Erzberg von Taberg in Småland.

Die grosse Masse der schwedischen Eisenerze tritt in Lagern auf, die meist eine linsenförmige Gestalt besitzen, bisweilen aber zu breiten, stockartigen Massen anschwellen oder sich auch in unregelmässige, nierenförmige Nester verzweigen. Sie haben mit dem einschliessenden Urgesteine gleiches Fallen und Streichen, sind also mit ihm gleichalterig. In Folge ihrer völlig concordanten Einlagerung machen die Erzlager alle Biegungen und Faltungen der Gebirgsschichten mit, so dass Aenderungen der Streichlinien und das Auftreten von Mulden und Sätteln in ihrem Verlaufe häufig sind. Gänge theils eruptiver Gesteine, theils anderer Mineralien durchsetzen die Eisensteinlager oft. Jene sind bis zu 60 m breite, mit alten Eruptivmassen ausgefüllte Aufreisspalten, die im allgemeinen keine Verwerfungen hervorriefen. Diese dagegen, die in ihrer Ausfüllmasse auch Erzstücke und Trümmer des Nachbargesteines führen, sind ausgesprochene Verwerfungssprünge, gehen mehr oder weniger steil nieder und haben die Gebirgsschichten bis zu 150 und 180 m verworfen.

Die Erzlager treten selten einzeln, sondern meist zu mehreren in einer Gruppe auf und bilden dann entweder eine Kette von Erzlinen oder auch zwei und mehr einander parallele Linien. Ihre Dicke schwankt sehr, einmal in Folge ihrer Linsenform und sodann in Folge nachträglicher Verdrückungen und Lagerstörungen. Die grössten Lagermächtigkeiten haben die Felder in Norrbotten, wo das Eisensteinlager von Gellivara 70 m und das von Kirunavara, das sich als ein Berg 270 m über die Umgebung erhebt, 40 bis 150 m und mehr dick sind. In Mittelschweden hat das Erzlager von Grängesberg mit

90 m die grösste Mächtigkeit. Die Stärke anderer grösserer Lager schwankt zwischen 12 und 30 m und bleibt bei den meisten unter 10 bis 12 m. Ein 2 m dickes Eisensteinlager gilt bereits als abbauwürdig.

Auch in der Längserstreckung der Erzlager nimmt Norrbotten die erste Stelle ein. Das Erzlager von Kirunavara ist auf eine ununterbrochene Länge von 3500 m und das von Luossavara, das nur durch den See Luossajärvi von jenem getrennt ist, auf eine solche von 1300 m bekannt. Mehr als 230 Millionen Tonnen Erz sind dort im Tagebau zu gewinnen. Gellivara hat zwar nicht solch ausgedehnte ununterbrochene Erzlager, misst man aber die Kette der dort hintereinanderliegenden Erzlinen einschliesslich des Zwischengesteines, so ergibt sich ein 7000 m langes Erzfeld. In Mittelschweden erreichen Norberg und Grängesberg, jenes Feld mit 1200 m und dieses mit 1000 m, das Maximum der Lagerlänge. Längserstreckungen der Erzlager von 200 bis 300 m kommen auf verschiedenen Gruben vor. Misst man dagegen die ganze Erzlinenkette mit Einschluss des Zwischengesteines, so ist das Erzfeld von Norberg 20000 m lang, das von Grängesberg-Lomberg 4000 m, das von Riddarhyttan 3500 m und das von Dannemora, auf dem der Bergbau schon seit 1480 betrieben wird, 2000 m lang.

Was die Tiefe der Erzgruben anbelangt, so besitzt die Asoberg-Grube in Nerika eine flache Teufe von 400 m oder eine senkrechte von 280 m, die Taberg-Grube (in Wermland) und die Dalkarlsberg-Grube (in Nerika) senkrechte Teufen von 355 und 330 m, und die Marnäs-Grube im Grängesbergfelde eine flache Teufe von 350 m oder eine senkrechte von 285 m. Keine der übrigen, zum Theile schon seit „unvordenklich langen Zeiten“ arbeitenden Gruben hat eine gleiche Tiefe, wie die genannten, erreicht.

Die Verhältnisse in den Grubenbauen geben über das Verhalten der Erze nach der Tiefe Aufschluss. Die Betriebe in den grösseren und grossen Erzlagern lassen auch auf den tiefsten Grubensohlen keine Abnahme oder Verschlechterung der Erze erkennen. Andererseits haben eine Reihe von Gruben auf kleineren Lagern damit zu rechnen, dass ihr Erzvorrath in geringerer Tiefe aufgezehrt oder bis zum Verluste der Abbauwürdigkeit zusammengeschrumpft sein wird. Dies steht einem Theile der Grubenbaue in phosphorarmen Eisenerzen bevor.

Eine interessante Uebersicht über die Ausdehnung der Eisenerze in Schweden hat Professor G. Nordenström von der Stockholmer Bergakademie zusammengestellt. Nach den sichtbaren Aufschlüssen und den magnetometrischen Ausweisen — Eisenglanz und Magnetisenerz ziehen die Magnetonadel an — giebt er die

wagerechten Querschnitte durch die Erzlager. Da deren Mehrzahl ein sehr steiles, nahezu lothrecht einfallen hat, so geben die Querschnitte ein annähernd richtiges Bild von der Flächenausdehnung der schwedischen Eisensteinlager. Nordenström hat die folgenden Grössen gefunden:

in Norrbotten	
Kirunavara-Luossavara, Areal	436 000 qm
Ruotivare	300 000 „
Gellivare	200 000 „
Svappavara	38 000 „
in Mittelschweden	
Taberg (in Småland)	260 000 „
Grängesberg	90 000 „
Norberg	30 000 „
Dannemora	12 250 „
Striberg	9 200 „
Persberg	7 100 „
Stripa	6 000 „
Kanntorp	6 000 „
Nordmark	5 000 „
Strassa	4 700 „
Pershyttan	3 200 „
Finnmossen	2 900 „
Dalkarlsberg	2 870 „
Sköttgrufvan	2 780 „
Bispberg	2 000 „
sonstige Felder	62 000 „
in ganz Schweden	1 474 000 qm

Gegen diese Aufstellung wendet Tiberg in *Wermländska Annaler* ein, dass darin vier Erzfelder mit zusammen 19000 qm Areal aufgeführt seien, deren Umfang heute nur noch die Hälfte betrage. Aber selbst wenn man Tiberg folgt und das gesammte Areal der schwedischen Eisenerzfelder zu nur 1460000 qm annimmt, so würde jeder Meter Abbau der Gesamtfläche 6 bis 7 Millionen Tonnen Eisenerz liefern. Aus den norrbottischen Eisenlagern würden mit dem Abbau auf je 100 m flacher Teufe rund 500 Millionen Tonnen Erz zu gewinnen sein.

Im Verhältnisse zu diesen Erzvorräthen hat sich die Eisenerzförderung bisher in mässigen Grenzen bewegt, wenn auch in den letzten Jahren eine rasche Steigerung eingetreten ist. Für die mässige Förderung spricht es auch, dass Gruben, die seit 300—500 Jahren in Betrieb sind und werthvolle Erze liefern, mit wenigen Ausnahmen keine bedeutende senkrechte Tiefe erreicht haben. Nur zwei gehen tiefer als 300 m, 12 weitere haben eine Teufe von 200—300 m erreicht, 52 bleiben zwischen 100 und 200 m, und der Rest, etwa 270 Gruben, haben die Tiefe von 100 m noch nicht gewonnen. Die Zahl der Gruben ist von 1861 bis 1898 in Folge des Eindringens des Grossbetriebes von rund 500 auf rund 330 zurückgegangen, die Förderung hat sich dagegen mehr als vervünffacht. Sie betrug in runden Summen:

1861—1865 im Jahresdurchschnitt	453 000 t	Eisenerz
1871—1875 „ „	784 000 t	„
1881—1885 „ „	874 000 t	„
1891	985 000 t	„
1892	1 291 000 t	„
1893	1 481 000 t	„
1894	1 926 000 t	„
1895	1 901 000 t	„
1896	2 338 000 t	„
1897	2 086 000 t	„
1898	2 302 000 t	„

An der Productionszunahme seit 1891 sind vorzugsweise die Landestheile Norrbotten (Gellivare) und Kopparberg (Grängesberg) theilhaftig, von denen 1898 jenes 867 000 t Erz, dieses 751 000 t lieferten, d. h. zusammen 69 $\frac{1}{2}$ Procent der Gesamtproduction.

Von der schwedischen Eisenerzförderung geht schon jetzt der grössere Theil ins Ausland. Dies wird fortan noch mehr der Fall sein, denn die erwartete rasche Steigerung der dortigen Eisenerzgewinnung ist bei dem wesentlich geringeren Eigenbedarf des Landes — Schwedens Roheisenherzeugung hob sich von 1891 bis 1898 nur von 491 000 t auf 531 000 t — nur möglich durch eine entsprechende Erhöhung der Ausfuhr schwedischer Eisenerze. [7190]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Zu den Dingen, welche auf der Ausstellung zu Paris Jedermann gerne sehen wollte und, wenigstens im Anfang, fast Niemand zu sehen bekam, gehört diejenige Erfindung, welche man mehr geistreich als zutreffend als „das elektrische Licht des armen Mannes“ bezeichnet hat. Ziemlich spät erst war die Installation desselben fertig geworden. Sie zeigte dem erstaunten Besucher die Wohnung des armen Mannes als einen höchst koketten, mit allem Luxus ausgestatteten Salon, der durch eine grosse Zahl von sogenannten Nernst-Lampen strahlend hell erleuchtet wurde.

Dass die Einrichtung dieses Salons so lange nicht in Ordnung kommen wollte, das entspricht ganz und gar der Thatsache, dass wir nun schon seit zwei Jahren fortwährend das Günstigste von diesem Lichte hören und es doch nirgends im Betriebe finden. Der arme Mann muss sich nach wie vor mit trübe brennenden Petroleumlampen behelfen, und es hat sehr den Anschein, als wenn auch die nächste Zukunft darin keine Aenderung hervorbringen würde. Dass an der Ausgestaltung dieser Erfindung auf das eifrigste gearbeitet wird, das ist bekannt. Wenn trotzdem alle Diejenigen, welche sich schon auf dieses billige und höchst angenehme Licht gefreut hatten, ihre Ungeduld immer noch zügeln müssen, so kann der Grund dafür nur in ganz ungewöhnlichen Schwierigkeiten liegen, welche sich der regelmässigen Herstellung der Nernst-Lampen in den Weg stellen. Wir sehen wieder einmal, dass es oft viel leichter ist, eine Erfindung zu machen, als sie für den allgemeinen Gebrauch zuzurichten.

Welcher Art mögen nun diese Schwierigkeiten sein, und ist es wahrscheinlich, dass dieselben endgültig überwunden werden? Das ist eine Frage, welche wir nicht an den Fabrikanten der neuen Lampen richten dürfen,

denn er kann sie uns nicht unbefangenen beantworten. Wohl aber können wir aus der Natur des elektrolytischen Lichtes selbst mancherlei ableiten, was wohl dazu geeignet ist, unser Urtheil zu klären.

Professor Nernst selbst, dem wir die Einführung dieses neuen Lichtes verdanken, hat mit vollem Recht seine Erfindung in Parallele mit derjenigen des Gasglühlichtes gestellt. Bei jeder Gasbeleuchtung wie bei jeder elektrischen haben wir es zu thun mit einer constant fliessenden Energiequelle, durch welche feste Körper zum Glühen gebracht werden, worauf sie ein aus Strahlen jeder Brechbarkeit zusammengesetztes, also weisses Licht ausstrahlen. Hier wie dort können wir für diesen Zweck nur Körper gebrauchen, welche Weissgluth vertragen, ohne zu schmelzen oder zu verdampfen. Hier wie dort haben wir als solchen Körper zuerst den Kohlenstoff benutzt und sind dann später, mit offenbarem Vortheil, zu gewissen feuerfesten Oxyden übergegangen.

Ein so völlig paralleler Verlauf der Entwicklung beider Beleuchtungsarten wäre nicht denkbar, wenn er nicht auf den gleichen Naturgesetzen beruhte. In der That ist dies der Fall.

Weshalb haben wir in der Gasbeleuchtung mit grossem Vortheil die Erhitzung des Kohlenstoffes zur Weissgluth verlassen und sind zur Erhitzung der aus Erden bestehenden Glühstrümpfe übergegangen, welche wir ziemlich theuer bezahlen müssen, während uns der nöthige Kohlenstoff im Leuchtgase gleich mitgeliefert wird? Einfach deshalb, weil wir mit der Energie, welche uns eine gegebene Menge Leuchtgas bei seiner Verbrennung liefert, aus dem glühenden Erdmantel mehr Licht herausholen können, als aus dem glühenden Kohlenstoff.

Weshalb bezeichnet man das von der Nernst-Lampe erzeugte Licht als das elektrische Licht des armen Mannes? Auch nur deshalb, weil ein und dieselbe Menge elektrische Energie dem zum Glühen gebrachten Erdenstift doppelt so viel Licht entlockt, als dem Kohlenfaden der Edison'schen Birne.

Woher aber rührt diese übereinstimmende geringere Leistungsfähigkeit des Kohlenstoffes? Professor Nernst hat in seinen Vorträgen den Grund dafür aus dem Kirchhoff'schen Gesetz abzuleiten versucht, welches bekanntlich die Absorptionsfähigkeit der Körper für Licht in eine gewisse Beziehung setzt zu ihrer Lichtemission. Aber damit dürfte er kaum den eigentlichen Kernpunkt der Frage getroffen haben. Dieser erschliesst sich uns, wenn wir uns die Geschichte des Gasglühlichtes etwas genauer ansehen, und zwar nicht bloss von dem Momente an, wo es durch Auer von Welsbach die letzte Vervollkommnung erhielt, sondern auch in seinen früheren Formen, in welchen es keinen Erfolg zu erringen vermochte.

Die Idee des Gasglühlichtes ist nämlich ausserordentlich alt. Zahlreiche Erfinder vor Auer haben sinnreiche Constructionen von Lampen und Glühkörpern angegeben, und Auer selbst hat verschiedene misslungene Formen des Glühlichtes construiert, bis er schliesslich zu den jetzigen, der Hauptmenge nach aus Thoroxyd bestehenden Glühstrümpfen kam. Von dem in den neueren Strümpfen in einer Menge von höchstens 1 Procent enthaltenen Ceroxyd können wir für diese Betrachtungen absehen, dasselbe dient einem chemischen Prozesse und kommt für die Frage der Glühfähigkeit gar nicht in Betracht. Weshalb kann nun der Thorstrumpf das, was die früheren Strümpfe nicht konnten? Einfach deshalb, weil das Thor das Element mit dem zweithöchsten Atomgewicht und in Folge dessen die Thorerde ein Oxyd von ausserordentlich hohem Moleculargewicht ist. Sie muss daher nach dem Gesetz

von Dulong und Petit eine ausserordentlich geringe spezifische Wärme besitzen oder, was das Gleiche ist, einer sehr geringen Wärmemenge bedürfen, um auf irgend eine gegebene Temperatur gebracht zu werden. Haben wir eine gegebene Menge Gas, die bei ihrer Verbrennung eine bestimmte Menge Wärme entwickelt, so werden wir durch diese Wärme eine gegebene Menge Thoroxyd auf höhere Gluth erhitzen und somit ihr mehr Licht entlocken können, als die gleiche Menge Lanthanoxyd oder gar Kalk und Magnesia, welche in der Reihenfolge, wie sie genannt sind, immer geringere Moleculargewichte und damit immer höhere spezifische Wärmen haben.

Es ist klar, dass wir dieselben Grundsätze auf die Betrachtung des elektrolytischen Glühlichtes anwenden können. Denn wenn wir hier auch nicht mit Wärme, sondern mit elektrischer Energie operiren, so ist es doch klar, dass auch hier die gleichen Gesetze Anwendung finden müssen, und dies um so mehr, da in der Nernst-Lampe der elektrische Strom nur indirect das Licht erzeugt, indem er die Erde, aus der der Glühstift besteht, zersetzt, wobei das ausgeschiedene Metall fortwährend wieder unter blendender Lichterscheinung verbrennt. Die Mengen von Zersetzungsproducten nun, welche eine gegebene Menge von Electricität uns bei der Elektrolyse gleichartig gebauter Körper zu liefern vermag, stehen stets im Verhältniss der Atom- oder Moleculargewichte dieser Producte. Das Resultat ist wiederum das gleiche, wie bei der Anwendung des Dulong-Petitschen Gesetzes auf die Erhitzung verschiedener Körper durch Gas: Für eine gegebene Energiemenge wird die Ausbeute um so besser sein, je höher das Moleculargewicht der Körper ist, auf welche die Energie wirkt.

Nachdem wir nun erkannt haben, dass das gleiche Gesetz auf die Lichterzeugung durch Gas sowohl wie durch Electricität anwendbar ist, können wir die verschiedenen Körper, welche bei ihrer Gluth das Licht ausstrahlen sollen, einer Kritik unterwerfen. Dabei kommt der Kohlenstoff am schlechtesten weg, denn sein Atomgewicht 12 ist viel niedriger als das der Metalle, deren Oxyde mit dem Kohlenstoff als Lichterzeuger concurriren. Allerdings hat der Kohlenstoff eine abnorme, fast um die Hälfte zu niedrige spezifische Wärme, aber dieselbe ist immer noch das Fünfzehnfache von der des metallischen Thoriums und das Sechsfache von der des Thoriumoxyds. Ist es da ein Wunder, dass das durch die gleiche Menge Gas zum Glühen erhitzte Thoroxyd heisser wird und mehr Licht ausstrahlt, als der von dem Gase ausgeschiedene Kohlenstoff?

Wie steht es nun mit dem elektrischen Glühlicht? So verschiedenartig auch die Formen seiner Erzeugung sein mögen, so wird man doch auch hier als Grundsatz aufstellen dürfen, dass die zur Erzeugung eines solchen Lichtes überhaupt geeigneten Substanzen Lichtausbeuten liefern werden, welche ihren Atom- bzw. Moleculargewichten proportional sind. Auch hier muss der Kohlenstoff mit dem Atomgewicht 12 wieder am schlechtesten wegkommen. Ersetzen wir ihn, wie es Nernst und vor ihm schon Jablochkoff gethan hat, durch Magnesia, so werden wir, weil es sich hier um einen elektrolytischen Process handelt, als Vergleichszahl nicht das Moleculargewicht der Magnesia, sondern das Atomgewicht des Magnesiummetalls nehmen müssen. Dasselbe ist 24, verspricht also schon eine weit bessere Lichtausbeute. Viel besser aber muss dieselbe noch werden, wenn wir Körper finden können, welche bei Eigenschaften, die denen der Magnesia ähnlich sind, ein höheres Atomgewicht für das ihnen zu Grunde liegende Metall aufweisen. Solche Substanzen sind die

Oxyde der Ytteritgruppe. Das Yttrium erzeugt ein der Magnesia höchst ähnliches Oxyd, aber es hat das Atomgewicht 89; seine Verwandten steigen sogar noch höher empor. Man braucht kein grosser Prophet zu sein, um zu prophezeien, dass in der Anwendung dieser Erden die sparsamste Erzeugung des neuen Lichtes gegeben sein wird und dass man die allerbesten Resultate erzielen würde, wenn man für die Glühstifte das Oxyd des Ytterbiums mit dem Atomgewicht 173 verwenden könnte.

Dass Nernst und die Inhaber seiner Patente alles dieses frühzeitig eingesehen haben, darüber kann wohl kein Zweifel sein. Aber es wird ihnen wohl so gehen, wie Jedem, der sich diese kleine Ableitung gemacht hat: Er wird sich am Schlusse derselben fragen, wo er das erforderliche Yttrium- oder gar Ytterbiumoxyd hernehmen soll? Es giebt zwar Mineralien genug, in denen diese Erden vorkommen, aber die Aufarbeitung derselben ist keine leichte Sache. Wenn es sich aber gar darum handelt, die einzelnen Erden der Ytteritgruppe von einander zu trennen, dann kommen wir allerdings auf ein Gebiet, das zu den schwierigsten gehört, welche die Chemie kennt. Und doch ist es kaum wahrscheinlich, dass man diese Trennung wird umgehen können. Auch hier kann man noch schlussfolgern, ohne mit Nothwendigkeit sich auf eigene Versuche stützen zu müssen. Es ist, nach allem, was wir über Elektrolyse wissen, wenig wahrscheinlich, dass die Gemische der Ytterterden, so wie man sie bei den bekannten Trennungsmethoden erhält, gleichmässig glühende Stifte werden liefern können, denn der elektrische Strom wir wohl immer zuerst die Erde von hohem Moleculargewicht angreifen, während die beigemengten Erden von niedrigerem Moleculargewicht lediglich als Ballast werden miterhitzt werden müssen.

Wenn die vorstehenden Ableitungen richtig sind — und ich sehe nicht ein, weshalb sie es nicht sein sollten —, dann wird wohl die Frage nach dem neuen elektrischen Licht keine elektrotechnische, sondern eine rein chemische Frage sein, und zwar eine solche von der grössten Schwierigkeit. Ehe sie gelöst wird, wird noch manche Petroleumlampe in der Hütte des armen Mannes leerbrennen. WITT. [7287]

* * *

Hochfengemaschinen. In der Verwendung der Hochfengase für Gaskraftmaschinen nimmt Deutschland nach einer Zusammenstellung des *Engineer* gegenwärtig mit 41 Hochfengemaschinen in einer Gesamtstärke von rund 22000 PS die erste Stelle ein. Es folgen dann Luxemburg mit 12 Maschinen von zusammen 6760 PS, Belgien mit 8 Maschinen von zusammen 3700 PS, Frankreich mit 8 Maschinen von zusammen 3250 PS und Grossbritannien mit 6 Maschinen von zusammen 2060 PS. Die bereits auf diese Weise nutzbar gemachte Kraft der Hochfengase beläuft sich danach auf 37770 PS. — Was die Grösse der Maschinen betrifft, so betrug nach der *Zeitschrift des Verbandes der Deutschen Dampfkesselvereine* die Leistungsfähigkeit des ersten in Deutschland (auf dem Hörder Bergwerksvereine) am 12. October 1895 in Betrieb gesetzten Gichtgasmotors 12 PS. Jetzt sind bereits solche von 600 PS im Gange und von 1000 PS im Bau begriffen. [7270]

* * *

Der See-Otter im Alaska-Meer, welcher ein sehr kostbares Pelzwerk liefert, soll nun auch, wie der Blaufuchs, einige Inseln für sich reservirt erhalten, um seiner rücksichtslosen Ausrottung vorzubeugen. Vorläufig haben die Russen mit gutem Erfolge ihm einen Theil der Commandeur-Inseln

im Beringsmeer eingeräumt, der durch eine Barriere abgezäunt ist, auf welchem Raum 40 bis 50 See-Otter ihren Brutplatz hatten. Sie haben sich dort so vermehrt, dass bei der jährlich nur einmal stattfindenden Otterjagd, bei welcher man sie in Netze scheucht, die rings um das Ufer im Meere ausgebreitet werden, fortschreitend eine grössere Zahl eingebracht wurde. Man tödtet nur Thiere mit gutem Pelzwerk und schont die Jungen und Weibchen durchweg; man enthäutet sie, ohne die Körper dem Anblicke der Colonie auszusetzen, und hat dabei einen erheblichen Nutzen, da das Pelzwerk bis zu 3000 und 5000 Mark bezahlt wird und jährlich 200 Stück erlegt wurden. Man will nun auch auf den Inseln des Alaska-Meeres solche Schonplätze anlegen, die von den Thieren vertrauensvoll aufgesucht werden, während jede unberechtigte Jagd durch Wächter verhindert wird. [7208]

* * *

Die Herkunft der Säugethiere wird in einer inhaltsreichen Arbeit beleuchtet, welche J. S. Kingley in den *Tufts College Studies* veröffentlicht hat. Er geht dabei von gewissen Ohrknöchelchen aus und sucht unter Mitwirkung von W. H. Ruddick zu beweisen, dass in der That, wie schon Gegenbaur und ältere Anatomen annehmen, was von späteren Zoologen aber bestritten wurde, der Amboss im Ohre der Säuger im wesentlichen aus dem Quadratbein der niederen Wirbelthiere hervorgegangen sei, wenn auch ein Theil jenes Knochens in den Trommelfelling übergehe. Das Quadratbein ist ein Knochen, der bei niederen Wirbelthieren als Zwischenglied für die Anlenkung des Unterkiefers an den mit dem Schädel verbundenen Oberkiefer fungirt, und ist bei manchen Reptilen, welche den Rachen besonders weit aufreissen können, wie die Schlangen, sehr ausgedehnt. Kingley sucht nun nachzuweisen, dass die Kiefereinlenkung der Säuger eine vollständige Neubildung in der Thierreihe war und dass dadurch das Quadratbein ausser Dienst gesetzt und für den Aufbau des inneren Ohrs verwendet wurde, welches den niederen Wirbelthieren noch abging. Bei vielen Reptilen verwächst das Quadratbein fest mit dem Schädel, und auch die Chimäroiden, *Ceratodus*, und viele Amphibien besitzen eine Kieferaufhängung, die nicht als ursprünglich angesehen werden könne, dagegen finde man eine solche bei den Quastenflossern, zu denen von den lebenden Fischen *Polypterus* gehört. Die Säuger könnten nur von einer Linie mit freiem Quadratbein hergeleitet werden; man müsse mit Beiseitlassung der jetzt meist als Säuger-Ahnen betrachteten, dafür aber bereits viel zu stark specialisirten Theriodonten auf die gemeinsamen Ahnen der heute lebenden Schwanzlurche und Cöcilien, sowie der ausgestorbenen Stegocephalen und Labyrinthodonten zurückgehen, um die wahren Ahnen der Säuger zu finden. Im übrigen zeigte sich, dass die Schnabelthiere nicht, wie Mivart geurtheilt hatte, einer getrennten Linie angehören könnten. E. K. [7256]

* * *

Eine improvisirte elektrische Beleuchtung für Nachtarbeiten hat man, nach *L'Illustration*, in Chicago auf den Strassen sich geschaffen, in denen die Strassenbahn mit Oberleitung arbeitet. Eine etwa 5 m lange Stange wird mit einem am oberen Ende befindlichen Haken an die Drahtleitung gehängt. Diese trägt die Lampen, welche durch einen vom Haken ausgehenden Draht mit der Leitung verbunden sind. Der Draht ist über das untere Ende der Stange hinaus verlängert und endet in einem Magneten. Dieser wird auf die Schiene gelegt, wo er in Folge seiner magnetischen

Kraft festhaftet und einen sicheren Schluss des elektrischen Stromes erzielt. Die einfache Einrichtung ist billig und bietet den Vortheil, dass man die Beleuchtung nach Bedarf leicht verschieben und aus Verkehrsrücksichten rasch beiseitigen kann. [7272]

* * *

Der Luftspalterzug (*Airsplitting train*) wurde ein Eisenbahnzug benannt, dem man bei neuen auf der Baltimore-Ohio-bahn angestellten Versuchen ähnlich wie den neueren Luftballons die Gestalt einer Cigarre gegeben hatte, in der Absicht, durch Verminderung des Luftwiderstandes grössere Geschwindigkeiten zu erreichen. Sir Henry Bessemer hat diesen Plan schon vor 50 Jahren einmal verwirklicht und, wie es scheint, mit besserem Erfolge, als der Baltimorezug, der nur die mässige Geschwindigkeit von 78 bis 85 englischen Meilen in der Stunde erreichte. Aehnliche Geschwindigkeiten hat man bereits vor Jahren in England mit gewöhnlichen Zügen erreicht und hat es sogar in Amerika schon auf 100 englische Meilen in der Stunde gebracht. Das Princip, die Locomotive vorn mit einer Art Schiffsbug zu versehen und die Wagen in einer möglichst dichten cylindrischen Hülle an einander zu koppeln, dürfte ja wohl für solche „Blitzzüge“ richtig sein, ob aber das „Futtermal“, in welchem ein solcher Zug steckt, um die Zwischenräume der Wagen und alle äusseren Hervorragungen einzuhüllen, nicht mehr Unbequemlichkeiten als wirklichen Nutzen im Gefolge hat, wird erst eine allgemeinere Anwendung der Luftspalterzüge lehren können. [7259]

* * *

Rohrleitungen für Heizzaphtha in Russland. Die Firma Seligmann in New York, London und Paris hat den russischen Behörden den Plan unterbreitet, die Naphtha in noch grösserem Maasse als bisher der Industrie als Feuerungsmaterial dadurch zugänglich zu machen, dass die hohen Eisenbahntransportkosten durch lange Rohrleitungen von rund 200 mm Durchmesser, in denen das Oel von den Flusshäfen zu den Industriezentren gelangen kann, zu beiseitigen. Wie *The Engineer* (1900, S. 536) in einem Artikel über flüssiges Brennmaterial mittheilt, handelt es sich bei den beiden Plänen, über die die russische Regierung mit den Vertretern der Firma unterhandelt, um eine 268,6 km lange Rohrleitung von Jaroslaw nach Moskau und um eine solche von 479,7 km Länge von Rybinsk nach St. Petersburg. Die Transportkosten würden in diesen Rohrleitungen der Berechnung nach bedeutend geringer als die auf der heutigen Bahn sein. [7271]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie. Unter Mitwirkung von H. Beckurts, C. A. Bischoff, E. F. Dürre, J. M. Eder, P. Friedlaender, C. Hauessermann, F. W. Küster, J. Lewkowitsch, M. Märker, F. Röhmman, K. Seubert herausgegeben von Richard Meyer. IX. Jahrgang 1899. gr. 8^o. (XII, 513 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 14 M., geb. in Leinwand 15 M., in Halbfranz 16 M.

Meyer, L. *Lehrbuch der Graphologie.* Zweite Auflage. gr. 8. (VIII, 262 S.) Stuttgart, Union Deutsche Verlagsgesellschaft. Preis 5 M.