



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.
Dessauerstrasse 13.

N^o 171.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 15. 1893.

Sisal.

Von Professor Dr. Otto N. Witt.

(Schluss von Seite 211.)

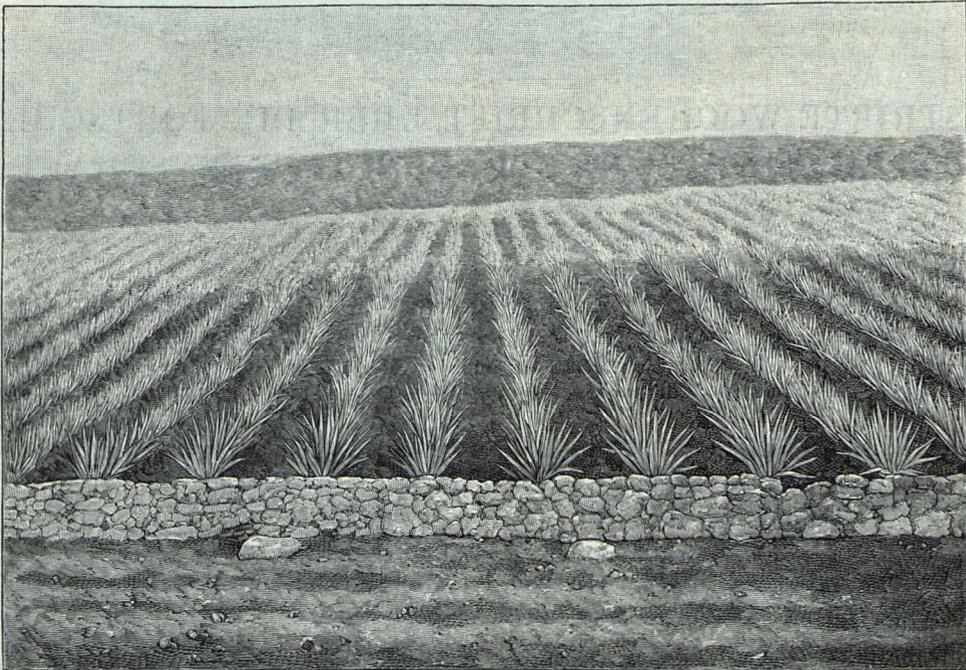
Ehe wir indessen auf den Anbau näher eingehen, wollen wir mittheilen, dass die Art von Agaven, welche uns den Sisalhanf liefert, festgestellt worden ist als *Agave rigida*, und zwar kommt dieselbe in zwei verschiedenen Varietäten vor, nämlich mit stachellosen und stacheligen Blättern. Die erstere gilt für die bessere und wird als *Var. sisalana* botanisch bezeichnet, während die zweite den Varietätsnamen *longifolia* erhalten hat. In Yucatan wird die erstere Sorte fast ausschliesslich angebaut und dort mit dem alten aztekischen Namen als *Yashqui* bezeichnet. Die stachelige Form dient im übrigen Mexiko zur Gewinnung der Faser, sie ist offenbar die ursprüngliche Pflanze, aus der die stachellose nur durch langjährige Cultur als Abart hervorgegangen ist. Dies wird schon dadurch bewiesen, dass in den Anpflanzungen der stachellosen Agave sich stets hier und dort Blätter finden, welche wieder Stacheln zeigen und so durch den bekannten Vorgang des Atavismus darthun, dass sie von einer stacheligen Stammpflanze sich ableiten. Wie unsere Leser aus unserer Abbildung ersehen haben, ist die Sisalagave eine prächtige und decorative Pflanze, deren Blätter

mehr als Mannslänge erreichen und in ausserordentlicher Ueppigkeit aus dem gemeinsamen Wurzelhals emporschliessen. Es ist nicht richtig, wenn angenommen wird, dass die Agave einen felsigen Boden verlange, sie wächst am besten auf einem sandigen, kalk- und phosphatreichen Grunde und scheint die Nähe des Meeres zu lieben. Wenn eine Plantage angelegt werden soll, so wird das Land zunächst von dem Baum- und Buschwerk, die sich darauf befinden, gesäubert und alsdann durch Feuer von den kleineren Pflanzen befreit. Dann werden die kleinen Pflänzchen, von deren Erzeugung durch die blühende Pflanze wir soeben gesprochen haben, in Abständen von etwa 2 bis 3 Metern von einander eingepflanzt. Auf den Bahama-Inseln, wo die Cultur des Sisalhanfs nunmehr auch schon seit einer Reihe von Jahren betrieben wird, pflegt man in den Zwischenräumen zwischen den jungen Pflanzen Mais oder Baumwolle zu ziehen, jedenfalls muss vermieden werden, die Sisalpflanzen zu beschatten, denn diese verlangen für ihre volle Entwicklung eine unausgesetzte Bestrahlung durch die Gluth der tropischen Sonne. In Florida, wo der Grund und Boden noch billig ist, beschränkt man sich darauf, das Unkraut zu entfernen oder zieht höchstens Futtergräser in den Zwischenräumen der Pflanzen. Jedenfalls darf man die Pflanzen

nicht so nahe an einander setzen, dass sie sich im voll entwickelten Zustande berühren können, denn ihre Blätter sind so spitz und kräftig, dass, wo sie sich gegenseitig in den Weg kommen, sie sich durchbohren. Sie bilden dann ein unentwirrbares Gestrüpp, und die Faser solcher durchbohrten Blätter ist selbstverständlich verdorben. Aus diesem Grunde muss auch der Pflanzler ein besonderes Augenmerk darauf richten, ob nicht auf seiner Plantage oder in der Nachbarschaft eine Pflanze ihren säulenartigen Blütenstengel emporschießt, denn dann beginnt alsbald das Umherstreuen der kleinen

glockenförmig, weiss und schön; sobald dieselben befruchtet und verwelkt sind, beginnt die Erzeugung der bereits besprochenen jungen Pflänzchen auf den Blütenstengeln. Dieselben werden abgestossen, wenn sie 8 bis 10 cm lang sind, ein einziger Blütenstengel erzeugt zwischen 1000 und 2000 solcher jungen Pflanzen. Nachdem die Samen ausgereift sind, verwelkt der Blütenstengel und mit ihm die ganze Pflanze, welche nunmehr ihre Bestimmung erfüllt hat. Schneidet man, wie dies in den Plantagen üblich ist, den Blütenstengel sofort bei seinem Erscheinen heraus, so kann man das Leben

Abb. 194.



Ansicht einer Sisalplantage auf Yucatan. Nach einer Photographie.

Ableger, welche überall zwischen den cultivirten Pflanzen Boden fassen, rasch emporschiessen und die Blätter der älteren Pflanzen durchbohren. Ein Gleiches thun die von der Wurzel der noch blüthenreichen Pflanze ausgesandten Schösslinge. All solcher Nachwuchs muss mit der grössten Sorgfalt entfernt werden; eine Agavepflanzung, die man auch nur kurze Zeit sich selbst überlässt, verwandelt sich sofort in ein solches Gestrüpp, dass das einzige Mittel zu ihrer Wiederherstellung darin besteht, die ganze Anpflanzung zu entfernen und von Neuem zu beginnen. In Florida sind sechs Jahre erforderlich, um die Pflanze zur Reife zu bringen, erst im siebenten Jahre sendet sie ihren gewaltigen Blütenstengel empor, welcher eine Höhe von 6 bis 7 Metern erreicht. Die Blüten sind

der Pflanze auf 15, ja sogar auf 20 und 25 Jahre verlängern und während der ganzen Zeit Nutzen von ihr ziehen. Die Faserernte kann auf einer Sisalplantage nicht eher beginnen, als bis die Blätter der Pflanze wenigstens einen Meter lang sind; dies ist meistens im dritten Jahre der Fall. Die Ernte wird immer reicher bis zum siebenten Jahre, in welchem die Maximallänge der Blätter erzielt wird; sie bleibt dann etwa gleich bis zum Absterben der Pflanze. Eine Ernte kann 2—3mal im Jahre stattfinden, jedesmal werden jeder Pflanze 5 Blätter entnommen, welche zusammen etwa 2—3 Kilo wiegen. Ein Acre liefert im Jahre etwa 18 t Blätter, 4% dieses Gewichtes ist die Ausbeute an reiner fertiger Faser. Auf den Bahamas, wo die Cultur schon älter ist, wurden von einem Acre,

der mit 600 Pflanzen bestanden war, 36 000 Pfd. Blätter geerntet, welche 1440 Pfd. reine Faser lieferten. Es werden stets die äussersten Blätter dicht am Stamm abgeschnitten und sofort die stachelige Spitze, sowie die etwa an den Rändern vorhandenen Dornen mit einem scharfen Messer entfernt. Je 50 solcher Blätter

werden zu einem Bündel zusammengeschnürt, diese Bündel werden nach der Fabrik befördert, wozu man sich auf grösseren Plantagen schmalspuriger Bahnen mit von Ochsen gezogenen Wagen bedient. In Yucatán, wo die Ernte

durch Indianer geschieht, kann ein Mann im Tage 2000—2500 Blätter einernten, er wird dabei von einer Frau unterstützt, welche das Abschneiden der Spitzen und Dornen besorgt. Sobald die Blätterbündel in dem Hause der Plantage eingeliefert sind, beginnt die Gewinnung der Faser; in Yucatan geschah dieselbe früher ausschliesslich durch Handarbeit, in Florida und auf den Bahamas werden Maschinen verwendet, welche sich nun auch schon in der Heimath der Pflanze eingebürgert haben. Die Gewinnung der Faser läuft unter allen Umständen darauf hinaus, das weiche Mark der Blätter zu zerquetschen und so die widerstandsfähige Faser blosszulegen. Geschieht dies von Hand, so wird zunächst das Blatt in

3—5 Theile der Länge nach zerschlitzt und nun mittelst eines stumpfen Messers die Faser herausgeschabt. In Yucatan wird vielfach eine Maschine benutzt, welche von einem Indianer erfunden sein soll und Raspador genannt wird. Dieselbe besteht, wie unsere Leser aus der nebenstehenden Abbildung 196 ersehen werden, aus einem über die Blätter hinstreichenden Rade, welches mit einer Reihe von stumpfen Messern besetzt ist. In neuerer Zeit sind ausser-

ordentlich viele Maschinen für diesen Zweck erfunden und patentirt worden, ihre Einrichtung läuft im Wesentlichen darauf hinaus, dass die Blätter zwischen geriffelten Walzen hindurchgeführt werden. In diesen wird das Mark derselben zerquetscht, während die Faserbündel

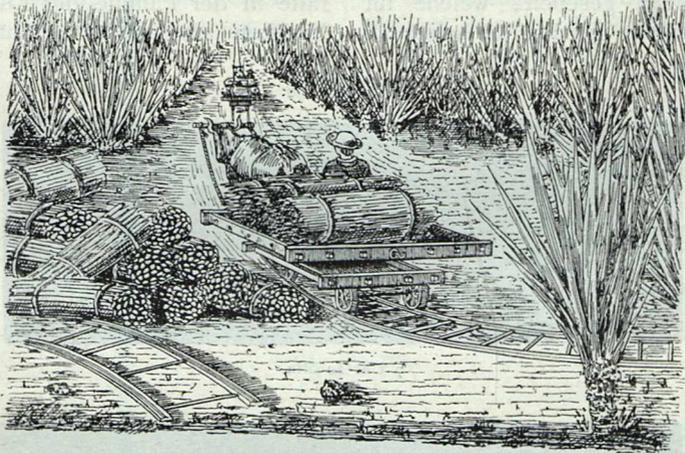
intact bleiben. Die Ueberreste des zerquetschten Markes können entweder auf mechanische Weise oder durch Abspülen mit Wasser entfernt werden. Die fertige Faser braucht dann nur noch getrocknet zu werden, um alsdann in Ballen geschnürt zum Versand zu kommen.

Frisch bereitet ist dieselbe seidenartig glänzend und vollkommen weiss, beim Trocknen erhält sie die rahmgelbe Farbe, in welcher sie uns bekannt ist.

Dem Sisalhanf ausserordentlich ähnlich, aber feiner und daher zu zarteren Gespinsten verwendbar ist die Ixtle-Faser, welche ebenfalls seit uralter Zeit in Mexiko regelmässig gewonnen und verarbeitet wird. Auch diese Faser stammt von einer Agave, welche aber kleiner und viel zarter gebaut ist als die Sisalpflanze. Es ist dies *Agave heterocantha*, ihr Product gelangt zu uns bis jetzt noch ebenso, wie das früher mit der Sisalfaser der Fall war, fast nur in Form von fertigen Gebrauchsgegenständen, Hänge-

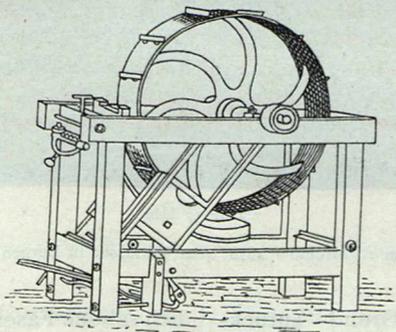
matten u. dergl. Ueber kurz oder lang aber wird auch diese Faser, für deren erweiterten Anbau eifrige Bestrebungen gemacht werden, im rohen Zustande bei uns auf den Markt gelangen. In Florida scheinen bis jetzt Versuche zum Anbau der Ixtle-Faser nicht gemacht worden zu sein, was wohl auch damit zusammenhängen dürfte, dass schon die Sisalpflanze in ihrer floridanischen Cultur eine wesentlich zartere Faser ergeben hat, als in ihrem

Abb. 195.



Sisal-Ernte.

Abb. 196.



Raspador.

Heimathlande Yucatan, ein Bedürfniss nach einer weiteren Verfeinerung scheint also vorläufig nicht vorzuliegen.

Zum Schlusse wollen wir nicht unterlassen die Frage aufzuwerfen, ob nicht die Sisalcultur mit ihren reichen Erträgen auch in der Alten Welt eingeführt und nutzbar gemacht werden könnte. Wir haben in Griechenland weite und vollkommen unbebaute Ebenen gesehen, welche für eine derartige Cultur wie geschaffen schienen. Bei der ausser-

ordentlichen Ueppigkeit, in welcher dort überall der werthlose Vetter der Sisalpflanze, die *A. americana*, gedeiht, scheint uns das Fortkommen auch der faserliefernden Art ganz unbedingt gewährleistet. Ganz dasselbe gilt in vielleicht noch höherem Grade von grossen Länderstrecken in Kleinasien.

Wenn, wie dies sehr wohl möglich ist, bereits Versuche in dieser Richtung gemacht worden sind und zu einem Misserfolge geführt haben, so wird dies höchst wahrscheinlich auf denselben Grund zurückzuführen sein, aus dem zahlreiche Unternehmungen älterer Jahre in Florida, auf Jamaica und auf anderen westindischen Inseln mit einem vollkommenen Fiasco geendigt haben, es hat nämlich dann jedesmal eine Verwechslung der eigentlichen Sisalpflanze mit einer andern, zur Fasergewinnung untauglichen Agavenart, entweder *A. americana* oder einer ihr noch viel ähnlicheren, welche in Amerika *Keratto* genannt wird, stattgefunden. Unser Gewährsmann erzählt, dass er in einer grossen Gärtnerei in Florida, welche eigens für die Anzucht und den Verkauf junger Faserpflanzen gegründet worden

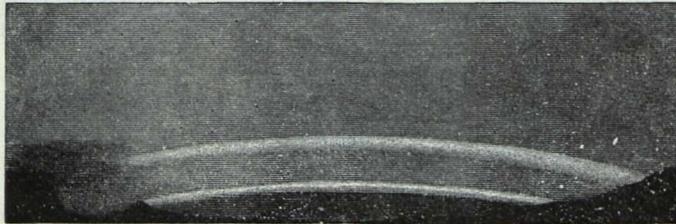
war, festgestellt habe, dass die Hunderttausende dort in Cultur stehenden Pflänzlinge insgesamt dieser vollkommen werthlosen Species angehörten. Also selbst bei einem directen Bezug junger Faserpflanzen aus dem Heimathlande dürfte Vorsicht sehr am Platze sein.

Endlich wollen wir nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, wie ausserordentlich zahlreich gerade in der Familie der Liliaceen faserliefernde Pflanzen sind. Der berühmte neuseeländische

Flachs, dessen herrlich seidenglänzende, schneeweisse Faser auf der ersten Londoner Ausstellung berechtigtes Aufsehen erregte und seitdem in Europa importirt und vielfach mit dem besten belgischen Flachs zusammen verarbeitet wird, entstammt einer Liliacee, dem auch in unseren Gärten vielfach als Zierpflanze angebauten *Phormium tenax*. Zu den Liliaceen ferner gehört die ganze Gattung *Yucca*, deren zahlreiche Species insgesamt in ihren Blättern ausserordent-

lich schöne Fasern enthalten. Auch diese Pflanzen sind bei uns als ungemein decorative Kalthausgewächse weit verbreitet und beliebt; ihr meterlanger Blütenstengel mit den schneeweissen grossen Glockenblumen erregt immer und immer wieder unsere Bewunderung. Manche *Yucca*-Arten, so z. B. *Y. filamentosa*, erzeugen einen solchen Reichthum an Fasern in ihren Blättern, dass die am Rande gelagerten Bündel fortwährend ausgestossen werden, die Blätter sind daher schon zu Lebzeiten der Pflanze stets mit langen Fäserchen behängt, was ihnen ein eigenthümliches Ansehen verleiht. Auch die *Yucca*-Arten werden in ihrer Heimath Mexiko hier und dort

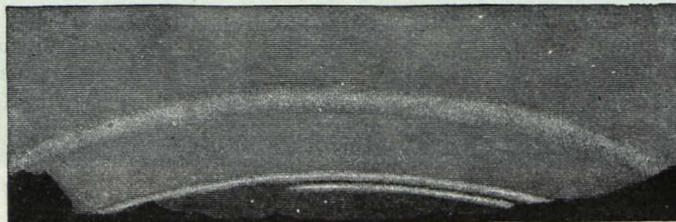
Abb. 197—199.



7 Uhr 20 Min.



7 Uhr 33 Min.



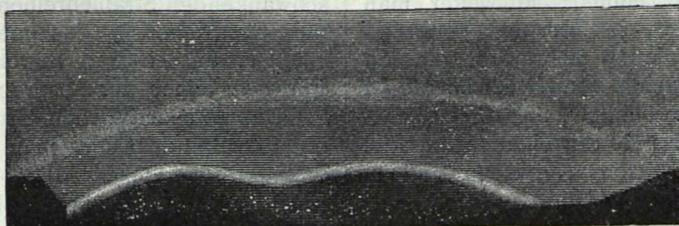
7 Uhr 57 Min.

Nordlicht vom 1. December 1878, vom Verfasser in Bergen beobachtet.

zur Fasergewinnung benutzt, es gilt dies namentlich von der langblättrigen und robusten Species *Y. gloriosa*. — Zu den Liliaceen gehören ferner die Pflanzen, welche in den Tropenländern der Alten Welt dieselbe Rolle spielen wie die Agave in Amerika, die vielen Species der Gattung Aloë. Endlich sind hier die speciell in Indien einheimischen prächtigen Sanseverien zu erwähnen, welche ebenfalls bereits versuchsweise zur Fasergewinnung nutzbar gemacht worden sind.

In unserm Besitze befindet sich ein Muster einer ausserordentlich schönen Faser, welche auf Ceylon aus *S. ceylonica* gewonnen worden ist und auf der vor einigen Jahren in London abgehaltenen Indischen und Colonial-Ausstellung von Fachleuten mit Recht als vielversprechend bezeichnet wurde. Manche Liliacee ist auf ihren Fasergehalt überhaupt noch nicht geprüft worden, und es ist nicht unmöglich, dass uns im Laufe der nächsten Jahrzehnte noch manche Ueberraschung auf diesem Gebiete beschieden ist.

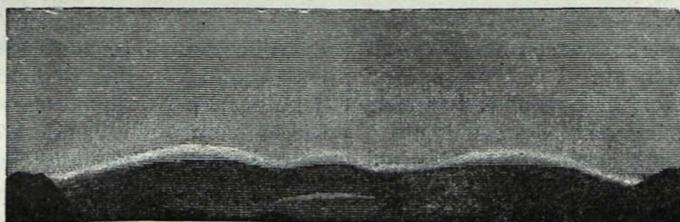
Abb. 200—202.



7 Uhr 59 1/2 Min.



8 Uhr 10 Min.



9 Uhr 4 Min.

Nordlicht vom 1. December 1878, vom Verfasser in Bergen beobachtet.

Das Nordlicht.

Vortrag, gehalten in der „Urania“ zu Berlin am 16. Mai 1892 von Sophus Tromholt.

(Fortsetzung von Seite 218.)

Die wichtigsten Formen, unter denen das Nordlicht auftritt, werde ich nun etwas eingehender besprechen, und ich beginne zunächst mit dem Bogen.

Das Nordlicht in der Gestalt eines Bogens zeigt sich im mittleren und südlichen Skandinavien, in Dänemark, England, Deutschland u. s. w. in der Regel auf dem nördlichen Theil des Himmels, in grösserer oder geringerer Höhe über dem Horizont; je höher der Bogen steht, desto weiter sind seine Fusspunkte gegen Osten und Westen vorgerückt. Seine Breite variirt zwischen $\frac{1}{2}^{\circ}$ oder weniger (zur Vergleichung kann angeführt werden, dass der Durchmesser der Mondscheibe

$\frac{1}{2}^{\circ}$ beträgt) und mehreren Graden. Wenn er sehr schmal ist, ist er gewöhnlich auch sehr lichtstark, und seine beiden Ränder sind scharf begrenzt; bei breiteren Bogen geht der Oberrand oft ohne sichtbare Grenze in das Dunkel des Himmelsgrundes über. Oft steht der Bogen in langer Zeit in unveränderter Gestalt und Lage, und verschwindet auf derselben Stelle, wo er entstand. Am häufigsten zeigt er jedoch eine langsame Bewegung, entweder steigend oder sinkend. Gleich-

zeitig mit dieser Bewegung kann er schnell oder langsam sein Aussehen ändern: bald ist er stark, bald schwach, bald regelmässig und vollständig, bald unregelmässig und unterbrochen. Der Bogen kann aus einer gleichförmigen Lichtmaterie gebildet oder aus an einander gereihten Strahlen zusammengesetzt sein; letzteres bezeichnet gewöhnlich eine erhöhte Thätigkeit, und der Bogen ist in diesem Falle selten stabil oder regelmässig.

Der Gipfelpunkt des Bogens liegt in den genannten Gegenden der Erde nicht genau im Norden, sondern ein wenig gegen NNW, ungefähr in der Richtung, gegen welche das Nord-

[2240]

ende der Compassnadel zeigt. Grössere und kleinere Abweichungen hiervon sind jedoch nicht selten. In Gegenden, wo die magnetische Declination östlich ist (z. B. im nördlichen Asien), liegt der höchste und mittlere Punkt des Bogens auf entsprechende Weise in NNO. In gewissen Gegenden der Erde, z. B. im nördlichen Grönland, zeigt der Bogen sich in der Regel gegen Süden. Dieses kann ausnahmsweise auch im südlichen Skandinavien oder noch südlicher vorkommen, ist aber sehr selten.

In Mitteleuropa beobachtet man selten mehr als einen Bogen auf einmal; je weiter man gegen Norden kommt, je öfter hat man Gelegenheit, zwei, drei oder mehrere Bogen auf einmal zu sehen. Sie stehen dann in verschiedener Höhe, haben aber gewöhnlich ein gemeinschaftliches Centrum, so dass sie mit einander parallel laufen. In dem nördlichen Norwegen und in entsprechenden Gegenden kann man mitunter 8—10 Bogen auf einmal sehen; sie erstrecken sich dann mit breiten Zwischenräumen über den ganzen Himmel, sowohl über dessen nördliche als südliche Hälfte.

Einen recht deutlichen Begriff von bogenförmigen Nordlichtern und besonders von dem Aussehen der mehrfältigen Bogen, so wie sie nicht selten im südlichen Skandinavien beobachtet werden können, geben die Abbildungen 197—202. Sie

stellen sechs verschiedene Phasen eines Nordlichtes dar, welches ich am 1. December 1878 in Bergen beobachtete. Diese Bilder werden zugleich eine Vorstellung davon geben können, wie sehr verschieden und schnell wechselnd ein und dasselbe Nordlicht sein kann, selbst wenn es sich innerhalb der Grenzen derselben Grundform hält.

Die mit dem Namen Band bezeichnete Nordlichtform ist zwar im Aussehen und Auftreten, nicht aber in der Realität von dem gewöhnlichen Bogen verschieden, indem der Unterschied nur dadurch bedingt wird, dass das Band sich dem Beobachter näher befindet und deshalb sowohl höher am Himmel steht, als auch einen weit ausdrucksvolleren Charakter darbietet. Was ein Beobachter als Band sieht und beschreibt, wird von einem andern, südlicheren Beobachter als Bogen aufgefasst werden.

Das Nordlichtband zeigt sich besonders häufig in den Gegenden, die als die eigentliche Heimath des Nordlichtes angesehen werden können. Was diese Form im Gegensatz zum Bogen besonders charakterisirt, ist ihre grosse Höhe über dem Horizonte; eine scharfe Grenze

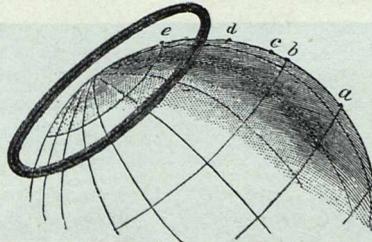
zwischen den beiden Formen kann aber nicht gezogen werden.

Wie der Bogen kann das Band entweder aus einer gleichartigen Lichtmaterie oder aus Strahlen bestehen, und wie der Bogen, aber in noch höherem Grade, zeigt auch das Band die mannigfaltigsten Veränderungen rücksichtlich der Lage, Gestalt und Bewegung. Besonders wenn das Band aus Strahlen besteht, bietet es die reichste Abwechslung und grösste Schönheit dar. Die Falten und das prismatische Farbenspiel der Strahlendraperie, die die zierlich schwankenden Strahlenreihen schnell durchheulenden Lichtwellen — das ganze reiche Spiel der Lichter, Farben und Bewegungen macht diese Form zu einer der ansprechendsten von allen.

Die perspectivischen Grundzüge des Bogens und des Bandes kann man sich leicht dadurch erklären, dass das Nordlicht einen oder mehrere Ringe (oder Bruchstücke solcher) bildet, die in

der Hauptsache ihr Centrum im magnetischen Nordpol, oder richtiger: in einem Punkte der magnetischen Erdachse (d. h. der Verbindungslinie der beiden magnetischen Pole) haben. Wegen des grossen Umfanges des Erdkörpers im Verhältniss zu der Höhe des Nordlichtes wird nur ein kleiner Theil dieses Ringes auf einmal sichtbar sein, und jeder Beobachter wird seinen Theil sehen, dessen

Abb. 203.



Darstellung der Lage des Nordlichtringes zum Erdkörper.

Lage im Verhältniss zu des Beobachters Horizont und Zenith von des Beobachters Lage im Verhältniss zum Nordlichtringe abhängig sein wird. Dieses kann auf folgende Weise veranschaulicht werden. Auf jedem einigermaassen vollständigen Globus ist über dem Nordpol ein kleiner, mit den 24 Stunden des Tages bezeichneter Messingring angebracht. Stellen wir uns denselben etwas grösser und weiter nach unten vorgerückt vor, so wie auf Abbildung 203 angedeutet, so erhalten wir ein anschauliches und ziemlich correctes Bild der Verhältnisse bei dem Nordlichtringe. Denken wir uns, dass ein mikroskopisch kleines Insekt an dem Globus längs der Linie *ae* hinaufkriecht, so wird es in *a* noch nichts vom Ringe sehen, da dieser von der Rundung des Globus vollständig verborgen sein wird; kommt das Insekt darauf nach *b*, so wird es eben den Ring über seinem Horizonte gewahr werden. In *c* sieht es einen kleinen Theil des Ringes als einen Bogen, dessen höchster Punkt in der Richtung gegen den Norden des Globus steht; in *d* wird der Bogen eine grössere Höhe über dem Horizont erreicht haben, und seine Fusspunkte werden weiter gegen Süden vorgerückt

sein. Kommt das Insekt ungefähr in die Mitte zwischen d und e , so wird es den Ring gerade über dem Kopfe sehen, und schreitet es noch weiter gegen Norden, so wird der Ring sich als Bogen in südlicher Richtung zeigen. Nur darf man hier nicht vergessen, dass der Nordlichtring nicht den geographischen Pol oder einen Punkt der Erdachse, sondern (jedenfalls im Grossen und Ganzen genommen) einen Punkt der magnetischen Achse als Centrum hat, ferner, dass der Ring nicht einzeln ist, sondern gewöhnlich aus mehreren oder vielen Ringen besteht, und endlich, dass er wohl selten vollständig entwickelt, sondern meistens unterbrochen ist und häufig von der regelmässigen Gestalt abweicht. Der Ring vermag ferner gegen Norden und Süden zu schreiten, was für einen festen Beobachter ähnliche Veränderungen des Aussehens bedingen muss, wie ich sie vorhin unter der Annahme eines festen Nordlichtringes und eines wandernden Beobachters angedeutet habe.

Es könnte aus dem Vorhergehenden zu resultiren scheinen, dass man in der Nähe des magnetischen Nordpols das Nordlicht als einen geschlossenen, um den ganzen Himmel herumgehenden Ring sehen müsste. Dieses ist jedoch nicht der Fall. Die Höhe des Nordlichtes, selbst wenn man dieselbe zu vielen Meilen anschlägt, ist im Verhältniss zu den Dimensionen der Erde so unbedeutend, dass man nirgends, weder innerhalb noch ausserhalb des Ringes, diesen vollständig sehen können wird; überall wird nur ein verhältnissmässig kleiner Bogen-theil desselben sichtbar sein.

Die Strahlenform ist nächst dem Bogen die in Südsandinavien, Nordengland u. s. w. gewöhnlichste und bekannteste. Auch sie umfasst eine Reihe der mannigfaltigsten Varietäten, die nur das gemein haben, dass die Richtung ungefähr vertikal und die Länge grösser als die Breite ist. Die Strahlen sind gewöhnlich in Bündel gesammelt; entweder stehen diese isolirt, oder sie sind so an einander gereiht, dass ihre unteren Enden einen Bogen bilden. Sehr hoch stehende Strahlenbündel sind oft fächerförmig, so dass das breiteste Ende unten ist.

Die Bewegung der Strahlen ist eine zweifache: erstens eine Bewegung der Länge nach, indem die Strahlen sich nach oben oder unten verkürzen oder verlängern; zweitens zeigen die Strahlen eine seitliche Bewegung, die nach rechts oder links führt. Die Seitenbewegung geschieht bisweilen langsam, bisweilen ausserordentlich schnell.

Die Längenrichtung der Strahlen ist nicht nur anscheinend, sondern auch in der Wirklichkeit annähernd vertikal, indem verschiedene Thatsachen zeigen, dass die Strahlen sich in dieselbe Richtung wie eine magnetische In-

clinationsnadel stellen, was für Südsandinavien sagen will, dass sie gegen einen Punkt des Himmels gerichtet sind, der ungefähr 70° über dem Horizont und 20° vom Zenith gegen SSO liegt (es ist dieser Punkt, der das magnetische Zenith genannt wird). In dem magnetischen Pol näher liegenden Gegenden, wo die magnetische Inclination grösser ist, stehen die Strahlen noch senkrechter; in südlicheren Gegenden bilden sie dagegen einen kleineren Winkel mit der Erdoberfläche.

Die Krone, die gewöhnlich die Culmination des Nordlichtes bezeichnet, entsteht dadurch, dass Strahlen aus allen Seiten gegen das magnetische Zenith zusammenschliessen. Von diesem Vereinigungspunkt als Centrum scheinen die Strahlen nach allen Richtungen auszugehen; oft bilden sie Reihen oder Bänder, die terrassenartig über einander gestellt sind. Der Himmel oder jedenfalls dessen höchster Theil erhält dadurch oft das Aussehen einer Kuppel oder eines Zeltes. In der Wirklichkeit sind sämtliche Strahlen parallel; dass sie mit entgegengesetzten Neigungen von dem gemeinschaftlichen Punkte in alle Richtungen auszugehen scheinen, ist nur eine perspectivische Wirkung, die davon herrührt, dass das obere Ende der Strahlen weiter von uns entfernt ist als das untere; dieselbe Wirkung verursacht bekanntlich, dass die Laternen in langen Strassen oder die Baumreihen langer Alleen in der Ferne scheinbar zusammenlaufen.

Oft ist es nicht nur die Strahlenform, die bei der Kronenbildung auftritt, sondern bei solchen Gelegenheiten sind häufig so gut wie sämtliche Nordlichtformen repräsentirt. Kommt dazu noch, dass das Nordlicht in solchen Momenten gewöhnlich gleichzeitig die grösstmögliche Fülle von Licht und Farben entwickelt, so wird man verstehen, dass von allen Nordlichtformen die Krone die grösste Pracht und die reichste Mannigfaltigkeit darbieten muss.

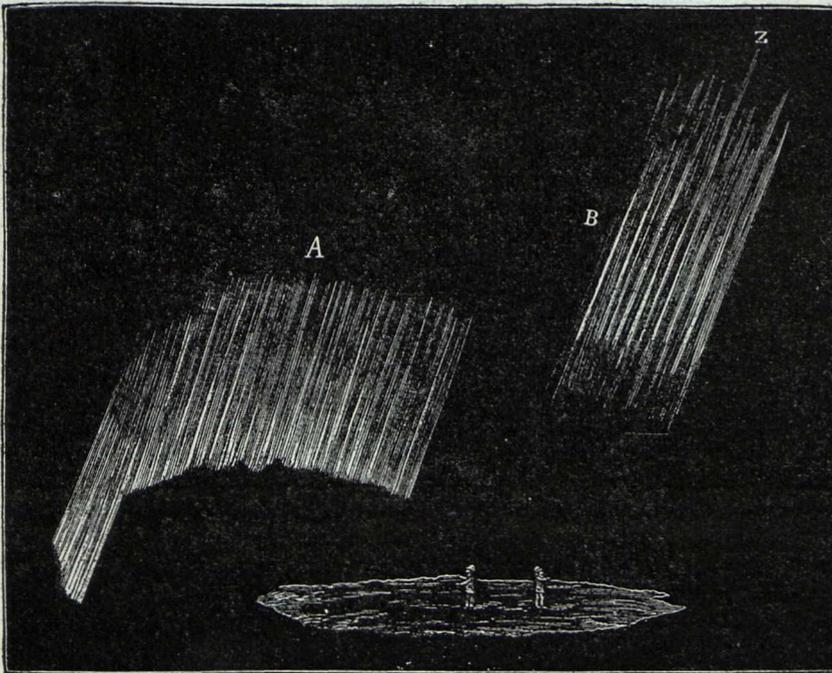
Nicht immer ist die Krone so grossartig. Die Gestalt ist wohl da, die Bewegung und die Lichtstärke sind aber gering, der Farbenreichtum fehlt. Oder die Krone ist unvollständig, nur die nördliche oder südliche Hälfte zeigt sich, oder zerstreute Strahlenfächer deuten nur in den Hauptzügen ihre Form an.

In Südsandinavien, Dänemark etc. geschieht die Kronenbildung gewöhnlich auf die Weise, dass das Nordlicht von Norden aus allmählich immer höher steigt, bis es den Scheitelpunkt überschreitet und das magnetische Zenith erreicht: in demselben Nu schiessen Strahlen auf der Südseite des magnetischen Zeniths hervor, und indem das Nordlicht immer weiter gegen Süden vorrückt, wird die Krone mehr und mehr vollständig. Es ist jedoch nicht immer der Fall, dass eine Krone entsteht, wenn das Nordlicht

das magnetische Zenith überschreitet, und namentlich geschieht es selten, wenn ein aus gleichförmiger Lichtmaterie bestehendes Band den erwähnten Punkt passirt. Es ist nämlich hauptsächlich die Strahlenform, der die Krone ihr Dasein verdankt.

Die prachtvollen Kronen dauern gewöhnlich nur kurz; sie können sich aber bei einem und demselben Nordlicht mehrmals wiederholen. Weniger entwickelte Kronen können mit wechselndem Aussehen sich länger, eine Viertelstunde oder wohl gar eine ganze Stunde halten.

Abb. 204.



Veranschaulichung der Abhängigkeit des Aussehens eines Nordlichts vom Standpunkt des Beobachters.

Wenn man festhält, dass die Richtung der Nordlichtstrahlen dieselbe wie die der Inclinationsnadel ist, kann man sich das Zustandekommen sowohl eines gewöhnlichen strahlenden Nordlichtes als das der Krone leicht veranschaulichen. Nehmen wir also an, dass die ca. 70° gegen die Erdoberfläche geneigten Strahlen in einen grossen Ring um den magnetischen Pol gesammelt sind, und dass der Beobachter südlich von diesem Ringe steht, wie in Abbildung 204 A angedeutet, so sieht er ein normales, strahlendes Nordlicht; die Strahlenfüsse bilden über dem Horizont einen langgestreckten Bogen, dessen höchster Punkt ungefähr im NNW liegt. Rückt der Strahlenring mit sich selbst parallel weiter gegen Süden, so dass er in B zwischen dem Beobachter und dessen magnetischem Zenith (Z) zu stehen kommt, so sieht der Beobachter eine

Nordlichtkrone; der ganze Himmel oder wenigstens dessen höchster Theil ist mit Strahlen bedeckt, die gegen Z zu convergiren scheinen. Ein noch weiteres Vorrücken gegen Süden wird bewirken, dass die Strahlen sich auf dem südlichen Himmel als Band oder Bogen zeigen.

Die Grundfarbe des Nordlichtes ist Weiss mit einem schwachen grünlichen oder gelbgrünen Schimmer. Wird das Nordlicht intensiver, so zeigen sich ausserdem Roth und Grün. Bei niedrigen strahlenden Bogen treten diese Farben zwischen einander am unteren Ende der Strahlen auf, und

die fortwährende Bewegung bewirkt, dass man nicht unterscheiden kann, wie die beiden Farben eigentlich im Verhältniss zu einander gruppirt sind. Bei höheren Bogen oder Bändern sieht man dagegen deutlich, dass das Roth an der unteren Kante der Strahlenreihe auftritt und weiter nach oben durch Weiss in Grün übergeht. Auch die Seitenkanten der Strahlen können dieselben Farben zeigen, besonders wenn die Bewegung lebhaft ist; der vorangehende Rand ist dann roth, der nachfolgende grün. Die rothe Farbe tritt auch bisweilen selbständig, ohne Grün auf, indem sie

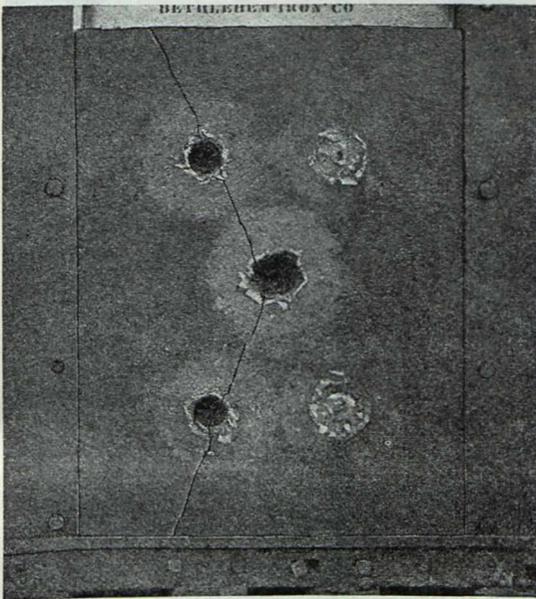
grosse, gewöhnlich hochstehende Partien des Nordlichtes färben kann, und namentlich ist dieses der Fall bei sehr starken Nordlichtern, wo mitunter grosse Strecken des Himmels mit einer gleichförmigen und intensiven violetten oder blutrothen Farbe bedeckt sein können. Bei sehr entwickelten Nordlichtern treten Roth und Grün in vielen schönen Nuancen auf, und auch andere Farben können vertreten sein, was jedoch selten vorkommt.

Die Natur des Lichtes, welches das Nordlicht ausstrahlt, hat man auf zweierlei Arten untersuchen können. Durch die sogenannten Polarisationsbeobachtungen ist nachgewiesen worden, dass das Licht des Nordlichtes nicht, wie z. B. das des Regenbogens, der Sonnen- und Mondhöfe, von irgend einer Zurückwerfung oder Brechung herrührt, sondern dass das Nord-

licht im Gegentheil selbstleuchtend ist. Ferner haben die Spectraluntersuchungen gezeigt, dass das Spectrum des Nordlichtes hauptsächlich aus einer einzelnen gelbgrünen Linie besteht; bei starken Nordlichtern treten mitunter noch andere Linien auf. Es ist indessen nicht gelungen, irgend eine dieser Linien mit Spectrallinien bekannter irdischer Stoffe zu identificiren, so dass die Spectralanalyse, die sich auf anderen Gebieten als so überaus fruchtbringend gezeigt hat, uns in Betreff des Nordlichtes bisher nicht weiter vorwärts gebracht hat. (Fortsetzung folgt.)

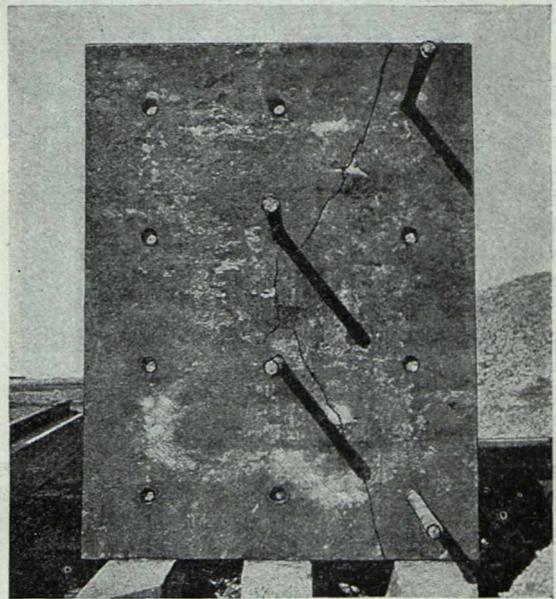
glaubt, dass das ungleiche Verhalten der Plattenhälften auf eine ungleiche Ausführung des Harvey'schen Verfahrens, besonders beim Härten, zurückgeführt werden muss. Ein Vorzug des Schmiedens unter dem Dampfhammer vor dem Walzen, oder umgekehrt, hat sich aus dem Versuch nicht nachweisen lassen. Jedenfalls aber ist das Walzen das sehr viel weniger kostspielige Fertigungsverfahren und aus diesem Grunde vorzuziehen. Im letzten Sommer stattgehabte Schiessversuche lieferten den Beweis, dass die Bethlehemwerke bedeutende Fortschritte in der Verbesserung der Panzerplattenfabrikation gemacht haben.

Abb. 205.



Vorderseite.

Abb. 206.



Rückseite.

Kohlenreiche Harvey-Nickelstahlplatte der Bethlehemwerke (Pennsylvanien) nach der Beschiessung.

Zur Entwicklung der Panzerplatten.

Von J. Castner.

(Fortsetzung von Seite 214.)

In Abbildung 205 und 206 ist die hochkohlenhaltige Harvey-Nickelstahlplatte der Bethlehemwerke dargestellt, welche von der Prüfungscommission als die beste bezeichnet wurde. Bemerkenswerth ist das ungleiche Verhalten der Platte. Während die beiden Geschosse auf der rechten Seite nicht mehr als 178 mm tief eindringen, dann zerbrechen und ihre Köpfe sich dort festschweissten, sind die drei übrigen Geschosse sehr viel tiefer eingedrungen und haben auf der Rückseite der Platte hohe Ausbauchungen hervorgerufen, wogegen auf der rechten Seite nur eine schwache Schwellung eintrat. Keines der fünf Geschosse ist durch die Platte hindurchgegangen, aber alle zerbrechen. Die Fabrik

Nach diesen Vorgängen hatte England alle Ursache, es nicht an Anstrengungen fehlen zu lassen, seinen alten Weltruf in der Herstellung von Panzerplatten, der durch die Creusot- und Bethlehemwerke ohne Zweifel bedenklich ins Schwanken gebracht worden, von Neuem zu festigen. Hierzu hat der Ingenieur-Capitän Tresidder mit glücklichem Erfolge beigetragen. Er ist dem System der Compoundplatten treu geblieben, das in der Fabrik von John Brown & Co. in Sheffield nach dem Ellis-Verfahren sich im Gebrauch befindet. Er war der Ansicht, dass die Ganzstahlplatten gegenüber den ausgezeichneten geschmiedeten Stahlgeschossen mit glasharter Chromstahlspitze, wie sie von der Firma T. Firth & Sons in Sheffield nach dem Firminyschen Verfahren, von Jacob Holtzer & Co. in Unieux (Frankreich), sowie in unübertroffener Güte von der Kruppschen Fabrik in Essen

gefertigt werden, im Allgemeinen wohl im Vortheil sind. Denn während sie die lebendige Kraft der Geschosse allmählich aufnehmen können, ohne zu zerbrechen, müssen die Compoundplatten das auftreffende Geschoss beim Anprall entweder zertrümmern oder seine Form sehr verändern, um dadurch sowohl einen grossen Theil seiner lebendigen Kraft zu verbrauchen und der Arbeitsleistung in der Panzerplatte zu entziehen, als auch durch die Vergrösserung seines Querschnitts (beim Stauchen) sein Eindringen in die Platte zu erschweren. Gelingt es daher, der Stirn-

Verziehen und Werfen der Platte zu verhindern. Ist dieselbe gleichmässig gefertigt und findet das Zuströmen des Kühlwassers auf alle Theile der Platte gleichmässig statt, so ist auch deren Zusammenziehung gleichmässig, aber um so schwächer, je dicker die Platte ist. Ueber das Maass dieses Zusammenziehens hat Tresidder aus Versuchen gewisse Erfahrungssätze festgestellt. Eine Stahlplatte von durchweg gleicher Beschaffenheit zeigt beim gleichzeitigen Kühlen beider Seiten keine Neigung, sich zu werfen. Eine 25 cm dicke Platte erhielt bei einseitigem

Abb. 207.



Vorderseite.

Abb. 208.



Rückseite.

Ellis-Tresidder-Platte aus der Fabrik von John Brown & Company Ltd. in Sheffield nach der Beschiessung.

seite eine zum Zertrümmern des Geschosses hinreichende Härte und Festigkeit zu geben, so würde das Compoundsystem den Vorzug verdienen. Das dem Capitän Tresidder im Jahre 1891 in England patentirte Verfahren zum Härten von Panzerplatten will dies erreichen.

Beim Härten im Wasser bildet sich an der Oberfläche des zu härtenden Gegenstandes eine Hülle von Wasserdampf, welche bei unbewegtem Kühlwasser als eine ruhende Zwischenschicht zwischen Wasser und Metall die directe Berührung beider verhindert und die energische Abkühlung beeinträchtigt, eine Erscheinung, die im Oelbade fortfällt. Stetes und kräftiges Zuströmen frischen Kühlwassers kann dem Entstehen solcher Dampfschicht vorbeugen. Die grösste Schwierigkeit beim Härten ist es, ein

Härten auf 1,2 m Länge 10 mm Durchbiegung; eine 10 cm dicke Platte warf sich dagegen auf eine Länge von 1,2 m bei einseitiger Abkühlung 12 mm. Durch anderweite Versuche ist übrigens festgestellt worden, dass die Zusammenziehung des Stahls bei plötzlicher Abkühlung um so grösser ist, je mehr Kohlenstoff der Stahl enthält. Mangengehalt scheint aber das entgegengesetzte Verhalten des Stahls zu bewirken. Ob anders zusammengesetzter Stahl, namentlich nickelhaltiger, sich noch anders verhält, ist uns nicht bekannt. So viel steht fest, dass die chemischen und auch wohl die molekularen Vorgänge im Stahl beim Kühlen und Härten recht verwickelte sind, zumal nicht nur der Wärmegrad des Stahls, sondern auch der der Härteflüssigkeit beim Beginn des Kühlens, worauf wir nochmals

zurückkommen, von grösstem Einfluss darauf ist. Es ist dies ein Gebiet, auf welchem künftige Untersuchungen noch Manches aufzuklären finden. Aus seinen Erfahrungen hat Tresidder ein ihm patentirtes Verfahren hergeleitet. Er giebt seinen Platten auf der zu härtenden Seite vor dem Kühlen eine gewisse Wölbung, welche durch das Zusammenziehen beim Kühlen aufgehoben wird. Die Platte wird zum Härten je nach der Stahlart verschieden glühend, meist dunkelrothglühend gemacht und auf eine ihrer Form entsprechende Unterlageplatte gelegt. Ueber ihr befindet sich ein System von Röhren mit der Platte zugekehrten Löchern, durch welche mit einem Druck von 5,6 kg auf den qcm kaltes Wasser gepresst wird, das sich als heftiger Sprühregen über die Platte ergiesst und durch die Heftigkeit des Zustromens jede Dampfbildung auf der Plattenoberfläche fortwäscht. Weil die Ecken meist schneller abkühlen, können dieselben, um dies zu verhüten, durch einen aufgelegten Schuh in Form einer hohlen körperlichen Ecke geschützt werden. Ebenso kann man die Seitenflächen behufs späterer Bearbeitung durch Auflegen eines \square förmigen Schuhs weicher erhalten.

Am 4. August 1892 hat auf dem Schiessplatz zu Shoeburyness die Beschiesung einer nach dem verbesserten Tresidderschen Verfahren gehärtete Ellis-Compoundplatte der Firma Brown & Company L^{td}. in Sheffield mit ausserordentlichem Erfolge stattgefunden. Dem im *Engineer* vom 16. September 1892 enthaltenen amtlichen Bericht hierüber entnehmen wir Folgendes:

Die Abbildungen 207—209 sind nach photographischen Aufnahmen hergestellt, die dem Bericht beigelegt waren. Die Platte war 2,44 m hoch, 1,83 m breit, 254 mm dick und wog 8,56 t. Sie war mit 8 Schraubenbolzen, deren Löcher in der Rückseite Abb. 208 erkenntlich, auf einer 1,118 m dicken Hinterlage aus Eichenbalken befestigt, auf deren Rückseite sich noch eine 25 mm dicke Eisenplatte befand. Die Beschiesung fand auf 9 m Entfernung mit einer 15,2 cm Kanone statt, deren 45,4 kg schwere Holtzer-Stahlgranaten durch 21,8 kg Pulverladung 594,4 m Auftreffgeschwindigkeit erhielten, der

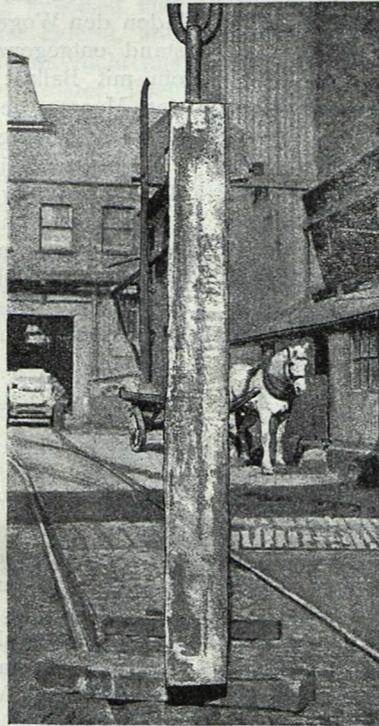
eine lebendige Kraft von 821,8 mt entsprach. Es kamen somit 96 mt auf jede Tonne des Plattengewichts. Diese lebendige Kraft würde hingereicht haben, eine 31 cm dicke Schmiedeeisen- oder eine 25 cm dicke Stahlplatte zu durchschlagen.

Sämmtliche Geschosse zerbrachen beim Auftreffen in zahllose Stücke, die zum grossen Theil so klein waren und so weit umhergeschleudert wurden, dass von den 227 kg Geschossstahl nur 36 kg wieder aufgefunden werden konnten. Die grösste Eindringungstiefe von 5,4 cm erreichte das erste Geschoss

(Nr. 2699), die geringste das vierte (Nr. 2702) mit 12 mm. Das fünfte Geschoss hat in der Mitte der Platte eine Abblätterung von 38 cm Länge, 33 cm Breite und 19 mm Tiefe hervorgerufen. Hier soll in Folge mangelhafter Schweissung eine Blase im Innern sich befinden haben. Die von den Geschossen auf der Rückseite der Platte bewirkten Ausbauchungen waren sehr gering (s. Abb. 209). Die höchste Auftreibung verursachte der fünfte Schuss (Nr. 2703), während die der anderen Schüsse nur etwa 10 mm betrug. Auch eine Anzahl von den Treffstellen ausgehender kurzer, zickzackförmiger Haarrisse war entstanden, deren Tiefe sich nicht ermitteln liess. Bis zum dritten Schuss entstand überhaupt kein Riss. Erst nach einstündiger Pause wurden zwei feine Risse entdeckt, die sich inzwischen gebildet hatten.

Diese Erscheinung ist ein Beweis dafür, dass die durch die Erschütterungen des Anpralles der Geschosse in der Platte hervorgerufenen Molekularschwingungen noch lange Zeit fort dauern und dass die Wirkung der Schüsse um so grösser ist, je schneller sie auf einander folgen, bevor jene Schwingungen in der Plattenmasse sich beruhigen konnten. Um die unbeeinflusste Wirkung eines jeden Schusses zu erlangen, dürfen die Schüsse nur in längeren Pausen sich folgen, was bei Beschiesung der Tresidderplatte absichtlich nicht geschah. So erklärt sich auch die Erweiterung der Risse nach dem Schiessen. Der längste, etwa 30 cm lange Sprung entstand nach dem fünften Schuss. Nachdem die Platte zur Ruhe gekommen, zeigte es sich, dass kein einziger

Abb. 209.



Seitenansicht der Ellis-Tresidder-Panzerplatte nach der Beschiesung.

Sprung durch die Platte hindurchging, alle waren nur Oberflächenrisse.

Die Engländer dürfen mit Recht auf diesen Erfolg stolz sein. Noch nie haben sie Gelegenheit gehabt, eine Panzerplatte von gleicher Widerstandsfähigkeit zu beschliessen. Die Widerstandsleistung der Ellis-Tresidderplatte scheint derjenigen nicht nachzustehen, die in den Vereinigten Staaten mit kohlenreichen Nickelstahl-Harveyplatten erprobt worden ist. Aus welchen Stahlarten die Ellis-Tresidderplatte bestand, und wie sie hergestellt wurde, ist uns nicht bekannt.

(Schluss folgt.)

Das Gedächtniss der Bienen.

Von HEINRICH THEEN.

Manches, was im Bienenleben vorgeht, ist nicht auf einen Augenblick gestellt, sondern bedarf gar oft einer längeren Vorbereitung. Während dieser aber muss die Biene und, wenn die Vorbereitung gemeinsam ist, müssen die Bienen den Gedanken in ihrem Geist bis zu seiner Ausführung und Vollendung festhalten; sie müssen mit einem Wort Gedächtniss haben. Ohne Gedächtniss ist ein Geistesleben, welches wir bei den Bienen namentlich stark ausgebildet finden, undenkbar. Von vielen, selbst niederen Thieren wissen wir, dass sie Gedächtniss besitzen, bei den Bienen aber ist diese Gabe von ungeahnter Stärke. Das Leben der Bienen giebt uns Anhaltspunkte genug, dies zu beobachten, und es kommt nun ganz besonders darauf an, zu erfahren, wie lange eine Vorstellung im Gedächtniss dieser Thiere bleibt, ehe sie erlischt.

Das Gedächtniss befähigt die Bienen, die alten Sammelpätze, den Baum oder die Blume, wo sie einmal Honig gefunden haben, wiederzufinden, oder macht ihnen möglich, ihren eigenen Stock unter vielen anderen stets wieder heraus zu erkennen. Die Bienen haben, wie der Imker sich ausdrückt, den Flug gelernt. Jede junge Biene, die zum ersten Male ihren Stock verlässt, merkt sich genau, wie dieser aussieht, den Ort, an dem er steht, und alles, was zunächst um ihn ist, damit sie sich auch richtig wieder nach Hause finde. Sie fliegt daher vorsichtig vom Flugloch ab, zieht erst kleinere, dann immer grössere Kreise um ihren Stock und hält dabei den Kopf diesem möglichst zugewendet. Eine ältere Biene, die ihre Wohnung kennt, fliegt pfeilschnell vom Flugbrett ab, den Kopf nicht zurück, sondern dem Orte zugekehrt, zu dem sie eilt. Freilich hat auch dieses Auffindungsvermögen, wie wir es nennen möchten, eine Grenze, und man nimmt an, dass Bienen, welche sich viel weiter als eine Stunde von ihrer Behausung entfernt haben, bei der Rück-

kehr sich leicht verirren. Daher ihnen auch ein blühendes Feld um so lieber ist, je näher es sich beim Stock befindet, abgesehen davon, dass mit solcher Nähe eine grosse Zeit- und Kräfteersparniss verbunden ist. Plötzliche Windstösse, Gewitterstürme fürchten sie vielleicht auch deshalb so sehr, weil dieselben sie weit genug von der Heimath verschlagen, um ihnen die Rückkehr schwer oder unmöglich zu machen. Ob sie, wie VIRGIL in seinem berühmten Gedicht über die Bienen erzählt, bei solchen Gelegenheiten, wo der Wind ihnen gefährlich zu werden droht, sich dadurch zu retten suchen, dass sie kleine Steinchen oder Kieselchen mit den Füssen vom Boden aufheben und auf diese Weise beladen den Wogen der Luft einen leichten Widerstand entgegenzusetzen vermögen, ähnlich wie ein mit Ballast beschwertes Schiff den Wogen des Meeres besser widersteht als ein leeres, ist nicht sichergestellt.

Ein merkwürdiges Beispiel vom Gedächtniss der Bienen führt STICKNEY an: Bienen, die von einem Loche unter einem Dach Besitz genommen hatten, aber in einen Stock gesetzt wurden, schickten aus ihrem neuen Wohnort zur Zeit des Schwärmens mehrere Jahre hinter einander Kundschafter nach diesem Loche. Die Erinnerung daran musste sich also von Generation zu Generation vererbt haben oder mitgetheilt worden sein. HUBER erzählt, dass er im Herbst Honig in ein Fenster gestellt habe, und dass die Bienen haufenweise dahin gekommen seien. Der Honig wurde entfernt, und die Laden blieben den ganzen Winter geschlossen. Als sie im folgenden Frühjahr wieder geöffnet wurden, stellten sich auch die Bienen wieder ein, obgleich kein Honig mehr im Fenster stand. Sie erinnerten sich also ohne Zweifel, dass früher welcher dagestanden hatte; und ein Zeitraum von mehreren Monaten hatte den empfangenen Eindruck nicht verwischen können.

Vor Eintritt des Winters hat gewöhnlich schon Monate lang der Brutansatz und somit das Erbrüten junger Bienen aufgehört. Es giebt also nur noch ältere Bienen im Stock, die alle den Flug kennen. Hält nun andauernde kältere Witterung während des Winters die Bienen über drei Monate im Stocke zurück, ohne dass sie im Laufe der Zeit auch nur ein einziges Mal ausfliegen können, so haben die Bienen den Flug vergessen und lernen ihn von Neuem. Dem Stock kann jetzt jeder beliebige Platz angewiesen werden, die Bienen werden sich sicher zurückfinden; die alte Stelle ist vergessen. Tritt aber nach den Tagen im Spätherbst, an denen die Bienen zum letzten Male ausgeflogen waren, schon nach zwei Monaten wieder warmes, sonniges Wetter ein, so würde der Stock, der einen andern Platz erhielt, als den er früher gehabt hat, entvölkert werden; denn die Bienen

haben die Stelle, an welcher der Stock früher stand, noch nicht vergessen, fliegen zu derselben hin und kommen um. Ein Bienenvater, der seinen Bienen kein so treues Gedächtniss zutraute, wie sie wirklich besitzen, beging die Unvorsichtigkeit, einen Stock, der an einem ungewöhnlich warmen Tage des Januars, es war der 22., geflogen hatte, an einen andern Platz des Gartens zu stellen. Bis gegen Ende März blieb die Witterung rau und die Bienen konnten nicht wieder ausfliegen, da am 25. schien die Sonne wieder warm; die Bienen flogen, kamen aber zu der Stelle zurück, wo ihr Stock früher gestanden. Neun Wochen lang hatten sie still in ihrer Wohnung gesessen und doch den Flug, wie sie ihn früher gelernt, und den Ort, wie sie ihn früher gekannt, nicht aus dem Gedächtniss verloren. Ein grosser Theil der Bienen würde auch nach noch längerem Stillsitzen zu der alten Stelle zurück und nicht nach der neuen hin geflogen sein, wie Beobachtungen hinreichend festgestellt haben. Ja, in einzelnen Bienen mag selbst nach mehr als drei Monaten die Erinnerung an die alte gewohnte Stelle noch nicht geschwunden sein, der grösste Theil des Volkes aber kennt sie nicht mehr.

Diese Beobachtungen lehren, dass die Biene im Durchschnitt zehn Wochen lang eine Vorstellung in ihrer Seele, wenn wir uns so ausdrücken dürfen, festzuhalten vermag; sie lehren ferner, dass ihr Gedächtniss nicht immer gleich stark ist, dass vielmehr auch bei diesen Thieren — denn bei verwandten Insekten, wie Wespen und Hummeln wird es dasselbe sein — einzelne derselben sich vor anderen in dieser Geistesanlage auszeichnen. Ist es aber in dieser einen Fähigkeit der Fall, warum nicht auch in anderen? Es wird nur nicht immer so leicht sein, es festzustellen.

Sehr auffallend ist, dass die Drohne ein weit schwächeres Gedächtniss besitzt als die Arbeitsbiene. Auf einem grössern Bienenstand gerathen öfters einige Bienen in falsche Stöcke. Fliegen junge Bienen zum ersten Male aus, und schlägt sie ein Windstoss gerade während sie abfliegen zur Seite, so verlieren sie den Stock aus dem Gesicht und halten einen benachbarten für den ihrigen. Kommt dies bei den Arbeitsbienen leicht vor, so verirren sich die Drohnen noch viel häufiger, und zwar ohne äussere Ursache. Da nämlich die Drohnen nur bei ganz günstigem Wetter und nur in den Mittagsstunden ausfliegen, so sollte man am allerwenigsten erwarten, dass sie sich in fremde Stöcke verirren, und doch geschieht dies sehr häufig, häufiger als bei den Arbeitsbienen. Die Drohnen müssen eben ein weit weniger treues Gedächtniss haben als die Arbeitsbienen; nur hierdurch wird dieses häufige Verirren erklärlich.

Die äussere Erscheinung der Drohnen ist plump und träge, die der Arbeitsbienen gewandt und lebhaft; der Abstand in geistiger Beziehung ist mindestens ebenso gross. [2407]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Von den vielen Hypothesen, welche sich mit dem Werden der Dinge und dem Grunde dieses Werdens beschäftigen, giebt es wohl keine, welche so sehr die Anmaassung und den Hochmuth der Menschen zur Schau trägt, wie diejenige, dass die Welt lediglich zum Nutzen und zur Erfreuung unseres armseligen Geschlechtes geschaffen sei. Wohl dürfen wir mit Freude sagen, dass in dieser schroffen Form der Satz heute wohl nur noch von Wenigen ausgesprochen wird, aber so ganz haben wir uns doch noch nicht von dem Gedanken loszumachen vermocht, dass das unfassbar grosse kosmische System sich in letzter Linie doch wieder um unser vergängliches Ich dreht. Noch liegt die Zeit gar nicht weit hinter uns, wo ein Zweifel an diesem Dogma als Ketzerei schlimmster Art zu Acht und Bann geführt hätte, und doch, wie einfach ist nicht die Ueberlegung, welche uns klar macht, dass wir ein Nichts in der Geschichte der Schöpfung darstellen! Wohl hat es auch in den Tagen der schwärzesten Dogmatik nicht an Menschen gefehlt, die wahrhaft und bescheiden genug waren, sich dieser Ueberzeugung nicht verschliessen zu können, wenn sie aber je es wagten, mit der Feder in der Hand diese Ueberzeugung niederzulegen, so wählten sie dunkle Gleichnisse als süsse Hülle für die bittere Frucht gewonnener Erkenntniss. Solchem Drange nach Aufrichtigkeit verdanken wir Legenden, wie jene von dem jungen Mönche, der in den Wald hinausgeht, um dem Sange eines Vogels zu lauschen, und als er wiederkehrt ins heimathliche Kloster, die Welt um ein Jahrhundert gealtert findet: „Denn dem Herrn sind hundert Jahre wie ein Tag und ein Tag wie hundert Jahre.“ Hierher gehört auch die puritanische Geschichte von RIP VAN WINKLE, der in den *Catskill-mountains*, die im bläulichen Glanze sein heimathliches Dorf umgeben, hundert Jahre, ohne dass er's merkt, verschläft, und viele, viele andere ähnliche Erzählungen, welche alle darthun sollen, dass der Mensch nur ein bedeutungsloses Nichts in der grossen Schöpfung ist. Das, was die poetischen Gemüther unserer Vorfahren in kindlicher Einfalt geahnt haben, hat die forschende Wissenschaft unserer Tage vollauf bestätigt, die Geologie hat mit unumstösslicher Gewissheit bewiesen, dass Aeonen verflossen waren, ehe der Mensch ins Dasein trat, und Astronomie und Physik lehren uns mit unerbittlicher Logik, dass auch Aeonen dahinfliegen werden, wenn es längst keine Menschen mehr giebt. Welten, unendlich viel grösser als die unsere, kreisen im Raume und beweisen uns durch ihre Masse, ihre Form und ihre Oberflächenbeschaffenheit, dass Menschen auf ihnen niemals existirt haben können, und manchmal sogar, dass solche auch niemals auf ihnen existiren werden. Und wenn wir uns weigern sollten, den Lehren des Makrokosmos zu glauben, so ist der Mikrokosmos vorhanden, um sie aufs Neue zu predigen. Jede Blume, die uns erfreut, jeder Stein, den wir vom Boden auflesen, jedes Thier, dem wir begegnen, besitzt nicht nur die äussere Er-

scheinung, die sich unseren Sinnen darstellt, sondern wir finden mit Hülfe des Mikroskopes, dass all diese angeblich bloss zu unserm Vergnügen geschaffenen Decorationstücke der Natur aufgebaut sind aus Formelementen von wunderbarer Mannigfaltigkeit und Zweckmässigkeit. Ja an vielen Orten besteht sogar das Erdreich, auf dem wir wandeln, aus den Ueberresten eines abgestorbenen, pflanzlichen oder thierischen Lebens, Ueberresten von so wunderbarer Formenschönheit, dass ein Blick auf dieselben durchs Mikroskop uns künstlerisch und wissenschaftlich zugleich eine neue Welt erschliesst. Diese Organismen, welche vor Jahrtausenden in Billionen von Exemplaren gelebt und sich fortgepflanzt haben, sind doch wahrscheinlich nicht zu unserm Vergnügen geschaffen worden, denn wir sind ja gar nicht im Stande, sie mit unbewaffnetem Auge zu sehen! Oder soll man etwa annehmen, dass die Natur in der That Jahrtausende lang mit einem unfassbar grossen Aufwand an Mitteln gearbeitet habe; bloss weil einmal ein kluger Mensch das Mikroskop erfinden und ein anderer mit Hülfe desselben ein Stückchen Erde durchmustern und sich daran erfreuen würde? Die überwältigende Mehrheit der Menschen kommt ja selbst heute ihr ganzes Leben lang nicht dazu, einen Blick auf diese Schönheiten zu werfen! Wir sind gar nicht sicher, dass nicht vielleicht eine derartige Erklärung versucht werden könnte, hat es ja doch nicht an weisen Männern gefehlt, welche allen Ernstes behaupteten, dass die Steinkohle vor so und so viel hunderttausend Jahren nur zu dem einen Zweck in der Erde abgeschieden worden sei, um heute uns, die wir noch dazu mit dieser Gottesgabe recht verschwenderisch umgehen, das Leben angenehm und behaglich zu machen.

Doch genug der Beispiele. Wohin wir auch blicken, welchen Gegenstand wir auch betrachten mögen, es lässt sich immer und immer wieder die alte Lehre für uns Menschen daraus ableiten: So bedeutsam uns auch unser Leben und Wirken erscheinen möge, in dem gewaltigen Haushalte der Natur sind wir ein Nichts, eine unendlich unbedeutende Erscheinung, die eben eintrat, um sogleich wieder zu verschwinden!

Wenn wir aber diese Erkenntniss ganz in uns aufgenommen haben, dann wissen wir auch, dass das, was heute noch so vielen Menschen Noth und Kopfzerbrechen macht, die Frage nach dem Anfang und Urgrunde der Schöpfung, dem Menschengeschlecht auf alle Zeiten hinaus ein unlösbares Räthsel bleiben wird. Zwar werden das unsere Philosophen niemals zugeben; ausgehend von der Thatsache, dass KANT durch blosses Nachdenken die Mechanik des Himmels ergründet hat, bemühen sie sich nun schon ein volles Jahrhundert, ebenfalls durch Nachdenken allerlei andere Dinge zu ergründen, wozu u. a. auch die Kraft gehört, welche das himmlische Uhrwerk in Bewegung hält.

Es liegt aber noch eine gewaltige Kluft zwischen der Feststellung der Thatsache, dass und wie die Welt existirt, und dem Nachweis des Grundes für ihr Vorhandensein; über diese Kluft führt bis jetzt keine sichere, naturwissenschaftlich begründete Brücke.

Mit der in der Neuzeit gewonnenen Erkenntniss, dass Materie und Energie unzerstörbar sind, rückt die Hoffnung, dass wir je Einblick erhalten in das Geheimniss der Schöpfung, in ungemessene Entfernung. Unser Geist, der nur mit endlichen Grössen zu rechnen vermag, dem schon der einfach mathematische Begriff der Unendlichkeit unfassbar ist, zwingt uns mit unerbittlicher Gewalt, an eine Schöpfung des Seienden und

auch an ein Wiedervergehen desselben zu glauben. Aber ebensowenig vermögen wir uns davon zu überzeugen, dass heute Kraft und Stoff geschaffen und dem Vorhandenen hinzugefügt werden. Wir vermögen wohl uns vorzustellen, dass ein gewisser Antheil dieser Weltfactoren vernichtet und durch einen ebenso grossen Antheil an neu Geschaffenem ersetzt werde — aber noch hat Keiner von uns die Natur bei diesem geheimnissvollsten Wirken belauscht. Was wir darüber zu sagen vermögen, ist Alles — Hypothese!

Als der wunderbare Zusammenhang zwischen Kraft und Stoff erkannt war, da glaubten wir das Bild von Sais entschleiert zu haben. Unsere Hand hatte die Hülle herabgerissen und unsere Augen waren geblendet von dem goldenen Glanze, der uns entgegen floss. Aber je mehr wir uns an dieses neue Licht gewöhnen, desto klarer sehen wir, dass noch viele zarte Schleier das Bild der Wahrscheinlichkeit umhüllen. Werden wir sie jemals alle heben?

Geheimnissvoll am lichten Tag,
Lässt sich Natur des Schleiers nicht berauben,
Und was sie deinem Geist nicht offenbaren mag,
Das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben!

[2420]

* * *

Das Schiff der Zukunft. In der französischen *Société des ingénieurs civils* hielt Gaudry einen Vortrag über die atlantische Schifffahrt und ihre Aussichten. Nachdem er ausgeführt, dass die neueren Schnelldampfer sich ebensowenig bezahlt machen wie die Blitzzüge der Eisenbahnen und nur als eine kostspielige Reclame für die betreffenden Gesellschaften anzusehen sind, untersucht er die Frage, ob es nicht möglich wäre, Schnellschiffe von gleicher Leistungsfähigkeit billiger zu bauen und zu betreiben. Er empfiehlt die Anwendung von Nickelstahl und vielleicht von Aluminiumlegirungen, ferner die Uebertragung der bei Brückenbauten üblichen Gitterträger-Systeme auf den Schiffbau, wodurch die Verbände fester werden und man an Metall viel sparen würde. Ferner redet Gaudry der Einführung von Kesseln ohne Naht mit Petroleumfeuerungen und Packungen von Asbest oder Schlackenwolle das Wort. In Aussicht zu nehmen sei für die Kessel die bei den Torpedobooten längst übliche Form des Locomotivkessels. Unsere Schiffsmaschinen seien lediglich Nachahmungen der viel Raum einnehmenden und im Verhältniss wenig leistungsfähigen Fabrikdampfmaschine. Die Locomotive sei viel compendiöser und leiste im Verhältniss bedeutend mehr. Endlich sei die Ersetzung des Wasserdampfes durch Chlormethyl in Erwägung zu ziehen.

Sind diese Verbesserungen durchgeführt, so dürften sich auch Schnelldampfer, d. h. solche Schiffe, die durchschnittlich 19—20 Knoten in der Stunde zurücklegen, bezahlt machen und die jetzt unentbehrlichen, langsameren Schiffe verdrängen.

D. [2288]

* * *

Elektrische Bahn auf einen Vulcan. Die Vesubahn dürfte bald nicht mehr vereinzelt dastehen. Es hat sich nämlich, nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, eine Gesellschaft gebildet, welche den Vulcan Popocatepetl, oder richtiger die in dessen Krater liegenden Schwefel- und Eismassen gekauft hat. Zur Ausbeutung dieser Schätze will sie eine elektrische Bahn bis zum

Rande des Kraters bauen. Der Schwefel wurde bisher wegen der Schwierigkeit der Thalbeförderung nur im kleinsten Maassstabe gewonnen und diente ausschliesslich zur Herstellung von Schiesspulver für das mexikanische Heer. Das Eis aber lag aus demselben Grunde unausgenutzt da.

Me. [2350]

* * *

Elektrischer Kran. Ein würdiges Seitenstück zu dem elektrischen Kran des Hamburger Hafens bildet der Kran, welcher bei dem Bau des Hafens von Bilbao zur Beförderung der zu versenkenden, bis 100 t schweren Betonblöcke dient. Der Kran ruht auf Schienen und ist fahrbar; zur Fortbewegung desselben und zum Heben der Last dient elektromotorische Kraft. Die hierzu erforderliche Dynamomaschine wird durch eine 60pferdige Dampfmaschine bethätigt, die in dem Betonwerk Aufstellung fand. Uebermittelt wird der Strom zum Kran durch eine oberirdische Leitung und Contactwagen in derselben Weise, wie es bei den elektrischen Bahnen geschieht. Der Elektromotor des Kranes aber bethätigt einerseits die Kolben einer hydraulischen Presse, welche die Cementblöcke 40 cm hoch zu heben vermag, andererseits mittelst einer Kette die Achsen des Rädergestells. Der Kran bewegt sich auf den Schienen mit einer Geschwindigkeit von 10 m in der Minute. (*Génie civil.*)

A. [2319]

* * *

Strassenbahn mit Gasbetrieb. Dem *Maschinen-Constructeur* zufolge fanden in Dresden Probefahrten mit einem Strassenbahnwagen statt, welcher von einem Lührigschen Gasmotor getrieben wird. Der Wagen hat zwei Maschinen von je 4 PS, welche nebst dem Gasbehälter, aus dem sie gespeist werden, unter dem Wagen angeordnet sind. Die Füllung der Behälter mit Pressgas erfolgt am Endpunkt der Linie sehr rasch, und es reicht der Vorrath zu einer Fahrt von 30—40 km aus. Angeblich erfordert die Bedienung der Maschine keine besondere Uebung. Die Geschwindigkeit beträgt 10 km in der Stunde und es stellen sich die Betriebskosten auf 5 Pf. für das Fahrkilometer. Das Gas beleuchtet und heizt zugleich den Wagen. Die Leistung der Maschinen ist so gross, dass man entweder mehrere gewöhnliche Wagen anhängen oder nicht unerhebliche Steigungen überwinden kann.

Me. [2321]

* * *

Elektrische Beleuchtung des Stephansdomes. Bisher hatte das elektrische Licht in Kirchen nur spärlich Anwendung gefunden, weil die Geistlichkeit sich gegen die Einführung einer so durchaus modernen Beleuchtungsart sträubte. Es gelang jedoch neuerdings der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien und der Firma Siemens & Halske, diese Bedenken bezüglich des Stephansdomes zu zerstreuen, und so brennen seit einigen Tagen in der ehrwürdigen Kirche 12 grosse Bogenlampen. Die Wirkung ist, der *Zeitschrift für Elektrotechnik* zufolge, höchst interessant. Das Gewölbe des Domes, welches selbst bei Tage in Dunkel gehüllt blieb, ist nun deutlich sichtbar, ebenso die Verzierungen an den Säulen und Altären. Man wird aber die Lichtquellen mehr vertheilen und mehr nach oben rücken müssen. Auch passen die Kugeln der Bogenlampen zu dem gotischen Stil nicht. Besser wären gotische

Kronleuchter mit mehreren kleinen Bogenlampen, oder gotische Laternen als Hülle für die jetzigen Lampen.

A. [2354]

Versuche über Wärmestrahlung und Wärmeströmung.

Die Ausbreitung der Wärme geschieht bekanntlich durch Strahlung, Leitung und Strömung. Die Experimente über Strahlung der Wärme erfordern ziemlich complicirte Vorrichtungen; immerhin können wir aber von dem Vorhandensein strahlender Wärme uns durch ein einfaches Mittel überzeugen. Wir benutzen einen Hohlspiegel aus polirtem Metall, wie wir solchen in genügender Güte unter der Form eines Reflectors einer Küchenlampe überall leicht finden. Wollen wir uns ein vollkommeneres Instrument beschaffen, so bedienen wir uns eines möglichst grossen Topfdeckels aus Weissblech, dessen Innenseite gewöhnlich ziemlich gut kugelförmig gekrümmt ist, und putzen diese mit Kreide und Leder möglichst blank. Als Thermometer bedienen wir uns eines Streifens Postkartenpapier, 2 cm breit und 12 cm lang, tauchen diesen einen Augenblick in kaltes Wasser und saugen den Ueberschuss der Flüssigkeit beiderseitig mit Löschpapier ab. Sobald wir diesen Streifen in die Nähe einer Wärmequelle, z. B. eines Kaminfeuers bringen, krümmt er sich nach dem Feuer zu, weil auf dessen Seite die Flüssigkeit schnell verdampft.

Jetzt begeben wir uns etwa 2 m vom Kamin fort, drehen unsern Hohlspiegel gegen das Feuer, indem wir ihn mit der einen Hand halten, und bringen unser Papierthermometer in seinen Focus, d. h. an die Stelle, wo sich das vom Spiegel reflectirte Licht des Feuers auf möglichst kleinem Areal sammelt. Sofort bemerken wir, dass sich jetzt unser Papier wieder zu krümmen beginnt: diesmal aber nach dem Hohlspiegel zu. Die vom Hohlspiegel gesammelten, zurückgeworfenen Strahlen beeinflussen es. Leichter gelingen diese Versuche, wenn man an Stelle des Postpapiers unser empfindliches Instrument aus einem Stück blauer oder grüner Gelatinefolie schneidet (solche Gelatinefolien findet man häufig an den bekannten Knallbonbons).

Wärmeströmung verräth sich uns leicht durch ein anderes, sehr einfaches Experiment. Wir wählen zwei gleiche Glasröhren von etwa 30 cm Länge und 1 cm Dicke. Beide halten wir mit dem einen Ende in eine Spirituslampe neben einander hinein. Das eine Rohr unterstützen wir so, dass sein der Flamme abgekehrtes Ende tiefer, das andere so, dass das gleiche Ende höher liegt als das angewärmte. Nach einigen Minuten schon bemerken wir, dass dasjenige Rohr, dessen erwärmtes Ende am tiefsten liegt, seiner ganzen Länge nach warm geworden ist, während das andere absolut kalt bleibt.

Die Erklärung ist einfach. Die warme Luft strömt bei dem ersten Rohr, da sie leicht ist, nach dem kalten Ende hinauf, dies schnell erwärmend, während diese Circulation im andern Rohr nicht stattfindet. Das Glas aber als schlechter Wärmeleiter vermag die dem einen Ende mitgetheilte Wärme in merkbarem Grade nicht durch seine Materie hindurch fortzuleiten. An Stelle der Glasröhren können wir in unserm letzten Experiment auch zwei Lampencylinder benutzen. Miethe. [2421]

BÜCHERSCHAU.

Newcomb-Engelmans *Populäre Astronomie*. Zweite vermehrte Auflage, herausgegeben von Dir. Dr. H. C. Vogel. Leipzig 1892, Verlag von Wilh. Engelmann. Preis 13 Mark.

Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, dass gerade jene Wissenschaft, zu deren erfolgreichem Studium das ausgedehnteste mathematische Wissen erforderlich ist, die Astronomie, auch die erste gewesen ist, welche mit dem alten Vorurtheil gebrochen hat, dass eine gründliche und wissenschaftliche Darstellung ihrer Ergebnisse auf populäre Weise nicht möglich sei. Die Bahnbrecher unserer modernen kosmogonischen Anschauungen, Kant und Laplace, haben beide gezeigt, dass es möglich ist, selbst die grossartige Mechanik des Himmels ohne eine einzige mathematische Formel dem gebildeten Leser begreiflich zu machen. Ihre Nachfolger sind in ihren Fussstapfen gewandelt, und so ist eine ganze Reihe von vortrefflichen astronomischen Werken entstanden, welche in vollkommen verständlicher und leicht fasslicher Weise die Errungenschaften der Astronomie zum Gemeingut aller Gebildeten gemacht haben. Unter diesen nimmt das vorliegende Werk eine hervorragende Stelle ein. In seinen Grundzügen von dem amerikanischen Verfasser der englischen Ausgabe entworfen, ist es in den Händen seines berühmten deutschen Uebersetzers sehr wesentlich umgestaltet und erweitert worden. Es ist auf diese Weise zu einer neuen und selbständigen Erscheinung geworden und bringt in der Fülle des zusammengetragenen Materials namentlich auch eine Schilderung der neuesten Errungenschaften auf dem Gebiete der Erforschung der Nebel- und Doppelsterne, auf welchem H. C. Vogel selbst bahnbrechend gewirkt hat. Von nicht geringem Interesse ist der dem Werke beigegebene Anhang, welcher sich aus biographischen Skizzen der meisten hervorragenden Astronomen in geschichtlicher Reihenfolge und aus einer Reihe von astronomischen Tabellen zusammensetzt. Ein sehr eingehendes Sachregister bildet den Beschluss. Die Art und Weise der Darstellung ist überall, selbst in den schwierigsten Kapiteln, klar und durchsichtig; eine leichte Lektüre ist das vorliegende Werk allerdings nicht, denn es dringt tiefer ein in die wissenschaftliche Astronomie, als es populäre Bücher im Allgemeinen zu thun pflegen. Wir können wohl sagen, dass das im vorliegenden Werke niedergelegte Wissen so ziemlich die Grenze dessen darstellt, was man auf diesem Gebiete bei allgemeinen naturwissenschaftlichen Vorkenntnissen und ohne eingehendes mathematisches Specialstudium sich zu eigen machen kann. Wer die vor Kurzem im gleichen Verlage neu herausgegebene Kantische Theorie des Himmels mit Begeisterung studirt hat und das Bedürfniss fühlt, kennen zu lernen, was aus der durch sie neu befruchteten Wissenschaft im Verlaufe der seitdem verflossenen hundert Jahre geworden ist, dem können wir keinen besseren Führer zur Beantwortung dieser Frage empfehlen als das vorliegende Werk. [2341]

* * *

Dr. Josef Maria Eder. *Ausführliches Handbuch der Photographie*. Lieferung 20—33. Halle a/S., Verlag von Wilhelm Knapp. Preis à Lieferung 1 Mark.

Wir registriren mit Vergnügen das Erscheinen von weiteren vierzehn Lieferungen des grossen Ederschen Handbuches, dessen Inhalt und Werth wir unseren Lesern bereits mehrmals dargelegt haben und auf welches wir

ausführlicher zurückkommen werden, wenn es vollendet vor uns liegen wird. — Dagegen wollen wir heute nicht unterlassen den Wunsch auszusprechen, es möge auf dem Umschlage der einzelnen Lieferungen jeweilen der Theil des ganzen Werkes angegeben werden, zu welchem dieselben gehören, wie dies ja auch sonst bei lieferungsweise erscheinenden Werken üblich ist. Wir haben vergeblich versucht, uns in den bis jetzt vorliegenden 33 Lieferungen zurechtzufinden und den Plan, nach dem sie herausgegeben werden, zu ergründen. Wir bedauern dies um so mehr, als bekanntlich das Edersche Handbuch ein Quellenwerk von grundlegender Bedeutung ist, die einzelnen Lieferungen desselben werden daher wohl nur von den wenigsten Abonnenten bis zum Erscheinen des Gesamtwerkes bei Seite gelegt, sondern vielmehr sofort in Benutzung genommen werden. Unter diesen Umständen ist die grösste Uebersichtlichkeit besonders erwünscht. [2254]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- HEFTI, J. J. *Die Atmosphäre*. Eine Schöpfungsstudie nach neuen Ansichten. In einem Vortrage der Naturforschenden Gesellschaft der Section Glarus zusammengestellt. 8^o. (46 S.) Schwanden (Glarus), Selbstverlag d. Verf. Preis 0,70 M.
- EHRENFELD, J. M. *Ein Ritt ins Zululand*. Wanderbilder. 8^o. (89 S.) Bonn, P. Hauptmann. Preis 1 M.
- REYER, ED. *Geologische und geographische Experimente*. II. Heft: Vulkanische und Massen-Eruptionen. gr. 8^o. (55 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 1,80 M.
- BUNSEN, R., und H. E. ROSCOE. *Photochemische Untersuchungen*. (1855—1859.) Zweite Hälfte. Herausgegeben von W. Ostwald. (Ostwalds Klassiker der exacten Wissenschaften Nr. 38.) 8^o. (107 S. m. 18 Fig.) Ebenda. Preis geb. 1,60 M.
- PASTEUR, L. *Die in der Atmosphäre vorhandenen organisirten Körperchen*, Prüfung der Lehre von der Urzeugung. Abhandlung. (1862.) Uebersetzt von Dr. A. Wieler. (Ostwalds Klassiker Nr. 39.) 8^o. (98 S. m. 2 Taf.) Ebenda. Preis geb. 1,80 M.
- LAVOISIER, A. L., und P. S. DE LAPLACE. *Zwei Abhandlungen über die Wärme*. (1780 u. 1784.) Herausgegeben von J. Rosenthal. (Ostwalds Klassiker Nr. 40.) 8^o. (74 S. m. 13 Fig.) Ebenda. Preis geb. 1,20 M.
- GERSAI, LUC. *Sprees-Athen*. Berliner Skizzen von einem Bötier. Autorisirte Uebersetzung. gr. 8^o. (X, 405 S.) Leipzig, Carl Reissner. Preis 5 M.
- Berzelius und Liebig*. Ihre Briefe von 1831—1845 mit erläuternden Einschaltungen aus gleichzeitigen Briefen von Liebig und Wöhler sowie wissenschaftlichen Nachweisen herausgegeben mit Unterstützung der Kgl. Bayer. Akademie der Wissenschaften von Justus Carrière. gr. 8^o. (VII, 279 S.) München, J. F. Lehmann. Preis 6 M.
- GRUNER, O., Reg.-Baumstr. *Die Blitzableiter* nach ihrer Anordnung und praktischen Ausführung kurz und für Jedermann fasslich dargestellt. 8^o. (43 S. m. 40 Abb.) Leipzig, Arthur Felix. Preis 1,20 M.
- FISCHER, F. E. *Das Gesamtgebiet der Glasätzerei*, Aetzen der Tafelgläser, Hohlgläser, Beleuchtungsartikel, unter Zuhülfenahme der neuesten Druckverfahren, Berücksichtigung vieler diesbezüglichen Errungenschaften, wie Tiefdruck, Guillochiren u. s. w., auf Grundlage langjähriger Erfahrungen ausführlich und leicht fasslich geschildert. gr. 8^o. (IX, 77 S. m. 30 Abb.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 3 M.